

LIBRO

Segundo,

Trata cosas de Astronomia, y
Geographia, y Philosophia
natural, y Sphera, y Astrolabio,
y Nauegacion, y Relojos.
Ordenado por el Ba-
chiller Iuã Perez
de Moya.

*Dirigido al Illustrre Señor don Diego de Benau-
des, y de la Cueva, Primogenito de los Illustris-
simos señores don Frãisco de Benauides, y doña Isabel
de la Cueva, Condes de Sant Estuan del Puerto,
Señores de Solera, y villas de Espelui, y Ibros, Cau-
dillos mayores del Reyno de laen.*

Conlicencia y priuilegio Real.

EN SALAMANCA.

Por Iuan de Canoua.

1567.

LIBRO

Segundo

Tarascas de Astronomia y
Geographia, y Philosophia
natural, y Sphera; Astrologia,
y Navegacion, y Relojos.
Ordinado por el Sr.
Chiller Juan Perez
de Moya.

Dirigido al Illmo. Sr. Don Diego de Enríquez
Arzobispo de Toledo, Príncipe de Asturias,
y de la Corona, Príncipe de Portugal,
y de las Indias, y de las Islas y
de las Ciudades de las Indias, y de las
de las Indias, y de las Islas y de las
de las Indias, y de las Islas y de las
de las Indias, y de las Islas y de las

Con licencia y privilegio Real.

EN SALAMANCA.

Por Juan de Caceres.

1575

El Bachiller Iuan

Perez de Moya, al Illu-
stre señor don Diego de
Benauides, y de la
Cueua.



O N tan grandes ya las fuer-
ças, que poco a poco ha cobra-
do la desuerguença de los de-
tractores, y maldizientes, que
no basta a los que algo escri-
uen encomendar, y dedicar
sus obras a hombres Illustres,
y poderosos, para que las defiendan. Porque no
tiene esta inuidia respecto a la bondad, para de-
xar de exercitar sus fuerças. Auendo pues yo ex-
perimentado los mordedores dientes de esta fiera,
que por auer escripto algunos libros en lengua vul-
gar ay mas juezes, y podria ser menos modestos,
determino proueer para esta obra, que vltimamē-
te he compuesto, vn nuevo modo, para ser ampara-
do della, y fue, buscar vna persona tal, que no sola-
mente fuesse noble, y illustre, sino que tambien en
letras, y armas fuesse celebrado: porque los emulos
a 2 que se

que se desuergoçaren, tengan respecto a las letras, o miedo a las armas, o a todo junto reuerencia, y acatamiento. Esta fue la causa, Illustre señor, que me mouio (al lende de la obligacion que tēgo) a dedicar a V. M. esta obrezilla, para que debaxo de tal amparo, mis trabajos tengan algun refrigerio. Y si por ser la materia deste libro de Mathematicas me podria alguno arguir de imprudente, por hazer presente de aquella cosa, de la qual podia recibir de V. M. mercedes: digo que muchos Autores dedicaron, y hizieron presente de sus trabajos a personas enseñadas en aquello de que escriuian: y si al fin en esto me condenaren, mi intencion no podra dexar de ser approuada: porque hago lo que deuo, y lo que me conuiene. Si como maestro, y vassallo de V. M. desseo seruir, conuiene me: porque cierto es, que dirigiendo esta obra a quien la dirijo, lo que della agradare, por su amor se approuara, y lo que descontentare, por su temor se callara. Porque a quien no mouera la gran nobleza y limpieza del antiguo linage de V. M. ? Quien no se admirara del raro ingenio, y letras escogidas, y finalmente a quien no es pātara considerar, que siendo V. M. de poca edad, estan-

do en la tierra del estado del Conde mi ſeñor, y padre de V. M. do la mocedad ſuele hallar todo contento, a cauſa de la fertilidad de la tierra y caças, y mōterias, y exercicios de de letras, y armas, de que abunda, ſabiendo que Malta eſtaua cercada del Turco, ſin licencia de padres con los criados y gente, que de ſecreto pudo hazer, ſiguio la gente de ſocorro con mucho gaſto, auenturando la perſona y vida por ſeruir a Dios y a nueſtro Rey y patria?

Que hombres veemos dexar el ſoſiego, y recreacion, y amor de ſus padres, y hermanos, y yr ſe aſſi como V. M. Pocos cierto, o ningūno, que yo entienda. Señal es eſſa de animo, que no hara menos q̄ los anteceſſores de eſſa caſa de Benauides, y Cuenas tã digna y merecedora de alabar, que no aura quien ſe atreua a començar: porque qualquiera alabança ſera ſiempre inferior a lo mucho que en ello ay que dezir. Y aſſi, ni podra mi lengua ni pluma correr tanto, que no quede muy atras de lo que todos conoſcen, por ſer tanto mas lo q̄ es, q̄ lo que ſe ſabe, quãto es mas lo que ſe ſabe, que lo que yo puedo encareſcer. Lea pues V. M. eſte libro, que es el que me dexo fraguãdo al tiempo de la partida, y fauorezcale como ſe deue al deſſeo que tengo de

servir, de manera que me anime, a que con el favor
de Dios, y de V. M. saque muchas cosas en publico
de mas qualidad, y quanidad. Cuya Ilustre perso-
na nuestro Señor guarde, y estado prospe-
re. Del Castellar, y de Agosto

veynete, de mil y qui-

nientos y sesenta

y seys años.



Neste libro no se disputan las questio-
nes que acerca de los Philosophos sobre
cada punto se suelen offrescer, dexan-
do las como cosa aueriguada: porque si
de nuevo se quiessem de proponer y prouar, de cada
vna seria menester hazer vn libro cumplido.

¶ Capitulo primero. En que
se ponen algunos presuppuestos para
entendimiento de lo que se
ha de tratar.



N ESTE capitulo me deten-
dre declarãdo algunos presup-
puestos necessarios, para lo q̃
en este libro se ha de tratar. Por
que las palabras con que se hã
de declarar los pricipios cõuiene ser largas.

Sphera como Euclides diffine, es vna re-
uolucion de vn medio circulo, a la redonda
de su diametro, hasta boluer al lugar do co-
menço. Esta diffinicion es imaginada ma-
thematicamente. Porque asfi como del mo-
uimiento de vna linea lateralmente, se def-
criue, y haze, superficie plana, asfi del moui-
miento del medio circulo traydo al rede-

Diffinicion
14. del 11.

a 4 dor

8 Fragmētos Mathematicos

dor de su diametro, se descriuira vna sphaera maciça, y del mouimiēto de la mitad de vna circunferencia de vn circulo al rededor de su diametro, como los que traduxeron al Euclides de Griego, dizen se hara orbe, y no sphaera. Diffiere lo vno de lo otro, en que sphaera, o globo es cosa redonda maciça, y orbe, es cosa redonda, pero no maciça. Y porque el mundo es redondo, y maciço, por esso algunos le llaman sphaera. Del punto o centro de en medio del qual cuerpo, sacando lineas a la circunferencia, serā y guales.

Euclid. dif-
finitio. 15.
lib. 11.

Axe de la sphaera se suppone ser vna linea imaginada, que passando por el centro de la tierra, y tocando a la circunferencia cō sus extremos, diuide en dos yguales partes la sphaera.

Polos dizen a dos puntos, o extremos, del Axe immobiles. Al rededor de los quales, y de la linea que arriba diximos Axe, se mueue el 10. cielo, o primer mobil. Afsi como al rededor de los peçones del Exe, se mueuen las ruedas de carreta. El vno dellos se imagina estar a la parte del Septentrion, que es el nuestro, y dizese Polo arctico, o Septentrional, o Boreal, o Aquilonar. Dize se Arctico, porq̄ esta cerca de la imagē q̄ los
Astro-

Astrologos dicen Arcturo. Dizē le Septentrional, porq̄ esta cerca de las siete estrellas, que dicen Septentrion, que es la imagen celeste, que dicen Ossa menor, o Bootes, que se mueue al rededor, y es la que mas al dicho polo se llega. Estas estrellas son las que el vulgo nombra Norte. Dizen le polo Boreal, o Aquilonar, porque de aquella parte salen estos vientos. El otro punto, o extremo del Axe, oppuesto al dicho: se dize polo antarctico, de Anti, que es contra. Porque esta puesto en frente, o en contra del polo Arctico. Dizē le por otro nombre polo Austral, o Meridional, porque cae hazia la parte do el sol esta a medio dia, a respecto de nosotros, que viuiamos hazia el polo Arctico de la otra parte del circulo del Cancro. Ninguno de estos polos se vee, mas imagina se el lugar poco mas, o menos do pueden estar, por los mouimientos de algunas estrellas cercanas que andā al rededor dellos. Algunas vezes los poetas, tomando la parte, por el todo, dicen Polo a todo el cielo. Estos polos por otro nombre se dizen Vertices, o Quicios del mundo.

Parte alta del mundo a respecto de nosotros, llamamos a la parte del mundo, que

a 5 cae

cae hazia el Norte, o polo Arctico, y parte baxa a la otra parte del mundo, que cae hazia el otro polo Antartico: y por esto dize a la vna, parte del Norte, y a la otra, parte del Sur.

Horizonte, es vn circulo mayor de los de la Sphera, que se imagina sobre la tierra, o agua por todo el rededor della, segun la cantidad que la vista de cada vno alcanza. En el qual fin, o circunferencia nos parece tocar el agua, o tierra con el cielo. Este circulo, o Horizonte, assi imaginado, diuide la mitad del cielo que vemos, de la otra mitad que no vemos: y por esto se dize diuisor. Y porque es el vltimo termino de lo que nuestra vista alcanza, por otro nombre se dize fin, o termino de la vista. Otros le nombran circulo del Hemispherio, porque diuide el Hemispherio inferior, del superior. Este Horizonte se diuide en recto, y en obliquo, o decliue. Horizonte recto, es el que passa por los mismos polos del mundo, y corta la equinoctial en angulos rectos. Y por esto los habitadores del tal Horizonte, se dira no tener altura ninguna de polo. Y su zenith le tendran en la linea equinoctial. Horizonte obliquo, o decliue, dizen al que alguno de los polos se
alça

alça sobre el tal Horizõte, y el Zenith fuyo cae fuera de la Equinoctial, hazia vna de las dos partes del mundo. A la primera diferencia de Horizonte le dan a entender: diziendo Sphera recta, y a la del segundo, diziendo Sphera obliqua, o decliue.

Hemispherio, quiere dezir media Sphera, es la mitad del cielo, que vemos. Diuide se con el Horizonte, de la otra mitad que no vemos. La parte que vemos, se dize Hemispherio superior. Y la otra que no vemos, Hemispherio inferior.

Zenith, es vn punto imaginado en el cielo, correspondente perpendicularmente sobre nuestra cabeça. Del qual punto a qualquiera parte de la circunferencia del Horizonte ay nouenta grados, o partes de las trezientas y sesenta, en que los Astrologos diuiden toda circunferencia.

Equinoctial, es vn circulo de los mayores que se imaginan en la Sphera, que se presuppone passar por medio del cielo, de tal manera, que diuide la Sphera en dos partes yguales. Y por esto dezimos, que dista por todas partes yualmente de ambos polos del mundo. Y assi de qualquiera parte de la Equinoctial, a qualquiera
de los

82 Fragmentos Mathematicos
de los dos polos, ay 90. grados, y porque ci-
ñe el cielo y igualmente por medio, le dicen
por otro nombre cinto del primer mobil: y
porque quando el sol llega a estar en, dere-
cho della, haze, y causa en todo el mundo
dias yguales con las noches, le dicen equi-
noctial, o equidial, o equador. Ya los que ha-
bitan debaxo de los polos les sale por su ho-
rizõte, o se les oculta al tiẽpo que entra en
la equinoctial, y tienẽ 6. meses de dia, y otros
tãtos de noche, y assi no tiene que ygualar,
por que todo el año les es a estos vn dia na-
tural, y siempre estan como quãdo nosotros
tenemos equinoctio, que la noche nos es y-
gual cõ el dia: saluo que diffieren, en q̃ su no-
che no les es tan escura como a nosotros, co-
mo en otro lugar trataremos. Altura de po-
lo, dicen a los grados que el polo se eleua so-
bre el horizonte. Esta altura, mientras mas
nuestro zenith se apartare de la equinoctial
mayor es. Y deste modo en tanta distancia
podria vno caminar hazia vno de los polos
apartando se de la linea equinoctial con su
zenith, que viniesse a tener el vn polo en de-
recho de su cabeça, y el otro en derecho de
las plãtas d̃ sus pies, y la equinoctial por ho-
rizõte. Y porque hemos dicho que del ho-
rizõte, al zenith ay 90. grados, que es el pun-
to

to mas distante del horizõte, sigue se q̄ teniẽdo al polo por zenith, q̄ la mayor altura de polo puede ser 90. grados, y de alli abaxo hasta no tener ningũo, como los q̄ habitã debaxo la equinoctial. Tãbien dizen altura a los grados q̄ el sol cõ el mouimiẽto del primer mobil, va subiẽdo sobre el horizõte desde q̄ sale, hasta que llega al meridiano, o punto do haze medio dia. Grado dizen a vna de 360. partes y guales, en que se diuide la redõdeza de la tierra, o cielo.

Equinoctio, es vn punto en el zodiaco, a qual llegando el sol (segun su mouimiento proprio) haze el dia y gual con la noche. Como se dixo en la linea equinoctial. Estos equinoctios, o puntos, son dos. Vno es en el primero grado de Aries, donde el sol llega a 10. de Março, y el otro es en principio de Libra donde el sol llega a los 13. de Setiembre. Esto se entiende en nuestro tiempo, porque estos dias no son fixos, como en otro lugar diremos. Nadir, o Nardir es vn pũto imaginado en la otra parte del cielo, o hemispherio inferior, correspondente en contrario del zenith. Del qual Nadir a qualquiera parte del horizonte, ay nouẽta grados, como diximos auer del horizonte al zenith.

Zodiaco es vn circulo, cuyo lugar se imagina

gina ser en el octauo, o noueno, o decimo cielo. Este circulo solo entre los de mas de la Sphera, se finge tener de latitud o anchor 12, grados, de limite, d̄ la qual anchura no fallan los planetas, ni signos, con sus mouimientos, y por esto le dizen por otro nombre signifer. Porq̄ se finge mouer en este circulo las estrellas de que se componen las doze figuras, o imagines de los signos. La latitud del Zodiaco, se parte en dos partes yguales, cō vna linea q̄ dizen Ecliptica, dexado a cada parte 6. grados de anchura. Es mas de notar que el Zodiaco esta de tal manera en el cielo atrauesado, q̄ cō la Ecliptica dōde mas se aparta de la equinoctial llega al tropico de Cácro por vna parte, y cō la otra al de Capricornio, y por cōfiguiēte cō el vno de sus extremos de su latitud, llega mas al vno de los polos del mundo, y se aparta del otro, y con la otra parte haze lo mismo con el otro polo, cruzando la linea equinoctial, y cortando la con la linea Ecliptica en principio de Aries y de Libra. Con las quales cortaduras dexa diuidida la linea equinoctial en dos partes yguales, como Theodosio lo demuestra, dōde dize, que cortando se qualesquiera dos circulos mayores, de necesidad se han

han de cortar en partes yguales. Y por esta causa con esta cortadura de la Equinoctial, y Ecliptica, quedan los seys signos de los doze del Zodiaco hazia la parte Septentrional, que son, Aries, Tauro, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, y los otros seys hazia la parte Meridional, que son, Libra, Scorpio, Sagittario, Capricornio, Aquario, Piscis. Y por esso a los que estan hazia la parte Septentrional, les dicen signos Septentrionales, porque estan entre la Equinoctial, y el polo Arctico. Y a los otros, porque está entre la Equinoctial, y el polo Antartico, se dicen Meridionales, o Australes. Y porque el Zodiaco esta torcido de los Polos del mundo, como dicho auemos, llegando se con vna parte mas a vno que a otro, le llama Aristoteles en el libro de cælo y mundo capitulo primero, circulo obliquo.

Signo, es vna de 12. partes de las en q̄ se diuide el ambito, o circūferēcia del Zodiaco. Y por q̄ toda circūferēcia se diuide acerca de los Astrologos en treziētos y sesenta partes, que por otro nombre se dizē grados, de aqui queda claro q̄ a cada signo le caben 30. grados de arco, o circunferēcia de Zodiaco.

Y como

y como la latitud del zodiaco sea de 12. grados, todo signo tendra 12. grados de latitud, y 30. de longitud, y por esta causa diffinen algunos el signo: diziendo que es vna pyramida acuta de quatro lados, cuya basis es la sobre haz d̄ la duodecima parte superficial del Zodiaco. Toma se signo en otro modo, entendiendo toda la pyramida dicha, cuya punta fenefce en el centro del mūdo. Otras vezes diuidiēdo el mundo y cielo de polo a polo en doze partes yguales a modo de tajadas de melon, anchas por medio, y angostas hazia los polos, e yguales en respecto de la equinoctial, y desyguales en respecto del Zodiaco: a la superficie conuexa de cada vna destas partes dizen signo. Otras vezes entienden signo por todo lo maciço de esta semejança de tajada, contada desde la dicha superficie hasta el Axe, sobre q̄ se mueue el primer mobil, y segū este modo se puede dezir, que todo lo que esta en el mundo, esta en alguna parte de signo. Otras vezes se toma signo por alguna señal para atinar a algūa cosa, assi como los marineros que toman por guia la estrella polar, para por ella atinar al altura del polo, mediante lo qual guian sus derotas. Y aunque este nombre signo significa muchas cosas astronometricamente

mente no se entiēde en otra ninguna significacion vltra de las que hemos dicho. Los nōbres de los signos son Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittario, Capricornio, Aquario, Piscis. Toman principio de Aries, porque en el primero dia que el Sol fue criado, hizo su mouimiento en el primero grado de este signo, y afsi aquel dia fue equinoctio, como en otro lugar declararemos. Y de Aries passan a Taurus, y no a Piscis, porque por aquella vanda, es la succession de los signos, segun el mouimiento proprio del sol. Tomā los signos nōbres de animales, no porq̄ en las imagines de estrellas de que ellos se componen: tengan forma ni semejança de los tales animales, de que se nōbran (como algunos dizen) sino porq̄ entrando el Sol en ellos, haze efectos semejātes a las propiedades del animal, con que el tal signo se denomina, o nōbra. Y afsi quando a diez de Março entra el Sol en principio de Aries, en la mitad del tiempo que en este signo se detiene da poca calor, y al fin se siente con mayor fuerza. De la misma suerte es este animal, porque en la vna parte de su cuerpo es flaco, y en la otra rezio. Y desta manera por los de mas animales, cuyos nombres tienē los signos,

b

se en-

se entiēde la fortaleza de calor, y effectos, q̄ el sol causa entrádo en cada vno dellos. Afsi como algunas naciones de gentes se entiēdian sin letras, con figuras de animales: afsi por los doze animales de los signos, entiēdian las propiedades y effectos que el Sol causaua andádo en qualquiera de las doze partes, en que se diuidio el zodiaco. Y por esta causa les pusieron nōbres mas de vnos animales q̄ de otros. Destos signos, Aries, Cancer, Libra, Capricornio, se dizen mouibles (como en la primera diferencia de Alchibicio parece) porque entrando el sol en ellos, haze variar la disposicion, y no perseverar en vn estado, y muda vn tiempo en otro, y afsi el ayre q̄ corriere en estos signos sera variable, como parece claro ser differēte tiempo, quando el sol entra en Aries del, que quádo entra en Cancer, o en otro qualquiera de los otros quatro suso dichos. Tauro, Leo, Scorpio, Aquario, se dizē fixos: porque en cada vno dellos estando el sol, esta el temporal en vna perseverancia, y no se muda, y el ayre dura en vn ser mas que en otros tiempos. Gemini, Virgo, Sagittario, Piscis, se dizen cōmunes, porque participan de la entrada de vn mobil, y dela salida d̄ vn fixo.

Planeta, quiere dezir error: y por esto a

las

Las estrellas que denotan los planetas les dizen erraticas, y a las de mas estrellas q̄ estan en el octauo cielo se dizen fixas, como en otro lugar mas cūplidamēte disputaremos. Los planetas son siete, Luna, Mercurio, Venus, Sol, Mars, Iupiter, Saturno.

Ecliptica, es vna linea, o circulo mayor de la Sphera, q̄ passado por medio de la latitud del zodiaco la diuide en dos yguales partes. Dize se linea Ecliptica, porq̄ quādo el sol, y la luna, vienē a hazer conjunctiō en ella, se causa eclipse del sol: y quando hazen opposicion ambos en la misma ecliptica se causa el eclipse de la luna, como mejor entenderas en el cap. 13. de los eclipses. Otros le nōbran camino, o via del Sol, porq̄ siēpre se mueue el sol, segun su centro por derecho della sin jamas declinar a vna, ni a otra parte. Lo qual no haze otro ningū planeta: por q̄ puesto caso, que salen de la latitud del zodiaco, vnas vezes estan en ella, y otras hazia vna parte de vn polo, y otras hazia el otro.

Tropico. Dos circulos ay, q̄ son menores en la sphera, el vno de los quales se imagina estar apartado dela linea equinoctial hazia la parte del polo arctico veynte y tres grados, y treynta minutas, y este se dize Tropico, o circulo de Cácro. El otro esta hazia

la otra parte del polo Antártico apartado de la dicha linea equinoctial otros 23. grados y 30. minutos, dize se tropico, o circulo de Capricornio. A cada vno de estos circulos llega el Sol vna vez en el año, cōviene saber al de Cancro en onze de Junio, y estonces causa la menor noche, y el mayor dia. Y es vn punto do el sol mas se aparta de la equinoctial, y mas se llega al polo Arctico: y por esto quando el sol esta en alguno de los tropicos, dezimos tener la mayor declinacion o apartamiento de la Equinoctial q̄ puede. Al otro circulo de Capricornio llega a 11. de Deziembre, y es el p̄nto do mas el Sol se aparta otra vez de la equinoctial, y llega hazia el polo antártico, y causa en este circulo el menor dia del año, y la mayor noche. Dizen Tropicos, de Trepo, que quiere dezir boluer atras, o mudança: porque en descriuiendo el Sol qualquiera de estos circulos, no passa adelante, antes se buelue por el camino que vino, como luego diremos.

Solsticio, dizen a cada vno de los dichos Tropicos, porq̄ llegando el Sol con su movimiento proprio a qualquiera dellos, para, y no passa adelante. Y nota q̄ se dize Solsticio no porque el sol se pare en alguno de los dichos p̄ntos: porque jamas suele parar, sino
 porque

porque estando en qualquiera dellos, cessa el apartar se dela equinoctial, y el passar adelante, y luego en el mismo instante, buelue a caminar llegandose hazia la equinoctial, y de la equinoctial passando hasta el otro tropico, y assi anda siempre.

Declinaciõ del sol, es lo que el sol se aparta de la equinoctial con su mouimiẽto proprio, vnas vezes hazia la parte del Septentrion, y otras hazia la del Sur, o polo Antartico. Y este apartamiento el mayor es quando esta en qualquiera de los tropicos, o solsticios, como tenemos dicho. Y la menor de clinacion, es quando esta en los equinoctios, o equinoctial: porque como la declinacion no sea otra cosa, sino apartamiento de la equinoctial, estando en ella, la declinacion sera ninguna.

Ascension de declinacion, es lo que el sol desciẽde viniẽdo de alguno delos tropicos, hazia la equinoctial. Es lo contrario de la declinacion.

Latitud en la tierra, es lo que el zenith de algunos dista de la linea equinoctial, apartandose della hazia alguno de los polos.

Nota que altura de Polo, y latitud cõcier tan en numero, y diffieren en que, altura de Polo, es lo que el tal Polo se eleua so-

22 Fragmentos Mathematicos
sobre el Horizõte, y latitud, es lo que el Ze-
nith se aparta de la equinoctial, y estas dos
cosas son yguales, quiero dezir, que tãto co-
mo se eleuare el polo sobre algun horizõte,
tanto se les aparta el zenith de los q̄ habitã
enel tal Horizõte de la equinoctial. Y para
que mejor lo entiẽdas, notarás q̄ del polo a
la equinoctial ay 90. grados, y del horizõte
al zenith ay otros nouẽta. Esto presuppue-
sto, los que tienen su zenith en las misma
equinoctial, la circunferencia de su horizõ-
te corta ambos polos, y asì no ay ninguna
altura de polo (como otras vezes hemos di-
cho) y por cõfiguiẽte del horizõte, hasta el
zenith, o equinoctial, aura nouẽta grados,
por q̄ agora zenith, y equinoctial estã jun-
tos. Mas en saliẽdo el zenith de la equino-
ctial, hazia qualquiera de los polos, tãto co-
mo el Zenith se apartare de la equinoctial,
tãto el tal polo hazia do el Zenith se llega,
se eleua sobre el Horizonte, y el otro Polo
cõtrario, se le abaxara debaxo del Horizõ-
te. De manera, que si vno tomassẽ vn gra-
do de altura del Polo Arctico, entendera de
esto, que su Zenith esta apartado de la linea
equinoctial, y llegado hazia el polo otro
grado, y el Polo Antartico se le aura escõ-
dido debaxo del Horizonte otra tanta quã-
tidad

itud. Esta latitud declaran los Cosmographos, y differencian con vnos paralelos, mediante los quales se da mas noticia de los sitios de los lugares. La mayor latitud es hasta nouenta grados, que es la distancia, que ay del polo a la equinoctial por donde la latitud se cuenta.

Paralelo, es vna linea imaginada, que sale de Oriente, y passa por medio dia en Occidente, y de alli buelue al Oriente en el cielo, o en la tierra, y igualmente apartada por toda su circunferencia de la Equinoctial, y polos del mundo.

Almicantaradas sirven para por ellas sacar los grados, que el Sol tiene de altura sobre el Horizonte. Estas Almicantaradas son paralelos, y en cada Horizonte se imagina auer nouenta, porque de vna a otra aya vn grado de distancia, y mientras mas se van llegando al Zenith son menores, y assi el Horizonte sera la primera, y mayor, y el Zenith la vltima, y la menor. Y porque en las Laminas de los Astrolabios no ay espacio para poner tantas: ponen las que disten vnas de otras seys, o mas, o menos grados, como le agrada al fabricador del Astrolabio.

b 4 Longi-

Longitud, es lo que vn pueblo dista de otro contando de Occidente hazia Oriente, por la redondeza del mundo, la equinoctial adelante, o por algun paralelo.

Longura, o largura del mundo, es lo mismo que longitud.

Anchura del mundo, es lo mismo que lo que diximos latitud. De manera que anchura, o latitud del mundo, se comienza a cōtar de la equinoctial hazia qualquiera de los dos polos. Y largura, o longitud del mundo, se cuenta la equinoctial adelante de Occidente en Oriente, y afsi dando buelta al rededor del mundo.

Parte mas alta del mundo, es la superficie conuexa del cielo Empireo, y es el lugar que abraça todas las cosas contenidas en el mundo. Y la parte mas baxa del mundo es el centro, o punto imaginado en medio de la Sphera. El qual pñto, o cētro, dista y igualmente de la superficie cōcaua del cielo, que arriba diximos ser el lugar.

Parte del Norte, dicen lo q̄ esta dela equinoctial hazia el norte, o polo arctico. Parte del Sur, dicen a lo que ay desde la equinoctial hazia el polo antarctico: y por otros nombres dicen a la vna parte, Septentrional, y a la otra parte, Meridional.

Spira

Spira, es la buelta que el sol da cada dia: rodeando el mundo al mouimiento rapto del primer mobil, las quales bueltas por razon del mouimiento proprio del sol las haze variables, subiendo de la equinoctial hazia los tropicos, otras vezes las buelue a defazer descendiendo de los tropicos a la equinoctial.

Meridiano, es vna linea que se imagina venir de vn polo a otro por cima de nuestras cabeças: a la qual llegado el sol, con su buelta que cada dia al mouimiento del primero mobil haze, causa medio dia a los que debaxo del tal meridiano habitã. Y quando de noche por debaxo del hemispherio inferior llega a la parte oppuesta del dicho meridiano, les causa media noche. Estos Meridianos que se imaginan al rededor del mundo, segun el contar de la lógitud al que passa por las Canarias, quiero dezir, que al meridiano, que estando en el el sol les cause medio dia a los de Canaria, que por otro nombre les dixeron los antiguos Islas fortunadas, le dizen Meridiano fixo. Dize se assi, por que hallaron ser a aquel los Cosmographos primeros el meridiano mas occidental, por pensar, que de alli adelante no auia mas que descubrir, y por que se començo a contar deste me-

ridiano la longitud, como en otro lugar me
 jor se declarara.

Vertical, o Azimuth, son vnas lineas que
 se imaginan salir del Zenith hasta el Hori-
 zonte. Los quales sirven para entender por
 ellos: por qual parte de la circúferencia del
 Horizonte, ascende, o se pone el Sol, o otro
 qualquiera planeta, o estrella.

Azemuth, lo mismo es que Vertical.

Vertex, lo mismo es que Zenith.

Polo del horizõte, lo mismo es q̄ Zenith.

Punto Vertical, lo mismo es q̄ Zenith.

Auxe del Sol, es vn punto do mas el Sol
 se aparta dela tierra.

Oppuesto del Auxe, es otro punto, do
 mas el Sol se llega a la tierra.

Circulos de los polos. Al rededor de los
 Polos el mouimiẽto d̄l Axe del Zodiaco, ha
 ze dos circulos con los polos del zodiaco, o
 extremos deste axe, y toma cada vno nõbre
 del polo del mũdo q̄ rodea. Diciendo circu-
 lo arctico, al q̄ esta al rededor del polo arcti-
 co, y circulo antarctico, al otro que rodea al
 polo antarctico. Cada vno destos circulos
 tiene por centro al polo del mũdo, de q̄ el se
 nombra, y su semidiametro de cada vno es
 23. grados y 30. minutos, y tanto se aparta el
 polo del zodiaco, del polo del mundo.

Circulo

Circulo mayor, es el q̄ passando por el cētro dela sphaera, la diuide en dos partes y iguales. Destos circulos se imaginã 6. ē la sphaera, q̄ s̄o, horizōte, ecliptica, meridiano, equinoctial, y los 2. coluros. Puedē se dar muchos.

Circulos menores, se dizē en la sphaera, los q̄ no passã por el cētro, ni la diuidē en 2. partes y iguales, y estos s̄o 4. cōuiene saber, circulo del tropico de Cácro, y el d̄ Capricornio, y el circulo d̄l polo arctico, y el del antarctico. Puedē se imaginar mas q̄ntos quisieres.

¶ Polos del mūdo, dizē al polo arctico, y antarctico, sobre los q̄les se finge mouer el primer mobil, no mouiēdose ellos d̄ vn mismo lugar. ¶ Polos d̄l zodiaco, son 2. p̄ntos distãtes cada vno de cada polo del mūdo 23. grados, y 30. minutos, sobre los quales polos se finge mouer el zodiaco, el vno dellos se finge estar en la circunferencia del circulo del polo antarctico, y el otro del arctico.

Coluros dizē a dos circulos mayores q̄ diuiden la sphaera en quatro quartas, o partes y iguales, y se cruzã en los polos del mundo, de tal manera, q̄ hazen angulos rectos sphaerales. Dizen se coluros, o mutilati, que quiere dezir cosa desmochada, o manca, o no entera, porque les parescio, a los antiguos que no se veyan enteros en el mouimiento
de los

de los cielos fuera de la equinoctial, sino solo los que habitassen debaxo della, que en espacio de 24. horas los veran dar su buelta entera, y porque pensaron que por el demasado calor no se habitaua la tierra correspondiente debaxo de la equinoctial, por esso les pusieron nombre de cosa no cumplida, ni entera. El vno destos se finge pasar por los principios de los dos equinoctios, que son primero grado de Aries, y primero de Libra. Y el otro por los dos puntos del solsticio, que son el principio o primero grado de Cancro, y principio de Capricornio. Y por esta causa sus officios son diuidir los solsticios, y equinoctios, y por el configuiente los quatro tiempos del año.

Latitud de la torrida Zona, es lo que ay de vn Tropico a otro. Que es espacio de 47. grados, y a esta quãtidad dizẽ Mesa del sol, porque por toda ella anda, y nunca de sus limites sale.

Mesa del sol, es lo mesmo que latitud de la torrida Zona.

Zona, entenderas mejor lo que es en el capitulo. 16. deste lib. primero parte 2. Metas dicen a la cantidad de 12. grados distantes de la linea ecliptica hazia qualquiera vanda de los dos polos.

Declina-

Declinacion de estrella, o planeta, es lo que la tal estrella o planeta se aparta de la equinoctial, hazia vno de los polos, como diximos sobre la declinacion del sol.

Latitud de estrella, es lo q̄ la estrella esta apartada de la linea ecliptica hazia alguno de los polos, y la mayor latitud o apartamiẽto que la luna puede hazer dela ecliptica, es cinco grados.

Longitud de estrella, o de algun planeta, es la parte de vn circulo que pasa por el lugar de la tal estrella, y va equidistante con la linea ecliptica, y entre otro cierto circulo que pase por el principio de Aries, y polos del Zodiaco, el qual va en angulos rectos spherales con la ecliptica.

Dia, es vna reuoluciõ de la linea equinoctial, cõ tãta mas parte de equinoctial, quãta correspõdiere al mouimiẽto proprio del sol en el Zodiaco, que es tiẽpo de 24. horas, y a este dicen dia natural: a diferencia del dia artificial, que es el tiempo que el sol se detiene en andar la parte del circulo que haze sobre el horizonte. Este dia se comienza desde que por el horizonte se vee el medio cuerpo del sol, y dura hasta que se pone el otro medio. La causa es, porq̄ como los planetas tengan grã quãtidad, su orto y occaso
no se

no se ha de contar quando comiençaren a salir, o a poner se qualquiera parte de su cuerpo, mas ha se de tener cuenta con los cētros de sus cuerpos. Porque suelen las partes anticiparse en los ortos y occasos a sus cētros. El tiempo destos dias es variable, porque vnos son mayores, y otros menores. Toman de nominacion de los artifices, y trabajadores, porque con el comiençan, y acaban sus alquileres. El dia natural le comiençan los Astrologos de medio dia de vn dia, y le fenecen a medio dia de otro siguiente. La razón como Ptholomeo en el tercero libro del Almagesto dize, es, porque como el dia sea vna reuolucion de la linea equinoctial, con tanta mas parte de equinoctial, quanta correspondiere al mouimiento del Sol en el Zodiaco, como hemos dicho, la qual parte porq̄ es desyqual en el horizōte obliquo, no se cuenta el dia desde q̄ el sol sale por el horizōte vna vez, hasta q̄ otra vez buelue a salir, sino quando vna vez llega al meridiano, hasta q̄ buelue a llegar otra q̄ se haze de medio dia de vn dia, hasta medio dia d̄ otro, en todo tiēpo: y porq̄ cōtado en el horizōte no toriamēte se veria anticipar, o detenerse horas mas en vnos tiēpos q̄ en otros, porque si hoy llega el sol al horizōte, o al Occidente,

alas 6. horas dela mañana, o dela tarde, otras
 vezes llegara a las 5. y otras mas, y otras an-
 tes. Lo qual no acōtesce eñl meridiano, por
 que en todo tiēpo llegara a el, a las 12. de me-
 dio dia, y desta manera cōtādo enel meridia-
 no basta vna tabla para la equacion de los
 dias, para todas partes: de modo, q̄ segū esta
 ordē de comēçar el dia, en dādo las 12. el po-
 strero dia de Deziēbre de vn año, comēçara
 el primero dia de Enero d̄ otro año. Y en dā-
 do las 12. de medio dia este primero dia de
 Enero, comēçara el segūdo dia de Enero. Y
 desta manera se p̄figue comēçādo de las 12.
 de vn dia, y cūpliendose vn dia natural a las
 12. de otro dia siguiēte. La sanēta y glesia co-
 miença su dia de media noche de vn dia, y
 acabale a media noche de otro dia.

¶ Vna hora vale 15. grados de equinoēcial.

¶ Arco diurno, dizē alo que el sol se detiene
 cada dia en dar buelta al horizonte. Es lo
 mismo que dia artificial.

¶ Arco nocturno, es lo que el sol se detiene
 de noche en passar el hemispherio inferior.

Arco semidiurno, es el t̄po q̄ el sol se detiene
 desde q̄ sale por el horizōte, hasta q̄ llega al
 meridiano, q̄ es el p̄nto do haze medio dia.

¶ Arco seminocturno, es lo q̄ el sol se detie-
 ne, desde q̄ se pone por el Occidēte hasta q̄
 llega al meridiano dela media noche.

Noche, es lo q̄ el sol se detiene en andar la parte de circulo q̄ haze debaxo de n̄ro horizonte, o hemispherio inferior, y comienza desde que el sol se pone con la mitad de su centro por el occidente, y cumple se quando otro dia por la mañana ha salido la otra mitad por el horizonte. Su tiempo es variable, como diximos en el dia artificial. Otros diffinen la noche, diciendo, que es sombra de la tierra, o ausencia del sol.

Ascender los signos rectè, dizen quando facan mas parte de equinoctial en el tiempo que duran de salir por el horizonte: por que quando ascēden obliquè, sacā menos, y lo mismo hazen en el occaso. Porque los signos que se ponen rectè, hazen poner se, o encubrir se, por el occidente mas parte de equinoctial, que los signos que se ponen obliquè.

Sphera recta dizen tener los que habitā en tal parte de la tierra, que no se les eleua ninguno de los polos sobre su horizonte, y tienen su Zenith en la equinoctial, y la equinoctial es cortada en angulos rectos con el horizonte de los tales habitadores.

Sphera obliqua, tienen los q̄ habitan en tal parte de la tierra, q̄ se les eleua alguno de los polos sobre el horizonte, y su Zenith le

ti enē

le tienē fuera dela equinoctial, y el horizōte corta la equinoctial en angulos no rectos.

Linea Meridional, es vn circulo q̄ passa por los polos y vertice de cada pueblo, al q̄l llegando el sol, causa medio dia.

Crepusculos, ay dos, vno es 18. grados antes q̄ el sol salga, y dizēle Crepusculo matutino. Otro es otros 19. grados despues del sol puesto, y dizese Crepusculo vespertino.

Ampolleta, es vn relox de arena, que sirve de vn quarto de hora, o de mas, o menos tiempo.

Aguas viuas, es estar la mar lo mas cresciēte que puede, que por otro nombre dizen Pleamar, o cabeça de agua, o Malina. Esta cresciēte haze dos vezes en cada mes lunar, como despues diremos.

Aguas muertas, es quādo esta la mar sin ninguna creciente.

Fluxo, dizen a la creciente de la mar.

Refluxo, es quādo esta mēguāte la mar.

Baxa mar, es quando la mar esta lo mas menguante que puede.

Ledona, es la creciente, q̄ ordinariamente haze la mar, tres horas antes que la luna salga por el horizōte, y tres horas antes que se ponga, comienza la segunda.

Bonāça, dizen al estar la mar sossegada,

c que

34 Fragmentos Mathematicos
que por otro nombre dizen Calma.

Arricete, o Restinga, es do ay poca altura de agua, y el suelo es de arena. Lo qual se de nota en las cartas de marear y mappas, con vnos punticos. Y si este suelo, o baxo es de piedras, ponẽ crucezicas en lugar delos pũtos, que diximos que denotan arena: y dizẽ se por otro nombre Baxos, o Requestas.

Bayas, con tres syllabas, es el paradero de los nauios.

Bruxula, la penultima breue, es el aguja de marear.

Derrota, quiere dezir camino.

Isleos, son vnas islillas sin poblacion.

Echar punto, es saber en que lugar, o latitud, y longitud, se halla el nauio.

Echar punto por fantasia, es saber poco mas o menos do estan, por lo que otros dias fueren andar.

Marcar el aguja, es emendar, o prouar el aguja de marear.

Nordestear, es quãdo el aguja de marear no señala precisamente al Norte, antes da auiesso declinando hazia Oriente. Y porq̃ hazia aquella parte sale el viento, que dizẽ Nordeste, por esso se dize nordestear.

Noruestear, es quando se aparta el aguja, no mostrando el polo hazia la parte del oc
cidente

cidente por do fale el viento Norueste.

Paraje, quiere dezir sitio, o altura.

Plazer, dizen a los baxos de arena. Dizen se así por Ironia, que es cosa contraria al pesar. Porque no fera plazer yr vn nauio nauegando, y assentarse en vn baxo de arena, que no pueda yr atras ni adelante

Restinga, es do ay baxos pequeños d'arena.

Rumbos, son lineas con que en las cartas de marear se denotan los 32. vientos, que se vfan en la nauegacion.

Singladura, es la jornada, o lo que vn nauio anda en vn dia.

Varra, dizen a vna entrada de puerto q̄ por otra ninguna parte se puede entrar, ni salir del si por ella.

Astronomia, es sciencia que da noticia de los mouimientos de los cielos, cō todos sus cuerpos.

Astrologia, es juyzio sacado de los efectos, que se causan en los cuerpos inferiores, mediante los mouimientos de los cielos, de que trata la Astronomia.

¶ Capitu. ij. De fracciones

Astronomicas.

Articulo primero, de fe 2. cap. En que se pone la diuision del Zodiaco, y declara que cosas sean fracciones Astronomicas.



L Zodiaco (como al principio del capitulo precedente diximos) se diuide en doze partes yguales, y a cada vna le dizen signo comun, a diferencia del signo Phycico, del qual trataremos luego. El signo comun se diuide en 30. partes, y cada vna diuision se dize grado. Y segun esto todo el ambito del zodiaco, quedara diuidido en 360. grados. Cada grado se diuide en 60 partes, y llamanse minutos. Cada minuto se diuide en otras 60. partes, y dizen se segundos. Cada segundo se diuide en otras 60. partes, y llamanse terceros. Y assi proceden por esta orden de 60. en 60. en infinito, si ne cessario es. Diziendo, vn tercero vale 60. quartos, vn quarto 60. quintos, vn quinto 60. sextos. Y esta es la distribucion de los signos comunes. Empero para que las diuisiones sea todas vniformes, dan al signo en otro modo sesenta grados, y estos les dizen signos Phycicos, y vsan dellos necessariamente en las operaciones do ocurre el multiplicar y partir, fuera desto vase del comun, y solamente diffiere el, vn signo del otro, en q̄ por signo

signo comun entendemos vna duodecima parte del zodiaco, y por signo physico la sexta. Estas fracciones se consideran en vna de dos maneras, vna que se van diuidiendo por el numero de 60. y otra multiplicando por el mismo numero. Y por esto en vn modo se dizē fracciones menores, y en otro mayores. Las fracciones menores, son las q̄ son menores que grado, assi como minutos, segundos, terceros, quartos, quintos, &c. hasta decimos, que son las que se van partiendo por la orden de este numero 60. Fracciones mayores, son las que son mayores que grado, y estas van multiplicando por el numero de 60. assi como signo, segundos de signo, terceros de signo, quartos de signo, y assi en infinito. Y dezimos q̄ estos proceden multiplicado por 60. porque vn minuto de signo mayor, es 3600. grados, porque 60. vezes 60. montan tanto, y vn segundo mayor de signo es, 216000. grados, que es lo que mōtan multiplicando 3600. por 60. y assi proceden por esta orden en infinito. Segū esto que hemos dicho: destas dos diferencias de fracciones mayores, y menores q̄ el grado, queda claro ser el grado vn principio destas dos progresiones contrarias, vna de augmentaciō, y otra de diminucion. Este numero de 60. a-

38 Fragmentos Mathematicos
grado a los Astrologos mas que otro, porq̄
cõsideraron en el que abundaua de muchas
partes aliquotas, para poder lo diuidir en
partes sin causar se fraction de la vnidad. A
estas fractiones les atribuyeron ciertas de-
nominaciones, declaradas con vnos nume-
ros, y afsi al grado le pusieron por denomi-
nacion vn zero, por que fingierõ ser como
cosa entera y no fractiõ: y por esso no le afsi-
gnaron denominacion, como se haze a los
quebrados. Al signo le pusieron por deno-
minacion la vnidad, porq̄ es el primero que
sube sobre el grado. Al segundo desigño 2.
Al tercero 3. Al quarto 4. &c. hasta decimos
que se denominã cõ el numero de diez, pro-
cediẽdo del grado con las fractiones meno-
res. Al minuto menor le ponẽ por denomi-
naciõ la vnidad, porq̄ es la primera fraction
de las menores. Y por esta orden al segũdo
de fraction menor, le denominã con el dos,
al tercero con el tres &c. hasta llegar a deci-
mos, que sus denominaciones se denotan
con el diez, y no passan de decimos en am-
bas fractiones, porque para las operacio-
nes, que con ellos se han de obrar, ba-
sta llegara este numero. Aun
q̄ el proceder de los nu-
meros es infinito.

Articulo

Articulo 2. deste capitula 2. Muestra

summar fractiones.

EL *summar fractiones* es cosa clara, porq̄ no ay que hazer mas de *summar vnas differēcias de fractiones cō otras sus femejãtes*, como terceros con terceros, y segũdos, cō segũdos, minutos con minutos, y signos cō signos, como quiẽ *summa monedas differētes*, o cosas de pesos, o medidas, teniẽdo cuydado q̄ si *sumares terceros*, de cada 60. dellos haras vn segundo, y guardar se han tantos quãtos *sesentas se hallaren para juntar los con la orden de los segundos*. Y assi quando llegares a *summar los segundos*: de cada *sesenta dellos guardaras vn minuto*, para quando *summares los minutos*. Y de esta suerte procede por la orden que diximos, que si vn signo vale *treyn ta grados*, y vn grado *sesenta minutos*, y vn minuto *60. segũdos*, y vn segũdo *sesenta terceros*, y vn tercero *sesenta quartos*, &c. *figuese que sesenta quartos valen vn tercero*: y *sesenta terceros vn segundo*, y *sesenta segundos vn minuto*, y *sesenta minutos vn grado*, y *treyn ta grados vn signo comun*: y *sesenta grados vn signo Phisico*. Y para que mejor se entienda esto, pongo por caso, que te dicen que *summes treze signos*, y *20. grados*

40 Fragmentos Mathematicos
 y 27. minutos, y 10. segundos. Con 50. gra-
 dos, y 40. minutos, y 34. segundos. Põdras
 estas dos partidas vna sobre la otra, ponien-
 do segundos en frente de segundos, y mi-
 nutos en frẽte de minutos, y los que no tu-
 vieren semejante, pongãse por si de la ma-
 nera que parece figurado.

S.	G.	M.	2.
13	20	27	10.
	50	40	34.
15	11	7	44.

La S. denota signos, la G. grados, la M. mi-
 nutos, el 2. segũdos cõ dos pũtos encima, el
 3. terceros. &c. Comiẽça agora a summar los
 segundos, que es la menor fraction que en
 este exemplo se haze mencion, y junta 10.
 con 34. y mõtarã 44. y porque no se puede
 dellos hazer minuto : pon los debaxo de la
 raya en frente de los mismos segũdos, y pas-
 fa a summar los minutos, y hallaras que mõ-
 tan 67. guarda los 60. para dellos hazer vn
 grado, y los 7. que sobrã afsienta los debaxo
 de los mismos minutos: y assi, pfiguiras pas-
 sando a los grados, con los quales juntaras
 vno por el que hiziste de los 60. minutos, y
 mõtaran 71. grados. destos haras dos signos
 cõmunes, pues hemos dicho que 30. grados
 valen

valen vn signo, y quedará 11. pon onze deba
 xo de los grados, y lleua dos signos, los qua-
 les juntos con los 13. haran 15. y afsi auras cõ
 chuydo con tu summa, y diras que las suso
 dichas dos partidas montan 15. signos, y 11.
 grados, y 7. minutos, y 44. següdos. Y afsi se
 summaran las semejantes. Para entender q̃
 quiere dezir, o de que sirue esta summa? mi-
 ra los 15. signos que esta summa mōto: si fue-
 ren physicos, saca los seyfes que pudieres,
 y si communes como lo son, saca los doze, o
 dozes q̃ pudieres, y de vna, o otra manera,
 quedan tres signos, y onze grados, y 7. mi-
 nutos, y 44. segundos. y esto quiere dezir, q̃
 el sol, o otro planeta, de quien esta cuenta
 tratare, ha dado al zodiaco tãtas reuolucio-
 nes o bueltas, como dozes quitaste, y mas
 se ha apartado el tal planeta del lugar do co-
 menço la vltima reuolucion, por distancia
 de tres signos, y onze grados, y fiete minu-
 tos, y 44. segundos, segun su mouimiento
 proprio.

*Articulo 3. deste capitulo 2. Trata reftar
 de fracciones.*

EL reftar se haze, facando vna especie de
 fracciõ, de otra semejante, como signos
 de signos, grados de grados, minutos de mi-
 nutos &c. quãdo la cantidad de arriba fue

re menor que la de abaxo, añadase a la summa de arriba vna fraçtiõ mayor, de las siguiẽtes a ella: y si esto acontefce en los signos, añadase vna, o dos, o mas reuoluciones quantas fueren menester. Reuolucion llamo a 12. signos communes, o feys de los physicos: y despues de auer restado lo de abaxo, de lo q̄ estuuiere arriba, y puesto lo q̄ quedare debaxo de la raya, en frente de lo que se restare, añadase vno a la siguiente cantidad, o fraçtiõ de la partida de abaxo, como mejor se entẽdera en el exemplo. Si vno quisiessẽ, restar, o quitar dos grados, y 6. minutos, y 15. segundos, y treynta y feys terceros. De tres grados, y vn minuto, y fiete segundos, y 40. terceros, poner se ha la mayor partida sobre la menor, como paresce.

G.	M.	2.	3.
3	1	7	40
2	6	15	36.

Comiença por los terceros, que es la menor fraçtion, que en este exemplo se haze mencion, y resta 36. que estan en la partida de abaxo de 40, que estan en la de arriba, y quedaran 4. pon los debaxo de los 36. y assi diras que restado 36. terceros, de quarenta terceros, quedan quatro terceros. Profigue
passando

passando a los segundos, y por q̄ 15. que estan abaxo, no se pueden quitar de los siete, que estan arriba: añade vn minuto sin quitar lo de ninguna parte, que es la fracción primera que se sigue a los segundos, y porque vn minuto vale 60. segundos, añadir vn minuto a los 7. segundos, es juntarle 60. segundos, y así seran 67. de los quales quitaras los 15. que estan debaxo, y quedarã 52. pon 52. segundos debaxo de los quinze, y passa te a los minutos, teniendo auiso de añadir primero a los seys minutos vno, y seran 7. esto por el minuto que añadiste a la partida de arriba. Por la concepciõ del capitulo 4. del libro de nuestra Geometria practica, que dice, que si a cosas desyguales añadieres quantidades yguales, lo q̄ quedare sera desyqual, como primero lo erã. y di, quiẽ de vn minuto q̄ esta en la partida de arriba, saca 7. q̄ ay en la partida de abaxo no podra: por tãto le añadiras, como heziste en los segundos vn grado, q̄ vale 60. minutos, y seran 61. minutos, quita dellos los 7. y quedaran 54. pon los debaxo de la raya en frente de los minutos, y passate a los grados, y junta vno con los dos por el que añadiste a los minutos, y seran 3. quita los delos otros 3. q̄ estan en la partida de arriba, y no quedara nada, por lo

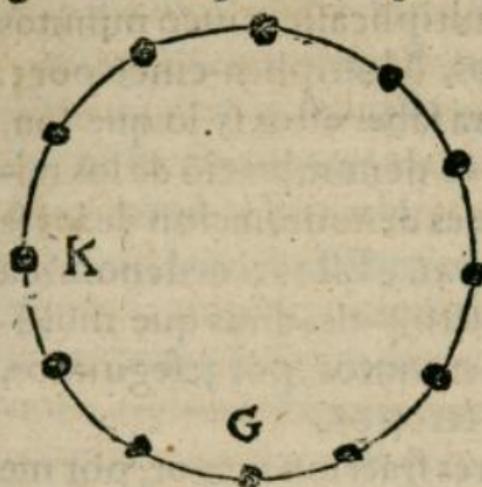
44 Fragmentos Mathematicos.

por lo qual pondras vn zero debaxo de los grados en señal que no quedo nada. Y assi auras concluydo, y responderas que si de 3. grados, y vn minuto, y 7. segundos, y 40. tercetos, quitassen dos grados, y 6. minutos, y 15. segundos, y 36. tercetos, quedaran 54. minutos, y 52. segundos, y 4. tercetos, como parece figurado.

Gra.	Minu.	2	3
3	1	7	40
<hr/>			
2	6	15	36
0	54	52	4

Entre muchos vsos que el restar tiene para la astrologia, pōdre vno solo para exēplo del entender lo que se ha de hazer quando se offreciēse necesidad de facar vna cantidad, o cantidades mayores de otra, o otras cantidades menores. Como si quiessies saber quāto dista vn planeta de otro, como si el vno estuuiesse enel punto G. de la figura q̄ se pone por el Zodiaco, y el otro 10. signos adelante, o atras, enel punto K. y porque dezimos que el vn planeta esta 10. signos adelāte del otro, no hemos de restar vno de 10. sino 10. de vno: y porque diez no se pueden facar de vno, añade vna reuolucion, que son 12. signos, con el vno, y seran
13. resta

13. resta diez de 13. y quedaran 3. y tantos si-
gnos diras q̄ dista vn planeta del otro. Y si



viniesse exem-
plo que aun con
añadir vna reuo-
lucion a la me-
nor cantidad,
no vudiesse harto
para poder sa-
car la otra, aña-
de otra, y otras,
hasta que la me-

nor quãtidad se haga mayor que la mayor.
Aunque no se dara tan grande, que exceda
a la menor, en mas q̄ vna reuoluciõ entera.

*Articulo 4. deste capitulo. 2. Trata de mul-
tiplicar fracciones.*

PAra entendimiento del multiplicar fra-
cciones, trae a la memoria lo que se pu-
so al principio en el articulo primero deste
capitulo segundo, acerca de lo que se dixo,
que vnas se dizen fracciones menores, y o-
tras mayores. Porque con esto, y las reglas
siguientes multiplicaras con facilidad.

Primera regla. Si multiplicares fracciones
menores por otras menores, multiplica las
quãtidades, y el producto sera de la fracciõ,
que

que montare la summa de las denominaciones de las tales fracciones multiplicadas. Como si multiplicasses cinco minutos por tres segundos. Multiplica cinco por 3. y montará 15. para saber estos 15. lo que son, summa vno que es denominación de los minutos, con 2. que es denominacion de los segundos, y montaran 3 Estos 3. es denominacion deste producto, y assi diras que multiplicando cinco minutos, por 3. segundos, montan quinze terceros.

Si multiplicares fracción mayor, por menor. Multiplicaras los numeros, y el producto se denominara cō la resta q̄ quedare, quitando la denominación de la fracción mayor, de la denominacion de la menor. Como si multiplicares 2. signos, por 3. quartos menores, multiplica 2. por 3. y será 6. para saber q̄ son estos 6. resta la denominacion de los signos q̄ es 1. de la denominacion de los quartos q̄ es 4. y restaran tres, los quales 3. sera de denominación deste producto. Y assi diras que multiplicando 2. signos por 3. quartos, montan 6. terceros. Y para saber estos 6. terceros si son terceros mayores, o menores, notaras q̄ si la mayor denominacion de lo q̄ multiplicas fuere de mayor denominación, el producto sera de mayor, y si de menor, sera de menor.

menor. Y así en este exemplo los 6. terceros serán de fracción menor. Porque la mayor de nominacion vino con fracción menor.

Si multiplicares fracciones mayores, por otras mayores: multiplica los números, y el producto se denominara con la summa de ambas multiplicaciones, y serán mayores, como en la primera regla se hizo con las menores. Como si multiplicas 3. minutos mayores por 4. terceros mayores, multiplica 3. por 4. (que son los números o cantidades) y montarán 12. para saber lo que son, junta uno que es la denominacion de los minutos, con 3. que es la denominacion de los terceros, y hará 4. que es denominación de los cuartos, y estos cuartos serán de los mayores. Y así dirás que multiplicando 3. minutos, por 4. terceros, montan 12. cuartos mayores. Por que las fracciones dichas suppusimos ser mayores.

Si multiplicares grados, por qualquiera fracción menor, o mayor. Multiplica los números, y la denominacion del producto será la de la misma fracción mayor si fuere mayor, o menor, si fuere menor. Como si multiplicas 4. grados, por siete minutos menores, dirás que montan 28. minutos menores: y si multiplicas los mismos quatro grados o los que quisieres, por ocho terceros mayores,

48 Fragmentos Mathematicos
 mayores, di que montan 32. terceros mayo-
 res. La razón es, porque el grado se suppone
 ser como cosa entera, y su denominación es
 el zero. Pues juntando la denominación del
 grado, que es ninguna cosa, con otra qual-
 quiera denominación de fracción mayor, o
 menor, cierto es que la summa montara la
 misma denominación: y por esto no se le mu-
 da al producto la denominación de la fra-
 ction que se multiplica por el grado. Y por
 que mejor sean entendidas estas reglas, sup-
 pongo q̄ quieres multiplicar quatro signos,
 y tres grados, y siete minutos, por diez segū-
 dos menores. Ponganse en figura lo multi-
 plicación, y multiplicador, de la manera que
 parece.

S.	G.	M.
4	3	7.
		10.
40	30	70.

Multiplica diez segundos, por siete mi-
 nutos, y mōtaran 70. terceros menores, por
 q̄ ambos son fracciones menores, como mā-
 da la regla primera deste articulo. Profigue
 multiplicando los mismos 10. segūdos, por
 los tres grados, y mōtaran 30. segundos me-
 nores, como manda la quarta regla. Passa
 adclan

adelante multiplicando los quatro signos, por los diez següdos, y montaran 40. minutos menores, que es multiplicar fractiõ mayor por menor, como se dixo en la segunda regla, y afsi auras concluydo tu multiplicacion, y diras q̄ multiplicado quatro signos, y tres grados, y siete minutos, por 10. segundos menores, mōtan 40. minutos menores, y 30. següdos menores, y 70. terceros menores, y así se haran las femejantes, teniendo cuydado despues de auer summado, de reducir vnas fractiones a otras, como en este exēplo lo podras hazer, quitando delos 70. terceros los 60. para hazer dellos vn segundo, y afsi sera todo 40. minutos, y 31. segundos, y 10. terceros.

De otro modo y mas claro podra el que no me ouiere entendido, multiplicar estas fractiones, reduziendo primero la multiplicacion, y multiplicador, a las menores fractiones que en ellos vinierē, y despues multiplicar los numeros vnos por otros, y el producto se denominara con la summa de ambas denominaciones, de las dos fractiones de la multiplicaciõ y multiplicador. Como si vno quisiessse multiplicar dos grados y 3. minutos, y siete segundos, por 4. minutos, y 8. quintos. Reduze la multiplicacion q̄ de-

zimos en este exemplo ser 2. grados, y 3. minutos 7. segundos, todo a segundos (que es la menor fraction que ay en ella) y montara 7387. següdos: porq̄ dos grados hechos minutos montan 120. Juntando los 3. minutos que ay mas, en la multiplicaciõ mōtan 123. estos 123. minutos haz los següdos, multiplicãdo por 60. q̄ cada vno vale, y mōtarã 7380. con los quales junta 7. segundos, y montan los dichos 7387. segundos, como hemos dicho. Convierte el multiplicador por la misma orden a quintos (que es la menor fraction que ay en el) conuertiendo primero los 4. minutos a segundos, multiplicãdo 4. por 60. y montarã 240. Luego estos següdos cōuertã se a terceros, multiplicãdo por 60. y mōtarã 14400. Estos terceros haz los quartos multiplicãdo por 60. y mōtarã 864000. Estos quartos haz los quintos multiplicando por 60. y montaran 51840000, con los quales juntaras los 8. quintos q̄ se estan en el multiplicador, y mōtara todo 51840008. quintos. Agora sigue la regla primera: multiplicando 7387. segundos, por 51840008. quintos, multiplicãdo los numeros vno por otro, como son 7387. por 51840008. y mōtaran 382942139096. Para ver lo que son junta la denominacion de los quintos, que es 5. con la denominacion de los segundos q̄ vie

nen en la multiplicacion q̄ es 2. y montaran
 7. y afsi diras q̄ este p̄ducto 382942139096.
 se dize ser de septimos menores, por la pri-
 mera regla de las 4. que al principio deste
 articulo diximos. Para cōuertirlo a otras de
 nominaciones parte por 60. y el quociente
 que es 6382368984, seran sextos, y so-
 bran cinquenta y feys, los quales se quedã
 en septimos como lo eran primero. Cōvier-
 te estos sextos, a quintos partiendo por o-
 tros sesenta, y vendran 106372816. y so-
 bran veynte y quatro, los quales se quedarã
 en sextos: conuierte estos quintos, en quar-
 tos: partiẽdo por sesenta, y vendran 1772880.
 los quales seran quartos: y los diez y feys,
 que sobran quedar se han en quintos. Profi-
 gue partiendo por sesenta, estos 1772880.
 quartos, para hazer terceros, y vendran
 29548. Los quales seran terceros, y no so-
 bra ningun quarto. Conuierte los en se-
 gundos, partiendo por sesenta, y vendran
 quatrocientos y nouenta y dos segundos, y
 sobran veynte y ocho terceros. Haz estos
 492. segundos minutos, partiendo por se-
 senta, y vendran ocho minutos, y sobran do-
 ze segundos. Y porque de ocho minutos no
 se pueden hazer grados, auras concluydo,
 y responderas, q̄ multiplicando dos grados

y tres minutos, y 7. segūdos, por 4. minutos;
y 8. quintos montan 8. minutos, y 12. segun-
dos, y 28. terceros, y 16. quintos, y 24. sextos,
y 56. septimos, y así se haran las semejaes.

Nota que si multiplicares millas para o-
peraciones de Cosmographia por grados,
el produēto sera millas, y multiplicando mi-
llas por minutos de grados, el produēto se-
ra minutos de millas. Multiplicando minu-
tos de millas, por grados, el produēto sera
minutos de millas. Multiplicado minutos
de millas, por minutos de grado, hazen se-
gundos de millas.

*Articulo 5. deste 2. capitulo. Trata del partir
fracciones.*

EL partir fracciones mas facilmete se ha-
ze reduziendo la particion, y partidor,
cada cosa por si a las menores fracciones q̄
truxerē, y despues partir. Y para saber la de-
nominacion del quociente, resta la menor
denominacion dela mayor, teniēdo auiso, q̄
si despues de reduzida la particion a su me-
nor fractiō, el numero fuere menor q̄ el del
partidor, como si despues de reduzida vna
particion fuesse 100. segundos menores, y el
partidor fuesse 200. segundos, por q̄ sin fra-
ctiōn dela vnidad no se pueden partir 100.
por 200. en tal caso los 100. segundos, los cō-
uertias

uertiras a terceros: multiplicado por 60. y vendran 6000. agora bien podras partir 6000. por 200. como si vno quisiessse partir vn minuto, y 40. segundos, por tres minutos, y 20. segundos, reduce la particion q̄ en este exēplo es vn minuto y 40. segundos, a segundos, y seran 100. segūdos. Afsi mismo reduce los 3. minutos y 20. segundos, a segundos: y serā 200. segūdos. Luego porque el numero de la particiō deste exēplo q̄ es 100. es menor que el numero del partidor, (que es 200.) reduce los 100. segūdos a terceros, multiplicado por 60. como arriba diximos, y montaran 6000. terceros: parte agora 6000. por 200. y vendrá al quociente 30. Para saber que son estos 30. resta dos, que es denominacion de los segundos, de 3. que es denominacion de los terceros que partiste, y restara vno, el qual es denominacion del minuto, y afsi entenderas ser estos 30. que vinieron a la particion minutos, y desta suerte auras cōcluydo tu particion, y diras q̄ partiendo vn minuto y 40. segundos, por 3. minutos, y 20. segundos, caben a 30. minutos. ¶ Nota, quādo partieres mayor fractiō por alguna fractiō menor, o al contrario el quociēte tendra la denominacion de ambas fractiōnes, y fera de las menores fractiōnes. Como si partieses 100. si-

d 3 gnos,

54 77 Fragmentos Mathematicos
gnos. por quatro segundos menores, parte
100. por 4. y vñdrá 25. Para saber q̄ serã estos
25. junta la denominacion de los signos (que
es vno) con la denominacion de los segũdos
(que es 2.) y harã tres, q̄ es denominacion de
los terceros y menores, y afsi diras que partiẽdo
100. signos por quatro segũdos, cabra
25. terceros menores. Lo mismo sera quan-
do partieres fractiõ mayor, por grados. que
en tal caso el quociẽte tendra la denomina-
cion dela mesma fractiõ: pero sera menor,
como si partiesse 40. terceros mayores, por
10. grados. Parte 40. a 10. y vendrá 4. los qua-
les diras ser terceros menores. Y lo que ha-
ras en esto es, seguir la orden del partir que
brados, que pusimos en el segundo libro de
nuestra arithmetica cap. 18. do entenderas
mejor la razon de su augmentacion.

¶ *Articulo 6. deste 2. cap. Trata la orden de como se
han de prouar estas reglas de fracciones.*

LAs prueuas delas quatro reglas declara-
das en los articulos precedẽtes, se hazen
al contrario. Quiero dezir que prouaras el
summar por el restar, y el restar por el sum-
mar, y el multiplicar por el partir, y el partir
por el multiplicar. Porq̄ estas reglas: cada
vna es contraria de la otra. Afsi como acon-
tesce al architector, prouar lo que no es de-

re-

recho, por su contrario el niuel que lo es.

¶ Cap. iij. En que se diffine, y diuide el mundo.



El mūdo cōmūmēte le diffinen, di-
ziēdo ser la vniuersidad de las co-
sas cōtenidas en el. Como los cie-
los, estrellas, elemētos, y todas las
otras cosas elementadas. Dizese mūdo por
su cōtinuo mouimieyto, q̄ ninguna holgāça
le es cōcedida. El mūdo no fue ab eterno, co-
mo algunos dixeron: porque fue criado de
Dios, en t̄po y de nada por bōdad, y liberali-
dad infinita suya. Hizo Dios vn solo mūdo,
y no muchos, asì como el es vno solo: porq̄
no ay cosa mas poderosa q̄ la vnidad. Diui-
dese el mūdo essencialmēte en dos ptes, o re-
giōes: cōuiene saber en regiō elemētar, y en
Etherea, q̄ por otro nōbre se dize Celeste, o
quinta essencia. De cada vna de las quales
trataremos succinēta, y cumplidamente.

¶ Cap. iiij. De la regiō etherea.

LA region Etherea dicha quinta essencia,
porque por el nombre se entiēdiessse no
ser los cielos de natura ninguna de los 4. ele-
mentos, sino diferentes de la substancia de
todo elemento, algunos antiguos p̄sarō ser

los cielos de naturaleza de ayre, y las estrellas de naturaleza del fuego. El error de los quales, los philosophos naturales q̄ a estos siguierō por razones euidētes mostrarō ser falso, y que no eran los cielos cōpuestos de ninguno delos elemētos, porq̄ si assi fuera, los cielos seriā corruptibles, como lo son las cosas que de elemētos se componen. Su materia es lucidissima y resplandesciente, y libre de toda corrupcion, y variacion, y estable, y ingenerable, y inaugmētable: porq̄ no se puede augmentar ni disminuyr, ni el diamante, ni ningun metal podran hazer en ellos mella: y porque no son de ninguna materia de elementos, por esso dizen no ser calientes, ni frios, que son las qualidades actiuas realmente, ni son humidos, ni secos, que son qualidades passiuas: y si algũa qualidad destas tienen, es virtualmente, como Aristoteles dize, que su virtud escalienta. Mas ellos realmente son agenos de toda cōtrariēdad: y por esso son apartados de toda corrupcion, como dicho auemos. Los cielos son II. La razō como se supo, dezir se ha en el siguiente capitulo. Este nombre cielo le deriuā de cælo, por esculpir. Porq̄ en algunos estā esculpidas, y fixadas estrellas, o por q̄ este verbo celo, quiere dezir cubrir, porq̄ cubren

cubren y rodean la region elementar: o por q̄ mediãte sus mouimientos, tienen cubiertas las cosas secretas q̄ las estrellas influyen en los cuerpos inferiores.

¶ Cap.v. Trata delos cielos, y dela orden que se tuuo, para saber que eran muchos.



Omo Aristoteles en el libro de anima afirma, el hōbre no puede con el intellectu venir a la noticia delas cosas, sino por medio d̄l sentido: y como los cielos por su distãcia no se puedan comprehender con ninguno de los sentidos, a todos los no cursados en cosas naturales, pone admiracion oyr dezir q̄ los cielos sean muchos, y si todos conceden este numero de multitud, mas se haze por q̄ lo tiene recebido afsi la sagrada escriptura, que por q̄ ellos lo alcancen por sentido. Mas con todo esto ay tantas razones, y tan euidētes, q̄ de necesidad nos hazen creer lo como si lo viessemos, como se vera por algunas que aqui pondremos. Al principio que los hōbres començaron a especular cosas de los mouimientos de las estrellas, vuo algunos que pēsaron ser el cielo vno solo, y que las estrellas se mouian en el: como los peces

d 5 enel

en el agua, o aues en el ayre. Mas despues mirando mejor en ello, como viesſen la conformidad que la muchedumbre de las estrellas guardauan en las distacia que vnas a otras teniã, y como ninguna por ſi ſola ſe mouia ſin que todas juntamente ſe mouieſſen, y q̄ cõ mouerſe todas a la par nõca vna ſe llega ua a otra ni apartaua mas ni menos en vn tiẽpo q̄ en otro de la distancia que a la viſta pareſcia, por eſtas y otras razones vinieron a entẽder que no ſe mouian por ſi, ſino mouiẽdoſe algun orbe en q̄ ellas eſtauan fixas. Y eſto es coſa cierta y aueriguada, ſegun ſentencia de Ariſtoteles en el ſegundo de cælo y mundo. Despues deſto viẽdo el ſol mouerſe de Oriente en Occidente, en eſpacio de 24. horas, y a la luna y otros cinco cuerpos, no guardar la orden que la muchedũbre de estrellas hazian, y q̄ eſtos 7. cuerpos celeſtes ſe eclipſauã vnos a otros, y cada vno dellos eclipſaua a algũas delas de la muchedũbre, deſto entendierõ no ſer poſſible eſtar todas en vn ſolo cielo, ſino cada vno en el ſuyo. Porq̄ ſi eſtã fixas, como diximos al principio, ninguna ſe moueria ſin q̄ ſe mueua primero ſu orbe. Y aſſi entendieron eſtar cada vno en ſu orbe. Vltra deſto ſi todos dos eſtu uieran en vn miſmo orbe, no pudieran eclipſar

p̄sarse vnos a otros, como vemos q̄ hazen, y
 porq̄ de dos, o mas cosas distātes: si vna ecli
 p̄sa, o se pone delante de otra, la q̄ nos encu
 bre a otra, dezimos estar mas llegada a nos
 otros, por esto entēdieron estar estos 7. cuer
 pos, que por ellos se entienden los siete pla
 netas, vnos debaxo de otros, y todos ellos
 debaxo de la muchedumbre de estrellas,
 que es la octaua sphaera, o cielo estrellado, o
 firmamento. Dicho as̄i, porq̄ en el estan fi
 xas y firmes la muchedumbre de estrellas. Y
 as̄i se entendio por estos 8. mouimientos
 contrarios, y señaes distinc̄tas, ser los cielos
 ocho: y por el eclip̄sarse vnos a otros, como
 dicho hauemos, ser el primero cielo, y mas
 cercano a la region elemētar el orbe, q̄ dezi
 mos dela luna. Dize as̄i, porq̄ en el esta la lu
 na fixada: y tras este subiēdo hazia arriba se
 figue el cielo d̄ Mercurio: y en el tercero lugar
 el cielo de Venus: y en el 4. lugar esta el cielo
 donde anda el sol. A este figue el 5. dōde esta
 Mars. Y en el 6. Iupiter: al q̄l figue Saturno.
 En estos cielos no ay mas en cada vno d̄ vna
 seña, o estrella sola, q̄ es la q̄ dizen el plane
 ta, y ninguno cō su mouimiēto sale dela lati
 tud del zodiaco, como al p̄ncipio deste lib.
 diximos. Algunos mirādo esta ordē les pare
 scio q̄ pues el sol no era eclip̄sado d̄ otro pla
 neta

neta ni estrella fino de la luna, q̄ por lo que
 se ha dicho, el sol esta en el segūdo cielo tras
 la luna, y no en el quarto como diximos. A
 lo qual se responde, q̄ por estar Venus mas
 cercana al sol que la luna, y por ser en quan
 to a nuestra vista menor que la luna, por es
 tas causas cubre tan pequeña parte del sol
 que no es sensible el cubrimiento compara
 do a todo el cuerpo del sol. Y lo mismo se di
 ze de Mercurio. De donde queda no tener
 fuerça la razon para prouar que el sol esta
 tras la luna, y assi se ha de creer q̄ el sol esta
 en medio de los planetas. Porque si el sol
 estuiera collocado sobre Iupiter, y Satur
 no, y Marte por su alexamiento seria tã po
 co el calor, que se sintiria mayor frior que a
 la generacion y conseruacion conueniera,
 y por el cōtrario, si estuiera debaxo de Ve
 nus y Mercurio, por su vezindad hiziera tã
 demasiada calor, q̄ no conueniera para nue
 stra salud. Y por esto tomo su lugar ni muy
 lexos ni muy cerca. O porque como el sol
 tenga luz, y sea causa para que del la recibã
 los de mas planetas, y estrellas fue cosa con
 ueniēte y necessaria estar en este lugar, por
 que ygualmente a todas partes podiessa re
 partir su luz. Nicolas Corpenico es contra
 la comū, porque pone el sol en el centro, y

la tierra y luna en el 4. Deste modo por grã
 tiẽpo se tuuo no hauer mas de los ocho cie-
 los suso dichos. Los neotericos despues con
 muchas obseruaciones, consideraron tener
 la oçtaua Sphera tres mouimientos distin-
 ctos, y diferentes, vnos mas tardos q̃ otros,
 y considerando como todo cuerpo simple
 tiene vn solo mouimiento que es el que de-
 zimos de per se, y q̃ todo cuerpo que cõ mu-
 chos mouimientos se mueue, vno tiene na-
 tural, y de per se, y los demas de per accidēs.
 Cuerpo simple es como elementos, cielos, a
 diferencia de cuerpo misto, que son las de
 mas cosas elementadas. Pues si es cosa cier-
 ta como de todos esta aueriguado tener la
 oçtaua Sphera tres mouimientos, luego ne-
 cessariamente se ha de conceder por las ra-
 zones sobredichas, el vno ser le proprio, y
 los dos no ser le propios, y que son causa-
 dos de otros cielos que sobre si estã, que son
 el noueno, y el decimo. Y assi diremos ser el
 vn mouimiento de la decima Sphera, y
 el otro de la nona, y el tercero de la oçtaua.
 El mouimiento proprio de la oçtaua Sphe-
 ra, a vezes se haze de occidente en oriente,
 y otras vezes a la contra sobre los dos pun-
 tos de los equinoçtios, que son sobre el pri-
 mero grado de Libra, y primero de Aries,
 de la

de la 9. Sphera, y este se dize mouimiēto de trepidacion, o de acceso y recesso. Cūple le en 7000. años. Dize se de acceso y recesso, porq̄ va anadeādo vnas vezes de septētriō hazia el austro, y otras del austro hazia septētriō. El mouimiēto de la 9. sphaera es de Occidēte en Oriēte, sobre los polos del Zodiaco de la 10. sphaera. Es tan tardo q̄ en 200. años se mueue vn grado, y casi 28. minutos, segū Iuā Baptista capuano sobre lastheoricas de pubarchio cūple su mouimiēto segū successiō de signos en 49000. años, y dize se mouimiēto de los auxes de las estrellas fixas. A esta 9. sphaera le dize algūos segūdo mobil porq̄ mueue y lleva cōsigo a los otros. El 10. cielo se dize primero mobil, porq̄ mouiēdo se sobre los polos del mūdo de Oriēte en occidēte, lleva cōsigo a los otros 9. cielos inferiores cō tāta p̄steza q̄ les haze dar vna buelta hazia donde el se mueue, en espacio de 24. horas. La experientia de lo q̄ se ve en el sol y luna y estrellas, porq̄ las vemos salir por Oriēte, y passando por medio dia, llegan al occidente, y buelue acabo de las dichas 24. horas a salir otra vez por el oriente, subiendo y descendiēdo vni formemēte. Y assi diremos q̄ estos 9. cielos inferiores, son mouidos del 10. o primero mobil, como el marinero se mueue en el nauio

nio. El qual mouimiento aũque le dezimos
 violento o contrario, no se ha de entender
 que se haze con violencia, ni fuerça, como
 quiẽ lucha, q̄ el que mas puede lleua al otro.
 Porque entre los cielos ninguna violencia
 puede auer, porque es necessario que todo
 se haga suauemẽte, dõde no puede auer nin
 guna corrupcion. Porq̄ como dize Aristo- Libro 2. cap.
3. de celo.
 teles ninguna cosa puede auer violẽta per-
 petua. Pues si los cielos son perpetuos, y en
 el mouimiẽto circular no puede auer cõtra-
 riedad: por esto diremos q̄ estos dos moui-
 miẽtos no son cõtrarios entre si, sino en q̄n-
 to se hazẽ diuerfos el vno del otro mouiẽdo
 se vno de Oriẽte en Occidente, y el otro de
 Occidẽte en Oriẽte: los q̄ les mouimiẽtos co-
 mo se hagã en differẽtes axes, y circulos: aũ
 q̄ parescen oppuestos y cõtrarios a nosotros
 ellos son naturales, y hechos sin violẽcia, ni
 cõtra volũtad suya: sino por la ordẽ q̄ preor-
 deno la causa delas causas n̄o Dios para mi-
 nisterio d̄l hõbre su criatura. Y asfi diremos
 que el mouimiento que el decimo haze de
 Oriente en Occidente, es el suyo proprio,
 y no tiene otro, y el q̄ les haze hazer hazia
 esta misma vanda a los otros cielos, les es de
 per accidens, y los que estos nueue hazen
 de Occidente hazia Oriente, son los suyos
 pro-

propios. Y de la manera que mouiendo se
 vna rueda podria yr vna hormiga mouiẽdo
 se en ella hazia la parte contraria, sin ser im-
 pedida, asì estos 9. cielos aunque son lleua-
 dos del primero mobil en veinte y quatro
 horas de Oriẽte hazia Occidente, con todo
 esso ellos no dexan cada vno por sí de cami-
 nar de Occidente hazia Oriẽte. Los quales
 mouimiẽtos cumplen en diferentes tiem-
 pos, como en otro lugar diremos. Consi-
 derãdo despues como toda cosa que se mueue
 muda lugar segun el todo o sus partes, y su
 mouimiento lo ha de hazer necessariamen-
 te dentro de algũ lugar, porque de otra ma-
 nera no se diria mudar lugar, y porque el lu-
 gar ha de cercar o contener lo que se pone
 enel, viendo el mouimiento de los suso di-
 chos diez cielos, entendieron que auia de
 auer otro q̄ fuesse lugar en que estuuieffen,
 y se mouieffen. Este es el cielo Empyreo. Y
 por esto los sagrados Theologos: viendõ
 que el mouimiento contradize al reposo,
 collocarõ enel la corte celestial de los bien,
 auẽturados. Este es cielo estable, e immobil,
 y influydor de permanencia, y constancia
 en las cosas contra la fluxibilidad de los
 otros. Y con dar este cielo fixo y estable co-
 mo dicho auemos sobre los otros 10. moui-
 bles,

los, se salua lo que Aristoteles dize en el 2.
de cælo y mundo, que en el cielo ay parte q̄
se dize delãnte, y de tras, y parte siniestra, y
diestra. Nõ solamente en quãto a nos, mas
natural de la cosa. Lo qual no se pudiera sal
uar por los 10. mouibles, porque en ellos la
parte q̄ es agora diestra, sera en otro tiẽpo si
niestra, y la parte q̄ en vn tiẽpo es encima,
en otro sera debaxo: y afsi q̄ da cõcluydo fer
los cielos 11. como cõsta por las razones su-
fo dichas, y otras muchas q̄ se pueden dar.

¶ Capitulo vj. En que se prue-
ua mouer se los cielos circularmente
alrededor del mundo.



OR mouimiento de los cielos
entendemos vn mouimiento cir
cular de vn termino a otro, sin a-
llegar se ni apartar se del centro
mas en vna parte q̄ en otra, segun las superfi
cies concauas, a diferencia de las cosas que
mudan lugar. Como lo graue descendiẽdo
al centro, y lo liuiano q̄ naturalmẽte se apar
ta del centro, subiendo hazia los cielos. Los
mouimientos de los cielos no se dize q̄ mu
dan lugar segũ su todo, mas mudan le segũ
sus partes. Porque andãdo al rededor, la par
te q̄ vna vez esta en Oriẽte, otra esta en Oc
e cidente

cidente. Y que este movimiento le hagana la redonda sobre los puntos de los dos polos, arctico y antarctico esta claro, considerando como las estrellas de la vrfa menor (que el vulgo llama norte, o bozina) dan buelta en espacio de 24. horas, haziendo cada vna por si vn circulo al rededor del punto donde se imagina estar el polo, de tanta circunferencia cada vno, segun mas llegada o apartada se halla del dicho punto. Y assi otras estrellas o planetas se veen salir por la parte del horizonte, y poco a poco llegar al medio dia, y de alli esconder se en el Occidente, y boluer otro dia a salir por el Oriente: la causa de lo qual no puede ser otra, sino el andar los cielos al rededor de la region elemetar. Este movimiento q̄ los cielos hazen, es causa vna intelligencia, o angel. Porque como ellos no seã de suyo pesados, ni liuianos, de si no se mouerian localmente, como vemos hazer lo graue y lo pesado d̄ su naturaleza, ni circularmente, sino fuesse mediante el angel o intelligencia. El qual movimiento cessara segun dize Titelman en su compendio de philosophia natural, despues de la cõsumacion y fin deste siglo, porque la causa de sus movimientos, dize ser para el ministerio del hombre.

Lib. 7. ca. 10.

¶ Cap.

¶ Cap. vij. En q̄ se prueua fer los cielos redondos, y cercarse vnos a otros.



Os cielos son contingentes, y se cercan vnos a otros, y no son cōtinuos. Porq̄ si afsi fuesse, todos se mouerã jutos mouiẽdo se el vno.

Lo qual fer falso por las razones dadas es tã claro, que no ay necesidad de buscar otras de nueuo. Y de tal modo es esta cōtingẽcia que vnos a otros hazen, q̄ no dexando vaco entre vno y otro, no se impiden para dexar de hazer libremente, y sin violencia sus mouimiẽtos, y siẽdo esto afsi, cō vna sola razon se cōcluyra q̄ todos seã redõdos. Considerãdo q̄ naturaleza es tã enemiga de lo vaco, q̄ primero permitira que lo graue suba hazia arriba, y que lo liuiano descienda hazia lo baxo, como el cõmẽtador de Aristoteles muestra, quãdo dize q̄ antes el cielo descẽdera, o la tierra subira, q̄ permitir naturaleza cosa vazia. Y esta es la causa porque sube el agua mas de lo q̄ descieẽde cō el caño de la thesibica por ocupar la q̄ntidad q̄ en el caño el ayre dexo vazio. Siẽdo esto afsi si los cielos no fuesen perfectamẽte redõdos, sino dẽ algũa otra forma angular, mouiẽdo se vnos dẽtro dẽ otros, y estãdo tã jutos como dicho auemos;

68 Fragmentos Mathematicos
diera se lugar vazio, y cuerpo sin lugar. Y si alguno dixesse q̄ concede que no podiã ser los cielos triangulares, ni de otra forma angular, mas que podriã ser a modo de figura oval, y no tan perfectamente redõda, pues en forma oval se podrian vnos reboluer al rededor dentro de otros. A esto se responde que nõ podieran ser, porque la nona sphaera que se mueue sobre el axe del Zodiaco, no pudiera rõdear se dentro de la otra que se mueue sobre el Axe de los polos del mũdo, lo qual no podrian hazer si perfectamente no fuessen redõdos como dicho esta. Algu nos han dicho que los cielos cõ su mouimiẽto hazen vna armonia sonora, y que por la costumbre de oyr la desde que nacemos no se oye. Esto no lo creo, porque la costũbre no impide a los sentidos para que dexẽ de hazer su officio cada vno. Y si asì fuesse, seguir se yan muchos inconueniẽtes, de lo cõtrario de lo qual tenemos experiencia. El gordor o casco de los ocho primeros cielos se puso en el articulo diez y seys del capitulo quarenta y tres del libro primero de nuestra Geometria.

¶ Capitulo oçtauo Trata del color del cielo.

Algu.



Algunos dizē que el color del cie-
 lo no es proprio, sino el que tie-
 nen las cosas diaphanas, o resp̄la
 deciētes, que es el paradero de la
 vista. Y que segun esto el cielo tiene color
 luziente. Sobre esta materia dize Tostado
 que el noueno cielo sea algũ tanto obscuro,
 y que se acabo de la vista, y que de la mane-
 ra que en los espejos acōtesce que si en vna
 parte no le pusiessen plomo, o otra cosa ob-
 scura, no representaria el rostro del q̄ se mi-
 rasse por la delgadez, o diaphanidad de la
 materia, siendo los cielos muy lucidos y re-
 splandecientes y raros aunque sean maci-
 ços, con todo esso no son cabo de vista, y no
 para el ojo enellos, y no se vieran sino los
 cuerpos solos de las estrellas, y planetas, y
 parecieran que se mouian sobre vazio, y es-
 to por ser la materia destos cuerpos cele-
 stes mas bastos y gruessos y partes espessas
 de sus cielos, como son los ñudos de la ma-
 dera, sino proueyera Dios de poner para q̄
 los cielos se vieran vna cosa mas gruessa y
 escura que es el nono cielo, al qual llama la
 sancta scriptura aguas, quãdo dize. Bēdezid
 aguas que estays sobre el cielo al señor. Lo
 qual se entiēde por el crystallino, y por q̄ es
 espesso y alguntanto obscuro a mauera de

En la exposi-
 ción sobre Eu-
 sebio.

Venegas en l
 a declaraciõ
 de libros.

aguas. Otros dizẽ que el color azul que nos
 pareſce tener el cielo, no diſta diez leguas
 de la tierra, y que es la juntura de la tiniebla
 de parte de arriba que ſe haze con la reuer-
 beraciõ de los rayos del ſol, que ſube de par-
 tes de abaxo, porque no es otra coſa color
 azul, ſino blanco y negro mezclado. Y ſegũ
 eſto ſe puede tener, que eſto que vemos que
 tenemos por cielo, que no lo es.

¶ Cap. ix Trata dela materia de
 las eſtrellas, y de ſu cõtellar, y magnitud.



A materia de las eſtrellas, como
 ſe infiere delo que Ariſtoteles d-
 ze, es de la miſma que la de ſus or-
 bes, o cielos, ſaluo que es mas den-
 ſa, como el ñudo dela tabla es mas dẽſo que
 la tabla, y vno y otro es materia de madera.
 Aſi las eſtrellas ſon partes mas denſas que
 la materia de ſus orbes. Las eſtrellas vnas ſe
 dicen fixas, otras erraticas. Por las fixas ſe
 entiẽden todas las que eſtã en el oçtauo cie-
 lo. El numero de las quales no es delos hom-
 bres conoſcido. Y aſi ſe lee en el cap. 15. del
 Genefis, quãdo le fue dicho a Abrahã, Suspi-
 ce cælũ, & numera ſtellas, ſi potes. Y aſi ſo-
 lo Dios le ſabe, como lo dize el Pſalmiſta,
 Qui numerat multitudinem ſtellarum, &
 omnibus eiſ nominavocat. Por las eſtrellas

2. lib. deczlo
 cap. 7.

Pſal. 146.

erraticas entienden las planetas, y por esto plane en Griego suena lo mismo q̄ en Español error. Dizen se assi, porque no siempre tienen vn mismo sitio, o equidistancia vnas de otras, como lo tienē las fixas, antes vnas vezes se llegan vna a otra, y otras vezes se apartan estas mismas: vna vez va alguna delante; y otra vez atras, y otras le alcança, y assi se variã segū la velocidad de los mouimientos de sus orbes. A los planetas, o estrellas erraticas algunos les assignan colores para conocer y distinguir las vnas de las otras, aunque tealmente no tienen colores vltra del resplādor que reciben del sol, mas segun las apparencias varias con que parecen a nuestra vista dize se tener las colores de los metales, que por sus influencias en la tierra se engendran. Y assi porque Saturno, segun opinion de Astrologos tiene virtud de engendrar plomo, tiene color de plomo. Iupiter de estaño. Marte de azero. Sol de oro. Venus de electrū. Mercurio de azogue. Luna de plata. Las estrellas con que los Astrologos hā tenido cuēta, son mil y veyn tey dos. Y porq̄ no todas ellas tienē vna misma magnitud, las diuidieron en seys partes, o diferencias, diziendo a las que parecen mayores a nra vista, estrellas de p̄mera mag

72 Fragmentos Mathematicos
nitud, y a las que son mayores q̄ las de mas,
y menores que estas les dizen de segūda ma
gnitud, hasta que a las menores de todas les
dizen de sexta magnitud. Ultra destas ay
otras tan pequeñas en respecto de nuestra
vista que no se veẽ, y otras que si se veen por
su pequeñez, y multitud, no se puede tener
cuenta cō ellas, como son las de la via lactea
que dizen Galaxia, y segun Titelman Gala
xia quiere dezir leche, no porque sea de na
tura de leche, sino porque es blanca de co
lor de leche. Y este camino, o via lactea dizẽ
fer la confulgencia de muchas estrellas, que
estan en el octauo cielo, las quales por su pe
queñez, y por estar muy conjunctas embiã
los rayos entretexidos a nuestra vista, a la
qual llegan tan confusos, que apenas se di
stinguen vnos de otros, por venir los rayos
de la irradiacion muy confusos. Algunos di
zen que esta via lactea, se causa en el fuego
elementar, y q̄ no esta en el octauo cielo. La
primera opinion me parece mejor. De las
3022. estrellas con que se tiene cuenta, quin
ze dellas son dichas de primera magnitud:
y cada vna es 155. (segū los Astrologos dizẽ)
vezes tanto como la tierra. Las estrellas de
segūda magnitud son 45. y cada vna dellas
es 86, vezes tãto como la tierra. Las de la ter
cera

cera magnitud fon 208. y cada vna es 72. vezes tãto como la tierra. Las dela quarta magnitud fon 474. y cada vna es 50. vezes tanto como la tierra. Las dela quinta magnitud fon 212. y cada vna es 36. vezes tanto como la tierra. Las dela sexta magnitud fon 49. y cada vna dellas es 20. vezes tanto como la tierra. Vltra destas ay cinco que dizen nebulosas, y nueue mas obscuras, que les dizẽ tenebrosas, las magnitudines de las quales fon ignoradas delos Astrologos. Saturno es 95. vezes tanto como la tierra. Iupiter 91. vezes tãto como la tierra. Mars vna vez y cinco ochauos, como la tierra. Sol es 166. vezes tanto, como la tierra, segun Theon sobre el libro 5. del Alma gesto de Ptolemeo. Venus es menor que la tierra 37. vezes : quiero dezir que la tierra es 37. vezes tanto como Venus. Mercurio es menor que la tierra 21952. vezes: otros dizen 32000. otros 3143. a ningun no creo. La Luna es menor que la tierra casi 39. vezes, como Theon en el lugar arriba allegado dize. La orden de como se alcãço esto, pone la Ptolemeo en su Almagesto, y Afragano en el lib. 3. de la aggregacion de las estrellas en la diferencia 22. Destas 1022. estrellas fixas q̃ hemos dicho, a la parte del Septentrion estã las 360. cõuiene saber tres

74 Fragmentos Mathematicos
de primera magnitud y 18. de segunda ma-
gnitud, y 81. de tercera, y 177. de quarta, 58.
de quinta, y 13. de sexta, y vna nebulosa, y las
nueue occultas. Ala parte del Sur o meridio-
nal está 316. conuiene saber siete de primera
magnitud, y 18. de segūda, y 63. de tercera, y
164. de quarta, y 54. de quinta magnitud, y
91. de sexta, y vna nebulosa. Las estrellas que
componē los doze signos del zodiaco, son
350. Las cinco dellas son de primera magni-
tud, y 9. de segunda, y 64. de tercera, y 133. de
quarta. 105. de quinta, y 28. de sexta, y 3. ne-
bulosas. De este numero de estrellas que he-
mos dicho, hazen 48. imagines, poniēdoles
a cada vna nombre, no conforme a la figura
dela imagen q̄ en el cielo las estrellas hazē,
sino conforme a los effectos que con sus in-
fluencias causan, como en el capitulo prime-
ro sobre el zodiaco diximos. Distinguen se
los planetas, o estrellas erraticas, de las estre-
llas fixas, en q̄ los planetas no cētellean, por
que distā menos del sol, y porque los rayos
dela irradiaciō son menores: y por esto no
son ligeramēte mudados, sino es Saturno, q̄
algunas vezes, quādo corre el viento cierço
centellea. Las estrellas fixas centellean, aun
que no de suyo, sino por la gran distancia q̄
está apartadas de nosotros, mas que los pla-
netas.

netas. Otros no dizen ser la causa del centellear la distancia grande de su apartamiento, sino el mouimēto de los cielos de los planetas, que varian los rayos, o angulos visuales, y hazen q̄ nos parezcan estar centelleando, como a la verdad en si no tengan tal centellear, como aca nos parece. La causa por q̄ las estrellas resplādescen mas en tiēpo de inuierno q̄ de verano es, por q̄ en t̄po de inuierno el sol se esconde muy debaxo, o se llega mas al opposito de n̄ro zenith: por lo qual ninguna lūbre fuya se nos cōmunica para offender n̄ra vista, y assi las estrellas en este tiēpo tienen mas lugar de reluzir q̄ en otro tiēpo, como consta, cōsiderando q̄ a prima noche no reluzen tanto, por estar el sol no muy debaxo de nuestro horizōte, como ha zē a media noche, que es lo mas que puede segun el tiēpo escōderse. Y por esta causa la Luna de Enero es mas clara q̄ otra de todo el año, porque en aquel tiempo la Luna esta en Cancer, y entonces esta mas cerca de nuestro Zenith, y por consiguēte esta mas alta sobre el Horizonte, y por esso son las sombras menores, que es causa de parecer mas claros los vmbrosos, y inferiores, y relūbrātes. Y por esto dize el refrā, Clara luna es la de Agosto, si la de Enero no le diēse en
rostro

rostro. Y el ser en Agosto clara la luna, aunq̄ no tanto como en Enero, causalo estar entonces el sol en Virgo, y la luna en su opposicion en Piscis cercana a la equinoctial, y assi no esta muy apartada de nosotros, ni muy cerca, y da luz medianamēte. Mas por que en este tiempo es Estio, y esta el Sol en Virgo, que es signo seco, y no suele auer nublados, ni otros impedimentos que suelen impedir la claridad de la luna, por esto en este tiempo es clara. Y si a esto dixere alguno, que si por estar mas cerca de la equinoctial es causa de alumbrar mas, que quando estuuiere en Tauro por estar mas cerca alu- brara mas? Responder se ha, que entonces el sol estara en Escorpion, y por ser tiempo de inuerno ay nublados, y el ayre esta mas caliginoso, que son cosas que lo impiden. Las estrellas de si no tienē lumbrre, porque ellas, y los de mas planetas la reciben del sol.

Articulo primero deste cap. 9. Pone la causa por que fueron criadas las estrellas, y porque son tantas.

PVes el sol y la luna son hechos para luminarias, el vno para alumbrar el dia, y el otro la noche (como se lee en el primero del Genesis) para q̄ fueron criadas las estrellas? A esto respōden muchos, y ponen diuersas causas,

causas, y de todas solamēte dire tres que pone el Tostado sobre el Eusebio. La primera dize, que fueron necessarias para seruir de parte de luz, porque no siempre parece de noche, y no pareciendo la luna, y no auiendo estrellas quedara la noche demasiadamēte escura, y tal, que no cōueniera a la vida de los animales irracionales, y porque, aunq̄ la luna parezca, no bastaria tanto su luz, como basta con ayuda de las estrellas. La segunda causa. Las estrellas fueron necessarias para la hermosura: porq̄ siendo el cielo lleno de estrellas, es la noche mas hermosa y agradable, que quando no parecen, y con ellas parece el mundo pintado, y Dios vltra de la firmeza que al mundo dio, quiso q̄ fuesse hermoso: porq̄ por la hermosura corporal dela criatura, conosciessemos la hermosura espiritual del criador. La tercera. Fuerō las estrellas criadas por el prouecho, porque ellas y todos los de mas cuerpos celestes hazen influencias en el mūdo, necessarias para la generacion, y conseruacion, y corrupcion de las cosas. A lo que se puede preguntar, acerca del numero, diziēdo, por que son tantas estrellas. Responde el Tostado, diziendo, que afsi como fue necessario y conueniente al mundo auer estrellas vltra del

del sol, y luna, por las razones allegadas, as-
 si fue cosa cōueniēte, q̄ ouiesse tātās quātas
 ay, y no menos vna: por q̄ todas las estrellas
 tienē entre si differēcia de especie, o de natu-
 raleza, asfi como hōbre, Leon. Y no son mu-
 chas estrellas asfi como muchos hombres, o
 muchos leones: los q̄les son todos devna na-
 turaleza y especie, por lo q̄l cada vna de las
 estrellas tiene diuersidad de las otras todas,
 y no ay en todo el cielo estrella, q̄ tal virtud
 del todo tenga vna como otra, y por esto ca-
 da vna tiene differēte influēcia q̄ otra. Y por
 q̄ dela virtud se sigue la operaciō, y segū las
 operaciones se siguē los effeētos, si alguna
 estrella delas q̄ agora son falleciesse, y no la
 ouiesse falleceria su virtud, o influencia, y
 por cōsiguiēte faltarian todos los effeētos q̄
 della se causan, y asfi faltariā muchas causas
 enel mūdo faltādo alguōs linages de cosas
 q̄ agora son enel, no pudiendo ser, auer enel
 mūdo falta, y no seria cumplido, y por esto
 son necessarias todas las que enel son.

¶ Cap. x. Del mouimiento de

Saturno, Iupiter, y Mars.



Enel septimo cielo esta el planeta
 q̄ dizē Saturno, su mouimiēto p-
 prio es de Occidēte en Oriēte: el
 qual cūple en 29. años, y 162. dias y

medio, poco mas o menos. Segũ su mouimiẽto y gual en vna hora se mueue 5. segundos, y en vn dia 2. minutos, y 35. terceros. ¶ En el 6. cielo esta el planeta q̄ dizẽ Jupiter, su mouimiẽto proprio es d̄ occidẽte en oriẽte, cūple le en 11. años y 303. dias, y 20. horas poco mas o menos: y segun esto en vna hora se mueue segun su medio mouimiento 18. segundos.

¶ En el 5. cielo, esta la estrella o planeta, q̄ dizẽ Mars. Su mouimiẽto pprio es d̄ occidẽte en oriẽte, cūple le en 2. años menos 23. dias poco mas, o menos. Mueuese segũ su mouimiẽto medio cada hora vn minuto y 8. segundos, y cada dia 31. minutos, y 26. segundos.

¶ *Articulo primero deste 10. cap. Trata del sol.*

ENel quarto cielo esta el Sol. Dizese assi, porq̄ el solo entre los planetas, y los de mas cuerpos celestes, tiene dominio de escurecer, y de dar claridad a las de mas cosas ethereas. Tiene tres mouimiẽtos differẽtes. El primero es el raptõ q̄ le vemos hazer de Oriẽte en Poniente, en espacio de 24. horas. En el qual tiẽpo el primer mobil, o decimo cielo, a el y a los de mas cielos, les haze dar esta buelta al rededor de todo el mundo. Y este t̄po q̄ el sol se d̄ tiene en dar buelta le dezimos dia natural, q̄ incluye en si dia y noche. Por esto a este mouimiento q̄ ansi haze el sol, y los de mas cielos, se dize mouimiẽto

diurno, porq̄ se haze en el tiempo de vn dia. Y dizen le mouimiento rapto, o violento, o forçoso, no porque le lleuen por fuerça, ni aya violencia en ello, que ninguna cosa de estas puede auer en los mouimientos de los cielos, como hemos a tras declarado, fino porque parece que el primer mobil le lleua al contrario de su mouimiento proprio.

El segundo mouimiento que haze, es el que cada dia va subiendo, o descendiendo, mas en el Meridiano al tiẽpo de medio dia, y distando mas, o menos del horizonte hasta ponerse por Zenith. Del qual mouimiẽto trataremos en otro lugar.

El tercero mouimiẽto, es el proprio fuyo, que haze en la sphaera, o orbe do esta, mouiẽdose de Occidente hazia Oriente. La qual buelta, o curso cumple en 365. dias, y cinco horas, y 49. minutos, y 16. segundos de hora. Y porque cinco horas, y 49. minutos, y 16. segundos, todo es casi onze minutos de hora menos de seys horas, dezimos que haze el sol su mouimiẽto proprio en 365. dias, y seys horas cabales: aunque no lo son. Las quales seys horas como no hazen dia, es necessario que cumplidos los 365. dias de vn año, el siguiente año comience desde las seys horas, que al sol le faltaron para cumplir su curso en

en adelante, y el segundo año, como también téga otros 365. dias y seis horas, es necesario que el año tercero comience de las doze horas, que a los dos años sus precedentes se les deve. Y el tercero año como tambien le falten otras seys horas, el quarto año començara de 18. horas de los tres años passados. Y como este quarto año le queden otras seys horas, queda que al fin del quarto año aya 24. horas, q̄ es el espacio de vn dia, el qual espacio quedaua el sol atras, sin llegar puntualmente al lugar o punto do començo la primera reuolucion. Y como en el Calendario aya 365. letras, que son tãtas como dias ay en el año, fue necesario que el año del bissexto que viene de quatro en quatro años, por la causa dicha de juntarse 24. horas, seys de cada año, siruiesse vna letra a dos dias, y a este dia, q̄ se entremete o añade se dize dia intercalar, y vfa se poner en el dia 24. de Hebrero, y así entonces Hebrero tiene 29. dias y el año 366. Y dize se este tal año, año de bissexto: el qual no se ha de començar y contar luego en entrado Março, q̄ le precedio Hebrero con 29. dias, porque el año astronomico se comiença de Março a Março, mas el bissexto comiença desde Março que le precediere Hebrero con 29. dias, como hemos dicho, y

dura hasta otro Março figuiēte de otro año, y aunque aquel año Hebrero no tenga fino 28. dias. Vfarō añadir este dia intercalar del año de bissexto, a Hebrero, y en el 24. dias mas que otro mes, y en otra parte. Porque como dize Macrobio, los cinco dias vltimos deste mes erã dias de fiestas dedicados al dios termino, y deziã se fiestas terminales: porq̄ como Hebrero era su vltimo mes de los que començauan el año de Março, hazian esto, porque sus dioses gentilicos dies- sen buen fin, y termino a los negocios de todo el año: y porque este dia intercalar auia de ser dia de trabajo, y se ha de añadir al fin de todo el año, por esso le añadian junto al postrero dia de trabajo del dicho mes: de manera q̄ el postrero dia de trabajo de aq̄l año auia de ser el dia añadido. De lo dicho se entiēde que el Sol no cumple su reuolucion, fino de quatro en quatro años: y por esto a este tiempo de quatro años, le dizen reuolucion del Sol, porque no da buelta cūplida llegando al punto do sale hasta el vltimo año de los quatro. Como si el Sol vn año saliesse de principio, de Aries, o de otro qualquiera punto, digo que a cabo de 365. dias q̄ es el tiēpo del año comun, arrodeara el zodiaco, y cō casi quinze minutos de grado

Lib. 1.º de los
Satur.

do, no llegara al grado primero de Aries, q̄ fue el punto de do propusimos auer comenzado. Y prosiguiendo su camino, y entrando el año segundo passando otra buelta, y acabado este segundo año se queda atras, casi treynta minutos, del principio d̄ Aries, por causa de las seys horas q̄ de cada año se pierdē, y al tercero año se queda atras del dicho primero grado de Aries 45. minutos, y al fin del quarto año queda atras casi vn grado, el qual grado anda en el dia intercalar que al fin del dicho tiempo se añade, y desta manera prosigue el Sol su mouimiento: y porque a cada año, o al mouimiento proprio del Sol le damos trezientos y sesenta y cinco dias y seys horas justas, siendo onze minutos de hora menos, ha venido, que desde que Julio Cesar ordeno el bisflexto, ha tornado atras los puntos de los solsticios, y equinoctios casi quinze dias y medio, porque el equinoctio vernal estaua en 25. dias y medio de Março, y agora esta en diez de Março. Otro tanto se ha retraydo atras el equinoctio del Otoño q̄ estaua en 27. y medio de Septiēbre, y ahora esta en 13. del mismo Septiēbre. Los solsticios tãbien se hã retraydo lo mismo, y está en 11. d̄ Junio, y en 11. d̄ Deziēbre. De manera q̄ en cada vno de los

principios de los quatro tiempos del año, el sol se ha anticipado atras de sus puntos 15, dias y medio de la instituciõ de Iulio Cesar aca: porque en cinco años y medio es error de vna hora, y segun esto en 132. años es vn dia cabal, el qual dia buelue atrás estos puntos d su verdadero lugar, y segun esto podria durar tanto el mundo, que el estio se passasse en Deziembre, y que haga frio por el mes de Junio, si el calendario no se reduziessse a regla, que lo euitasse. El remedio, que para esto algũos dan es, que se dissimulassen los bissextos que ouiesse en 62. años, porque en este tiẽpo ay quinze bissextos y medio: los quales como no tengan letra en el calendario, no harian falta, ni se echarian de ver. Y desta manera, a cabo de 62. años bolueria el equinoctio en 25. de Março, segun dize el maestro Venegas, y de alli adelante se hauia de tener auiso, q̄ a cabo de 132. años se dissimulasse el bissexto q̄ viniessse: porq̄ en este tiẽpo de 11. minutos de cada año de error, de mas se haze vn dia, y ansi estaria para secula fin fin el equinoctio en 25 de Março, como antiguamẽte estaua. Y si quisiessemos q̄ siẽpre se estuuiessse en 20. de Março, como este año de 1567. esta: y q̄no se mudasse destos numeros de los puntos de los otros tiẽpos del año

año, no ay que hazer mas, de tener cuēta cō no añadir los bissextos, que vinieren de 132. años en 132. años, y anſi para ſiempre permanesceran los equinoctios en 10. de Março, y treze de Setiembre, y los ſolſticios en onze de Junio, y en onze de Deziembre.

Articulo 2. deſte cap. 10. Trata de los mouimiētos de Venus, y Mercurio.

EN el tercero cielo, eſta la eſtrella, o planeta que dizen Venus, que es el Luzero. Su mouimiēto proprio es en ygal tiempo que el del Sol, y mueueſe de Occidente en Oriente, y es menſajero, y annunciador de orto, y occaſo, del Sol. Y por eſto tiene dos nombres: porque quando ſale por la mañana, antes que el Sol, ſe dize Lucifer, que quiere dezir, coſa que trae luz, o que la annūcia, y quando a la tarde ſe pone, le dizē Vesper, porque preſto ſe pone el Sol. Virgilio le llamo Hesperus, en la decima egloga, en el verſo que comiença. *Ite domum.* En el ſegūdo cielo eſta el planeta o eſtrella, q̄ dizen Mercurio. Su mouimiento proprio es de Occidente en Oriente, como todos los planetas hazen, y cūple le en el miſmo tiēpo q̄ el ſol.

Articulo 3. deſte capitulo 10. Trata de la Luna.

f 3 En

ENel primer cielo y mas llegado a nosotros esta la Luna, la qual aunq̄ en aspecto parece plana, no lo es, sino redõda y maciça como vna bola, y espessa por vnas partes, y transparẽte en otras. No tiene de suyo claridad ni lũbre, sino la q̄ recibe del sol. Y siẽpre (fino es quãdo esta eclipsada) es alũbrada la mitad d̄ su cuerpo, agora sea la media d̄ partes d̄ arriba, como acõtece quãdo esta en cõjũction, agora sea de partes de abaxo, como lo esta en tiẽpo de opposicion. Finalmẽte, la mitad que mirare al sol, es la que siẽpre esta alumbrada, ya sea la mitad tomada por los lados, o por la parte alta, o baxa, a respeito de nosotros, lo qual se causa por estar el sol enel quarto cielo que es mas alto lugar que el de la luna, que esta enel primero, por lo qual no siempre tiene esta lumbre en vna misma parte de su cuerpo: porque la luna no siempre mira al sol con vna misma parte, y segun esta illumination se causan diuersas mutaciones de aspectos. Porq̄ mientras mas apartada anda el sol, mas se vee de la parte alumbrada, y mientras mas cercana anda al sol, menos se vee. Y de aqui es que quando la luna esta en conjunccion, porque estonces esta junta, y debaxo de v-

na misma parte del Zodiaco, no se vee ninguna claridad, porque quando ansi estan, esta la parte alta de la Luna, que mira hazia las estrellas alumbrada, y la otra mitad correspondente hazia a nosotros, esta obscura. Y esto dizen Nouilunio, o Conjunction. De alli adelante, mientras la Luna mas se va apartando del dicho punto con su mouimiento proprio, comienza a dar le el Sol de lado hazia la parte que mira a nosotros. La qual va creciendo hasta tanto que esta distante del Sol ciento y ochenta grados, que entonces es lo mas, que se puede vno de otro apartar, que le da el sol de lleno en lleno, en la parte, que mira hazia la tierra, y por esto parece toda llena, y resplandesciente, como vn circulo. Y porque en este punto es parte opuesta a la parte del Zodiaco, do el sol anda, por esso se dize quando esta llena Opposicion, o Plenilunio, porque entonces nos parece tener toda la lumbre que del Sol puede recibir: aunque siempre recibe la misma, y siempre es alumbrada de la mitad, este do estuviere, como dicho hemos. Mas en respecto nuestro parece recibir mas claridad vnas vezes que otras. Despues de esta opposicion por

la misma orden que yua creciendo quãdo se apartaua del Sol, afsi miẽtras mas se va llegando a la conjunçtion, tãto mas se va menguando en quãto a nos, aun que como mengua la claridad dela parte de la Luna q̄ mira hazia nosotros, cresce la que mira hazia las estrellas. Y ansi prosigue hasta que otra vez haze cõjunçtion. Y deste modo da claridad perpetuamente, comenzando a crescer por la parte Occidental de su cuerpo, y echando sus cuernos hazia Oriente. Y al contrario quando descresce despues de la opposicion, mēgua esta claridad por la parte Oriental de su cuerpo, y echa sus cuernos hazia Occidente: y por esto dize el refran, Luna creciente cuernos a Oriente, Luna menguante cuernos adelante, tomando delante por la parte Occidētal. Es mas de advertir, que la Luna cresciẽte sigue al Sol, y parece despues del Sol puesto al Occidēte, y la parte alumbrada mira al Occidente. Y la Luna menguante va delante del Sol, y parece a la mañana sobre el Horizonte, y la parte alumbrada mira al Oriente. Su mouimiento proprio es de Occidente en Oriente, el qual cūple en veynte y siete dias y ocho horas, y en tanto tiẽpo da vna buelta a la redõdeza del mundo: y los dos dias y diez y seys horas

horas que faltan para cumplir vn mes de 30. dias, anda de mas de su circulo para alcãçar al sol, el qual en el espacio que la Luna acaba de cumplir, no auia andado la duodecima parte de su cielo: porque aun que partieron juntos de la cõjunctiõ, que se hizo en vn mesmo punto del zodiaco, caminando hazia Oriente de sus mouientos propios ambos, anduuo la Luna tan ligera, q̃ al primer passo se dexo el Sol atras, y a cabo de veynte y siete dias y ocho horas boluio la luna al pũto do ambos tuuieron conjunctiõ, y no hallãdo alli al sol, no pudo hazer otra cõjunctiõ, hasta q̃ le boluio a alcãçar andãdo dos dias y 16. horas mas, por lo q̃ el Sol auia caminado miẽtras la luna se detuuo en acabar su buelta, o circulo: de manera, que de conjunctiõ a cõjunctiõ ay 30. dias, los quinze dellos gasta la luna en crescer mientras se va apartando del Sol, hasta la opposicion: y los otros quinze gasta en descrescer faliendo dela opposicion mientras torna a allegar al Sol, o cõjunctiõ. Y segũ este mouimiento de la Luna hazia el Oriente partiendo de Occidente le cabe de andar cada dia treze grados, y poco mas de vn sesmo de grado, de los quales grados damos quinze a vna hora: porque partiendo los 360. gra

90 Fragmentos Mathematicos
dos del zodiaco, por 24. horas que tiene el
dia, sale a la hora 15. dellos, y anſi anda la Lu
na de ſu mouimiento proprio hazia el Oriē
te quatro quintos de hora: y vn poco mas.
De lo qual ſe ſigue que no ſe pondra, ni ſal
dra a vna miſma hora: porq̄ ſi oy ſale a las 7.
de la tarde, mañana no ſaldra a las miſmas
7. horas, porq̄ ſe tardara de ſalir el eſpacio
del cielo, que en aq̄l dia ella anduuiere ha
zia Oriente, que ſon como diximos treze
grados, y caſi vn ſefimo, los quales grados re
duzidos a tiempo hazen quatro quintos
de hora, y caſi medio quinto mas, el qual
tiempo ſaldra mañana mas tarde que hoy,
y el ſiguiente dia tardara otro tanto, y an
ſi en dos dias tardara ocho quintos. Entien
da ſe eſte mouimiento de la Luna, de moui
miento y gual, o medio que es fingido, y no
del verdadero.

— Ultra del curso que la Luna haze, como
dicho hemos, ſe conſidera otro mouimien
to en ella, que dizē decenouenal, que por o
tro nōbre dezimos Aureo numero, el qual
fue inuentado para ſacar las fieltas moui
bles, por Dionyſio Romano. Eſte circulo ſe
cumple en eſpacio de diez y nueue años. La
razon deſto es, porque a cabo de diez y nue
ue años buelue la Luna a vn miſmo dia del
año

año solar, porque no tiene otro respecto, ni miramiento la luna del aureo numero, sino en cumplir todas las diuersidades de conjunctiões, y opposiciones, y aspectos, que cõ el Sol puede tener en vn mismo dia, y grado, y punto. De arte, que si la Luna hizo, o gano la cõjunctiõ en el primero dia de vn mes, no hara la misma conjunctiõ el año siguiente en el mismo dia, sino antes o despues. Lo mismo es a las opposiciões, y aspectos, que el Sol y Luna suelen tener. Y como estos aspectos no sean infinitos, es necessario, que se cumplan debaxo de cierto espacio de tiempo. Este tiempo es diez y nueue años, en el qual espacio, noto Dionysio todas las diuersidades de conjunctiões, y opposiciones, que hazia la Luna con el Sol. De suerte, que a cabo de 19. años, no haze la Luna conjunctiõ, ni opposiciõ, ni aspecto otro que se pueda dezir nueuo, que en el tiempo dicho no lo aya hecho otra vez. Este aureo numero, segun dize el maestro Venegas es menos hora y media, que diez y nueue años, que por ser espacio de tiempo no sensible se le dio 19. años justos, aunq̃ por tiẽpo se ha sentido la differẽcia, el qual error se corrigira por el circulo magno, q̃ dizen del Sol, el qual se cumple en 532 años, 342 que es

que es lo que monta el producto de la multiplicacion del circulo solar, que es tiempo de 18. años, por el aureo numero que es 19. El curso de la luna se diuide en quatro partes, que se dizen quadras, semejantes a los quatro tiempos del año. La primera quarta, o quadra, comienza en el tiempo o punto q̄ se haze la cōiunctiō, y dura la quarta parte del tiempo en que la luna haze su reuolucion, al rededor del zodiaco con su mouimiento proprio. Este quarto se dize ser caliente, y humido, semejante al verano. El segundo quarto, comienza desde el fin del primero, y dura hasta q̄ la luna es llena: es tiempo caliente, y seco, semejante al estio, aumenta la cholera. El tercero quarto, comienza de la opposiō, y fenescce quando es media menguante, es fria y seca semejante al Otoño, mueue la melācholia. El vltimo quarto, fenescce en el punto de la cōiunctiō, es fria, y humida semejante al inuierno, y mueue la flema. Y assi se puede dezir que la luna haze en el mes, lo que el sol en el año en lo que toca en la semejança de las quatro propiedades de los tiempos del año.

Articulo 4. deste cap. 17. En q̄ se pone regla, para saber a la hora que sale la luna, y se pone, y su duracion, aunque no precisamente.

Para

PAra saber cada dia quantas horas alūbra la luna de noche, tēga se cuēta cō esta regla. Los 30. dias q̄ se dan de cada luna, los 15. primeros son de creciente, y los otros 15. postreros son de menguante. Y es de saber, que el dia de la conjunctiō no vemos la luna por la causa declarada en el articulo precedente. El primero dia de luna puesto el sol, queda la luna quatro quintos de hora alumbrando, mas por estar tan cerca del sol no alumbra. El segundo dia de luna, alumbra ocho quintos de hora, y desta manera en cada vno de los 15. dias primeros, se aumentan 4. quintos de hora de alumbrar. Y visto los quintos y resumidos en horas, sabras las horas que alumbra cada noche.

En los 15. dias de la menguante de la luna, se tendra la misma cuenta que de suso es dicha, contando que saldra la luna despues de puesto el sol quatro quintos de hora mas tarde cada dia, y otros tātos alumbrara menos vna noche que otra, hasta llegar a la cōjunctiō, do no alūbrara nada. De manera, que si quisieres ver que tiempo alumbrara a 20. de luna, que son 5. dias de menguante, Multiplica 5. por 4. quintos de hora, y seran 20. quintos, que valen 4. horas, y diras que a 4. horas despues de puesto el sol, saldra la luna.

na para ver lo q̄ durara, resta 4. horas de 12. horas que dura quando esta en plenilunio, y quedaran ocho horas, y tanto durara. Esta cuenta no es precisa, asfi por la variaciõ de los horizontes, como por la diferencia que haze en tardar se mas o menos en vnos signos que en otros.

¶ Capitulo xj. De los orbes de que se componen los cielos.



Orque eneste capit. hemos de tratar de los orbes de que se componen los cielos, pondremos primero la diferencia que ay entre orbe, y circulo, y sphaera. Orbe dizen a toda cosa corporea redonda y hueca o llena de materia diferente de la del mismo orbe, como vna pelota de viento, y asfi al cielo que abraça todo el mûdo mejor le cõpete dezir le orbe, q̄ sphaera solida. Porq̄ sphaera solida quiere dezir cosa redonda y maciça, y todo de vna especie, como lo es vna bola de palo o de otra materia. Circulo (como en el capi. i. del i. lib. de nra Geometria se dixo) es vna figura plana cõtenida d̄ vna linea. Cicerõ en el libro del sueño de Scipion, puso circulo.

por

por orbe. Entédido que cosa sea orbe, notaras que el oétauo, y nono, y decimo, y onzeno cielo cada vno es compuesto de vn solo orbe, a manera de vn casco de naranja vazia de lo agro, y de lo de mas que tiene dentro. Los otros cielos cada vno se compone de mas que de vn orbe, porque el cielo de la luna se cõpone de quatro orbes. El cielo de Mercurio, de 5. Los otros q̄ son Venus, Sol, Iupiter, Mars, Saturno, se cõpone cada vno de 3. orbes, como Georgius Purbachius muestra en las theoricas de planetas. Los quales orbes se imaginaron para saluar las apparéncias q̄ en los planetas se hallan, que son razones euidentes con q̄ se saluan (aunque podria ello fer de otra manera segun la voluntad de Dios) mas humanamēte no se dan otras que tanto concuerden. Vinierõ a dar en estos orbes los primeros astrologos, considerando que desde que el sol entra en principio de Aries, hasta que llega al principio de Libra, que es la mitad del zodiaco, se detenia ciento y ochenta y siete dias poco mas o menos. Y desde que entraba en principio de Libra, hasta boluer al principio de Aries, que es el otro medio zodiaco, se detenia 178. dias, poco mas o menos. Viendo que en la vna mitad del Zodiaco, o

de la

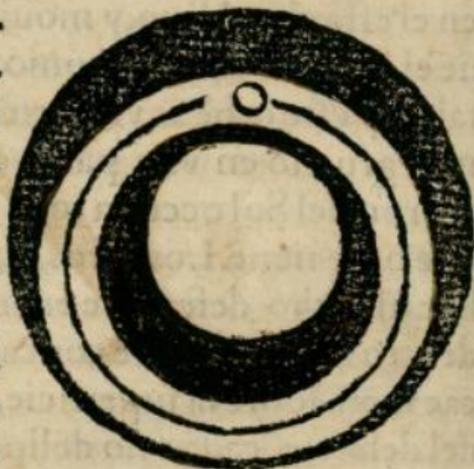
de la jornada del Sol, que con su mouimien
to proprio haze se detenia nueue dias mas
en la vna parte que en la otra, y considerãdo
que las cosas que se mueuen por tres causas
se mueuẽ mas velozes vnavez que otras,
o por estar el mouedor mas fuerte en vn tiẽ
po que en otro, o por ser mas dispuesta para
el mouerse vna cosa q̄ otra, como lo es vna
bola mas apta para rodar que vna piedra, q̄
no es redõda, o ser el lugar por do se mueue
la cosa mas fragoso en vnas partes que en
otras, como passa en cuerpos inferiores, viẽ
do que en cuerpos celestes no ay esto, porq̄
el mouedor de los cielos, que es vna intelli
gẽcia, que dezimos angel, siẽpre esta en vna
misma disposicion para mouerle, por el or
den que Dios para ello puso al principio, y
lo que se mueue, que es el sol, siempre es vno
y en vn ser. El lugar por do se mueue, que es
el zodiaco, no tiene cuestas ni llanos, todo
es vniforme, y por todas partes esta de vn
ser: y siendo esto anfi regularmente el Sol
auia de gastar tanto tiempo en andar la vna
mitad de su jornada, como la otra, si el no tu
uiera mas de vn orbe en q̄ se mouiera, pues
jamas se para, y viendo que se detenia mas
en vna parte que en otra, cayeron en que te
nia tres orbes, y con ellos se saluan las varia
ciones

ciones, y apparencias de sus mouimiētos. Y pondremos exēplo en el Sol, porque por el se entienda lo de los de mas orbes de los otros planetas. Estos tres orbes de que se compone el quarto cielo, que dezimos del sol, el vno dellos se finge estar en medio de los otros dos, y dizen le deferēte del Sol, porque en el esta el Sol fixo, y mouiēdose el se mueue el Sol que va en el, como el nudo de vna tabla: y este orbe es vniforme, porque no es mas grueso en vna parte que en otra, y el cuerpo del Sol ocupa toda la grosseza que este orbe tiene. Los otros dos orbes que reciben al dicho deferente en medio, el que cae dentro hazia la parte concaua, y el otro que cae fuera sobre la superficie, o parte cōuexa del deferēte, cada vno dellos por si son mas gordos por vna parte, que por otra: y de tal manera estan puestos, que la parte mas gorda del vno, cae en frente dela parte mas delgada del otro, de arte, que todos tres juntamente hazen vn cuerpo redondo, y igual en grosseza por todas partes. Y desta manera se han de imaginar los orbes delos cielos de todos los planetas, q̄ el orbe de en medio, q̄ es el deferēte en que va fixado el planeta, es de yqual gordor en todas partes, y los otros dos son desyguales: y poniendo se la parte

g mas

98 Fragmentos Mathematicos
 mas gruesa del vno que correspõda a la par
 te mas delgada del otro, hagan todos tres, o
 los que fueren vn cielo y gual, que no seã to-
 dos tres mas gruesos por vna parte que por
 otra, como hemos dicho, y que entre vno, y
 otro no aya lugar vazio, desta manera.

Esto afsi magi-
 nado, suppõga-
 mos, q̄ se mue-
 ue el orbe de en
 medio, q̄ dezi-
 mos deferente,
 cierto es q̄ lleuã
 docõsigo al sol,
 que vnas vezes
 estara el Sol, o
 planeta sobre



la pte mas gruesa del orbe interior, y otras
 sobre la parte delgada del mismo. Deste mo
 do quando el Sol va sobre la parte gruesa
 del orbe interior, alexase de la tierra (como
 quãdo esta en el auxe, q̄ es a onze de Junio)
 que tiene mayor circuito que andar, y por
 esto gasta nueue dias mas, quando anda en
 los seys signos Septentrionales, que quãdo
 anda en los otros seys Meridionales, por-
 que entonces va el Sol sobre la parte mas
 delgada del orbe interior, y por consiguient

te

te esta en el opoſito del auxe, y hazeme-
nor circulo, y andale en menos tiempo. Y
deſta manera quando el Sol eſta en el au-
xe, ſe aparta y eſta mas diſtante de la tierra
en el verano, en reſpecto de los que habitã
a la parte del Sur, y en el inuierno mas lle-
gado a la tierra, en reſpecto de noſotros.

¶ **Capitulo xij.** En que ſe decla-
ra que coſa ſea epicyclo, y como
ſe mueuen los plane-
tas en el.



Conſiderando, que los planetas
vnas vezes y uan mas ligeros
que otras, y otras tardauã mas
en andar vna miſma quanti-
dad de zodiaco, y otras vezes
los hallauan atras delo que el dia antes auia
andado, no pudiendo ſaluar eſtas coſas con
ſolos los orbes, que para ſaluar el mouimien-
to del Sol imaginaron, vinieron a dar en la
cuẽta delos epicyclos, que ſe dize de Epi, q̄
quiere d̄zir, en, y cyclos, q̄ es circulos, q̄ quie-
re tanto dezir, como circulo, que anda meti-
do en otro grande. Para entẽder eſto ſuppõ
gamos, q̄ en el orbe de en medio de los tres
q̄ diximos deferẽte, en el cap. precedente, en
el qual ſuppoſimos eſtar el ſol fixo, tã grãde

g 2 como

100 Fragmentos Mathematicos
como toda la grosseza o gordor del dicho
cielo, imaginemos que en los de mas plane
tas ay vn circulito o cosa redõda, de tan grã
circunferencia, que ocupa la grosseza de
ste orbe como el sol hazia con todo su cuer
po. Afsi mismo se imaginara, q̄ este circuli
to no esta fixo, antes se mueue al rededor de
su concauidad que en el orbe do esta occu
pa. Este circulito es trãsparente de la misma
materia y forma de su cielo. En este epicy
clo esta el planeta fixado de tal manera, q̄
la superficie del cuerpo del planeta se ygua
la con la superficie cõuexa del epicyclo do
esta fixado. Agora mouiendo se el orbe que
dezimos deferente hazia vna vanda, mo
uera al epicyclo, pues esta en el. Afsi mismo
mouiendo se tambiẽ por si el mismo epicy
clo, cierto es quel planeta vnas vezes anda
ra a la parte alta del epicyclo, otras a la par
te baxa, y otras a vn lado, y otras al otro, se
gun por do el mouimiento del epicyclo se
mouiere, y deferẽte do esta el tal epicyclo.
Esto suppuesto, notaras segũ doctrina de
Astrologos, que quãdo el planeta va por la
parte de arriba del epicyclo, se dize yr dere
cho en los cinco planetas, porq̄ en la luna va
al reues, q̄ es quãdo lleva dos mouimientos,
vno del deferẽte, otro d̄l epicyclo hazia vna
mis-

misma parte, q̄ sera hazia Oriēte. Y quando el planeta va en su epicyclo hazia la parte baxa oppuesto a la dicha alta, entonces el planeta se buelue hazia Occidente, y el orbe del deferēte del epicyclo se mueue hazia Oriente, y dize se estar el planeta retrogrado, porque se torna hazia atras, de tal manera, que si el orbe que dezimos deferente do esta el epicyclo le lleua vn grado del Zodiaco hazia Oriente, el epicyclo le haze boluer aq̄l mismo grado, o otro mas hazia Occidēte. Como si oy fuesse vn planeta por la parte alta (del epicyclo en frente) poniendo exemplo del primero grado del Leon, mañana auia de star de raxon en frēte del segūdo grado del mismo Leon, (supponiēdo q̄ en vn dia se mouiesse vn grado justo) mas porq̄ va el planeta en la parte baxa del epicyclo, no solamente no passo al segūdo grado del Leon, mas antes buelue atras delo andado de ayer, y esta debaxo del primer grado del Leō, el qual boluer atras se haze por causa de su epicyclo, y no del deferente, o orbe en que el epicyclo va. Quando el planeta mouiendo se su epicyclo, descienēde de la parte alta a la baxa, o quando sube de la parte baxa a la alta, le dizen estacionario, porque el mouimiento que estonces haze

102 Fragmentos Mathematicos
no es otro, sino alçarse, o llegar se a la tierra,
y no es yr atras, ni adelante, segun la succes
sion de los signos. Esto se entiende vltra del
mouimiento que el orbe, o deferente en
que va el Epicyclo les haze hazer. Y quan
do el planeta se dixere estacionario, es que
se detiene algunos dias, en algun grado de
algun signo sin passar adelante, ni atras, co
mo acontecio en Iupiter el año de mil y
quinientos y treynta y siete, que se detuuo
cinco dias en el veynte y vno grado y veyn
te y quatro minutos d Tauro, como podras
ver en vn Ephimerides. Y esto se causa to
das las vezes, que el deferente lleva al plane
ta tanto hazia adelante, quanto el Epicy
clo lleva a su planeta hazia atras. En la Lu
na no se dize, que se mueue derecha, ni
retrograda, como en los otros planetas.
Porque en lugar de estos dos nombres vsan
dezir ligera y tardia, porque es mucho mas
lo que su orbe la mueue, que lo que su epi
cyclo le puede hazer boluer atras. Y se
gun esto quando se juntare el mouimien
to de su epicyclo, con el mouiento del or
be, o deferente en que ella va, para cami
nar ambos hazia vna misma parte, enton
ces se dize ligera. Y quando el Epicyclo
va al contrario del orbe suyo, se dize tar
dia.

dia. Diffiere mas vltra de esto el epicyclo de la luna al de los otros planetas, en que la parte superior del epicyclo de la Luna, se mueue de la parte Oriental hazia Poniente, y por consiguiente la parte baxa del Occidente hazia el Oriente, que es todo el contrario de los otros: porque la parte superior del epicyclo, se mueue de la parte de Occidente hazia Oriente, de la misma manera, que se mueue el orbe en que van epicyclo y planeta. Y por consiguiente la parte de abaxo, se mouera de Oriente hazia Occidente. Lee sobre esto el principio de la tercera diferencia del tratado de Alchibicio. El Sol no tiene Epic

clo, mas es tan grande, quanto

grande auia de ser el Epi-

cyclo, en los otros

sevs plane-

tas le

ay.

g 4 ¶ Cap.

¶ Capitulo xiiij. Trata de los Eclipses de la Luna y Sol.

Articulo primero deste capitulo 13. Trata del Eclipse de la Luna.



Ara entender lo que en este capitulo se ha de tratar, es de saber, q̄ a luna, como diximos en el articulo 3. del 10. ca. no tiene otra claridad, sino la q̄ recibe de los rayos del Sol, la qual como sea cuerpo espesso y macizo, quando los rayos del Sol le tocan, como no pueden passar la toda, redoblarse hazia nosotros, y da claridad. Delo qual se sigue, que faltado a la luna que no le den los rayos del Sol, quedara escura, y por configuiente eclipsada. Siguese t̄bien de lo dicho, que la claridad de los rayos del Sol ningũ cuerpo diaphano, como agua, ayre, fuego, podran impedir, que no den a la luna, sino fuere algun cuerpo denso, y maciço, y este es la tierra, y como esta tierra sea cuerpo opaco, y espesso, y no trasparente, no pudiendo los rayos del Sol hiriendo en ella passar: causan de la otra otra parte vna sombra, en la qual entrando la Luna necessariamente se escurecera. Y para esto notaras, que quando vn vmbroso es ygual

es ygual al luminoso, la sombra que hiziere el vmbroso es ygual por todas partes, aunq̄ se estienda en infinito. Y quando el luminoso fuere menor que el vmbroso, la sombra mientras mas distare del vmbroso, mayor se haze que al principio, y si el luminoso es mayor que el vmbroso, la sombra fenecer como pyramida acuta. Quiero dezir, q̄ al principio comienza ancha, y va ensangostando se hasta fenescer en vn punto. Desta manera es la sombra q̄ haze la tierra, y porque el Sol q̄ es luminoso, es muchas vezes mayor que la tierra, haze con su grandeza adelgazar se esta sombra, que la tierra causa, en tanta manera, que a pequeño trecho la consume, y haze fenescer en vn punto, el qual pũto casi no llega al segundo cielo, segundize Ptolemeo, y de alli no passa. Y si possible fuesse, que en el fin o vltimo punto desta sombra estuuiesse vn ojo: clara y derecha-mente veria al Sol, que no bastaria a impedir se lo la tierra, aunque puntualmente esta en derecho del sol: porque auendolo de impedir la sombra, y fenesciendo esta sombra pyramidalmente en algũ lugar, figuese que del tal lugar se vera el Sol, aunque Sol, y tierra, y vista esten en vna misma linea recta. Es mas de advertir, que esta sombra de la tierra

no siempre es y gual: porque quando el sol mas va llegãdo sehazia el auxe, crece la sombra, y mientras mas se llega al opposito del auxe por estar mas llegado a la tierra, disminuye y es menor, que es la propiedad que haze el luminoso quando es mayor que el vmbroso, y por esta causa por Junio la sombra que el sol causa en la tierra es mayor q̄ por Deziembre. Y por configuiente como luego diremos el Eclipse total de la luna durara mas vnas vezes que otras: porque la duracion del Eclipse es el tiempo que se detiene la luna en atrauesar la sombra de la tierra, la qual sombra como sea a modo de pyramida acuta, tanto mas se detendra en atrauesalla: quanto la atrauessare por parte mas baxa, y mas breue quanto por mas alto la cortare. Es mas de notar, que esta sombra de la tierra ha de yr derechamente hazia la linea Ecliptica: porque es regla cierta, que las sombras de los vmbrosos vayan al contrario por linea recta del punto do estuuiere el luminoso. Pues estando la tierra en medio del mũdo, y nunca saliendo el sol del derecho de la linea Ecliptica, como en los capitulos precedentes se ha tratado, necessariamente la tierra echara su sombra hazia la Ecliptica, a la parte oppuesta del lugar

gar do el sol anduuiere. Es mas de aduertir que estos dos planetas andã en diferentes orbes como consta, considerãdo que si ambos estuuieran en vn mismo orben, nunca pudieran estar en cõjunctiõ, que es estar vno en respectõ de nãra vista debaxo del otro, lo qual vemos muchas vezes acontecer. Vltra desto si en vn orbe estuuieran ambos quando estuuieffen en opposiciõ, que es quando el vno esta apartado del otro la mitad del ambito del cielo, quedara la tierra puntualmẽte entre el vno, y el otro, y estoruara que el Sol no dieffe claridad a la luna: lo qual no es afsi: porque quãdo esta en opposiciõ, es quando mas alumbrada, y replãdesciẽte esta a nãro parescer. Vltra desto estando los planetas, y estrellas, como atras se ha dicho, fixos en sus orbes, o epicyclos, si el sol y la luna estuuierã en vn mismo orbe, en la parte q̄ Dios al pricipio q̄ los crio los colocara, alli se estuuierã q̄ no hizierã otra opposiciõ, ni cõiũctiõ, ni aspecto ageno del q̄ al principio recibierã. Pues entẽdido q̄ estã en differẽtes orbes, es cosa aueriguada la luna estar en el primero cielo, y el sol en el q̄rto: y como el sol cõ su mouimiẽto pprio siẽpre camine por en derecho de la ecliptica, que fingimos yr por medio d̄la latitud d̄el zodiaco, y la luna por en frẽte del zodiaco, nũca

faliendo de la latitud o anchura del zodiaco, y con este mouimiento para passar de la parte del Norte a la del Sur corta la ecliptica. A esta scissura le dizē cola del Dragō. Y quando de la parte del Sur, para passar a la parte del Norte, buelue a cortar la ecliptica otra vez, a esta cortadura la dizē cabeza del Dragon. Pues como la Luna acabe de andar su circulo en espacio de vn mes, es necessario, que cada mes en algũ tiempo entre en la ecliptica, que se dira estar entonces en conjunction, y en este mismo mes ha de estar en algũ tiempo en la parte oppuesta al Sol, y esto se dize Opposicion, estè el Sol en qualquiera parte de su circulo, que la Luna cada mes le ha de alcanzar vna vez, y despues passarle, y dexarlo a la mitad del camino. Y segun esto como la sombra de la tierra vaya a terminarse siempre en derecho de la ecliptica, que es punto contrario al lugar del Sol, acaescera, que la Luna en plenilunio, que es, quando estuviere en opposicion distante del Sol 180. grados, por ambas partes este en la ecliptica: y por cõsiguiente que entre en la sombra de la tierra, y q̄ quede eclypsada y privada de los rayos del sol, y se dira eclypse total de la Luna, porque entonces esta el vn planeta en la caput del dragō (sea el que fuere

fuere) y el otro en la cauda, y la tierra, pñtualmente queda en medio de ambos. Y es de saber q̄ no en toda opposicion, o plenilunio, acótesce eclipse de la Luna, porq̄ se entiēde que esta opposicion se ha de hazer de arte que esten diametralmente en respecto de la tierra en frente el vno del otro, lo qual sola mente se causara total quando estuuieren como arriba diximos. Porque no siempre cūple la Luna estas opposiciōes estādo ella en la ecliptica mas vna vez apartada, segun la latitud del zodiaco de la ecliptica mas, otras menos, otras en ella. De manera, que para causarse eclipse total de la Luna, son necessarias dos cosas. La primera, que este en opposicion, o plenilunio, porque en este lugar viene a estar a la parte contraria, y oppuesta del lugar del Sol, y la segunda que v̄ga a estar en la ecliptica, porq̄ quando afsi fuere se eclipsara toda, y dira se total. Otros eclipses se diran parciales, los quales se causan quando hiziere la opposicion cerca de la ecliptica, porque entonces no entra en la sombra de la tierra toda, si no segun alguna parte corporea suya. La qual parte eclipsada, sera mas, o menos, segū mas, o menos lexos se hallare de la ecliptica. Y afsi digo q̄ si la opposiciō se hiziere
fuera

110 *Fragmētos Mathematicos*
fuera de las metas, que dicen de la Caput, o
cauda del Dragon, que no se causara ecli-
pse de luna: porque la sombra que causa la
tierra no esta puntualmente derecha, y no
se dexaran de ver el sol y la luna sin que la
tierra ni su sombra lo puedá impedir. Y por
que se ha dicho, que no dādo el sol a la luna
no tiene claridad, podria alguno pedir la ra-
zon, del porque la luna se vee quando esta
eclipsada aunque no cō la claridad que fue-
le tener quando le dan los rayos del sol: la
causa de lo qual es, que quando la luna esta
eclipsada por impedimento de la tierra, ya
que no puede recibir claridad de los rayos
del sol, recibela segundariamente de la par-
te del cielo a ella propinqua. Eclipse de la
luna como sea priuacion de lumbre ya sea
parcial ya total, generalmente se vee en el
medio mundo, y aunque en vn instante de
tiempo se eclipsa para todos, no la veen en
vn mismo tiempo, mas en differētes horas,
como en otro lugar se dira.

*Articulo 2. deste cap. 13. Trata del Ecli-
pse del Sol.*

COMO el sol tenga de su cosecha la luz,
no solamēte para si, mas aun para dar a
los de mas cuerpos celestes, no puede auer
cuer-

cuerpo q̄ essencialmēte se la quite, ni le eclipse de la manera que el sol haze a la Luna. Mas pueden estos cuerpos impedir, que sus rayos no vengā en alguna parte, como vemos que quando esta en el hemispherio inferior, la tierra impide que sus rayos no vengā a nosotros, los que habitamos en el hemispherio superior, y no por esso dexa el de estar se resplandeciente, y luminoso, como se estaua desde que fue criado. De esta manera quando el Sol y la Luna viniessen a hazer conjunctiō en la Ecliptica, en la parte que dizen caput, o cauda, estonces la luna quedara entre nuestra vista y el sol: y como sea cuerpo denso y maciço, impide que los rayos del sol no vengā a nuestra vista, y que no le vean los que diametralmente estuuieren en aquel punto derecho donde se haze la conjunctiō, aunque la luna es muchas vezes menor que el sol. Afsi como nos estoruaría vna mano puesta cerca de los ojos que no viessemos vn monte por grande que fuesse, y esto llaman eclipsar se el Sol, y no es priuacion de lumbrē de parte suya, como lo es en la luna, sino impedimēto que a nosotros se nos haze. Y afsi impropriamente le dezimos Eclipse, que quiere dezir priuacion de lumbrē. Porque le vemos saltar

su

su lumbre que la interposiciõ de la luna nos impide q̄ no veamos, por estar la luna mucho mas llegada a nosotros que el sol. Y es de saber, que no en toda conjunçtion se causa Eclipse del sol, porque no acaescen siempre debaxo de la Ecliptica, porq̄ como en el articulo precedente diximos, el sol jamas sale del derecho de la Ecliptica, y la luna nunca esta en ella sino quando la corta en los dichos dos puntos de caput o cauda del Dragon, y assi son dos cosas necessarias para q̄ se cause el eclipse del sol. La vna que estè en la conjunçtion con el sol. La segũda, q̄ estè en la Ecliptica la luna, o no muy apartada, y quãdo en esta conjunçtion la luna se hallare en la misma Ecliptica, entonces se dize total Eclipse del sol, porque no le puede eclipsar mas en otra ninguna conjunçtion que alli: y quando la conjunçtion se causare dentro de las metas que son 12. grados antes, o despues de llegar a qualquiera de los dos pũtos de caput y cauda, se dizen parciales, por q̄ se Eclipsea menos, lo qual es mayor, o menor mienttas mas, o menos cerca se causan las conjunçtiones de los dichos dos puntos, donde se hazen los totales. Fuera de las metas no se causa eclipse del Sol, porque no basta hazer conjunçtion la luna con el Sol en

mismo grado, para eclipsarle, porque es necesario que sea cõjunctiõ de ancho y largo, o muy cercano, como dicho auemos. Y por esto, no en toda cõjunctiõ se causa eclipse del Sol, asì como no en toda opposiciõ se causa eclipse dela luna. Eclipse del Sol no es en todas las partes del medio mũdo, porque no es priuacion de luz, como el de la luna, sino atapamiento. Como si pusiessimos vn bonete cerca de la vela, aunque atape que no se vea claridad, al ojo que estuuiere diametralmẽte derecho del bonete, no por esto estorudara que no vean la claridad de la vela los otros que estuuiere en otra parte. Y asì lo muestra Aristoteles en el de cælo, diziendo que como la luna sea 39. vezes menor q̄ la tierra, como en el cap. 9. deste libro parte primera diximos, y el Sol mucho mayor q̄ la luna, no puede la sombra d̄ la luna cubrir toda la tierra, principalmẽte que la sombra dela luna se va aguzando a manera de pyramida acuta, por lo qual aunque la tierra fuera ygual con la luna, aun no podria de todo punto escurescerlo, pues mucho menos lo podra hazer siendo como es menor la luna 39. vezes que la tierra, de donde viene haer eclipse del sol en vna region, y no hauerle en otra. Y asì no le puede hauer general,

h proq̄

porque la luna no puede escurecer y hazer sombra en la mitad de la tierra, y aunque para algunos se eclipse el sol segun todas sus partes, otros no le verá eclipsado ninguna.

Articulo 3. deste cap. 13. Trata que gentes
veen primero los Eclipses.

EL eclipse del sol primero le veen los occidentales, que los orientales, porq̄ la luna con su mouimiento ligero va a los alcançes al sol, y alcançale por las espaldas, y comiēça le a eclipsar por la parte del Occidente, y acaba en la parte oriental de su cuerpo: porq̄ los eclipses no se hazen segun los mouimientos raptos, sino segun los mouimientos propios, y como el sol va caminādo de Occidente hazia Oriente, poco a poco, y la luna q̄ tambien va de Occidēte hazia Oriēte con su velocidad le alcança, comiēça por aquella parte a hazer el eclipse, y así le veē primero los Occidentales que los Orientales. En el eclipse de la luna es al cōtrario, porque comiença por la parte de Oriente: porque en el mouimiento proprio suyo alcāça a la sombra que el sol causa en la tierra, y entra le por la parte Oriental de su cuerpo. Y notarás que estos eclipses de la luna, aunque a vn mismo punto o instante se eclipsa para todos, con todo esto le veen en differētes tiempos,

tiempos, o porque quando el sol (poniendo exēplo) llego a media noche a vn Meridiano de vn pueblo se caufo eclipse de la luna, en este punto eran las doze de la noche en el tal pueblo, y puesto caso que en el punto q̄ esta luna se eclipso todos lo pudieron ver, con todo esso, no la vieron eclipsada todos los que la podiã ver a media noche, porque en otro pueblo que estuuiesse 15. grados de longitud mas occidētal, porque el sol dista de su meridiano vna hora, no serian las doze, si no las onze. Y assi en los demas pueblos, que mas longitud, o menos tuuiessen del lugar donde estuuiere el sol que causa el eclipse, le verá mas o menos temprano, que los que estuuieren debaxo del Meridiano, donde el sol se hallare, al tiempo, o instante, que el eclipse se causare.

¶ *Articulo 4. deste capitulo 13. Trata delas quantidades de los Eclipses.*

Estos eclipses del sol y luna, como hemos dicho, vnas vezes son mayores, y estos son los totales, otras menores q̄ son los parciales. Las quales quantidades los Astrologos, para declarar sus ramaños, vsan de vna medida que dizen digito, o punto, que la

116 Fragmentos Mathematicos
luna, y otra es vna parte de 12. del diametro
del cuerpo del Sol o Luna. De manera, q̄ el
diametro de todo el cuerpo de cada vno de
estos planetas, le diuiden en 12. partes y gua
les, y a cada vna dellas le dizen digito, o pũ
to. Y desta suerte quando dizen, tal dia aura
eclipse dela Luna, o del Sol, y se eclipsara 6.
puntos, o digitos, quieren entender q̄ el tal
planeta se eclipsara la mitad, porque 6. es la
mitad de los 12. en que se diuide todo. Y assi
dezir que se eclipsara 12. digitos, es dezir q̄
se eclipsara toda: y dezir que se eclipsara 20.
puntos o mas, quiere dezir que no tan sola
mente se eclipsara toda, mas que se esconde
ra tanto en la sombra dela tierra, que aunq̄
tuuiera ocho partes mas de las que el diame
tro de su cuerpo tiene doze, tambien se ecli
psara. Lo q̄ mas se puede eclipsar es, 21. digi
tos, y 50. minutos de otro digito, de los qua
les minutos 60. hazen vn digito, o punto, y
vn minuto de digito vale sesenta segundos.
Y assi proceden por la orden de mas fra
cciones, aun que segun Pubarchio en las
passiones de los planetas en sus Theoricis,
dize q̄ se puede eclipsar algo mas de treyn
ta y vn pũtos: porque pone proporcion, co
mo de treze a cinco de la luna a la sombra
dela tierra.

**Articulo 5. deste capitulo 13. Muestra saber
quando aura eclipse.**

SI quisieres saber quando aura eclipse del Sol, o Luna, mira en vn Ephimerides la tabla lunar de cada mes, en que dia de algun mes haze conjunccion, o opposicion el Sol con la Luna, y en que grado de signo anda la caput de Dragon, o la cauda el tal dia, y en que grado de signo anda el Sol, y si el lugar del Sol, y de la caput, no distare vno de otro doze grados, o si el Sol estuviere en signo oppuesto con la caput, en tal caso aquel dia que así estuviere aura eclipse. Y para saber de quien, notarás, que si fuere dia de cōjunctiō, el eclipse sera del Sol, y si fuere dia de opposicion, el eclipse sera de la Luna, como se infiere de lo que en este capitulo hemos tratado.

**Articulo 6. deste capitulo 13. Muestra saber
la cantidad de digitos, que se
eclipsara el sol.**

SI quisieres saber alguno de estos eclipses de Sol, que puntos, o digitos se eclipsara, Haras en vn aposento que señoree las casas sus vezinas, vn agujero en el tejado, de arte que por el entre la claridad del sol, antes que venga el tiempo del eclipse, y este el a-

h 3 guje-

gujero de tal manera, que entrando el Sol por el, la claridad llegue a algun suelo. O pon vna tabla llana en que de, y afsi el Sol que entrare (aunque el agujero sea de la forma, o figura que te paresciere) causara en la tabla o suelo del aposento vn circulo, el qual con el compas diuidiras en doze partes yguales, y estando afsi adierte quando el Sol se comẽçare a eclipsar, que partes del circulo que esta en el suelo del aposento se van escureciendo, y tantas partes se escuresceran de este circulo, como del cuerpo del Sol, porque serã proporcionales. Y para no andar diuidiendo en doze partes este circulo que el Sol haze en aquel suelo, toma con el compas el diametro del dicho circulo, y despues el diametro que quedare por escurecerse: y mirãdo, que partes son estas del diametro, entenderas lo mismo, y juzgaras las quantidades del tal eclipse.

Articulo 7. deste capitulo 13. Trata de como se veran los Eclipses.

Algunos miran el eclipse con vn agujero en vn papel pequeno, procurando que por el entre la claridad del Sol, y de en el suelo. Otros miran esto en vna caldera de agua

de agua clara, otros ponen vn espejo en vna vacia con agua muy clara. Otros toman vn papel entisnado por vna parte con carbon, o tinta, y con vn pequeño agujero, y por vna parte esta negro con tinta, o carbon, y procurando mirar por el agujero. Otros toman vn papel con vn agujero pequeño en medio, y puesto entre dos vidros verdes muy justos, y mirado por el agujero, que por la diaphanidad del vidro, no lo impedirán, verán el eclipse, por pequeño que sea.

Articulo 8. deste capitulo 13. Trata del eclipse milagroso del sol, que acaescio en la muerte de nuestro señor, y salvador Iesu Christo.

DE lo que en los articulos precedentes de este capitulo se ha dicho se entenderá el milagro del eclipse del Sol, que sant Dionysio escriue a su compañero Apollon phanes, como lo refiere Titelmã en su compendio de Philosophia natural, diziendo que se acuerde del eclipse, porque era contra la orden de la naturaleza por ser, como fue en tiempo q̄ la luna estaua en oposicion con el sol, y no era posible en tal tiempo

auer eclipse del sol, antes si alguno hauia de auer, auia d̄ ser dela luna. Afsi mismo fue milagro començar el eclipse del sol de la parte de Oriente, como ordinariamente comience de la parte de Occidente. Ser verdad que este eclipse se caufo estando el sol en opposicion con la luna, esta claro, considerando, que el cordero no se podia sacrificar fino a los catorze dias de luna, que era el Phase q̄ dezian los judios. El qual auia comido nuestro señor Iesu Christo, el dia antes que muriessse cenado con sus dicipulos, y afsi se mandaua en el Exodo, y en el Leuitico, y otro dia despues que era a los 15. dias de luna, era la solēnidad azymorum, quando fue sacrificado nuestro señor Iesu Christo. Pues siendo esto en 15. de luna, de necesidad estaua llena la luna, y por consiguiente en opposición con el sol (como a todos es notorio) y distante vno del otro 180. grados, o partes, de las 360. en que se diuide toda circunferencia de circulo. Y no podia la luna eclipsar al sol. Porque como hemos dicho para que el sol se eclipse, es menester que la luna este en cōjunctiō, y pues la luna sola es el planeta q̄ puede eclipsar al sol, como la experiencia lo tiene desde el principio del mundo, y la luna no estaua en lugar donde pudiesse hazer

lo, sigue se, que este eclipse fue contra toda ley y orden natural, y que solo Dios lo podia hazer, que priuo que el sol no diese lumbré por espacio de tres horas. Y assi se lee de Dionysio Areopagita, como sabio en los cursos celestiales, viêdo aquel dia escurecer se el sol, conociendo que yua contra naturaleza, dixo a grandes voces. O el mûdo quiere acabar se, o el hazedor del mundo padesce oy. Este eclipse se tiene que se vio en la mitad del medio mundo, porque en la otra mitad, donde estonces era noche, no se pudo ver el eclipse pues no se podia ver el sol, porque el Sol no puede alumbrar mas de la mitad de la tierra por la sombra que ella misma se causa. Y es de saber que como la luna estuuiesse en aquella fazon llena, como la lumbré que ella da recibe del resplandor del sol, y estuuiesses en el hemispherio inferior, forçosamente se eclipsó tambien, y assi se escurecio el otro medio mundo. Y desta manera se puede bien dezir que fue esta escuridad vniuersal en todo el mundo, porque ni la luna ni las estrellas no pudieron dar lumbré no teniendo la el sol, de quien la reciben.

¶ Capitulo. xiiiiij. En que se declara lo que quiere dezir, entrar el sol en los signos, y en que grado de signo anda el sol en todo tiempo.



HE M O S dicho en los capitulos precedentes que el Zodiaco estan los doze signos, le ingē estar en el octauo cielo y el sol en el quarto haviendo tanta distancia entre vno y otro, como se entiēde lo que dizen, El sol entra o anda en tal grado de tal signo? A esto se responde, que el sol no entra ni llega cō mucha distancia a los signos, mas con su mouimiēto (como en otros muchos lugares se ha dicho) no cessa jamas de yr en derecho de la linea ecliptica que se imagina estar en medio de la latitud del Zodiaco, y asy passa por debaxo de todos los signos. Y desta manera quando dizen el sol esta en tantos grados de tal signo, quiere dezir, que el cētro del cuerpo del sol anda por debaxo, o en derecho del grado del tal signo: y porque los signos son doze, y cada vno se diuide en 30. grados, en la redondeza de todo el Zodiaco ay 360. grados y el sol desde 10. de Março, que viene a estar

en

en derecho del principio o primer grado de Aries va passando por todos ellos , andádo segun su mouimiêto proprio vn dia vn grado, otro menos, otro mas, de tal manera , q̄ en fin de 36. dias y 6. horas menos 11. minutos de hora, da vna buelta por toda la redondeza del Zodiaco , passando por todos sus 360. grados de los 12. signos. Y porque es necesario para cosas que eneste libro hemos de tratar : saber en qualquiera dia de todo tiempo debaxo de que grado de signo anda el sol, pondremos eneste capi. dos reglas para verlo. Para entendimiêto de la primera, pongo por exemplo que quieres saber a 17. de Enero , en frente de que grado de signo anda el sol. Toma el astrolabio, y busca enel dorso a Enero, y pon la alidada enel 17. dia deste mes, lo mas precisamente que puedas, y estando asì firme sin menear la: mira los grados y de que signo señala en la graduacion , y señalara 7. grados poco mas o menos de Aquario, y asì entenderas que en diez y siete de Enero anda el sol en frente del septimo grado del signo que dizê Aquario, y esto sera asì preciso en año de Bissexto, mas si el año fuere primero despues del Bissexto , quitaras de lo que hallares casi vn quarto de grado : que son quinze minu-

minutos, y si fuere segundo año despues del año de bissexto, quita quasi medio grado del numero de grados q̄ por la regla te saliere. Y el tercero año despues del bissexto, quita 45. minutos de grado, y en siendo año de bissexto haz lo que la regla mada, y no quites nada. Esto es por las seys horas escassas, que ha menester el sol, para hazer su mouimiento vltra de los treziētos y sesenta y cinco dias, que se dan al año.

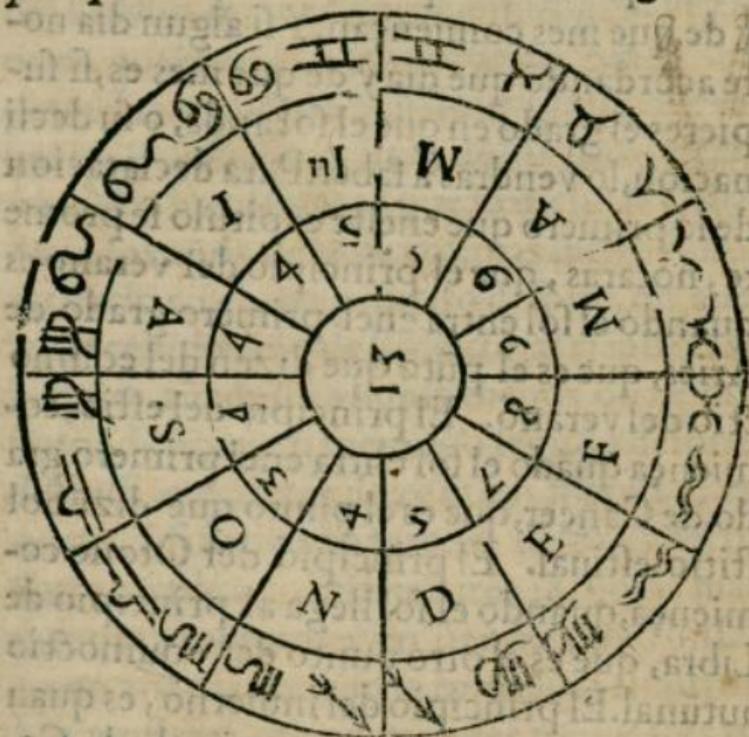
La segunda regla para lo mismo se declarara por la rueda siguiente, para los que no entendieren el astrolabio. El vso del qual se entendera, poniendo exemplo, que quieres saber en que grado de signo anda el sol en el dicho 17. dia de Enero. Toma el siete q̄ esta debaxo de Enero, y juntale con los treze q̄ estan en el centro, y con los diez y siete dias del mes, y si la summa d̄ todos tres numeros passare de treynta, lo que mas pasare, sera el numero de los grados en que anda el sol del segundo signo; de los dos que estuieren sobre el mes de quien tratares, y fino llegarē a treinta, o fuere 30. justos; todo sera el numero de grados do el sol anda del signo primero de los dos que estuieren sobre el mes en que esto quisieres saber. Pues porque en este exemplo la summa de los dichos tres nume

ros monta treynta y siete, quita treynta y quedará siete, y en tãtos grados del segũdo signo delos dos que estã sobre Enero que es Aquario andara el sol en 17. de Enero. Otro exẽplo, a cinco de Março, en que grado de signo anda el sol? Junta los cinco dias del Março, con los seys que tiene debaxo, y con los treze del centro de la figura, y montará 24. y porque no llegã a treynta, toma el primero signo de los dos que estan sobre Março, cõtando de la mano yzquierda hazia la derecha, que sera Piscis, y di que en 24. de Piscis, anda el sol en cinco de Março. De lo qual quitaras la cantidad que en la primera regla diximos, segun el año fuere. La razon de los 13. que estan en el centro desta figura, y los de mas numeros que estan debaxo de cada mes, es que el primero dia de Octubre, andaua el sol en 13. de Libra, y segũ esto en el primero dia del dicho mes estaria en 14 de Libra, y porq̃ 13. es el menor numero de los grados q̃ el sol andãdo en principio de qualquiera mes puede tener, por esto se pone en el centro 13. por principio para todos los meses, y para q̃ sirua a todos, y porq̃ por tiempos por el mouimiẽto dela octaua sphaera, en principio de Octubre anda el sol en 17. de Libra, y no en 14. como solia en otros

tres tiempos passados, por esta causa al Oétubre le añaden tres debaxo, para q̄ con ellos, y su primero dia, y los 13. del centro mōte todo 17. de Libra. Y esta razon lleuã todos los numeros que estã debaxo de los meses: porque con ellos, y con los 13. del centro, y con sus primeros dias se cūple el numero de grados en que anda el Sol en los primeros dias de los meses. De lo qual se sigue, que podras poner en el centro en lugar de los treze, diez y feys, y quitar tres de los numeros, q̄ cada mes tuuiere, y si quitando tres, no quedasse nada a algun mes, como acōtesceria a Oétubre, pon le vn zero: y al cōtrario podras quitar de 13. la quãtidad q̄ quisieres, y dexar en el cētro lo q̄ quedare, y lo q̄ quitares añadir lo al numero de cada mes. De dōde sale la razon de la variedad que ay en estas figuras, y se entēdera, como todas aun que seã diferentes lleuan vn mismo intento.

○ Si despues de auer sabido el lugar do anda el sol quisieres saber su Nardir, que es el pūto cōtrario, y oppuesto al lugar do el sol anda. Estando queda la alidada, como la pones por la primera regla destas dos q̄ en este cap. se hã declarado, como quãdo señalo los 7. grados de Aquario, miraras el otro extremo de la misma alidada, y señalarã 7. grados de Leon

de Leon, y este septimo grado de Leon se di-
ze en este exēplo Nadir de Sol. Mira lo q̄
has hecho para saber el lugar en que anda
el sol, en el dicho dia y mes, y su Nadir, q̄ assi
te regiras en otro qualquiera dia y mes por
qualquiera de las fuso dichas dos reglas.



Capitulo xv. Muestra saber
por el lugar en que anda el sol, o su de-
clinacion, el dia del mes que corre,
y los principios de los quatro
tiempos del año, y otras
cosas a este proposito.

Como



O M O El sol sea medida del tiempo, sabido por las reglas del capitulo precedente, el lugar o grado de signo en que anda, podras saber los principios de los quatro tiempos del año, y en que dia y de que mes comiençan. Y si algun dia no te acordando que dia y de que mes es, si supieres el grado en que el sol anda, o su declinacion, lo vendras a saber. Para declaracion de lo primero que en este capitulo se promete, notaras, que el principio del verano es quando el sol entra en el primero grado de Aries, que es el pũto que dizen del equinoctio del verano. El principio del estio, comienza quãdo el sol entra en el primero grado de Cancer, que es el punto que dizẽ Solsticio estiuual. El principio del Otoño comienza, quando el sol llega al principio de Libra, que es el otro punto del equinoctio autũnal. El principio del inuierno, es quando el sol entra en el primero grado de Capricornio, que es el punto del Solsticio hye mal. Esto presupuesto, pōgo por exemplo que quieres saber en que dia, y de que mes comienza el verano. Toma el Astrolabio, y pon la alidada del dorso en el principio de Aries, pues hemos dicho que el verano comienza

miença deste punto, y estando afsi, mira sin mouerla, que dia y de que mes señala mas abaxo del pũto do la alidada toco en el principio de Aries, y hallaras señalar 10. de Março, y a tantos dias de Março diras comēçar el verano, y su duracion es hasta principio del Otoño, que es el otro temporal su vezino, lo qual fabras por la ordē declarada del precedente exēplo. Y afsi te regiras para saber los principios, y fines de los otros tiempos. Mas has de notar, que lo dicho se entiēde en los años de bissexto, mas si esto quisieres verlo en el año primero despues de auer le precedido año de bissexto, al tiēpo q̄ afsi hallares añade seys horas menos onze minutos de hora: y si fuere año segũdo despues del bissexto, añade doze horas menos 22. minutos. Y si fuere año tercero despues del bissexto, añade a lo que hallares 18. horas mas, menos 33. minutos: y en siendo año d̄ bissexto, no añadas nada, sino toma lo q̄ el astrolabio mostrare, que en grandes tiēpos fera poco el error. Este añadir, es por causa de las seys horas menos onze minutos, que el Sol ha menester mas de los 365. dias del año, para acabar de dar vna buelta al zodiaco. Para entender lo segundo que en este cap. se promete, pongo por exemplo, que se sabe que

i anda

anda el sol en 20. grados de Capricornio, y q̄ se nos ha olvidado que día es, y de q̄ mes. Lo qual fabras, poniendo la alidada d̄l dorso del astrolabio, de modo q̄ señale el 20. grado de Capricornio, y estando afsi la misma alidada te mostrara debaxo del 20. grado de Capricornio, el día y mes que fuere, y afsi haras de otro qualquiera lugar do el sol se hallare, si no supieres el grado de signo, en que anda el sol, ni el mes, ni día q̄ es, saber lo has, con ver la declinacion que el tal día tuviere. La qual suppongo que hallas ser doze grados, y Septentrionales, que quiere dezir q̄ el sol el tal día anda hazia la parte del polo arctico apartado de la linea equinoctial 12. grados. Toma agora vna qualquiera lamina de las del astrolabio, y comienza a cōtar desde la equinoctial, hazia el tropico de Cancro (porq̄ la declinaciō es Septētrional) 12. grados, por las almicātaradas adelante, y por la meridional abaxo, yendo hazia el cētro del astrolabio, y do se cūpliere el numero de 12. (que es la declinaciō) haz vn p̄nto. Despues pon el index en la linea meridional de la facies del astrolabio, y en la parte q̄ cayere sobre el p̄nto q̄ heziste en la linea meridional, haz otro en el index con tinta. Luego quita el index, y pon la aranea, y sobre ella el mismo

mo index, y estando firme el aranea trae el index a la redonda del zodiaco, hasta tanto que justamente algun grado de la ecliptica, o principio del zodiaco, llegue, o toque a la señal de tinta que esta hecha en el index. O pō el index sobre la linea meridiana firme, y mueue el aranea al rededor, y de vna manera, o de otra aduerte que grado, o grados, y de que signo tocan en la dicha señal que de tinta heziste en el index, y hallaras algunas vezes tocar vn solo grado, y esto acōtesce quãdo el sol esta en alguno de los tropicos. Otras vezes tocaran en la dicha señal dos grados differentes de signos, como si en el exēplo propuesto, o en otro, tocasse en el 28. grado de Aries, y en el segundo grado de Virgo. Los quales dos puntos sabidos, pasar te has al dorso del astrolabio, y por la primera regla de este capitulo, mira que dia, y de que mes es, quando el sol esta en veynte y ocho de Aries, y hallaras ser a ocho de Abril. Afsi mismo mira que dia, y de que mes sera, quando el Sol anduuiere en dos de Virgo, y hallaras ser en 16. de Agosto, y de esto quedara entendido, que si el Sol aquel tal dia estaua en veynte y ocho de Aries, que son ocho de Abril, y en dos de Virgo seran quinze de Agosto. Para saber

qual dia deſtos es, porque ambos no puedẽ fer, juzgar lo has por el tiempo, mirãdo las frutas, porque ſi las ay, es argumento que es Agosto, principalmente por los panes, y ſi no ay eſto, es argumento que es Abril. Puede ſe juzgar eſto por el calor del tiempo, o por otras infinitas cõjecturas, q̃ en los temporales ſe pueden coniecturar. Aſſi como por la coſecha del pã, vino; azeyte. Y ſi por ninguna deſtas coniecturas no te determinares qual de los dos tiempos ſera, aguarda otro dia: y ſi tomada la declinacion del ſol, fuere menor que la del dia que precedio, diras eſtar el ſol en Aries, y por configuiente ſeran ocho de Abril. Y ſi la declinacion fue re mayor que la de ayer, el ſol eſtara en Virgo, y aſſi ſabras, que era Agosto: porq̃ haſta Junio van creſciẽdo las declinaciones, y haſta Setiembre menguando. Luego de treze Setiembre comiençan a creſcer haſta onze de Deziẽbre, y de aqui buelue a diſminuyr haſta llegar a 10. de Março. De manera que eſtando en eſta dubda de ſaber de dos tiempos, qual dellos es el cierto, mirãdo que meſes ſon, ſegun lo dicho del augmentacion, y diminucion de la declinacion, vendras a ſaber el dia, y meſ, y grado en que anda el Sol. Y en lo que diximos, que quãdo en todo el zodiaco,

zodiaco, no toca en la señal del index sino vn solo punto, es argumento que entonces esta el sol en vno de los dos tropicos. Sabidos que tiempos son quando el sol esta en qualquiera dellos, por la regla dada, segun el temporal hiziere, veras qual dellos es el cierto. Porque el vno es tiempo de frio, y el otro de gran calor, por llegar el sol al vno por Junio, y al otro por Deziembre. Nota que en el exemplo propuesto, porque la declinacion del sol fue Septentrional, contaste desde la equinoctial hazia el circulo de Cancro. Mas si fuera Meridional, contaras desde la equinoctial, hazia el tropico de Capricornio.

¶ Capitulo xvj. Trata del

crefcer, y menguar delos dias y
noches artificiales.



Stas diuerfidades del crefcer, y menguar delos dias y noches artificiales, procede dela ecētricidad del mouimiēto del sol, y obliquidad de los horizōtes. Quiero dezir, q̄ por yr vnavez el sol mas alto, y otras mas baxo, y estar el horizonte apartado delos polos, o mas llegado, se causa esta diuerfidad de dias y noches en vn mismo sitio. Para entender

esto supponemos que la Sphera se parte en quatro partes yguales, en angulos rectos Spherales con la linea equinoctial, y con otro circulo, que passe por los dos polos, el qual suppondremos ser horizont e recto. Si el Sol siempre fuesse por la linea equinoctial: en todas partes seria siempre ygualel dia con la noche, y no auria augmentacion ni diminucion. Porque dia artificial no es otra cosa, sino lo que el sol se detiene en andar la parte del circulo, que haze sobre el horizonte de los habitadores: y noche es lo que se detiene por debaxo del horizonte en cumplir todo el circulo que en dia y noche al movimiento rauto fuele hazer al rededor de toda la tierra para hazer dia natural. De lo qual se infiere, que quando el circulo que con su movimiento rauto descriue el sol, se corta por medio con el horizonte, sera ygualel dia con la noche, y quando no se cortare ygualmente seran desyguales: porque quando estuviere la mayor parte del circulo, que haze el sol sobre el horizonte, sera mayor el dia, y menor la noche. Y al contrario quando la mayor parte estuviere debaxo del horizonte, sera mayor la noche, y menor el dia. Pues esta buelta, que al movimiento rauto el Sol da al mundo se ha de partir

tir entre el dia y la noche. De aqui sale la causa de ser por Junio grandes los dias, y pequeñas las noches, porque si se considera la parte del Horizonte, por do sale el Sol, y por la que se pone, hallaremos, que lo que dexa del Horizonte, para rodear para hazer noche, es menos que la mitad de todo el Horizonte. Al contrario acontece por Deziembre, notando el punto por do sale por el Horizonte, y por do se pone, hallaras que casi no rodea poco mas del tercio del Horizonte, y dexa para la noche lo de mas: por esto son las noches grandes, y los dias pequeños. La qual diuersidad, como diximos, causa la ecentricidad, porque en Junio se alça del centro del circulo que haze el Sol, sobre el centro del mundo, y en Deziembre se abaxa hazia el centro del mundo, ayudando la obliquidad del Zodiaco por do va el Sol, que va atrauessado en el cielo, como en el capitulo primero diximos. Y como el Sol cruza la equinoctial, y va vnas vezes apartando se de ella llegando se hazia el polo arctico veynte y tres grados, y treynta minutos, como haze a onze de Junio quando llega al tropico, o Solsticio de Cancro, y de alli boluiendose poco a poco

136 Fragmentos Mathematicos
llegando se a la equinoctial hasta llegar a
ella y passar della otros tantos grados hazia
el polo antarctico, como haze quando lle-
ga al principio de Capricornio, o solsticio
hyemal en 11. de Diciembre. Y a esta causa,
quando el sol estuuo en principio de Can-
cro, alçose mucho sobre nuestro horizõte, y
quando en el de Capricornio, desuio se mu-
cho de nro horizonte, y tomo poca parte
del, y dexo para la noche casi doblada quan-
tidad. Es tambien causa desta diuersidad la
obliquidad de los horizontes, porque mien-
tras mas se eleua el polo sobre algũ horizõ-
te, mas se alexa el zenith de los habitantes
del tal horizonte de la equinoctial, y por
esto el circulo atrauesado q haze el sol por
el zodiaco, se corta desproporcionadamen-
te con el circulo del horizonte obliquo, del
qual horizonte mientras mas parte tomare
el circulo del sol, con la cortadura que am-
bos hazen de parte de arriba, mayor sera el
dia, y por configuiente menor la noche. Y
mientras menos parte tomare del horizõte
de partes de arriba, menor sera el dia, y ma-
yor la noche. Pero quando estos dos circulo-
s se cortaren y igualmente, como acõtesce
quando el sol esta en la equinoctial, a 10. de
Março, y a 13. de Setiembre: sera y qual el dia
con

con la noche en todo el mundo. Y si el circulo o buelta que el sol haze quedare entero sobre el horizonte, seran dia todas 24. horas q̄ el sol se detiene en dar su buelta al mundo, y vn instante sera la noche, como se dize ser en Irlanda. Y porque hemos dicho q̄ a los que mas se les eleua el polo sobre su horizonte, mayores seran sus dias y noches, digo que los que su zenith tuuieren en el circulo del polo arctico, los quales tienen 66. grados y medio de altura de polo, quando el sol llegare al principio de Cancro, tendrá vn dia de 24. horas, y por noche vn instante, porque en vn memento toca el sol al circulo del horizonte, y buelue a salir, el qual tocamiento tienen por noche. Y quando el sol llega a 11. de Deziembre al principio de Capricornio, les es su noche de 24. horas, y el dia de vn instante, como arriba diximos de la noche. Los que tienen su zenith entre el polo y el circulo arctico mientras el sol anduuiere ala parte del norte, les fera vn dia lo que su horizonte descubriere de la ecliptica dexando la siēpre sobre el horizontē sin tener noche, y si a q̄llo fuere de cántidad de vn signo, sera el dia de vn mes, y si d̄ dos signos, de dos meses, y así hasta 6. signos o 6. meses q̄ puede ser lo mas, como los que tienē por

zenith al polo. Porque todo el tiempo, que el sol anduuiere a la parte del Norte, que es medio año, les sera dia sin noche, y los otros seys meses que anduuiere a la parte del otro polo, les es noche sin dia: aunque esta noche se dize no ser tan escura, como a nosotros, antes es como vn poco antes de salido el sol o despues de puesto a nosotros en los dos meses primeros, y en los postreros.

¶ Capitulo xvij. En que se pone la causa de la desygaldad de los dias naturales, y artificiales.



Omo la equinoctial se mueue ordinaria irregularmente de Oriente en Poniente en veynte y quatro horas, dando vna buelta a la tierra, mouiendo se sobre los dos polos del mūdo, que es su proprio mouimiento, si el Sol no tuuiera otro mouimiento proprio sino este, que el primer mobil le haze hazer, causara yguales dias naturales: porque siempre en ygual tiempo acabara su reuolucion, y no seria otra cosa dia, sino vna reuolucion de la equinoctial

Etial al rededor dela tierra. Mas como el Sol tenga otro mouimiento proprio, mouiendose en el zodiaco de Occidente, boluiendose en veynte y quatro horas casi vn grado hazia Oriente, al contrario del primero mobil, y como el dia se cause desde que el sol sale de vn punto del horizonte hasta que buelue al mismo pũto, siguese ser el dia vna reuolucion dela equinoctial al rededor del mundo, con tanta mas parte, como fuere, lo que correspondiere a lo que el sol ouiere andado con su mouimiento proprio, boluiendo se hazia Oriete. Como si estando el centro del Sol en el horizonte Occidental se hiziesse vn punto (siendo posible) en la equinoctial en aquella parte, que al tal tiempo tocasse al horizonte, digo, que quando el punto que se hizo en la equinoctial buelua a llegar al horizonte Occidental, que no sera vn dia, aun que la equinoctial ha dado vna buelta, porque en el tiempo que la equinoctial se detuuó en dar su buelta de Oriete en Occidente, ha buuelto el sol cõ su mouimiẽto proprio, casi vn grado hazia el Oriete, y es menester para acabar de cõplir el dia aguardar q̄ el cẽtro del sol llegue a ponerse por el Horizonte, el qual mientras llegare, començara la equinoctial a gastar parte

te

te de otra buelta, y sera tāta parte, quanta le correspondiere a la parte que el sol se retro grado. De lo qual se figue, que por razō del ascēder rectè y obliquè de los signos, que es salir mas o menos parte de equinoctial por el horizonte, con vn signo que cō otro, por esta causa lo que el sol anda cada dia con su mouimiento proprio sera differēte, porque vn dia andara vn grado, y otro menos, y por esto sacara vnos dias mas o menos parte de equinoctial que otros, y por configuiente hara dias naturales, y horas desyguales, como esta claro. Porque si el tiempo que el sol se detiene en dar vna buelta al rededor del mundo, dezimos ser dia, y este dia se diuide en veynte y quatro partes, que dizen horas, figuele que no siendo las reuoluciones del sol, que causan estos dias y guales, que tambien no lo seran las horas, que son las partes en que se diuiden los tales dias. Por que quando los todos son desyguales entre si, las partes similes de los todos seran desyguales. Y es de aduertir, que esta desyqualdad no procede por la desorden del mouimiento de la equinoctial, porque como hemos dicho es muy ygual, mas la desyqualdad procede de la poca parte de equinoctial, que se ha de mouer vltra dela buelta en-

ta entera, que ella da, correspondente a la cantidad de grado que el sol mueue en el zodiaco a su mouimiento proprio. La qual parte de grado, que el sol anda ascende, y se pone variablemente, y por esto se causa que la parte de la equinoctial, que le ha de corresponden, sea vnas vezes forçosamente mayor, y otras menor. Y por esta causa quando el sol cumple su curso, que es en trezientos y sesenta y cinco dias y seis horas menos onze minutos, el sol ha dado trezientas y sesenta y cinco bueltas al rededor del mundo, y la equinoctial vna mas, la qual buelta es la q̄ se gasta con el vario mouimiento del sol, tomando della vnas vezes mas, y otras menos. Y es de notar, que esta desygualdad de los dias y horas mayor es en la tierras que tienē Sphera obliqua, que do ay Sphera recta, porque los signos del zodiaco varian mas en el ascender recta, o obliquamente en Sphera obliqua, que en Sphera recta. De lo dicho se sigue, que pues el dia natural, y sus horas son desyguales, que tambien lo seran los dias artificiales, pues
son partes del dia
natural.

¶ Cap.

Y afsi fe puede dezir q̄ no ay ygualdad en los dias y horas, aunq̄ esta defigualdad es tã pequeña, que fenfiblemēte no fe conofce fi con la razon no fe cōprehendieffe. Pues en 365. dias fe ha de repartir vna reuoluciō que la equinoctial da mas en el año, q̄ el fol. Aũque no fe ha de diuidir con ygualdad a los 365. dias, mas a vnos les ha de caber mas, y a otros menos. No fe entienda de lo q̄ hemos dicho q̄ en el año no aya dia ygual a otro, ni hora ygual a otra, porq̄ como esta defygaldad proceda del zodiaco, en el qual, como aya vnos signos que en el ascender, o poner fe ygualan, con otros, afsi los grados de los vnos con los de los otros. Y por configuiente ygualan vnos dias en el año con otros, y vnas horas con otras. Afsi como parece en la Sphera en Aries y Piscis, que tanto tiēpo gasta en el ascender el vno como el otro. Y afsi de otros. Y de la manera que todo Aries es ygual a todo Piscis, afsi el primero grado de Aries es ygual al 30. de Piscis, y el segundo de Aries, al 29. de Piscis. Y afsi proceden los demas grados. De lo qual fe figue, que estando el fol en primero de Aries, que es a diez de Março, hara ygual dia que quando estuviere en treynta de Piscis. Tambien es de aduertir que no seran muchos dias : mas
de

de dos yguales. Quiero dezir que en el año no aura tres ni quatro, ni mas dias yguales entre si, sino vn dia solo a otro. De manera que si estando el sol en principio de Aries, o en postrero de Piscis, causare dos dias yguales, no hara otro tercero en todo el año que sea ygal a ninguno de estos dos, tuera desto puede auer muchas vezes dos dias q̄ el vno sea ygal al otro. Entiende esto en Sphera obliqua, porque en la recta se hallaran quatro dias yguales en el año.

¶ **Capitulo xviii.** En que se dizze como el crecer, y menguar, de los dias no es ygal en todas partes, ni en todo tiempo.



Comun opinion es del vulgo, pensar que el crescer y mēguar de los dias prosigue todo el año con vn ygal numero, en todo tiempo, como si oy cresce (poniēdo exemplo) el dia medio quarto de hora, mañana cresce otro medio, y assi prosiguiēdo hasta q̄ ha crecido el dia todo lo q̄ ha de crescer. Y la misma orden tienē para el menguar, la qual crecēcia facan mirando desde el dia menor, hasta el mayor,

mayor, quantas horas son las que el dia cre
 sce, y estas horas repartē las por los dias del
 tiempo que dura el crescer, y lo que a cada
 dia cabe, aq̃llo van añadiendo cada dia, y de
 aqui hazē vna regla general, y dizē q̃ de 22.
 en 22. dias, cresce o mengua el dia quãtidad
 de vna hora. Lo qual ser falso puede se pro-
 uar, considerando como en los dias del mes
 de Março, cresce mas el dia que crescio en
 los dos meses que precedieron a Março, y
 al contrario tanto mengua en el mes de Se-
 tiembre, quanto en Julio y Agosto. Vltra
 desto en los Calendarios suelen poner las
 horas que tiene el dia y la noche, como real
 mēte ni los dias seã y guales en todo el mes,
 ni el numero de las horas sea vn mismo en
 todos los lugares, ni aun en todo el mes en-
 tero. Porque si en Sant Estevan del Puerto,
 los dias tienen vna quantidad, en Santiago
 de Galizia sera otra, y en otra parte otra. Y
 asì procede hasta ser el dia desde 12. horas
 hasta 24. y por esto, ni el numero de las ho-
 ras son y guales en todo mes, ni los dias lo
 pueden ser en todas partes. La causa de lo
 qual es por la differēcia que cada mes el sol
 haze, allegando se mas o menos, o apartan-
 do se de la equinoctial. Y asì vã los dias cre-
 sciendo o menguando, segun el allegamien-
 to

to, o apartamiento que el sol haze con la linea equinoctial. El qual no siempre le haze yqual, porque desde onze de Março, que sale dela equinoctial, comiçça a subir por la parte del Septētrion, desde donde, hasta onze de Abril se ha apartado de la linea doze grados, hazia el polo arctico, como en alguna tabla dela declinacion del Sol se puede ver. Y desde onze de Abril, hasta onze de Mayo se ha apartado ocho grados mas, y desde onze de Mayo, hasta onze de Junio, q̄ llega al Tropico de Cancro se ha apartado tres grados y 33. minutos. En el qual punto y tiempo lo que se ha apartado de la equinoctial son 23. grados y 30. minutos. Y segun esto el primero mes, se aparta la mitad de la declinaciō mayor, que ha de hazer en tiempo de tres meses, y en el segundo mes se aparta la tercia parte, y en el tercero la sexta. Y por esta misma orden crescen los dias, en començando a crescer. Porque a diez de Março, que es equinoctio, los dias son y guals con las noches, y desde este dia hasta onze de Abril, que es tiempo de vn mes, el dia cresce la mitad de todo lo que ha de crescer: y desde onze de Abril hasta onze de Mayo cresce el tercio de todo lo que ha de crescer, y desde onze de Mayo hasta onze de Junio,

ido
k cresce

crece el dia el fesimo. De manera que en el paralelo, o principio de clima, do el mayor dia fuesse de 18. horas, a 10. de Março tiene el dia 12. horas, y a 11. de Abril tendra 15. y a 11. de Mayo 17. y a 11. de Junio tēdra 18. Y no taras que mas crescē los dias do el dia es de muchas horas, que do es de pocas. Por la orden que el dia cresce cō la subida que el sol haze hazia el Tropico, por la misma va de scendiendo, y menguando. Y nota que tanto quanto el dia cresce sobre 12. horas quando cresce, tãto descresce de las mismas 12. horas hazia abaxo quando descresce. En estas horas q̄ dezimos, no las entiēdas por la duodecima parte de todo el dia, como se entien dē las horas de los planetas o desiguales de Astrologos, sino por las vulgares que dizē del relox.

La causa porq̄ el dia tenga mas horas en el verano q̄ en el inuierno, es porque en el verano salen por el horizonte los signos rectamente, y por esto sacan mas parte de equinoctial: y como a cada quinze grados del ascender de equinoctial corresponda vna hora, sacando mas equinoctial en este tiempo que en el inuierno, de necesidad ha de auer mas horas, que en el tiempo que sale menos equinoctial, por ascender los signos
obli

obliquamente, los quales como con su orto
faquen menos cantidad, mientras el Sol
se detiene en dar su buelta por su circulo, o
en lo que duran de salir seys signos, que en
todo tiempo salen de dia, y otros tantos de
noche, por esto cabran menos horas al dia
hauiendo salido menos parte de equino-
ctial, que quando sale mucha.

¶ **Capitulo xix.** En que se tra-
ta como debaxo dela equinoctial los
dias son yguales, con las noches.



Considerando algunos como to-
do cuerpo luminoso siendo ma-
yor que el vmbroso alúbra mas
que la mitad del vmbroso, viē-
do que el sol es mayor q̄ la tier-
ra, muchas vezes dixerón que la tierra era
siempre alumbrada del sol mas que la mi-
tad, y que la menor parte queda escura, de
lo qual infieren, que no puede auer ygual-
dad de dia y noche, antes siempre en to-
do tiempo el dia auia de ser mayor que la
noche, como la presencia del sol sea causa
del dia, y su ausencia de la noche. A esto se
responde que notoriamente se vee no ser to-
dos los dias yguales, antes vnos s̄n menores
k 2 y otros

y otros mayores, y lo mismo acótesce en las noches, por esto vinieron otros a especular y a dezir, que do quiera que se da mayor y menor, necessariamente se ha de dar ygual, y desta manera afsi como ay dia mayor que la noche, y noche mayor que el dia, de necesidad se ha de dar en algun tiempo dia y noche yguales, pues no se puede passar de vn extremo a otro sin passar por el medio. Y aunque cōtra esto haze la addicion de Campano sobre la propoficion quinze del tercero de Euclides, do comiença, Ex hoc notandum, quod non valet ista argumētatio &c. Quiere dezir, aueys de notar, q̄ no vale este argumento, Esto passa de mayor a menor por todos los medios, luego por ygual. Por q̄ afsi como si estuuiesse vn vaso de agua tibia y otra de caliēte, esfriandose la caliente pudo ser, que aunq̄ se esfriasse mas que la tibia, que en ningun tiempo llegasse a estar ygualmente tibia como la otra. O como si vna cantidad A. fuesse mayor que otra B. digo que si esta cantidad B. fuesse creciendo hasta ser mayor que la cantidad A. que pudo ser que en ningun tiempo vino a ser ygual a la cantidad A. Lo qual prueua el fuso allegado Campano en el dicho lugar, con los angulos causados del mouimiento
de vna

de vna linea recta en vna quarta de dos circulos, la qual linea aunque passa de vn angulo mayor, a otro menor: no haze angulo ygual al otro propuesto. Y porq̄ esto lo tengo declarado en las anotaciones sobre Euclides, que siendo Dios seruido presto sacaremos, no lo repetire en este lugar, ni dire mas de advertir por via de arguyr, que se puede prouar, que aunque el sol con su mouimiento vaya de vn termino a otro causando dia menor y noche mayor, y al cōtrario boluiendo de vna noche mayor hasta vn dia menor, que puede ser no venir en ningũ tiempo al medio, de hazer dia ygual con la noche: y si asì fuere, sera tan pequeña la diferencia de la desygualdad, que no sera sensible. Mas dexado esto a parte, por cosa comun y aueriguada se tiene, como Aristoteles en el sexto de los Phisicos dize, que llegando el Sol a qualquiera punto de los equinoëtios, que es a diez de Março, y a treze de Setiembre, por ser ygual el mouimiento que el Sol haze sobre el hemispherio superior,

con el que haze en el inferior, causa ygual dia con la noche.

¶ Capitulo xx. En q̄ se disputa
el como, y en que parte del mūdo
se comiençan los princi-
pios de qualquiera
fiesta, o feria.



Ara auer de declarar lo que en este capitulo se propone, sera necesario tomar la corrédilla muy de atras, y considerar, como por la longitud de las ciudades, ay y se causa vna anticipacion en lo que toca al alumbrar del sol: porque va alūbrando, como vna vela trayda al rededor de vn circulo, que primero alumbra a los mas Orientales, adonde esta, que a los Occidentales donde no esta. De lo qual se sigue, que quando en vn pueblo son las doze de medio dia, en otro que estuuiesse mas hazia el oriēte 15. grados sera la vna, y en otro, q̄ estuuiesse 30. grados mas oriental, seran las dos. Y asì mismo en otro q̄ estuuiesse 15. grados mas occidental, seran las 11. de antes de medio dia. Y desta manera yēdo al rededor del mundo, en vnas partes en vn mismo instāte es vna hora, y en otras otra. Y mas que en vn mismo instante de tiēpo son todas las horas del

del dia, y noche, en diuersas partes del mundo, tomadas vnas horas en vna parte, y otras en otras, siẽdo verdad que el sol causa las horas del dia, y de la noche con su presencia, y ausencia, podria dudar el ingenio humano: diziendo, que pues en vn pueblo Oriental sale el Sol antes que en otro mas Occidẽtal, que quãdo en vna parte es vna hora en otra es otra, en que parte del mundo se cõtara la primera hora, para saber el pricipio de algũ dia? Para lo qual traeras aqui a la memoria lo que diximos en el capitu. primero de este libro acerca de començar la yglesia catholica su dia, de media noche, y acabarle a otra media noche de otro dia. Esto presuppuesto, pongamos por exemplo, que queremos saber qual sera la primera hora, o principio del dia de sant Iuan, que vẽdra de mil y quinientos y sesenta y siete, porque si vno dize que en sant Esteuan del puerto, villa y cabeza de Condado en Andaluzia, de la Illustrisima, y muy antigua casa de los Benauides, pueden dezir, que en el mismo instante, que en este pueblo dieron las doze de la noche, era en otro pueblo mas oriental mas tarde, y en otro mas occidẽtal mas temprano, y que pudo ser començar el dia de sant Iuan en otra parte, o a otra hora en diferentes partes

152 Fragmentos Mathematicos
del múdo, de la manera que en el circulo no
se da principio ni fin, sino se le queremos dar
en alguna parte, y afsi no se hallara dõde co-
mençara la primera hora del principio del
dia de sant Iuan: porque si vno dize, que en
sant Estevan, otro dira que en Roma, y otro
en otra parte, el qual principio se pudiera
dar si se supiera sobre que punto del zodia-
co estaua el Sol en el instante que Dios le
crio, y sobre que tierra. Y porque en estas
dos cosas ay varias opiniones, no las rela-
tare, por euitar prolixidad, sino solamente
dire lo que el mayor numero de sabios affir-
ma, y tiene por mas verdadero, y es, que en el
instante que los cielos se començaron a mo-
uer, y el Sol fue criado estuuo en el primer
grado de Aries, que a nosotros nos es agora
a diez de Março: y aunque parezca diffe-
renciar se los authores, en dezir vnos que es
en principio de Março, otros en Abril, im-
porta poco, porque todos apuntan al tiem-
po de equinoctio: y como no es fixo como
en otro lugar hemos dicho, porque quan-
do nuestro Saluador Iesu Christo padescio,
acõtescio este equinoctio a veynte y cinco
de Março, y agora en nuestro tiẽpo es a diez
de Março: afsi en tiempos antiguos corre-
spõdia a lo que agora acontesce en Março.

Y de

Y de aqui sale el differēciarse, diziēdo vnos que este equinoctio, o primero mes del mūdo fue en Abril, otros dizen en Março. Pero todos quierē declarar, q̄ quādo el sol entra en Aries (q̄ es en equinoctio) fue el principio del año, y el punto primero do el Sol se hallo en el instante que fue criado. Y por esto los Astrologos comiençan en este mes la reuolucion del sol de su mouimiento proprio. Y por esto el signo Aries es el primero en la orden y numero de los doze signos. Es assi mismo razon para creer que el sol estaria en este punto quando Dios lo crio: porq̄ estando alli, le pueden ver de mas parte del mundo, y por consiguiente alumbrar mas parte de la tierra, que estādo en otra ninguna parte del zodiaco. Y parece cosa conueniente, que el primero dia que el sol daua su buelta, la començasse por parte que con sus rayos visitasse, y alumbrasse toda la tierra. Y si alguno dixesse que esto mismo pudiera el Sol hazer estando en el equinoctio Autūnal, que es principio de Libra a treze de Setiembre, como a muchos les parecio, porq̄ dezian que assi conuenia, por estar en este tiēpo los fructos todos sazoados, y ya maduros, para q̄ luego el hōbre los hallasse en disposicion para seruirse dellos. Lo qual tie-

154 Fragmentos Mathematicos
tiene contradiccion, porque quando Dios
desterro a nuestros primeros padres Adam
y Eua, del parayso terrenal, piadosamente
se cree como Pedro Mexia dize, que el pri-
mero tiempo que ellos vieron en el mun-
do fue comienço de verano, y que hallaron
la tierra verde, y dispuesta por trabajar, y
produzir, pues les mando que de su trabajo
comiessen, y no en tiempo que la tierra ouies-
se dado sus fructos, y estuuiesse esteril, y co-
mẽçassen ayres, y tẽpestades, para no poder
lo sufrir con su desnudez. Y a esta opinion
se allegan los mas expertos en cosas natura-
les: y por esto, y por otras muchas razones
que concluyen, queda sabido el lugar don-
de el sol se hallo en comẽçando su mouimiẽ-
to. Ya que se sabe el punto del zodiaco, don-
de el sol començo a mouerse al tiempo de su
creacion, resta dezir sobre que parte de la
tierra estaua en el dicho instante, porque sa-
bido esto, es de creer, q̃ alli feria medio dia, y
en la parte contraria media noche. Acerca
desto se tiene, que pues Dios crio al hõbre
en el campo Damasceno que es en Syria, dõ-
de esta Palestina, y Iudea, y en esta tierra qui-
so nacer Iesu Christo, y en ella quiso rede-
mir el mundo muriendo, y en ella ha de ha-
zer el juyzio vniuersal, prouablemente se
puede

puede pensar que sobre esta tierra estaria el sol, en el instante que dios le crio. En especial que esta tierra esta en medio del mundo habitable, y hazia la parte Septentrional, do boluieron nuestros primeros padres, quando fueron echados del parayso terrenal (como refiere el maestro Venegas) y por con-
 figuiente estando el Sol en el Nadir de Hierusalem, q̄ es en el hilo de media noche, diremos que la primera hora del mundo comen-
 ço de Hierusalem, porque la yglesia comieça su dia de media noche devn dia, y le cumple a media noche de otro dia. Y de aqui se tomara el principio de los demas dias; y por que en el instante que en sant Esteuan dierõ las doze, de media noche, en el mismo instante seran en Hierusalem las quatro, poco menos de despues de media noche, porque en Hierusalẽ anochece quatro horas poco menos, antes, por ser 58. grados mas Orietal, q̄ sant Esteuã, y tantas horas antes les comieçara el dia de sant Iuan, y de quinze a 15. grados de mas o menos longitud se antepone, o pospone, vna hora de mas, o d̄ menos, este principio en respectõ de sant Esteuã, hasta dar buelta al rededor del mũdo. Lo qual entẽdido, cõ facilidad se podra sacar el principio de qualquiera dia en q̄lquiera pueblo.

¶ Cap.

~~720~~

Nota 9.
 dos 15.

¶ Capit. xxj. En que se pone vna instancia acerca de lo que se ha dicho en el cap. precedente, en que se prueua salir primero el sol a los mas Occidentales, que a los Orientales.



Nel cap. precedente diximos que al sol primero le veē los mas Orientales, que los Occidentales, y por esto no les sale a todos a vn mismo tiempo por causa de la redondeza de la tierra, y por consiguēte no causa el medio dia a todos en vn mismo instante. Porque el lugar que distare quinze grados de longitud de otro, el medio dia del mas Oriental se anticipara vna hora mas tēprano, que al otro mas Occidental. Lo qual es cierto, teniendo respecto vnos pueblos a otros de ygualdad de latitud, sino fuēsse en tiempo de Equinoctio, porque fuera desto se podra dar instancia contra ello: y prouar que se daran lugares, que siendo mas Occidentales les salga primero el sol, que a otros mas Orientales. Como si fuēssen dos pueblos, el vno que tuuiere 30. grados de lōgitud, y doze grados y 45. minutos de latitud, y collocado en el primero clima donde quādo el sol esta en principio de Cácro, el mayor dia artificial es de
12.ho-

12. horas y media segun opinion del doct̃or de la Sphera: el otro pueblo este en el 4. clima, do el mayor dia artificial es de catorze horas, y tenga de longitud quinze grados y de latitud quarēta, desto se sigue, que por q̃ este vltimo pueblo tiene quinze grados menos de longitud que el primero sera mas Occidental, y con todo esso le saldra primero el sol que al otro lugar, porque en el primero pueblo sale el sol a las 5. horas y 45. minutos, teniendo su dia doze horas y media como diximos, y se les pone a las 6. horas y 15. minutos, y en el otro pueblo mas Occidental do su mayor dia es de 14. horas, hallaras q̃ sale el sol a las 5. horas d̃ la mañana, y se les pone a las siete. Luego quando a este pueblo les sale son las cinco de la mañana, y por q̃ al otro mas Oriental le sale a las 5. horas y 45. minutos, cierto es que no le ha salido. La causa de lo qual no es otra, sino tener diferentes latitudines, la qual mientras mayor fuere, mas se van los tales pueblos ladeando llegando sea hazia l mesa del sol, y por esso les da primero. Mas si los pueblos tienē vna misma latitud, primero les saldra el sol a los mas Orientales, que a los mas Occidētales.

¶ Cap.

¶ **Capitulo. xxij.** En que se declara como en el dia artificial el sol sale y se pone por diferentes partes del horizonte, y a diferente tiempo, a todos los habitadores del mundo.



E L SOL saliendo por el horizonte va subiendo hasta llegar al meridiano, que es al punto de medio dia, y de alli buelue descendiendo hazia la parte Occidental do se pone, haziendo diferencia a los que habitan en el mundo, porque esta salida que por el horizonte haze, y el escõder se en el occaso cada dia es differẽte. Quiero dezir que no por la parte del horizonte que oy sale, y se pone, por la misma sale y se esconde mañana, como la experiencia lo muestra. De manera que a 10. de Março, y a treze de Setiembre que el Sol anda en la equinoctial, sale puntualmente en el horizonte por la parte que la linea equinoctial corta al circulo horizontal, y se pone a la otra parte del Occidente verdadero do se buelue a cortar el horizonte con la otra parte del arco de la equinoctial, y en otros tiẽpos sale mas llegando se cada dia hazia el Septentrion desde Março hasta onze de Junio. Y desde aqui buelue
lle-

llegandose hazia el Leste, dóde buelue a llegar a treze de Setiembre, y de aqui va saliendo apartando se de la equinoctial hazia la parte del medio dia, hasta llegar al Sues quarta al Leste, a treze de Diziembre. Luego buelue desde este punto a salir llegando se cada dia hazia la equinoctial o Leste do llega a diez de Março, como esta dicho. De lo qual se sigue bien, no poder ser yguales los dias como en los capitulos precedentes se ha tratado. Y notarás, que aunque en el salir y poner se el sol por diferentes partes del horizonte, diffiere cada dia: en lo que toca a la declinacion o apartamiento que haze de la equinoctial, con la misma que tiene quando sale se pone. Es mas de advertir, que en todas partes aunque el dia sea pequeño, o grande, siempre do quiera que este el hombre, el sol viene a hazer le el medio dia en su mismo meridiano, sin errar cantidad sensible. Solamente diffiere en cortar el tal meridiano, vnas vezes mas alto del horizonte que otras.

¶ **Capitulo xxiiij.** Trata como el sol en todo el año a todos los del mundo y qual tiempo que alumbrá, se esconde.

Podria



Odría se dubdar viendo que en vna parte son los dias menores, que en otras, si el Sol da mas lumbré en vna parte del mundo que en otra, en todo el año, quiero dezir, si cõtando el tiẽpo que el Sol anda sobre el horizonte, y lo que anda debaxo en todo el año, si es ygual lo vno a lo otro? A lo qual se responde que si: porq̃ tãto tiẽpo le veen alumbrar en el año en la tierra do los dias son menores, como en la tierra do son mayores, considerando q̃ en la tierra do tienen dia ygual con la noche, como debaxo dela equinoctial acontesce, hallaran que a estos medio año les anda el sol en vezes sobre su horizonte, y otro medio se les ascõde, y anda por debaxo. Por el semejante los que habitan en algun clima, cuyo mayor dia sea de quinze horas, asì como a estos su mayor dia les es de quinze horas, tienen su noche de nueue, y quãdo su menor dia es de nueue horas, su mayor noche sera de quinze, y desta manera computando bien todo el año se halla que otro medio año se les asconde, y otro tanto les alumbra. Por el configuiente los que habitan debaxo de los polos, como todo el año les sea vn dia natural, medio año les es dia, y les alumbra el Sol, y otro tanto tiempo les es noche

che, y no le veen, y con esta ygualdad haze siempre su monimiento.

¶ Capitu. x xiiiiij. En que se da regla, para saber aq̄ hora sale el sol y se pone, y muestra las quantidades delos arcos diurno, y nocturno, y de los dias y noches artificiales.



Si fuesse necessario saber en qual quiera dia de qualquier mes, quãtas horas tiene el arco diurno, y semidiurno, o el arco nocturno, o seminocturno, como si esto se quisiessẽ ver el primero dia de Abril, mira en principio de Abril, en q̄ grado de signo anda el sol por la regla del cap. 14. y hallaras andar en 21. grado de Aries, toma agora el astrolabio, y pon en vna lamina de la eleuacion de polo del pueblo do te hallares este 21. grado de Aries en el horizonte Oriental, que es la parte que cae a la mano yzquierda, estando mirando la facies, y el armilla hazia el cielo, y pon sobre esta misma parte del horizonte el index, o ostensor, estando debaxo el 21. grado de Aries, y mira en la margen o limbo, que hora señala el ostensor, y suppongo que en vna lamina

l de

de 38 grados de altura de polo señala 5. horas y 36. minutos de hora, pues a las tantas horas diras q̄ sale el sol. Las q̄ les quitadas de 12. restará 6. y 24. minutos, y tãto diras ser el arco semidiurno, q̄ es el t̄po q̄ el sol se detiene del de q̄ sale por el horizõte hasta q̄ llega al meridiano: y doblãdo estas 6. horas, y 24. minutos, q̄ es el arco semidiurno, harã 12. horas y 48. minutos, y sera el t̄po del arco diurno, o dia artificial, el qual sabido restaras de veynte y quatro horas, que es el tiẽpo del dia natural, y quedaran onze horas, y doze minutos por el arco nocturno, o noche artificial. La mitad de lo qual que son cinco horas y 36. minutos sera el arco seminocturno. Y esto sera asì en principio de Abril quando el sol anda en fiẽte del 21. grado de Aries, en los pueblos que tienen treynta y ocho grados de altura de polo. Y siguiendo esta ordẽ lo sabras en otro qualquier tiempo, y para otros pueblos de qualquiera altura. ¶ Nota lo que has hecho en la lamina en el Oriente para saber la hora en que el Sol sale, y el arco diurno, que lo mismo haras en el Occidẽte para saber quando se pone, y el arco nocturno. Por el contrario mira lo que hazes con el sol para saber su orto, y occaso, y el arco diurno, y nocturno, que lo mismo haras para saber a que hora saldra, y se põdra qual

quiera estrella, o planeta de los que en el aranea del astrolabio se hiziere mención. Como si quisieses saber la estrella que dicen Canis maior a q̄ hora sale en vn pueblo de treynta y ocho grados de altura de polo. Toma vna lamina de la dicha altura, y pon en la parte Oriental la llamezilla de Canis maior, luego sobre el grado do el tal dia anduuiere el sol el index, y mira en la margen del astrolabio la hora que señala, y suppongo señalar siete horas menos ocho minutos de hora, y a las tantas horas sale por el horizonte en el tal pueblo. Resta esto de doze horas, y quedaran cinco horas, y ocho minutos, y tanto sera su arco semidiurno: quiero dezir, q̄ tãto dura desde q̄ sale por el horizõte hasta q̄ llega al meridiano. Las quales horas, si las doblares sera lo q̄ se detiene desde q̄ sale hasta q̄ se pone. Y si este tiempo restares de 24. horas, q̄ es el dia natural, q̄ daran 13. horas y 44. minutos, tanto sera el arco diurno, la mitad de lo qual q̄ son 6. horas y 52. minutos, sera el arco seminocturno del Canis maior. Y esta misma ordẽ se guardara pa todas las de mas estrellas. Nota si obrãdo cõ algũa estrella, o algũ pũto dõde el sol anduuiesse acõtesciesse el grado dõde anda el sol, o la llamezilla d̄ algũa estrella, no alcãçar para põnerse en el

1 2 hori-

horizõte, como manda la regla, fino que se
q̄dasse dentro, como parece en las estrellas
que dizen Hircus, y cauda Vrsæ maioris,
las llamezillas delas quales no alcançan a la
linea horizõtal dela lamina de 50. sagrados
de altura de polo, quando assi fuere enten-
deras q̄ el sol, o estrella, cuya llamezilla no
alcãçare, siẽpre esta sobre el horizõte, y no
se les escõde de dia, ni de noche debaxo del
hemispherio inferior. Y si esto aconteciere
cõ el sol, q̄ estando en algun grado de signo,
no alcançasse al horizonte, como dicho ha-
uemos, sera señal que a los tales no les ano-
chescera, porq̄ el sol les estara presente miẽ-
tras se detuviere en el tal grado, o grados. Y
si fueren estrellas, perpetuamente no se les
escondera. Al contrario se entendera si estã
do el sol en algũ grado, o alguna estrella: de
manera, que cayesse fuera del horizõte oriẽ-
tal, porque diremos q̄ no falen las tales estre-
llas sobre el horizonte, y por configuiente
no se vera en ningun tiempo, como acon-
tesce a Canis maior en la region de 78. gra-
dos de altura de polo: la qual nunca entra
en su horizonte, como podras experimen-
tar en alguna lamina vniuersal. Y desto se si-
gue, que en esta tierra, y la en q̄ su proprie-
dad tuuiere en esto, no tendra caniculares:
porq̄

porque miétras la Canis maior no saliere por el horizóte, el sol no es solo bastante. Y si quisieres ver en que tierra, o pueblos sera esto, mira en vn mappa vniuersal la tierra que tuuiere 78. grados de altura de polo, y conofcer la has. Si a caso quando el sol anduuiere en el grado primero de Cácro en alguna lamina particular, no alcáçare en ninguna parte del horizonte, pondras el index, o ostensor sobre la lamina vniuersal, de modo que señale en las doze de media noche, que es punto oppuesto a las doze que estan debaxo dela armilla, y puesta afsi, haras en el mismo ostensor vna señal con tinta en tréte donde tocare con el horizonte, segun el altura de polo, que te paresciere ver quãto tiene su mayor dia: y dẽspues quitaras el mismo ostensor, y pondras la aranea sobre la lamina vniuersal, y sobre todo el ostensor, y mueue alrededor el zodiaco de la aranea, començando del punto de Cancro, y procediendo hazia donde estuuiere Leon, y mueua se tanto, hasta que el punto que de tinta esta hecho en el ostensor, toque en algun grado de algun signo justamente: y lo que ouiere desde el signo de Cancro hasta el grado del signo tocado, sera el arco semidiurno de la tal region. ¶ Nota esto que afsi po-

dras saber los mayores dias artificiales de todo el mundo, y por esta regla sabras que los que tienen nouenta grados de altura de polo, q̄ son los q̄ tienen su zenith en alguno de los polos, su dia les es de seys meses, y la noche de otros seys, y no tienen dia ni noche mayor, ni menor, porque todo el tiempo que el sol gasta en dar vna buelta al zodiaco, que es tiempo de vn año, les es a estos vn dia natural. La mitad del qual tiempo les es dia, y la otra noche: lo qual en otra ninguna parte del mundo acótesce, porque aunque en alguna region su mayor dia sea de cinco meses, o mas o menos, lo que fuere, tēdra por su mayor noche otro tãto, y los dos meses que faltan para cumplimiento del año, son para gastar, disminuyendo y acrescentãdo los dias, y las noches. ¶ Nota si con la lamina vniuersal quisieres ver q̄ tierra aura q̄ su mayor dia sea de quatro meses, o de mas, o menos lo q̄ te pareciere. Tomaras la mitad del tiempo, que en este exemplo seran dos meses, y puesto el Ostensor sobre el aranea, començando del principio de Cácro hasta el fin de dos signos, contando inclusive tomando vn signo por vn mes, y haziendo vna señal con tinta en el index en frente de donde toca el vltimo grado del

del segundo signo, despues quitando la aranea, y poniendo el index sobre la lamina vniuersal, de modo q̄ señale las doze de la noche, y estando afsi queda, mira la señal de tinta que tiene en que horizonte toca, y hallaras tocar debaxo de vn horizonte de setenta y ocho grados de altura de polo, y en la tal región diras ser el dia mayor de quatro meses, y su arco semidiurno de dos meses. De lo dicho se infiere, que si dezimos, si a diez de Abril en vn pueblo de treynta y ocho grados de altura de polo es el dia de 13. horas, y quatro minutos, en que parte o tierra del mundo este mismo dia diez de Abril sera de diez y seys horas? Lo qual sabras de este modo. Toma el arco semidiurno de diez y seys, que tiene el arco diurno, y serán ocho, guardalos. Luego mira este dicho dia en q̄ grado de signo anda el sol, y hallaras que en treynta de Aries, pon el index, o ostenfor sobre la aranea, de arte q̄ toque en el treynta grados de Aries, y alli haras cō tinta en el tal index vna señal, luego quita el aranea, y pon el index sobre la lamina vniuersal, de arte que señale las ocho horas con su punta, o extremo que arriba dixes, que guardafes, y estando afsi puesto el index, mira la señal de tinta que tiene en que horizonte

168 Fragmentos Mathematicos
toca, y hallaras tocar en el horizonte de se-
fenta y feys grados de altura de polo, y afsi
diras que el pueblo q̄ tuuiere fefenta y feys
grados de altura de polo, a diez de Abril fe-
ra su dia, o arco diurno de diez y feys horas,
como lo es de treze horas y quatro minutos
en otro pueblo que tiene 38. grados de altu-
ra de polo. Para saber que tierra fera en el
mappa vniuersal lo entēderas figuiendo te
por las alturas o latitudes que traen seña-
ladas. Y si al cōtrario quifieres saber los que
tienē treynta grados de altura de polo a 17.
de Abril de que horas fera su arco diurno,
Haras primero en el index la señal estando
puesta sobre el aranea en frente del grado
donde el sol anduuiere el tal dia, luego pon
le sobre la lamina vniuersal de tal fuerte mo-
uiēdola, que el p̄nto de tinta q̄ en el estuue-
re, toque en el horizonte de treynta grados
de altura, y mira despues en el limbo del a-
strolabio, que hora señala este index con su
extremo, o punta, y hallaras señalar feys ho-
ras y ocho grados de hora, que valen 32. mi-
nutos, y tãto fera el arco semidiurno, el qual
doblado serã treze horas y quatro minutos
de hora por el arco diurno, y afsi diras q̄ en
los pueblos de 30. grados de altura de polo,
o latitud, a 17. de Abril el dia artificial, o arco
diurno,

diurno, fera de treze horas y quatro minutos de hora.

**¶ Capitulo xxv. En q̄ se pone
regla, para con el astrolabio hallar
vn arco diurno, ygual a
otro en el año.**



EL crescer, y descrecer de los dias del año vn termino tienē donde paran, y afsi vn dia pequeño, o grande puede en el año tener otro ygual, como no sea el mayor o menor dia de todos: porq̄ estos dos no tienen ygualdad, que son extremos. Esto suppuesto si nos preguntassen aq̄ tiempo del año vendra vn dia, que sea de tātas horas, como tiene el 25. dia de Junio (ten ga las horas q̄ tuuiere) en vn pueblo de 41. grados de altura de polo. Lo qual sabras mirando a veynte y cinco de Junio en que grado de signo anda el Sol, (por la regla del capitulo catorze) y hallaras andar en treze de Cancro, mira despues en que signo estara tan equidistante del punto del vn equinoctio, como lo esta el 13. grado de Cancro, del otro punto del otro equinoctio contrario, porque quādo el Sol estuuiere en qualquiera de los otros puntos del equinoctio,

encada parte haze dia y gual al otro, y de aqui va sabiendo, o teniendose respecto, que estando el sol en el decimo grado apartado el equinoctio vernal hara y gual dia, q̄ quando estuviere otros diez grados apartado del otro equinoctio hyemal, y esto procedera de vna y otra parte hasta llegar a qualquiera de los dos solsticios, dōde haze en el vno el menor dia del año, y en el otro el mayor. Los quales ningūo por si tiene y gualdad en vn mismo año. Pues segun esto el 13. grado de Cancro le hallaras tan distante del pūto de Libra, como el 17. grado de Gemini del punto de Aries, y porque quando el sol esta en diez y siete de Gemini es aveynte y ocho de Mayo di que a 28. de Mayo hara vn dia y gual al de 25. de Junio. Y por evitar muchas cuentas puedes tener por regla general, que despues que ayas visto q̄ en veynte y cinco de Junio el sol esta en 13. de Cancro, restaras de 30. los 13. y quedaran 17. mira que signo es el que dista del punto de Aries tanto como Cancro del pūto de Libra, y hallaras ser Gemini, pues di que quando el sol estuviere en diez y siete de Gemini hara y gual arco diurno, o dia artificial, al que quando estuviere en 13. de Cácro. Mira lo que has hecho para los arcos diurnos, con la parte alta del astro

labio

labio, q̄ lo mismo haras cō la otra de abaxo para los arcos diurnos, o noches artificiales, teniendo auiso que la mayor noche es q̄ uãdo el sol anda en principio de Capricornio, y quãdo estuviere en los otros signos sus col laterales, y en ygual distancia del dicho pũto seran yguales vna de otra, como se dixo del pũto o p̄ncipio de Cancro para los dias.

¶ Cap. xxvj. En que se pone regla para conoscer algunas estrellas, y quãdo salen y llegan al Meridiano, o se ponen.



Ara entēder mejor lo que en este cap. se ha de tratar, has de saber q̄ latitud del orto, o del occaso de alguna estrella o planeta, es los grados q̄ ay desde el pũto por do el sol sale, o se pone en tiēpo de equinoēctio, q̄ son los puntos por do la equinoēctial se corta con el horizōte, hasta la parte del horizōte por do sale, o se pone la tal estrella: y estos grados desta latitud se denotan, y cueutan con las lineas, que dizen Verticales, o Azimutales, que del Zenith de nuestra cabeça descien den hasta nuestro horizonte. Para hallar agora do quiera q̄ estuieres estos dos pũtos por do la equinoēctial se corta con el horizōte, pōdras el Astrolabio en alguna cosa llana

llana, el dorso hazia el cielo, poniendo la linea meridional de arte que mire precisamente hazia el polo, y estado afsi firme, põ la alidada de manera q̄ su linea fiducial cayga sobre el horizõte recto del dicho dorso, que es sobre la linea recta que se cruza con la meridional, y mirando por los agujeros d̄ las pinolas desta alidada, veras los dos pũtos verdaderos del orto, y occaso del sol en tiẽpo de equinoctio, y por do la linea equinoctial se corta con el horizonte. Esto presupuesto si agora quisieres ver la latitud del orto de la estrellã que dizen Canis maior, pon su llamezilla en el horizonte obliquo de la lamina del astrolabio de 38. grados de altura de polo, que suppongo ser el altura que tiene el pueblo do te hallas al hazer desta operacion hazia la parte del horizonte Oriental, y estando afsi, hallaras que la llamezilla de la dicha estrellã, esta apartada del dicho punto por do el sol sale en tiẽpo de equinoctio 22. grados. Lo qual se vee por los azimudes q̄ en la lamina se supponẽ distar vno de otro 10. grados en el Astrolabio que en Salamanca ordeno el doctõr Aguilera, y tanta diras ser la latitud del orto de la dicha estrellã. La qual latitud se dize meridional, porque esta fuera de la equinoctial

etial. Y si cayera dentro de la equinoctial la llamezilla de la estrella, dixera se ser latitud septentrional, como haze la estrella que dizẽ Aquila. Entẽder de que sirue el saber la latitud del orto, o del occaso desta estrella o de otra, es para quando la quisieres conocer para que no andes defatinado mirando en el cielo do esta, sino que en saliendo por el horizonte sabida su latitud la veas, y viendo la, la conozcas. Sabida ya la latitud del orto del occaso, de alguna estrella, es menester saber a que hora saldra, o se pondra, o llegara al meridiano, para no yr antes de tiempo a ver la, ni estar aguardando. Como si a 17. de Abril fuesse necessario ver el orto desta estrella. Mira este dia en que grado de signo anda el sol, y suppongo que anda en el 6. grado de Tauro, pon agora la llamezilla de la estrella Canis mayor en el horizonte obliquo de la dicha lamina, y pon el index de la facies del astrolabio sobre el 6. grado de Tauro, que es el lugar do anda el sol este dia, y mira que hora señala el extremo del index en el limbo del astrolabio, y suppongo señalar las onze horas de antes de medio dia, y a las tantas horas diras que saldra la tal estrella por el horizonte. Para saber a que hora llegara al meridiano, pon la llama-

me-

mezilla de la estrella en la linea meridional de la lamina, y el index sobre el grado del signo do el tal dia anduuiere el sol, y con el extremo te mostrara en el limbo del astrolabio a que hora llegara al meridiano. Para saber a que hora se pondra, pon la llamezilla de la estrella en el horizoñe Occidētal, y el index sobre el grado do anda el sol, y en la margen del astrolabio te mostrara la hora como esta dicho. Y porq̄ este salir, o llegar al meridiano, y ponerse de alguna estrella, podria ser de dia, porq̄ en este tiēpo no se podra ver, para buscar tiēpo q̄ este orto y occaso o llegamiento del meridiano sea de noche. Tendras por regla poner la llamezilla de la estrella que quisieres conocer en el horizonte Oriental, porque para conocer vna estrella mejor es verla quando sale, que en otra ninguna parte del cielo. Porque en el Occidente esconde se presto, y en el Meridiano ay otras muchas que hazē defatinar.

Luego pon el index de la facies del astrolabio, en qualquiera hora en que quisieres ver la estrella de las horas que estan debaxo del horizonte Occidental, porque aquellas son horas de la noche, y suppongo que le ponemos en la 7. hora, y estādo asy mira que grado de signo corta este index en el
zodiaco

zodiaco de la Aranea estando puesta para tu pueblo, y suppongo que corta el tercero grado de Capricornio, mira en que tiempo anda el sol en este tercero grado de Capricornio, por la regla del capi. 14. hallaras ser a catorze dias de Deziembre, y a tantos dias a las siete de la noche faldra la estrella por el horizonte, y por que su latitud de orto fueron veynte y dos grados meridionales, toma el dicho dia, y hora vn astrolabio, y pon le llano el dorso hazia el cielo, y la linea meridional hazia el polo, y estando asy y tu el rostro hazia el polo, la parte del astrolabio que cayere hazia la mano derecha se dize Oriete, y la que cayere hazia la yzquierda se dize Occidente, la parte de la linea meridional que mira hazia el norte se dize parte Septentrional, la otra oppuesta a esta se dize Meridional. Assi mismo la vna quarta deste dorso del astrolabio que cae entre el Oriente y el armilla o parte septentrional, se dize parte septentrional, y la quarta que cae entre el Oriente, y el medio dia se dize meridional. Y porque la latitud del orto desta estrella Canis maior, que quieres conocer es meridional, y veynte y dos grados, cuenta veynte y dos grados comegãdo desde la linea oriẽtal, y procediẽdo

do hazia le parte del medio dia, y alli pon la fiducia de la alidada, y mirando por los agujeros de sus pinolas al tiempo y hora suso dicha, veras salir la estrella Canis maior por el horizonte. Y si con ella saliessen otras poco antes, o poco despues, distinguir la has en que es de primera magnitud, y en que saldra mas puntualmente que otras, y quádo la veas procura conocerla, aduertiendo que las estrellas tienen diferente aspecto, quando estan en el Meridiano, que quando se ponen, y quando salen. Mira lo que has hecho para conoscer a Canis maior, que lo mismo haras con otras. Y assi veras la declinacion que el sol tiene cada dia, segun el grado de signo en q̄ anduviere: y entenderas todos los dias por que parte del horizonte ha de salir, y ponerse, por la regla del orto y occaso de las estrellas. ¶ Nota mas, que las estrellas del aranea del astrolabio, que cayeren fuera de la ecliptica, o zodiaco, se dize tener declinacion Septētrional, o que son Septentrionales, y las que estan dentro, se dizen Meridionales, o que estan hazia la parte del Sur, entre la equinoctial, y el polo antarctico.

¶ Cap.

¶ Cap. xxvij. Muestra poner
el aranea sobre vna lamina a qualquiera
hora, para por ella entender los sitios, y
lugares que los signos y estrellas tienen
a la tal hora.



I quifieres saber a qualquiera
hora y tiempo, los sitios o lu-
gares do estan en el cielo las
estrellas que en el aranea se hi-
ziere mencion, y que grado
de signo ascende, y qual se pone, y que par-
te del zodiaco esta sobre el hemispherio su-
perior, y qual en el inferior, y otras cosas a
este proposito. Como si estuuiessemos en vn
pueblo q̄ tuuiesse de altura de polo 38. gra-
dos, y quiessemos saber esto al principio
delas ocho de la mañana, en 23. de Junio. Mi-
ra este dia en q̄ grado de signo anda el sol, y
hallar le has en onze de Cancro, pon la ara-
nea sobre la lamina de 38. grados de altu-
ra de polo, y el index sobre todo, de arte que
señale el principio dela octaua hora, luego
pon debaxo de la linea fiducia deste index
el onzeno grado de Cancro, que es el lugar
do este dia anda el sol, y estando así firme
veras que grado de signo ascende, o sale por
el horizonte, y qual se pone, y que estrellas
m o si-

178 Fragmentos Mathematicos
o signos estan sobre el horizõte y a que par
te, y quales estã debaxo, y q̄ grado de signo
o estrella esta en el meridiano, y todo lo de
mas q̄ te agradare saber de los signos y estre
llas que enel aranea se haze mencion.

¶ Capitulo xxviiij. Trata delos
dias caniculares, y como y quando se
causan, y lo que duran.



Orque en el cap. 26. hezimos mē
cion de la estrella que dizen Ca
nis maior, causadora de los dias
caniculares que tanta mēcion de
llos en el verano se haze, que son los dias
mas calurosos del año, pondremos en este
capitulo regla para saber con vn Astrolabio
el dia que comiençan, y lo que duran, y co
mo se causan. La estrella Canis maior esvna
de las 48. imagines de que los astrologos ha
zen mencion de diez y ocho estrellas, las
quales segun opinion de Astrologos dizen
estar casi todas en el signo de Cácro, y algu
nas dellas en Gemini. A vna destas 18. estre
llas dizen boca del Can, y por esta se dize
Canis maior, y para differenciarla de otra
imagen que dizen Canis minor. Esta estre
lla Canis maior, es vna estrella de primera
ma

magnitud, y dicen que anda casi en frente del octauo grado de Cancro, y que tiene de latitud Meridional casi quarenta grados, y aunque toda esta constellacion, o imagen de diez y ocho estrellas (que dizē Canis maior) influye calor: de sola la que dicen boca de Can, que es la que diximos estar en derecho del octauo grado de Cancro, es la con que se tiene cuenta, para este proposito. Y es de saber, que los dias caniculares, o calurosos, comiençan quando el sol, y esta estrella salen juntamente por el horizonte, y segun esto los caniculares començaran en diferentes tiempos a los habitadores del mundo. Anticipase a los que tienen menos altura de polo, y como aya diuersidad de horizontes, assi la ha de hauer en el començar: porque a vnos sera principio de los caniculares mas temprano, y a otros mas tarde, segun mas, o menos altura de polo tuuieren. Pues para saber este principio de los caniculares en qualquiera lugar q̄ te hallares quando es. Pondras la llamezilla de la Canis maior de la aranea del Astrolabio, sobre vna lamina particular del altura de polo del pueblo do lo quisieres ver, y estando assi, mira que grado de signo toca en el horizonte, y suppongo q̄ yfando de vna tabla de 38. gra-

dos de altura de polo, toco en el horizonte el quinto grado de Leon, mira en que tiempo andara el sol en 5. de Leon por la regla del cap. 14. y hallaras que en 17. dias poco mas, o menos de Julio, y a tantos dias del dicho mes diras comenzar los caniculares a la hora que fuere quando el sol saliere aquel dia por el horizonte en los pueblos que tuuieren 38. grados de la latitud, o altura de polo. Sabido el principio, su duracion comunmente son 40. dias, porque este tiempo dizen que se detiene el sol, en passar desta cõstellaciõ.

¶ Capitulo xxix. Muestra saber el altura de polo, o latitud, que dizen de los lugares.



La altura de polo no se procura, ni es para otro fin, sino para saber quanto se aparta nuestro zenith de la linea equinoctial, que es lo que por otro nõbre dizen latitud, o anchura de las ciudades. La qual, como se dixo en el capitulo primero, se sabe por el altura, o distancia que ay desde el horizõte al polo, porq̃ sabida esta altura de polo poca o mucha la que fuere: essa es la que se aparta el zenith del tal pueblo de la linea equinoctial, y a este apartamiẽto dizen latitud, o anchura del

ra del mundo. La razon es, porque qualquiera de los polos esta apartado de la equinoctial nouenta grados por todas partes, y el que habitare debaxo de la equinoctial, como los que tienē Sphera recta diremos que no tienen altura de polo, porque la circunferencia de su horizonte, passa por los mismos polos, y su zenith esta en la misma equinoctial. Mas en caminando hazia qualquiera de los polos: luego se va eleuando el polo sobre el horizonte, y por configuiente el zenith se va apartando de la equinoctial, y otro tãto se le va abaxãdo el otro polo, y todas estas tres cosas se van augmētando por vna ygual quantidad. Quiero dezir, que tãtos grados quantos el zenith de vn pueblo se apartare de la equinoctial, tantos se le eleuara el vn polo sobre el horizonte hazia aquella parte do caminare, y otros tantos se le escondera debaxo del horizonte el otro polo de do se apartare. Y por esto dizen ser lo mismo altura de polo, que latitud, o anchura del mundo. Y porque los marineros no podrian nauegar, ni los Cosmographos descriuir ninguna parte del mundo ignorãdola, especulando en ello, hallaron regla para saber la eleuacion de polo, aunque no se vee por la figura o imagen q̄ dizen Septen-

trión, o Vrsa menor, que son siete estrellas, q̄ el vulgo llama Norte, o Bozina: porq̄ estan de tal fuerte collocadas en el cielo, que hazē vna figura de bozina a modo de vn cuerno. La primera destas siete estrellas, y mas el cercana al polo arctico, se dize norte, o estrella polar, y es la punta, o parte delgada dela bozina, y enl otro extremo hazia do se imagina la boca de esta Bozina ay tres a la par, las dos dellas son mas respládescientes, que la otra tercera, y la de en medio destas tres que es la mayor y mas resplandesciente que las otras dos sus collaterales, dizen boca de Bozina: porque esta en medio. Otros le dizen guarda delantera, y así a esta boca de la Bozina, y a la otra que relúbra medianamente, aun que no tanto como ella, les dizen guardas. Estas dos estrellas, y la otra polar perpetuamente en espacio de veynte y quatro horas al mouimiento del primero mobil, dan vna buelta al rededor del polo, mouiendo se de Oriente en Occidente. Y por esto descriuen sus circulos al rededor del polo, haziendo menor circunferencia, la que mas cercana esta al polo, que las otras, que mas se apartan. Y así la q̄ menor circulo haze al rededor del polo, es el Norte, o estrella Polar. Por esta estrella Polar, y por la guarda delantera, que di-

zen boca de la Bozina se atina, aunque el Polo no se vee do esta puntualmente, y quãta es su altura sobre el Horizonte, porque se tiene por cosa aueriguada, que el semi-diametro del circulo, que el Norte haze al rededor del polo, es de tres grados y medio. Como se supo esto, en el articulo onze, del capitulo veynte y nueue, se pone la razon. Y aunque sea verdad, que este diametro del circulo que descriue el Norte al rededor del polo por todas partes es vn mismo a nuestro respecto, no teniẽdo al polo por zenith vnas vezes el polo estara entre la estrella polar, y la guarda delantera, y otras vezes estara entre el Norte y nuestro Horizonte. Y para mejor entẽder esto, fingiras en el polo vna figura de hombre que tenga el rosto buelto hazia el medio dia, y braço yzquierdo hazia Oriente, y el derecho hazia Occidente. Con esta imaginacion llamaremos parte alta ala cabeça, y parte baxa a los pies, y en las dos partes que correspondieren a los braços no se dira alto, ni baxo, porque se suppone estar yguales con el polo y Horizonte. Esto asì presupuesto quando la estrella polar anduuiere en la parte de su circunferencia correspondẽte ala parte alta passando de Oriẽte

en Occidente por la cabeça se dize estar en cima del polo, y estonces esta el polo entre el horizonte, y la estrella polar, y por configuiente aura menos grados del horizõte al polo, que desde la estrella polar al horizonte. Mas quando la estrella polar anduuiere en la otra mitad baxa de su circunferencia, que es andãdo desde el braço yzquierdo hasta el derecho, passando por la parte de los pies q̄ dezimos parte baxa, entonces el norte estara debaxo del polo, y por esto aura mas del horizonte al polo, que de la estrella polar al horizonte. Es mas de aduertir, que mouiendo se la estrella polar al rededor del polo, en vnas partes se abaxa, y alça mas q̄ en otras, aunque la mayor distancia, o apartamiento que puede hazer es tres grados y medio, que es el semidiametro de su circunferencia. El qual apartamiento haze, quando precisamente estuuiere en derecho de la cabeça, o de los pies. Las variaciones deste de suiamiento de los dichos dos puntos se pondran en el siguiẽte articulo segun la opinion de Martin Cortes, y el maestro Medina, y Pedro Nuñez, y otros que han escripto de la nauegacion.

Articulo

¶ *Articulo primero deste cap. 29. Muestra la variacion del apartamiento que la estrella polar haze del polo, mouiendose por la circunferencia del circulo, q̄ describe al rededor del polo al mouiēto del primer mobil.*



Vando la guarda delantera y la estrella polar estuuieren en frente del viento que dizen Leste, la estrella polar estara grado y medio mas llegada al horizonte que el polo. Y para que al rededor del polo colloques los vientos, notaras que la parte alta dela cabeça, se dize Norte, y los pies Medio dia, y el braço yzquierdo es el leuāte, o Leste, o Oriēte, y el derecho el Occidente. Los quales sabidos, pues son los quatro principales, los de mas se collocarā entre ellos, como se muestra en el cap. 3. de la parte segūda deste lib.

Quando la guarda delātera y estrella polar estuuieren an frente del viento Lestnordeste, la estrella polar estara tres grados mas llegada al horizonte que el polo.

Quando la guarda delātera y estrella polar estuuieren en el viento Nordeste, que es tres horas antes de llegar a la linea de la cabeça, estara la estrella polar tres grados y medio mas llegada al horizōte, que el polo.

m 5 Quādo

Quando las dichas dos estrellas estuuiere en el viento Nonordeste, que es hora y media antes de la cabeça, la estrella polar estara tres grados mas llegada al horizonte q̄ el polo.

Quando las dichas estrellas estuuiere en la linea de la cabeça, la estrella polar estara 3. grados mas llegada al horizonte q̄ el polo.

Quando las dichas estrellas guarda delâtera y estrella polar, estuuiere en frente del viento Nonordeste q̄ es hora y media adelante de la cabeça procediendo hazia el braço yzquierdo, estara la estrella polar dos grados mas llegada al horizonte que el polo.

Quando la guarda delâtera y estrella polar estuuiere en frente del viento que dize Noroeste, q̄ es tres horas antes de llegar al braço yzquierdo, estara la estrella polar medio grado mas llegada al horizonte q̄ el polo.

Quando las dichas estrellas estuuiere en el viento Esnoroste, estara medio grado mas alta la estrella polar sobre el horizonte que el polo.

Quando estas estrellas estuuiere en el Oeste, q̄ es el occidete o braço yzquierdo, la estrella polar estara grado y medio mas alta sobre el horizonte que el polo,

Quando las dichas dos estrellas estuuiere en el viento Oesudueste, la estrella polar

lar estara tres grados mas alta sobre el horizonte que el polo. Quando las dichas estrellas estuuieren en frēte del viēto Sudueste, la estrella polar estara mas alta sobre el horizontē tres grados y medio, que el polo.

Quando las dichas estrellas guarda delantera y estrella polar, estuuieren en frente del viēto Susudueste, la estrella polar estara tres grados mas alta sobre el horizonte, que el polo, poquito menos.

Quando las suso dichas estrellas estuuiere en el viēto Sur, q̄ es en la linea de los pies, la estrella Polar estara tres grados mas alta sobre el horizonte, que el polo.

Quando las dichas estrellas estuuieren en el viēto Susueste, q̄ es en la linea q̄ dista hora y media de los pies, procediēdo hazia el braço derecho, la estrella polar estara grado y medio mas alta sobre el horizontē que el polo.

Quando las dichas estrellas estuuiere en el viēto Sueste, que es en la linea de en medio de los pies y braço derecho, la estrella polar estara medio grado mas alta sobre el horizonte, que el polo.

Quando estuuiere las dichas estrellas en el viēto Les Sueste, q̄ es en la linea que dista hora y media del braço derecho, la estrella Polar estara medio gradomas baxo y llega da al horizonte que el Polo.

Artico.

Articulo 2. deste capitulo 29. Muestra poner en obra lo que se ha dicho en los articulos precedentes, para saber la elevacion de polo.

ENtendidas las reglas que en el articulo precedente hemos dado del apartamiento de la estrella polar del horizonte, para por ellas saber el altura de polo, aguardaras tiempo que la guarda delantera y estrella polar lleguen a vno de los dichos lugares o vientos, luego con la vallestilla de nauegacion, tomaras el altura que ouiere desde la circunferencia del horizonte, hasta el estrella polar, que es la que el vulgo dize Norte, y supongo que al tiempo que esto se hizo hallaste 30. grados de altura, y que la estrella polar y guarda delantera estauan en frente del viêto Oeste o braço yzquierdo o Occidente, y porque dize la regla que estando afsi la guarda y estrella polar, que el polo esta grado y medio mas alto sobre el horizonte que la estrella polar, añadiras grado y medio a los treynta q̄ hallaste auer del horizonte a la estrella polar, y seran 31. y medio, y tanto fera el altura de polo del pueblo do te hallares al tiempo que hazes esta operaciõ.

Y porque como al principio diximos que tanto como fuere el altura de polo, tanto se-

ra la latitud o apartamiento del Zenith de la equinoctial, por tanto diras que el zenith deste pueblo dista de la linea equinoctial hazia la parte del polo arctico 31. grados y medio, y tãta es la latitud deste pueblo. De manera que porque en este exẽplo la estrella del Norte estaua debaxo del polo junta ste a su altura lo que el polo estaua mas alto, y si se ofreciera caso que la estrella polar estuuiere mas alta que el polo, de la altura q̄ hallares del horizõte a la estrella polar, quitaras los grados que la estrella polar estuuiere mas alta sobre el horizonte que el polo, y lo que quedare sera el altura del tal lugar, o la latitud o apartamiento del zenith de la equinoctial. Si haviẽdo de obseruar la guarda delantera y la estrella polar que esten en algun viento, alguna nuue o otro impedimẽto te escondiẽsse la guarda delantera, en tal caso seruirte has de vna estrella que dizẽ tercera, porque va tres horas mas atras de la guarda delantera, y esta tercera se conoce en que trae consigo otras dos estrellas de tal modo puestas, que todas tres hazen vn triãgulo, y si esta se te escõdiere, mira otra estrella que anda sola seys horas atras de la guarda delantera: o otra estrella que dizen nouena, que anda atras de la guarda delantera 9.

horas,

horas. Y afsi no pareciendo se la guarda de lantera, por qualquiera destas podras entender el lugar do puede estar. Nota mas si el horizonte no se pareciere bien, por impedimento de algun nublado, o otra causa, toma vna vara tan alta como desde tus pies hasta tu vista, y pon la derecha en el suelo hincada de modo que haga angulos rectos con la superficie plana del suelo del nauio, o tierra do te hallares, y apartate desta vara la distancia que te pareciere: aunque algunos dicen que este apartamiento no ha de ser mas de lo que la vara es alta, y estando afsi, finge ser el principio o circunferencia del horizonte lo alto de la vara, y desde alli mira lo que ouiere hasta la estrella polar con la vallestilla, y los grados que hallares fera lo que la estrella polar dista del horizõte. Porque es tan pequena el altura del hombre, y la de vna torre, o monte por grande que sea en respecto del horizonte para por impedimento dello dexar de tomar el altura del polo, que vendra lo mismo tomada con la vara, que lo que viniera viendo se el horizonte. Y si esta operacion se hiziere de noche, y no se viere lo alto de la vara para apũtar a el con el extremo de la vallestilla, para ver le pon le algun papel o señal luminosa.

¶Arti-

*Articulo tercero deste capitulo veynte y
nueue. Muestra tomar el altura
de polo con el
sel.*



O QVE en el capitulo precedente se ha mostrado hazer de noche con el Norte, se puede saber de dia con el sol, porque en todo tiempo al nauegante no le falta cosa tan importante y necessaria para su nauegacion. Para entender lo mejor, notarás que desde el punto por do corta el sol el horizonte quando sale, hasta tu zenith ay nouenta grados, y quanto el sol mas va saliendo y subiendo sobre el horizonte tanto mas se va llegando al zenith, hasta llegar al meridiano. Porque de alli buelue apartando se por la misma orden que subio hasta llegar al punto del horizonte por do se pone.

Este subir o allegar se que el sol haze al zenith por otro nombre se dize altura del sol sobre el horizõte, la qual altura del sol se muestra tomar en el articulo siguiente.

Y quando se tomare esta altura lo que menos fuere de nouenta grados, aquello sera

fera lo que el zenith distara del sol. Y quando se tomare en nouenta grados de altura, que es lo mas que puede subir, fera tener lo sobre el zenith o cabeça. Y si desto alguno dubdasse diziendo que pues el sol es 166. vezes mayor que la tierra, como en el capit. 9. se trato, y siendo el hombre tan pequeña cantidad en respecto de la tierra, q̄ se puede dezir ser menor que vn arador comparado a vn gran monte, como se entiēde tener el sol el hombre sobre su cabeça? A lo qual se responde, que aunque el sol sea tan grande como dezimos, no es inconueniente su grandeza para dexar que corresponda sobre nuestra cabeça, y que vnas vezes se nos aparte hazia la parte del Norte, y otras a la del Sur, y otras este en la equinoctial, porq̄ la grandeza del sol la consideramos segun nuestra vista, mediante la qual se disminuye su grãdeza. Porque de la manera que en nuestro ojo cabe vn monte por causa que la cosa que se mira se vee con vnas lineas visuales que hazen figura de pyramida acuta, quedando la basis en la cosa mirada y parãdo lo acuto en nuestra vista, y porque la basis es menor mientras mayor fuere la distancia de la cosa que miramos, y porque el apartamiento o distancia que el sol dista de nosotros

otros es grande, por esto esta pyramida de los rayos visuales se viene adelgazando hasta caber en el pequeño espacio o lugar de la vista, y por esto nos parece estar vnas veces el sol encima de nra cabeça, otras veces fuera della, y otras a la parte del Sur, y otras a la del Norte, y otras en la equinoctial, como se vee por experiēcia, tomado su altura, por q̄ vno le toma en nouenta grados, y otro en menos. La causa dlo qual no puede ser otra, fino estar el sol mas derecho de la cabeça del vno, que de la del otro. Y por esta razon los cuerpos inferiores al medio dia, no causan sombra en algūas partes, porque por tener el sol perpendicularmente sobre si por zenith, causa que las sombras se consuman en las bases de los mismos cuerpos, y quādo hazen algūa sombra, es la causa el no estar perpendicularmente sobre el tal cuerpo, sino a vn lado.

Articulo 4. deste cap. 29. Muestra saber el altura del sol sobre el Horizonte.

PAra saber el altura del sol sobre el horizonte, aguardaras al pūto de medio dia lo mas precisamente que puedas, porque a este tiempo es lo que mas el sol se alça sobre el horizonte, y aunque puntualmēte no sea el medio dia: como el mas, o menos sea po-

co sera pequeño el incōueniente, y no se ha de tomar antes ni despues, porq̄ hasta el pũto del medio dia desde q̄ sale por el horizō te siēpre va subiendo hasta q̄ al medio dia llega al meridiano, y en estãdo alli buelue a descender por la misma ordē q̄ fue subiēdo hasta boluer se a poner por el Occidente. Y podras entēder con el astrolabio quando es medio dia, o quando es mas o menos teniēdo le colgado libremente del armilla, y baxando o subiēdo la alidada del dorso hasta tanto q̄ el sol entre por los agujericos mas pequeños de ambas pinolas, y mirando los grados q̄ el extremo de la alidada señalare en la margen o graduaciō del astrolabio, y si haziendo esto acabo de vn poco el numero de grados q̄ la alidada señalare esta segūda vez, fuere mayor q̄ el numero de los q̄ señalo primero, aũ no es medio dia. Y si fuere menor sera mas de medio dia. Porque como hemos dicho hasta llegar al medio dia siēpre va creciendo este numero, y en passando va menguando. Esto presupuesto pongamos por caso que vn dia a las doze, o a la hora q̄ te paresciēre, quieres saber la altura del sol: Pon como arriba diximos el astrolabio de arte que el sol entre por los agujeros dichos de las pinolas, y quando asì entrare la fidu

cia del alidada te mostrara con su extremo en la margen del astrolabio el numero de grados que el sol se eleuare el tal dia a la dicha hora sobre el horizonte.

Articulo 5. de este cap. 29. En que se pone regla para saber lo mas que el sol se puede eleuar al medio dia, sobre el horizonte.

PORQUE lo que mas puede subir el sol o tener de altura sobre el horizonte es 90. grados como los q̄ tienen sphaera recta y de alli abaxo va disminuyendo segun mas obliquidad de sphaera los habitantes tuieren, como los q̄ tuieren la equinoctial por horizonte, y vno de los polos por zenith, y quando assi fuere la mayor altura se causara quando el sol estuviere en principio de Cancro, y la menor quando en Capricornio, esto en la parte septentrional. Y porq̄ este subir q̄ el sol haze es differēte porq̄ vn dia sube mas y otros menos, segū es mayor o menor el arco que el sol haze sobre el horizonte desde que sale hasta que se pone, porq̄ mientras mayor es este arco mayor es el altura o subida que haze al tiempo del medio dia, y mientras menor, menor. Como en otro lugar se ha tratado. Daremos en este articulo regla para saber con vn astrolabio quantos grados podra subir al punto de medio

dia sobre el horizonte, en qualquiera lugar
 que nos hallaremos, sabiẽdo la altura de po-
 lo del tal lugar, y la declinacion del sol al tie-
 po del hazer esta operaciõ. Como si quisief-
 semos saber en Vedmar, villa en Andaluzia
 del muy Illustre seõor don Luys dela Cueva
 y Benauides, que tiene 39. grados de altura
 de polo, quanto sera lo mas q̃ el sol subira en
 vn qualquiera dia sobre el meridiano del di-
 cho pueblo, al punto de medio dia. Lo qual
 sabras quitãdo treynta y nueue grados que
 este pueblo tiene de altura, de 90. grados, q̃
 es lo que ay desde el horizonte hasta el ze-
 nith, y quedaran 51. tãto sera lo que la equi-
 noctial se eleua sobre el horizonte hazia la
 parte Meridional a los deste pueblo. Sabido
 esto, mira la declinacion del sol quanta es el
 tal dia per las reglas de los articulos siguien-
 tes, y si esta declinacion fuere Septẽtrional,
 juntar la has cõ los 51. y si fuere meridional,
 restar la has de los 51. y la summa o
 resta sera el numero de grados
 que en Vedmar puede el
 tal dia subir el Sol so-
 bre su Hori-
 zonte.

¶ Artículo

Articulo 6. deste cap. 29. *En que se declara ser necesario tener cuenta con las sombras, q̄ el sol causa en los cuerpos inferiores, para saber por esta orden el altura de polo, o latitud de los lugares.*

VLtra de lo q̄ se ha tratado en los articulos deste cap. es necesario para saber la latitud de los pueblos ver al tiempo de medio dia, q̄ sombra causa el sol en los cuerpos inferiores: las quales s̄n menores en los cuerpos rectos, mientras mas alto el sol anduviere sobre el horizonte, y mayores mientras su altura fuere menor: y de aqui sale la causa porque a las mañanas, y a las tardes, son mayores las sombras, que al medio dia, porque en este tiempo, y a el sol ha subido sobre el Horizonte, todo lo que aquel dia puede subir, y porque el Sol vnas vezes anda a la parte del Norte, y otras a la del Sur, y otras esta en la linea equinoctial, en cada vna de las quales partes haze muchas diferencias, echando las sombras quando se pone hazia Oriente, y quando sale hazia Occidente, y quando llega al Meridiano hazia el Norte. Otras vezes estando el Sol en nuestro zenith haze sombra, que dizen derecha el cuerpo abaxo, que es quando no haze ninguna, porque se consume en los pies o basis de los cuerpos vmbrosos.

Las quales diferencias suso dichas se causan a los que habitan dentro de los Tropicos, y a otras gentes que habitá fuera de los Tropicos hazia los polos, tienen tres diferencias de sombras, vna quando sale el Sol echa sus sombras hazia Occidente, y quando se pone hazia Oriente, y quando les llega a su Meridiano van las sombras hazia los polos, y no les causa jamas sombra derecha. Y porque el Sol nunca llega a poner se les por su zenith. Los que habitá debaxo de los mismos Tropicos les causa el Sol quatro diferencias de sombras, vna quando el Sol sale, que las echa hazia Occidente, y la segunda quando se pone q̄ van hazia Oriente, y quando el Sol les llega al Meridiano, van sus sombras hazia el Polo contrario, quiero dezir, las sombras del Tropico de Cancro van hazia el Sur, y las del Tropico de Capricornio, hazia el Norte. La quarta es, que en llegando el Sol a los puntos de los Solsticios, les haze sombra derecha: porque entonces se les pone sobre su Zenith. Y porque estas diferencias se tengan mejor en la memoria, para saber te aprouechar de ellas. Notaras que quando el Sol anduuiere a la parte del Norte, causara en el mundo cinco diferencias de sombras, y

quan-

quando estuviere en la Equinoctial causara tres diferencias, y quando estuviere en la parte del Sur causara otras cinco, las quales tres diferencias se declararan en los articulos siguientes, despues que ayamos tratado dela declinacion del sol.

Articulo 7. deste capitulo 29. En que se ponen reglas para saber la declinacion del Sol.

DEclinacion del Sol no es otra cosa, sino lo que dista, o se aparta de la Equinoctial hazia alguno de los polos. Pues para saber en todo tiempo lo que el sol esta apartado dela Equinoctial, mira el dia que lo quisieres ver en que grado de signo anda, como se mostro en el capit. 14. deste lib. luego toma vna qualquiera lamina de vn Astrolabio, y pon el grado de signo en que el tal dia anduviere el sol sobre la linea meridiana dela lamina, y mira el grado en que almicantarada toca, y desde alli cuenta por las almicantaradas quantos grados aura hasta la linea Equinoctial, que en la lamina esta figurada, y los grados que hallares hasta llegar a ella, seran los grados de declinacion o apartamiento del

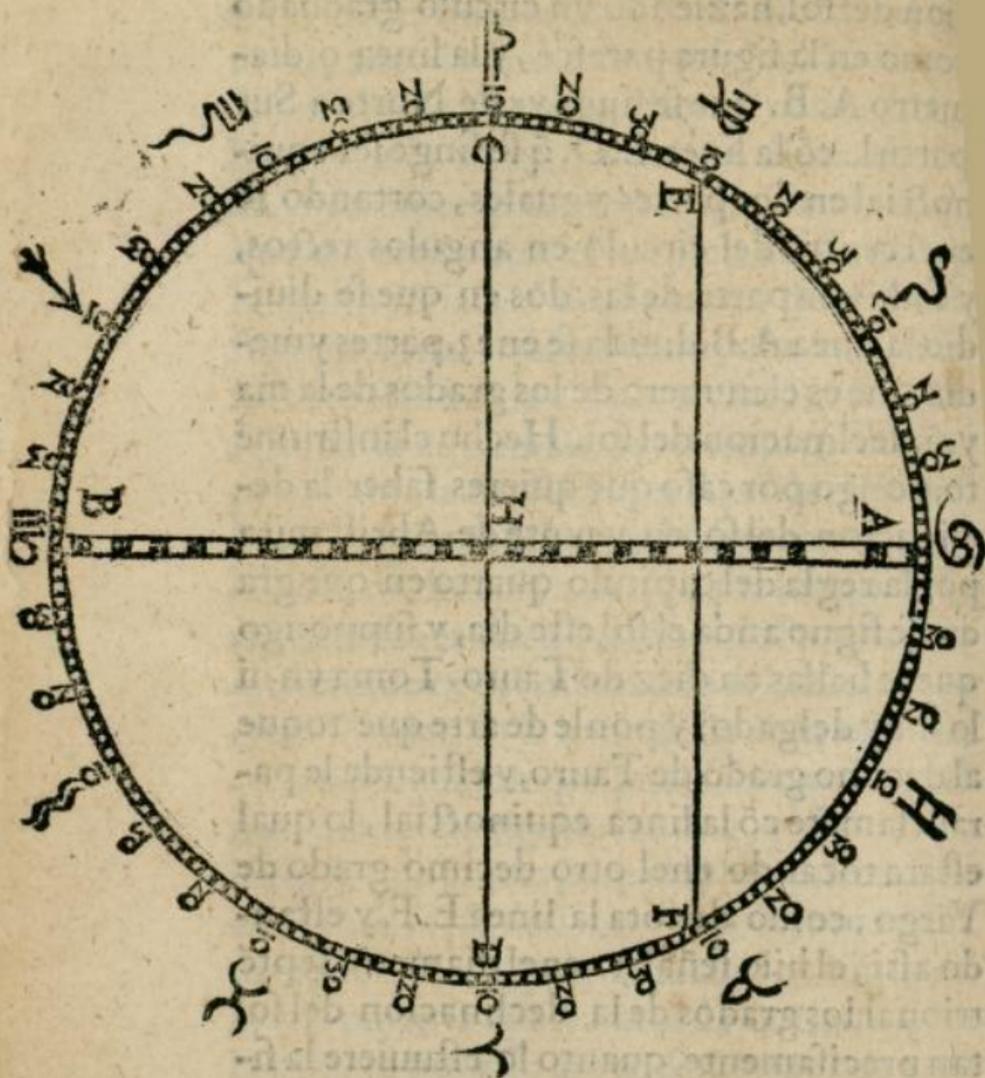
200 Fragmentos Mathematicos
sol el tal dia de la equinoctial. Nota si el pũto o grado, do anduviere el sol quãdo le pufieres sobre la linea meridional (como dicho hemos) de la lamina tocare en almicantara da o en espacio de entre almicantaradas, que cayeren entre el tropico de Cancro y la equinoctial, la declinacion del sol sera septentrional, quiero dezir, que su apartamiento sera hazia el polo arctico, y si cayere entre la equinoctial y el tropico de Capricornio, la declinacion sera Meridional. Mira lo q̄ has hecho para saber con el astrolabio la declinacion del sol, que lo mismo haras para saber declinaciones de las estrellas q̄ en el aranea del astrolabio se hiziere mencion. Poniendo la llamezilla de la estrella, cuya declinacion quisieres saber, en la linea meridional de alguna lamina, y siguiendo la regla que dimos para el sol. Aduierte que aunque el sol se detiene nueue dias mas a la parte del Norte que a la del Sur, y aũque en la vna parte se aparta mas de la tierra q̄ en la otra, no por esso entenderas que haze mayor declinacion o apartamiento de la linea equinoctial en la vna parte que en la otra. Porque hazia cada vna vãda destas lo mas que se aparta es 23. grados y 30. minutos.

Podras saber de otra manera esta declinacion

cion del sol, haziendo vn circulo graduado como en la figura parece, y la linea o diametro A. B. que se finge yr de Norte a Sur partirla cō la linea C. D. q̄ se finge ser equinoctial en dos partes yguales, cortando se en el centro del circulo en angulos rectos, y cada vna parte de las dos en que se diuidio la linea A. B. diuida se en 23. partes y media, que es el numero de los grados de la mayor declinacion del sol. Hecho el instrumento, pongo por caso que quieres saber la declinacion del sol en veynte de Abril, mira por la regla del capitulo quarto en que grado de signo anda el sol este dia, y suppongo que le hallas en diez de Tauro. Toma vn hilo muy delgado, y ponle de arte que toque al decimo grado de Tauro, y estiende le paralelamēte cō la linea equinoctial, lo qual estara tocando en el otro decimo grado de Virgo, como denota la linea E. F. y estando asì, el hilo señalara en el diametro septentrional los grados de la declinacion del sol tan precisamente, quanto lo estuuiere la figura. Nota el diametro H. A. sirue estando el sol a la parte del Norte. Y la parte H. B. sirue estando el sol en la parte del

Sur.

n 5 Enten



ENtenderas con mas facilidad la declina-
cion del sol, en todo tiempo por las si-
guientes tablas. La primera de las cuales sir-
ue para el año primero despues de auer pre-
cedido año de bissexto. Y la segunda para el

el año següdo despues del bissexto. Y la tercera para el tercero, y la vltima para el mismo año de bissexto. Porque como el año q̄ dicen solar tenga trezientos y sesenta y cinco dias y seys horas, menos onze minutos, despues de auer precedido bissexto, y el segundo tenga trezientos y sesenta y cinco dias y doze horas menos veynte y dos minutos, y el tercero trezientos y sesenta y cinco dias y diez y siete horas y tres minutos, y año de bissexto que se causa de quatro en quatro años tenga 366. dias aunque no justos, y porque los dias de vn año, y los minutos y horas no son yguales, con los del otro, por esto para mas precisitud ordenarõ 4. tablas los cosmographos, para cada año de los 4. en que el sol haze y cumple su entera reuolucion la suya. Y assi tomaras la declinacion del sol siruiendo te de la tabla del año que fuere. Y porque con facilidad sepas quando es año de bissexto, y quando primero de despues del bissexto, y quando segundo, y quando tercero, para saber escoger de las tablas la que te ha de seruir segun el tiempo en que te hallares. Quita de los años de nuestra redēpcion 1500. y los q̄ quedaren si partiendo los en dos partes yguales en cada parte fuere numero par, el tal año se dira año de bis-

*Tabla an
Bissexto*

204 Fragmentos Mathematicos
de Bissexto. Como si quisieses saber el año
de mil y quinientos y sesenta y quatro que
año fue, quita mil y quinientos, y queda-
ran sesenta y quatro, parte 64. en dos partes
yguales, y vendra a cada vna treynta y dos,
y porque treynta y dos es numero par: di-
ras que el año de 1564. fue año de Bissexto:
y si cada parte de estas fuere par con me-
dia vnidad mas, como el año de 1565. di-
ras ser primero año de Bissexto, y si fueren
nonnes, como el año de 1566. diras ser año
segundo despues del Bissexto, y si fueren
nonnes, con media vnidad mas, como en el
año de 1567. sera año tercero de

despues de Bissexto. Estas ta-

blas si que del arte de

nauegar, que hizo

el Maestro

Medina.

Tabla para el año primero despues del bissexto.

Enero.

Febrero.

Março.

Enero.			Febrero.			Março.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	21	51	1	13	58	1	3	39
2	21	41	2	13	38	2	3	15
3	21	31	3	13	18	3	2	52
4	21	20	4	12	58	4	2	28
5	21	9	5	12	37	5	2	4
6	20	58	6	12	16	6	1	41
7	20	45	7	11	55	7	1	17
8	20	33	8	11	34	8	0	53
9	20	21	9	11	12	9	0	30
10	20	8	10	10	51	10	0	6
11	19	55	11	10	29	11	0	18
12	19	41	12	10	7	12	0	42
13	19	27	13	9	47	13	1	5
14	19	13	14	9	23	14	1	29
15	18	58	15	9	1	15	1	52
16	18	42	16	8	38	16	2	16
17	18	27	17	8	15	17	2	40
18	18	11	18	7	52	18	3	3
19	17	54	19	7	30	19	3	26
20	17	38	20	7	7	20	3	49
21	17	22	21	6	44	21	4	12
22	17	5	22	6	21	22	4	35
23	16	47	23	5	58	23	4	58
24	16	29	24	5	35	24	5	21
25	16	11	25	5	11	25	5	44
26	15	53	26	4	48	26	6	6
27	15	35	27	4	24	27	6	29
28	15	16	28	4	1	28	6	53
29	14	56	29	3	45	29	7	15
30	14	37	30	3	22	30	7	37
31	14	18	31	2	15	31	7	59

Declinacion del año primero despues del bissexto.

Abril.			Mayo.			Junio.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	8	21	1	17	54	1	23	9
2	8	43	2	18	9	2	23	13
3	9	5	3	18	24	3	23	17
4	9	26	4	18	39	4	23	21
5	9	48	5	18	54	5	23	24
6	10	9	6	19	8	6	23	26
7	10	30	7	19	21	7	23	28
8	10	52	8	19	35	8	23	30
9	11	12	9	19	47	9	23	31
10	11	33	10	20	0	10	23	32
11	11	53	11	20	13	11	23	33
12	12	14	12	20	24	12	23	33
13	12	33	13	20	36	13	23	33
14	12	53	14	20	47	14	23	32
15	13	13	15	20	59	15	23	31
16	13	32	16	21	10	16	23	29
17	13	51	17	21	20	17	23	27
18	14	10	18	21	30	18	23	25
19	14	29	19	21	40	19	23	22
20	14	47	20	21	49	20	23	18
21	15	6	21	21	57	21	23	15
22	15	24	22	22	6	22	23	11
23	15	42	23	22	14	23	23	6
24	15	59	24	22	22	24	23	2
25	16	16	25	22	29	25	22	57
26	16	33	26	22	36	26	22	51
27	16	50	27	22	42	27	22	45
28	17	7	28	22	49	28	22	39
29	17	23	29	22	58	29	22	32
30	17	38	30	23	0	30	22	25
			31	23	4			

Declinació del sol añoprimerò despues delbiffex.

Julio.			Agosto.			Setiembre.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	22	18	1	15	32	1	4	46
2	22	9	2	15	14	2	4	23
3	22	1	3	14	56	3	4	0
4	21	52	4	14	37	4	3	37
5	21	44	5	14	19	5	3	14
6	21	34	6	14	0	6	2	51
7	21	24	7	13	41	7	2	28
8	21	14	8	13	21	8	2	4
9	21	3	9	13	2	9	1	40
10	20	52	10	12	43	10	1	17
11	20	41	11	12	22	11	0	54
12	20	29	12	12	3	12	0	30
13	20	18	13	11	43	13	0	6
14	20	6	14	11	22	14	0	18
15	19	53	15	11	1	15	0	41
16	19	40	16	10	40	16	1	5
17	19	27	17	10	19	17	1	23
18	19	13	18	9	57	18	1	52
19	18	59	19	9	36	19	2	16
20	18	45	20	9	15	20	2	40
21	18	30	21	8	53	21	3	3
22	18	15	22	8	32	22	3	26
23	18	0	23	8	9	23	3	50
24	17	44	24	7	47	24	4	13
25	17	29	25	7	25	25	4	36
26	17	14	26	7	3	26	5	0
27	16	56	27	6	41	27	5	23
28	16	40	28	6	17	28	5	47
29	16	23	29	5	55	29	6	9
30	16	6	30	5	32	30	6	33
31	15	49	31	5	9			

Año primero despues del bissexto declinacion.

Oktubre.			Noviembre			Deziembre		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	6	56	1	17	29	1	23	7
2	7	19	2	17	45	2	23	11
3	7	4	3	18	2	3	23	16
4	8	4	4	18	18	4	23	20
5	8	27	5	18	33	5	23	23
6	8	49	6	18	49	6	23	26
7	9	11	7	19	5	7	23	28
8	9	33	8	19	19	8	23	30
9	9	55	9	19	33	9	23	32
10	10	17	10	19	47	10	23	33
11	10	39	11	20	1	11	23	33
12	11	1	12	20	14	12	23	33
13	11	23	13	20	20	13	23	32
14	11	44	14	20	38	14	23	31
15	12	5	15	20	51	15	23	30
16	12	26	16	21	3	16	23	28
17	12	46	17	21	14	17	23	26
18	13	7	18	21	25	18	23	23
19	13	27	19	21	36	19	23	19
20	13	47	20	21	46	20	23	15
21	14	7	21	21	55	21	23	11
22	14	27	22	22	4	22	23	6
23	14	46	23	22	13	23	23	1
24	15	5	24	22	21	24	22	56
25	15	24	25	22	29	25	22	50
26	15	43	26	22	36	26	22	43
27	16	1	27	22	44	27	22	35
28	16	19	28	22	51	28	22	28
29	16	37	29	22	56	29	22	20
30	16	55	30	23	1	30	22	12
31	17	13				31	22	3

Declinacion del sol en el año 2. despues del bissexto.

Enero.			Febrero.			Março.		
D.	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	21	54	1	14	4	1	3	44
2	21	44	2	13	43	2	3	21
3	21	34	3	13	23	3	2	58
4	21	24	4	13	3	4	2	34
5	21	13	5	12	42	5	2	10
6	21	1	6	12	22	6	1	46
7	20	49	7	12	1	7	1	23
8	20	37	8	11	40	8	0	59
9	20	24	9	11	18	9	0	35
10	20	12	10	10	57	10	10	12
11	19	58	11	10	35	11	10	12
12	19	44	12	10	13	12	0	36
13	19	31	13	9	51	13	0	59
14	19	17	14	9	29	14	11	23
15	19	2	15	9	7	15	11	46
16	18	47	16	8	45	16	12	10
17	18	31	17	8	22	17	12	34
18	18	15	18	7	59	18	12	57
19	17	59	19	7	37	19	13	20
20	17	42	20	7	14	20	13	43
21	17	26	21	6	51	21	14	17
22	17	9	22	6	27	22	14	30
23	16	52	23	6	4	23	14	53
24	16	34	24	5	41	24	15	15
25	16	16	25	5	18	25	15	38
26	15	58	26	4	54	26	16	1
27	15	37	27	4	31	27	16	24
28	15	21	28	4	8	28	16	47
29	15	2	29	3	25	29	17	10
30	14	43	30	3	2	30	17	32
31	14	23	31	2	12	31	7	53

210 Fragmentos Mathematicos
Declinacion del Sol año 2. despues del bissexto.

Abril.			Mayo.			Junio.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	8	16	1	17	49	1	23	8
2	8	33	2	18	6	2	23	12
3	8	50	3	18	20	3	23	16
4	9	21	4	18	35	4	23	20
5	9	42	5	18	50	5	23	23
6	10	4	6	19	4	6	23	26
7	10	25	7	19	18	7	23	28
8	10	46	8	19	31	8	23	29
9	11	7	9	19	44	9	23	31
10	11	27	10	19	57	10	23	32
11	11	48	11	20	10	11	23	33
12	12	9	12	20	22	12	23	33
13	12	28	13	20	33	13	23	33
14	12	48	14	20	44	14	23	32
15	13	8	15	20	56	15	23	31
16	13	27	16	21	7	16	23	29
17	13	46	17	21	18	17	23	27
18	14	6	18	21	28	18	23	25
19	14	25	19	21	37	19	23	23
20	14	43	20	21	46	20	23	19
21	15	1	21	21	55	21	23	16
22	15	19	22	22	4	22	23	12
23	15	37	23	22	12	23	23	7
24	15	55	24	22	20	24	23	3
25	16	12	25	22	17	25	22	58
26	16	29	26	22	34	26	22	53
27	16	45	27	22	41	27	22	47
28	17	3	28	22	48	28	22	40
29	17	19	29	22	52	29	22	33
30	17	34	30	22	58	30	21	27
			31	23	3			

Declinaci6n del sol año segundo despues del bissexto

Julio.			Agosto.			Septiembre		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	22	19	1	15	36	1	4	52
2	22	11	2	15	18	2	4	29
3	22	3	3	15	0	3	4	6
4	21	54	4	14	42	4	3	43
5	21	45	5	14	24	5	3	19
6	21	36	6	14	5	6	2	56
7	21	27	7	13	45	7	2	33
8	21	17	8	13	26	8	2	10
9	21	6	9	13	7	9	1	46
10	20	55	10	12	47	10	1	23
11	20	44	11	12	27	11	0	59
12	20	32	12	12	8	12	0	35
13	20	20	13	11	48	13	0	12
14	20	9	14	11	27	14	0	12
15	19	56	15	11	6	15	0	35
16	19	43	16	10	45	16	0	59
17	19	30	17	10	24	17	1	23
18	19	17	18	10	3	18	1	46
19	19	3	19	9	41	19	2	10
20	18	49	20	9	20	20	2	34
21	18	34	21	8	59	21	2	57
22	18	19	22	8	37	22	3	20
23	18	4	23	8	15	23	3	44
24	17	48	24	7	52	24	4	8
25	17	33	25	7	31	25	4	31
26	17	17	26	7	9	26	4	54
27	17	1	27	6	46	27	5	17
28	16	44	28	6	23	28	5	41
29	16	28	29	6	0	29	6	4
30	16	11	30	5	38	30	6	27
31	15	54	31	5	15		0	2

Declinació del sol enal año 2. despues del bissexo.

Oçtobre.			Nouiembre			Deziembre		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	6	51	1	17	25	1	23	5
2	7	14	2	17	41	2	23	10
3	7	36	3	17	58	3	23	15
4	7	58	4	18	14	4	23	19
5	8	21	5	18	29	5	23	22
6	8	44	6	18	46	6	23	25
7	9	6	7	19	1	7	23	27
8	9	28	8	19	15	8	23	29
9	9	50	9	19	29	9	23	31
10	10	12	10	19	43	10	23	32
11	10	34	11	19	57	11	23	33
12	10	56	12	20	11	12	23	33
13	11	17	13	20	23	13	23	33
14	11	39	14	20	36	14	23	32
15	12	0	15	20	48	15	23	30
16	12	21	16	21	0	16	23	28
17	12	41	17	21	12	17	23	26
18	13	2	18	21	23	18	23	23
19	13	22	19	21	33	19	23	20
20	13	42	20	21	43	20	23	16
21	14	2	21	21	53	21	23	12
22	14	22	22	22	2	22	23	7
23	14	42	23	22	11	23	23	2
24	15	1	24	22	19	24	22	57
25	15	20	25	22	28	25	22	51
26	15	39	26	22	35	26	22	44
27	15	57	27	22	42	27	22	37
28	16	15	28	22	49	28	22	30
29	16	33	29	22	55	29	22	22
30	16	50	30	23	0	30	22	14
31	17	8				31	22	5

Declinació del sol año tercero despues del bissex.

Enero.			Febrero.			Março.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	21	56	1	14	9	1	3	50
2	21	46	2	13	48	2	3	26
3	21	36	3	13	28	3	3	3
4	21	26	4	13	8	4	2	40
5	21	15	5	12	47	5	2	16
6	21	4	6	12	26	6	1	52
7	20	52	7	12	6	7	1	28
8	20	39	8	11	45	8	1	5
9	20	27	9	11	23	9	0	41
10	20	15	10	11	2	10	0	17
11	20	2	11	10	40	11	0	6
12	19	48	12	10	18	12	0	30
13	19	34	13	9	56	13	0	54
14	19	20	14	9	34	14	1	17
15	19	5	15	9	12	15	1	41
16	18	50	16	8	50	16	2	4
17	18	35	17	8	27	17	2	28
18	18	19	18	8	4	18	2	52
19	18	3	19	7	42	19	3	14
20	17	46	20	7	19	20	3	38
21	17	30	21	6	56	21	4	1
22	17	13	22	6	33	22	4	24
23	16	56	23	6	10	23	4	47
24	16	38	24	5	47	24	5	9
25	16	20	25	5	23	25	5	33
26	16	2	26	5	0	26	5	56
27	15	44	27	4	36	27	6	18
28	15	25	28	4	13	28	6	41
29	15	6				29	7	4
30	14	47				30	7	26
31	14	28				31	7	48

214 Fragmentos Mathematicos
 Declinacion del Sol año 3. despues del bissexto.

Abril.			Mayo.			Junio.		
D.	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	8	9	1	17	46	1	23	7
2	8	31	2	18	2	2	23	11
3	8	53	3	18	17	3	23	15
4	9	16	4	18	31	4	23	19
5	9	37	5	18	45	5	23	22
6	9	58	6	19	1	6	23	25
7	10	20	7	19	14	7	23	27
8	10	41	8	19	28	8	23	29
9	11	2	9	19	41	9	23	31
10	11	22	10	19	54	10	23	32
11	11	43	11	20	7	11	23	33
12	12	4	12	20	19	12	23	33
13	12	23	13	20	30	13	23	33
14	12	43	14	20	42	14	23	32
15	13	3	15	20	53	15	23	31
16	13	22	16	21	4	16	23	30
17	13	42	17	21	15	17	23	28
18	14	1	18	21	25	18	23	26
19	14	20	19	21	35	19	23	23
20	14	38	20	21	44	20	23	20
21	14	57	21	21	53	21	23	17
22	15	15	22	22	2	22	23	13
23	15	33	23	22	10	23	23	9
24	15	50	24	22	18	24	23	4
25	16	8	25	22	25	25	22	59
26	16	25	26	22	32	26	22	54
27	16	41	27	22	39	27	22	48
28	16	58	28	22	45	28	22	42
29	17	15	29	22	52	29	22	35
30	17	30	30	22	57	30	22	28
			31	23	2			

Declinacion del sol en el año 3. despues del bissexto.

Julio.

Agosto.

Septiembre

Dias G. M.

Dias G. M.

Dias G. M.

1	22	21
2	22	13
3	22	5
4	21	56
5	21	48
6	21	39
7	21	29
8	21	19
9	21	9
10	20	58
11	20	46
12	20	35
13	20	23
14	20	9
15	19	59
16	19	46
17	19	33
18	19	20
19	19	7
20	18	52
21	18	38
22	18	23
23	18	8
24	17	52
25	17	57
26	17	21
27	17	5
28	16	43
29	16	32
30	16	15
31	15	53

1	15	40
2	25	23
3	15	4
4	14	46
5	14	28
6	14	9
7	13	50
8	13	31
9	13	12
10	12	52
11	12	32
12	12	13
13	11	52
14	11	32
15	11	11
16	10	50
17	10	29
18	10	8
19	9	47
20	9	25
21	9	4
22	8	42
23	8	20
24	7	58
25	7	36
26	7	14
27	6	52
28	6	29
29	6	6
30	5	43
31	5	21

1	4	57
2	4	34
3	4	12
4	3	49
5	3	25
6	3	2
7	2	39
8	2	16
9	1	52
10	1	28
11	1	5
12	0	41
13	0	18
14	0	6
15	0	30
16	0	53
17	1	17
18	1	40
19	2	4
20	2	23
21	2	52
22	3	15
23	3	39
24	4	12
25	4	25
26	4	49
27	5	11
28	5	35
29	5	53
30	6	21

216 Fragmentos Mathematicos
 Declinaci6n del Sol Año tercero despues del bissexto.

Octubre.			Nouiembre			Deziembre		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	6	45	1	17	21	1	23	4
2	7	8	2	17	37	2	23	9
3	7	31	3	17	54	3	23	13
4	7	53	4	18	10	4	23	17
5	8	16	5	18	26	5	23	22
6	8	39	6	18	42	6	23	25
7	9	1	7	18	57	7	23	27
8	9	23	8	19	12	8	23	29
9	9	45	9	19	26	9	23	31
10	10	7	10	19	40	10	23	32
11	10	29	11	19	54	11	23	33
12	10	51	12	20	7	12	23	33
13	11	12	13	20	20	13	23	33
14	11	34	14	20	33	14	23	32
15	11	55	15	20	45	15	23	31
16	12	16	16	20	57	16	23	29
17	12	36	17	21	9	17	23	27
18	12	57	18	21	20	18	23	24
19	13	17	19	21	31	19	23	21
20	13	37	20	21	41	20	23	17
21	13	57	21	21	50	21	23	13
22	14	17	22	22	0	22	23	8
23	14	37	23	22	9	23	23	3
24	14	56	24	22	17	24	22	58
25	15	15	25	22	26	25	22	52
26	15	34	26	22	33	26	22	46
27	15	52	27	22	40	27	22	39
28	16	11	28	22	47	28	22	32
29	16	29	29	22	53	29	22	24
30	16	46	30	22	59	30	22	16
31	17	4				31	22	7

de Moya. 217
Declinacion del Sol año de Biffexto.

Enero.			Febrero.			Março.		
Días	G.	M.	Días	G.	M.	Días	G.	M.
1	21	58	1	14	13	1	3	32
2	21	49	2	13	53	2	3	9
3	21	39	3	13	33	3	2	46
4	21	29	4	13	13	4	2	22
5	21	17	5	12	53	5	1	58
6	21	7	6	12	32	6	1	34
7	20	55	7	12	11	7	1	10
8	20	43	8	11	50	8	0	47
9	20	30	9	11	29	9	0	23
10	20	18	10	11	7	10	0	1
11	20	5	11	10	45	11	0	24
12	19	51	12	10	23	12	0	48
13	19	38	13	10	1	13	1	11
14	19	24	14	9	39	14	1	35
15	19	9	15	9	17	15	1	59
16	18	54	16	8	55	16	2	22
17	18	39	17	8	33	17	2	46
18	18	23	18	8	10	18	3	9
19	18	7	19	7	47	19	3	32
20	17	50	20	7	25	20	3	55
21	17	34	21	7	2	21	4	18
22	17	18	22	6	39	22	4	42
23	17	1	23	6	15	23	5	4
24	16	49	24	5	52	24	5	27
25	16	25	25	5	29	25	5	50
26	16	7	26	5	5	26	6	13
27	15	49	27	4	43	27	6	36
28	15	30	28	4	19	28	6	58
29	15	1	29	3	56	29	7	21
30	14	52				30	7	43
31	14	33				31	8	5

218 Fragmentos Mathematicos
Declinacion del Sol en el año del bissexto.

Abril.			Mayo.			Junio.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	8	27	1	17	58	1	23	10
2	8	19	2	18	13	2	23	14
3	9	10	3	18	28	3	23	18
4	9	32	4	18	43	4	23	22
5	9	53	5	18	58	5	23	25
6	10	15	6	19	11	6	23	27
7	10	37	7	19	25	7	23	29
8	10	58	8	19	38	8	23	31
9	11	18	9	19	51	9	23	32
10	11	39	10	20	4	10	23	33
11	12	0	11	20	16	11	23	33
12	12	20	12	20	28	12	23	33
13	12	39	13	20	39	13	23	33
14	12	59	14	20	50	14	23	32
15	13	19	15	21	2	15	23	30
16	13	38	16	21	13	16	23	28
17	13	57	17	21	22	17	23	26
18	14	16	18	21	33	18	23	24
19	14	35	19	21	42	19	23	21
20	14	53	20	21	51	20	23	17
21	15	12	21	22	0	21	23	14
22	15	30	22	22	8	22	23	10
23	15	47	23	22	16	23	23	6
24	16	4	24	22	24	24	23	0
25	16	21	25	22	31	25	22	55
26	16	38	26	22	37	26	22	49
27	16	55	27	22	44	27	22	43
28	17	12	28	22	50	28	22	37
29	17	27	29	22	55	29	22	30
30	17	43	30	23	1	30	22	23
			31	23	6			

Declinacion del Sol año de Bifsexto.

Julio.			Agosto.			Setiembre.		
Días	G.	M.	Días.	G.	M.	Días.	G.	M.
1	22	15	1	15	27	1	4	40
2	22	7	2	15	9	2	4	17
3	21	58	3	14	50	3	3	54
4	21	50	4	14	32	4	3	31
5	21	41	5	14	13	5	3	7
6	21	31	6	13	55	6	2	45
7	21	21	7	13	35	7	2	21
8	11	11	8	13	16	8	1	58
9	21	0	9	12	56	9	1	34
10	20	49	10	12	37	10	1	10
11	20	38	11	12	17	11	0	47
12	20	26	12	11	57	12	0	23
13	20	14	13	11	37	13	0	0
14	20	2	14	11	16	14	0	24
15	19	49	15	10	55	15	0	43
16	19	36	16	10	34	16	1	11
17	19	23	17	10	13	17	1	35
18	19	10	18	9	51	18	1	58
19	18	56	19	9	30	19	2	22
20	18	41	20	9	9	20	2	45
21	18	26	21	8	48	21	3	9
22	18	11	22	8	25	22	3	33
23	17	55	23	8	3	23	3	56
24	17	40	24	7	41	24	4	19
25	17	25	25	7	19	25	4	43
26	17	9	26	6	57	26	5	6
27	16	52	27	6	34	27	5	29
28	16	35	28	6	11	28	5	53
29	16	19	29	5	49	29	6	16
30	16	2	30	5	26	30	6	36
31	15	44	31	5	3			

Fragmentos Mathematicos
Declinacion del Sol año de Bifsexto.

Oçtobre.			Nouiẽbre.			Deziẽbre.		
Dias	G.	M.	Dias	G.	M.	Dias	G.	M.
1	7	2	1	17	33	1	23	8
2	7	25	2	17	50	2	23	12
3	7	48	3	18	7	3	23	17
4	8	10	4	18	22	4	23	21
5	8	33	5	18	38	5	23	24
6	8	55	6	18	53	6	23	26
7	9	17	7	19	8	7	23	28
8	9	39	8	19	23	8	23	30
9	10	1	9	19	37	9	23	32
10	10	24	10	19	50	10	23	33
11	10	46	11	20	4	11	23	33
12	11	7	12	20	17	12	23	33
13	11	29	13	20	30	13	23	32
14	11	50	14	20	42	14	23	31
15	12	11	15	20	54	15	23	29
16	12	31	16	21	6	16	23	27
17	12	52	17	21	17	17	23	25
18	13	12	18	21	28	18	23	22
19	13	32	19	21	38	19	23	18
20	13	53	20	21	48	20	23	14
21	14	13	21	21	57	21	23	10
22	14	32	22	22	7	22	23	5
23	14	52	23	22	15	23	22	59
24	15	11	24	22	23	24	22	54
25	15	30	25	22	31	25	22	48
26	15	48	26	22	38	26	22	41
27	16	6	27	22	46	27	22	33
28	16	24	28	22	52	28	22	26
29	16	42	29	22	58	29	22	18
30	17	0	30	23	3	30	22	9
31	17	17				31	21	0

Segun se collige delas reglas dela declinacion del Sol, la mayor es casi veynte y quatro minutos, y otras vezes es de 23. y otras menos, y no es ygual este apartamiēto q̄ el Sol haze de la equinoctial la de vn dia a la de otro, por la razon dicha en otros capitulos dela obliquidad del zodiaco, que haze ascēder los signos vnas vezes mas rectē que otras: y porq̄ como de la equinoctial hazia los Tropicos se vaya acortando la longitud delos paralelos, causan que quando el Sol se mueue cerca d̄ la equinoctial haga mayor declinacion. Y al cōtrario quando se mueue cerca de los Tropicos, haze menor declinacion. Y es de notar, que por la orden que se va apartādo de la equinoctial hazia alguno de los tropicos, por la misma se buelue a llegar a la equinoctial estādo en alguno de los Tropicos. Quiero dezir, que si vn dia estando en alguna cantidad de grados apartado de la equinoctial, tuuo de declinaciō 20. minutos, subiendo hazia al Tropico, digo que quando buelua otra vez al punto dela dicha cantidad de grados, boluera a descender llegando se a la equinoctial los mismos veynte minutos.

Articulo

Articulo 8. deste cap. 29. Muestra saber la altura de polo, o latitud de algun pueblo, en tiempo que el Sol anduviere en la parte del Sur.

SI quando el Sol anduviere entre la equinoctial y el polo Antartico, como fuele andar desde catorze de Setiembre hasta diez de Março, quisiere ver la latitud, o altura del polo de algun pueblo. Notaras que si a medio dia las sombras que el Sol causare en los cuerpos inferiores fueren hazia el mismo Sur. entēderas que el tal pueblo esta a la parte del dicho Sur, mas apartado de la equinoctial que el Sol. Quiero dezir, que el Sol esta entre la equinoctial, y el tal pueblo, y si las sōbra fueren derechas, quiero dezir q̄ si a medio dia los cuerpos no hizieren sombras, es señal que el pueblo y el Sol estan a la parte del Sur, y yualmente apartados de la equinoctial. Y si las sombras a medio dia fueren hazia el Norte el pueblo podra estar a la parte del Sur entre el Sol y la equinoctial, o en la misma equinoctial, o a la parte del Norte, y la equinoctial entre el pueblo, y el Sol. Exemplo de la primera diferencia de las 5. suso dichas. Pongamos caso q̄ en vñ diade Nouiēbre a medio dia, yuā las sōbras hazia

hazia el Sur, pa ver do estas tu, o el pueblo, cuya latitud buscas. Toma el altura de Sol a medio dia, como se mostro en el articulo quarto deste capit. Suppongo que fueron ochenta grados, mira destos ochēta que faltan para nouēta que es el pūto del zenith, o lo que el Sol mas puede subix sobre el horizonte, y faltará diez, estos diez grados estubo este dia el Sol apartado de tu zenith, junta cō ellos la declinacion del Sol del tal dia: la qual fabras por alguna regla de las que se pusieron en el articulo precedente, y suppongo ser la declinaciō este dicho dia veynte grados, y seran treynta, y tantos grados dista el zenith del tal pueblo de la equinoctial hazia la parte del Sur. Y por configuiēte otra tanta sera la altura del polo deste lugar do te hallas, y tanta sera su latitud. Esto es cosa euidente, porque si del zenith de vn pueblo, hasta el Sol auia diez grados, y el pueblo esta mas llegado hazia el Sur que el Sol, y si este dia el Sol andaua apartado de la equinoctial hazia el mismo Sur veynte grados, cierto es que del zenith a la equinoctial aura treynta grados.

Si estando el Sol a la parte del Sur a medio dia no causare sombra en los cuerpos, en tal

en tal caso el pueblo do te hallares, y el Sol estaran a la parte del Sur, tan distantes dela equinoctial el vno como el otro. Y para saber quanta sea esta declinacion, o apartamiento, no ay que hazer mas de mirar la declinacion que el Sol tiene aquel dia, y tanta quanta fuere, tantos grados tendra el tal lugar de latitud, o altura de polo, hazia la parte del Sur.

Si estando como dicho auemos el Sol en la parte del Sur, fueren las sôbras de los cuerpos a medio dia hazia la parte del Norte, podras estar en vna de tres partes, o en la parte del Sur, entre la equinoctial y el Sol, o en la misma equinoctial, o en la parte del Norte, y la equinoctial entre ti, y el Sol. Y entenderas en qual destas partes te hallas, juntandolo la declinacion y altura de Sol de aquel dia, y si ambos numeros passaren de nouenta, los que fueren mias que nouenta, estaras apartado de la equinoctial hazia la parte del Sur, entre el Sol y la linea, y sino llegare a nouenta, lo que fuere menos que nouenta estaras apartado de la equinoctial hazia la parte del Norte, y la equinoctial entre ti y el Sol: y si fueren nouenta justos, estaras en la linea equinoctial, y el Sol tanto apartado de ti hazia la parte del Sur, quãto fuere

fu

su declinaciõ el tal dia. Exemplo de todo lo dicho. Suppongo, que vn dia de los que el Sol fuele estar a la parte del Sur, a medio dia van las sombras hazia el Norte, y q̄ tome el altura del sol en 76. grados, y su declinacion era 18. juntos ambos numeros montan 94. los quatro grados que passan de 90. estas apartado de la equinoctial hazia la parte del Sur. La causa es, porque tomando el altura del sol en 76. grados, estuuo apartado de nuestro zenith 14, y porque la declinacion del sol deste dia eran 18. necessariamente de mi a la linea ha de auer quatro, porque con ellos, y los 14. que el sol dista del zenith hagan 18. que es la declinacion Meridional que este dia tenia el sol. Para exemplo de lo segundo, suppongo que yuan las sombras hazia el Norte estando el Sol en la parte del Sur, y su declinacion fue doze grados, y su altura 70. juntos ambos numeros monta 82. los ocho, q̄ faltan para 90. estauas tu apartado de la equinoctial hazia la parte del Norte, y la equinoctial entre ti y el sol. La causa es, porq̄ tomando el altura del sol en 70. grados, no lleugo a tu zenith con veynte grados, y el sol declinando de la equinoctial hazia la parte del Sur doze grados, luego necessariamente has de estar ocho grados apartado

p dela

de la equinoctial hazia el polo, para que ocho de tu apartamiento, y doze de la declinacion del sol, hagan veynte, que es lo que ay desde el zenith hasta el sol. Para exēplo de lo tercero, suppongo que andando el Sol a la parte del Sur, y estendiendose las sombras hazia el Norte, te maste ochenta y dos grados de altura del sol, y ocho de declinacion Meridional, y porque ambos numeros hazen nouenta, digo que estàs en la misma equinoctial. La causa es, porque estando el Sol a la parte del Sur, y yendo las sombras hazia el Norte, de necesidad auias de estar mas llegado a la Equinoctial, que el Sol, pues estando este dia el Sol apartado de la equinoctial ocho grados, y tu zenith distàdo del Sol otros ocho, luego no podias estar en otra parte sino en la misma equinoctial. Y assi diras, este lugar do te hallas, no tener eleuacion ninguna de polo, o latitud: porque tu zenith esta en la misma equinoctial, y los polos se cortan con tu horizonte.

Articulo 9. deste cap. 29. Muestra saber la latitud, o altura de polo, en los dias que el sol entra en la equinoctial.

Como

Como la equinoctial no tenga latitud, el sol en vn instante la corta y passa de vna parte de vn polo a la del otro. Empero si en alguno de los dos dias que el sol corta la equinoctial, que es a diez de Março, y a treze de Setiembre, quisieres saber la latitud, o altura de polo de algũ pueblo. Notaras que si a medio dia las sombras fueren hazia el Norte, el cuerpo que la tal sombra causare estara hazia la parte del Norte. Como si vn dia tomando el Sol en 78. grados de altura, y yendo las sombras al Norte, digo que lo que falta de 78. para hasta 90, que son doze, se aparta tu zenith del Sol, y porque el Sol no tiene este dia declinacion por estar en la equinoctial, necessariamente conuiene, q̄ tu zenith diste de la equinoctial, o del sol, otros tantos grados hazia do fueren las sombras. De manera q̄ porq̄ las sombras se tiēden hazia el polo, tu estaras doze grados apartado de la equinoctial hazia el Norte: y si las sombras fueran hazia el Sur, estuieras hazia aquella banda. Y si el altura del sol a medio dia fuere nouenta grados justos y las sombras no fueren ningunas, en tal caso entenderas tener al Sol por tu Zenith, y porq̄ se sabe q̄ esta en la equinoctial, tu zenith diras estar en la misma equinoctial, y

por configuiente no aura altura de polo, ni latitud.

Nota si alguna vez tomasses el altura del sol en 90. grados justos, y ouiere alguna declinacion, tanta quanta fuere la declinaciõ, tanto sera el apartamiento, o latitud hazia la parte do el sol anduuiere. La causa es, por que teniendo vno al sol en su zenith, como se tiene todas las vezes que se toma en 90. grados de altura, necessario sera q̄ nuestro zenith este apartado de la linea equinoctial, tanto quanto fuere la declinacion del sol el tal dia hazia aquella misma parte que el sol anduuiere. Lo qual entenderas con saber el tiempo que anda a la parte del Sur, y qual a la del Norte, como se trata en los articulos precedentes deste capitulo.

Articulo 10. deste cap. 29 Muestra saber la latitud, o altura de polo, en el tiempo que el sol anduuiere a la parte del Norte.

DEsde onze de Março hasta catorze de Setiembre, anda el sol en la parte del Norte, entre la equinoctial, y el polo arctico. Pues si en algũ dia deste tiempo quisieres saber la latitud, o altura de polo de algun pueblo, o para atinar en que parte del mundo te hallas, digo que si algun dia las som--

sombras fuerẽ hazia el Norte, tu estaras mas llegado al polo , y el sol estara entre ti , y la equinoctial. Como si tomares el altura del sol en ochenta grados, mira lo que falta para nouenta que es tu zenith, y faltaran diez, junta estos diez con diez y ocho que suppo go fer la declinacion del sol este dia, y montaran veynte y ocho, y tantos grados estaras apartado de la linea equinoctial hazia el polo arctico. La causa es, porque andado el sol a la parte del Norte, y estendiendo se las sombras hazia el mismo Norte, es cosa aueriguada estar tu mas llegado al Norte, que el sol. Pues si de tu zenith al sol ouo diez grados, y el sol dista diez y ocho de la equinoctial hazia la misma vanda, luego desde tu zenith a la equinoctial aura veynte y ocho, y tanto sera la altura de polo, o latitud deste lugar do te hallas . Si las sombras que el sol haze estando en la parte del Norte a medio dia no fueren ningunas, en tal caso le tendras por tu zenith, y el vno y el otro distareys tanto de la equinoctial, quanta fuere la declinacion del sol el tal dia.

Si estando el sol en la parte del Norte las sombras fueren hazia el Sur , juntaras la altura , y declinacion del sol, y si ambos numeros fueren mas que nouenta, los gra-

dos que mas fueren de nouenta, estaras tu apartado de la linea equinoctial hazia la parte del Norte. Como si el altura del Sol fuesse ochenta y vn grados, y su declinaciõ este dia fuesse veynte, juntas estas dos cosas hazen ciento y vno, y porque passan onze de 90. diras que otros tantos grados estas tu apartado dela equinoctial hazia la parte del Norte. La causa es, porque si este dia el altura del sol fue ochenta y vno grados, de tu zenith a el sol ouo nueue grados, y como estauas entre el sol y la linea, y el sol tuuiesse veynte grados de declinacion, necessariamente ha de hauer de tu zenith a la equinoctial onze grados, para que juntos con los nueue que ouo de tu zenith al sol hagan los veynte q̄ el Sol este dia tiene de declinaciõ.

Si juntando altura, y declinacion del Sol en el tiempo que anduuiere a la parte del Norte, y estendiéndose las sombras hazia el Sur, no llegaren a nouenta, lo que faltare para nouenta estaras apartado de la equinoctial, hazia la parte del Sur, y la equinoctial estara entre ti y el sol. Como si vn dia tomas en 76. grados el altura del Sol, y su declinacion fuesse ocho, juntos estos dos numeros montan ochenta y quatro, los seys que faltã para nouenta estaras apartado de la equinoctial

noctial hazia la parte del Sur, y la equinoctial estara entre ti y el Sol. La causa es, por que tomando el altura del Sol sobre el horizonte setenta y feys grados ouo de tu zenith al sol catorze grados, y porque este dia el Sol tenia de declinacion, o apartamiento ocho grados hazia la otra parte de la equinoctial hazia el polo, que fue su declinaciõ, luego para que del Sol a tu Zenith aya catorze grados, menester es que tu estes feys grados distante de la equinoctial hazia la otra parte del Sur, y assi diras que la latitud, o altura de polo deste lugar do te hallas, es feys grados, y por cõsiguiente otros tantos grados dista su Zenith de la equinoctial hazia la parte del Sur.

Si andando el Sol a la parte del Norte, y estendiendose al medio dia las sombras hazia el Sur, la summa del altura del Sol y declinacion fueren 90 justos, tu zenith estara en la misma linea equinoctial, y por cõsiguiente el altura de polo sera ninguna. Como si tomasses 70. de altura y el sol tuuiesse este dia veynte grados de declinacion, ambos numeros juntos hazen nouenta, digo que tu zenith esta en la linea equinoctial. La causa es, porq̃ tomando el altura del Sol en 70. grados ouo del Sol a tu zenith 20. grados

y porque se sabe que el sol esta a la parte del Norte, y las sombras yendo hazia el Sur es menester que el zenith este 20. grados apartado del sol hazia el mismo Sur, y porque la declinaciõ del sol o apartamiẽto dela equinoctial es 20. grados, este dia tu zenith ha d estar hazia el Sur otros tãtos llegado hazia la equinoctial, y por esto no puedes estar en otra parte fino en la misma equinoctial.

De lo q̄ hemos dicho en los tres articulos precedentes se sigue, que todas las vezes q̄ el sol estuviere a vna parte y las sombras fueren a la otra contraria, has de juntar la altura y declinacion del sol de aquel dia, y si ambos numeros no llegaren a nouenta grados, los grados que fueren menos de 90. estaras apartado de la linea equinoctial hazia la parte contraria de do el sol estuviere. Y si fueren 90. justos, estaras en la misma equinoctial. Y si passaren de 90. los grados q̄ fueren mas, estaras apartado de la equinoctial hazia la misma parte do anduviere el sol, como dicho auemos.

¶ *Articulo II. deste cap. 29. Muestra saber la latitud, o altura de polo, de los lugares con astrolabio.*

POdras con astrolabio saber la latitud o altura de polo, cõ menos obseruaciones de las

de las que se hã puesto en los articulos precedentes con la estrella polar o Norte y la guarda delãtera o con otra qualquiera estrella de las que no se occultan debaxo del horizonte, considerãdo que a la buelta quedã al rededor del polo qualquiera dellas vnas vezes se diran estar en la parte alta, otras en la parte baxa: llamo parte baxa en este proposito, quando alguna estrella se llega lo mas que puede al horizonte. Y parte alta al punto do mas se aparta. Presuppuesto esto para tomar el altura de polo, o latitud de algũ lugar, aguardaras que alguna estrella de las que se mueuen al rededor del polo, este en ambos puntos alto, y baxo, lo qual haran en espacio de 24. horas, y entenderas quando llegan al pũto o parte baxa, y alta, tomãdo la altura que ouiere desde el horizonte a la estrella con la vallestilla, o astrolabio, dos vezes quando al parecer estuuiere en la parte baxa, y si la segunda vez que tomares su altura no descreciere del numero de altura que tomaste primero, estonces esta lo mas baxo. Y para ver quando esta en la parte alta, toma dos vezes su altura como dicho auemos, y si la segunda vez no creciere el numero de altura al numero que primero tomaste, esta lo mas alto. De modo que mientras

p 5 toman

tomando el altura de alguna estrella fuere creciendo no estara en la parte mas alta hasta que no crezca, y por el configuiente si tomando muchas vezes el altura fuere descreciendo no estara en la parte q̄ dezimos baxa, hasta que no descrezca nada. Esto entendido, pongamos por caso que la estrella que el vulgo llama guarda delátera, o boca dela Bozina, quãdo la obseruaste en la parte alta tomaste su altura en 50. grados de astrolabio, y otra vez quãdo estaua en la parte baxa la tomaste en treynta grados, mira la differēcia que ay de 50. a treynta, que fueron las dos alturas en que se tomo y serã 20. estos veynte es la cantidad del diametro del circulo, q̄ esta estrella con el mouimiento del primer mobil descriue al rededor del polo, la mitad de lo qual que es diez sera el punto, o centro deste circulo, y por configuiente sera el polo. Los quales diez juntãdolos con los treynta, que fue la altura de la estrella quando estaua en la parte baxa por razon que estando asì el polo esta diez grados mas alto sobre el horizonte que la estrella seran quarenta, tantos grados tiene de altura de polo, o latitud el tal pueblo. O quita diez de los cinquēta, que fueron los grados de altura en que se hallo esta estrella quando esta

do estaua en la parte mas alta, porque entõces el polo quedo diez grados mas llegado al horizonte que la estrella, y quedaran quarenta, por la altura de polo, como dicho auemos.

*Articulo 12. deste cap. 29. Muestra la latitud,
o altura del polo Antartico.*

EL polo Antartico segun afirman algunos Cosmographos, que le han visto, tiene al rededor de si quatro estrellas de la manera q̄ en la figura parece, y porque hazē la figura de cruz, las dizen Cruzero.

*

A la estrella destas quatro, que se eleua mas sobre el horizonte, que las otras le nõ-

*

* bran Cabeça, y ala q̄ mas se allega al horizonte le dizen pies, y a las otras dos que cruzan a las dichas se di-

*

zen braços. Dizen mas, que quando la estrella, que dizen Pies, esta lo mas cerca del horizonte que puede, esta mas alta que el Polo sobre el Horizonte treyntra grados. Lo qual presuppuesto segun dize Martin

tin

236 Fragmentos Mathematicos
tin Cortes y Pedro de Medina Si la estrella
mas llegada al horizonte destas quatro que
dizen pies se hallare en treynta grados alta
sobre el horizonte, el que tal altura tomare
tendra su zenith en la linea equinoctial. Y
si se tomare en menos de treinta grados de
altura, lo que fuere menos, estara apartado
dela equinoctial hazia la parte del Septen-
trion. Y si su altura passare de treinta, lo que
mas fuere estara apartado el que la tal altu-
ra tomare de la equinoctial hazia la parte
del Sur.

¶ Capitulo xxx. Trata de la lō gitud de los lugares.

YA que enel capitulo precedente
hemos tratado de la latitud o al-
tura de polo de los lugares, resta-
nos dezir eneste algo de la longi-
tud o largura de los mismos lugares. Acerca
delo qual notaras, que los Geographos que
riendo medir las distancias de los pueblos,
pusieron el principio de la longitud en las
islas fortunadas, que son las que agora dezi-
mos islas de Canaria, porque alli creyeron
acabar se la tierra habitable, y al meridiano
destas islas le dixeron Fixo, y desde este vi-
niendo la equinoctial adelante hazia el Oriē

te

re cuenta la longitud. De manera que teniendo vno el rostro mirado al norte viniendo desde la mano y izquierda q̄ es desde el Occidente que se finge estar allí el meridiano que diximos fixo de las Canarias, y desde allí passando por el medio dia hasta llegar al Oriente la equinoctial adelante, o por algun paralelo de la equinoctial se cuenta la longitud. Que es al contrario de la latitud, porque la latitud se cuenta desde la equinoctial hazia los polos, y la longitud de Occidente hazia Oriente. Esta longitud se toma en vno de dos modos, cōuiene saber Relata, y Verdadera, que por otro nōbre dizē Absoluta. Longitud verdadera, o absoluta de vn pueblo, es los grados que ay la equinoctial adelante, o por algun paralelo entre el meridiano del tal pueblo, y el de las Canarias. Longitud relata es los grados que ay entre los meridianos d̄ qualesquiera dos pueblos, sin tener respecto al meridiano de las Canarias. Esta longitud se termina con meridianos o lineas que se imaginan salir de vn polo a otro. De manera que por longitud verdadera entendemos la parte de la equinoctial comprehendida entre el meridiano de las Canarias, y el meridiano de otro qualquiera lugar. Y relata es la parte d̄

Etial o paralelo que ouiere entre dos meridianos de qualesquiera dos pueblos distantes del meridiano de las Canarias. Esto presupuesto pongo por exemplo que quieres saber la longitud verdadera que tiene Sant Esteuan del Puerto. Lo qual no es otro el intento fino saber los grados de equinoctial que aura entre el meridiano de las Canarias y el de Sant Esteuan. Y esto sabras considerando algun eclipse de la Luna a que hora comienza en el vn pueblo, y por auiso de cartas procurar saber a que hora començo en el otro el mismo eclipse, y si este eclipse se viere en ambos pueblos en vn instante de tiempo, los tales lugares estaran en vn mismo meridiano, y por consiguiente no ay longitud entre ellos. Y si diffiere en tiempo, como si en el vn pueblo le viere mas tarde o mas temprano que en el otro, por cada hora q̄ se anticipare a ver le en vn lugar primero que en el otro, contarás quinze grados de longitud. La causa desto es, que como en veynte y quatro horas al movimiento rauto del primer mobil den vna buelta al rededor del mundo los cielos, y como el cielo se diuida en trezientas y sesenta partes yguales o grados en espacio de vna hora ascenden por el horizonte quin-

ze grados de equinoctial, y como la tierra sea redonda, y los cielos se muevan al rededor della, cierta cosa es, que si vn Meridiano devn pueblo, distare del Meridiano de otro 15. grados, que el q̄ de estos pueblos estuviere mas hazia Oriente, vna hora antes le llegara primero el sol sobre su Meridiano, y otra le saldra primero por su horizõte, que al otro pueblo q̄ es mas Occidētal. Y por esta causa los eclipses se anticiparan a vnos pueblos, y se detēdran para otros. De do sale q̄ los pueblos q̄ estuieren debaxo de vn mismo Meridiano le vean todos a vn tiēpo, y q̄ si no se vee en diferente tiēpo estará en diferentes Meridianos. Y notarás que aquel pueblo sera mas Occidental que viere el eclipse de la Luna mas temprano, y el otro sera mas Oriental que le viere mas tarde. La razon es, porque los eclipses de la luna comiēcan por la parte del Occidente, como el del Sol del Oriente. De modo, que si en Canaria se viesse el principio de vn eclipse a las cinco de la noche, y en sant Estevan a las cinco y media, entenderás de esto, que porque la diferencia del tiempo es media hora que valen siete grados y medio, que la longitud verdadera de sant Estevan es siete grados y medio. Quiero dezir, que entre el Meridiano

240 Fragmentos Mathematicos
ridiano que passa por sant Esteuan, y el que
passa por las Canarias ay siete grados y me-
dio, contados por algun paralelo distante
de la equinoctial, segun la latitud que sant
Esteuan tuuiere, como en otro lugar mejor
se entendera, quando tratemos del saber las
distancias de los lugares, por las latitud, y
longitud.

Otro exemplo para saber la longitud re-
lata de entre dos pueblos sabiendo la verda-
dera de alguno. Como si Salamãca tuuiesse
doze grados y medio de longitud verdade-
ra, y por ella quisiessemos saber los grados q̄
ay entre el Meridiano de Salamãca, y el de
sant Esteuan del puerto. Mira vn eclipse de
luna, como el que acõtescio a quinze de Ju-
nio de 1562. o otro alguno, y procura saber
a que hora se vio en el vn pueblo, y en el o-
tro, y si como hemos dicho se viere en am-
bos pueblos a vn mismo tiempo, diras estar
estos pueblos en vn mismo Meridiano. Pe-
ro suppongo, que en sant Esteuã se vio a las
catorze horas despues de medio dia, y en
Salamanca a la 14. horas y veynte minutos
de hora. Mira la diferencia destos tiempos,
y seran veynte minutos, y tãto tiempo mas
temprano se vio en sant Esteuan, que en Sa-
lamanca. Mira que grados corresponden a

veynte minutos correspondiendo quinze a vna hora, y seran cinco grados, y tanta es la diferencia de grados que ay entre los Meridianos destos dos pueblos: y por configuiēte tanta sera su longitud relata. Y porq̄ sant Esteuan es mas Occidental que Salamāca, como cōsta por auer visto el ecclipse primero que Salamanca, resta cinco grados, que es lo que ay entre ambos Meridianos destos pueblos de los doze grados y medio que es la longitud verdadera de Salamanca, y quedaran siete y medio, y tantos grados de longitud verdadera tendra sant Esteuan. Pero si sant Esteuan fuera mas Oriental que Salamāca, auias de juntar cinco con doze y medio, y todo fuera longitud verdadera de sant Esteuan.

La causa, porque se tiene mas cuenta para facar longitud con los eclipses de la Luna, que cō los del Sol, es porque los eclipses de la Luna son generales, y se veen en todo el hemispherio do acontecen, lo que no se haze con los del Sol: porque si se eclipsa para vnos, no lo esta para otros.

De otro modo podras saber la longitud aunq̄ no precisa sin obseruacion de ecclipse, con vn relox portatil, concertandole con el relox de cāpana, o de otro modo, del lugar

q̄ cuya

cuya longitud desseas saber , de tal manera, que quando el relox del tal pueblo señalare vna qualquiera hora , el tuyo señale la misma , y quando afsi le tengas concertado , si quisieres saber la longitud verdadera del tal lugar , camina hazia otro lugar mas Oriental , o mas Occidental , con tal condicion , que sepas la longitud verdadera del otro pueblo do te mudares: porque a no saber la de ninguna parte , tenias de necesidad de caminar hasta Canaria , do es el principio de la longitud, pues suppongo que te hallas en algun pueblo, cuya longitud verdadera se sabe. Mira en tu relox que hora señala quando el de aquel pueblo do te hallares diere alguna hora , y si la vna hora concertare con la del otro , entenderas tener vna misma longitud el lugar do te hallares , y el otro do te mudaste , que la del que desseauas saber. Y por consiguiente , diras estar ambos en vn mismo Meridiano. Y si las horas discreparen , como si el relox que tu trahes señalasse las dos , o mas , o menos , y el otro las doze , que la diferencia del tiempo , segun este exemplo son dos horas , entenderas que entre el vn pueblo ,

y el otro ay treynta grados de longitud relata. Porque a cada hora le correponden quinze grados, como diximos en el primero exemplo de este capitulo. Y assi entenderas, que entre el Meridiano del vn pueblo, y entre el Meridiano del otro ay treynta grados de longitud: y si el vno de ellos fuere Canaria, estos treynta se dira longitud verdadera, o absoluta del otro: y si ninguno dellos fuere Canaria, dira se longitud relata. Y pues se sabe la verdadera del vno, podras saber la del otro, teniẽdo auiso de mirar qual dellos fuere mas Oriental, o Occidental, para quitar, o añadir grados, y sabras qual es mas Oriental que el otro, mirando el relox que mostrare hora mas llegada a la noche, porque es señal, que anochera mas presto, do mas temprano sale el Sol. Y assi en este exemplo el pueblo cuyo relox señala las dos horas de la tarde es mas Oriental, que el otro pueblo, cuyo Relox señalo las doze de medio dia. Ha se de tener gran cuydado, que despues que ouieres concertado el Relox que has de llevar contigo con el Relox del pueblo, cuya

q 2

lon-

lõgitud deſſeas ſaber, de procurar que tu re-
 lox nunca jamas pare haſta que te aya ſerui-
 do, como dicho eſta. Quiero dezir, que en
 parando ſe, lo qual hara en deſemboluien-
 doſe la cuerda, o cuerdas, concertarle luego
 con preſteza, y cada vez que ſe concertare,
 pon le en tantos puntos menos, quantos te
 pareſciere q̄ gaſtaras de tiempo deteniẽdo
 te en adereçarle. Es menester tener tambien
 cuenta con la ygualdad de los dias apparen-
 tes, mirando las horas que tenia el dia al tiẽ-
 po que te partiſte de vn pueblo, y las que tie-
 ne el otro do llegares por la diminucion, o
 creſcencia que con varios tiempos los dias
 hazen.

De otro modo ſe puede ſaber la lõgitud
 de los lugares, mirando lo que alguna eſtre-
 lla ſe aparta de la Luna algun dia. Como ſi
 por tablas ſupieſſemos, o de otra manera, q̄
 a las nueue de la noche en algũ pueblo vna
 eſtrella eſta quatro grados apartada de la
 Luna, lo qual ſabras o cõ la balleſtilla de na-
 uegar, o con otro instrumento Aſtronomi-
 co. Sabida eſta diſtancia, ſuppongo que te
 mudas a otro pueblo, para ſaber por la lõgi-
 tud del vno la del otro, aguarda vna noche
 haſta q̄ la eſtrella llegue a eſtar tan diſtante
 de la Luna, como eſtuuo a las nueue de la no-
 che

che en el otro, y quando afsi lo estuuiere, mira la hora que es en este pueblo, y la que era en el otro, do primero estauas, y si en ambos lugares fuere vna misma hora, ambos estará en vn mismo Meridiano, y por configuiente entre el vno y el otro no aura longitud relata, y si diffieren en tiempo, por cada hora tomaras quinze grados: y fera Longitud relata. Y para saber la verdadera del vno sabiẽdo la del otro, mira qual es mas Occidental, o Oriental, y juntaras la relata con la verdadera, o restaras, como se ha dicho en los exẽplos precedentes. Sabras qual es mas Oriental, mirando el lugar que en menos horas se viere la estrella estar en tanta distancia, como en mas estuuu en el otro.

Gẽma Frigio en el septimo capitulo del librito, que anda con la Cosmographia de Apiano, muestra facar la longitud relata de otra manera, sabiẽdo el camino y la latitud de los pueblos. Como si fuessen dos pueblos el vno q̄ tuuiesse 45. grados de latitud y el otro quarenta y vno, y del vno al otro ouiesse 75. leguas. Quadra las 75. leguas multiplicãdo las por otras 75. y môtara 5625. Luego resta las latitudes destos dos pueblos vna de otra, quitando 41. de 45. y quedarã quatro, tanta es la diferencia de las latitudes,

q 3 los

246 Fragmentos Mathematicos
los quales quatro grados reduziras a leguas
tomado por cada grado 17. leguas y media,
y montaran 70. leguas, quadra estas 70. y
montaran 4900. resta este quadrado del o-
tro, que fue 5625. y quedaran 725. saca la
rayz quadrada de 725. como mostramos en
el septimo libro de nuestra Arithmetica, y
se an 27. poco menos, el qual 27. son las le-
guas que ay desde el lugar de la mayor lati-
tud, hasta el Meridiano, del que tiene me-
nor latitud por linea recta. Las quales le-
guas reduziras a grados, como luego dire-
mos. Y porque el vno destos pueblos tiene
41.º grados de latitud, y el otro 45. toma la
mitad de la diferencia de estas latitudines,
que son dos, y añade los al que tiene me-
nos latitud, ó quita los del que tiene mas,
y de vna manera o otra montaran quaren-
ta y tres, mira la regla de la cõuersion de gra-
dos de fuera de la equinoctial a grados de
equinoctial segun esta latitud, como se tra-
ta articulo primero del capitulo 20. dela se-
gunda parte deste libro, y hallaras que cada
grado de los de vn Parallelo apartado 43.
grados de la equinoctial es tanto, como 43.
minutos, y 52. segundos, de vn grado de
los de equinoctial, y porque a vn grado de
equinoctial le corresponden diez y siete le-
guas

guas y media, di por regla de tres. Si sesenta minutos de equinoctial, que es vn grado, vale diez y siete leguas y media, a 43. minutos, y 52. segundos de equinoctial, que leguas les correspondieran? Sigue la regla, y vendrá doze leguas y casi tres quartos de legua, y tanto camino corresponde a cada grado de longitud del Paralelo distante quarenta y tres grados de la linea equinoctial. Pues haz grados las veynte y siete leguas que arriba diximos que auias de conuertir contando por cada doze leguas y tres quartos vn grado, y vendran a ser dos grados, y siete minutos, y tres segundos, y diez terceros, y treynta y cinco quartos, y 17. quintos y onze diez y siete abos de quinto, y tanta es la lógitud real de entre estos dos lugares. Para saber la longitud verdadera del vno, no se sabra sino se sabe la del otro, y si se supiere, sigue la orden de los exēplos, o reglas precedentes. La causa de la operacion desta regla es, porque se imagina vna linea que va del vn pueblo al otro, y otra que sale del pueblo que tiene mayor latitud al Meridiano del otro que tiene menor latitud que toque en tal parte del Meridiano que sea Paralela con la Equinoctial, y desde el punto do esta linea segunda paro en el dicho Meridia-

27
27
<hr style="width: 100%;"/>
189
54
<hr style="width: 100%;"/>
729

no sacando otra perpendicular sobre la linea de la distancia del vñ pueblo al otro, y porque con estas lineas se haze vn triangulo rectangulo, y porque en estos triangulos como se infiere de la prop. 47. del primero de Euclides, el quadrado del lado mayor y oppuesto al angulo recto, es ygual a los quadrados de los otros dos lados, por esto se quadrã las distancias que son los dos lados mayores, y se resta el vno del otro, y la rayz de la resta sera el otro lado, y se conuierte de spues en grados, que es lo que se pretende. Nota que estos dos grados, y siete minutos, &c. que diximos ser la lōgitud relata de entre estos dos pueblos, son grados de paralelo apartado 43. grados de la equinoctial.

Mas si quisieres saber esta longitud en grados de equinoctial, conuierte las 27. leguas a grados, contando 17. leguas y media por cada vno, y quedaran conuertidas a grados de equinoctial, y por cōfiguiēte la lōgitud.

o Puedes saber con vn globo la longitud relata de entre dos pueblos, sabiendo la distancia de camino que ay de vno a otro, y sus latitudes, o alturas de polo. Como si fuesen dos lugares que ouiesse del vno al otro 70. leguas, y que la eleuacion de polo del vno fuesse 39. grados, y la del otro 41. cō
 on p uierte

uierte primero las 70. leguas en grados, que
 es la distancia o camino que ay de vno a otro,
 dando a cada grado 17. leguas y media, y se-
 ran 4. grados, toma con vn compas en el glo-
 bo la distancia que en la linea equinoctial
 ocupan quatro grados, y estando afsi abier-
 to el compas, pon el vn pie en vn paralelo
 que diste de la equinoctial 41. grados q̄ es el
 altura de polo o latitud d̄l vn pueblo, y mue-
 ue el otro pie hasta que toque en alguna par-
 te de vn paralelo distante de la equinoctial
 39. grados, que es el altura de polo, o latitud
 del otro pueblo. O al contrario p̄o primero
 el vn pie en 39 de latitud, y el otro procura q̄
 toq̄ en otro paralelo de 41. sea en qualquie-
 ra meridiano del globo, y estando afsi el cō-
 pas en los dichos dos p̄tos, los grados que
 abraçare de los de vn paralelo medial, en-
 tre el 41. y 39. seran los grados de longitud
 relata de entre los tales pueblos. Y aunque
 estos grados seã muchos en numero por ser
 el paralelo de pequeña longitud, conuerti-
 dos a grados de longitud de equinoctial, se-
 ran quatro, pues el compas esta abierto en
 la misma cantidad de grados. Esta regla
 mejor es para saber en el mappa o globo los
 sitios de los lugares si dellos no se hiziere
 mencion, sabiendo sus latitudines y distan-

250 Fragmentos Mathematicos
cias, o latitudes, y longitudes. Si quisie-
res hazer en vn Mappa lo que en el globo
has hecho, sirue te del Meridiano de en me-
dio, que es de las Canarias. Podras saber la
latitud y lógitud de muchos pueblos que se
vean a ojo, sabiendo el camino que ay de
vnos a otros, y la latitud, y longitud verda-
dera de alguno. Como si tu estuieses en
vn pueblo que su lógitud verdadera fuesse
ocho grados, y su latitud 39. y desde alli vies-
ses otro lugar distante siete leguas, o mas, o
menos las que fueren, para saber la latitud,
y longitud del otro que dista siete leguas de
ti. Toma vn instrumento, como el dorso del
Astrolabio, y pon le sobre vn palo, que este
fixo hazia el cielo, y procura ver por los a-
gujeros de las pinolas de la alidada el pue-
blo que dizes distar siete leguas, y quádo le
veas, mira el numero de grados que señala
la alidada en la margen del astrolabio, y sup-
pongo que señalo cinquenta, haz vn circu-
lo en vn papel, en el centro, del qual fingiras
estar el lugar do te hallas, y el que por los
agujeros de las pinolas viste, finge estar en
la circunferencia del circulo, en la parte do
esta el cinquenta en que toco la alidada. Y
has de notar que antes que echas aqlla linea
visual el instrumento ha de estar de tal ma-
nera

nera, que su linea Meridional, este en frente del Meridiano, de manera que mire al Norte: y la parte Oriental del instrumento que mire a la parte Oriental del lugar do estas, y la parte Occidental al Occidente. Luego el circulo que dixes que hizieses en vn papel, diuide le en quatro quartas, y cada vna en nouenta grados, como esta en el instrumento, luego saca vna linea recta desde el centro de este circulo a la circunferencia que toque al numero cinquenta, que fue el punto por do se vio el lugar, y esta linea diuide la en siete partes yguales, por razon de las siete leguas, que dista de ti: como en la figura parece en la linea A. B. Saca despues otra linea recta del punto B. do fingimos estar el lugar, cuya longitud, y latitud buscamos, que salga paralela con el diametro del circulo, y pare en el otro cinquenta de la otra quarta, como muestra la linea B. C. Saca mas otra linea desde el punto B. que sea paralela con la Meridional: como denota la linea B. D. Hecho esto para sacar la latitud, mira los espacios, que ay desde el punto A. al punto E. semejantes a los en que se diuidio la linea A. B. y hallaras

y hallaras tener poco mas \bar{d} cinco y medio, los quales espacios fingiras ser leguas como lo son los de la linea A. B. ordena agora vna regla de tres, diziendo. Si diez y siete leguas y media de latitud, valen sesenta minutos que es vn grado, cinco leguas y media que tiene esta linea que minutos valdrá? Multiplica sesenta, por cinco y medio, y el producto parte lo por diez y siete y medio, y vendran al quociente diez y ocho minutos, y seys septimos de minuto, y esta es la latitud, que corresponde a cinco leguas y media de camino, la qual juntaras con treynta y nueue grados \bar{q} es la latitud del pueblo do estas, y sera todo treynta y nueue grados, y diez y ocho minutos, y seys septimos de minuto, y tanta es la latitud del pueblo que dista siete leguas de ti que finges estar en el punto B. Para saber su longitud mira la tabla de la conuersion de grados de fuera de equinoctial a grados de equinoctial, que se pone en el articulo primero del cap. 20. de la segunda parte deste libro, y mira el Paralelo de la latitud deste pueblo do te hallas, que dista treynta y nueue grados de la equinoctial \bar{q} le corresponde a cada grado, y hallaras corresponder 47. minutos, y 16. segundos, de modo que vn grado de vn paralelo que dista

SEGUNDA

parte deste libro,

Intitulado Fragmētos

Mathematicos, del Ba-

chiller Iuan Perez

de Moya.

Trata de la Region elementar.

¶ Capitulo primero. Trata
generalmente de Elementos.



A QVE en la

primera parte deste libro
tratamos de la regiō Ethe
rea, o Cæleste, resta nos
dezir en esta segūda par
te algo dela Regiō elemē

tar; y tomando principio de la diffinicion,
digo q̄ Elemento es vn cuerpo simple, q̄ no
se puede diuidir en partes de diuersas for
mas. Dizen le simple, porq̄ sus partes no tie
nen diuersidad ninguna, ni se compone de
otros, a diferencia delos cuerpos elementa
dos. Porque cierto es que el cayallo, o otra
cosa

cosa piedra, arbol, no son elemētos, porque no son cuerpos simples, porque cada vno se cōpone d̄ los elemētos, como vemos quādo se deshazē. Como si quemamos vn leño por los extremos sale humedad que tiene por el agua, y sale humo por el fuego, y vapores, que son parte del ayre, y queda ceniza que es la tierra combusta: por esto pensaron algunos estar los elemētos en el mixto desmeuzados en partezicas menudas, como los atomos de los rayos del Sol, como no esten formalmēte, mas virtualmēte por sus qualidades: porque si afsi fuesse, seguir se ya que el leño no seria de madera, ni el real de plata, y afsi de las de mas cosas: porque si los elemētos estuviessen en el leño en su forma, diremos, que es leño sin tener parte de leño, porque si las partes de que el leño se cōpone fuesse de los elemētos formales, cierto es que ninguna parte seria madera: y afsi seria cosa absurda dezir, Este leño es de madera, y en todo el no ay parte de madera. Luego la verdad es que los elementos estan virtualmēte en el mixto, que dellos resulta, de modo que no quedan en la cosa elemētada los elementos en forma de elementos, ni desmeuzados ni enteros, mas quedan las qualidades que son las yirtudes de los elementos, mediante

mediante las quales obran en las cosas elementadas. Dizese q̄ no se diuiden en partes de diuersas formas, porque cada parte se nõ bra con el nombre de su todo, porque qualquiera parte de agua, se dize que es agua, y afsi de los otros elementos, y no diremos a qualquiera parte de caualllo que es caualllo. Y si alguno dixesse que leche, vino, azeyte piedra, leño, y otras cosas que son elemētos, porque qualquiera parte dellas se nombra con el nombre del todo. Respõde se q̄ qualquiera cosa dellos esta compuesta de los elemētos, y que no son cuerpos simples, como quiere la primera parte de la diffinicion, y por esso no se diran elemento. Los elementos son quatro por ser otras tantas las qualidades, o propiedades primeras, Fuego, Ayre, Agua, Tierra, y no son mas, ni menos, como algunos han querido prouar, y afsi lo dize Aristoteles en el cap. 3. del libro segundo de generaciõ. De las quatro qualidades, o propiedades primeras, que los Philosophos en los quatro elementos señalarõ, que son calor, frio, humedad, sequedad, llamanse qualidades o propiedades primeras, porque no se deriuan de otras, antes todas las otras se deriuan, y proceden dellas, y aun estas no dependen entre si vnas de otras.

Destas qualidades cada vno de los elementos se sirve de dos, vna mayor, con la qual excede a otros, y otra menor, o templadamente cō la qual es excedido de otros. Y deste modo el fuego es caliente en gran manera, y templadamente seco, con el calor excede a los otros elementos, y con la sequedad es excedido de la tierra. El ayre es humido en gran manera, y caliente templadamente. Con la humedad excede a todos los elementos, y con el calor es excedido del fuego. El agua es fria en gran manera, y humida templadamente, con el frio excede a todos, y con la humedad es excedida del ayre. La tierra es seca en gran manera, y fria templadamente, con su sequedad excede a los otros elementos, y con su frialdad es excedida del agua. Segun estas qualidades que en los Elementos se hallan, vnos comunican con vna sola qualidad con otros, que se dize symbolizar, y con la otra qualidad discuerdan de otro. Afsi como el fuego y el ayre, symbolizan y concuerdan en el calor, aunque el fuego es summamente calido, y el ayre moderadamente, tienen vna sola contradiction, que es ser el ayre humido, y el fuego seco. El ayre, y el agua ta m-
 bien

bien symbolizan, y concuerdan eula humi-
dad, y discuerdan en la otra qualidad. El a-
gua y la tierra tambien symbolizan, y con-
cuerdan en la frialdad, y discuerdan en la o-
tra qualidad. Otros no symbolizan, ni con-
cuerdan cõ ninguna de sus qualidades, an-
tes las dos del vno son contrarias en todo a
las dos del otro. Afsi como el fuego, y el a-
gua. Porque el fuego es caliente y seco, y el
agua fria y humida, y como el ayre y la tier-
ra: porq̃ el ayre es humido y calido, y la tier-
ra seca y fria, que son qualidades contrarias
vnas de otras. Los elementos en figura circu-
lar se rodean y cercan, y corrigen vnos a o-
tros el excesso de sus qualidades, como lue-
go diremos. El fuego cercando al ayre, con
su fuerte calor, y sequedad, corrige la humi-
dad del ayre. Y quandoquiera que alguno
destos elementos se halla fuera de su Sphe-
ra, o lugar, hazen sus mouimientos natura-
les subiendo hazia arriba, para venir a ellas.
Afsi como el açacan, o calabaza llena de
viêto si le tenian debaxo del agua, por fuer-
ça, quitada aquella fuerça, se pondran so-
bre el agua, porque alli do violentamente le
tenian, no era su proprio lugar. El ayre cer-
cando

cando al agua, con su calor corrige la frialdad del agua. El agua cercando la tierra (aunque no toda) con su humedad corrige la sequedad de la tierra. Y quando alguno de estos elementos se halla fuera de sus lugares, o sferas, sus mouimientos naturales le hazen descendiendo hazia abaxo, porque las cosas graues naturalmente descien den, y las liuianas suben hazia arriba. De esto y de vna naturaleza q̄ ay en los pesos prouiene el cercar el fuego al ayre, y el ayre al agua y al agua la tierra, por q̄ tomados dos cuerpos de ygual cantidad, o medida, si son cuerpos fluxibles que corren, como vino azeyte agua, aquel cuerpo sostendra sobre si al otro, que pesare mas que el otro, y por esto nada el azeyte, o vino, y estan sobre el agua, porque figuen la condicion de los elementos, que en los tales compuestos predominan, quiero dezir, que porque el azeyte participa mas de la humedad de q̄ el ayre participa, por esso es mas aereo que el vino, y el vino mas que el agua, y por esso nadan sobre los otros liquores. Por esta razon la tierra como mas pesada que otro elemento descendio a lo mas baxo, y esta en medio, como punto, o centro del mundo, que es lo mas baxo de la redondez del lugar, o ultimo

Lee el 4. cap.
del lib. 4. de
caelo de Ari-
stoteles.

timo cielo: y porque el agua es segunda en peso o grauedad a la tierra, ocupa el segundo lugar. El ayre como mas ligero que el agua ocupa el tercero lugar. El fuego como mas ligero que todos, esta sobre todos. Dize Venegas a este proposito, que para henchir lo vaco importa poco ser los elementos pesados, o liuianos. Mas para la presteza del descender, el mas pesado descendera mas ligero, (y aun que Aristoteles en el primero de los Meteo. dize que el fuego es summamente liuiano) descenderia si necessario fuesse para henchir el vaco que naturaleza no suffre, no siendo impedido, ni ganando le otro la mano en venir mas presto, como mas pesado. Y si alguno dixesse que si el fuego por descender a henchir vn vaco auia de dexar su lugar vazio que mejor se estara do se esta, pues assi como assi no pudiendo ocupar en ambas partes auia de dexar alguno vazio, con todo esso, aunque su Sphera se quede vazia descenderia, que como su lugar sea la superficie concaua del cielo de la Luna, fuera menor incoueniente dexar aquel lugar vazio, que no el vaco de en medio: porque de auer vaco junto a la circunferencia se sigue solo vn incoueniente, que es, dar lugar sin cuerpo, y auiendo vaco en

medio se figurian dos, el vno el sobre dicho que diximos dar lugar sin cuerpo, y el otro que se daria cuerpo pesado que no auiendo impedimiento no descendiesse a lo baxo. Y este vaco si en el mundo le ouiesse de auer, menor repugnancia tendra causandose en la circúferencia que es el lugar que esta mas lexos del centro de en medio, por que el vaco de la circunferencia no auria sobre el cuerpo pesado, que por su pesadumbre ouiesse de caer para henchir aquel vaco. Delo qual se sigue, que todos los elementos por razon de sus pesos, no auiendo quié los impidiesse, naturalmente descenderian a lo mas baxo. Si creemos a Aristoteles el fuego por ser summamente liuiano, no descendera sino fuesse enrareciendose. De lo que hemos dicho se puede dubdar, que sea la causa que el agua no cubre, y cerca la tierra pues es deleznable y en diez tanta mas quántidad en raridad q̄ la tierra, o porque la tierra con su grã peso si carga sobre el agua no se fume? Aesto es de advertir, q̄ algunos Philosophos tienen que en algun tiempo el agua cubria la tierra. Porque como se ha dicho, y se vee por experiencia que la parte, o superficie conuexa devn elemento esta y se contiene en la superficie concaua del otro y esto, por todas las partes se ciñen y abraçã

Lib. 4. cap. 4.
de celo.

Alberto Me-
teo tract. 3.
cap. 2.

vnas circunferencias de vnos a las de otros, y esto es natural: delo qual infiere que en algun tiempo cubrio el agua a la tierra, y assi se infiere delo que dize Titelman en las vltimas palabras del 7. cap. del lib. 7. del cõpẽdio de philosophia natural, y del cap. 1. del Genesis. Quãdo se lee q̃ mãdo Dios a las aguas que estauã debaxo del cielo juntar en vn lugar, y dar lugar que pareciesse la tierra: mãdo Dios omnipotente q̃ esta parte de tierra estuuiesse descubierta del agua para la habitacion de los hombres. La qual aunq̃ es menor cantidad q̃ la q̃ el agua tiene cubierta segũ la comũ opinion es bastãte quãtidad la descubierta para viuir y habitar los hõbres, y los de mas animales. Boluiẽdo al pposito de los elementos, es de saber, q̃ entre ellos ay vna ppetua batalla por la cõtrariedad y cõcordia de sus q̃lidades, la qual no cessara miẽtras q̃ la machina vniuersal no faltare. Porq̃ de su naturaleza la buscã, por cõseruarse cada vno en su especie, y por esto se buscã vnos a otros, y se jũtã en sus pprias spheras, quãdo se hallã fuera dellas, como dicho auemos. Y como la inclinacion de cada elemẽto sea en fanchar su especie, o cõseruarse en el ser q̃ dios les dio cada vno, procura de cõuertir al q̃ puede de los otros en su especie, lo qual no se pue-

de bien hazer sin alguna corrupcion de la que primero tenian: porque la generacion de vna cosa es causa de corrupcion de otra, por esto estan en cōtinua guerra por corrōperse, sin que su fin principal sea corrōper, saluo engrādescer yēsanchar su sphaera, y no caer del ser q̄ la primera causa les dio. Y aun que esta pelea sea tan perpetua, nūca vn elemento consumira ni podra cōsumir a otro, ni le cōuertira totalmēte en su especie, porq̄ quanto vn elemento corrompe de otro en vna parte, tanto es del corrompida en otra, como el que pierde tanto en vna cosa como gana en otra que se puede dezir q̄ no pierde ni gana. Afsi estan las sphaeras de los elementos siempre llenas, y yguales, aunque los vnos en vnos tiēpos preualecen a otros, afsi como fuego y ayre enel verano, a la tierra y agua, losquales enel inuierno se restitu yē, y preualecen a los otros. Y hallase por experiencia ser mas lo q̄ se engendra de vno, q̄ lo q̄ se corrōpe de otro. Porq̄ de vn puñado de la mas apurada tierra se hazen diez de agua. Y de vna cantidad de la mas pura agua se hazen diez de ayre. Y de otra cantidad de lo mas apurado de ayre se hazen 10. de fuego. Y al contrario de diez cantidades de lo menos apurado de fuego se ha-

ze vna de ayre. Y de diez de lo menos apurado o mas dẽso de ayre se haze vna de agua. Y de diez quantidades de la mas densa agua se haze, vna de tierra, como Aristoteles dize en el lib. 2. capit. quarto de generacion. Y por esta razon se dize ser el exceso de vn elemento a otro en diez tanto, lo qual se entiende en raridad, y no en cantidad de materia, como en el articulo 15. del capitulo 43. del primero libro de Geometria disputamos, tratando de la cantidad de los elementos. Los elementos se mueuen al mouimiento del primer mobil circularmente, excepto la tierra que es immobil, como quando particularmente della tratemos se pro- uara.

Los elementos puros no se pueden ver, porque la cosa pura carece de color, y lo q̃ no tiene color, no es visible.

¶ Capitulo ij. Trata del fuego Elementar.



Auiendo tratado generalmente de la diffinicion, numero, qualidades, y sitios de los elementos, en los capitulos siguientes trataremos particularmẽte de cada vno. Y comẽçando del fuego como no se vea ni trate co

como en los otros, algunos negaron auer le,
como Titelman refiere. Porque dezian que
si le ouiera, que auia de dar claridad como
haze el fuego material de q̄ vsamos, si quie-
ra de noche, ya que d̄ dia la presençia del Sol
lo estoruara. La qual opinion ser falsa con-
sta por vna razon que trae Abenrruyz en el
4. lib. de celo cõmento 32. que dize que viẽ
do el mouimiento del fuego ser hazia lo al-
to y eleuar se sobre el ayre, el mouimiento
del qual como no sea infinito, conuiene p̄
far que ay algun lugar do se allegue, y se con-
ferue, que le sea natural. Este lugar es la su-
perficie o parte concaua del cielo primero
de la luna. Y no es inconueniente el no ver
se este elemento para dezir que no le aya,
porque la causa porque no se vee, es su rari-
dad, por ser como es segun opinion de phi-
losophos diez tanto mas raro que el ayre,
por lo qual no para la vista en el. Y por esta
misma raridad dizen que no quema asì co-
mo el ayre no moja las cosas que topã en el
con ser 10. vezes mas humido q̄ el agua, por
la raridad y esparzimiẽto de sus partes. De-
sta manera el fuego por ser tan rarissimo y
tener sus partes tã desuñidas aunq̄ es en grã
manera calido no q̄ ma, asì como acõtesce
en el calor q̄ produze el fuego artificial en el
ayre

ayre circunſtãte quãdo eſta diſgregado que ſe va alexando de la llama que le produze no quema. De lo qual ſe experimenta, que mientras mas eſpeſſo eſta y condensado, quema, y calienta mas que quando eſta eſparzido, y deſparramado y tan ſubtilizado, que no tenga parte con parte. Y el fer eſte elemento ſubtilizado, y eſparzido puede ſe conſiderar quãto ſea, pues es diez vezes mas raro, y eſparzido que el ayre.

Por otra razon prueua Villalobos, que aunque el fuego de ſuyo calienta, y conſume quemando lo que cerca de ſi ſe pone, el elemental no puede hazer eſto, aunque de ſu coſecha lo tenga por officio. Y primero que a la prueua vengamos, es neceſſario ſaber que ay dos coſas naturales mas neceſſarias que todas las demas, las quales vencen y hazen ceſſar las otras neceſſidades, aunque ſe offrezcan. La primera, que no aya lugar vazio. La ſegunda, que no aya cuerpo mayor que el lugar que le contiene. Por razon de cumplir la primera de eſtas dos ſobredichas neceſſidades, ſubben las coſas peſadas hazia arriba, y lo liuiano deſciende hazia abaxo, coſas contrarias de ſus mouimientos naturales.

Para

Para cūplimiento de la segunda, aunque es necesario, y cosa natural al fuego calentar a los otros cuerpos que se llegaren a el, cō todo esso si calentado los tales cuerpos, el fuego haze q̄ no quepan en el lugar do estan, de xara de calentar los, aunque por ello el fuego mismo pierda su ser, y no los calentara si no tiene lugar mayor el cuerpo que se calienta en que quepa lo calentado: y porque el ayre quando se calienta ha menester mayor lugar que el que tiene estando frio, como consta tomando vn vaso vazio poniendole dentro alguna cosa inflámable, y que eche llama, y puesto de presto boca abaxo sobre agua, quando se va esfriando el ayre que dentro el fuego auia calétado, como ocupa menos lugar, que quando estaua caliente, y por impedir el agua que circunda el rostro del vaso la entrada de otro nuevo ayre a ocupar el lugar vazio, que en el vaso quedo desocupado, por auerse esfriado el ayre de dentro, sube el agua, aunque es cuerpo graue hazia arriba cōtra su mouimiēto natural, por enlllenar lo q̄ esta vaco. Y de aqui es la razón porque vna vela dentro de vn vaso si se atapa de modo, que no respire luego se muere, en començando se a calentar el ayre que dentro esta, que como no cabe en el lugar que

cabia

cabia estando frio, vence al pequeño frio, y ahogase. Lo mismo se prueua con agua, por que enllenando vn vaso de agua, y tapando le, que no pueda respirar, esta agua no se calentara, aunque tenga fuego, porque esta encerrada tan justa en el lugar del vaso, q̄ no cabria si se calentasse. Y si el fuego fuesse tan demafiado, que el agua se calentasse, luego se quebraria el vaso, aunque fuesse de metal, fino tuuiere por do respirar: porque se ha de dar mas lugar quando el agua se calienta, que tenia estando frio. Por esta causa se quiebra el huevo, y la castaña, y vellota, si enteras se cubren en la lumbre quando las assan. Y por la misma causa sale la pelota del arcabuz, porque el fuego ocupa mayor lugar quando se enciende la poluora, que la misma poluora ocupaua no estando encendida: porque quando la poluora se enciende, como calienta el ayre que dentro esta, y no quepa en pequeño lugar, es necessario salir por la parte que se le da lugar a buscarle. Delo dicho se infiere, que aunque el fuego elemental quemasse de su cosecha, no encendera el ayre que esta junto a el, no porque el ayre no sea mas prompto a inflammarse que vnas estopas, como consta del salir llama soplando vn ascua, pues no es otra cosa
llama

llama que della sale fino ayre inflámado. Lo qual nõ haze aunq̃ le pongan vn pedaço de hiesca, o otra cosa cõbustible. Y como se vee que quando queremos encēder es menester mouer lo que ha de arder, o soplarlo, porq̃ en topando con el ayre se infláma y arde cõ breuedad: fino porque si el fuego elemētar calentasse al ayre su vezino, auria menester el ayre mayor lugar o sphaera dela que tiene para caber, y este lugar no le ay, porque dentro de los cielos no ay cosa vazia, pues hazia arriba, aunque reuētaße el cielo vltimo, que es el lugar de las cosas, no se hallara, por que sobre el vltimo cielo, no ay espacio, como enel cap. 9. desta segūda parte diremos. De suerte q̃ el fuego elemental, no tan solamente segun lo que se ha dicho diremos que no quema, mas aun no tiene necesidad de materias combustibles en que se sustēte, co-

Lib. 7. cap. 3. mo el fuego material, como Titelman en su compendio de Philosophia natural dize. Porque assi como la tierra, y agua y ayre, no tienen necesidad de nutrimentos estraños de q̃ se mantengan, y tienen su vida en qualidades, sin tener ojo a otra materia, assi el fuego elemental, no tiene necesidad, ni depende de ceuo estraño en que viua, y viue de si, sin que se ceue de otra materia,

No

No da el fuego elementar luz ni se vee, por que si diera luz, y fuera visible, por ser la luz principal objeto de la vista, impidiera que no vieramos la Luna, y los de mas planetas, y estrellas, las quales no viendo se, se ignorara la grandeza y hermosura del edificio de los cielos, y no se alcançara el numero de ellos, no pudiendo ver las variaciones de los mouimientos de los planetas, que se hazen tan medidos, quanto conuiene a la gouernacion de nuestra vida: porque viendo esto pudiessimos considerar la grãdeza, y omnipotencia, y infinita sabiduria del Architector, que fue causa delas causas y lo crio todo de no nada.

En este elemento del Fuego, no viue animal ninguno, como en los otros, ni se engendra: y por esto es fabulalo que dizen, que en los hornos de vidrio habitan las Salamandrias: y que de este fuego, o del elementar salen volando, y que se asientan en arboles, y que por su demasiada frialdad inficionan los arboles, de manera, que matan al que come de sus fructas. Y vnos dizẽ que este animal parece lagarto. Otros que es la Salamanquesa q̄ dezimos en el Andaluza. Si la Salamanq̄sa es, bien vemos q̄ se q̄ma, y q̄ huye del fuego, pues si en el se suste
ta. se

tasse y criasse, tan absurdo parece huyr y fa-
 lirfe del fuego, como este animal dicen que
 haze, como salirfe los peces del agua por
 guarecer se. Tambien dizē que del cuero de
 la Salamandria se hazen mechas para el cā-
 dil que duran siempre. Si esto es verdad y q̄
 buelan, no puede ser la Salamanquesa. Y los
 que esto primero dixeron, deuierō lo de in-
 ferir, considerando que ay algunas species
 de animales, que por distācia de tiempo se
 sustentā, y participan y viuen mas de vn so-
 lo elemēto que de otro. Afsi como el Cama-
 leon del ayre, y la Sardina halex del agua, y
 el Topo de la tierra. Y por esto les pareció q̄
 deuia de auer algunos animales que se su-
 stentassen y estuuiesse en el fuego. Por fi-
 ctiō lo tengo de Alchimistas, porque la ex-
 periencia nos muestra no auer tal animal,
 pues es de creer que si le ouiesse, y volasse, y
 se assentasse en los arboles, el ingenio del
 hombre, que no se contenta con saber las co-
 sas q̄ buenamente se pueden cōprehender,
 mas aun las no posibles procura, lo auria
 alançado. Y afsi concluyo, diziendo que no
 viuen animales en el fuego elemētar, ni en
 el artificial. Y afsi lo dize Aristoteles en el 2.
 lib. de la generacion de los animales cap. 3.
 ni de su naturaleza le engendra. Y si el mis-

mo Aristoteles en el capitulo 19. del libro quinto de la historia de los animales, dize que en la Isla de Cypro, ay vn genero d̄ piedra dicha Calcites, que echada en los hornos do funden el cobre, y otros metales, el gr̄a calor acabo de pocos dias engendra de la piedra vn animalillo q̄ anda, y salta en el fuego, y viue mientras dura el fuego, o le sacan del. Esto es de per accidēs, y no natural, Y algunos dizen no ser este animal sino algun humor que se mueue, porque aca se ve en los hornos de vidro andar en el fuego cosas que realmente parecen animales viuos, y sino lo son. Y poco mas abaxo en el libro y cap. allegado dize Aristoteles auer algunos cuerpos de animales, que no se quemā en el fuego, y que andan en el, y lo apagan: por que he visto el lino, de que sant Augustin haze mencion en el de ciuitate Dei, que dizen lino de peñas: el qual echado en el fuego arde y se limpia, y no se consume, ni se disminuye. Y el doctor Laguna sobre el capitulo 113. del 5. lib. de Dioscorides tratado de la piedra Amianta dize ser este lino que arriba dixi, alumbre de pluma, o piedra de Salamandria. Visto he vna mecha desto, y veo que arde con azeyte, y alumbra, y no se consume, y si se echa en vn brasero, aunque

s este

274 Fragmentos Mathematicos
este alli mucho tiempo se haze ascua, y no
se disminuye. Y vn pedaço desto di al muy
Illustre y valeroso cauallero don Luys de la
Cueua y Benauides, señor dela villa de Ved
mar, y capitã delos cauallos ligeros de Espa
ña.

¶ Capitulo iij. Trata del Ayre y Viento.



L ayre es elemento humedo, y cá
lido, y aunque se juzga por frio,
principalmente quando es mo-
uido con algun ventalle, o viêdo
que enel se engendra agua, y nieue, y grani-
zo, y otras cosas que no se pueden engēdrar
en lugares calientes, responde se que la frial-
dad del ayre donde estos effectos de frio se
engēdran, no es natural del ayre, sino frial-
dad estrangera, y de per accidens. Assi co-
mo el calor del agua, que hierue enel fuego
le es aduenedizo a la tal agua. Este frior del
ayre prouiene de las exhalaciones y euapo-
raciones del agua, que son frias y humidas,
y las de la tierra, que son frias y secas. Estas
dos maneras de exhalaciones accidental-
mente esfrian al ayre que tocan. Y si estas
exhalaciones no salieslen del agua, ni de la
tierra, no sentiriamos el elemento del ayre
frio

frio, fuera de vna qualidad fria que de la frialdad natural de la tierra y el agua se pegaria cercano. Y porque reuerberando el Sol en la tierra haze huyr el frio donde puede, metiendo se parte del en las concauidades de la tierra, y parte del subiendo se en alto, como parece por experiencia en las bouedas, y pozos, que mientras mas calor haze mas frios estan estos lugares, porque el frio se recoge alli huyendo de su contrario el calor. Y que el frio suba hazia arriba, parece claro por el granizo, y piedra que suelen venir en tiempo de calores. Y segun esto en el verano el calor ocupa los lugares de en medio que estan junto a la superficie de la tierra, y el frio parte del se sube a lo alto, como dicho auemos, y parte del se entra en las cauernas dela tierra en el verano. Y en el inuierno truecã lugares, como señorea el frio sale al cãpo raso, y el calor huyẽdo de su contrario entra se a guareseer en los pozos, y cueuas do el verano estaua retraydo el frio. ¶ El ayre se diuide en tres regiones, o partes. La mas alta dellas q̃ esta jũto a la Sphera del fuego, esta siempre caliente, por lo qual le nombran por otro nombre estas. La mas baxa que esta al rededor de la superficie dela tierra, y agua, tãbiẽ es calida,

por la reuerberacion de los rayos del Sol, la otra que esta entre estas dos (distante de la tierra casi dos leguas segun Venegas dize) esta fria, la qual frialdad, como al principio diximos le es aduenediza, y no natural, de las exhalaciones frias, que van subiendo hazia arriba huyendo del calor. Y si el ayre que esta junto a la tierra siendo caliente de fuyo esfria, quando es mouido con el ventalle, es porque siendo mouido, y tocado al rostro con violencia se entra por los poros del cuerpo, que por la calor estan abiertos, y con esta entrada refresca el calor que esta ua metido en los tales poros: y aunque este ayre que afsi entra sea caliente comparado a lo muy caliente que estaua el q̄ estaua metido en los poros, parece ser muy frio. La qual entrada no la puede hazer el ayre circunstante, sino se mueue con exterior violencia, que por fuerza le haga entrar. Porq̄ aunque los poros del cuerpo esten abiertos, no estan vazios de ayre, el qual no dexara entrar al ayre su vezino sino entrasse por la fuerza del movimiento de algũ instrumẽto. El viento (dexado a parte q̄ Seneca y otros Philosophos dizen ser ayre mouido) es vna exhalacion seca y caliente, que dessecando el calor del Sol la tierra se leuanta, y queriendo

riendo subir a lo alto con su liuianeza, son expellidas de la frialdad de la region media del ayre, q̄ como cōtraria no les dexa subir: la qual como naturalmēte no pueda boluer hazia abaxo, ya sea porque a las cosas liuianas les es contrario, ya sea porque lo estorua el calor que sube, se quiebra por la densidad, y espessura del frio no pudiendo la penetrar, y se remacha alli y camina hazia do se le da lugar, y por donde puede, que es al rededor, y por los lados. Y afsi son mouidos diuersamente al rededor de la tierra sin subir hazia lo alto, ni boluer hazia abaxo, q̄ son los mouimientos derechos de las cosas ligeras y graues, como muestra la experiencia. Y por esto los remolinos, o toruellinos, que es vn topamiento de vn viento con otro, andan al rededor, y si algunas vezes quãdo se deshazen parefce que suben derechos hazia arriba es, porque passa el vno por cima del otro. Estos vientos se caufan quando el calor no demafiado del Sol faca humos y exhalaciones. Y quãdo el calor es demafiado, no se engēdra viēto, porq̄ gasta las exhalaciones que se auian de leuantar, como acōtesce en el estio. Y aun q̄ en este tiēpo se leuātan exhalaciones y humos antes que lleguen al punto del connertirse en viento

278 Fragmentos Mathematicos
las deshaze, y por esso en el tiempo de in-
vierno ay mas vientos, porque el frior las
espeſſa, y dexa subir. Y aſſi diremos ſer el
viento ayre mouido mediante la exhalaciõ,
y humo ſuſo dicho, de tal manera, que la ex-
halacion ſiempre va junta con el, haſta ga-
ſtarſe y reſoluerſe, y aſſi ceſſa deſpues el viẽ-
to en gaſtandofe la exhalacion, y como eſta
exhalacion que cauſan los vientos, ſube po-
co a poco, y no ſiempre ſean yguales, por
las razones dichas, ni ſon ygualmente rem-
puxadas, de aqui es no ſer el viento ſiem-
pre ygual, antes vnas vezes ſopla poco, o-
tras mas. Porque el frio de la region media
del ayre vnas vezes es mas, y otras menos
en quanto el llegarſe los vapores mas o me-
nos a ella. Algũas vezes eſtas exhalaciones,
que dezimos que cauſan los vientos eſtan
tan encerradas en las cõcauidades de la tier-
ra y tan profundas, que no pueden ſalir con
facilidad, y como el calor de los rayos del ſol
penetrẽ parte del cuerpo de la tierra, o quã-
do ſe engẽdran por cauſa del calor de mine-
rales de açufre ſon reſoluidas laſ humidades
de la concuidades, y no cabiẽdo en el lugar
que quando frias cabian buſcãdo lugar por
no caber juntas con las exhalaciones con el
demafiado apretamiẽto no ſe dan eſpacio,
mueuen

mueuenfe con tropel, y hazen tēblar la tierra. Y quando los dichos vapores andan dentro de la tierra de concauidad en concauidad, buscando lugar, la tierra da dos, o mas temblores. Pero si estos vapores salen derechos hazia la superficie de la tierra, causan el terremoto, o empellon que dizen, con el qual se fuele leuantar la tierra tan alta, que acontece passarse de vna parte a otra, y hazer se mōte do no le auia, y hūdirse pueblos y otras cosas a este proposito. Los quales tēblores y terremotos mas ordinariamēte acontecen en las coītas de mar y tierras mōtuofas, y en yslas, como no sea tierra arenisca, porq̄ en estos lugares fuele el Sol resolver y penetrar mejor, y facar mas abundancia de vapor que en lugares secos y distantes de la mar: aunque en las partes remotas de la mar si precediessen sequedades, y tras ellas mucha agua y luego mucho calor, se causariã tēblores y terremotos, como en los lugares maritimos. Y esto mas en pueblos, o lugares altos, o montuosos, que en llanos.

A los viētos les pusieron nōbres los antiguos segun la parte do ellos corren. Porq̄ si viene de la parte del Oriēte le llama Solano, al qual situarō por la parte q̄ el Sol sale puntualmēte en dia d'equinoctio, los Españoles

280 Fragmentos Mathematicos
le dizen Leuante, y los marineros Lefte. Si el viëto viene de la parte de hazia el medio dia, llamase Austro, o Abrego, o viento meridional, porque fale de hazia do el sol llega al tiempo del medio dia. Los marineros le dizen Sur o Bendaual, los Andaluzes le dizen viento Morisco. Ordinariamente fuele llouer quando este viëto corre. Dizen le Abrego, porq̄ es viento templado y abriga mas que esfria. Si el viento viene de la parte del Norte llaman le Septētrional, o Tramōtana, o Norte. Si el viëto viene puntualmēte del Occidēte por la parte do el sol se pone en tiēpo de equinoctio se dize Zephiro, o Fauonio, porq̄ ayuda a criar las plātas, o Poniente, porque fale por do el sol se pone, los marineros le dizen Oeste, o Veste. Destos quatro vientos folamente trataron los muy antiguos, porque salian de los quatro puntos o partes del mundo, que son Oriēte, Occidente, Medio dia, y Septentrion. Despues considerando algunos que venian vientos de mas partes que de las susodichas, situarō otros quatro en medio dellos, y afsi hizierō ocho diferencias de vientos, y dieron les lugares desta manera. Entre el viento que corre de Oriente, y el de medio dia, en ygual distancia de ambos collocaron vno, y llamarō le

le Vulturno, porque quando corre suena mucho, como dizē que haze el aue Buytre quando buela. Otros le llaman Euro, los marineros le dizen Sueste. Entre el viento Oriente y el Septētrion, collocaron a otro que le dixerō los marineros Nordeste. Entre el viento que dizen meridional, y el Occidental, collocaron al otro tercero, y llamaron le Africo, porque a respecto de Roma parece venir de Africa, y porque los Griegos dizen a Africa Lybia, le nombran a este viento Lybs, los marineros le dizen Sudueste. El quarto viento collocaron entre el viento Occidental, y el Septentrional, dizen le Apix, otros Olympias, los marineros le nombrā Norueste. Despues añadieron otros quatro sobre los suso dichos ocho, y los dos situarō a los lados del viento principal de los quatro primeros que diximos Septentrion, y los otros dos a los dos lados del meridional. Al vno de los dos de los lados del septētrional dixerō Aquilo, esta entre el septentrional, y entre el viento Nordeste. Llamarō le Aquilo, porque es impetuoso a modo del buelo del Aguila, los marineros le llamarō Boreas. El otro que assentaron entre el Norte, y el viento Norueste, llamaron le Cierço, o Circio. El tercero destes 4. vltimos pusie-

ron entre el medio dia, y el Sudueste, nombrá le Finicias, o Euronotho, o Euroaustro. El quarto viento situaron al otro lado del medio dia, y dizē le Lybonotho, o Lyboauastro. De solos estos doze vientos hazen mēcion los mas autores. Vitruuio en el primero de su Architeçtura puso 24. Los marineros los hā llegado a 32. los nōbres de los quales se pōdrá en la figura q̄ para mejor entender sus lugares se pōdra. A los primeros 4. q̄ son los q̄ falen de los 4. puntos del mūdo les dizē Maestros. A los otros 4. q̄ se collocarō en medio de los Maestros les dieron nōbres cōpuestos de sus collaterales, diziēdo al viēto q̄ esta entre el Norte y el Leste Nordeste. Y al q̄ esta al otro lado entre el Norte, y el Oeste, Norueste. Y al q̄ cae entre Oeste y el Sur, Sudueste. Y al otro q̄ esta entre Sur y Leste le dizē Sueste. A estos 8. les dizen viētos enteros. Porq̄ entre ellos collocā otros 8. poniēdo entre cada dos dellos vno, y en yqual distācia, partiēdo el horizōte ygualmēte entre todos 16. Y dizē se medios vientos, porq̄ se pusieron entre los 8. q̄ dixeron enteros, y dāles nōbres de la cōposicion o ayuntamiēto de los viētos collaterales q̄ cada vno tiene a sus lados. Como en la figura mejor entēderas. Despues entre estos 16. entre metē otros

tan

tantos, y tomo nombres de los dos vientos entre q̄ se pone cada vno como dicho auemos. Y a estos vltimos 16. vientos dizē quartas de viētos. Y assi q̄da diuidido el horizon te en 32. partes y guales. Y quādo en el aguja o carta de nauegar descriuen los susodichos 32. viētos, los distinguen cō lineas de differētes colores, señalando los 8. enteros con vn color, y los 8. medios cō otro, y los 16. que dizē quartas cō otro. Y es de notar q̄ no se dizē medios vientos, ni quartas de viēto, por q̄ tengā estos menos fuerça que los ocho q̄ dizē enteros, sino por q̄ se assientan entre cada dos de los enteros cada vno de los otros 8. q̄ dizen medios vientos. Y los 16. q̄ dizen quartas por q̄ se ponē entre cada dos de los q̄ dizen medios. De do sale q̄ si collocassen entre estos 32. otros 32, se diria ochauas d̄ viētos, o medias quartas. Y assi en infinito, por q̄ no puede auer numero de viētos determinado: por q̄ puedē ser tantos quātos puntos ouiere en la circunferēcia del horizōte. Nota q̄ qualquiera destos vientos es imaginado como circulo mayor de la sphaera q̄ ciñe la tierra. Las leguas q̄ correspōdē a cada grado q̄ por estos viētos se camina, parescen en la figura siguiēte. Los numeros de la qual cōtaras de la mano derecha a la yzquierda.

*Articulo primero deste cap. 3. Trata de las
qualidades de los vientos.*

Los vientos toman qualidades segun las partes del mundo de do corren , y assi causan diuerfos effectos . Los tres vientos de los doze primeros que diximos de hazia la parte Septentrional , que son el Norte, y sus dos collaterales, son vientos frios, y secos, aunque de suyo todo viento es caliēte y seco, por causa de passar por tierras frias se hazen frios , como acōtesce al resuello que en su salida sale caliente, y alexando se se enfria, por passar por ayre frio: y por esto no es inconueniente que se den vientos de muchas y varias qualidades, segun que pasan por muchos y diuerfos lugares. Y desta manera la misma frialdad dē la tierra por do estos vientos pasan por ser segun dicen excessiua, aprieta y causa su sequedad, ayudando a ello la sequedad que toman de los Oriētales por la vezindad. Y si dudares que porque no toman la humedad, pues estan tã vezinos del Occidēte como del Oriēte. Digo q̄ no la pueden tomar, por q̄ humido y seco como no symbolizan, por ser qualidades contrarias, no pueden estar ambas. Ser pues estos viētos frios biē nos los muestra quãdo somos visitados del viēto Cierço, q̄ es vno dellos

dellos, del qual tratado Plinio, da por precepto, que quando corre que no siembren, ni aren, porque lo vno ni lo otro no medrara. Lib. 18. ca. 39.

Quema los arboles y flores con su elada, y frio, aparta los nublados, y pluuias, aprieta los poros del cuerpo, purifica los ayres inficionados, y corruptos, y por esto dizē ser viēto saludable, da apetito para comer, por q̄ haze digerir cō presteza. Los otros 3. vientos Meridionales, o ppuestos a estos son humidos, y calientes, por q̄ el sol hiere derecha mente con sus rayos sobre las tierras por do ellos vienen, ayudandoles la vezindad del Oriente, y la humedad, toman la de la parte occidental, porque el calor y humedad son qualidades que admitten cōpañia. Quādo estos vientos corren, hazen lo cōtrario que los otros, porque abren los poros del cuerpo, y los corrompe, y acarrean pestilencia, y tēpestades, y pluuias, y nieblas. Y a estos viētos q̄ son dañosos se suelen en los mappas, o cartas de marear pintar cō rostro como de muerto, y los q̄ son saludables con buen rostro, y desta manera cō figuras de rostros humanos muestran la flaqueza, o fortaleza, o effeĉto de cada vno. Los tres vientos q̄ salen de la parte del Oriēte, q̄ son Leuāte, y sus dos collaterales, son calientes y secos, por q̄ reciben

ben calor por venir de las tierras por do sale el sol, son vientos fanos. El leuãte es viento furioso, y acarrea nublados, y quando corre, haze parecer las cosas mayores de lo q̄ son: como lo q̄ se vee por antojos. Los otros tres el Poniente y sus dos colaterales, s̄o frios y humidos, porque el ausencia del sol dexa frias aq̄llas partes do ellos salen, como la humedad y frialdad dela noche nos da experiencia dello. Porque d̄ la manera q̄ el calor grande del dia desseca los Orientales, as̄i la humedad con el templado frio de la noche les haze a estos acrescentarse. Causan truenos, y quando corren es bueno curar viñas, y poderlas, y enxerir arboles. S̄o vientos mas saludables a la noche, q̄ en otro tiempo del dia. De los vientos (segun dicen) los mas fanos son el Leuãte, y el Aquilo, y el Cierço, aunq̄ no tanto como los primeros. Todos los demas son tenidos por dañosos, aunq̄ no en todas partes, porq̄ pierden sus qualidades segun la diuersidad de las regiones por do pasan: porq̄ Cierço haze llouer en Africa, y en España causa feruidad por la mayor parte, y d̄sta manera mudã todos sus effectos. Y lo q̄ hemos dicho acerca de quales son saludables y dañosos, en España passa as̄i generalmẽte, aunq̄ algunas vezes se mudã en parte

y se

y se tēplan, y se dañan, o mejorã sus qualidades, por la disposiciō dela tierra, afsi de mōtañas, llanos, y nieues y sequedades, y lagos: y por otras muchas causas particulares, que les hazē tener qualidades a vnos mas, y a otros menos segū las qualidades delas regiones por do corren, y delos vientos collaterales. Y por esto ay en los viētos mas o menos fuerça, y effectos mayores y menores, tã mudables quanto ellós son ligeros, que pudiera aqui traer, fino fuera cosa larga tratar las.

Articulo 2. deste cap. 3. En que se pone regla para saber el viento que corre, y sacar la linea Meridional, y otras cosas a este proposito.

HAuiendo tratado general y particularmente algunas qualidades, y sitios de los vientos, no fera salir de proposito, dar regla para saber do quiera que vno este el viēto que corre, para conocerle y entender sus effectos. Y porque esto no se podra entender sin saber sacar la linea q̄ dize Meridional, que es vna linea imaginada sobre la tierra en derecho dela qual se pone el sol quãdo puntualmente llega al Meridiano en aquel pueblo do se hiziere, o sacare la tal linea. Y aunq̄ en vn tratadico nuestro q̄ intitulamos

Sylua

Sylua Eutrapelias capitulo primero puse regla para sacar esta linea por las sombras q̄ el Sol causa en los vmbrosos, repetir la he en este lugar, y pondre otros modos porque no sea necessario buscar otro libro para cosa tan importante, assi para lo que en este articulo pretendemos mostrar, como para hazer reloxes y edificios. Porque los architectores dan preceptos, que las puertas principales de las entradas de las casas se hagan hazia Oriente, y las de los dormitorios y las cabeceras de las camas que guarden la misma vanda. Y las puertas y ventanas de librerias, y escritorios, que miren hazia Oriente. Y las puertas de las piezas para fructas y vino, hazia Septentrion. Y las puertas para bodega de azeyte, hazia el medio dia. Pues los Agricultores no tratan cosa de plantar sin auisar al Lector que tenga cuēta con los quatro puntos o viētos principales del mūdo, para descoger el lugar segun el ayre mas conueniente a la planta que han de plātar. Los quales puntos y otras cosas que dexo de dezir por euitar la molestia que se recibe cō largos preambulos sabras distinguir, y nombrar do quiera que te hallares, con saber la linea meridional. Y notaras q̄ assi como son muchos los que muestran sacar esta

linea,

línea, así son varios los modos que para ello dan. De los quales escogere los menos prolixos y mas claros que me parescieren. Y sera el primero, hincar vn clauo en el suelo o tabla que este fixa del tamaño q̄ te pareciere, tan derechamente se ha de poner el clauo, que no decline ni ladee, mas en lo llano del suelo, o tabla a vna parte que a otra, y quãdo esto hizieres, sea media hora, o mas o menos lo que te pareciere antes del medio dia, y estando hincado el clauo o gnomon mira la sombra que el Sol causare en el, en q̄ parte toca en el suelo, o tabla do se hincó, y do alcançare, haz vn pũto. Luego abre el compas tanto quanto ouiere desde el dicho punto o fin de la sombra, hasta do el clauo o gnomon que la causa estuuere hincado, y con esta abertura de compas descriue vn circulo de tal modo, que el clauo o gnomon quede por centro, y el punto que se hizo en el fin de la sombra quede en la circunferencia. Hecho este circulo, notarás que la sombra que el o gnomon, o clauo hizo primero no creciera porque se hizo antes de medio dia, antes menguara y se yra llegando o encogendo mas hazia el centro mientras durare de llegar el sol al meridiano, por que hasta entonces las sombras rectas se vã

290 Fragmentos Mathematicos
acortando, dela q̄ falliendo el sol por el Ho-
rizonte hizieren, y despues de medio dia se
bolueran a alargar hasta ponerse el sol, por
la misma orden que yuan creciendo desde
que sale. Y assi quãdo esta sombra que este
clauo o gnomon haze, boluiere despues de
medio dia, creciendo a llegar ala circunfe-
rencia del circulo, en aquel tocamiento ha-
ras otro pũto. Y notaras, que esta quãtidad
de circunferencia que se cõtiene entre este
punto que agora heziste, y el otro que se hi-
zo antes de medio dia, partida en dos y gua-
les partes por qualquiera parte dela circun-
ferencia, sacando vna linea reãta del punto
de en medio dela diuision, que passe por el
centro del circulo, o punto por do el clauo
o gnomon estaua hincado, sera la linea me-
ridional. La razon desto es, porque las som-
bras que el sol haze desde que sale hasta me-
dio dia, van descreciendo como dicho au-
mos, y al punto del medio dia es la menor
(en sombras reãtas) y despues de medio
dia, hasta que se ponen, bueluen a crecer
por la misma orden y proporcion que
menguauan. De manera que la sombra
que hizo a las onze, que es vna hora antes
de medio dia, la misma hara ala vna que es
otra

otra hora despues de medio dia , porque en los tiempos distantes ygualmente del punto del medio dia se alça ygualmente el sol sobre el Horizonte, por esto en los cuerpos causa ygual sombra y proporcionada. Y porque quãdo la sombra del clauo o gnomõ, que toco al circulo antes de medio dia, es tan grande como quando despues de medio dia, en ygual tiempo que lo era antes de medio dia, tornara a tocar para salir, y sera ygual a la primera, de manera q̃ quanto tiempo antes de medio dia toco o entro la sombra a la circunferencia del circulo, a tanto tiempo despues de medio dia boluera a tocar, para salir dela circunferencia del circulo. Y por esto por el medio destes dos puntos pasa la linea meridional. Puede se sacar esta linea con mas facilidad aunque no tan precisamente como por la regla precedente con vn relox de sol, o aguja de nauegar, poniendo qualquiera dellos en el suelo llano, y mouiendo lo hasta tanto que la flor dela aguja, o parte tocada de la lengueta del reloxico, mire al Norte, y estando afsi haz er vna linea paralela con la del relox, o aguja, y por alli yra la meridional. Puede

292 Fragmentos Mathematicos
de saber con el Astrolabio, o con algun re-
lox, mirando la hora del medio dia quando
es, y poniendo vna cosa derecha en el suelo,
que haga sombra, porque por do la som-
bra fuere, sera la linea Meridional. Sabida
pues por alguna via la linea Meridional, cru-
zarla has cõ otra linea recta y gualmẽte, de
modo, que se cortẽ en angulos rectos, y que
de hecha vna cruz perfecta, los extremos
dela qual cruz te mostrara los quatro pun-
tos, o vientos principales del mundo, desta
manera, que la parte de la linea Meridional
que cayere hazia el Norte, te mostrara el pũ-
to, o polo arctico, y con el otro extremo el
medio dia. La linea que cruza a la Meridio-
nal, te mostrara con el extremo que cae ha-
zia la mano derecha estando tu el rostro ha-
zia el Norte, el punto del Oriente por do el
Sol puntualmente sale en tiempo de equi-
noctio, y el otro extremo de hazia la mano
yzquierda te mostrara el Occidente, do el
Sol puntualmente se pone en tiempo de equi-
noctio. Y destas quatro partes salen los qua-
tro vientos principales, que son Leuãte, Me-
dio dia, Poniẽte, y Norte. Y para distinguir
estos vientos, y los de, mas descriue vn cir-
culo del tamaño que te agradare, poniendo
el vn pie del compas en el pũto do estas dos
lineas

lineas, o rayas dichas se cruzan, y en este circulo reparte los doze vientos, o mas, o menos los que quisieres, por la orden atras de clarada, y en este centro pondras vn astil, o hierro, que en lo alto tenga vna veleta delo que quisieres, y puesto este instrumēto que afsi ouieres hecho, de arte que su linea Meridional, mire al Norte, lo qual hara quādo estuuiere su Meridional a la par, o encima de la linea Meridional, q̄ ouieres sacado, y estādo afsi, fixese de arte q̄ no se mueua. y la veleta mouiēdose a la parte cōtraria del viēto q̄ corriere, te mostrara el viēto que fuere.

Y mira que se puede traçar, o hazer este instrumento de tal manera, que este vna veleta sobre el tejado, y dentro de vn aposento el instrumento o circulo con las diuisiones de los vientos, con otra veleta, que se mueua al mismo mouimiento que la otra que esta en el tejado, para ver sin salir del aposento el ayre que corre.

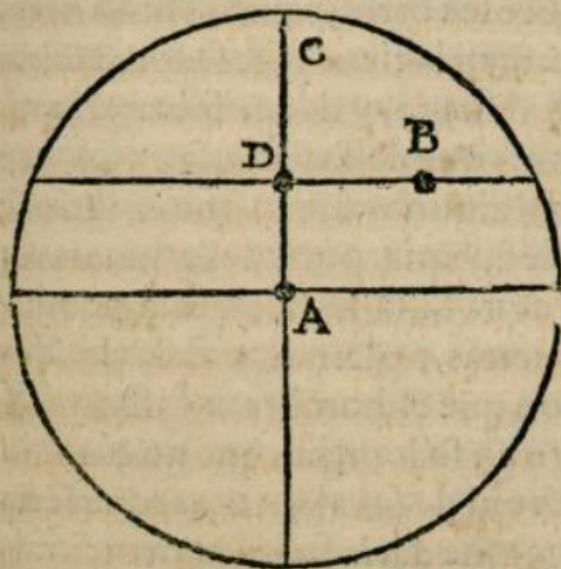
¶ *Articulo 3. deste capitulo. 3. En que se ponen las leguas que corresponden a cada grado de altura de polo, caminando por qualquiera de los 32. vientos de la nauigacion.*

EN el cap. 1. de la primera parte deste libro diximos, que a cada grado de altura de

294 Fragmentos Mathematicos
ra de polo corresponden 17. leguas y media
de camino, quiero dezir, que por q̄ la latitud
comiēça de la equinoctial y prosigue hazia
vno delos polos, en apartado se vno 17. le-
guas y media por linea recta hazia q̄lquiera
de los polos, luego el polo se eleuara sobre
el horizonte vn grado, y a 35. leguas dos gra-
dos, y siēdo esto assi, por el cōtrario sabiēdo
vno los grados de altura q̄ ha hecho crecer,
o decrecer al numero d̄ grados q̄ tenia quā-
do comēço a caminar, entiēde las leguas q̄
ha caminado, multiplicando los por 17. le-
guas y media q̄ correspondē a cada vno. Lo
qual se entiēde caminado de la equinoctial
hazia alguno de los polos, o al cōtrario. De
lo qual se sigue, q̄ si vno nauegasse de Leste a
Oeste, o al cōtrario, o por algū otro Paralle-
lo apartado de la equinoctial en la latitud q̄
quisieres, no se puede saber el camino q̄ se
anda: por q̄ como no se les eleue mas ni me-
nos el po'lo de lo q̄ estava eleuado quādo co-
mēçarō, aunq̄ rodeē el mūdon, o puede redu-
zir a leguas su camino, por q̄ los grados q̄ an-
da son de redóde zay no se puede entēder el
numero delos q̄ anda, y por cōsiguiente no
puede saber lo q̄ ha caminado sino fuesse
poco mas o menos por razon de lo q̄ otros
dias cō buē, o mal t̄po suele andar d̄ Norte a

Sur,

Sur. Fuera desto no caminãdo por la equinoctial, ni por paralelos, ni de Norte a Sur, ni al contrario, sino por otro qualquier Rũbo o viẽto, notarás q̄ tantas mas leguas correspondẽran a cada grado de altura de polo, quãto mas torcido fuere el viẽto por do caminares de tu derecha hazia el Norte: por que las lineas echadas de la equinoctial hazia los polos de vn mismo pũto, mas breues serã las q̄ fuerẽ por mas derecho camino, q̄ las q̄ fueren ladeãdose. Como si dos hõbres estuuiessen en la equinoctial en el pũto A. y ouiesse de yr vno al punto D. y otro al punto B. cierto es, q̄ por r̄q̄ ha de yr desde el punto A. hazia el pũto B. ladeãdose del derecho del pũto C. q̄ es el Norte, q̄ andara mas cami-



no q̄ el otro q̄ fuere al pũto D. aunq̄ ambos pũtos D. y B. s̄n pueblos q̄ tienen vna misma latitud, pues ãbos estã en vn mismo
t 4 para

paralelo, por lo qual esta claro que para andar vn grado de altura de polo, se puede andar mas leguas por vna parte que por otra, y seran tãto mas camino, quanto mas ladeado fuere el viento por do caminare. Las leguas que corresponden a cada grado segun la variacion delos Rhombos, pusieron se en la figura delos vientos deste cap.3.

¶ Cap.iiij. Trata del Agua.

EL tercero elemento, es el Agua, la qual tuuieron los antiguos por tan necessaria para la vida humana, como Aristoteles refiere, que dixeron ser principio de todas las cosas, y la mas antigua de todos los elementos, y el mas poderoso. Porque domina y manda sobre los otros, como Plinio dize, Las aguas comen la tierra, y se señorea sobre ella, y vencē al fuego, y suben sobre el ayre, y con las nuues que della se causan escurecē el cielo. Y asfi algunos dizen que en latin se dize aqua, de à, y qua. porq̄ della viuamos: porque si el agua faltasse, faltaria la production delas tierras, y plantas, y todas las demas cosas con que el hombre se sustenta. Y asfi concluyo en su loor, porque no es mi intento tratar aqui de sus alabanças, que seria cosa tan larga, que daria fastidio, principalmente

Lib. I.
Meta-
phy.

Lib. 31.
Cap. I.

mente que començãdo, me faltaria tiempo para escreuir, y no palabras que dezir. El agua toda del mundo es dela mar, o deriuada del, como se lee en el. c. i. del Ecclesiastes. Omnia flumina intrant in mare, &c. quiere dezir, Todos los rios entran en la mar, y la mar no crece con ellos, y los rios bueluen a su lugar de donde salen, para q̄ otra vez tornen a correr por sus cursos. Aunque tambien es mucha parte de generacion delas aguas de rios, y fuentes, el ayre que cō su subtileza se entra por los poros en las entrañas, y concauidades dela tierra, y con la frialdad de que la tierra abunda, facilmente se condensa, y conuierte en gotas de agua, y juntándose muchas, hazen principio alas fuētes: y porque naturaleza aborresce lo vaco, en cōvertiēdo se vn ayre en agua, entra otro a enlllenar el lugar que desocupo el primero. Argumento desto es, ver que en los montes grādes ay mayores fuentes que en los pequeños, y en llanos: porque como el monte este mas alto que los llanos, tiene mas lugar el ayre de entrarle por sus poros por todas partes, por Ser mas porosos los montes que los llanos. Ser verdad que el ayre que entra por los poros dela tierra, y piedras, se cōvierte en agua, prueuase, considerando que en tiempos hu-

2. Mete.
Titel. lib. 7.
cap. 7.

298 Fragmentos Mathematicos

Titel. lib. 7.
cap. 8.

cap. 30.

midos, el marmol, y vidrios, como Aristoteles dize, sudan agua, y soplandose vno los dedos delas manos para calentarlos, luego el soplo o viëto se cõuierte en agua. El lugar delas aguas es la mar, y la mar quiere dezir amargura. Eneste lugar se augmētan, y sustē tā las aguas. Y dizese principio y fin de las aguas, porque los rios salen del, y bueluen a fenecer a el. El amargura dela mar todos los philosophos tienen que procede de eleuar el sol las partes subtiles y dexar las gruëssas, y terrestres, por ser pesadas. Y dizē que si el mar Caspio đ que dize Solino es dulce, que es por ser angosto, y acanalado q̄ no le puede dar los rayos del sol, la qual no es ser angosto, pues se ceua del mar Oceano por vna canal angosta, sino porque entran enel tantos rios que se puede dezir no ser otra cosa sino descargadero de aguas dulces, y por esto no es de marauillar que sea dulce. Y segun la opinion dicha puede se inferir que en algun tiempo antes que el sol ouiesse començado a herirle con sus rayos para sacar las partes subtiles, fue la mar dulce. Lo qual se tiene por mas cierto no ser el sol causa de su amargor, sino que desde su principio fue amargo, ordenado assi de Dios para cõseruacion de los pescados.

co-3

como hizo la tierra para habitacion de los hombres: porque el agua salada de la mar es gratissima, y saludable para los peces, pues por experiencia se tiene, que aunque los pescados de la mar se echen en vn caudaloso rio se mueren presto, y assi fue necessario para remedio de la putrefaction que se causaria si fuera dulce, de los peces que se mueren en ella. Y tambien no es menos provechosa para la nauegacion que si fuera dulce, porque por razon de ser mas pesada y gruessa el agua salada que la dulce, es mas conueniente para que el nauio no se hunda. Y assi vemos que en el agua salada se sustenta y nada vn huevo, lo que no haze si es dulce, si el huevo es fresco, porque si es anejo por el ayre que esta en lo que se le diminuyo, causa nadar tambien en la dulce como en la salada, y por esto el nauio en el agua dulce se hunde mas ayna, y por ser mas liuiana la dulce, se diuide y se leuanta sobre el nauio. Aunque ala verdad el sufrir mas peso el agua de la mar que la de los rios, ayuda la gran hõdura que tiene tanto como el ser salada. ¶ El agua de la mar no es puro elemento, y no solamente este: mas los de mas elemetos no son puros,
por

300 Fragmentos Mathematicos
porque se gun Aristoteles ningun elemēto
ay puro sin teuer mezcla de los otros, mas
nōbrafe cada vno con el nombre de elemen
to de que mas parte tiene. Y si elemento pu
ro de agua se ha de hallar, dizen, que estara
en medio de todas las aguas, afsi como si ele
mento puro de tierra le deue de auer, en el
centro.

La mar no rebossa con la entrada de tan
tos rios ni mengua cō su salida: porque si es
verdad q̄ la mar es natural lugar, y recepta
culo, y fuēte de las aguas, cierto es que ni cre
scera con los rios que en el entraren, ni men
guara con la que del sale: porque si mucha
agua sale, mucha le entra. Y porque el lugar
no puede rebossar con el ingreso de la cosa
que por natura deue ser en esse lugar: porq̄
el lugar ha de conformar con aquello q̄ en
si incluye segun natura, por esto no rebossa
aunque enella entran tantos rios.

La causa porque siendo la principal fuen
te la mar de do se ceuan los rios y fuentes, y
pozos, no son todas saladas, como la de la
mar, antes son muy diferentes, siendo vnas
agras, otras dulces, otras caliētes, otras frias,
es segun Plinio, que quando se reçuman,
toman el sabor, y qualidad segun la tierra
por do passan. Y afsi si se reçuma por tierra
arenosa

Lib. 31.
Cap. 4.

arenosa, sale dulce, y si por falsueña, falobre,
y sise reçuma, o passa por do se leuãtan mu-
chos humos dela tierra, sale caliente. La mar
le dizen comunmente Oceano , o por su
pressuroso mouimiento, o porque ciñe y a-
braça los cabos d̃ la tierra. Fuera desto le nõ
bran con tan varios nombres, quanto lo es
varia la variedad delas comarcas por do pas-
sa. Y asì le dizen los de Persia Mar Persico,
y a la parte que toca en Frãcia le dizen mar
Gallico, y mar Mediterraneo al q̃ passa por
medio de la tierra, y mar Scythico al que to-
ca en la costa de Scythia, y al que toca en In-
dias Indico. Y asì en las de mas prouincias
del mundo le dan cada vno su nombre. Mar
muerto, o aguas muertas dizẽ a vn estrecho
que esta entre la region Attica, y la ysla Eu-
bea, el qual no aguardaua a la cresciẽte y mẽ-
guante de la luna, mediante lo qual se mue-
uen las aguas , antes a manera de rio corria
fiete vezes a vna parte en espacio de 24. ho-
ras, y otras tantas a otra: y porque este estre-
cho hallan agora los modernos, segun dize
Venegas, no tener este mouimiento que de-
zimos, le nombran Negroponto que quie-
re dezir mar muerto, no porque este mas pe-
rezoso, y lerdo, que el mar Egeco o Arcipie-
lago, de donde el se ceua, sino porque com-
parado

En el lib. de admirandis. parado al mouimiēto q̄ antiguamēte deziã tener (como Aristo. dize) parece q̄ esta agora muerto. Mar quajado dizen algunos, al mar Gothia, q̄ es mar correspõdēte debaxo del polo, por q̄ muchos escriuen que es mar quajado, o elado. Mas segun Macrobio dize el puro mar que es el que no tiene mezcla de agua dulce, no se quaja. Y si el mar de Gothia es elado, como Ouidio dize, la causa es los muchos y grandes rios de agua dulce, que entran en el, y por esto se hielã y quajã sus orillas, porque la entrada delos rios en la mar no es derecha en el alta mar, sino descargando su agua ladeando se hazia las orillas. Y esta por ser dulce se hielã, y la salada de la mar no. Y si las aguas de las Albuferras se hielã, aunque es agua falada de la mar, es por ser agua embalsada, y tener vertiētes en todas partes, y llegarfe a ella todas las aguas q̄ llueue, q̄ por ser dulces, y mas ligeras se ponē sobre el agua marina, y aq̄lla tela es la q̄ se hielã en l Albufera. Y el quajarse en sal las albuferras, mas prouiene por la fuerça del calor d̄ los rayos del sol, q̄ por la del frio. Y si esta fuerça d̄l sol tiene poder para quajar las Albuferras en sal, no sera parte p̄ quajar tã grã golpe d̄ agua como ay en la mar. El agua aunq̄ tira a color blanco, mirãdo se de cerca no tiene color, porque n̄ra vista se sume y

no para en la superficie del agua, y mirada de lejos tiene color verde escuro, o color azul. Y quando es del viento mouida, con el mouimiento rōpe los rayos visuales, y hazeparecer de differētes colores. El mar Arabico q̄ passo el pueblo Israelitico viniēdo d̄ Egypto al desierto q̄ le dizen, Mar vermejo, tomo el nōbre de vn rey q̄ viuia a la costa deste mar, q̄ se dezia Vermejo. Porq̄ el no tiene color vermejo, sino como el delas otras aguas.

Cap.v. En q̄ se trata d̄ la tierra y d̄ como t̄ra y agua hazē vn cuerpo redōdo.

EL vltimo y quarto elemēto descēdiēdo es la tierra, llamada por la sagrada escritura, Arida, q̄ quiere dezir seca, porq̄ en respecto d̄ la humedad q̄ tenia q̄ndo el agua la cubria toda a la q̄ agora tiene la tierra descubierta se dira seca. Plinio en l. 2. lib. y Columela en l. 10. le dizē madre delas cosas. Y cōrazō se dize madre, pues sustēta, y alimēta, y recibe en sus entrañas a todos los animales. La tierra y agua hazen vn cuerpo redōdo segū su todo, aunq̄ hos parece lo cōtrario por los llanos y mōtes q̄ vemos: mas considerādo q̄ no en vn mismo tiēpo sale el sol, y estrellas, a todos los habitantes del mūdo, porque primero les salen a los mas Oriētales q̄ a los occidentales cō vna anticipaciō proporcional.

Quiero dezir, que si vn eclipse de Luna se viesse en alguna parte, poniendo exemplo a la media noche, otras gētes, que distassen por quinze grados de longitud mas hazia Oriente, el mismo eclipse, aunque para todo vn hemispherio se eclipso en vn instante, con todo esso le veran a las onze de la noche. Y afsi de quinze a quinze grados de diferencia de longitud, se varia vna hora de mas temprano, o tarde para verle, segū mas mas o menos Orientales fueren los habitadores. Delo qual se sigue, no ver a vn mismo tiempo todos los habitadores del mundo el ascēder y occaso de los planetas y signos, la causa de lo qual no es otra, sino ser la tierra y agua redonda, porque si fuera llana como Empedocles y Anaximenes pensaron, en saliendo por el horizonte vna strella, en vn instante de tiempo la vieran en el medio mundo. Y si alguno concediesse, que esta redondeza de la tierra tan solamente es de Oriente en Occidēte, y pensasse, que de la otra parte tomada de polo a polo, es larga a modo de chylindro, y no redonda, como pēso Anaximandro, prouarse ha ser redonda como de Oriēte en Occidente, considerando que mientras mas hazia la parte Septentrional vno se halla, mas se le eleua el polo

polo, o las estrellas a el cercanas sobre su horizonte, y al cōtrario miētras mas se aparta hazia la otra parte Meridional, mas se le a baxa, y tanto podria vno caminar hazia la parte Meridional llegando se hazia el polo antarctico, q̄ le descubriēse, y se le escōdiesse el otro arctico. Y desta manera rodeādo el mūdo siēpre se le yrian descubriēdo vnas estrellas, y encubriēdo otras. Ya camine por t̄ra, ya por agua, por q̄ ambos hazen el cuerpo redōdo como dicho auemos. Y q̄ de parte del agua t̄bien sea redōdo el mūdo, esta claro, prouandolo de la misma manera, o cōsiderādo, que el marinero descubre mas tierra desde lo alto del nauio, que desde la parte baxa: aunque la cosa visible dista mas de la parte alta que dela baxa. La causa de lo qual no puede ser otra, fino la redondeza suya. Prueua Apiano ser la tierra y agua cuerpo redōdo, diziendo, que por ser la tierra summamente graue, procura por todas partes appetescer el cētro q̄ es el lugar o paradeiro de las cosas pesadas, y q̄ de la manera q̄ acontece quādo se haze algun auto publico en algun cāpo, o plaça, la gente procurādo llegar se mas a ver le, o a oyrle, hazē vna figura con sus cuerpos redonda, porque assi se legā mas a lo que desseā. Desta misma ma-

nera acontece en la tierra, que no pudiendo con todas sus partes llegar se mas al centro, que es su desseo y fin natural que cō hazer figura, o cuerpo circular lo haze. Aristoteles casi al fin del libro segundo de cælo, dize ser argumẽto dela redondeza dela tierra y agua, considerar que la sombra dela tierra quando causa eclipse, entra en el cuerpo de la Luna, a manera de circulo. Y porque las sombras figuen la forma, o figura del cuerpo, que la causa, sigue se fer el cuerpo de la tierra redondo, pues lo es su sombra. El Cardenal Pedro de Aliaco sobre el capitulo 4. de la Sphera, dize que es argumento de fer la tierra y agua cuerpo redondo, ver que vn mismo vaso cabe mas agua en las partes profundas, que en las muy altas. Porque el arco, o tumor que el agua haze en el rostro del vaso en las partes baxas, es mayor, que el que haze en los altos. No lo he experimentado. Mejor probabilidad es para esto, cõsiderar, que por appetescer las cosas graues el cẽtro que los edificios grãdes, aũque se enniuelen con toda curiosidad, no quedaran sus paredes paralelas, porque siempre se enfangostaran mas por la parte de sus basis, que por lo alto. Esto hazen quando estan bien hechos, por causa q̄ el perpẽdiculo como cosa

graue

graue haze al cuerpo yr se recoftado hazia vna parte tanto mas quãto mas propinquo al centro: porq̃ el intẽto de las cosas enniue ladas es, correfpõder al cẽtro. Como se pronara, haziendo vn pozo en el termino o linde de alguna poffefsion, porq̃ por muy derecho q̃ lo procurẽ hazer, no le harã fin torcer hazia la heredad agena. De lo dicho se infiere la razon de lo q̃ dizen, que quãdo vno camina, va mas veloz fu cabeza que los pies: porq̃ afsi como las ruedas que mas diftã del cẽtro, andan mas ligeras, como Arifto. en el 6. delos Phyficos) quãdo dize, q̃ la estrella q̃ haze mayor circulo ãda mas veloz, afsi por diftar la cabeza del hõbre del cẽtro mas que los pies viene a hazer en vn mifmo tpo mayor arco q̃ cõ los pies, y por el cõfiguiẽte fe ha de mouer mas veloz la cabeza que ellos, pues en vn mifmo tpo hã de acabar fus porciões de circulos defiguales. Por las razones fufo dichas, y otras muchas q̃ fe podriã traer q̃da claro fer el cuerpo d' agua y tierra redõdo, y no llano, ni colũnar, ni concauo, como Xenophanes penfo. Porque fi concauo fuera, figuiera fe q̃ primerovieran el fol los mas Occidẽtales, q̃ los Oriẽtales, lo contrario de lo q̃l tenemos por experiẽcia de lo q̃ hemos dicho acerca del appetecer naturalmẽte las

cosas graues el cētro, se puede dubdar, si los
 montes tan grādes que ay si estan violenta-
 mente, y que no pueden dexar de impedir a
 la redondeza de la tierra. En quanto al im-
 pedir a la redondeza dela tierra se respōde,
 que impiden tã poco, segun su todo, cōpa-
 rada al cielo, que el mayor mōte fera como
 vn pequeño grano de arena, puesto en vna
 grande muela, y de la manera que diriamos
 aunque vna muela tuuiesse cōcauidades al-
 gunas que es redōda segun todo su cuerpo:
 desta manera, aunq̄ en la tierra ay a grandes
 mōtes, no dexaremos de dezir q̄ es redōda
 segun todo su cuerpo, aunq̄ por causa de los
 montes no distã todas las partes de su area
 ygualmente de su centro. Y el auer mon-
 tes tan altos no estan violentamente: sino
 por prouision de Dios. Porque si mōtes no
 quiera, pūdiéramos dezir, que no ouiera
 tierra poblada, pues son causa que hiriendo
 los rayos de Sol en ellos con el calor de su
 reflexion calientan la tierra por vna parte,
 y por otra la defienden del calor, median-
 te lo qual por la orden de la causa primera
 se engēdran las cosas, como metales, piedras
 fuentes, y vientos, cosa no poco importante
 para la yinificacion de las cosas.

Cap.

¶ Capitulo vj. En que se trata
estar la tierra situada en medio del mūdo.



L globo o cuerpo spherico de agua y tierra, se prueua estar en medio del mundo, y distante segun toda su superficie conuexa de la superficie concaua del cielo, porque no estando en medio, no se podria causar eclipse total de la Luna, quando el Sol esta diametralmente oppuesto cōtra la Luna, como vemos hazer quādo el sol esta en la cabeça del Dragon, y la luna en la cauda, o al cōtrario. Y fuele esto acōtescer en tiēpo de plenilunio, q̄ es quando es la luna de 15. dias, como en el cap. 13. de los eclipses tratamos. Lo qual no aconteceria si la tierra pūctualmente no estuuiere en medio del mundo. Aristoteles en el segundo de cælo quiere prouar lo mismo: diziēdo, q̄ quāto vn cuerpo es mas graue tāto mas procura de arrimarse al centro del mūdo: y; como la tierra sea grauissima, cōuiene que este en el medio. Y segū esto se infiere q̄ no puede la tierra llegar al cielo mas con vna pte q̄ cō otra: mas como la tierra no sea por todas sus partes vniforme de vna y gualdad de peso, por q̄ en vnas partes es mas cauernosa, y en otras mas dēsa y maciza, y en

310 Fragmentos Mathematicos
 otras mas rara y espōjosa, por esto las partes
 menos graues estarã mas distãtes del centro
 (como los montes) q̄ las otras mas graues, y
 por cōsiguiēte ha d̄ ocupar, y llegarfe mas
 hazia el cielo, q̄ con otra que esta mas dēsa
 y graue: mas con todo esso: por q̄ toda la tier
 ra como luego diremos en respecto del cie
 lo es como vn p̄nto, no es este apartamiēto
 tãto q̄ sea sensible, y por esto de qualquiera
 parte q̄ vno se halle segun opiniō de Astro
 logos tiene sobre su horizōte 6. signos, y de
 baxo del los otros 6. y asì descubre cō su cir
 culo horizōtal la mitad del medio cielo. Lo
 qual no seria asì no estãdo la tierra y agua
 situadas en el medio del mūdo. Nicolas Co
 pernico colloca la tierra en los cielos, y el sol
 en el centro, o en medio del mundo.

¶ Capit. vij. En que se declara
 ser la tierra immobil, y firme.



Ara entēdimiēto de lo q̄ en este
 capitulo hemos de tratar se ha de
 notar q̄ todo cuerpo se mueue, o
 hazia arriba, como las cosas liuia
 nas, o hazia abaxo, como las cosas graues, o
 circularmēte como los cielos. Mouimiento
 hazia arriba es mouerse las cosas d̄l cētro ha
 zia el cielo. Mouimiēto hazia abaxo es mo
 uerse las cosas delo alto hazia el cētro. Mo
 uimien-

movimiento circular, es mouerse la cosa al rede-
 dor del cētro, no subiēdo ni descēdiēdo. De
 estos mouimiētos los dos, q̄ es el de hazia a-
 baxo, y el de hazia arriba, son finitos, porq̄
 no salē de los dos extremos q̄ son hasta el cē-
 tro descēdiendo, o hasta la parte cōcaua del
 cielo de la Luna subiēdo. Y en tā grā manera
 guardā esto los cuerpos, q̄ si posible fuesse
 hazer vn agujero, q̄ passando por el cētro a-
 trauesasse la tierra de parte a parte, echādo
 vna piedra por grāde que fuesse, en llegādo
 al centro, no passara de alli vn punto, aūque
 lleue la furia que lleuare. Porq̄ hasta llegar,
 es su camino derecho y mouimiēto natural,
 y pasādo d̄ alli, ya seria subir lo graue hazia
 arriba, lo qual sin causa no lo hazen. Siendo
 esto afsi, si la tierra se mouiesse en vno de los
 fuso dichos 3. modos se auia de mouer. Dezir
 pues q̄ se mueua cō el mouimiēto d̄ hazia ar-
 riba: quiero dezir yendo hazia el cielo, no es
 posible, porq̄ todas las cosas graues se mue-
 uen hazia abaxo, q̄ es hazia el cētro, siēdo la
 tierra mas graue q̄ otro elemēto, como dize
 Aristo. su mouimiēto ha d̄ fer hazia el cētro,
 d̄l q̄l no puede passar, porq̄ en aptādose d̄l,
 por q̄quiera pte sera subir hazia arriba, y no
 se moueria naturalmēte. Y q̄ digamos q̄ vio-
 lētamēte se mueua, no ay cuerpo q̄ haga vio-

Lib. 4. ca. 4.
 de cælo.

lencia a tan gran cuerpo , pues es mas graue de todos. Y el intento delas cosas graues no es baxar mas baxo que el centro , pues no ay lugar donde puedan yr que mas baxo sea, y por esto en llegando alli se contētārā, cō possēer su lugar q̄ por este fin descien den delo alto, y afsi naturalmente se esta firme y queda sin otro desseo de apartarse , ni puede aunque quiera, y por esta razon esta en medio del mundo , y igualmente apartada del cielo que no se mueue, aunque el cuerpo redondo tiene mal fundamento de estabilidad. Ya que alguno concediesse por las razones suso dichas , que la tierra no se mueue con los dos primeros mouimiētos, y dixesse que sin apartarse del centro mas a vna parte que a otra , se podia mouer conel mouimiēto circular de Occidēte en Oriente, y que el cielo es el que se esta quedo , como muchos philosophos pythagoricos dixeron, que dela manera que mouiēdo se vn nauio enel agua hazia vna parte , los arboles d̄la ribera parefce mouerse hazia la otra, q̄ desta propria manera, mouiēdo se la tierra hazia Oriente, nos parescera yr el sol hazia Occidēte, aunq̄ orbe y el sol se estē q̄dos en vn lugar. Contra esta opinion se dize, q̄ ya que con esta imaginacion se salue el moui-

mien-

miento raptó de algun planeta hazia Occidente mouiendose la tierra, como se ha dicho hazia Oriente, que no se podran saluar los mouimientos propios, ni raptos delos mas planetas. Vltra desto como la luna este entre la tierra y el sol, mouiendose la tierra, y no estando fixa, no acótesceria oponerse enel circulo del zodiaco el sol enla cabeça, y la luna enla cauda del Dragon, y al contrario, ni se causarian los aspectos, que entre estos y otros planetas acótescen. Vltra desto mouiendose la tierra de Occidente en Oriente, necessariamente auia de cumplir en espacio de 24. horas vna reuolucion, como vemos que haze el sol. Y para cumplirla era menester andar tã veloz, que en espacio de vna hora se mouiesse mas de 262. leguas, y segun esto, si vno hiziesse a sus pies vna raya, y saltasse hazia arriba, por presto que boluiesse al suelo, la raya yria mucho trecho adelante de dõde los pies dieffen. Y si vno caminasse hazia Occidente, al contrario del mouiẽto dela tierra, nõca podria descubrir estrella delas que correspõdiessen del cielo, debaxo del horizõte Occidental, porq̃ por mucho que hazia aq̃lla parte caminasse le traeria hazia el oriente la tierra muchas leguas. Afsi mismo las aues q̃ volassen hazia

Oriente por assentarse en algun edificio cõ el mouimiẽto tan veloz como la tierra auia de hazer, no alcançaran al tal edificio. Los q̄ para p̄uar q̄ la tierra no se mueue, y traẽ por argumento q̄ mouiendose de Occidente en Oriẽte, q̄ la parte dela tierra descubierta del agua cada dia se sumiria, y se mojaria las cosas enel mar, no es suficiẽte. Porq̄ como el agua restribe enla tierra, y la tierra enella, y ambos hagan vn cuerpo, mouiẽdose lo vno, yra enel lo otro, estãdose las aguas enel lugar dela tierra q̄ se estã como les mãdo Dios. Y asì como al mouimiento de vn vaso se mouera lo q̄ tiene dentro, asì se podria mouer la tierra con el agua, sin mojarse las cosas. Otros dizen q̄ si la tierra se mouiera, las torres y edificios altos se cayeran, causa es insuficiẽte, porq̄ como el basis del edificio esta assentado lo mas llegado q̄ puede al centro, no se podria caer. Principalmente que por todos las partes que fuessen dela tierra lleuados, yuã assentados sobre lo baxo, y mirãdo con lo alto hazia el cielo y hazia de ellos no pueden yr. Porque do quiera que ay cielo es hazia arriba. Concluyamos pues diziẽdo q̄ la tierra no se mueue cõ ningũ mouimiento, y no ay dubda sino q̄ d̄la manera q̄ los cielos cõla palabra d̄ Dios estã firmes, asì lo esta la tierra, pues se lee enl psalmista

Qui fundasti terrā super stabilitatē suā: non Psalmo. 103.
 inclinabitur in seculū seculi. Qui firmavit Psalmo. 135.
 terrā sup aquas. Y en otros muchos lugares,
 q̄ seria nūca acabar quererlos referir aqui.

¶ Cap. viij. En que dize ser la magnitud de
 tierra, y agua, como vn punto o centro de
 vn circulo, en respecto del oçtauo cielo.

ES el globo de tierra y agua de tã peq̄ña
 quãtidad, en respecto del oçtauo cielo,
 q̄ es casi quãtidad no sensible, afsi como vn
 p̄nto. No en quãto el punto es cosa indiuisi-
 ble, por q̄ la t̄rra se diuide en muchas leguas,
 sino por via de cõparaciõ: por q̄ cotejada cõ
 la immēsa quãtidad d̄ los cielos, no paresee-
 ra mas q̄ vn p̄nto. Para entēder esto es de sa-
 ber, q̄ en vno d̄ dos modos se entiēde ser vna
 cosa verdadera, o no verdaderamēte sensible,
 o diuisible. El 1. modo q̄ se puede cõ verdad
 dezir, ser vna cosa insensible, y no diuisible,
 es q̄ndo cõ verdad vna cosa es de tã grã pe-
 queñez, q̄ no fuesse possible cõ algũ sentido
 comprehenderla. Afsi como el p̄nto, q̄ los
 Geometras intencionalmente imaginan, el
 qual por ser cosa q̄ no tiene ningũa latitud,
 ni longitud, ni profundidad, dicen ser co-
 sa q̄ no tiene pte. En otra manera se dize ser
 vna cosa insensible no verdaderamēte, mas
 teniēdo respecto a otra cosa mayor no pue-
 de ser cõprehēdida, como q̄riēdo comparar

vn grano de trigo, cō vn grã mōton: el qual grano puesto q̄ tiene cuerpo sensible, y partible, cōparado al mōtō para hecho de quitarle, o juntarle aq̄l acrescentamiento, o diminucion que el grano haze al mōton: por que con el ojo no se puede sentir por esto se dira ser cosa el grano no sensible. Pues desta manera se dize no ser la tierra sensible, en respecto del cielo: aunque a nuestro respecto sea grãde. Lo qual se prueua, porque si auiedo en el octauo cielo estrellas, que siẽdo muchas vezes mayores q̄ la tierra (como en el cap. 9. dela primera parte de este libro diximos) a penas las veemos, q̄ seria si posible se diesse de poner toda la tierra en el cielo, aunque diesse lumbre, casi no se veria. De aqui viene, que por la pequeñez de la tierra cōparada al cielo se vee de qualquiera parte della, la mitad del cielo, ni mas ni menos, como se veria desde su cẽtro: aunque la mitad dela grosseza de la tierra no dexaria de impedir a nuestro horizõte, que no viessemos la mitad del cielo, como desde el centro haria. Mas porque como hemos dicho, que toda la tierra en respecto del cielo no es sensible, assi esta diferencia no sera sensible.

¶ Cap.

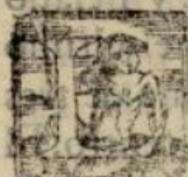
¶ Capitulo. ix. En que se pone
las diferencias que ay de centros,
y sus diffinicion.



Entro es el pũto mas distãte por todas partes del lugar mas alto. Este lugar es la parte superficial concaua del cielo Empyreo, por que en el se cõtiene todo lo que dezimos ha uer en esta machina vniuersal. Y fuera deste cielo no ay lugar lleno ni vazio, ni mouimie to, ni tiempo. Y asfi el que estuuiesse en la su perficie cõuexa dẽste vltimo cielo, no podra estender la mano, aunq̃ por imposible rõ pieesse el cielo, no porq̃ lo impedira ningun cuerpo, sino porq̃ es naturaleza comun a todos los cuerpos que se encierren, y fenezcã dentro dela redondez deste lugar, y vltimo cielo: y por esta causa por otro nõbre se di ze cielo vniuersal q̃ quiere dezir cielo q̃ lo encierra todo. Y asfi como las cosas liuianas no passan de aqui, asfi lo graue y pesado no descie de del cẽtro, por ser alli el vltimo paradero delas cosas graues. En vno de tres modos imaginan los antiguos el centro. El primero dizen ser vn punto en medio de la tierra, segun su magnitud corporea de toda la tierra sola, y este se dize centro de la gran deza

318 Fragmentos Mathematicos
deza, o magnitud de la tierra. En el segun-
do modo se toma centro por vn punto ima-
ginado, segun la grauedad corporea de la
tierra, en tal parte puesto, que este justa-
mente en ygualdad con el peso de la tierra,
y agua, y a este dizen centro de la grauedad.
Nicolas Copernico dize no differir los suso-
dichos dos centros, el vno del otro nada, si
no que ambos esvn mismo. El vltimo modo
en que se toma centro, es vn pñto, en tal par-
te collocado, que ygualmente diste de la su-
perficie concaua del cielo Emphyreo, y este
se dize cētro del mūdo, o punto mas distāte
por todas partes del lugar. Y este centro me
parece q̄ es el cētro del cōpuesto de tierra,
y agua sin tener otro cētro, y q̄ en quāto a su
diftinicion no ay otro. Entiēda el lectōr so-
bre esto lo que le pareciere: pues importa
tan poco lo vno, como otro.

Cap. x. Dela diuision y descri- pciō de la tierra, y primero trata de Europa.



A tierra q̄ el agua descubre diui-
dierō los antiguos en tres partes:
conuiene saber en Europa, Asia, y
Africa. En nuestros tiēpos añadē
otra parte q̄ dizen America. Destas partes
del mūdo todos los escriptores comiençan
de

de Europa, por ser mas nōbrada y celebrada en el mūdo, como Strabō, dize por el poder Lib. 2, q̄ tuuierō los Romanos, q̄ habitauā en ella. Tomo nōbre Europa de vna hija d̄ Agenor rey de Phenicia llamada Europa, la qual dizē q̄ fue hurtada d̄ Iupiter en Africa y lleuada a Cādia, y puso su nōbre a la tierra q̄ poseyo. Para saber el termino de Europa notas, q̄ el mar Oceano entra enl riñō de la tierra cō vn braço de mar q̄ se dize Mar mediterraneo, por vn valle q̄ se haze entre el monte Auila q̄ cae a la pte de Berberia, y el monte Calpe q̄ cae a la parte de España. Ala entrada deste mar le dizē Fretū Gaditanū, tomādo nombre de la isla de Caliz, y Herculeū por Hercules, por q̄ sobre estos dos montes puso 2. colūnas en señal d̄ mojones del fin d̄ su reyno: y dize se agora estrecho d̄ Gibraltar, q̄ es poco mas d̄ 3. leguas d̄ anchor. Y por lo mas ancho no se estiēde este mar Mediterraneo mas d̄ 220. leguas. El remate d̄ ste mar Mediterraneo se jūta cō vn pielago de agua dulce que es el paradero del río Tanays que nasce de los montes Ripheos cercanos al Septentriō. Esta balsa de agua en que este río descarga es la que dizen Laguna Meotis, mar de Latona, o de Temerida. Tiene setenta y vna leguas de trauiessa, y de ancho

veynte

veynte. Por la parte del medio dia, nasce el rio Nilo, que es el que por otro nombre dizen Geon, en el segundo del Genesis. Nasce de los montes que dizen de la Luna, y entra en el mar de Egypto, junto a la ciudad de Damacia, que dizen el gran Cayro, por vn solo braço: y porque a la entrada que haze, antes que el agua fuya se esparza y entre en la mar, se encuentra con 6. Isleos pequeños, dizen que entra por siete braços. Y afsi se dize Europa, desde do el mar Oceano entra por Gibraltar, hasta el rio Tanays. De arte que por parte de Occidente tiene por termino, el mar Oceano, y de la parte del Norte, el mar de Inglaterra, y de Alemaña, y de la parte del medio dia, el mar Mediterraneo, y a la parte del Oriēte, el rio Tanays. Es menor Europa que ninguna de las partes del mundo. La cabeça della es Roma. Estiende se en el medio hazia el Norte, y medio dia, a manera de alas de dragō, y hazia alli es su mayor anchura. En largura tiene desde el estrecho de Gibraltar, hasta el rio Tanays, q̄ es casi 750. millas de Alemaña, y de anchura, contando de Occidente hazia Oriente, por ninguna parte pasa de 220. millas de Alemaña. En esta Europa habitamos los Christianos. Es tierra muy fertil y tēplada, abundosa

dosa de todo genero de fructos, y vino, y trigo, y metales: y es muy conueniente para la habitacion humana, y por esto es poblada de muchas y muy populosas ciudades de gente mas esforçada, que de las otras partes del mundo. Contiene treynta y quatro prouincias, como Ptholemeo dize, de la qual haze diez tablas. Cae en Europa, España, Francia, Alemaña alta y baxa, Sueuia, Franconia, Turingia, Italia, Norauia, Pãnonia, baxa y alta, donde esta Austria, y Vngria, Polonia, mayor y menor, Tracia, Polodis, Lotingia, Pomerania, Recia, Vindelicia, o Baruarua, Yliris, Liburnia, Dalmacia, o Esclauonia, Grecia, Sarmacia, y la tierra Septentrional, q̄ dizen Scãdia, de que se tiene poca noticia, Inglaterra, Scotia, las Mallorcas, Corcega, Cerdeña, Sicilia, Cãdia, q̄ por otro nombre dizen Creta, Negropõto, y afsi otras Iflas que ay cercanas a ella. De estas prouincias de Europa, la primera y mas llegada hazia la parte Occidẽtal es España, y es la cabeça del dragon, que Europa dezimos parecer.

Lib. primero
y segundo.

¶ Capitulo xj. Tratado de Asia.

x Desde



Es de el rio Tanays y Nilo, hasta el fin de Oriente se dize Asia, dicha assi de vn hijo de Manco Lydio assi nombrado. Tiene mucha mas tierra q̄ ninguna delas otras partes del mundo. La cabeça desta parte es Troia, confina por la parte del medio dia con el mar Indico, y por la parte del Septentrion cō el mar Scythico, y por la parte de Oriēte con el mar Oriental, y por la parte Occidental con Europa, y Africa, y el mar Mediterraneo. Tiene quarēta y ocho prouincias. como Ptholemeo dize, de la qual haze doze tablas. Cae en esta parte el Ponto, Bythia, Asia, Cappadocia, do fue Troia, Lycia, Caria, Pamphilia, Mysia, Armenia, do corren los rios Euphrates, y Tigris, que sus vertiētes van hazia Medio dia. Cappadocia, q̄ por otro nombre se dizen Ponticos, Sarmacia, y la tierra d̄ las Amazonas Scythias, Caspea, a estos siguen los Medos, y Hircanos, y los Parthos, Carmanios, y Persia, y los Baby Ionios, y los de Mesopotamia. Hazia medio dia, estan los Arabes, junto al seno Arabico, Turquia, Paropaniso, Drangiana, Gedrosia, despues destos cae la India, a vnay otra parte del rio Gāges. Ay en Asia varias figuras de hombres (como Apiano escriue)

porque

*La frigia
con algunos
Asia =*

Lib. 5. y 6.
y 7.

porque ay gentes con vn solo ojo en la frente, y que competen cō los Grifos. Ay otros saluages con los pies bueltos al reues, habitan en el monte Imao, son muy ligeros. Otras gentes ay con cara de perro, y en lugar de hablar ladran. Otras con solo vn pie, y echados de espaldas en el suelo leuātando el pie se hazen sombra para defenderse del calor del Sol. Ay otras gentes sin cabeça, y cō los ojos en los hombros. Junto el rio Ganges segun testimonio de Plinio ay vna gente sin boca, que se sustentan con solo haliento, y buenos olores, y en oliendo algun mal olor mueren, por causa de lo qual traen en la mano junto a las narizes frutas y cosas olorosas. Cerca destos estan otras gētes mōstruosas. Y los Pygmeos, que son menores que el codo, traen juncos por lanças para defenderse de las grullas, con las quales traē gran competencia. Comen en estas partes carne humana. Es tierra fertil, templada, y muy abūdosa de todo genero de animales.

Lib. 7. de nat.
Hist.

¶ Capitulo xij. Trata de Africa.

x 2

Africa



Frica dizen que tomo nombre
 de vn descēdiente de Abraham,
 y de Cethura su muger, que pas-
 so con exercito a Lybia, porque
 afsi era nombrada de los Griegos, y venci-
 dos sus enemigos, puso en ella su assiento, y
 nombrola de su nombre, que se dezia Afro,
 Comiença del estrecho de Gibraltar, y aca-
 ba en el mar de Egypto, y hazia la parte
 del Norte cōfina con el mar Mediterraneo,
 y la del Medio dia con el de Ethiopia. Tie-
 ne doze Prouincias segū dize Ptholemeo:
 dela qual haze quatro tablas. Caen en esta
 parte del mundo, Numidia, donde esta Ar-
 gel, y Bugia, y Africa del nombre de la mis-
 ma parte do es el reyno de Tunez, y Car-
 thago, emula del Imperio Romano, y el
 Tripol de Berberia, Pentapolis, que es pro-
 uincia de cinco ciudades, Lybia, Mauri-
 tania Tingitana, do esta el reyno de Fez,
 y de Maruecos, Mauritania Cæsariensis,
 donde es el reyno de Oran, y Tremescen,
 confina con Thebays, y Marmarica, Egy-
 pto, do esta Alexandria, Ethiopia, y la
 Isla que dizen Meroe, y el reyno del Preste
 Inã, y Lybia interior, y Ethiopia magna, do
 esta Guinea, y el reyno de Magnicōgo, Ge-
 tulia, Mandinga, la Trogloditica. Tiene 15.
 Islas

Lib. quarto.

Islas como las Canarias, y Cabo verde, y la de sant Lorécio, y S. Thome. Cae en esta parte el mōte Auila, do diximos estar vna delas columnas de Hercules. En esta region traen los hombres sus casaf en carros, y viuen do bien les parece. Dizese habitar en estas tierras hombres sin cabeças, y Satyros, y hōbres con cabeça de perro, como en Asia. Ay Elephantes, y Dragones, Tigres, Leones, Basiliscos, y otras infinitos diuersidades de animales y serpiētes. Es tierra fertil y abūdosa.

¶ Capitulo xiiij. Trata de America.



Merica tomo nombre de Americo Vespucio, descubridor della En la Cosmograpia. (como Apiano dize) es rodeada casi por todas partes de agua como Isla. Dizē ser quarta parte d'l mūdo, o lū dias Occidētales. Despues de America se descubrio la puincia d' Paria, y la de Venecuela, y la de santa Martha, y la de Carthagena; hasta el nōbre de Dios, y todas se dizen consta de tierra firme. Desde aqui hazia la parte del Medio dia esta el rio que dizen de la Plata, y el Peru. Y mas adelante el estrecho de Magallanes, porque se nombraua assi el

x 3 que

q̄ lo descubrió el año de 1519. Boluiendo al
 nombre de Dios, entre la parte del Ponien-
 te y Septentrion, cae la prouincia de Hon-
 duras, y la de Yucantan. Luego sigue a estas
 la nueva España. Y a la parte de Medio dia
 de estas prouincias, esta la prouincia de
 Guatimala, y la de Nicaragua. Y a la parte
 Occidental de la nueva España, esta la pro-
 uincia de Nueva Galicia, y la nueva España.
 Entre Septentrion, y Oriente esta la pro-
 uincia que dizen de la Florida. Luego la
 tierra de los Bacallaos. Y mas adelante la
 tierra del Labrador, y esta es la vltima q̄ ha-
 zia essa parte se ha descubierto. Por la otra
 parte hazia el Occidente por el estrecho
 de Magallanes, passo su descubridor tan-
 to adelante, que el año de mil y quinientos
 y veynte y vno por debaxo de nosotros lle-
 go hasta Catigara, que es lo vltimo del O-
 riente, que señalo Ptholemeo. Y segun esto
 no ay cosa de Oriente hasta Occidente, por
 toda la redondeza del mundo por descu-
 brir, solamente queda por descubrir lo que
 esta debaxo de los polos: porque lo que esta
 debaxo de la equinóctial, o Torrida zona, en
 nuestros tiempos se ha muy bien passeado.
 Descubriose America por Christoual Co-
 lon, el año de 1497. (y por esto se nõbra me-

jor Colonia) por mandamiento del Rey de España. Segú dize Pedro Apiano, es tan grã de esta parte, que la dizen nueuo mūdo. Sus moradores andan desnudos, y en muchas partes de ella comen carne humana. Viuen sin Señor ni Rey. Son grandes nadadores assi hombres, como mugeres. No tienē hierro ni otros metales baxos, vsan de cuchillos de piedra, y de diētes y huesfos de pescados, y de otros animales, por armas, y para hierros de saetas, porque son grandes flecheros. Entre muchas especies de animales, que ay en America se halla vn animal, que tiene de baxo del pecho vna bolsa, en que trae los hijos cōsigo do quiera que va, y alli los cria, y no los saca sino para darles a mamar, hasta q̄ son grãdezillos, q̄ por si se puedan valer. Las principales riq̄zas destas gētes son plumas de diuersas colores de auēs, y piedras, cō las cuales se atauian colgãdose las delas orejas, y de otras partes del rostro. Son liberales en dar lo q̄ tienen quãto son prōptos en recibir lo q̄ les dã. Entierrã sus defunctos con manjares y agua. No tienen trigo, mas hazen pan de rayzes molidas. Tienen muchas Illas comarcanas, assi como la de Parias, Cuba, Española. Los habitantes desta Illa Española se sustentan de rayzes de plã-

328 Fragmentos Mathematicos
tas y de serpientes. Tienē las mismas costū
bres que los de America.

¶ Capit. xiiij. Trata de varios
nombres delos habitadores del mundo
puestos en respectō del habitar
de vnos a los de otros.



Resupponiendo q̄ los lugares de
la tierra diffieren en 3. cosas ynos
de otros, que son longitud, lati-
tud, o en ambas cosas, es opinion
de Geographos, que debaxo de todo me-
ridiano, puede hauer quatro differēcias de
habitadores: en respectō de algūa otra habi-
tacion. Para exemplo desto, pōgamos que
habitas en vn qualquiera pueblo, segun tu
meridiano, hallaras otras 4. diferencias de
gentes. La primera se dira Perioecos, y por
esta gente entenderas ser los que habitan de
baxo d̄ tu mismo Meridiano, y en el mismo
paralelo (como Pedro Apiano dize) de ma-
nera que si nosotros estamos en vn paralle-
lo hazia la parte del Norte, que tēga 40. gra-
dos de latitud, y en vn Meridiano que tēga
de longitud lo que quisieres, los que habi-
tarē en la otra parte debaxo de nuestro Ho-
rizōte, y Meridiano, y en el paralelo de 40.
grados

Cap. 16.
de la Cosmo-
graphia.

grados de declinacion del polo mismo que no otros a estos tales les diremos Perioecos, y ellos, a nosotros lo mismo: y quiere dezir habitadores, que viuen al rededor de nosotros en yqual latitud y en vn mismo Meridiano. Estos conciertan con nosotros en tener vna misma diuersidad de dias, y tiempos, solamente diffieren en que truecan el tiempo: porque quando a nosotros es dia, les es a ellos noche, aunque no en el instante que a los vnos les sale el sol, se les esconde a los otros.

La segunda diferencia de habitadores: a respecto nuestro diremos ser, los que habitan en nuestro mismo Meridiano, de tal manera, que los pies dellos esten en frente de los nuestros, y q̄ nuestro Zenith sea su Nadir, y al contrario, a estos tales les diremos Antipodas, y ellos a nosotros lo mismo. Y si a nosotros nos pareciere que estan cabeça a baxo, o ellos dixeren que lo estamos nosotros, assi está ellos como nosotros. Porque do quiera que el hombre assentare los pies sobre la tierra, y tuuiere cielo sobre su cabeça, la parte do assentare los pies, es lo baxo, y la parte q̄ va hazia el cielo, es subir hazia arriba por ser lo alto. Cō estas gentes discordamos en todo, porq̄ quando a nosotros

tros nos es verano, les es a ellos inuierno, y quãdo a ellos les es dia, es a nosotros noche, Dizēse Antipodas, de Anti que es contra, y pns que es pies, que todo quiere dezir cõtra pies, porque los pies delos vnos estan al contrario delos otros.

Los terceros se ditan fer los que habitarē en nuestro mismo Meridiano, teniendo tanta altura ellos del vn polo como nosotros del otro. Y se dizen Antecos, o Anticolas, De anti que es cõtra, y colo viuir. Asteos les causa el sol cõtrarios effectos q̃ a nosotros.

Los que habitã debaxo delos mismos polos, se dizen Perisceos. Porque les dura el andar sus sombras al rededor medio año, q̃ es el tiẽpo que el sol les anda sobre sus Horizontes, sin ponerse, y otro tanto tiempo se les esconde q̃ no les sale. Dizēse de scea q̃ es sombra, y peri q̃ es circũ, porq̃ sus sõbras les andã ala redõda a modo d̃ circulo como dicho auemos. O porq̃ lo rayos d̃l sol, les ha ze vn circulo al rededor de su Horizonte.

Los que habitaren debaxo de la equinoctial se dizē Amphisceos. Son los que habitan en la torrida zona, porque en el año, sus sombras van hazia los 4. puntos del mũdo variamẽte, conuiene saber, quãdo sale el sol por la equinoctial, se estienden las sombras hazia

hazia Occidente, y quando se pone, hazia Oriente, y quando anda en el Tropico de Cancro, las sombras vā al medio dia. Y quādo anda en Capricornio, van hazia Septentrion. Otras vezes tienen sombra recta, o perpendicular. Y aunque parece que nosotros que no habitamos debaxo dela equinoctial, hazemos estas mismas sombras, porque quando llega al Tropico de Cācro, es tan pequeña al medio dia la sombra, que casi no es sensible, y en q̄ a los Amphisceos las sombras señalan con mas precifitud los dichos quatro p̄tos del mundo, q̄ las nuestras. Tienē dos estios, y dos inuiernos segū Ptolomeo, y estas son las cinco diferencias q̄ todo hombre a su respecto en qualquiera Meridiano que se hallare podra cōjecturar.

CA.XV. EN QUE SE DECLARA
q̄ sea Isla, y Península y Cōtiente, Isthmo,
fol sup Sinus, y Promontorio.

LA tierra siendo con el agua abraçada, y diuidida, toman sus partes diuerfas de nominaciones, segun el ajuntamiento que vna con otra haze. Y afsi quādo alguna parte de tierra, es cercada por todas partes de agua, dizese Isla. Afsi como Rhodas, Canaria, y otras deste modo. Quando alguna parte de tierra entra en el agua, de tal
5b manera

manera que dexa por algũa parte de ser cercada de agua, por la qual se puede passar a otra tierra, se dize Península, o Promontorio. Otros le dizen ser fin o cabo de tierra sobre mar. Como el Peloponeso que esta situado en el mar Mediterraneo. Quando el agua entra algun trecho en la tierra, que no tiene otra salida sino por do entra, le dizen Seno. Quando alguna tierra es comprehendida entre dos mares: de arte que ambos extremos de la tal tierra paran en tierra firme, se dize Istmo. Quando alguna tierra no es Insula ni Península, sino tierra mucha y firme, aunque reciba en si algũos senos de mar, o puertos, se dize Continente.

¶ Capitulo xvj. Trata de Zonas.



On los quatro circulos que en la sphaera dizen menores, que son los dos circulos Arctico y Antartico, y los dos Tropicos, se diuiden de el cielo en cinco regiões, o plagas distintas, que por otro nombre se dizen Zonas. La primera comiẽça desde el polo Arctico, y llega hasta su circulo Arctico. La 2. desde este circulo Arctico, hasta el circulo o Tropico de Cancro. La tercera desde este Tropico de

de Cancro hasta el otro de Capiconio. La quarta desde el circulo de Capricornio, hasta el circulo del Polo Antartico. La quinta desde este circulo hasta el polo Antartico. Destas cinco Zonas, las dos de junto a los Polos: por el demasiado frio, y la de en medio q̄ esta entre los dos Tropicos por el calor, dixeron los antiguos no ser habitables: y segun esto solamente pensaron habitarse la tierra correspondēte debaxo de las dos zonas, que estã entre los circulos de los polos, y los Tropicos. Por q̄ cõ el calor de la de en medio, y con el frior delas delos polos les parescio serian tēpladas. Mas ya se halla por experiencia, q̄ todo se habita, y que no ay tierra mas templada q̄ la que corresponde debaxo dela equinoctial, que esta en medio de la torrida Zona. La distancia o latitud que ay entre zona, y zona, se entiende claramente por lo que dize el doctor de la Sphera, tratando de los suso dichos quatro circulos menores. Que quanta fuere la mayor declinacion del sol, o apartamiēto de la linea equinoctial, tanta es la distācia del polo del mundo, del polo del zodiaco. Quiere dezir, que tanto quanto el sol se aparta dela linea equinoctial hazia q̄lquiera de los polos, tanto se aparta el polo del zodiaco, del polo

Cap. 2.

polo del mundo. Y porque la mayor declinacion, o apartamiento que el Sol haze de la equinoctial, es 23. grados y 30. minutos, y los circulos de los polos del mundo son causados de la buelta que al rededor dellos da el polo del Zodiaco, figuese, que tan apartado ha de estar el polo del mundo, del polo del zodiaco, como fuere esta mayor declinacion del Sol. Luego desde el polo arctico hasta su circulo ay veynte y tres grados, y treynta minutos. Y esta es la latitud, o anchura de cada vna de las dos zonas, que está entre los polos y sus circulos. Y porque desde la equinoctial a qualquiera de los polos ay nouenta grados, juntando veynte y tres grados y 30. minutos, que ay desde la misma equinoctial hasta qualquiera de los Tropicos, con los 23. grados y 30. minutos, que ay desde el circulo del polo arctico hasta el polo, montaran 47. grados: y quitados de 90. quedaran 43. grados, tanta sera la latitud, o anchura de cada zona, de las que se cuenta entre los Tropicos, y los circulos de los polos. Y assi se sabran las latitudes delas quatro. Para saber la latitud de la Torrida zona, porque se cuenta desde vn Tropico a otro, y estando en medio la equinoctial, hasta cada vno ay 23. grados y 30. minutos, dobla

23. grados y 30. minutos, y montaran 47. grados, y tanto diras ser la latitud de la zona de en medio, que por otro nombre se dize Torrida zona, o mesa del Sol: porque por ella se mueue el Sol perpetuamente, sin salir de sus limites, caminando vnas vezes hasta la vna orilla, otras a la otra, y otras por medio: y desta manera se auran repartido en estas cinco zonas 180. grados de latitud, que ay de vn polo a otro. Las quales zonas por la misma orden que diuiden el cielo, diuiden tambien la tierra, y toda la region elemental, en otras cinco partes, correspondentes derechamente a cada vna de las diuisiones, que los circulos menores estan situados en el cielo. Todo lo qual muestra Ouidio en siete versos, do dize. Ut que dux dextera Cælum, totidemque sinistra &c. y Vergilio Quinque tenent Cælum zonæ &c.

Lib. 1. de la
trásformaciõ
lib. 1. Georgi.

¶ Capitulo xvij. Trata de Climas.



Os Cosmographos antiguos para mejor dar a entender los sitios de los lugares de que tenían noticia, ordenaron vnas diuisiones segun la latitud, o de clinacion, y dixerólas Climas, o regiones. Y por regiõ o clima se entiẽde tãto espacio de tierra

tierra: procediendo dela equinoctial hazia qualquiera delos polos cōtenida entre dos paralelos, quanto el dia mayor se varia por media hora de tiempo, mas que en otro clima precedēte. Quiero dezir, que si el mayor dia de vn pueblo que estuuiesse en el clima primero fuesse de 12. horas y media, digo q̄ el mismo dia de otro pueblo que estuuiere en el segundo clima, sera de treze horas, y de sta manera van excediēdo el dia mayor de vn clima, al mayor de otro su siguiente. Como poniendo por exemplo, que en Sātiste uan del Puerto a 11. de Junio, que es el mayor dia del año, fuesse de 14. horas y media, toda la tierra que caminando hazia el Norte, o hazia el Sur, desde el dicho pueblo que no se variare por media hora justa, de mas o menos: este mismo mayor dia se dira ser toda aquella tierra vn mismo clima. Y en llegando a tierra que el mayor dia sea de 15. horas o de 14. de alli sera el medio de otro clima. Y afsi ala quarta de hora, demas o menos delas 14. y media, comienza a entrar en diuerso clima, y desta manera se van variando vn clima de otro, de media en media hora, y creciendo desde la equinoctial hazia qualquiera delos polos. La razón deste crecer, es porque como el mayor dia del año,

con

con que para esto se ha de tener cuenta sea a onze de Junio, y entonces ande el Sol en el Tropico de Cácro, y lo mas apartado de la equinoctial que puede, en este punto ha de venir a ponerse donde mayor circulo haga sobre el horizonte. Y por el cõsiguiente siendo mayor este circulo diurno, q̃ este dia haze q̃ otro ningũo del año, tiene este dia mas que andar. Y porque mejor lo entienda, toma la sphaera material, y comienza de la equinoctial, poniendo por caso que los que habitan en parte de la tierra que su zenith le tienen en ella, estos tales cortaran cõ su horizonte los dos polos, y afsi no tienen altura ninguna dellos, y corta tambien este horizonte el circulo del Tropico de Cácro por medio en dos partes, y por esto su mayor dia les fera de doze horas. Porque andãdo el Sol en este Tropico en principio de Cancro a onze de Junio, tan grande arco le queda al sol sobre el horizõte para caminar y hazer el dia, como dexa a la parte baxa d̃l hemispherio inferior para hazer la noche, y apartandose vno de la equinoctial hazia qualquiera delos polos, luego el horizõte se baxa del polo, y se le eleua mas, y mientras mas se caminare hazia el, apartado se de la equinoctial. Y por consiguente este horizõ-

y te

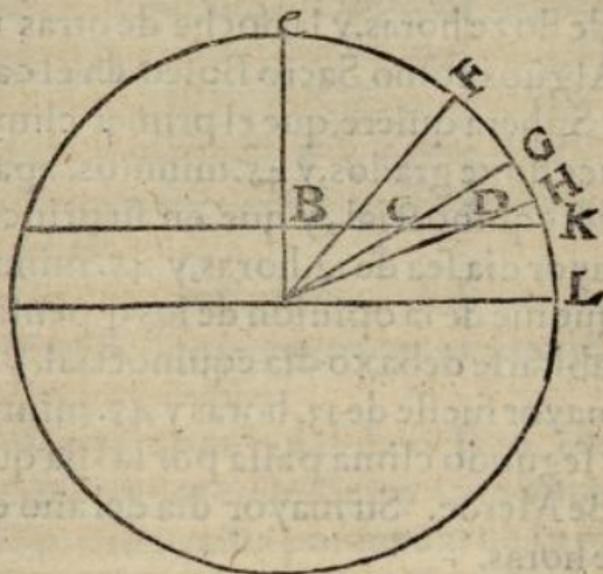
te va cortádo el tropico d̄ Cácro si va al Norte mas baxo de lo q̄ primero, y dexádo mas parte sobre el hemispherio superior, por do el sol ha de caminar de dia, q̄ a la otra parte del hemispherio inferior, por do ha d̄ andar de noche. Y afsi quãdo el sol anduuiere en el tal tropico, hara mayor dia alli, q̄ en el prece d̄ete. Y afsi se va augmētando este dia, hasta llegar a tierra que tiene a algũo de los polos por zenith, q̄ el horizonte, de la qual tierra dexa ya a todo el circulo de Cácro sobre su horizõte. Y afsi quando el sol anduuiere en este circulo, q̄ es quãdo llega al primero grado de Cácro, en todo el tiẽpo delas 24. horas q̄ tiene el dia natural, no se les esconde. Y no solamẽte passa esto estãdo el sol en primero de Cácro, mas aũ en todo el tiẽpo q̄ el sol anduuiere en los signos Septentrionales, q̄ es desde q̄ comiẽça a entrar en Aries hasta q̄ llega al fin de Virgo q̄ no se les escõde. Y en entrãdo en Libra hasta q̄ buelue a llegar al principio de Aries no le veen. De manera, q̄ por q̄ la differẽcia de vn clima al de otro es media hora de relox, en el dia mayor del año: y por q̄ vna hora vale 15. grados: y porque este crescer procede del yr cortando los horizõtes al circulo del Tropico de Cácro, se figue q̄ para media hora es menester q̄ el horizõte se

te se vaya abaxando por cada parte de las dos del Tropico, propinquas al mismo horizonte, tres grados, y 45. minutos del tal arco de los 360. en q̄ se diuide todo: por q̄ tres grados, y 45. minutos de cada parte, harã 7. grados y medio q̄ valẽ media hora, valiẽdo vna hora 15. y tantos grados se va cortãdo el circulo del tropico con ambas partes del horizõte en cada clima, para q̄ vno a otro lleue media hora de v̄taja. Y es de aduertir como dicho auemos, q̄ como el horizõte va cortãdo este Tropico por la parte d̄ abaxo del hemispherio inferior, tanto se va mas leuãtando el polo sobre el horizõte. Y aunq̄ este cortar enl tropico ha de ser siẽpre y igual, para q̄ de clima a clima se cause la media hora d̄ diferencia, no se entiẽda por esso q̄ el polo se va por la misma cãtidad eleuãdo sobre el horizõte, q̄ en esto diffiere. Y aun mas q̄ no lo q̄ la primeravez se eleua para el primer clima se eleua para el segũdo, ni para el tercero, como por la figura siguiente mejor entẽderas. En la qual pongo que la linea I.K. sea el circulo de Cácro, que se corta cõ el horizonte y igualmente en los puntos B. C. D. y aun q̄ estos espacios de entre los dichos puntos son yguales, cõ todo esso la linea, o semidia- metro E. que se pone por el polo, se alça vna

y 2 vez

340 Fragmentos Mathematicos
vez con la primera cortadura, que haze la
linea o horizonte B.F. lo que ay entre E. F.
es mayor cantidad que la que ay entre F.
G. que es quando el horizonte buelue a cor
tar el Tropico por el punto C. do parece,
que no se eleuo tanto el polo sobre el hori
zonte, como primero, y desta manera mien
tras mas abaxo se fuere cortando el tropico
con los horizontes, menos se va eleuãdo el
polo. De do sale, que menos distãcia de tier
ra en latitud vendra a cada clima, mientras
mas hazia el polo se fueren llegando. La ra
zon es, porque a desyguales angulos, les
correspõden desyguales arcos, o lados: assi
como a yguales angulos, yguales lados, o ar
cos. Deste modo quãdo algunas lineas que
salieren del centro de vn circulo, causarẽ en
el centro yguales angulos, las tales lineas en
qualquiera parte que corten la circunferen
cia, tomaran yguales partes, o porciones de
la tal circunferencia. Y porque echando mu
chas lineas entre el angulo recto que se cau
sa en el centro del dicho circulo, con las dos
lineas E. L. cierto es q̄ echando mas entre
este angulo q̄ se partira el tal angulo en o
tros pequeños y menores q̄ recto. Y tãto se
rã mas menores, quãtas mas fuerẽ las lineas
que se echaren, y por ser los angulos q̄ estas
lineas

lineas hazen desyguales, por esso les correspondē a cada vna desyguales porcion de circulo. Como paresce en el tocamiento que hazen en la circunferencia del circulo figurado. Y esta es la causa porque ay mas distācia desde el punto E. al pūto F. que desde F. a la G. Porque el angulo que hazen las dos lineas E.F. es mayor, que los angulos de las otras.



Esto presuppuesto notarás que Ptholemeo en su Geographia no puso mas de siete climas, al qual siguieron en este numero muchos, porque tuuo intencion solamente a la templada habitacion de los hombres. Mas en el libro sexto de su Almagesto, po-

342 Fragmentos Mathematicos
ne 19. climas, declarados cõ treynta y ocho
paralelos, distantes vno de otro medio cli-
ma Y el principio del primero le comiença
de la linea equinoctial, y passa desta parte
del nascimiento del rio Nilo, por los mōtes
que dizen Mileos, y llega hasta el golfo, o
feno Analito. El dia mayor del medio deste
clima es de doze horas y media, porque los
que habitan debaxo dela equinoctial el dia
le es de doze horas, y la noche de otras tan-
tas. Algũos como Sacro Bosco en el cap. 3.
do la Sphera quiere, que el primer clima co-
mience doze grados, y 45. minutos, aparta-
de dela equinoctial, y que en su principio
su mayor dia sea de 12. horas, y 45. minutos,
porque fue de la opinion de los q̄ pensaron
no habitarse debaxo d̄la equinoctial, y q̄ su
dia mayor fuesse de 13. horas y 45. minutos.

El segundo clima passa por la Isla que di-
zen de Meroe. Su mayor dia del año es de
treze horas.

El tercero clima passa por la ciudad de
Siene, cuyo dia mayor del año es treze ho-
ras y media. Es ciudad en Egipto en do el
sol por herir les rectè causa en cierto tiẽpo
del año segun Ptholemeo, mas calor que en
la Torrida zona.

El quarto clima passa por Ptholemaida,
ciu-

ciudad en la prouincia de Egipto, y por Se-
uilla, cuyo dia mayor del año es de 14. horas.

El quinto clima, passa por Toledo, y Sãt
Esteuã, y Roma, y Rhodas, cuyo mayor dia
del año es de catorze horas y media.

El sexto clima passa por el Helleponto,
por Marfella, y Costãtinopla, cuyo mayor
dia del año es de quinze horas.

El septimo clima passa por el nascimien-
to del rio Danubio, y el Põto Euxino, cuyo
mayor dia del año es de 15. horas y media.

El octauo clima passa por medio de la La-
guna Meotis, y por el nascimiento del rio
Boristhenes, cuyo mayor dia es de diez y
seys horas.

El 9. clima passa por la salida del rio Rhe-
no, y por Colonia, cuyo mayor dia del año
es 16. horas y media.

El 10. passa por la salida del rio Tanays,
cuyo dia mayor es de diez y siete horas.

El 11. clima passa por medio de Inglater-
ra, cuyo mayor dias es de 17. horas y media.

El 12. passa por las ptes Meridionales de la
illa de Ibernica, cuyo mayor dias es 18. horas.

El 13. passa por las partes Septétrionales
de la misma Ibernica, cuyo dia mayor es 19.
horas. Desde aqui se varia el dia por hora
entera.

y 4 El

El 14. clima passa por la isla de Thyle, do el mayor dia es de 20. horas.

El 15. clima, passa por las partes extremas de Scythia, cuyo mayor dia es de 22. horas.

El 16. clima passa por las partes Meridionales de Gothia, cuyo dia mayor es de 23. horas. Desde aqui es la variaciõ delos dias, por meses.

El 17. clima passa por la Isla de Yslanda, cuyo dia mayor es de vn mes.

El 18. passa por el mar Glacial, que dizẽ quajado, cuyo mayor dia es de 4. meses.

El vltimo clima, es el que esta al rededor del polo donde el dia es de 6. meses, y la noche de otros seys. Nota, q̄ es menester tener auiso de mirar la ciudad (vltra de entender en q̄ clima esta) si esta al principio, o medio, o fin. Porque si esto no se mira, podria se errar en el tiẽpo dela diferencia que ay de vn clima, a otro. Quiero dezir, que aunque dezimos que el mayor dia del quinto clima, es de catorze horas y media, no se entienda que porque Santisteuan este en ella, que su mayor dia tenga 14. horas y media, que por q̄ esta casi al fin del quinto clima, y en principio del sexto, por tanto tendra cerca de quinze horas.

Cap.

¶ Cap. xviii. Trata delas diferencias dela descripcion dela tierra.



As diferencias con que los antiguos descriuieron el mundo son quatro: Cosmographia: Hydrographia: Geographia: Chorographia, o Topographia. La Cosmographia, trata de todo el mundo, tierra y mar, con la correspondencia de cielo que tienen en cima. Dela qual escriuio Pthleomeo. A la pintura desta Cosmographia le dizē Mappa mundi. Y para que mejor entiendas la orden desta descripcion, trae aqui lo que en otros capi. hemos dicho, acerca de saber que do el sol sale se dize Oriente, y do se pone Occidente, y la parte do esta el Polo Arctico, se dize parte Septentrional, y la otra su contraria que cae ala parte del polo Antartico, se dize parte Meridional. Presupuesto esto, has de saber que los Cosmographos tan curiosamēte trataron la traça del mundo, que hasta en el poner delas ciudades, quisieron mostrar los sitios por la longitud, y latitud de cada vna, y diuidieron el mundo con la equinoctial, en dos y 5 partes

partes y iguales, y por la dicha linea andando al rededor se cuenta la longitud. Y echando otra linea al rededor, que passe por los polos, y se cruze con la equinoctial, y la corte en dos partes, el vno en el punto donde en la tierra es la Isla del hierro, en las Canarias, y por la otra parte passa por el seno, a quien Ptolemeo dize grande, quedara diuidido en quatro partes y iguales, que se dizen por otro nombre quartas, y por el consiguiente la tierra que les corresponde a estas quartas del cielo, quedara diuidida en otras quatro partes. Las dos partes estaran de parte de arriba, y las otras dos de parte de abaxo. Y esto es a respecto de los que habitan debaxo de la misma equinoctial, que tienen Sphera recta. Pero a respecto de los que tienen Sphera obliqua, como nosotros: tanto quanto se nos cubre de la quarta del Polo Antartico, tanto se nos descubre de la parte de abaxo Septentrional. De estas quatro partes Ptholemeo trato solamente de la quarta do habitamos, y aun no de toda ella: porque como el cielo y tierra cada vno por si tenga y se diuida en trezientos y sesenta grados al rededor, hauia de hazer tablas, para nouenta grados de latitud, y ciento y ochenta

ta en

ta en longitud, que es lo que a cada vna de las dichas quatro quartas les cabe, porque cada vna tiene doblada longitud que latitud. Porque la distancia que ay de Occidente, a Oriente, se cuenta por longitud, y la que ay de la equinoctial a cada vno de los polos, se cuenta por latitud. Y puesto caso que en el circulo, o cosa redonda, no se de principio ni fin, porque el Occidente esta mas conocido que las partes de Oriente, por esto Ptolemeo començo la longitud del Occidente, imaginando que en la Isla que dizen del hierro, que es vna delas siete Islas delas Canarias, que se dize Tenarife, se auia de hazer vn Meridiano fixo, o linea que passasse de vn Polo a otro, como dicho auemos. Desde esta linea o Meridiano fixo, començamos la longitud, y procede la equinoctial adelante andando al rededor. Échose este Meridiano fixo en las Islas de Canaria, porque en tiempo de Ptholemeo no se auia descubier to la tierra firme, ni otras Islas que despues aca se han descubierta.

Y notaras q̄ q̄ndo Ptholemeo trata d̄ las latitudes, y lōgitudes d̄ los lugares, primero pone la lōgitud, y tras ella la latitud. Y
asi

348 Fragmentos Mathematicos
 assi quando dize que Illiberis que es Grana
 da tiene 8.34.37.50. quiere dezir, que tiene
 ocho grados, y 34. minutos de lógitud, y 37.
 grados y cinquenta minutos de latitud. Y
 esto no quiere dar nos a entender otra cosa,
 sino dezirnos, que Granada esta en la tier
 ra situada en tal parte, que su zenith dista
 del Meridiano, que passa por la Isla de Ca
 naria, que diximos Tenarife, por espacio de
 ocho grados y 34. minutos, y que el mismo
 zenith dista de la equinoctial llegãdo se ha
 zia el polo arctico 37. grados, y cinquen
 ta minutos. Desto se sigue que para hallar
 en las tablas de Ptholemeo, o en otras qua
 lesquiera con facilidad vn pueblo, si supie
 res la latitud, y longitud del tal pueblo, e
 charas vn hilo que passe de vna parte a o
 tra por la latitud, y otro que passe por la lon
 gitud: y do se cruzarẽ estos dos hilos, alli fe
 ra pũctualmente el sitio del tal pueblo que
 buscas. Nota mas que Ptholemeo quando
 trata destas lógitudines, y latitudines delos
 pueblos, vfa de algunos quebrados. Assi co
 mo quando trata de Cordoua, dize que tie
 ne de lógitud $8\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{12}$ Estos quebra
 dos pone por no tratar cõ minutos de otras
 fracciónes del grado. Y assi quiere dezir, q̃
 Cordoua tiene ocho grados y medio, y vn
 tercio

tercio, y vn dozabo de grado: que todo es 8. grados y 55. minutos. Porque medio grado es 30. minutos, y vn tercio de grado son 20. minutos, y vn dozabo de grado, son cinco minutos, que todo monta 55. minutos, como hemos dicho. Y por este exemplo entē dereas los de mas quebrados que en su Geographia pone. Es mas de aduertir, que como Ptholemeo penso q̄ no se habitaua debaxo de la equinoctial por el calor d̄ la Torrida zona, ni debaxo d̄ los polos por el frio: por esso quito 15. grados de la latitud hazia la parte de Medio dia, y començo la latitud desde el 16. grado apartado d̄ la equinoctial, desde el paralelo, que passa por Meroe Isla del rio Nilo, y acabo sobre Escocia en sesenta y tres grados de latitud: y assi se q̄do antes de llegar a los polos con 27. grados. Como parece en su tabla general. Y los de mas grados que desde 16. hasta 63. faltan para hasta los nouenta que ay de la equinoctial hasta el polo de latitud, dexo por inhabitables. Mas desde Occidente hasta Oriente, figuio todos los ciento y ochēta grados de longitud. Esta latitud contada desde el 16. grado, hasta el 63. diuidio el Ptholemeo en siete partes, o climas, como en el capitulo precedente diximos. Y en otro lugar desde

350 Fragmentos Mathematicos
desde la equinoctial hasta el polo haze 19.
climas.

Es mas de notar para entēder las tablas, que en la primera de Europa q̄ trata de Ibernia, y de otras Islas sus comarcanas, dize que el paralelo que passa por medio desta Isla, tiene tal proporcion con el Meridiano, quasi como la q̄ tiene 11. cō 20. La pporcion delas quales numeros entēderas por lo que diximos en el capitulo 4. del libro quinto de nuestra Arithmetica. Y lo que esto aqui quiere dezir es, q̄ hecha la equinoctial 20. partes yguales, el paralelo, q̄ passa por medio de Ibernia, que esta apartado de la equinoctial 57. grados hazia el polo arctico, tiene tãto como las onze delas veynte, en que se diuidio la equinoctial. La regla, o orden por do se supo ser esta conuersion, o proporcion que ay entre este paralelo, y la equinoctial como onze con veynte, fue que resto la declinacion deste paralelo, que es 57. grados y quinze minutos, de nouenta, porque como en la tabla de Europa allegada parece, el primero paralelo, que passa por principio desta prouincia, tiene 51. grados de latitud, y el vltimo del fin tiene 63. grados, y medio, y segun esto el paralelo que esta en medio de ambos tiene 57. grados y 15. minutos

tos de latitud, o apartamiento de la equinoctial, los quales restados de 90. restaran 32. grados, y 45. minutos. Esto es arco, del qual sacaras su seno recto, como se mostro en el cap. octauo del primero lib. de nuestra Geometria y vèdrã 33. poco mas o menos: y por q̄ todo seno total, vale 60 (como en el cap. 7. del fuso dicho libro alegado se dixo) diremos que el seno recto, q̄ en este exēplo fue 33. se ha cō su seno total que es sesenta, como 33. con 60. Los quales numeros abreuviados a menores numeros desta proporcion seran onze, y veynte. Porque la misma proporcion que ay de 33. a 60. aura de 11. a 20. como primero diximos. Y assi se supo que todo el circulo del paralelo que dista 57. de la equinoctial, se auia con el circulo de la equinoctial, como 11. con 20. Y assi como se ha el todo cō el todo. assi se aura la parte cō la parte. Quiero dezir q̄ si todo este paralelo se ha cō toda la equinoctial como 11. cō 20. assi vn grado de los 360 del dicho paralelo, se aura cō otro de los 360. de la equinoctial, como 11. cō 20. Y assi cōcluyo en q̄ esto quiere dezir, q̄ conuertidos los 360. grados deste paralelo q̄ dista de la equinoctial 57. grados y medio, a grados de equinoctial son todos los 360. del dicho paralelo, como 11. partes de las

delas que los 360. grados de equinoctial valen 20. Nota este modo de conuertir grados defuera de equinoctial, a grados de equinoctial, porque por ella se entendera la razon delos de mas numeros proporcionales, que pone en los principios de sus tablas.

A la segunda diferencia dela descripciõ dela tierra, dizen Hydrographia, que quiere dezir descripcion hecha por agua. Desta trata el arte de nauegar, y su pintura o debuxo, se dize Carta de marear. Desta pocos antiguos tratarõ. Los modernos que en nuestro tiempo han escripto son, el doctor Pedro Nuñez, y el Maestro Medina, y Martin Cortes. La tercera diferencia del descriuir dela tierra, se dize Geographia. Esta trata de la descripciõ dela tierra, y delas prouincias, con las entradas y salidas que la mar haze en ella, y montes, y otras particularidades. El que mejor escriuio desta parte, fue Pomponio Mela, y su principal intêto fue descriuir las costas del mar Oceano, y Mediterraneo. La causa delo qual fue: porque los antiguos dexauan los interiores de las tierras a los agricultores, y ganados, y poblauan las costas delas aguas, por causa dela contratacion y mercadurias que por agua lleuan de vnas partes a otras.

La

La quarta differencia de la descripciõ de la tierra se dize Chorographia, o Topographia, es traça de vn lugar particular, confiderando todas las particularidades, y propiedades, por minimas que sean, que en los tales lugares, se hallan dignas de notar. Afsi como son puertos, lugares, pueblos, vertientes de rios, fuentes, edificios, casas, torres, murallas, columnas, pyramidas, montes, campos, costas de mar. Escruio desta manera, Strabon, y Solino, y los historiadores tratã della, contando historias que en el tal lugar acontecen. Algunos ponẽ differẽcia entre Chorographia y Topographia, mas segun Vernero (como Pedro Apiano testifica) lo mismo es lo vno que lo otro.

¶ Capitulo xix. En q̄ se pone
la orden de hazer cartas de la descripciõ de alguna
Prouincia.



I quisieres hazer alguna carta de la descripciõ de alguna prouincia, o reyno, procura saber la latitud, y longitud del principio, y fin, y medio de la tal prouincia, y de los pueblos o cosas de q̄ en la tal carta ouieres de hazer mencion, por las re-
z glas

354 Fragmentos Mathematicos
glas para ello dadas en este libro, o por lavia
que quisiere. Suppongamos que la pro-
uincia que queremos descriuir tiene en su
principio treynta y seys grados de latitud, y
en su fin 44. De lo qual se entendera tener
ocho grados de latitud toda esta prouincia.
Porque de 36. que tiene al principio, hasta
44. que tiene al fin, van ocho de differēcia,
que es lo que ay entre ambos extremos. To-
ma agora el papel o pargamino en que ouie-
res de hazer la carta, y en la parte alta pon
le Septentrion, y en la baxa Medio dia, y a
los otros lados pon en el vno Oriente, y en
el otro Occidente, que son los quatro pun-
tos principales del mundo. Luego desde el
Septentrion hasta el Medio dia diuide el
papel en ocho partes yguales, del tamaño
que te pareciere (fino quisiere hazer le grā-
de.) Y estas partes se ponen por los grados
de latitud de la prouincia. Esto hecho para
la longitud, suppongamos que al principio
tiene tres grados, y al fin acaba en 21. y as-
si entenderas que toda su longitud es 18.
grados. Y en tantas partes se ha de diuidir
la parte baxa del papel, y la parte alta. Las
quales diuisiones no han de ser tan anchas,
como las otras de la latitud, ni tã anchas las
altas como las baxas, por que los grados de
la lon-

la longitud, tomados en la misma equinoctial son yguales con los de la latitud. Pero mientras mas se apartan de la equinoctial son menores que los de la equinoctial. Por que como todo paralelo se diuida en 360. partes yguales, cierto es que los paralelos mientras mas se llegaren a los polos, sus 360. partes en que se diuide cada vno menores seran, que los de los otros paralelos que mas se llegaren a la equinoctial. Pues segun esto mira el paralelo que se aparta treynta y seys grados de la equinoctial, que es el paralelo del principio desta prouincia de quien tratas, quanto corresponde vn grado deste paralelo conuertido a grado de equinoctial, por la regla del capitulo 20. artic. 1. y hallaras 48. minutos, y treynta y dos segundos. Quiero dezir, que vn grado de los del paralelo del principio de esta prouincia q̄ dista 36. grados de la equinoctial, vale, y es tanto como quarenta y ocho minutos, y treynta y dos segundos, de vn grado de los 360. de la equinoctial. Diuide agora vn grado, o espacio de los ocho de la latitud en sesenta partes yguales, que es lo que vale vn grado, y con el compas toma las quarenta y ocho dellas, y poquito mas de medio, por los treynta y dos segundos. Y tanta

cantidad, como esta abertura de compas
 señalare, ha de tener cada espacio de los 18.
 de la longitud, por el principio, o parte mas
 Occidental desta prouincia. Para saber ago
 ra la cantidad de los 18. grados de lōgitud,
 que se han de poner arriba por el fin de esta
 prouincia, mira por la tabla del cōuertir gra
 dos defuera d̄ equinoctial, a grados de equi
 noctial del capitulo suso allegado, q̄ corre
 spondencia tienen los grados de vn paralle
 lo que dista 44. grados de la equinoctial, cō
 vn grado de la misma equinoctial, y halla
 ras corresponder quarēta y tres minutos, y
 nueue segūdos, y afsi diras que vn grado de
 los del paralelo del fin desta prouincia, es
 tanto como los 43. minutos y nueue segun
 dos de vn grado de equinoctial. Pues toma
 con el compas de los 60. minutos en q̄ se di
 uidieron los grados de la latitud, los 43. de
 llos y vn poquito mas casi sexto por los nue
 ue segundos, y tanto espacio como este has
 de dar a cada grado de longitud, de los 18. de
 la parte alta del papel, que supponemos ser
 el fin dela prouincia. Y desta manera traçaras
 el papel, diuidiendo los lados cada vno en
 ocho partes, que son los grados de la lati
 tud, y cada grado, o parte destas en sesenta
 partes que son los minutos que tiene el gra
 do

do, y por la parte alta y baxa en diez y ocho partes, segun el tamaño, que para cada vna hallamos, y estas diuisiones sirven por grados de longitud, y cada vna diuidase en sesenta partes, que son los minutos que vale vn grado. Y quando afsi estuuieren, comiença por las orillas a poner los numeros de la latitud, poniendo al principio, o parte baxa del papel, treynta y feys que son los grados de la latitud q̄ tiene el principio desta prouincia, y al fin desta primera parte, o diuision, y primero dela segunda, pon 37. subiendo hazia arriba, y afsi procediendo poniendo en otra parte 38. hasta llegar a 44. que es el grado vltimo dela latitud de la prouincia que trata. Y estos mismos numeros, como estuuieren en el vn lado, pónganse en el otro, cada vno en derecho de su semejante, el 36. en derecho del 36. y el 37. en frēte por linea recta del otro 37. y afsi de los otros. Luego pō la longitud, y comiēça el principio del hazia la mano y izquierda, a poner tres, q̄ es la longitud con que comiēça esta prouincia, y prosigue de diuision, en diuision, poniendo 4. 5. &c. hasta que en el fin, o parte baxa de hazia la mano derecha pongas 21. que es la mayor longitud que esta prouincia tiene. Luego pō en la parte alta del papel los mismos nu-

meros que pusiste abaxo, poniendo el veynte y vno en frente del otro 21. y afsi de los demas numeros, vnos semejantes en frente de otros. Y desta manera tendras puesto el termino, o limites, de la tal prouincia, y la graduacion de su longitud, y latitud. Para assentar, y collocar los pueblos en sus lugares conuenientes, miraras la longitud, y latitud del pueblo que quisieres assentar. Como si fuesse vn lugar q̄ tuuiesse quatro grados de longitud, y treynta y nueue de latitud, para ver en do se collocara, toma dos hilos, y estiende el vno que passe por 39. grados de latitud que esta en el vn lado del papel, y estiēda se hazia el otro treynta y nueue, de modo que este tirante, y que por ambos lados de la carta toque al numero de 39. Luego pongan el otro hilo, de arte que passe por el quarto grado de longitud, que esta abaxo y arriba, y estando afsi los dos hilos, mira do se cruzaren, que alli sera el sitio pūtualmente del tal pueblo: haz alli vna torrezilla, o la señal, que mas te agradare, y ponle su nombre. Y desta manera pondras quantos otros pueblos quisieres, o fuentes, o nascimientos de rios, o montes, o lo que fuere, sabiendo sus longitudes, y latitudes.

¶ Cap.

¶ **Capitulo xx.** Muestra regla
para saber el camino, por linea recta
que ay entre dos pueblos, que
son diferentes en lati-
tud, y semejantes
en longitud.



Vando quisieres saber lo que ay de vn pueblo a otro por linea recta, sabiendo las longitudes, y latitudes de los tales pueblos. Si fueren semejantes en longitud, y diferentes en latitud, como si fuessen dos pueblos, el vno que tuuiesse nueve grados, y quatro minutos de longitud, y treynta y nueve grados y cinquēta y cinco minutos de latitud, y el otro tuuiesse otros nueve grados, y seys minutos de longitud, y 44. grados, y veynte minutos de latitud. Para saber lo que dista vno de otro.

No cures de sus longitudes, porque son conformes: y aunque diffierē en ella en dos minutos, es pequeña cantidad para hazer caso dello. Y mira la diferencia de latitudes, y hallaras ser quatro grados, y 25. minutos, los quales multiplicaras, por 17. leguas y media, que correspondē de camino a cada grado, y vendra al producto 77. y poco mas

z 4 de vn

360 Fragmentos Mathematicos
de vn tercio, y tantas leguas ay por linea re-
cta de vn pueblo, al otro, y si mas o menos
ouiere, los atajos, impedimentos de rios, y
montes, seran la causa, o por no ser precisas
las longitudes, y latitudes de los tales
pueblos.

*Articulo 1. deste cap. 20. Muestra regla para sa-
ber lo que dista vn pueblo de otro, que son seme-
jantes en latitud, y diferentes en longitud.*

SI los pueblos cuya distancia quisieres sa-
ber, fueren semejantes en latitud, y diffe-
rentes en longitud, como si fuesse vn pueblo
que tuuiesse de longitud 14. grados y 36. mi-
nutos, y 39. grados y 40. minutos de latitud,
y otro que tuuiesse quatro grados y 28. mi-
nutos de longitud, y 39. grados y 39. minu-
tos, de latitud, para saber lo que ay por linea
recta del vno al otro, no cures de la latitud,
pues su diferencia no es mas de diez minu-
tos que no ay que hazer caso dellos. Sino
mira quanta es la diferencia de las longi-
tudes, y hallaras ser diez grados poco
mas, los quales diez grados se guardaran,
para multiplicar los por lo que despues de
entendida vna tabla de conuersion de gra-
dos de fuera de equinoctial, a grados de e-
quinoctial mandare. Pues para entendi-
miento

miento de la figuiēte tabla notarás, q̄ así la equinoctial, como qualquiera paralelo se diuide segun su ambito en 360. partes y guales, q̄ por otro nōbre se dizē grados. Y aunq̄ los grados de todo paralelo cōciertā en numero, con los grados de la equinoctial, y cō los de otro qualquier circulo mayor, differren en cantidad de distancia. Porque si a vn grado de equinoctial le corresponden 17. leguas y media d̄ camino, o mas, o menos lo q̄ fuere, a vn grado de vn paralelo apartado de la equinoctial, miētras mas fuere este apartamiento, menos cantidad de leguas le correspondera, porque todo paralelo tiene menor circulo que el de la equinoctial. Pues para saber conuertir grados de todo paralelo, a grados de equinoctial, notarás la siguiente tabla que es la que Pedro Apiano pone en su Cosmographia. La qual procede comenzando desde treynta minutos q̄ es medio grado de apartamiento de la equinoctial, hasta nouenta grados. Y así la primera partida comienza, diciendo, que vn grado del paralelo que dista treynta minutos de la equinoctial, es tanto como 59. minutos, y 59. segundos, de vn grado de equinoctial. Y la segunda partida dize que vn grado del paralelo, que distare vn grado

z 5 de la

362 Fragmentos Mathematicos
de la equinoctial, es tanto como cinquenta
y nueue minutos, y cinquenta y nueue segū
dos de vn grado de equinoctial. Y en la ter-
cera partida dize que cada vn grado de los
del paralelo, q̄ se apartare vn grado y treyn
ta minutos de la equinoctial, valdra tanto,
como 59. minutos, y 58. segundos, de vn gra
do de equinoctial. Y desta manera profigue
toda la tabla hasta llegar a la vltima partida
que es desta manera 90. 0. 0. Quiere de-
zir, q̄ vn grado del paralelo q̄ distasse de la
equinoctial nouenta grados, que no valdra
ningun minuto, ni segundo, de los que vale
el grado de equinoctial. Porque como este
paralelo sea tan pequeño, como el punto
del polo do se imagina, no le corresponde
distancia, ni quantidad ninguna. Entendi-
da la ordē del proceder desta tabla, porque
la latitud destos dos pueblos, cuya distācia
de camino quieres saber, es quarēta grados
poco menos. Mira el paralelo q̄ dista 40.
grados de la equinoctial que corresponde-
ra conuertido a grados de equinoctial, y ha
llaras en la tabla seruiendote de la partida
del 40. grado, 45. minutos, y cinquenta y sie-
te segundos: q̄ quiere de zir, que cada grado
de los de vn paralelo, que distare dela equi-
noctial quarenta grados, valdra tātō como

45 minutos, y 57. segundos, de vn grado de equinoctial. Conuierte a leguas esta quantidad, diziendo. Si sesenta minutos de equinoctial valen 17. leguas y media 45. minutos, y 57. segundos, q̄ valdran? Sigue la regla de tres multiplicando, y partiendo, y vendran 13. leguas, y 24. minutos, y siete segundos de legua, y tanto corresponde a cada grado de longitud, de los del paralelo, que distare quarenta grados de la equinoctial. Multiplica los diez grados que dixes que guardas, que fue la differencia de las longitudes de estos pueblos, por treze leguas, y veynte y quatro minutos, y siete segundos, y lo que viniere al producto fera el camino, o distancia, de entre los dichos dos lugares.

¶ Sigue se la tabla para conuertir grados de Paralelos a grados de Equinoctial.

Fragmentos Mathematicos

364

				Sig. de equino:				Sig. de equino:			
				Aial.				Aial.			
				Min. de equino				Min. de equino			
				Gra. de latitud.				Gra. de latitud.			
				Min. de latitud.				Min. de latitud.			
				Aial.				Aial.			
				MI. de equi.				MI. de equi.			
				MI. de latitud.				MI. de latitud.			
				Gra. de latitud.				Gra. de latitud.			
0	30	59	59	12	30	58	34	24	30	54	35
1	0	59	59	13	0	58	27	25	0	54	22
1	30	59	58	13	30	58	20	25	30	54	9
2	0	59	57	14	0	58	13	26	0	53	55
2	30	59	56	14	30	58	5	26	30	53	41
3	0	59	55	15	0	57	57	27	0	53	27
3	30	59	53	15	30	57	49	27	30	53	13
4	0	59	51	16	0	57	40	28	0	52	58
4	30	59	48	16	30	57	31	28	30	52	43
5	0	59	46	17	0	57	22	29	0	52	28
5	30	59	43	17	30	57	13	29	30	52	13
6	0	59	40	18	0	57	3	30	0	51	57
6	30	59	36	18	30	56	53	30	30	51	41
7	0	59	33	19	0	56	43	31	0	51	25
7	30	59	29	19	30	56	33	31	30	51	9
8	0	59	24	20	0	56	22	32	0	50	52
8	30	59	20	20	30	56	11	32	30	50	36
9	0	59	15	21	0	56	0	33	0	50	19
9	30	59	10	21	30	55	49	33	30	50	2
10	0	59	5	22	0	55	37	34	0	49	44
10	30	58	59	22	30	55	25	34	30	49	26
11	0	58	53	23	0	55	13	35	0	49	8
11	30	58	47	23	30	55	1	35	30	48	50
12	0	58	41	24	0	54	48	36	0	48	32

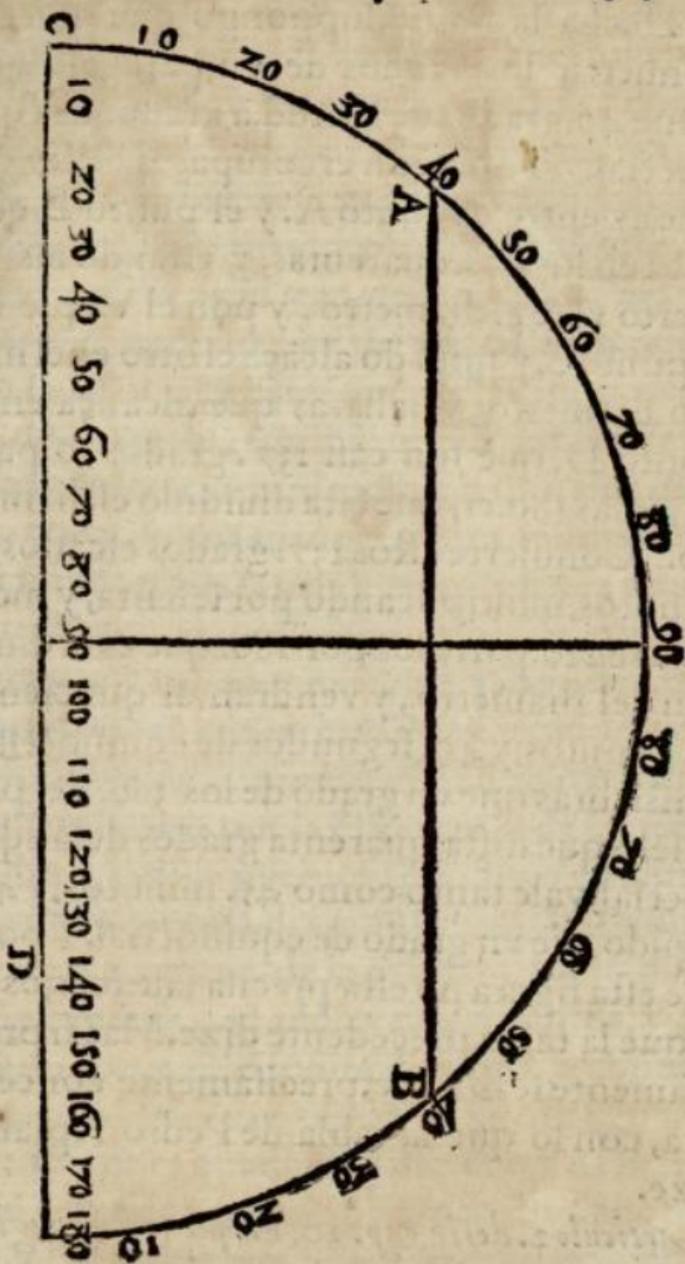
de Moya.

de Moya.											
65											
Sig. de equino.											
Mi. de equino.											
Min. de latitud.											
Gra. de latitud.											
Sig. de equino.											
Mi. de equi.											
Mi. de latitud.											
Gra. de latitud.											
36	30	48	14	48	30	39	45	60	30	29	32
37	0	47	55	49	0	39	21	61	0	29	5
37	30	47	35	49	30	38	58	61	30	28	37
38	0	47	16	50	0	38	34	62	0	28	10
38	30	46	57	50	30	38	9	62	30	27	42
39	0	46	37	51	0	37	45	63	0	27	14
39	30	46	17	51	30	37	21	63	30	26	46
40	0	45	57	52	0	36	56	64	0	26	18
40	30	45	37	52	30	36	31	64	30	25	49
41	0	45	17	53	0	36	6	65	0	25	21
41	30	44	56	53	30	35	41	65	30	24	52
42	0	44	35	54	0	35	16	66	0	24	24
42	30	44	14	54	30	34	50	66	30	23	55
43	0	43	52	55	0	34	24	67	0	23	26
43	30	43	31	55	30	33	59	67	30	22	57
44	0	43	9	56	0	33	33	68	0	22	28
44	30	42	47	56	30	33	6	68	30	21	59
45	0	42	25	57	0	32	40	69	0	21	30
45	30	42	3	57	30	32	14	69	30	21	0
46	0	14	40	58	0	31	47	70	0	20	31
46	30	41	18	58	30	31	21	70	30	20	1
47	0	40	55	59	0	30	54	71	0	19	32
47	30	40	32	59	30	30	27	71	30	19	2
48	0	40	8	60	0	30	0	72	0	18	32

Fragmentos Mathematicos.

66		Seg. de equin.		Gra. de latitud.		Min. de equi.		Seg. de equino.		Gra. de latitud.		Min. de latitud.		Seg. de equino.	
72	30	18	2	78	30	11	57	84	30	5	45				
73	0	17	32	79	0	11	26	85	0	5	13				
73	30	17	2	79	30	10	56	85	30	4	42				
74	0	16	32	80	0	10	25	86	0	4	11				
74	30	16	2	80	30	9	54	86	30	3	39				
75	0	15	31	81	0	9	23	87	0	3	8				
75	30	15	1	81	30	8	52	87	30	2	37				
76	0	14	30	82	0	8	21	88	0	2	5				
76	30	14	0	82	30	7	49	88	30	1	34				
77	0	13	29	83	0	7	18	89	0	1	2				
77	30	12	59	83	30	6	47	89	30	0	31				
78	0	12	28	84	0	6	16	90	0	0	0				

P Vedense conuertir de otra manera grados de para llos, a grados de equinoctial. Haziendo vn semicirculo, y diuidiendo su diametro en 180. partes y iguales. El qual seruira por equinoctial, y las dos quartas del circulo q̄ haze el dicho semicirculo diuidir las has cada vna en 90. partes, que es la latitud q̄ ay dela equinoctial, hasta el Polo, dela manera que parece figurado.



Echa

Hecha la figura, suppongo que quieres conuertir los grados de vn paralelo que tiene 40. grados de latitud, a grados de equinoctial. Toma con el compas la distancia que ay entre el punto A. y el punto B. que toca en los dos quarentas, y estando afsi abierto vete al diametro, y pon el vn pie en el punto C. y mira do alcãça el otro en el mismo diametro, y hallaras que alcança en el punto D. que son casi 137. grados, o partes, delas 180. en que esta diuidido el diametro. Conuierte estos 137. grados escassos, a minutos, multiplicando por sesenta, y montaran 8220. parte los por 180. que es la diuision del diametro, y vendran al quociente 45. minutos, y 40. segundos de equinoctial. Y afsi diras que vn grado de los 360. del paralelo que dista quarenta grados dela equinoctial, vale tanto como 45. minutos, y 45. segũdos, de vn grado de equinoctial. Y porque esta figura no esta precisa sale menos, q̃ lo que la tabla precedente dize. Mas si precisamente se hiziere, precisamente concertara, con lo que la tabla de Pedro Apiano dize.

Articulo 2. deste cap. 20. En que se pone regla, para saber la distancia de entre dos lugares, que diffieren en latitud y longitud.

Quãdo



Vando los pueblos cuyas distancias quisieres saber diffiere en longitud, y latitud, como si fuesse vn pueblo que tu uiesse treynta grados de latitud, y quinze de longitud, y otro que tu uiesse 42. grados de latitud, y 20. de longitud. Para saber el camino que ay del vno al otro, restaras la latitud del vno, de la del otro, y restará 12 de los quales toma la mitad que son feys, y añade los a latitud menor, o quitalos de la mayor, y de vna manera, y otra mōtaran 36. O suma ambas latitudes, y toma la mitad q̄ todo es vno, passate a la tabla del cap. precedente, y mira los minutos, y segundos, que corresponden a la latitud de 36. grados, y corresponderan 48. minutos, y 32. segundos. Esto multiplicaras por la diferencia de las longitudes de estos pueblos, q̄ es cinco grados, y siguiendo la regla del multiplicar fracciones del cap. 2. artic. 4. de la primera parte deste lib montará. 4. grados. y dos minutos, y 40. segundos: y esto se dira diferencia conuertida a grados de equinoctial: la qual guardaras. Despues quadra la diferencia de la latitud, q̄ fue doze, multiplicandolos por otros doze, y montaran 144. Quadra tambien la longitud conuertida, que dixes que guardas

a a ses,

ses, q̄ son 4. grados, y 2. iminutos, y 40. segūdos. Y lo q̄ montare jūta lo con los 144. y la rayz quadrada dela summa, serā los grados q̄ ay del vn pueblo, al otro, de equinoctial, o circulo mayor. Los quales multiplicados por 17. leguas y media, lo q̄ al producto viniere sera la distācia, q̄ aura por linea recta del vn pueblo al otro. Pedro Apiano en el cap. 13. de su Cosmographia muestra esto de otra manera, por los senos. Como si fuesse vn pueblo q̄ su latitud es 30. grados, y su lōgitud 15. y otro q̄ tuuiesse 40. grados de latitud y 50. de lōgitud, y ambos pueblos son Septētrionales. Mira la differēcia d̄ las latitudes y sera 10. y la delas longitudes y sera 35. saca el seno recto destos 35. que es diferencia de las longitudes, como se mostro en el cap. 8. del lib. 1. de nuestra Geometria, y vēdrā 34. saca luego el seno de complemento de 30. que es la menor latitud que tiene vno destos dos pueblos. por la regla del capitulo allegado. Y pongo por exemplo q̄ viene 51. y medio. Estos multiplicaras por 34. q̄ fue seno recto de la diferencia de las longitudes, y vendra al producto 1751. Los quales partiras por el seno total q̄ suppongo valer 60. siēpre (como diximos en el cap. 7. del lib. 1. de Geometria) y vēdrā al quociente 29. y vn de

quinto, desto saca su arco, como se mostro en el cap. 10. del libro alegado, y vëdra vn arco de 29. grados. Estos 29. se dira numero primero hallado, guardale. Luego toma el seno recto de 30. q̄ es la menor latitud destos lugares, y ferã otros 30. Multiplica los por 60. q̄ vale el seno total, y mōtarã 1800. parte esto por el seno de cōplemēto del numero. 1. hallado q̄ dixes q̄ guardasses q̄ fue 29. y su seno de cōplemēto sera 52. y vëdra al quociēte 34. y 16. 25. abos: de los q̄les sacaras su arco, y ferã 35. los quales restaras de la mayor latitud de stos lugares q̄ es 40. y quedaran 5. Estos se dicen segūdo numero hallado. Luego multiplica 52. q̄ es el seno de cōplemēto del nu. 1. hallado, por el seno de cōplemēto de 5. q̄ diximos ser el segūdo nūero hallado, q̄ es 59. y mōtarã 3068. Los quales parte por el seno total q̄ es 60. y vëdra al quociēte 51. y 2. quinze abos, de los q̄les saca su arco, y vëdra vn arco de 57. grados y medio, resta los de 90. grados q̄ vale vna quarta de vn circulo, y q̄darã 32. y medio: estos 32. y medio son grados de distãcia q̄ ay d̄ vn pueblo al otro, y son semejãtes a grados de equinoctial, y por tãto se multiplicarã por 17. leguas y media, q̄ correspōdẽ a cada grado d̄ circulo mayor, y el p̄ducto serã las leguas q̄ ay ĩtre los lugares suso dichos.

Lo mismo muestrá otros saber, por números. Como si vn pueblo tuuiesse 10. grados de longitud, y 20. de latitud, y otro tuuiesse 16. grados de lógitud, y 25. de latitud, sacá la differéncia dlas lógitudines, y será en exêplo seis. luego la de las latitudines y será cinco. Quadra estas diferencias cada vna por si y seran 36. y 25, junta estos quadrados, y seran 61, saca la rayz quadrada de 61. y ser an siete y onze quinzabos, y tantos grados dista vn pueblo de otro. Los quales grados, porq̄ no son de equinoctial, es menester multiplicar los por las leguas que correspondieren con uertido el paralelo d̄stos pueblos, a grados de equinoctial. El q̄ no entendiere estas cõputações, podra saber lo mismo cõ vn globo, o mappa. Como si fuessen dos pueblo, y el vno tuuiesse nueue grados de longitud, y 41. de latitud, y el otro tuuiesse siete grados de longitud, y 37. de latitud. Para saber lo q̄ dista vno del otro. Busca el Meridiano del vno segun la longitud, contando del Meridiano de las Canarias si fuere mappa, y si fuere globo vsa del Meridiano que te pareciere: y por derecho de este Meridiano haras vn punto que diste dela equinoctial hazia vno de los polos tanto como el vno de estos lugares tuuiere de latitud. y este sera
 el sitio

el sitio del vn pueblo. Haz lo mismo con la longitud, y latitud del otro, y despues mide con el cōpas la distácia q̄ ouiere entre el vn punto, y otro, que se pusieron por los sitios de los dichos dos lugares, y abierto en esta distancia el compas, mira quantos grados son de equinoctial, y los que alcãçare, multiplicando los por diez y siete leguas y media, que corresponde de camino a cada grado, el producto sera la distancia, o camino, que ay entre los suso dichos dos lugares.

¶ Siguese la tercera parte.

Trata de Reloxes.

aa 3

¶ Tercera

TERCERA

parte deste libro se-
gundo intitulado Fragmētos
del Bachiller Moya, en que se ponen
algunos reloxes Horizonta-
les, y Verticales.



RESTA primera
parte se tratã algunos reloxes
Horizontales y murales Geo-
metrica, y praticalmente de-
clarados, sacados de Oroncio,
y de otros autores antiguos y modernos. Pa-
ra lo qual notarás que reloj Vertical di-
zen al que se haze en pared, o parte alta, de
tal manera que la superficie plana do el Re-
loj se hiziere, cayga perpendicularmente,
y haga angulos rectos, con el Horizonte.
Relox Horizõtal dizen al que se
haze en alguna superfi-
cie plana, paralela
con el Hori-
zonte.

¶ Cap

¶ Capitulo primero. En que
se pone vn principio, o Prototy-
po general, para hazer
Reloxes.



Ara hazer vn qlquierarelox Ho-
rizõtal, o Vertical, haras vn semi-
circulo del tamaño q̄ te agradare,
y graduaras, o diuidiras la mitad,

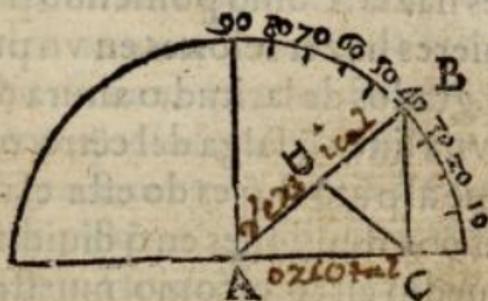
en nouenta partes yguales, que siruiran por
los nouenta grados que ay del Horizonte
hasta el Zenith de nuestra cabeça, y en esta
mitad de semicirculo sacaras vna linea, que
salga del centro hasta la circunferencia, y q̄
pare en tal numero de las dichas 90. diuisiones,
segun tuuiere de altura de polo, el pue-
blo para do ouiere de seruir el Relox q̄ pre-
tendieres hazer. Como poniendo por exẽ-
plo q̄ quieres hazer reloxes en vn pueblo q̄
tiene 40. grados de latitud, o altura de polo.
Sacaras vna linea q̄ salga del cẽtro o punto
A. y llegue al pũto B. q̄ es do esta el numero
40. de las 90. diuisiones en q̄ diuidistela mi-
tad del medio circulo, como muestra la li-
nea A. B. Y esta se dize linea Hypotenusa, o
linea del gnomõ, o estilo. Despues saca del
punto B. otra linea que cayga en angu-
los rectos sobre el Diametro del semicircu-

Lee el 3. arti.
del ca. 17. de
esta tercera
parte.

Lee el ca. 18.
del. 1. libr. de
nuestra Geo
metria,

lo, como muestra B. C. y esta se dize cuerda
del arco de 40. grados, o Cateto, o línea ver
tical, porq̄ cae perpendicularmēte sobre el
Horizonte. O porq̄ con ella se han de hazer
los Reloxes verticales, como en el p̄cesso de
la materia mejor se entēdera. Y la línea A. C.
o parte del diametro deste semicirculo, se di
ze basis del triangulo, o línea Horizontal.
Porque con ella se ha de hazer el Relox Ho
rizontal. Despues el angulo recto deste
triángulo. A. C. B. diuidele en dos p̄tes y gua
les con vna línea q̄ cayga en angulos rectos
sobre la línea A. B. como Euclides muestra.
y q̄dara diuidido cō la línea. D. C. y esta se
dize, semidiametro del circulo de la equi
noctial. Y por esto se dize línea dela equi
noctial,

Propo. 9. del
lib. 1.



¶ Capi. ij. Muestra hazer Re
loxes Horizontales.

Para

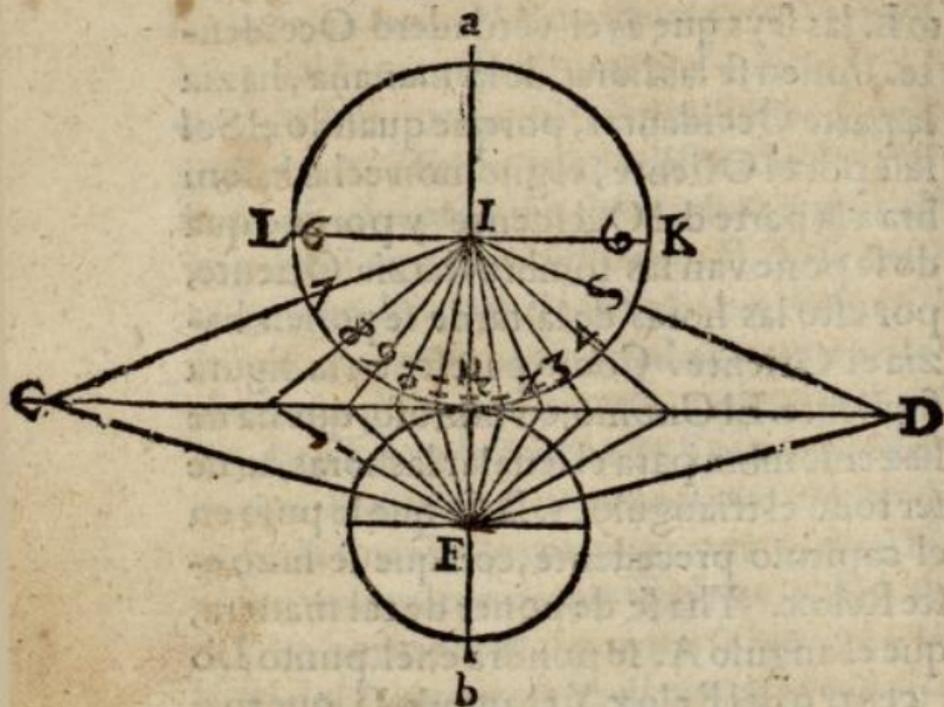


Ara hazer vn Relox de sol Horizontal, en vn pueblo que tiene 40. grados de altura de polo porque el protypo, o triangulo del cap. precedente se hizo segun esta altura. Haras vna linea recta como muestran las letras A. B. y esta se dize linea Meridional. Cruza esta linea con otra de modo q se corten ambas en angulos rectos, como muestra la linea, C. D. Y esta se dize linea de la contingencia. Y dizese assi, porque es vna linea comun, do se tocan las horas del Relox horizontal, con las del vertical. Luego abre tu compas segun la distancia de la linea, D. C. que diuide el angulo del protypo general, que para hazer Reloxes pusimos en el cap. precedente, y assienta el vn pie del compas en el punto E. do las dos lineas susodichas se cruzan, y con el otro mira do alcanza en la parte de abaxo de la linea meridional, y alcanzara en el punto F, do pondras firme el pie del compas, y con el otro descriuiras vn circulo, que sea contingente con la linea de la contingencia, y este circulo se dize circulo de la equinoctial, porque se hizo con la linea que diximos semidiametro del circulo de la equinoctial. Diuide agora la vna quarta, de las dos mas cercanas deste circulo a la

a a 5 linea

linea dela contingēcia, en seys partes y iguales, y del centro saca lineas ala contingencia q̄ passen por las dichas diuisiones. Luego toma con el compas la distancia de la linea A. C. del protypo susodicho, y pon el vn pie del compas en el punto E. do se cruza la linea dela contingencia, con la meridional, y mira con el otro do alcanza en la parte alta de la meridional, y alcançara en el punto I. donde poniendo firme el pie del compas: descriuiras con el otro vn circulo q̄ toq̄ a la linea de la contingencia, el qual diuidiras en quatro partes y iguales, y dira se circulo horizontal, porque se hizo con la linea del triangulo que diximos horizontal. Saca agora del centro deste circulo lineas rectas que paren en la linea de la contingencia, en los mismos puntos do pararon las otras lineas que facaste del circulo de la equinoctial, y para el poner de las horas pon doze en frente de la linea meridional, y en la otra raya siguiēte de hazia la mano derecha pō la vna, y assi, pcede hasta poner seys en el punto K. que es el Oriente verdadero. Y por la otra parte de la mano yzquierda pon en la primera linea y mas cercana en la meridional las onze, y en la otra las diez, y assi hasta poner en la linea o punto

to L. las feys que es el verdadero Occidente. Ponen se las horas de la mañana, hazia la parte Occidental, porque quando el Sol sale por el Oriente, el gnomon echa la sombra a la parte del Occidente, y porque quando se pone van las sombras hazia Oriente, por esto las horas de la tarde se ponen hazia el Oriente. Como parece en la figura siguiente. El Gnomon, o vmbroso, que ha de hazer sombra para el señalar las horas, ha de ser todo el triangulo A. B. C. que se puso en el capitulo precedente, con que se hizo este Relox. Y ha se de poner de tal manera, que el angulo A. se pondra en el punto I. o centro del Relox. Y el angulo C. que to que en la circunferencia junto a la linea de la contingencia, y lo que el Gnomon se ha de leuantar, ha de ser tanto como el lado C.B.



Acerca de lo qual notarás, que todos los gnomones de los relojes, no es otra cosa sino el axe sobre que se finge mouer los cielos, los extremos del qual son los dos polos. Y desta manera las líneas fiduciales de los gnomones, van a parar derechamente al vn polo, y otro, del mūdo. La qual línea se imagina yr por el centro de la tierra, y aunque nosotros la echamos por la superficie conuexa apartada del centro, por ser la tierra cóparada al cielo cosa tan pequeña, quanto se entendio delo que se dixo en el capitulo 8. dela

de la segunda parte deste libro, no es sensible la distancia, y assi este protypo o triangulo que se pone al relox, su linea fiducia q̄ es el lado A. B. puesto el angulo B. eleuado sobre el horizonte hazia el Norte, va derechamēte de vn polo al otro. De manera que si posible fuesse echar vna linea de polo, a polo, en este pueblo de quarenta grados de latitud, auia d̄ passar por encima justamēte deste lado A. B. q̄ se pone por gnomō en este relox. De arte q̄ aunq̄ en los reloxes, vieres puestos estilos, o gnomones de diferentes formas, no ay differēcia, porque aunq̄ diffiere en ser hechos para differētes alturas de polo, si todas se hiziesen para vna misma, sus fiducias, o altura, yriā derechamēte a dar en frente de ambos polos. Y la diferencia que con esto hazen, es que mientras mas altura de polo tuuiere el pueblo para do hizieres el Relox, mas se va la linea fiducial del gnomon endereçando hazia arriba, hasta tãto que el gnomon de relox hecho para nouenta grados de altura, el gnomon fera vn astil derecho, tamaño como el diámetro del relox, puesto en el centro del relox, tan de echo, que haga angulos rectos cō el horizonte. Nota si no quisieres poner en el relox el dicho protypo, o triangulo, por gnomō

gnomon. Toma vn clauo tan largo como el lado C.B. del protypo, y pon le tan distante del centro del relox, quanto ouiere desde el punto A. del protypo, hasta el punto C. Y si le quifieres poner mas corto, puedes le acortar sacando en el protypo, o triangulo, vna linea perpendicular desde el lado A.B. que cayga en angulos rectos con la linea A.C. y pon en la linea Meridional, vn gnomon de la largura desta perpendicular, tan distante del cētro del relox, como lo q̄ ouiere desde do la perpendicular cayere sobre el lado A.C. hasta el punto A. El qual gnomon fera mas menor, mientras mas cerca del p̄nto A. echares la linea perpendicular. Y assi la altura del gnomon fera tanta, quanto fuere larga la linea perpendicular que sacares. De lo qual se sigue que, la mayor eleuacion, o altura del gnomon, puede ser tanto, como el semidiametro de la circunferencia del Relox.

Despues de hecho lo que en la figura parece, quitaras todo lo que ouiere vltra de las lineas horarias del semicirculo Horizontal, y para seruirte del, pon le vna lengüeta tocada con piedra y man, si le has de traher contigo. O si ouiere de estar fixo en algun lugar, saca alli la linea Meridional

por

por la regla del segundo articulo del capitulo tercero, de la segunda parte deste libro, y pon la linea Meridional del Relox, que se denota con la linea delas doze sobre ella, y estando afsi haras le fixar, y quedara como conuenga.

Nota lo que has hecho en este relox, para pueblo de quarēta grados de latitud, que lo mismo haras para otra altura, traçando primero el protypo, para la altura de polo q̄ tuuiere el pueblo, para do ouiere de seruir el relox, y si fuere mas, o menos delos quarēta grados para do esta hecho el protypo del capitulo primero desta parte tercera.

Nota si hizieres Relox Horizontal para quarenta y cinco grados de altura de polo, digo que hecho el relox te seruira tambien de vertical, en pared que mira derechamente al medio dia: porque haziendo el protypo por la orden dada con la tal altura, la linea Horizontal, y la vertical seran y guales. Y porque el relox Vertical es suplemento de relox Horizontal, y al contrario, figuese que todo relox Horizontal de vn pueblo, sera Vertical de otro, y todo relox Vertical de vn pueblo, sera Horizontal de otro.

Nota

Nota mas q̄ si los relozes Horizontales, tuuieren puesto por gnomon, el protypo, o triangulo, en lugar de las rayas o lineas horarias, se pueden poner lineas atrauessadas, segun la distancias q̄ ouiere de vnas lineas horarias a otras. Y estas lineas atrauessadas cō el vn principio denotaran vna hora, y con el fin otra. Y seran mayores mientras mas distaren del centro del reloj. O en lugar de rayas pueden debuxar vn hombre, que con las coyunturas de pies y manos, señale las horas.

Puedes hazer vn reloj en vn jardin de tal manera, que la sombra del gnomon señale las horas en alguna parte de los arboles, o hieruas, que en el ouiere. Esto se haze traçando por la regla dada vn reloj horizōtal, en el suelo del jardin. Y estando la linea Meridional del reloj, en frente de la Meridional o Meridiano del tal pueblo: y siendo gnomon el protypo mismo, cō q̄ se hizo el reloj plantaras vn sarmiento, de vid, o de lazmin, o a falta desto vn cordel, o vara, de modo que salga por el centro del reloj, y que se estienda sobre la linea fiducial del protypo, o gnomon, y igualmente. Despues para el hazer de las horas, mira quãdo el gnomo del reloj Horizontal, señale alguna hora

en

Mira dos ojos adelante.

dex que señala las letras E. B. A. F. sirve de
 linea Meridional, y el pesico o lengueta has
 de procurar que este encima de ella, lo qual
 se hara, estar mouiendo el index hazia vna
 parte, o otra del semicirculo, hasta tanto que
 la lengueta o pesillo tocado con piedra y
 man este encima derechamente de la linea
 fiducia del index que es la linea A. B. Y
 quando afsi estuviere puesto el mismo in-
 dex, mostrara en la circunferencia del semi-
 circulo la declinacion de la tal pared. Co-
 mo si quisieres ver la declinacion de alguna
 pared, haras en ella vna linea recta perpen-
 dicular (como se mostro en el cap. 15. del li-
 bro primero de nuestra Geometria) la cruza
 con otra linea que corte la perpendicular en
 angulos rectos. Luego toma el dicho in-
 strumēto, o tabla, y pon el rostro por la par-
 te G. H. en la raya que cruzo la perpendicu-
 lar, lo mas y igualmente q̄ puedas, y por esto
 conuiene que la tabla sea gruesa, porque ar-
 rimada a la pared, no se ladee vna ni otra
 parte, y despues de afsi puesta, mueue el in-
 dex a vna parte, y otra de la circunferencia
 del semicirculo hasta tanto que la lengueta
 tocada con piedra y man del reloxico, cay-
 ga derechamente sobre la linea A. B. que es la
 linea fiducia del index, o ostensor, y quan-
 do

bb do

do afsi estuviere mira 'el index lo q̄ corta de los grados q̄ estan señalados al rededor dela circunferencia del semicirculo, con la parte E.A.B.F, y lo que señalare, seran los grados de declinacion que tendra la tal pared. Y si esta linea fiducia del ostensor, estuviere en frente del p̄nto L. que es en medio del semicirculo que no señala ninguna cosa, entõces la tal pared no tendra declinacion, y es señal que la superficie plana dela tal pared se corta con el Meridiano en angulos rectos, y afsi mirara la pared puntualm̄te al medio dia. De arte que declinaciõ no nos sirue en este proposito para mas: de saber qualquiera pared quanto se aparta, o declina del Meridiano hazia Oriẽte, o Occidẽte. Y afsi quãdo la linea fiducia del ostensor cayere hazia vna parte de los dos puntos G. o H. la tal pared esta hazia Occidẽte, o Oriẽte, y declina d̄l Meridiano 90. grados, q̄ es la mayor declinaciõ q̄ del Meridiano se puede apartar.

Puede se saber esta declinaciõ delas paredes tomãdo vna tabla muy ygual, y llegãdo la a la pared (cuya declinaciõ quieres saber) echaras vna linea que passẽ por medio de la tabla, y haga cõ el vn extremo angulos rectos con la superficie de la pared. Luego echa otra linea que se cruce con la dicha
en

en angulos rectos. Hincá despues vn astil del tamaño que quisieres en el punto do estas lineas se cruzan antes de medio dia, y sigue la orden de facar la linea Meridional en esta tabla, que diximos en el segũdo articulo del cap. tercero de la segunda parte de ste libro. Y mira lo que se aparta esta linea Meridional que asì facares dela linea, que hizo angulos rectos con la superficie de la pared, que tanta sera la declinacion de la tal pared.

De otro modo facaras la declinacion de vna pared echãdo en ella vna linea perpẽdicular, luego hincá en esta linea vn clavo, y cuelga del vn hilo con vna pesita para q̄ haga q̄ el hilo este tirante, y aguarda quãdo la sombra que el Sol causare en el hilo cubra, o de en la raya de la pared. Y quando la cubriere, mira con el Astrolabio lo que dista el sol de tu Meridiano, y tantos quantos grados distare, otros tantos grados distara el gnomon de la superficie de la tal pared, del punto del Meridiano, y tanta sera la declinacion de la dicha pared. Y si al tal tiempo el sol estuviere en el mismo Meridiano, en tal caso la pared mirara precisamente al medio dia, y por consiguiente no tendra de clinacion.

¶ Capitulo iiii. Muestra hazer Reloxes verticales para pared que no tiene declinacion: antes esta puesta al medio dia, y estos se dizen Reloxes meridionales.



Ara hazer en vna pared, o muro, que este precisamēte hazia el medio dia vn Relox, haras en la tal pared dos lineas rectas que se cruzē en angulos rectos (como en el capit. 3. se mostro) y despues suppongo que el pueblo do quifieres hazer este Relox tiene quarēta grados de altura de polo, y porque el principio primero q̄ pusimos en el capitulo primero que es fundamento general para hazer Reloxes de toda suerte, esta hecho para quarenta grados de altura: no sera necessario hazer otro triangulo, sino con el lado suyo o linea B. C. que es la linea que diximos cuerda, o mural, o vertical, abriras el cōpas segun la distancia de esta linea, y haras vn circulo de arte que con su circunferencia toque a la linea de la contingencia, y dize se circulo vertical, y hase de hazer en la parte alta do en el Relox horizontal se hizo el circulo dela equinoctial. Luego abre del cōpas segun la linea C. D. del triangulo q̄ diximos linea de la equinoctial, y haz otro circulo

mira quatro o laj de delante

en que parte y de que arbol, o planta, da la sombra del cordel, o sarmiento, y alli señalara la tal hora. Y assi se pondrá todas las demas horas. Y despues de puestas las horas, quitaras de alli la tabla, o piedra, do estaua el Relox Horizontal, y quedara solamente el hilo o sarmiento, que sirue del Gnomon, y señalara las horas con su sombra en los arboles, o yeruas del jardin. Otros en lugar del circulo del Relox, hazen vna alberquita, y en lugar de Gnomon ponen vna columna, o caño, para que por el salga agua, y por las lineas horarias ponen ladrillos. Y de este modo se pueden imaginar tantas formas de Reloxes que seria cosa larga relatarlas.

¶ **Capitulo iij.** En que se declara que cosa es declinacion de pared, y como se sabe esta declinacion.



Ara hazer los Reloxes verticales, se ha de tener cuenta vltra del protypo que se puso en el capi. i. con la declinacion de las paredes, o muros, do se ouierē

de hazer. Esta declinacion se ha de contar del meridiano. Y assi diremos que la pared que puesto vn Gnomon en su superficie, mirare la punta o fiducia del Gnomon: preci-

bb famente

*estas
do, fo
se pon
deigo
anue
estas
precel
tel.*

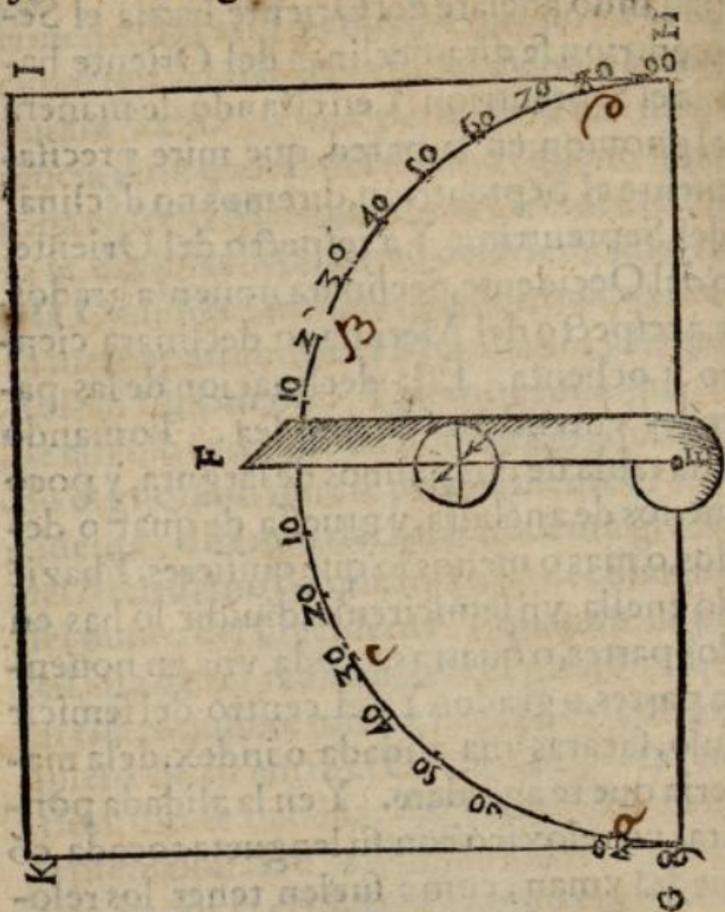
386 Fragmentos Mathematicos
famente hazia el medio dia que no tiene de
clinacion. Mas si la parte del dicho gnomō
mirare hazia alguna parte de la circunfe-
rencia de la quarta del circulo, que se ima-
gina entre el Meridiano, y el Occidente, di-
ra se declinar la tal pared del Medio dia, ha-
zia Occidēte tātos mas grados, quātos mas
se fuere apartando del Meridiano, y llegan-
dose al Occidente. Y porque toda quarta
de circulo se diuide en nouenta grados, quā-
do el gnomon mirare precisamente al Oc-
cidente, diremos declinar nouenta grados
del Meridiano, o que no tiene declinacion
del punto del Occidente. Y quando la pa-
red esta de tal manera, que el gnomon que
en ella se pusiere mirare hazia Septentrion
quiero dezir entre el Occidente, y Septen-
trion, dirase declinar del Occidente hazia
Septentrion. De la misma manera proce-
diendo por la otra parte, quādo el gnomon
puesto en alguna pared, mirare entre el
Meridiano, y el Oriente, diremos declinar
la tal pared del Meridiano hazia el Orien-
te. Y asì va declinando hasta que precisa-
mente mira al Oriente, y entonces diremos
q̄ declina del Medio dia nouenta grados, y
del punto del Oriente ninguna cosa, por-
que mira o esta precisamente hazia el. Y en
passan-

passando adelãte del Oriente, hazia el Septentrion se dira declinar del Oriente hazia el Septentrion. Y en estando de manera el gnomon en la pared, que mire precisamente al Septentrion, diremos no declinar del Septentrion. Y a respecto del Oriente, o del Occidente, declinara nouenta grados, y a respecto del Meridiano declinara ciento y ochenta. Esta declinacion de las paredes entenderas quanta sea. Tomando vna tabla de dos palmos de largura, y poco menos de anchura, y gruessa de quatro dedos, o mas o menos lo que quisieres. Y haziedo en ella vn semicirculo, diuidir lo has en dos partes, o quartas, y cada vna en nouenta partes, o grados. Y del centro del semicirculo, facaras vna alidada o index, de la materia que te agradare. Y en la alidada pondras vn reloxico con su lengüeta tocada cõ piedra yman, como suelen tener los reloxes de Sol, de tal manera, que la lengüeta, o centro del reloxico, cayga en la misma linea fiducial del index, o alidada.

Como parece en la figura
siguiente.

bb 2

El



El index o alidada es, la que muestra la F.
 F. El circulo A. C. B D. que esta alidada tie-
 ne, es el reloj, el centro del qual reloj
 esta puesto en la linea fiducia F. del index:
 y por aquella parte del index se ha de ver
 los grados que corta la circunferencia del se-
 micirculo, para contar la declinacion de las
 paredes. Y has de saber que esta parte del in-
 dex

vuelve a tray quatro ojos

Donde tienen 40. grados de altura de polo, suppongamos que tiene otros tantos el pueblo donde esta la pared dōde este relox se haze, y toma con el cōpas la distancia del lado B. C. que es el que dizen lado mural, o Vertical, y pon el vn pie del compas en el centro deste semicirculo en el punto D. y mira con el otro en que parte alcança de la linea D. B. que diuide por medio el dicho semicirculo, y suppongo que alcança en el punto E. Toma despues la distancia del otro lado del dicho triangulo que dizen Horizontal, que es el lado A. C. y afsi abierto el compas pondras el pie en el punto E. y mira dōde alcança con el otro, y alcançara en el punto F. Luego faca del punto E. vna linea hasta el punto F. que sea paralela con el diametro del semicirculo. Despues faca otra linea del centro hasta el punto F. de manera que haga vn triangulo, y esta linea sera tan larga, como la que dizen Hypotenufa, y este triangulo sera el gnomon deste relox, y poner le has de arte que el lado E. D. este fixo, y el angulo o punta F. levantado, y afsi el gnomō sera el triangulo E. F. D. Aunq̄ este gnomō puede ser mayor o menor, como fu linea fiducia cresca, o megue, proporcionadamēte, por la orden dicha. Ponense en esto relox es

pocas

398 Fragmentos Mat hematicos
pocas horas, porq̄ el sol dura poco a la ma-
ñana, y a la tarde en las tales paredes, y en
estos se ponē las horas de la mañana y tarde
que faltā al relox Vertical Meridional, que
se puso en el capitulo precedente.

¶ Capitulo vj. Muestra hazer
Reloxes Verticales, para pared que de
clina 90. grados del Meridiano,
quiero dezir, que su planicie
mira precisamente ha-
zia Oriēte para ele-
uacion de 40.
grados de
polo.



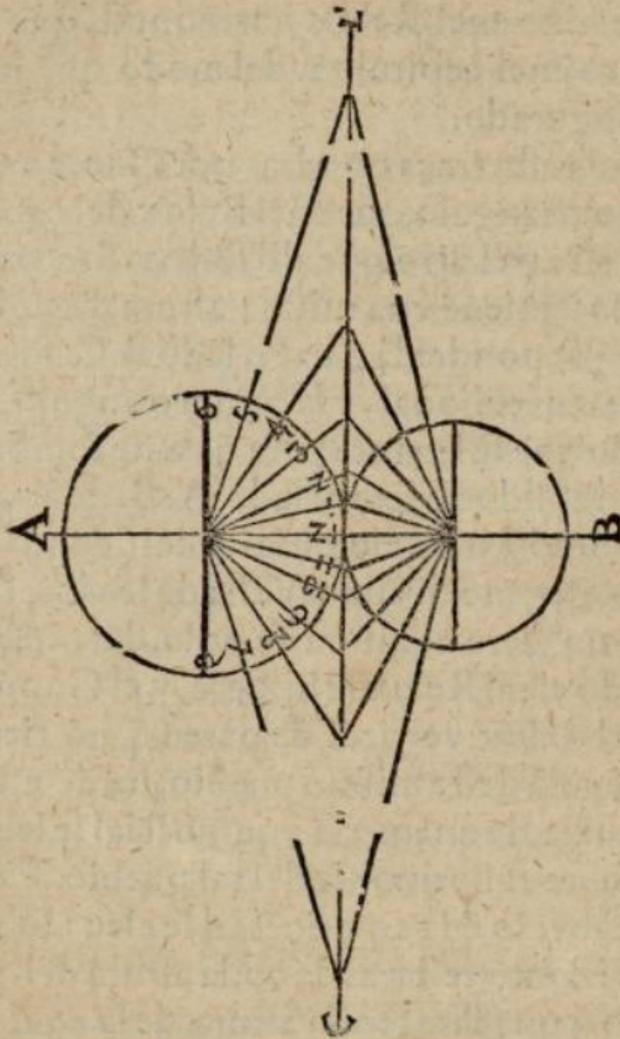
Vando quisiereshazer algun
relox para alguna pared que
mirare precisamente su pla-
nicie a Oriente, haras en vn
papel vn semicirculo, la mi-
dad del qual graduaras en noventa partes, o
grados yguales, como en la figura parece
por las letras A.B.C. Despues faca vna li-
nea recta que falga del centro del dicho se-
micirculo, y passe por el altura de la equi-
noctial Meridional del pueblo para donde
se haze el tal relox. Como si fuesse para pue-
blo

blo que tiene quarenta grados de altura de polo (como tenemos explicado) mira segun esto quanto se leuanta la equinoctial sobre el Horizonte, y hallaras leuantar se cinquenta grados, saca pues vna linea recta del centro deste semicirculo, que toque en la circunferencia del dicho semicirculo en el punto cinquenta, como las letras D. E. demuestrã. Hecho esto, mira de que tamaño quieres que sea el gnomon, que ha de causar las sombras para señalar las horas, y a medida del tal gnomon abre el compas, y pon el vn pie fijo en la dicha linea, y con el otro pie descriue vn circulo en ella, y de este modo el gnomon quedara por semidiametro del tal circulo. Y este circulo se dira circulo de la equinoctial. Luego saca dos lineas paralelas con la linea D. E. de arte que la tomen en medio, y que ambas toquen por vna parte, y otra al dicho circulo de la equinoctial, y estas dos lineas se diran lineas de la contingencia. Esto hecho diuide el circulo que diximos de la equinoctial en quatro partes yguales, y diuide las dos quartas, cada vna por si en 6. partes yguales, como se ha hecho otras vezes en los circulos de la equinoctial. Luego saca lineas del centro del tal

cir-

circulo, que cada vno passe por las diuisiones, hasta tocar en la linea de la contingencia que hazia su lado le correspondiere. Despues echa lineas rectas de vna linea de la contingencia, a la otra, segun los pñtos por do se cortan con las lineas que salieron del centro de la equinoctial. Y para poner las horas, pon las 6. en el diametro del circulo de la equinoctial, y assi decenderas poniendo en cada raya paralela dñ las atrauessadas hazia abaxo su hora, hasta llegar a 11. como en la figura parece. Las 12. no se ponen en este Relox, porq̃ como a las 12. el Sol ha de estar en el meridiano de este pueblo para dñ de este Relox se haze, y esta pared mire hazia Oriente, de medio dia en adelante el Sol no le puede dar, y por esso estas horas deste Relox son horas que firuē desde que el Sol sale hasta las 11. y en dexádo de dar en la pared el Sol seran las doze. Si el Sol saliere antes de las seys, es menester hazer otras señales hazia arriba que denoten 5. y 4. y 3. Para poner las y señalar las lineas horarias cō las quartas altas del circulo de la equinoctial haz como heziste con las baxas. O si no quisieres gastar tiempo, pon vna linea antes dela que denota las seys que este tan distãte del diametro del circulo hazia la parte alta del circulo,

culo debaxo del vertical, que toque en la línea de la contingencia : y dira se circulo de



la equinoctial. Luego parte las dos quartas
o medio circulo de la equinoctial en doze
partes yguales , y saca de su centro lineas
bb 5 por

por las diuisiones de circunferencia hasta que lleguen a la linea de la cōtingencia, y de ellas echa otras enel circulo vertical, como se hizo enel Relox horizontal, que se declaro enel cepitulo 2. del modo que parece figurado.

Dada esta traça pondras por Gnomon el mismo triangulo, que enel Relox del cap. 2. porq̄ este y el otro que alli se dixo son para pueblos q̄ tienē vna misma altura de polo, saluo q̄ se pondra la parte o lado B. C. sobre la linea meridional, y la punta o angulo A. q̄ sea lo que se leuante para q̄ cause sombra, y la linea fiducia sera el lado A. B. de arte q̄ el Gnomō para Relox horizontal (como en el cap. alegado diximos) se ha de leuātar tanto como fuere el altura de polo, del pueblo para do el tal Relox se hiziere, y el Gnomō para el Relox vertical de pared q̄ no tiene declinaciō deste mismo pueblo, ha de estar tan leuāta, do quanto la equinoctial se leuātare sobre el horizonte del tal pueblo. Pues para saber lo q̄ la equinoctial se eleua sobre el horizonte, restaras de 90. la altura del polo, y lo q̄ quedare sera la altura de la equinoctial. Y assi porq̄ eneste Relox se suppose q̄ es para vn pueblo q̄ tiene 40. grados de altura de polo, resta 40. de 90. y q̄ darã 50. y tãtos

grados

grados se eleua la equinoctial en el tal pueblo hazia la parte meridional.

Nota las horas de la mañana, se pusierō a la parte do dize Occidēte, porq̄ como el sol sale por la parte do dize Oriēte, el gnomon echa las sōbras ala parte cōtraria, y por esto las horas de la mañana se señālā hazia Occidēte, y las dela tarde hazia el Oriente.

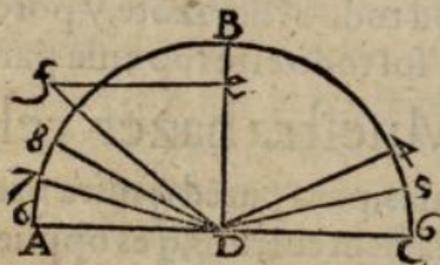
¶ Nota mas q̄ en la pared dōde estos reloxes se hazē, no es menester q̄ quede señal dela línea dela cōtingēcia, ni ninguna cosa del circulo equinoctial, ni vertical, solamēte dexaras las rayas horarias: las quales se puedē hazer mayores, o menores, quāto quisiēres. Y es de aduertir q̄ en estos reloxes verticales, las mas horas q̄ se ponē son 12. y de alli abaxo. Porq̄ asī como el muro, o pared diuide el horizōte por medio en 2. y iguales partes, asī no admittē mas dela mitad delas 24. horas q̄ es el t̄po q̄ la equinoctial se detiene en dar vna buelta a todo el horizōte, y por esta causa no da el sol todo este t̄po en la pared.

¶ Cap. v. Muestra hazer reloxes Verticales, para pared q̄ mira precisamēte hazia Septentrion, q̄ es oppuesto al p̄cedēte, y no tiene declinaciō del Meridiano, y dizēse reloxes Septētrionales.

Para



Ara hazer reloxes en pared que mire al Septentrion haz vn semicirculo, y diuide lo en dos partes yguales con vna linea recta. Luego en el reloj del capitulo precedēte toma la distācia que ouiere desde las seys hasta las cinco, que estan a la parte dōde dize Oriente, y assi abierto el compas segun esta distancia, pon la a la vna, y a la otra parte del semicirculo, començando de los puntos A. o del punto C. Y procediendo hazia la B. y lo mismo haras con la distancia que ouiere en el reloj del capitulo precedente, entre las cinco, y las quatro, y poniēdo a cada lado deste reloj q̄ se haze, y en estos espacios pondras las horas, como parece en la figura. Y si en la tierra para do este se haze: el sol saliere antes de las quatro, y se pusiere despues delas ocho, añadiras por la misma orden mas horas. Para hazer el gnomō, iras



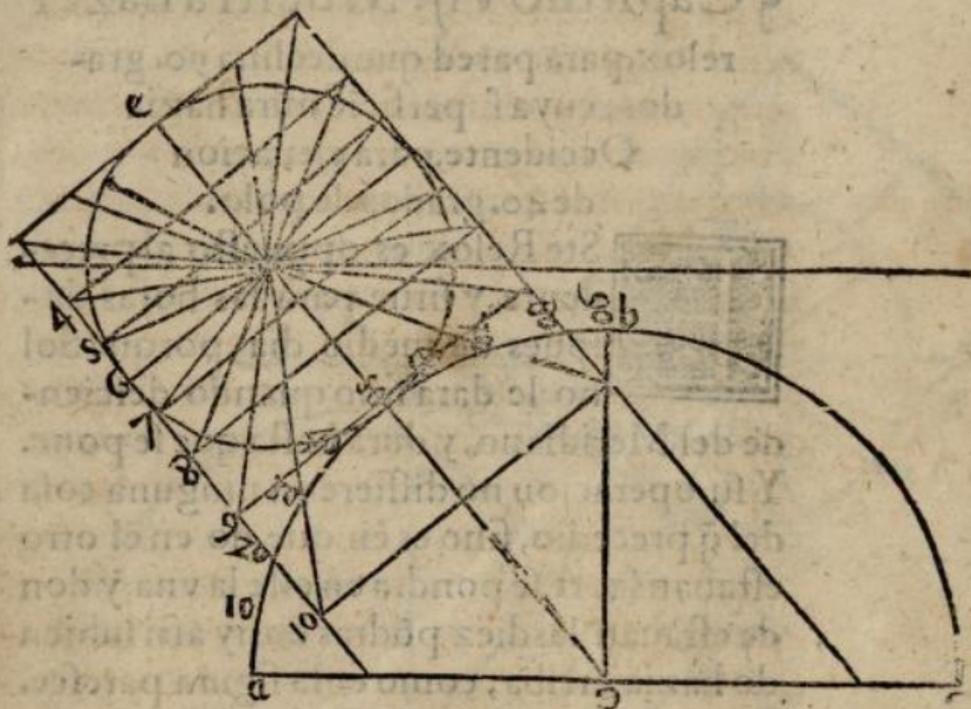
se hizo para hazer reloxes.

al fundamēto primero del capitulo primero, y porque aquel triangulo sirue y

Donde

indica otras quatro horas

circulo, quanto distare la linea de las siete,
de la linea de las feys. Y para poner las qua-
tro, pon otra linea tan distante del semidia-
metro del circulo hazia la parte alta, quan-
to la linea de las ocho distare del mismo dia-
metro, o linea de las feys. Y assi para poner
las tres, pondras vna linea tan distante de
este diametro, como distare la linea de las
nueve del mismo diametro. Como pare-
sce figurado.



El gnomon, o astil en este Relox se ha de
poner en el centro del circulo, y derecho, de

arte que haga angulos rectos con la superficie de la pared, y sea tan largo, como el semidiametro del circulo de la equinoctial, pues todo el circulo se hizo segun la largura del gnomon q̄ al principio nos parecio tomar.

En estos Reloxes se ha de quitar de medio arriba todo lo que vna linea paralela con el diametro del semicirculo A. B. C. que passe por el centro do el Relox cortare.

¶ Capitulo vij. Muestra hazer

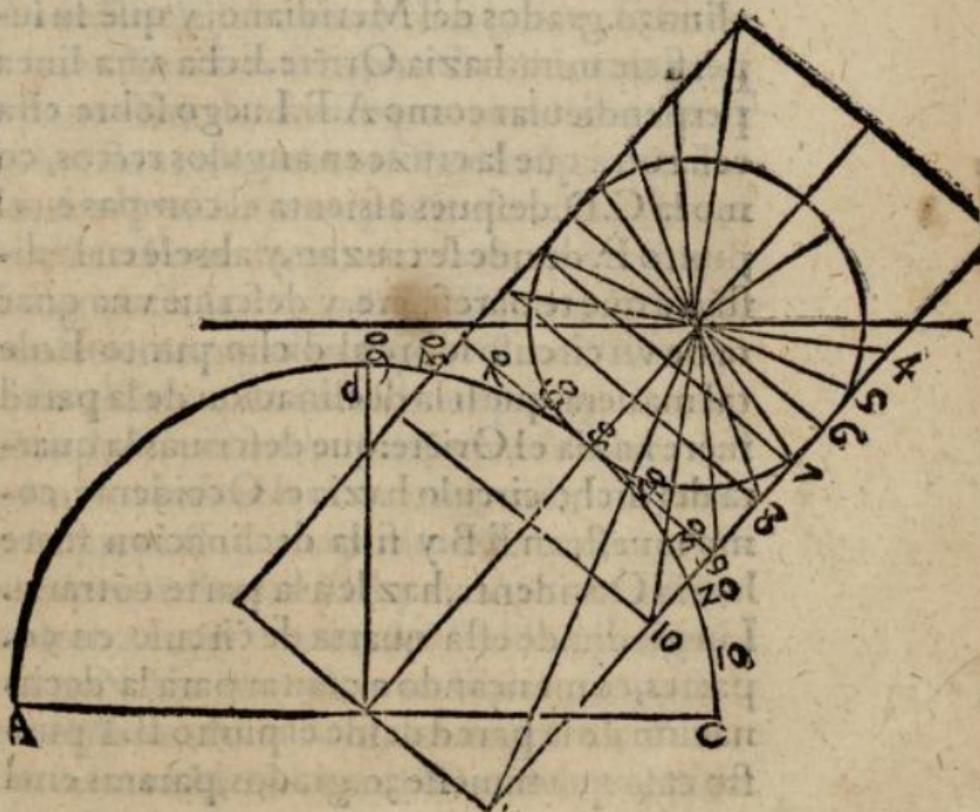
relox, para pared que declina 90. grados, cuya superficie mira hazia

Occidente, para eleuacion de 40. grados de polo.



Este Relox es oppuesto al precedente, y sirue para las horas despues de medio dia, porque Sol no le dara sino quando descien- de del Meridiano, y dura hasta que se pone. Y su operacion no diffiere en ninguna cosa del q̄ precedio, sino es en que do en el otro estauan las 11. se pondra en este la vna. y don de estauan las diez pōdras dos: y así subien do hazia arriba, como en la figura parece. En lo de mas así en el assentar del gnomon como en otras cosas haras lo que en el prece- dente diximos, siruiendote de la mitad del
semicir

femicirculo correspondēte a la mano derecha, como en el pcedente te firuio el dela mano yzquierda. En estos reloxes todas las lineas horarias que cortare vna linea que pasando por su centro sea paralela con el diametro del semicirculo A.B.C. se han de quitar, porque es superfluo, porq̄ no da alli el sol. Y si el circulo de la equinoctial se hiziere apartado del semicirculo, se pōdran mas horas que si se hiziere muy llegado.



¶ Capitu. viij. Muestra hazer
Reloxes Verticales, para pared que
tiene alguna declinacion Orien-
tal, del Meridiano.



Vppongamos para declara-
cion de lo que en este capitulo
hemos de tratar, que estamos
en vn pueblo q̄ tiene quarenta
grados de altura de polo, y que
q̄remos hazer vn relox en vna pared q̄ de-
clina 30. grados del Meridiano, y que su su-
perficie mira hazia Oriēte. Echa vna linea
perpendicular como A.B. Luego sobre esta
echa otra que la cruze en angulos rectos, co-
mo la C.D. despues assienta el compas en el
punto E. donde se cruzan, y abrele en la di-
stācia que te pareciere, y descriue vna quar-
ta de vn circulo sobre el dicho punto E. de
tal manera, que si la declinacion de la pared
fuere hazia el Oriēte: que descriuas la quar-
ta del dicho circulo hazia el Occidente, co-
mo muestran F.B. y si la declinacion fuere
hazia Occidente, haz le a la parte cōtraria.
Luego diuide esta quarta de circulo en 90.
partes, començando a contar para la decli-
nacion de la pared desde el punto B. Y pue-
sto caso que tuuiesse 30. grados, pararas en el
nume-

numero 30. de donde echaras vna linea re-
 cta al punto E. y llamar se ha linea de la de-
 clinacion de la pared, que es la linea G.E.
 Luego cuenta la altura de polo, del pue-
 blo donde esta la pared, començando en la
 quarta del circulo del punto F. y suppon-
 go ser esta altura 40. grados. Echa vna li-
 nea del punto de estos 40. q̄ cayga en angu-
 los rectos sobre la linea C.D. como muestra
 la linea H.I. Despues mira la distancia que
 ay desde el punto E. hasta el punto H. y pas-
 sala desde el dicho punto E. a la linea E.G. q̄
 es la declinacion dela pared, y alcançara en
 el punto K. y desde este punto echaras otra
 linea en angulos rectos sobre la linea A. B.
 que diximos ser la perpēdicular, como mue-
 stra K.L. Toma luego el tamaño desta linea
 K. L. y passa la a la linea C. D. poniendo el
 vn pie del compas en el pūto E. y el otro mi-
 ra do alcāça en la dicha linea profiguiendo
 hazia la C. y alcançara al punto M. Saca de
 spues vna linea recta començando del pun-
 to I. que passe por el punto M. y pare en la
 linea perpēdicular A.B. y en el punto do se
 tocaren, sera el centro del Relox (que es el
 punto N.) Luego echa vna linea que passe
 por el punto M. y cayga en angulos rectos
 con la linea M.N. I. y sera linea dela contin-

gencia, como muestran las letras O.P. Mira despues la distancia que ay desde el punto E. hasta el punto L. y abierto segun esta distancia el compas, pon el vn pie en el punto M. y mira donde alcanza el otro en la linea de la contingencia hazia la O, y alcanzara en el punto. Q. Y luego desde el punto N. saca otra linea que paffe por el punto Q. que es la linea N.Q.R. Saca mas desde el punto M. vna linea que cayga en angulos rectos sobre la linea N.Q.R. y fera la linea M.S. Toma el tamaño de esta linea. M.S. y teniendo quedado el vn pie del compas en el punto M. mira do alcanza el otro hazia el punto N. en la linea I.M.N. y alcanzara en el punto T. y de este tamaño haz vn circulo siendo su centro la misma T. y este circulo se dize de la equinoctial: y esta linea, o semidiametro se ha de tocar con la linea de la contingencia en angulos rectos. Diuide este circulo en quatro partes yguales, echando vna linea desde el centro T. hasta el punto do se cortaron la linea perpendicular A.B. y la de la contingencia O.P. y quedara diuidido el dicho circulo en dos partes. Cruza esta linea con otra que cayga con ella en angulos rectos pasando por su centro, o punto T. y con estas dos lineas quedara diuidido en quatro partes.

Diuide

Diuide cada vna quarta destas en seis partes yguales, y de los puntos de las diuisiones, y el centro T. del circulo saca lineas hasta la linea O. P. de la contingencia, y de los pñtos dõde estas lineas se tocan con la linea de la cõtingencia, saca otras lineas passando por el punto N. que diximos ser el centro del relox, y en estas se põdran las horas, como en la figura parece. El gnomon se ha de poner en el puuto M. y su tamaño ha de ser tanto quãto ouiere desde M. hasta el punto Q. y pondra se de modo que haga angulos rectos con la superficie de la mesma pared. Y si le quisieres poner vn otro gnomõ mayor, o menor, que el que se ha dicho, saca vna linea perpendicular de la linea R. S. N. que cayga en angulos rectos con la linea M. T. N. y esta linea sera el altura del clauo, o gnomon, la qual se pondra en el punto, o lugar do cayere sobre la dicha linea M. T. N. Y si no quisieres poner gnomon, sino algun triãgulo, echa la linea perpendicular sobre M. T. N. q̄ salga de la dicha linea R. S. N. y el triangulo que quedare hecho con la linea perpendicular que echares, y las lineas R. S. N. y M. T. N. que sera el triangulo M. N. Q. el qual se assentara, como esta sobre la linea M. T. N. y el angulo Q. o lado Q. N. se-

ra el que se ha de leuantar, para que haga sombra. O ponvn hilo tirante, que salga del punto N. (que es el centro del Relox) y se leuante derecho sobre la linea M.T.N. tanto como ouiere desde el punto M. hasta el punto Q.

¶ Capitulo ix. Muestra hazer Reloxes verticales, para pared que tiene alguna declinacion Occidental.



Vando la pared, o muro, donde quisieres hazer algũ Relox vertical tuuiere declinaciõ Occidental, haras lo que hemos mostrado en el capitulo precedente, solamente diffiere, en que como la quarta de circulo le hiziste en el precedente a la vanda o parte yzquierda, si la declinacion fuere Occidental, le haras hazia la mano derecha. Y lo mas breue me parece hazerle primero como si fuesse para pared Oriental cõ su declinacion que tuuiere, y ponerle en la pared Occidental, bolviendo el papel donde se hiziere al reues, y quedara como ha de estar. Y tener auiso, que donde en el Oriental eran las cinco de la mañana, pondras las siete de la tarde en el Occidental

dental, y donde eran las feys, las feys, y afsi mudando las de mas horas.

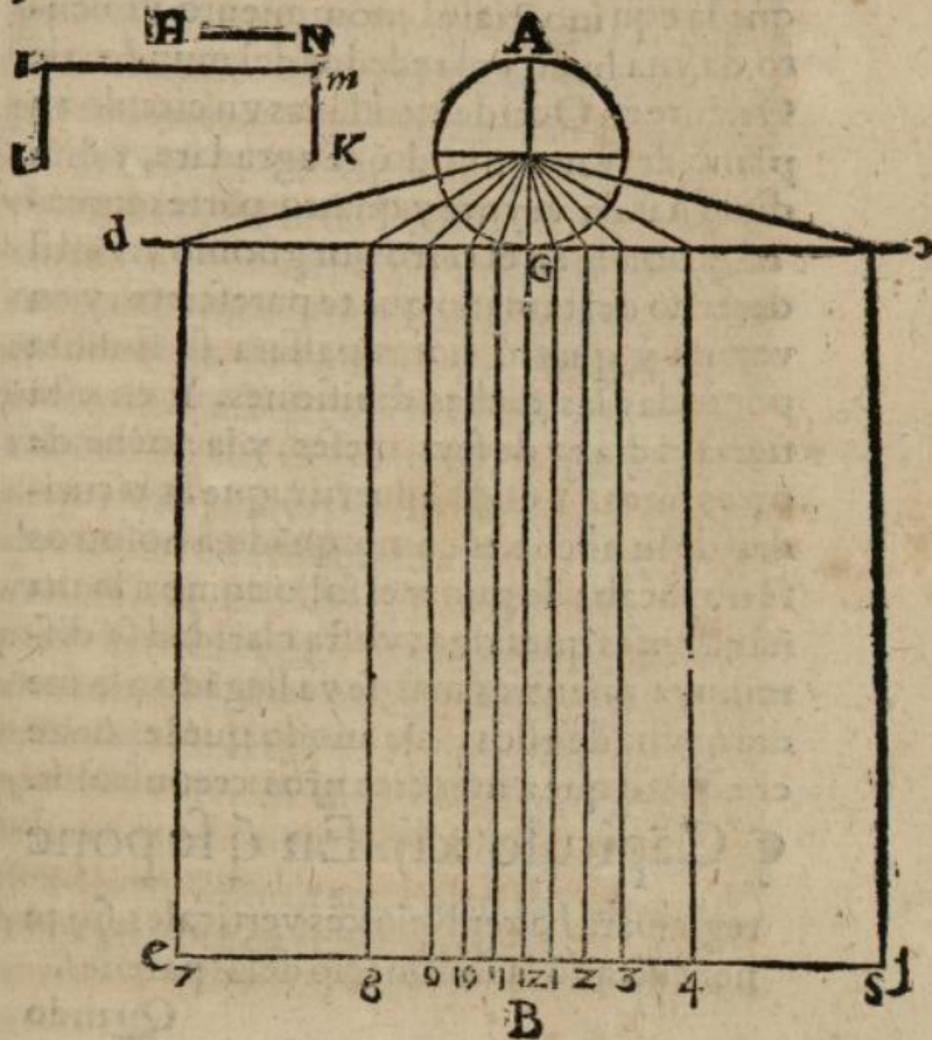
¶ Capi.x. Muestra hazer Relox, para los que no tienen altura de polo, dizen se Reloxes polares.



I quisieres hazer algun Relox en pared, o madero, que estuuiesse en yqual planicie cō los dos polos, quiero dezir q̄ fuef se de arte esta planicie, o superficie, que si se diese posible de alargarse a vna y otra parte hazia los polos fuefse yualmente a dar a ellos, Haras vna linea recta como en la figura figuiente denotan C. D. y dezir se ha linea de la contingencia, la qual cruzaras en angulos rectos con otra q̄ fea A. B. despues haz vn circulo del tamaño que te paresciere enel extremo, o fin de la linea A. B. de arte que toque con su circunferencia en la linea C. D. y partirlo has en quatro pates, o quartas yguales, las dos de las quales diuidiras cada vna por si en feys partes, y sacaras lineas rectas del centro del circulo q̄ passen por las diuisiones de su circunferencia hasta tocar con la linea C. D. de la contingencia. Despues desto haz mas aba-

xo de la linea C.D. en la distancia que te a-
 gradare otra linea paralela con ella, y sea la
 linea E.F. Luego facaras desde donde tocan
 las lineas del circulo en la linea C.D. de la
 contingēcia, lineas hazia abaxo que paren
 en la linea E.F. y que seā paralelas. Lo qual
 hecho en la linea del medio, q̄ es la que cor-
 responde en derecho del centro del circulo
 pon las doze, y en las de mas lineas pō a vna
 y otra parte, las otras horas por la ordē que
 en la figura paresce. El gnomon ha de ser a
 forma de paralelogramo, que se leuante tā-
 to, como el semidiametro del circulo cō que
 ouieres hecho el relox. Y la sombra del gno-
 mon puesto de la forma que hemos dicho,
 como en la figura paresce mostrara las ho-
 ras. Y para seruirnos del nosotros, es necessa-
 rio poner vna viga, que su superficie plana
 vaya precisamente hazia vn polo, y otro. Y
 porque lo del gnomon se entienda mejor,
 suppongo que si el medio diametro del cir-
 culo equinoēcial con que se hizo el relox,
 fue tamaño como la linea G.H. haz vn hier-
 ro que imite a paralelogramo que de lar-
 gura sea lo que te paresciere, y de altura que
 no tenga mas de lo que es la linea G. H. co-
 mo paresce. Las puntas I.K. se han de poner
 hincadas donde el relox se fixare en la linea
 Meridio-

Meridional G.B. comenzado del punto G. Y la parte M. L. del gnomon ha de estar leuantada, y despues de hecho no dexes fino las lineas horarias. Y mas breue es ponervn clauo recto por gnomon del tamaño del semidiámetro del circulo en la linea Meridional en el punto G.



¶ Capitulo xj. Muestra hazer relox, para do tienē el polo por zenith.



I en tierra q̄ tienen nouenta grados de altura de polo, quisiesses hazer vn relox que sirua de mostrar 24. horas, que es el tiēpo en que la equinoctial al mouimiento violento, da vna buelta al rededor del mundo, de Oriente en Occidente, Haras vn circulo en plano de la magnitud q̄ te agradare, y diuidirlo has en veynte y quatro partes yguales, y pon le en el cētro por gnomō vn astil derecho del tamaño que te paresciēre, y en veynte y quatro horas passara su sombra por todas las dichas diuisiones. Y en esta tierra el dia es de seys meses, y la noche de otros tātos. Y es de aduertir, que la escuridad de su noche, es como quādo a nosotros se nos acaba de poner el sol, o como a la mañana antes que salga, y esta claridad se disminuye mientras mas se va llegādo a la media noche de ellos. De modo que les haze el effecto que a nosotros nros crepusculos.

¶ Capitulo xij. En q̄ se pone

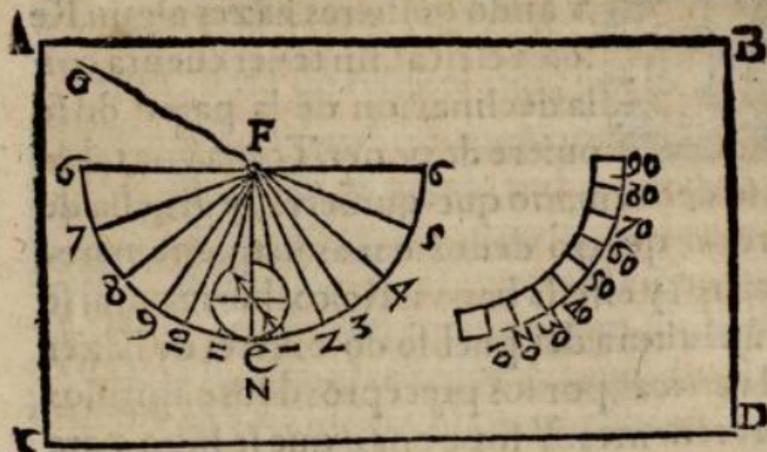
regla para hazer Reloxes verticales, sin tener cuēta cō la declinaciō delas paredes.

Quando



Vando quisieres hazer algun Relox vertical, sin tener cuenta con la declinacion de la pared do se ouiere de poner. Toma vna tabla lisa del tamaño que quisieres, y gruesa de tres o quatro dedos o mas lo que te pareciere, y en ella haz vn Relox horizontal según el altura del pueblo do ouieres de hazer el vertical, por los preceptos de los capitulos precedentes. Y suppongo que se hizo para 40. grados de altura de polo, y en el centro del Relox pon le vn hilo como denota la F. G. y en la circunferencia oppuesta a este centro por do toca la linea meridional a la circunferencia, pon toda la circunferencia de vna quarta del circulo del Relox horizontal, que has hecho graduada, o diuidida en 90. partes y iguales puesto derecho, de modo que la parte de la quarta del principio de la graduacion este en la circunferencia en el punto E. encaxada, y la parte del nouenta este alta hazia el cielo, y de tal manera, que si sacasses del nouenta vna perpendicular, cayga sobre el centro del Relox o punto F. Y en la linea meridional del Relox que es la que tiene las 12. horas, tenga vn reloxico, con su lengüeta tocada como parece.

Hecho



Hecho este instrumento, ve a la pared do has de hazer el relox, y haz en ella vna linea recta paralela conel horizõte, luego arrima el instrumento a esta raya par la parte C. D. y si estando afsi la lengüeta o aguja tocada del reloxico cayere sobre la linea de las doze, dexa estar queda la tabla, y si no cayere derecha esta lengüeta sobre la dicha linea Meridional, y ras ladeando la tabla estando siempre el vn canto della quedo en la linea hasta tanto que la lengüeta se ponga derechamẽte sobre la Meridional, y quãdo esto haga, ten quedo afsi la tabla de modo que no se mueua a vna parte ni a otra. Y luego toma el hilo del centro del relox o punto F. y estiende lo hazia la pared, de arte que toque al quarẽta de la quarta del circulo que esta
esta

esta enhiesta que es el altura de polo que tiene el pueblo do esta la pared do quieres hazer el Relox, y estando afsi tirãte passando por el dicho numero , mira a q̄ parte toca o corresponde en la pared, y alli haras vn punto, y aquel punto sera el centro del Relox vertical, y el gnomon sera vn clauo que se quede puesto como el hilo estuviere quando estaua tirante. Luego passa el hilo por cima justa y cõtingentemente de la linea de las 12. que es la meridional, y do tocara en la pared, haz vn punto. Del qual sacando vna linea la pared arriba que toque al centro do se hincó el gnomon, sera la linea meridional del relox vertical, y por configuiente sera la linea que mostrara las doze de medio dia, y por esto se pōdran alli las 12. Afsi mismo yras poniendo esta cuerda por cada vna delas otras lineas horarias d̄ antes y despues de medio dia, y mirando do toca en la raya que primero se hizo en la pared, q̄ es linea de la cõtingencia, y sacado lineas del cetro del relox vertical, o punto do se ha de hincar el gnomõ, hasta los pũtos q̄ se hizieron en la linea de la contingẽcia, y quando ayas echado todas las lineas horarias q̄ alcãçarẽ, pondras las horas segũ la hora q̄ correspondiere a cada pũto de los q̄ primero heziste,

en

en la linea de la contingencia. Y quitado el tablero, quedara hecho tu relox vertical. Y este instrumento te seruira para hazer reloxes en qualquiera pared en pueblos que tuuierẽ 40. grados de altura de polo. Y si mas o menos tuuieren con la cantidad de mas o menos es menester hazer otro por la ordẽ de los preceptos dados. Y si se hiziere cosa difficultosa poner la lengüeta tocada como dicho auemos, pon vn reloxico fixo, que su linea Meridional cayga sobre la Meridional del relox horizõtal, que esta en la tabla, y seruir te ha para hazer lo mismo. Y porq̃ estas agujas tocadas suelen Nordestear, y No ruestear, quiero dezir, que porque no en todo tiempo ni de todo lugar segun opinion comun muestran precisamente el polo, antes vnas vezes se ladean del punto del polo hazia la mano yzquierda, y otras hazia la derecha, para entender esta cantidad que discrepan del punto del Septentrion verdadero, pondras en vn suelo llano vna tabla, y en ella faca la linea Meridional por las reglas del cap. 3. artic. 2. de la parte següda deste lib. Y despues toma el reloxico de que te has de seruir para el hazer de los reloxes Verticales, como dicho auemos, y pon su linea Meridional sobre la otra Meridional q̃
tu

tu facaste, y estando afsi mira la lengüeta to cada do para, y si estuuiere en frête de la Meridional, diras que muestra precisamente el polo, y afsi sera buena: y si mirare apartâdo se del polo hazia alguna parte, mira por la quarta del circulo hazia do declinare la quãtidad que Nordestea, o Noruestea, para que por ella puedas atinar al Meridiano del lugar do te hallares. La razón deste modo de hazer afsi reloxes es, porq̃ el reloj Vertical es instrumento para hazer el horizõtal, y al cõtrario por el Horizõtal se haze el Vertical, porque el vno es suplemento del otro.

Este reloj trato el buen doctõr Aguilera Libro. i.
en su Astrolabio, para pared que no declina Canon. 9.
del meridiano. Y este que hemos dicho es general para qualquiera pared. Supelo de Farias hombre ingenioso, y principal vezino de Madrid.

¶ Capitulo xiiij. En que se dize

la causa porque en los reloxes (siendo las horas casi yguales) son los espacios de entre las lineas horarias desyguales.



A causa de q̃ los espacios de entre las lineas horarias de los reloxes son desyguales, es la obliquidad de los horizontes. Porque la
dd obli-

obliquidad del horizõte hazẽ fer menor el circulo dela equinoctial, que el horizontal. Y por esta causa aunq̃ el circulo de la equinoctial se diuide en partes yguales, como en la fabrica de los reloxes se ha visto: por fer diferente el circulo horizontal, passadas lineas dela contingencia a el, aunque fueron primero echadas con ygualdad del circulo de la equinoctial a esta linea, no cortan quãtidades yguales en el circulo horizontal. De donde sale la razõ que los Reloxes, que se hazen para nouenta grados de altura de polo, por que tienen la equinoctial por horizonte, y por ser el circulo horizontal y gual al circulo equinoctial, los espacios de las horas de sus reloxes son yguales, como se podra prouar por las reglas dadas.

¶ Capitulo xiiii. Trata de la variedad del començar a contar de las horas, y del conuertir horas de vnas regiones, a horas de otras.



El tiempo que el sol se detiene en dar vna buelta con el mouimiento del primer mobil (q̃ es vn dia natural) se diuide en 24 partes yguales, y dizen se horas. Estas horas los habitadores

bitadores del mundo las comiençan diuerfamente, porque los Españoles las cuentan desde medio dia hasta las doze de media noche, y de las doze de media noche hasta las doze de otro medio dia. Otras naciones comiençan estas horas desde que el Sol se pone, afsi como los Italianos, porque en hauiẽdo vna hora que el Sol se puso, fu relox les da vna, y quãdo ha dos horas, da las dos, hasta que otro dia en poniendose el sol da su relox 24. golpes. Otros las comiençan desde que sale. Afsi como los Bohemicos, a los quales en saliendo el Sol por su horizõte da su relox 24. Y quando es vna hora despues de salido da la vna, y quãdo dos horas da las dos, hasta que otro dia quãdo sale, buelue a dar 24. Los Astrologos comiẽçã estas horas de medio dia, a medio dia. La yglesia de media noche, hasta otra media noche, como en otros capitulos se ha tratado. Estas horas q̃ afsi variamente se comiençan se dizen por otro nõbre horas cõmunes, o horas de equinoctial, o yguales, aunque no lo son precisamente, como en el capitulo 17. de la parte primera deste libro diximos, mas comparadas a las horas desyguales de planetas parecen ser lo, porque como el dia artificial se diuida en doze partes, que se dizen horas, y

como este dia se cause del arco, o tiempo que el sol se detiene, desde que sale por el Horizonte hasta que se buelue a poner por el Occidente, y estos arcos sean desyguales en las regiones correspondientes a paralelos distantes de la equinoctial, es forçoso, que las doze horas destos dias artificiales sean desyguales, entiendese las del dia cō las de su noche. Porque como tambien la noche artificial, que es el tiempo, que el Sol se detiene en rodear el hemispherio inferior desde que se pone, hasta que sale se diuida en otras doze partes, o horas, quãdo el dia artificial fue re grande seran mayores sus horas, que las dela noche, y al contrario, quãdo las noches son grandes, sus horas serã mayores, q̄ las del dia. Las horas del dia generalmente se comiençan desde que el Sol sale, y las de la noche desde que se pone. Si quisieres entender la cantidad destas horas desyguales, o de planetas, en todo tiempo, mira el dia, o noche, que esto te agradare saber que horas de sol tiene, y sabido este numero, por las reglas del capit. 24. de la parte primera deste libro. parte las en doze partes yguales, y el quociente sera la magnitud de las horas de planetas o desyguales. Esto presuppuesto si dixessen quando el relox, segun nuestra

vfança dio las 11. de antes de medio dia, en
 tiempo que el Sol sale a las cinco, quantas
 horas aura que el sol salio? Resta cinco, que
 es el nacimiento del Sol de las onze, y que
 daran seys, y tantas horas son del nascimiẽ-
 to del Sol. Para saber las horas que ha que se
 puso, mira segun nuestro vfo a que hora se
 pone por el Occidente, y despues mira que
 horas es al tiempo q̄ esto quisieres ver de nue-
 stro relox, y si las horas que fuerẽ son horas
 de antes de media noche, resta dellas las ho-
 ras en que se pone el Sol. Y si son horas de
 despues de media noche, añade las horas en
 que sale el Sol. Como si el Sol se pusiesse a
 las cinco, y quisiessemos ver quãdo nuestro
 relox da las 11. antes de media noche quan-
 tas horas ha que el Sol se puso, resta cinco
 de onze, y quedará 6. y tantas horas ha que
 el Sol se puso. Pero si quisiessemos saber e-
 sto quando nuestro relox da las 2. despues
 de media noche, añade con estas dos las ho-
 ras en que el Sol sale el tal dia, que son a las
 siete, si se puso a las cinco (como presuppusi-
 mos) y seran nueue, tantas horas aura que el
 Sol se puso. Para cõuertir horas Españolas,
 en horas Italianas. Como si dixessen quan-
 do vn relox da las 10. despues de medio dia
 (segun la orden que tenemos de contar) en

422 Fragmentos Mathematicos
tiempo que el arco semidiurno es de siete ho-
ras, quiero dezir en tiempo que el Sol sale a
las cinco, que hora sera de Italianos? Resta
los siete que es el arco semidiurno, de las 10.
q̄ el relox dio, y quedaran tres, y las tãtas ho-
ras serã de Italianos. Quiero dezir que tãtas
horas ha q̄ el Sol se puso. Otro exẽplo. Este
mismo dia que el arco semidiurno es de sie-
te horas, quando nuestro relox da las dos de
despues de medio dia, que hora sera de Ita-
lianos? Porque no puedes restar siete, que es
el arco semidiurno, de las dos (como la re-
gla manda) aãade 24. a las dos (que es vnã re-
uolucion del dia natural) y serã 26. resta ago-
ra siete, y quedaran 19. tãtas horas son de Ita-
lianos. Otro exẽplo. A las ocho horas de an-
tes de medio dia (contando segũ nuestra or-
den) que hora sera de Italianos? Aãade siem-
pre 12, quando las horas fueren antes de me-
dio dia, y segun esto en este exemplo seran
20, y desto resta el arco semidiurno del tal
dia, y lo que quedare sera el numero de ho-
ras Italianas. Si quisieres conuertir horas
Españolas en Bohemicas, como si dixessen
quando nuestro relox da las tres despues de
media noche, q̄ hora sera Bohemica en tiem-
po que el sol sale a las cinco horas? Resta cin-
co de las tres, y porque no puedes aãade 24.
que

que es vna reuolucion del Sol con las tres, y ferá 27. resta de 27. cinco. y q̄daran 22. y tantas horas aura que salio el Sol, y por consiguiente las tantas horas seran Bohemicas. Otro exemplo. En tiempo que el Sol fale a las siete, quando el relox nuestro da las quatro despues de medio dia, que hora sera Bohemica? Resta siete ñ quatro: y porq̄ no puede ser añade 24. y seran 28. resta 7. que es el nascimiento del Sol de 28. y quedaran 21. y las tantas son de Bohemia. Si quisieres saber que horas son de las desyguales, en qual quiera hora de vn dia. Mira primero el tal dia la quantidad de vna hora desyqual como diximos al principio de este capitulo. Luego mira quantas horas ha que el Sol salio (como esta dicho) hasta el punto que tu buscas, y todo aquel tiempo parte lo por la quãtidad de vna hora desyqual, y el quociete sera el numero de las horas desyguales. Dela misma manera te auras cõ las horas dela noche: sabiẽdo la quãtidad ñ la hora desyqual dela noche. Luego parte el tiẽpo q̄ ha passado despues q̄ el sol se puso, por la quantidad dela hora desyqual hallada, y el quociete sera el numero de las horas desyguales dela noche en el tal pũto. Tambien haze al proposito del conuertir horas de vnas na-

dd 4 ciones

424 Fragmentos Mathematicos
ciones a las de otras, cōsiderar, que el Sol en
24. horas rodea la tierra, y segun esto en ca-
da hora siguiendo a Ptolemeo, que dize que
a vn grado corresponden 500. estadios, cami-
na el Sol al rededor de la tierra 312. leguas y
media, de lo qual se infiere: que sabiendo las
longitudes delos pueblos, y la distancia q̄
ay de camino de entre los tales pueblos, y
la hora del vno, facilmente sacaras la hora
del otro, como las distancias y longitudes
se sepan precisamēte. Lo qual porque no se
puede saber no puede esta regla ser precisa.

¶ Capitulo xv. Muestra saber la hora con el quadrante.

Ara saber la hora con el quadrante. Pondras el hilo, de arte que la cuentezilla que tiene, toque en el grado de signo en q̄ el sol anduviere el dia q̄ quisieres ver la hora, y despues dexando estar el hilo procura que el Sol entre por los agujericos de las dos pinolas, y quando assi entrare, adierte la cuenta que esta en el hilo en que linea delas horarias toca, y veras la hora escripta en la tal linea. Nota que en los quadrantes en la vna parte muestrā las horas de q̄ nosotros vsamos, y en la

la otra las de los planetas. En ambas fuertes de horas se haze, y se mira como esta dicho.

¶ Capitulo xvj. Muestra saber la hora con Astrolabio.



Si quisieres saber la hora cō Astrolabio. Toma en el instante q̄ la quieras saber el altura del Sol, que suppōgo sera tiempo q̄ su altura es 33. grados, mira luego en q̄ grado d̄ signo anda el sol este dia, por la regla del cap. 14. de la primera parte deste lib, y suppōgo q̄ anda en el sexto grado de Leon, passa a la facies del Astrolabio, y en vna lamina de altura del pueblo do te hallas, o en la general cuenta 33. almicātara das, por los 33. grados que hallaste de altura del sol, y conocida la almicātara da donde se cūpliere este numero, mueue la aranea de arte q̄ el sexto grado de Leon (q̄ es dōde anda el Sol) toque en ella, y estado asy pon el index sobre el lugar donde el dicho sexto grado de León toca en la 33. almicātara da, y el extremo del index te mostrara la hora q̄ es, en el limbo o margē del Astrolabio.

¶ Cap. xvij. Muestra saber la proporciō de las sombras que el Sol causa en los cuerpos, o vmbrosos rectos.

dd 5 Para

Articulo primero, declara que cosa es sombra recta, y versa, y cuerpo recto, y verso.

Para lo q̄ en este capitulo se ha de tratar es necesario saber la proporcion que ay entre la sombra, y el cuerpo que la causa en todo tiempo. Para esto nota que ay dos diferencias de sombras, recta, y versa. Sombra recta, es la que causa sobre el suelo llano, algũ cuerpo que cae perpendicularmente, o de otra manera sobre el horizonte. Sombra versa, es la que causa algũ gnomon, o clauo, hincado en vna torre, o pared, en angulos rectos con la superficie de la pared. Y deste modo el cuerpo que haze la sombra recta se dize cuerpo, o vmbroso recto, y el otro que causa la sombra versa se dize vmbroso, o cuerpo verso. Estas dos sombras se denotan en la escala que dizen Altimetra: que se suele poner en los dorsos de los Astrolabios donde dize vmbra recta, y vmbra versa, la qual escala, porque hezi nos de ella mencion en el libro 1. de Geometria, no dire mas de que quando los cuerpos vmbrosos hizieren menor cantidad de sombras que ellos fueren largos, se denotara por vmbra recta, y entonces el cuerpo que causa la sombra se supone

pone ser como doze tamaños, y la sombra como los tamaños que la alidada cortare en la parte donde dize vmbra recta. Al contrario, quando las sombras fueren mayores que los cuerpos que las causare, la sombra se aura como doze tamaños, y el cuerpo, como los puntos que la alidada del dorso del Astrolabio cortare en la parte de la escala, que dize vmbra versa. De manera que quando cortare el alidada en la parte dela escala Altimetra, do dize vmbra recta, entenderemos ser mayor el cuerpo que la sombra. Y si cortare en la parte donde dize vmbra versa, entenderemos ser mayor la sombra que el cuerpo que la causare. Las sombras a medio dia son las menores que en otro tiempo, del mismo dia. Yes de notar que en las tierras dōde mayor altura de polo ouiere, al medio dia serā mayores las sombras. La razon es, que en aquella tierra aura menor altura de Sol al medio dia, y dando obliquè en los cuerpos hara mas sombra, y porque los que habitan debaxo de la equinoctial no tienen altura de polo, por esto quando el Sol les viene a estar en su Meridiano, no hazen los cuerpos sombra ninguna.

Articulo

Articulo 2. deste cap. 17. *Muestra saber la proporcion que ay de las sombras rectas al cuerpo que las causa.*

ENtendido lo que hemos tratado en el articulo precedente, suppongo que vno quiere saber, como se hã las sombras con sus cuerpos a las onze antes de medio dia, con el Astrolabio. Lo qual haras mirãdo a la tal hora el altura del Sol sobre el horizonte por la regla del art. 4. del ca. 29. d la i. parte deste lib. y suppongo que a esta dicha hora el Sol estaua 53. grados sobre el horizonte, lo qual sabido pon la alidada en 53. grados de altura de los que estã en el dorso del Astrolabio en qualquiera de las dos quartas de los lados de la armilla, y mira en que escala corta la fiducia desta alidada con la otra parte, y hallaras cortar 9. puntos de los de la linea q̄ dize vmbra recta, de lo qual se entiende ser mayor el cuerpo que causa a esta hora la tal sombra, que su sombra. Y porque a lo mas se le pone 12. por esto diras ser el cuerpo como 12. y la sombra como 9. que fueron los puntos que la alidada corto en la vmbra recta. Y assi diremos que en esta hora, todos los cuerpos estan en tal proporcion cõ sus sombras, como estã doze con nueue (que es proporcion sesquitercia) de manera que si vn

cuer

cuerpo tiene 12. varas, o palmos, o lo q̄ fuere de altura a esta hora, su sombra tendra nueue quantidades de las que el cuerpo tuuiere 12. Y notarás que quando esta alidada corta las escalas angulariter, quiero dezir quãdo no señalare ninguna cosa en la linea donde dize vmbra recta, ni de la versa, lo qual hara quando el Sol estuviere en 45. grados de altura, entonces las sombras son yguales cõ sus cuerpos que las causaren, y aura tãto del horizonte al Sol, quanto del Sol al zenith. De manera que mientras el altura del Sol, no llegare a 45. grados, siempre los cuerpos son menores que sus sombras, y la alidada cortara en la vmbra versa, y quando el Sol esta 45. grados sobre el horizonte, es ygualel cuerpo cõ su sombra. Y en passando el altura del Sol d̄ 45. grados, son los cuerpos mayores que su sombra. Y por el configuiente la alidada cortara en la vmbra recta, hasta tãto q̄ el Sol llegue al zenith de algunos, que sera quando se eleua sobre el horizonte 90. grados, en la qual parte los cuerpos no harã sombra. Y asì la alidada no cortara puntos de scala recta ni de versa, antes estara derecha en la linea meridional del dorso del Astrolabio. Otro exemplo. Suppongamos q̄ quieres saber a 9. de Hebrero, a las ocho horas

ras

430 Fragmentos Mathematicos
ras de la mañana, como se há las sombras cõ
sus cuerpos. Mira a nueue de Hebrero en
que grado de signo anda el Sol, y hallaras
estar en 30. de Aquario. Pon agora el index
dela facies del Astrolabio en frente de las 8.
horas del limbo de las horas de antes de me
dio dia, y estando afsi fixo, mueue el aranea
hasta que el 30. grado de Aquario toque
en la fiducia deste index, y quando tocare,
para el aranea, y quita el index, y mira en q̄
almicãtarada toca el grado 30. de Aquario,
y hallaras tocar adelante vn grado de la al
micantarada que tiene 15. grados en la lami
na de 38. grados de altura. Y afsi entenderas
fer el altura del Sol a esta hora de las 8. en 9.
de Hebrero 16. grados. Passa al dorso del A
strolabio, y pon la alidada en el 16. grado, en
vna de las dos quartas q̄ en el armilla tiene
a sus lados, y estando afsi, mira las escalas dõ
de se cortan, y q̄ puntos, y hallaras cortar 3.
puntos y medio de los de escala versa, de lo
qual se sigue fer mayores las sombras q̄ los
cuerpos q̄ las causan a esta dicha hora, y dia.
Para reduzirlo a medida notoria, tomaras
vna varica, o otro cuerpo q̄ tu sepas cierto
su altura, y suppongo q̄ hinque vna vara, y
que no se la largura que tiene, mas se que hi
zo de sombra al dicho tiempo 24. palmos,
diras

diras por regla de tres. Si 12. que son los puntos que se le dan a la sombra, porque agora es mayor me dan 3. y medio de cuerpo, que son los pñtos que corto la fiducia en la escala versa, pido 24. palmos de sombra que altura daran? Sigue la regla de tres, y vendran 7. los quales seran los palmos que tiene la vara, o cuerpo, que causaua la sombra. Y assi entēderas que el dicho mes, y dia a la dicha hora, las sombras estan con sus cuerpos como 12. con 3. y medio, o como 24. con siete, que la vna y otra es prop. tripla supertripar tiēs septimas. Y por la misma regla te sigui ras si costare en la escala recta, porque entō ces entenderas, ser los cuerpos mayores, y al cuerpo le daras 12. y a la sombra los puntos q̄ cortare en la dicha escala recta. Como si alguno dixesse. A 10. de Março a las 11. horas antes de medio dia, como se han las sombras con sus cuerpos? Haz lo q̄ hiziste a 9. a las 8. de la mañana, y hallaras q̄ esta el Sol sobre el horizōte 48. grados, pō la alidada en el dorso en 48. grados (como dicho esta) y cortara el otro extremo 10. pñtos, y 2. tercios de escala recta, de lo q̄l se entiēde ser mayores los cuerpos q̄ sus sombras, y por esso al cuerpo se le dara 12. pñtos, y a las sombras 10. y 2. tercios. Y si quisieres reducir a medida notoria

ria, mide la sombra que haze algun cuerpo, y suppongo que haze 20. pies, para ver el altura diras. Si 10. y dos tercios, que son los pñtos que damos agora a la sombra sñ 20. pies, pido doze que es agora cuerpo (por ser mayor) que pies tendra de altura? Sigue la regla de tres, y vendran 22. y medio. Y assi diras q̄ a la dicha hora, y dia estaran los cuerpos cō sus sombras, como 12. con 10. y dos tercios, o como 22, y medio, con 20. que la vna y otra es proporcion sesquioctava. Y assi haras en otro tiempo, y dia, y hora.

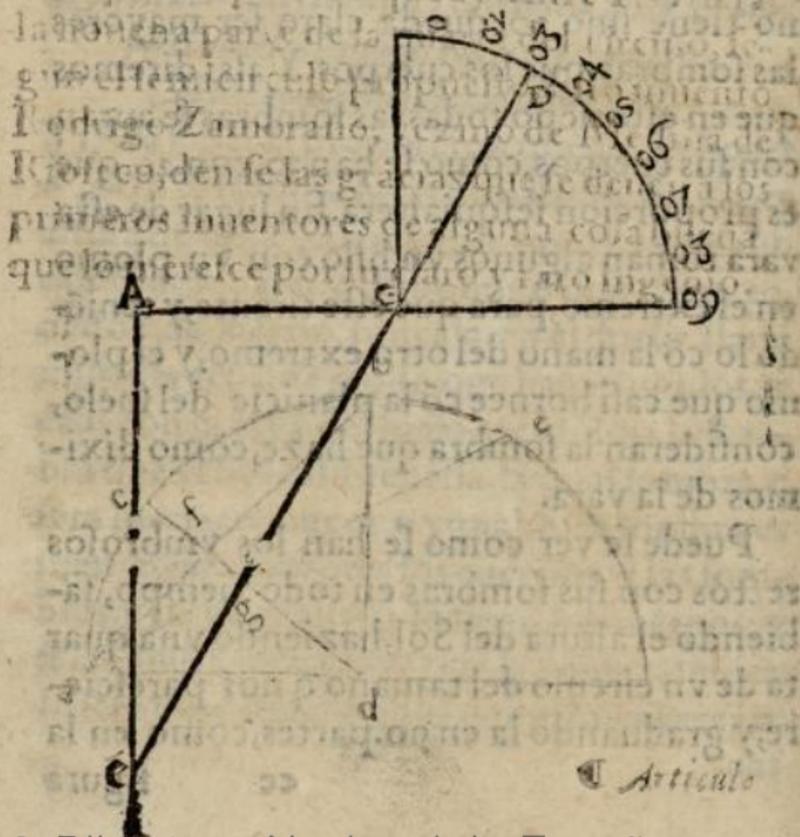
Articulo 3. deste cap. 17. Muestra saber la proporcion de las sombras con sus cuerpos, sin Astrolabio, y sin saber altura de sol.

Para saber la proporcion que ay del cuerpo a su sombra sin Astrolabio, y sin saber altura de sol. Tomaras vn a vara del tamaño que te agradare, y suppongo que tiene 20. dedos de largor, hincala en el suelo llano muy derecha, de modo que haga angulos rectos con la area del suelo, y cōsidera la sombra que el Sol causa en ella, la qual sombra, o sera menor o mayor, o ygal. Si la sombra es menor, serã mayores los cuerpos q̄ las sombras, y si es ygal, assi lo seran los cuerpos: y si la sombra es mayor que la vara, tambien lo seran en aquel punto que esto mirares todas

das las sombras de los otros cuerpos. Suppõ
go pues que hínque esta vara en vn cierto
tiẽpo, y que hizo quinze dedos de sombra,
y porque la vara tiene 20. entendi dello que
son los cuerpos mayores que sus sombras, y
que en este tiempo se hauran los cuerpos cõ
sus sombras, como se ha 20. cõ quinze (que
es proporciõ sesquitercia) pues en esta mis
ma porporcion estaran todos los cuerpos,
con sus sombras en el dicho tiẽpo. Suppon-
go mas que en otro tiempo hínque la vara
y hizo 30. dedos de sombra, y porque la vara
no tiene sino 20. queda claro ser mayores
las sombras, que los cuerpos. Y afsi diremos
que en este tiẽpo todas las sombras se auran
con sus cuerpos, como se han 30. con 20. que
es proporcion sesquialtera. En lugar de esta
vara toman algunos vn hilo con vn plomo
en el extremo, para que este tirante, y teniẽ-
do lo cõ la mano del otro extremo, y el plo-
mo que casi borneye cõ la planicie del suelo,
consideran la sombra que haze, como dixi-
mos de la vara.

Puede se ver como se han los vmbrosos
re ños con sus sombras en todo tiempo, fa-
biendo el altura del Sol, haziendo vna quar-
ta de vn circulo del tamaño q̄ nos parescie-
re, y graduando la en 90. partes, como en la

figura parece. Para entēdimiēto de la qual
 suppōgo ser la linea A.B. el horizonte, y la
 linea. A.C. el vmbroso, y q̄ el sol a vna cierta
 hora tenia 20. grados de altura, del qual nu-
 mero de grados sacādo vna linea como mue-
 stra D. C. E. q̄ passa por lo alto del vmbro-
 so, te mostrara la proporcion de la sombra.
 Y assi diras segun este exēplo, q̄ el vmbroso
 A. C. haze tāta sombra, quāto ay desde el pū-
 to A. q̄ es la parte del horizōte do se presup-
 pone estar hincado el vmbroso, hasta el pū-
 to E. q̄ se suppone ser el fin de la sombra.

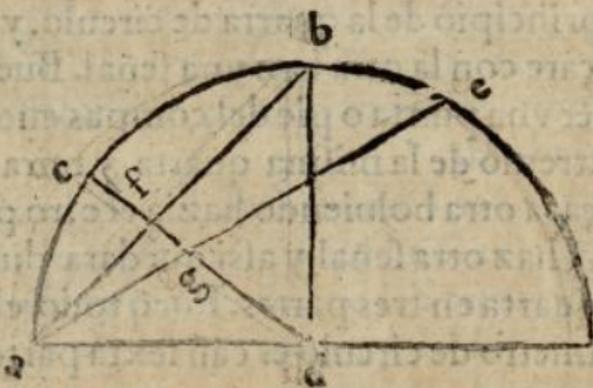


Articulo

Nota esto, porque fingiendo ser este vmbroso gnomon de algun relox, y fingiendo passar la equinoctial por medio deste quadrante, o quarta, sabiendo q̄ los tropicos cada vno dista 23. grados y medio dela equinoctial. Y el principio de Leõ, y fin de Gemini dista 20. grados y 12. minutos. Y el principio de Virgo, y fin de Tauro declina onze grados y medio. Y Aries y Libra estan en la misma equinoctial. Y el principio de Sagittario, y fin de Aquario dista 20. grados, y doze minutos. Sabras las mayores, y menores sombras que el Sol podra causar en los gnomones de los relozes, o vmbrosos andando en los doze signos del zodiaco. asi diremos

Nota para diuidir vna quarta de vn circulo en nueue partes y guales con la misma abertura en que se quedare el cõpas despues de hecho el semicirculo. Pon la vna pũta en el vn principio de la quarta de circulo, y do alcançare con la otra haz vna señal. Bueue a poner vna punta o pie del compas en el otro extremo de la misma quarta, y mira do alcança la otra boluendo hazia el otro principio, y haz otra señal, y asi quedara diuida la quarta en tres partes. Porq̄ todo el semidiametro de circulo es casi sexta parte de ze y graduando la en 90. partes, ceena en su
 ee figura

436 Fragmentos Mathematicos
 su circunferencia. Esto hecho, diuide todo vn
 medio circulo en seis partes por la orden da
 da como en la figura parece. Luego del pun
 to o principio A. saca vna linea hasta la q uar
 ta diuision, como muestra A. E. y otra hasta
 la tercera diuision, como muestra A. B. saca
 despues vna linea del centro del semicirculo
 que passe por vna diuision delas seis en q̄
 diuidiste el semicirculo, y vna quarta de o
 tra (que es facil diuidir por numero par mas
 q̄ por impar) como muestra D. C. y la quan
 tidad que desta linea se cortare cō las lineas
 A. B. y A. E. que es lo que ay entre F. G. sera
 la nouena parte de la quarta del circulo, se
 gun el semicirculo propuesto. Esto inuento
 Rodrigo Zamorano, vezino de Medina de
 Rioseco, den se las gracias que se deuen a los
 primeros inventores de alguna cosa buena,
 que lo mereçe por su claro y raro ingenio.



¶ Artículo

Articulo 4. deste cap. 17. Muestra saber el altura del Sol sobre el horizonte, por la sombra que algun vmbroso recto haze.

Este articulo muestra conuertir las proporciones de los cuerpos, y sombras, sacadas con vna vara, o hilo como se mostro en el articulo precedēte, a puntos de la escala, para por ella saber el altura que el Sol tiene sobre el horizonte, al tiempo que esto se hiziere. Para declaracion de lo qual suppongo que hinqe vna vara en el suelo de 20. dedos, y que hizo quinze dedos de sombra, de manera que es mayor el cuerpo q̄ la sombra en este instante de tiempo. Para conuertir estos dos numeros 20. y 15. a p̄ntos de escala, diras por regla de tres. Si 20. dedos que es la vara, hazen 15. dedos de sombra, 12. que es el numero comun y proporcional de los puntos de la escala, que puntos daran? Sigue la regla de tres, multiplicando 12. por 15. y partiendo por 20. y vendran nueue. Los quales puntos diras ser de vmbra recta, como se sigue de lo que al principio deste cap. diximos. Para saber por esto el altura del Sol, p̄ la alidada del dorso en nueue puntos de los de escala recta, y mira lo que señala el otro extremo cōtrario, y señalara 54. y tanta sera el altura del Sol a est e tiempo. Otro exem-

plo. Suppongo que en otro tiempo la dicha
 vara de veynte dedos, hizo treynta de som-
 bra, de esto entēdi ser mayores las sombras,
 que los cuerpos que las causan. Pues para
 conuertirla a escala di por la regla de tres.
 Si tres, que es la sombra, vienen de 20. dedos
 que tiene el cuerpo que la causa, doze que
 es numero porporcional dela escala de don
 de vendra? Sigue la regla y vendran 8. Los
 qua les ocho entenderas ser puntos de esca-
 la versa, por razon que quando la sombra es
 mayor que el cuerpo que la causa, como di-
 ximos en el principio de este capitulo, se de-
 nota por ella. Para saber agora el altura del
 Sol sobre el horizōte, pon la alidada del A-
 strolabio en ocho puntos de la escala versa,
 y mira los grados que el otro extremo seña-
 la en el limbo del Astrolabio en la parte dela
 graduacion, y señalara 25. grados, y tanta es
 el altura del Sol a esta hora. Nota si quando
 se hincare la vara en algun tiēpo no hiziere
 sombra, dandole el Sol, en tal caso entende-
 ras tener el Sol por zenith: y porque del Ze-
 nith al horizonte ay nouenta grados, por
 tanto diras que el Sol esta otros tantos so-
 bre el horizonte. Si en algun tiempo la va-
 ra hiziere y qual sombra, entenderas ser pro-
 porcion y qual, la que ay de los cuerpos a las
 sombras

Sombras, y quando assi fuere, el Sol tendra quarenta y cinco grados del altura sobre el horizonte. Lo qual sacaras poniendo la alidada entre la vmbra recta, y la versa, de arte que no corte nada de la vna, ni de la otra. Y estando assi el extremo contrario de la alidada, te mostrara en el limbo del Astrolabio quarēta y cinco grados, que es el altura que el Sol a este tiempo tendra. Los fines de las sombras se veen mejor adonde se terminan, poniendo vn espejo cerca del cabo de la sombra, porque el espejo quitara las reuerberaciones, y quedara el fin de la sombra del color de su basis. Nota que quanto menores son las sombras de los vmbrosos rectos, tanto mayor es el altura del Sol, y al contrario.

Articulo 5. deste cap. 17. *Nuestra sabē la hora por las sombras que haze el Sol en los cuerpos inferiores.*

ENtēdido lo que se ha tratado en los articulos precedētes deste cap. 17. mostrare mos la ordē que se ha de tener, para saber la hora por las sombras que haze el Sol en los cuerpos. Y porq̄ no sea menester instrumento, tome cada vno su mismo cuerpo por vmbroso y sus pies por medida, para que estando se quedo en alguna parte llana, confi-

ce 4 3 derado

derando do alcãça su sombra que en su cuer-
 po el sol hiziere, vaya mediendo cõ sus pies
 desde donde estuuiere hasta donde le pare-
 sciere que llega su sombra, la qual cotejada
 con los pies de su altura fabra la hora que es.
 Este relox hize para vn pueblo q̄ tiene 38.
 grados de latitud, o altura de polo. Porque
 en los primeros articulos desta tercera par-
 te dimos Regla para saber cada dia, y hora,
 como se hã las sombras cõ sus vmbrosos, no
 gastare de nueuo tiempo en boluer a repe-
 tirlo, solamente pondre en todos los meses
 a que hora sale el Sol, y se pone, y las horas q̄
 tiene el dia, y que por los pies de sombra
 que causare el hombre con su cuerpo, sepa
 la hora que es en pueblos que tuuieren
 treynta y ocho grados de latitud,
 como digo que tiene el
 pueblo para do
 se hizo.

Enero

Enero.



N principio deste mes, el Sol anda en 20. de Capricornio, y sale' casi alas siete y vn tercio, dela mañana, pone se a las quatro, y dos tercios de hora de la tarde, y segun esto el dia tiene nueue horas, y vn tercio. Y quando tu cuerpo hiziere 28. pies yvn quinto d̄ pie de sombra, si es por la mañana, diras q̄ ha vna hora q̄ el Sol salio, y porque sale a las siete y vn tercio, diremos ser las ocho y vn tercio. Y a 16. pies y pocas de medio de sombra seran dos horas despues del Sol salido, que serā las nueue y vn tercio. Quando tu cuerpo hiziere 12. pies de sombra, seran tres horas despues del Sol salido, que seran las 10, y vn tercio. Y quando hiziere 11. pies d̄ sombra, y dos tercios, aura quatro horas q̄ el Sol salio, y por configuiente seran las onze, y vn tercio. Quando hiziere onze pies y medio bien cūplidos de sombra, seran cinco horas despues que el Sol salio, y por configuiente sera vn tercio de hora despues de medio dia. Y desde aqui el Sol buelue a descēder por la orden que subio, y assi quando hiziere onze pies y dos tercios de sombra aura 6. horas q̄ el Sol salio, y por

ce 5 con

configuiente fera la vna y vn tercio. Y a 12. pies ferá siete horas passadas de la salida del Sol, y ferá las dos y vn tercio despues de medio dia. Y a 16. pies y medio, aura ocho horas que el sol salio, y seran las 3. y vn tercio de la tarde. Y a 28. pies de sombra y vn quinto a-
 ura 9. horas q̄ el sol salio, y por configuiente ferá las 4. horas y vn tercio despues d̄ medio dia, y a esta hora se pone. Nota para cōtar esta sōbra buelue las espaldas al sol, y los pies juntos, mira el fin dela sombra que causa tu cuerpo dōde llega, y comiēça a cōtar desde el talon de tu pie, hasta llegar al fin de la tal sombra. Y por no dexar con cuydado al Lector si dudasse, como se supo, q̄ en Enero el sol anda en. 20. de Capricornio, y q̄ sale a las siete y vn tercio de la mañana, y q̄ el dia tenia nueue horas, y q̄ quãdo hiziere el sol 28. pies y vn quinto d̄ sombra enel cuerpo, auia vna hora que el Sol salio, y que eran las 8. y vn tercio, porq̄ sea regla para todos los meses, y para quitar las dudas respōdere en breue a todo. En quãto al saber que el Sol anda en veynte de Capricornio enel primero de Enero, supe lo por la regla del cap. 14. de la parte primera deste lib. q̄ muestra saber cada dia en que grado de signo anda el Sol. A lo de saber a las quãtas sale el Sol, tome vna
 lamina

lamina del Astrolabio, hecha para 38. grados de altura de polo, como tiene sant Estevan del puerto mi patria para do este relox se hizo, porq̄ en el primero dia de Enero anda el Sol en 20. de Capricornio puse este 20. grado de Capricornio, que esta en el aranea en frente del horizonte obliquo deste pueblo, luego eche el index, o ostensor, sobre el grado donde el Sol anda, y en el limbo me señalo siete horas y cinco minutos de hora, y porque quinze de estos minutos hazen vna hora, entendí que quando el Sol salia por el horizõte eran las siete horas y vn tercio, y porque de siete horas y vn tercio para hasta la doze faltan quatro horas y dos tercios, entendí que se detenía el Sol en llegar al Meridiano otras quatro horas, y dos tercios. Y porque tanto quanto se detiene desde que sale, hasta llegar al Meridiano, se detiene en descender del Meridiano hasta boluer al horizõte, por esto entēdi que el tiempo q̄ el Sol se auia de detener en dar buelta sobre el horizonte eran 9. y vn tercio de hora, y porque dia es presencia del Sol, por tanto dixé que tendra nueue horas y vn tercio. La razon, como supe que quando el Sol hiziere veynte y ocho pies de sombra, y vn quinto, era vna hora que el Sol salio, saber

444 Fragmentos Mathematicos
ber lo has de esta manera . Ya diximos que
el sol este mes salio alas 7. horas y 5. minutos
cuenta vna hora adelante, procediendo ha-
zia el armilla, y passa alli el index, o oltésor,
luego pon debaxo el 20. grado de Capricor-
nio, y hallaras que corta la almicatarada de
los 12. grados, y afsi entenderas que quando
el sol aya vna hora que salio, estara 12. gra-
dos sobre el Horizonte. Luego passa al dor-
so del Astrolabio, y pō la alidada en 12. gra-
dos de altura en vna de las 2. quartas que te
agradare delas q̄ el armilla tiene a sus lados,
y puesta afsi, mira el otro extremo de esta
alidada q̄ p̄tos corta en las escalas, y suppo
go que corta dos puntos y medio de escala
verfa, delo qual se entiende ser mayores las
sombras a este tiempo que los cuerpos, y af-
si sera agora la sombra como 12. y el cuerpo
como dos y medio, de arte q̄ la proporcion
de la sombra cō el cuerpo es como la que ay
de 12. a dos y medio, que es quadrupla super
quadripartiens quintas, y porque agora es
mayor la sombra que el cuerpo quatro ve-
zes y quatro quintos de otra vez, y el altura
o cuerpo del hōbre suppuse ser 6. pies, y a e-
sta hora su sombra es mayor como hemos di-
cho, q̄tro dobla seys, y haran veynte y qua-
tro, y los q̄tro quintos de 6. son 4. pies y vn
quinto

quinto, todo junto haze veynete y ocho pies y vn quinto, y tanto fera la sombra q̄ el cuerpo hara a vna hora despues del sol salido por que la misma proporcion aura de 28. pies y vn quinto, al cuerpo del hombre que la causa que es seys pies, que auia de 12. a 2. y medio, que son los puntos dela escala. Y esto q̄ he hecho para vna hora despues del sol salido, se haze pa las otras como esta d̄clarado. Y para q̄ esta cuenta fuesse mas precisa, cada dia de todos los meses se auia de hazer esto, y con todas las horas, mas porque no ay falta de Reloxes, ni de modos para saber la hora, parece que se perdera tiempo con tanta p̄plexidad como este requiere, basta para que el ingenio tenga en q̄' especular, dar regla general para como se haga si alguno quisiere tomar cargo dello, que tenga mas lugar que yo. Si alguno con astrolabio mejor, y de mas espacio hallare mas o menos delo q̄ dixere, no presume que fue error de ignorãcia, porq̄ mi int̄to es dar preceptos, para que el q̄' quisiere lo haga mas preciso.

Hebrero.

EN primero deste mes esta el sol en 22. grados y medio de *Aquario*. Sale alas 6. horas y 48. minutos. Ponese alas cinco y 12. minutos. Tiene el dia 10. horas y 24. minutos.

A 28. pies y vn quinto, sera vna hora despues del sol salido.

A 20. pies y medio poco mas, seran dos horas despues del sol salido.

A 9. pies de sombra, son tres horas despues del sol salido.

A 8. pies y casi medio, seran quatro horas despues de salido el sol.

A 8. pies, seran cinco horas despues que salio el sol.

A 8. pies y casi medio, aura seys horas que el sol salio.

A 9. pies de sombra aura 7. horas, que salio el sol.

A 20. pies de sombra, aura ocho horas que salio el sol.

A 28. pies y vn quinto, aura 9. horas que el sol salio.

Y quando se pone aura diez horas que el sol salio.

Março.

EN este mes sale el Sol alas 6. horas y 16. minutos de hora. Ponese alas 5. horas y 44. minutos. Tiene el dia 11. horas y 28. minutos de hora.

A 26. pies de sombra y casi vn quinto de pie, ha vna hora que el sol salio.

A 13.

- A 13. pies y vn onzabo de pie mas, son dos horas despues de falido el sol.
- A 9. pies y vn quinto de sombra, ha tres horas que el Sol falido.
- A 7. pies poco mas de sombra, ha 4. horas q̄ el sol falio.
- A menos de 6. pies de sombra, aura 5. horas que el sol falio,
- A 5. pies y vn quarto de sombra, ha 6. horas que el sol falio.
- A menos de seys pies son 7. horas que el sol falio.
- A 7. pies 8. horas que el sol falio.
- A 9. pies 9. horas que el sol falio.
- A 13. pies 10. horas que el sol falio.
- A 26. pies y casi vn quinto, se pone.

Abril.

EN este mes sale el Sol alas 5. horas y 40. minutos. Pone se a los 6 y 20. minutos. Tiene el dia 12. horas y 40. minutos, que son dos tercios de hora.

- A 24. pies de sombra aura vna hora que el Sol falio.
- A 12. pies de sombra aura dos horas que el Sol falio.
- A 8. pies y medio aura 3. horas q̄ el Sol falio.

A poco mas de cinco pies y medio, son quatro horas despues del sol falido.

A tres pies casi de sombra aura cinco horas que el Sol ha falido.

A dos pies casi ha 6. horas que el sol falio.

A tres pies casi ha 7. horas q̄ el Sol falio.

A 5. pies y medio aura 8. horas q̄ el sol falio.

A 8. pies y medio ha 9. horas q̄ el sol Salio.

A 12. pies de sombra aura 10. horas que el Sol falio.

A 24. pies ha 11. horas que falio el Sol.

Y quando se pone ha 12. horas que falio.

Mayo.

EN este mes sale el Sol a las cinco horas y 12. minutos. Ponese a las seis. y 48. minutos. Tiene el dia treze horas y 36. minutos.

A 28. pies y vn quinto, es vna hora despues del Sol falido.

A 13. pies y mas de medio, seran dos horas q̄ el sol falio.

A 8. pies casi aura tres horas que el Sol falio.

A 5. pies casi aura 4. horas que el Sol falio.

A tres pies y tres quartos, seran cinco horas despues del sol falido.

A tres pies y vn sexto de pie aura seis horas que el sol falio.

A dos pies y medio, serã siete horas despues del

del Sol falido.

A tres pies y tres quartos aura nueue horas que el Sol falio.

A cinco pies casi aura diez horas que el Sol ha falido.

A ocho pies casi, aura onze horas que el Sol falio.

A treze pies y mas de medio, aura doze horas que el Sol falio.

A 28. pies y vn quinto, aura treze horas que el Sol falio.

Junio.

EN principio deste mes sale el Sol a las 4. horas, y 52. minutos. Ponese a las siete horas y ocho minutos. Tiene el dia 14. horas, y 16. minutos.

A 28. pies y quatro quintos de pie, aura vna hora que el Sol falio.

A treze pies y vn onzabo, aura dos horas q̄ el Sol falio.

A ocho pies y casi dos tercios, aura tres horas que el Sol falio.

A cinco pies y medio, aura quatro horas q̄ el Sol falio.

A tres pies y tres quartos, aura cinco horas que el Sol falio.

A tres pies aura seis horas que el Sol falio.

A dos pies menos vn sesmo aura siete horas
ff que el

450 Fragmentos Mathematicos
que el Sol falio.

A tres pies, aura ocho horas que el Sol falio.

A tres pies y tres quartos, aura nueue horas
que el Sol falio.

A cinco pies y medio, aura 10. horas que el
Sol falio.

A ocho pies y dos tercios, aura onze horas
que el Sol falio.

A 13. pies y vn onzabo, aura doze horas que
el Sol falio.

A 28. pies, aura 13. horas que el Sol falio.

Quando se pone aura 14. horas que el Sol
falio.

Iulio.

EN principio deste mes, sale el Sol alas 4. ho-
ras y 48. minutos. Ponese a las 7. horas y 12.
minutos. Tiene el dia 14. horas y 24. minutos.

A 28. pies y quatro quintos, aura vna hora
que el Sol falio.

A 14. pies y dos quintos, aura dos horas que
el Sol falio.

A ocho pies y casi dos tercios de pie, aura
tres horas que el Sol falio.

A seis pies de sombra, aura 4. horas que el
Sol falio.

A quatro pies de sombra, aura cinco horas
que el Sol falio.

A dos

A dos pies, y tres quartos, aura seis horas q̄
el Sol falio.

A dos pies aura fiete que el Sol falio.

A dos pies y tres quartos, aura ocho horas q̄
el Sol falio.

A quatro pies de sombra, aura nueue horas
que el Sol falio.

A seis pies de sombra, aura diez horas que
el Sol falio.

A ocho pies y casi dos tercios, aura onze ho-
ras que el Sol falio.

A 14. pies y dos quintos, aura 12. horas que
el Sol falio.

A 28. pies y quatro quintos, auras treze ho-
ras que el Sol falio.

Quando se pone aura catorze horas que fa-
lio.

Agoſto.

EN principio deſte mes ſale el Sol a las 5. horas y
16. minutos. Pone ſe a las 6. y 44. minutos. Tie-
ne el dia 13. horas y 28. minutos.

A 28. pies de ſombra, aura vna hora que
ſol falio.

A treze pies caſi de ſombra aura dos horas q̄
el Sol falio.

ff 2 A ocho

A ocho pies de sombra, aura tres horas que el Sol falio.

A cinco pies y vn tercio, aura quatro horas que el Sol falio,

A quatro pies de sombra, aura cinco horas que el Sol falio.

A tres pies de sombra, aura seis horas que el Sol falio.

A dos pies y tres quartos, aura siete horas q̄ el Sol falio.

A tres pies, aura ocho horas.

A quatro pies, aura nueue horas.

A cinco pies y vn tercio, aura diez horas.

A ocho pies, aura onze horas.

A treze pies casi, aura doze horas.

A 28. pies. aura treze horas, y ponese.

Septiembre.

EN el principio deste mes sale el Sol a las cinco horas, y 48. minutos. Ponese a las seis horas y 12. minutos. Tiene el dia 12. horas, y 24. minutos.

A 27. pies de sombra aura vna hora que el Sol falio.

A poco mas de onze pies, aura dos horas que el Sol falio.

A ocho pies y medio casi, aura tres horas q̄ el Sol falio.

A seis pies, aura quatro horas q̄ el Sol falio.

A quatro

A quatro pies y medio, aura cinco horas q̄ el Sol falio.

A quatro pies, aura seis horas q̄ el Sol falio.

A quatro pies y vn quarto aura siete horas que el Sol falio.

A quatro pies, aura ocho horas.

A quatro pies y medio, aura nueue horas.

A seis pies, aura diez horas.

A ocho pies y medio, aura onze horas.

A onze pies poco mas, aura doze horas.

A 27. aura treze horas, y pone se entonces.

Octubre.

E *Nel principio deste mes sale el Sol a las 6. horas y 20. minutos de hora. Ponese a las 5. y 40. minutos. Tiene el dia 11. horas y 20. minutos.*

A 28. pies y vn quinto, es vna hora passada de la salida del Sol.

A quinze pies y medio casi son passadas dos horas despues que el Sol falio.

A diez pies no cūplidos, son tres horas despues del Sol falido.

A nueue pies y medio aura quatro horas q̄ el Sol falio.

A poco mas de seis pies, aura cinco horas q̄ el Sol falio.

A otro tanto como esto, aura seis horas que el Sol falio,

A otros seis pies poco mas, aura siete horas.

A nueue pies y medio, aura ocho horas.

A diez pies, no cūplidos, aura nueue horas.

A 15. pies, aura diez horas.

A 28. pies y vn quarto aura onze horas, que el Sol salio. Y pone se luego.

Nouiembre.

E *Nel principio deste mes sale el Sol a las siete. Pone se a las cinco. Tiene el dia diez horas.*

A 28. pies y vn quinto, aura vna hora que el sol salio,

A 18. pies, aura dos horas.

A 12. pies, aura tres horas.

A 10. pies no cumplidos, aura quatro horas que el Sol salio.

A nueue pies, aura cinco horas,

A nueue pies no cūplidos, aura seys horas.

A diez pies no cumplidos, aura siete horas.

A 12. pies, aura ocho horas.

A 18. pies, aura nueue horas.

A 28. pies y vn quinto, aura diez horas.

Y pone se luego.

Deziembre.

E *Nel principio deste mes, sale el Sol a las siete horas. y 20. minutos. Pone se a las 4. horas, y 40. minutos. Tiene el dia 9. horas. y diez minutos.*

A 36. pies de sobra, aura 1. hora q̄ el sol falio.

A 19. pies y medio poco mas, aura dos horas que el Sol falio.

A 13. pies y vn onzabo, aura tres horas que el Sol falio.

A 12. pies, aura 4. horas, que el Sol falio.

A poco mas de onze pies, aura 5. horas que falio el Sol.

A doze pies, aura seis horas q̄ falio el Sol.

A treze pies, siete horas.

A 16. pies y medio, poco mas, aura 8. horas.

A 39. pies, aura nueue horas que falio el Sol.

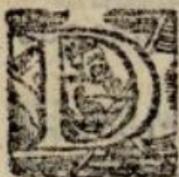
Y ponese luego.

Nota q̄ en lugar dela altura del hōbre, podra seruir vn palillo, diuidido en 6. partes y guales. Nota esto, porq̄ assi entēderas lo q̄ Palladio Rutilio dize de horas a los fines de sus 12. vltimos libros de re rustica. ¶ Nota si te dieffen algũ relox de sombra recta, como el q̄ se ha tratado en este cap. y no se supiesse para q̄ altura de polo se hizo. Para saberlo, sigue la regla cō la sombra, y vmbroso recto del. c. 18. ar. 8. d̄l Cylindro. De lo q̄ hemos dicho en los articulos del cap. p̄cedēte, se sigue que acōtesciēdo algo en pueblo do no ay relox, viēdo la sombra q̄ causa vn palo hincado en el suelo, en el instante del tal acaescimiento, por la sombra se sabra la hora.

ff 4 ¶ Cap.

¶ Capitulo xviii. Trata de la
sombra versa, y cuerpo verso.

¶ *Articulo primero deste cap. 18. Declara que cosa se a sombra versa, y de la proporcion que ay en todo tiempo del cuerpo, o vmbroso verso, a su sombra versa.*



Icho hemos en el articu. primero del capitulo precedēte; que sombra versa es la q̄ causa algun gnomō hincado en angulos rectos en la superficie d̄ vna pared, y cuerpo, o vmbroso verso es el cuerpo que causa esta sombra. Pues quando quisieres saber, como se hā los cuerpos o vmbrosos versos con sus sombras versas. Mira por los preceptos del capitulo 29. del art. 4. de la parte primera deste libro, q̄ grados de altura tiene el Sol sobre el horizonte, y si estos grados fuerēn 45. entonces tan grāde sera el cuerpo verso, como su sombra. Y por esto poniēdo la alidada en el dorso del Astrolabio en 45. grados de altura de Sol, en vna quarta de las dos que el armilla tiene a sus lados, cortara por medio de las dos escalas entre la sombra recta y la versa, sin cortar puntos de vna, ni de otra. Mas si el altura d̄i Sol fuere menos que 45. grados, siēpre la sombra versa sera de menor quantidad que la del cuerpo que la causare, y la alidada

dada cortara en la escala Altimetra dōde di-
ze vmbra versa, y el cuerpo sera como 12. y
la sombra como los puntos q̄ cortare la ali-
dada en la dicha escala. Como si al tiēpo q̄
el Sol tuuiesse. 20. grados de altura, quisiess
mos ver como se han los cuerpos versos con
sus sombras. Pondremos la alidada en 20.
grados en vna quarta de circulo del dorso,
del astrolabio, y cortara el otro extremo en
la escala versa 4. p̄ntos. De lo qual entēdere
mos ser mayores los cuerpos q̄ sus sombras,
y porque a lo que es mayor le ponemos 12.
y al menor los puntos cortados, por esto di-
ras q̄ este cuerpo verso es como 12. y su som-
bra como 4. (que es prop. tripla) luego tres
tanto es mayor a este tiempo el cuerpo, que
la sombra.

Si la altura del Sol fuere mayor q̄ 45. gra-
dos, entonces la alidada cortara en la parte
dela escala q̄ dize recta, y sera mayor la som-
bra versa q̄ su cuerpo, o vmbroso verso que
la causare. Como si al tiēpo q̄ el Sol esta 64.
grados sobre el horizonte quisiesses saber,
como se hã los cuerpos versos, con sus som-
bras, o al cōtrario. Pondras la alidada en el
64. grado d̄ altura, como hemos dicho, y estã
do asì, mira el otro extremo de la alidada, q̄
puntos, y de q̄ escala corta, y hallaras cortar
5 seis

458 Fragmentos Mathematicos
seis pñtos de escala recta. Desto se sigue ser
mayor la sombra, que su vmbroso. Y porq̃
agora la sombra es mas, pongamos le 12 (co
mo se suele hazer) y al cuerpo 6. que son los
puntos que la alidada corto en la escala re-
cta, y di que asì como se han 12. con seis, asì
se ha la sombra versa, con su cuerpo verso. Y
porq̃ de 12. a 6. es proporciõ dupla, por esto
diras que es doblada la sombra versa, que su
cuerpo verso, que la causa en el dicho instã-
te que el Sol tiene 64. grado de altura.

¶ *Articulo 2. deste cap. 18. Muestra saber el altura
del sol por la sombra versa, q̃ haze algũ vmbroso.*

SI por la sombra que hiziere algũ vmbro-
so. quisieres saber en qualquiera tiempo
del dia: el altura del Sol. Toma vna vara,
o clauo, diuidido en 6. o mas, o menos, par-
tes yguales, las que quisieres, y hincalo en
vna pared, de arte q̃ el Sol le de derecho en
la cabeça, y mira la sombra q̃ causa en la su-
perficie de la tal pared, y esta sombra, o sera
menor que su vmbroso, o sera ygal, o sera
mayor. Si la sombra fuere menor q̃ el cuer-
po q̃ la causa: asì como si vn clauo de seis
dedos hiziesse cinco dedos de sombra, con
uertiras los a numeros de la escala, dizien-
do por regla de tres. Si seis, que son las quan-
tidades deste cuerpo, hazen cinco quan-
tidades de sombra, 12. que son los tamaños

que en la escala se da al cuerpo quando es mayor, que sombra dara? Sigue la regla de 3. multiplicado 5. por 12. y seran 60. parte por 6. y vendran 10. y estos 10. son puntos de escala, y así como se hã 12. con 10. que es cuerpo con su sombra, así se aurã 6. con 5. que también es cuerpo y sombra. Y porque en este exemplo es menor la sombra que el cuerpo q̄ la causa, nos hemos de servir de la escala, o parte q̄ dize vmbra versa, poniendo la alidada en 10. puntos della, y estando así, mira el otro extremo d̄ la dicha alidada lo q̄ te se ñala en la quarta del astrolabio de hazia mano y zquierda, teniendo el armilla hazia arriba, y señalara 40. y tantos grados de altura tiene el Sol en este instante q̄ esto se haze. Si la sombra fuere y gual cõ su cuerpo, en tal caso el Sol esta 45. grados sobre el horizõte. Y si la sombra fuere mayor q̄ el cuerpo q̄ la causa, estõces es el cuerpo como los pũtos q̄ se cortaren de escala recta, y la sombra sera como 12. Como si el clauõ q̄ dixe q̄ era de 6. dedos hiziesse 18. dedos de sombra, para reducirlos a puntos de escala recta. Diras por regla de 3. Si 18. que son las quãtidades de la sombra vienen o salen de seys tamaños que tiene el cuerpo, pido doze que es numero proporcional para lo que fuere mayor, de que cuerpo vendra? Multiplica, y parte,

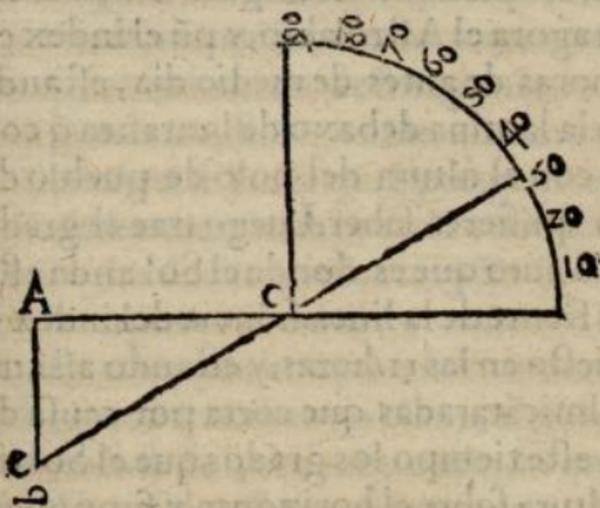
y saldran 4 estos son puntos de escala recta
 Y la proporcion que ay de quatro a 12. la
 misma aura de seis tamaños que tiene el cla
 uo, a 18. tamaños que es su sombra. Lo qual
 entēdido para saber en este punto el altura
 del Sol, Pon la alidada en 4. puntos de la
 parte del dorso del Astrolabio que dize um
 bra recta, y mira el otro extremo de esta ali
 dada lo que señala en la margen, y señalara
 74. y tanta es el altura que el Sol tiene sobre
 el horizonte, en el instante q̄ se esta mirado.

Si este clauo no hiziesse sombra, es señal
 q̄ el Sol le daria en la cabeça perpendicular
 mēte, lo qual ha de causar en saliēdo por el
 horizōte, y entōces no tendra el Sol altura.
 Desto se sigue, que quanto menores fueren
 las sombras de los umbrosos versos, tātō me
 nor sera el altura del Sol sobre el horizonte.
 Y por el contrario tanto sera mayor esta al
 tura, quanto mayores fueren estas sombras.

*Articulo tercero, de este cap. 18. Muestra saber,
 como se han los umbrosos versos con sus sombras, sa
 biendo el altura del Sol, de otro modo.*

Podras saber como se han los umbrosos
 versos, con sus sombras en todo tiēpo sa
 biendo el altura que el Sol tiene sobre el ho
 rizonte, haziendo vn quadrante, o quarta
 de circulo, y graduādolo como en la figura
 parece

parece. Y porq̄ mejor se entienda, suppōgo ser vna pared la linea A. B. y la linea A. C. ser vn clauo, o gnomon, que esta hincado en ella, y que a la hora que esto se quiso ver el Sol tenia 30. grados de altura. Echa pues vna linea recta, q̄ salga del numero. 30. q̄ es el altura del Sol q̄ passe por el punto C. que es el gnomon, o umbroso, y fera la linea D. C. E. Y asfi diras segun este exēplo, que el umbroso A. C. haze tanta sombra, quāto ay desde el pūto A. que es la parte de la pared do esta hincado el gnomon, hasta el pūto E. que se suppone ser el fin de la sombra.



Nota esto porque asfi sabras las mayores y menores, sombras que el Sol hara en los Cylindros, andando en qualquiera parte delos

los signos del Zodiaco, advirtiendo lo que se dixo en el articulo.3. del cap.17.

Articulo 4. deste capit. 18. Muestra regla para saber en qualquiera hora del dia, como se han los cuerpos versos, con sus sombras versas.

SI quisieres saber en qualquiera dia, y tiempo, como se hã los cuerpos versos, cõ sus sombras. Mira la orden que en este exemplo se tendra. Si dixessen a 10. de Mayo, a las 11. del dia, que proporciõ ay del cuerpo verso, con su sombra versa? Mira el grado de signo en que anda el Sol este dia, por la regla del cap. 14. de la parte primera deste libro, y hallaras que anda en 29. grados de Tauro. Toma agora el Astrolabio, y põ el index en las 11. horas de antes de medio dia, estando puesta la lamina debaxo de la aranea q̃ con uenga con el altura del polo de pueblo dõ de esto quisieres saber. Luego trae el grado 29. de Tauro que es donde el Sol anda este dia, en frente de la linea fiducia del index q̃ esta puesto en las 11. horas, y estando asy, mira las almicantaradas que corta por causa de saber a este tiempo los grados que el Sol tiene de altura sobre el horizonte, y suppongo que señala en la almicantarada de 67. grados, y tanta es el altura q̃ a este punto tiene el Sol. Sabido esto, sigue la regla que en el articulo

ticulo 1. de este capitulo diximos.

Articulo 5. deste cap. 18. Nueſtra conuertir qualquiera quantidades de vn cuerpo vmbroso verso, a puntos de escala versa, y al contrario para saber su sombra.

Como del articulo precedēte se collige en todo tiempo se sabe como se hā los cuerpos o vmbrosos versos, cō sus sombras versas, y al cōtrario, sus sombras cō sus cuerpos. Resta agora dar regla para saber hazer el reloj cylindro, y de como teniendo vn cuerpo, o gnomō verso, de ciertos tamaños de largura, sabida la proporciō dellos y sus sombras, como se vera los tamaños que ha de tener la sombra de los que tiene el cuerpo que la causa segun las quantidades del tal cuerpo. Para lo qual pongo por exemplo que a vna cierta hora de vn dia supe por las reglas dadas que se auian las sombras cō sus cuerpos como doze con cinco. Para reducir estos puntos a medida notoria, supōgo que tenemos vn clauo, o gnomō que tiene 12. dedos, o menos, o mas, lo que quisieres. Para saber segun esto quantos dedos ha de tener su sombra, la qual porq̄ es mayor diras por la regla de 3. Si 5. p̄tos q̄ es cuerpo hazē

hazen 12. tamaños de sombra, 12. dedos que tiene de largura este palo o cuerpo, quantos dedos de sombra harã? Multiplica 18. por 12. y seran 144. parte por 5. y vendran 28. y quatro quintos, y assi diras que si el gnomó o palo fuesse de 12. dedos, su sombra que caufara a las 11. de algũ dia hara 28. dedos y quatro quintos de sombra. Y la misma proporcion ay de 12. a 5. que de 28. y quatro quintos, a 12. y a esto dizen conuertir puntos de escala recta, a verfa. Y desta manera se haze siempre que la sombra es mayor q̄ su cuerpo. Porque si el cuerpo es mayor q̄ su sombra, estonces corta la alidada en la escala verfa, y no ay que hazer, porq̄ el cuerpo o vmbroso es 12. puntos, y la sombra como los pũtos que se cortaren en la escala verfa. Como si en vn cierto dia, a vna cierta hora, hallasse mos estar los cuerpos con sus sombras como 12. con 4. estonces no ay mas de mirar los dedos que tiene el tal cuerpo, y tomar dello el tercio, y sera su sombra. Y harase cõ mas breuedad diciendo, Si 12. que se ponen por los cuerpos quando son mayores que sus sombras, dan 4. puntos de sombra, 21. de dedos que tiene de largura este cuerpo, o gnomon, que dedos hara de sombra al dicho tiempo? Sigue la regla de tres multiplicando 4.

por

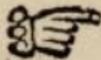
por 21, y montara 84. parte por doze, y vendran siete, y tantos dedos de sombra hara el cuerpo vmbroso, que tiene 21. dedos de largura. Porque la porpociõ que ay de 21. a siete, es la misma que de doze a quatro, que la vna y otra es tripla.

Articulo 6. deste cap. 18. De la contrariedad que ay de sombra recta, a sombra versa.

Son tan cõtrarias la sombra versa, y recta, Sõ al medio dia quãdo el Sol causa las menores sõbras rectas q̃ en otro ningũ tpo del dia, entõces las sombras versas son las mayores q̃ en otro tiempo. Y quãdo las sombras rectas son mayores, lo qual acontece por las mañanas, y tardes, entõces las sombras versas son menores. La causa de lo vno, y otro, es herir el Sol en los vmbrosos, en los dichos tiempos, obliqua o rectamente.

Articulo 7. deste cap. 18. Muestra hazer el relox que dizen Cylindros.

Cylindros, cylindru, es nombre Griego, quiere dezir colũna, como consta de la diffinicion 21. del 11. de Euclides. Toma este relox nombre del cuerpo donde se haze. Y assi digo que para hazerle, tomaras vna colũna de la circunferẽcia, y altura, y materia, que te agradare. Y porque no solamente sirue de relox se podria hazer hueca, como sal

uadera para echar dentro lo que te paresciere. Esta colūna en la parte alta tenga vn atapadero justo q̄ se pueda mouer al rededor, y en medio ha de tener vna alica para tener vn hilo, del qual, se pueda tener afido, y colgado para quando se ouiere de mirar la hora. Y en el atapadero ha de estar vn gnomō, q̄ puede ser de la misma materia, por q̄ este gnomō ha de ser el q̄ ha de hazer la sombra verfa la colūna a baxo, y fera de la largura q̄ adelante diremos, y ha de estar derecho, y de tal manera, que meneado el atapadero al rededor, mueua t̄bien el dicho gnomō. Luego diuide la circunferēcia dela colūna en 6. partes yguales, cō vnas lineas q̄ salgā de vn extremo a otro.  Despues por la parte alta en cada espacio destas 6. diuisiones, pōdras las figuras de los 6. signos, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittario. Luego cada vno de los dichos espacios de cada Signo, quiero dezir, que la quātidad que ouiere de vna raya a otra, se diuida en tres partes, para q̄ de vna a otra aya 10. grados, y ē todos tres aya 30. (que son los grados, o diuisiones en q̄ se diuide vn signo.) Debaxo desto pōganse los otros seis que faltan, que son Gemini de baxo de Cancer, y Tauro debaxo de Leo, y Aries debaxo de Virgo, y Piscis debaxo de
Libra,

Libra, y Aquario debaxo de Scorpio, y Capricornio debaxo de Sagittario. Como en la figura parece. Y notarás que los grados de los seis signos que se pusieron primero, se cuentan comenzado de la parte yzquierda de la figura, hazia la derecha. Y los grados de los otros seis debaxo, se cuentan de la mano derecha, viniendo hazia la yzquierda, como los numeros en la figura denotan. Porque se supone estar en circulo, y assi vá comenzando de Cancer, diziendo, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, Sagittario, Capricornio, Aquario, Piscis, Aries, Tauro, Gemini. Entendido lo que hemos dicho, mira quando el Sol anda en el grado primero de Cáncro a medio día, como se há las sombras verfas cō sus vmbrosos, o cuerpos verfos (por la regla del articulo 4. deste cap.) siguiendo la regla cō la lamina del Astrolabio de 38. grados de altura de polo (que es el altura que tiene sant Estevan del Puerto, para donde este relox se hizo) y hallaras que a medio día todo cuerpo verso de doze tamaños, hara vna sombra de quarenta y vn tamaños, estando el Sol en primero grado de Cáncro. Ve agora a la linea del principio del espacio de Cáncro, que es la linea B. C. de la figura, que es toda la

468 Fragmentos Mathematicos
largura, o altura dela colúnilla en que se ha-
ze el relox) y diuidela en 41. partes yguales
y donde se cumplieren pon vna señal, y las
12. como muestra la letra D. Y el gnomon, o
cuerpo vmbroso ha de ser tã largo como do-
ze quãtidades destas 41. en que se diuide la
colúna, el qual gnomon puesto en la colúna
en la parte alta, en el atapadero, en frête del
primero grado de Cancro a medio dia, hara
el Sol en el tanta sombra, que alcançara a la
41. diuision. Y por esto se pusierõ alli las do-
ze, para que se entienda que quando la som-
bra, que el gnomon causare, llegare al dicho
punto seran las doze de medio dia. Y asì cõ-
cluyo en lo que toca al gnomon diziendo q̄
ha de ser tan largo, como la quantidad q̄ ay
desde la A. hasta la E. segun el exemplo pro-
puesto. Y por estas diuisiones de la largura
dela colúna, o del gnomon, te seruiras para
todas las de mas horas, como en el proceder
de su declaracion entenderas.

Ya que se sabe dõde llega la sombra a me-
dio dia, estando el Sol en principio de Can-
cro, por la misma doctrina sepamos quan-
do el Sol estuviere en principio de Leon dõ
de llegaran las sombras del gnomon, en la
linea del principio de Leon a medio dia. Mi-
ra primero, como esta dicho el altura del
Sol

Sol, q̄ sup̄p̄go ser sesenta y nueue grados, pon el alidada del dorso del Astrolabio (como muestra el articulo quarto de este capitulo) en 69. grados de altura, y mira con su extremo que puntos, y de que parte de la escala corta, y hallaras cortar quatro puntos y dos tercios, en la parte donde dize vmbra recta, de lo qual se entiende ser mayor la sombra que el gnomon, y assi la sombra sera como doze, y el gnomon como quatro y dos tercios, reduce esto a medida notoria, o a escala versa, como muestra el articulo 5. de este capitulo. Diciendo, si quatro y dos tercios, que es agora cuerpo hazen 12. quantidades de sombra, pido doze quantidades que tiene el gnomon o cuerpo vmbroso de este relox, que quãtidades hara de sombra? Sigue la regla de tres multiplicando doze por doze, y seran 144. parte 144. por quatro y dos tercios, y vendra al quociente treynta y mas 6. septimos. Abre el compas tanto como treynta quãtidades, y 6. septimos, de los en que se diuidio la linea de Cancro, y esta distancia passa la a la linea del Leon, y donde alcançare haz vna señal, como muestra el punto F. y alli llegara la sombra del gnomon a medio dia, quãdo el Sol y el gnomon estuuieren en primero grado de Leon.

Y esta orden fue la que se tuuo, para ver don de llegaria la sombra en la linea del principio de Cancro a medio dia.

La razon porque se tuuo cuēta con facar primero las doze, para quādo el Sol esta en principio de Cācro, es porque en este tiēpo sube el Sol mas sobre nuestro horizōte, que en otro. Y porq̄ quando el Sol mas alto esta sobre el horizōte causa mayores sombras en los cuerpos, o vmbrosos versos (como se dixó en el artic. 6. deste cap.) Y porq̄ el Sol en este dia q̄ entra en principio de Cācro (que es a onze de Junio) haze la mayor subida, y por cōsiquiēte la mayor sombra, por esto se pone regla para ella, porq̄ no falte por la largura dela colūna para los de mas tiempos. Porque siendo mas cortas, no faltara de señalarse, auiendo tomado distancia, para la mayor.

Prosigue haziēdo lo mismo cō Virgo, para saber quādo el Sol anduuiere en su principio q̄ sombra hara al medio dia, y hallaras q̄ su sombra sera tātō como 22. espacios, o quātidades y dos trezabos de otro espacio, de los en que esta diuidida la linea de Cancro. Y asì quando el gnomon, o cuerpo vmbroso, estuuiere en la colūna sobre el principio de Virgo, y el Sol anduuiere en el mismo

ptin-

principio del dicho signo, a medio dia llega
ra la sombra del gnomon al punto G. q̄ esta
en la linea del principio del espacio de Virgo.

Si dudares porq̄ se sacã primero las distã
cias dela hora de las 12. que de otras horas es
porq̄ a las 12. son mayores las sombras ver-
sas (como diximos en el artic. 6. deste cap.) q̄
en otro tiempo del dia. Prosiguiendo con los
de mas signos por la orden de los preceden-
tes exēplos vēdra quando el Sol, y gnomon
estén en principio de Libra a hazer la som-
bra a medio dia 13. distãcias, y poquito mas
de dos septimos delas dichas en que se diui-
dio la linea de Cácro, que sera en el p̄nto. M.

Prosigue mirado quando el Sol estuviere
en el primero grado de Scorpio a medio dia
q̄ sombra hara el gnomon, y hallaras q̄ cor-
ta la alidada diez puntos en la parte de la
escala del dorso del Astrolabio que dize vm-
bra versa. Y quando asì cortare, entenderas
ser mayor el gnomon y menor la sombra (co-
mo esta dicho en el ar. 1. deste cap.) Y por cõ
siguiete q̄ el gnomon es como 12. su sombra
como los p̄ntos cortados, en la parte dela di-
cha escala dõde dize vmbra versa. Y quãdo
asì fuere, no ay necesidad de conuertir co-
mo se ha hecho en los quatro exemplos pre-
cedentes de Cancer, Leo, Virgo, y Libra, si-

472 Fragmentos Mathematicos
no tomar 10. tamaños de los que el gnomō
tiene 12. y donde alcançaren en la linea del
principio de Scorpio, y hazer vn punto,
como señala la Y. y quando el Sol estuuiere
en el primero grado de Scorpio, y el gno-
mon en su derecho a medio dia, llegara ju-
stamēte alli la sombra si se ha hecho cō cuy-
dado, y con instrumento mas preciso que
el que yo tenia. Haz con Sagittario lo q̄ he-
ziste con Scorpio, y hallaras que la alidada
corta en 7. puntos de escala versa. Y por esto
no ay que conuertir, porque de ello se entiē-
de, ser el gnomon como 12. y su sombra co-
mo 7. Por lo qual tomaras 7. tamaños de los
en que se diuidio la linea de Cancro, y occu-
parā en la linea de Sagittario el lugar del pū-
to K. Y quando el Sol estuuiere en princi-
pio de Sagittario, y el gnomon del cylindro
estuuiere sobre este primero grado del di-
cho Sagittario, a medio dia llegara al tal pū-
to la sombra.

Profigue con la orden. Mirando quando
el Sol estuuiere en principio de Capricor-
nio, que sombra hara al medio dia, el gno-
mō del cylindro, en la septimā raya, la qual
si estuuiera en cosa redōda es la misma esta
raya que la de Cancro, porque alli se junta
la vna con la otra, y haziendo lo que en los

otros

otros se ha hecho, hallaras q̄ hara 6. quãtida
des, y casi vn quarto. Abre el compas en tan
ta distancia como ocupan 6. quantidades
y vn quarto, y passa los a la septima linea, y
alcançara en el punto L. Y alli llegara la som
bra del gnomon a medio dia, estãdo puesta
enfrente del primero grado de Capricor
nio en el tiẽpo que el Sol anduuiere en prin
cipio del dicho signo, y en estos solos signos
basta poner las horas del medio dia, porque
vltra de Cãcro y Capricornio que en el vno
haze las mayores sombras, y en el otro las
menores, los otros signos anticios, tienen
y igualdad y proporcion. Porque como e
stan las sombras en principio de Leon, assi
lo estan en principio de Gemini. Ya que
hemos puesto las 12. en todos los signos po
dremos echar vna linea, que passe por los
puntos de las doze de todos los signos. La
qual es la de punticos, y en ningun tiempo
faldran las sombras de alli abaxo. Y si dub
dares como haze vna misma sombra estan
do el Sol en fin de Sagittario, que la que ha
ze estando en principio de Capricornio,
digo que la razon es, porque el fin del vno,
es principio del otro.

Es mas de notar que hemos dicho q̄ quã
do el Sol estuuiere en principio de Cancro,

a medio dia llegara la sombra del gnomon
 del cylindro la linea abaxo hasta el punto
 D. lo qual hara solo aquel dia que el Sol estu
 uiere en el primero grado de Cancro: y el se
 gundo dia se ha de mudar el gnomon, mu
 dando el arapadero en q̄ esta vn grado mas
 adelante de Cancro, porque en el rostro de
 esta columna, en la parte que bornea con el
 gnomon, ha de estar toda la circunferencia
 del cylindro diuidido en 180. partes y gua
 les, que siruian por los grados de los prime
 ros 6. signos Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scor
 pio, Sagittario. Y estos se há de contar desde
 Cancer, hasta Sagittario. Y quando nos que
 ramos seruir destes mismos, por los otros 6.
 signos mas baxos, q̄ son Capricornio, Aqua
 rio, Piscis, Aries, Tauro, Gemini, hemos de
 boluer contando de la mano de derecha, ha
 zia la yzquierda. Y assi dos vezes 180. hará
 360. que son los grados de los 12. signos. De
 modo que en los primeros 10. dias q̄ el Sol
 se detuviere en andar en los primeros diez
 grados de Cancro nūca al medio dia saldrá
 las sombras de la distancia q̄ ay, desde el pū
 to D. hasta el punto M. q̄ es tercia parte de
 lo q̄ ay desde D. hasta E. por la linea de pūti
 cos. Y miētras el Sol se detuviere desde el 10.
 grado hasta el 20. de Cācro al medio dia, no
 saldran

faldrán del punto M. hasta N. Y así van cada día acortado se las sombras a medio día. Y desde veynte de Cancro hasta treynta, no faldrán las sombras del punto N. hasta el punto F. Y desta manera se van cada día acortando mas las sombras. Y esto se ha de hazer con los de mas espacios del medio día de los otros signos, y con las de mas horas. Y esto denotā las diuisiones en que se diuiden los espacios con las virgulitas pequeñas, por donde va la linea delos puntos.

Nota lo q̄ has hecho para señalar los puntos donde las sombras llegarā a las 12. que la misma ordē tēdras para poner las señales de la vna, y delas 11. Las quales se han de poner juntas, porq̄ la proporcion q̄ ay en las sombras con sus vmbrosos de 11. a 12. la misma ay de 12. a la vna, (como en muchos capitulos deste lib. se trato.) Y por via de exēplo suppōgo q̄ quiero saber, quādo el Sol estuviere en principio de Cācro dōde llegara la sōbra del gnomō del Cylindro en las diuisiones d̄ la linea d̄ Cācro, a la hora delas 11. y d̄ la vna. Pon el index dela facies d̄ l'Astrolabio en las 11. hotas de antes de medio día, o en la vna despues d̄ medio día (q̄ todo serā vno) y trae debaxo el primero grado de Cancro, y mira los grados q̄ el Sol está alto sobre el horizonte a esta hora (como en el art. 4. del cap. 29.

476 Fragmentos Mathematicos
de la primera parte deste lib. se mostro) y ha-
llaras tener 69. grados de altura. Passa al dor-
so del Astrolabio, y pō la alidada en 69. gra-
dos, y mira cō el otro extremo q̄ corta en la
escala, y hallaras cortar 4. puntos, y dos ter-
cios de escala recta. Lo qual cōuertiras a ver-
sa (como en el articulo 5. del precedēte cap.
se mostro) diziēdo, Si quatro y dos tercios,
valen o vienen de 12. pido 12. que sombra ha-
ra? Sigue la regla de tres, multiplicando do-
ze por doze, y partiendo el producto por 4.
y dos tercios, y el quociente que sera treyn-
ta, y 6. septimos, seran las quantidades, o ta-
maños de la sombra que hara el gnomon a
la vna, y a las onze, quando el Sol estuviere
en principio de Cancro. Pues cuenta treyn-
ta espacios, o tamaños, y 6. septimos, de los
en que se diuidio la linea de Cancro, y don-
de se cumpliere el numero haz vn punto, y
pō alli las onze, y la vna, como demuestra
el punto O. Prosigue haziendo lo mismo
para Leō, y hallaras a las onze y a la vna, quā-
do el Sol anduviere en principio de este si-
gno, q̄ el gnomō hara sombra hasta las veyn-
te y seys quantidades, y dos onzabos, co-
mo denota la P. Y en Virgo 19. y vn quinto.
Y para Libra 13. y medio. Y Scorpio 9. y me-
dio. Y Sagittario casi 7. Y Capricornio 6. y
vn

vn tercio, como la linea de punticos va señalando. Lo mismo haras para poner las 10. y las dos, para quando el Sol estuuiere en principio de Cancro, y saldran 20. quantidades, y quatro septimos. Y a Leo le caben 19. quantidades, y vn quinto. A Virgo 16. y nueue trezabos. A Libra onze y vn tercio. A Scorpio ocho. A Sagittario seys. A Capricornio otros seis casi, como denota la linea de los puntos. Para poner las nueue de antes, y las tres despues de medio dia. Sigui ras la misma regla, y vendra a Cácro, casi 15. quãtidades. Y a Leo poco mas de 13. y 3. quartos. A Virgo casi 11. Y a Libra 10. Y a Scorpio 6. Y a Sagittario 4. Y a Capricornio 3. y dos tercios. Hagase lo mismo para poner las 8. de antes de Medio dia, y las quatro despues de medio dia. Y saldra para la linea de Cancro 10. quantidades delas dichas diuisiones. Y a Leo 9. Y a Virgo 7. y dos tercios. A Libra cinco, y tres quartos. Y a Scorpio tres y medio. Y a Sagittario dos. Y a Capricornio vno, y vn tercio. Profigue para poner las siete de antes de medio dia, y las cinco de despues de medio dia. Y vendra para quando el Sol anduuiere en principio de Cancro seis espacios de sombra, y vn tercio. Y para Leo cinco, y dos tercios. Y a Virgo qua-
tro,

478 Fragmentos Mathematicos
tro, y dos tercios. Y a Libra tres. Y a Scorpio
vno. Y a Sagittario ningũo. La causa es, por
q̄ miẽtras el Sol anda en este signo a los 7. de
la mañana, no ha falido. Y asì se prosiguira
cõ todas las de mas horas, q̄ quisieres poner
segun el salir y poner del Sol del lugar para
donde se haze el tal relox Cylindro.

Nota q̄ diximos que para assentar en la
linea de Scorpio la hora delas siete dela ma-
ñana, y de las cinco de la tarde se auia de
echar vna raya que tomasse vn espacio, de
los en que se diuidio la linea de Cancro, en
la linea de Scorpio. Para saber esta linea en
q̄ parte, o grado de los 30. de Scorpio ha de
fenescer. Pondras la alidada de la facies del
Astrolabio en el pũto de las cinco horas de
despues de medio dia: y estãdo asì mira en
q̄ parte de esta alidada toca el horizõte obli-
quo de la lamina de altura para dõde es este
relox, y donde tocare en la linea fiducia del
index, o alidada, haz con tinta vna seña en
la fiducia. Luego mueue la aranea, y ve pas-
fando a Scorpio por debaxo de esta fidu-
cia, y mira que grado de Scorpio toca en la
dicha seña, y hallaras tocar el 22. grado de
de Scorpio.

Hasta este grado 22. se ha de estender la
linea. De arte que miẽtras el Sol se detuie-
re

re en los primeros veynte y dos grados de Scorpio, esta señal seruirá de mostrar las siete de la mañana, y las cinco de la tarde, y quando el Sol entrare en el 23. grado. adelante, ni a las siete aura salido, ni a las cinco de la tarde se vera por poner, y esta sera regla para hazer en los de mas signos lo mismo, quando no en todos ellos es el Sol salido, o se ha puesto. Esto entendido, prosigue assentando las feys de la mañana, y las de la tarde, y hallaras que el gnomon a estas horas hara sombra en la linea de Cancro, como tres tamaños, y vn tercio de los q̄ el tiene doze (estando el Sol en primero del dicho Cancro,) Y quando estuviere en Leo a 2. espacios, y tres quartos. Y en Virgo a vn espacio y medio, para el qual se ha de hazer lo que arriba diximos en Scorpio, y llegara al fin de Libra. Y assi haras de las de mas horas, como en la figura parece.

Despues de hecho el Cylindro si a doze de Junio quisieres ver la hora. Mira en que signo anda el Sol este dia, y hallaras andar en el segundo grado de Cancro. Mueue el atapadero del Cylindro, de tal arte q̄ el gnomon este en frente del segundo grado de Cáncer, q̄ esta señalado en el rostro de la redondeza del

480 Fragmentos Mathematicos
del cylindro, luego toma le del hilo y dexa
le colgar, de arte que el Sol le de derecha mē
te al gnomon, y estōces aduierete la sombra
que haze adonde llega, y mostrar te ha la li-
nea que señala la hora que al tiempo fuere.
De lo dicho se sigue que por la sombra que
vn palo hincado en la pared hiziere se pue-
de saber la hora que es.

Articulo 8. deste cap. 18. En que se pone vn are-
gla para saber el altura de polo: para do se hizo al-
gun cylindro si se ignorasse

SI en algun cylindro se ignorasse el altura
de polo para do se hizo, tēdras esta regla.
Mira la proporcion que ay del gnomon cō
la sombra a medio dia estando el Sol en pri-
mero de Cácro, y si la sombra fuere mayor,
diuide la en 12. partes yguales, y mira quan-
tas partes dellas tiene el gnomon de largu-
ra, y en tantos puntos de la escala recta pon-
dras el alidada del astrolabio, quātas el gno-
mon tuuiere de las 12. en que se diuidio la
sombra, y estando afsi mira el otro extremo
de la dicha alidada que grados señala en el
limbo, o margen del Astrolabio, y suppon-
go que señala 73. grados, de lo qual entende-
ras que estando el Sol en primero de Can-
cro a medio dia esta el Sol 73. grados sobre
el horizonte, y porque este dia es quando
el

el Sol mas se eleua sobre el horizõte, siquiese que en este pueblo do el cylindro se hizo q no podra el Sol en otro ningun tiempo del año subir mas de setenta y tres, de los quales quitaras los grados de la declinacion de ste dia, que son 23. y 30. minutos, y quedaran quarenta y nueue grados y treynta minutos, y tanta sera el altura de la equinoctial sobre el horizonte. E porque altura de polo y de equinoctial hazen nouenta grados justos, quita el altura de la equinoctial que sabes quanta es, de nouenta, y quedará quarenta grados, y treynta minutos, y tanta sera el altura de polo, y para tantos diras que se hizo el Cylindro. Lo mismo haras en otro qualquiera dia sabiendo la declinacion del Sol el tal dia. Si la sombra que el gnomõ hiziere a medio dia fuere menor que el gnomon, diuidiras el gnomon en doze partes yguales, y mira la sombra quantas es dellas, y tantas quãtas partes fuere esta sombra de las doze en que se diuidio el gnomon, en tãtos puntos de escala versa pondras la alidada del Astrolabio, y estando afsi, mira el otro extremo los grados de altura de Sol que señala, con la qual altura haras lo que en el exemplo precc dẽte se hizo con los 71.

hh Si

Si la sombra a medio dia fuere ygual con el gnomon del Cylindro, en tal caso el Sol tiene de altura sobre el horizonte quarenta y cinco grados, con los quales procederas como cō los setenta y tres. Si quisieres ver quãdo esta sombra fuere ygual con el gnomon, porque esta el Sol quarenta y cinco grados sobre el horizonte. Pon la alidada entre las dos escalas versa, y recta, de modo q̄ no corte puntos de vna ni de otra, y estando afsi, el otro extremo te mostrara en la margē o limbo del Astrolabio quarenta y cinco grados, por el altura del Sol sobre el horizonte, como dicho auemos.

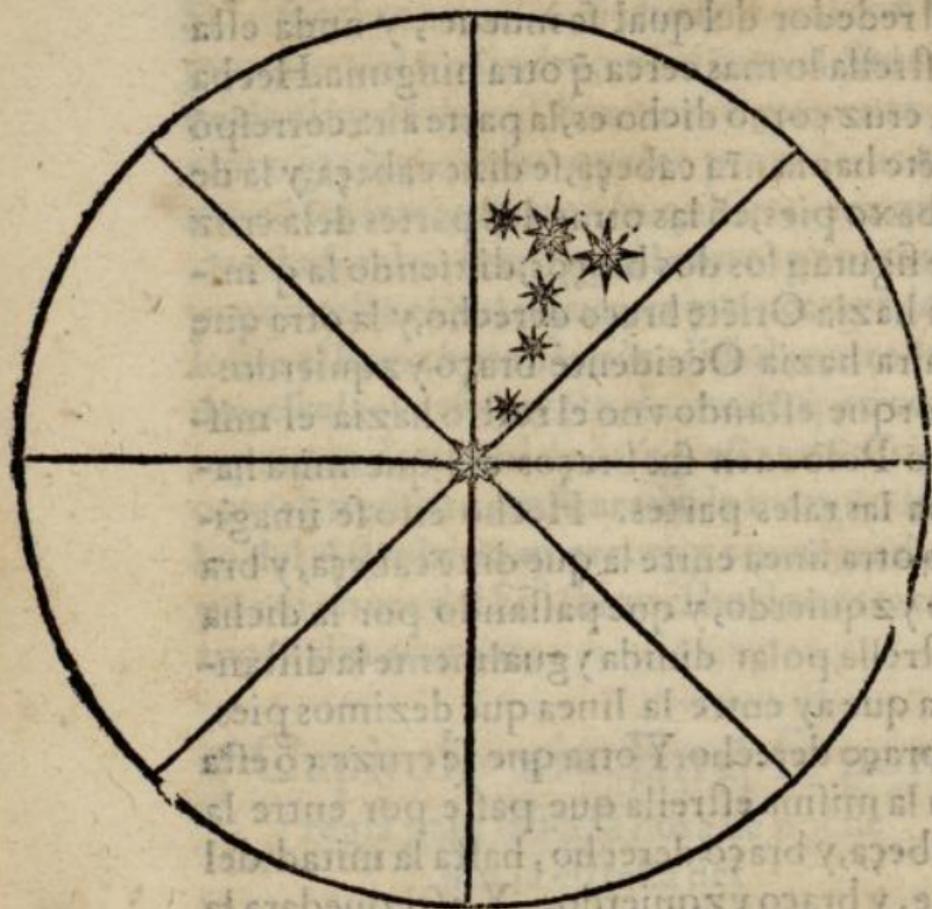
¶ Capitulo xix. En q̄ se pone
regla para saber la hora de noche
por la estrella del
Norte.



I de noche quisieres saber la hora con el Norte. Imaginaras vna cruz echando dos lineas largas, y que se vengana juntar la vna con la otra en la misma estrella que dizen Polar, la qual es dicha afsi, porque es la mas cercana al Polo, alre-

al rededor del qual se mueue, y anda esta estrella lo mas cerca q̄ otra ninguna. Hecha la cruz como dicho es, la parte alta correspõ dēte hazia n̄ra cabeça, se dize cabeça, y la de abaxo pies, cõ las otras dos partes dela cruz se figuran los dos braços, diziendo la q̄ mira hazia Oriēte braço derecho, y la otra que mira hazia Occidente braço yzquierdo: porque estando vno el rostro hazia el mismo Polo caen sus braços del que mira hazia las tales partes. Hecho esto se imagina otra linea entre la que dizē cabeça, y braço yzquierdo, y que passando por la dicha estrella polar diuida y gualmente la distancia que ay entre la linea que dezimos pies, y braço derecho. Y otra que se cruze cõ esta en la misma estrella que passe por entre la cabeça, y braço derecho, hasta la mitad del pie, y braço yzquierdo. Y assi quedara la estrella partida con ocho lineas. Y si se hiziesse vn circulo quedando la estrella por centro, la circunferencia del tal circulo que dara diuida en ocho partes yguales. Como paresce en la figura siguiente.

hh 2 Enten-



Entendido esto, es de saber, que a esta estrella le figuen otras seys de tal arte, que cō ella hazen vna imagen, o figura en el cielo a modo de Vozina, y dizese Vrsa minor, quedando la estrella Polar por la punta, o parte de la Vozina, que el que tañe se pone en la boca, y al cabo estan tres estrellas a la par

rar, que es la que se suppone ser la boca. De estas tres estrellas las dos son mas reluzientes que la tercera, que se dizen Guardas por otro nombre. Y la vna destas dos mas reluzientes, que es la delantera, o la que esta en medio de las tres, se dize boca de la Vozi-
na, o guarda delátera, o estrella horological: porque andádo al rededor de la estrella Polar conoscemos la hora q̄ es. La qual en espacio de veynte y quatro horas da vna buelta al rededor delas ocho lineas, y passa adeláte para parte d̄ otra buelta 59. minutos. y ocho segundos de grado, a la qual quãtidad supponiendo que a vn grado justo le corresponden quatro minutos de hora, si la noche pasada hizo la media noche la estrella horological en vna qualquiera linea, otra noche siguiente que es en espacio de 24. horas la hora quatro minutos de hora mas adeláte, moviendo se de Oriente en Septétrion, y prosiguiendo hasta bolner al Oriente, y deste modo a cabo de quinze dias haze la media noche quinze grados adeláte de su circulo, que es vna hora, y segun esto se detiene tres horas en llegar de vna raya, a otra. Y assi entre raya y raya se diuidira en tres partes y-guales. Cada espacio sera distãcia de lo que

la estrella horologial anda en vna hora. De modo que si a las onze de la noche estuuo esta estrella horologial en la linea del pie, a las dos horas de la noche, estara en la linea que esta entre la linea que dezimos pies, y entre la del braço derecho, y a las cinco estara en el braço deracho: y a las ocho entre la linea del braço y la cabeça, y afsi se va mouiendo al rededor. Y segun esto, sabida la parte donde la estrella horologial haze la media noche, sino llegare alli, entenderemos q̄ es menos que media noche, y si passa, que es mas. Y tanto menos, o mas seran, quantas distancias ouiere de menos, o mas de lo que dezimos que hazen hora. Y si estuuere dōde sabemos que haze la media noche, entēderemos ser media noche. Pues para saber en todo tiempo donde haze la estrella horologial la media noche, notarás que lo q̄ hasta el año de 1530. se tiene es q̄ a 21. de Abril quando fuere media noche estara la estrella que dezimos horologial, en la linea q̄ dezimos cabeça. Y de alli adelante en cada quinze dias va haziendo la media noche vna hora mas adelante, porque en espacio de vn dia se adelanta a hazer la media noche quatro minutos adelāte, como hemos dicho. Y por

que

que sesenta minutos valen vna hora, por esto vienen en 15. dias a mōtar vna hora. Pues sabiendo esto, entenderemos que a seys de Mayo, que son quinze dias despues de 21. de Abril, vēdra a estar la estrella horological a media noche vna hora adelante de la linea de la cabeza. Y assi de quinze en quinze dias segun este principio: iras poniendo la media noche vna hora adelante. Esto entendido, si quisieres ver la hora de noche, suppongamos que sabemos que aquel dia que esto se quiere ver por la regla dada, que a media noche, ha de estar la estrella en frente de la linea del braço derecho, y que quando se sale a ver, haziendo con el entendimiento las dichas lineas, parece estar la boca de la Vozina, o Guarda delātera en la linea que esta entre la que dezimos pies, y la del braço derecho, que son tres horas antes de donde ha de hazer la media noche. De lo qual se sigue ser las nueue, pues faltan tres horas para llegar a media noche. Y si estuviere en la linea donde se sabe que haze media noche, diras ser las 12. Y si passare adelante de donde haze media noche, tātos espacios como estuviere mas a delāte, tantas horas serā mas de media noche. La orden co

mo se supo que la estrella horologial a veinte y vno de Abril, a media noche esta en la linea que diximos de la cabeça, fue tomar vna aranea, y poner la llamezilla de la estrella horologial, en la linea meridional de alguna lamina, y estado assi, mira que grado del aranea esta en el Meridiano, luego toma el grado de signo que estuviere oppuesto, al que estuviere en el Meridiano. Como poniendo exemplo que quando esta estrella estuviere en nuestro Meridiano esta el onze grado de Scorpion en el meridiano, y porque onze de Tauro es Nadir, o grado oppuesto del onze de Scorio, mira en q̄ dia vendra a estar el Sol en onze de Tauro (por regla del capitulo 14. de la parte primera deste libro) y hallaras q̄ a 21. de Abril. Advierte en que año hazes esto, y suppongo q̄ se hizo en el año de 1530. Mas porque esta estrella anda poco con el movimiento de la octava sphaera que lo cūple en 49000. años no muda el grado con que vna vez media el cielo, sino en gran distancia de tiempo. Y assi te podras servir por muchos años contando a veynte y vno de Abril, la media noche en la linea de la cabeça, y de quinze en quinze dias, vna hora adelante. Y assi por

esta regla podras en todo tiempo saber a quantos de Abril esta a media noche la horologial en la linea que dezimos cabeça. Y aunque esto es así lo mas cierto, el vulgo no cura dello, porque tiene q̄ a quinze de Abril, haze la media noche en la linea de la cabeça, y en fin de Abril vna hora mas adelante, procediendo hazia el brazo yzquierdo. Y mediado Mayo otra hora adelante. Y en fin de Mayo en la linea del brazo derecho, y así de quinze a quinze dias se muda vna hora, como dicho es. Nota que la distancia de vna hora es tanta, quanta nos parece que estan distantes vna de otra las dos estrellas mayores de las tres q̄ diximos boca de la Vozina. Si no conosciere esta estrella polar, pon el rostro buelto hazia el Oriente, y estando así, rodea la cara hazia el hombro yzquierdo, y ver la has. Y si dubdares donde es el Oriēte, conociendo la estrella Polar, estando la mirando, buelue la cara hazia el hombro derecho, y veras el Oriente, y hazia el yzquierdo el Occidēte, y las espaldas te mostraran el medio dia, y los pechos el Norte.

¶ Capitulo xx. Muestra saber la hora por la Luna segun Pe- dro Apiano.



Ara de noche saber la hora, mira en vn reloxico de Sol la hora que señala con la claridad de la luna, haziendo todo lo que se vfa hazer quando cõ estos reloxes se quiere ver la hora al Sol. Luego mira el dia q̄ esto hazes quantos dias son de luna, y multiplica los por doze grados y onze minutos (por la regla del capitu. i. articulo quarto de la primera parte deste libro.) Y el producto parte lo por quinze, y lo que viniere a la particiõ junta lo con las horas que en el relox la Luna señalo al principio, y todo junto sera la hora. O multiplica los dias de luna por 731. que son minutos, y lo mismo que los doze grados y xi. minutos q̄ arriba diximos (por que assi es mas facil) y lo que saliere al producto, parte lo por 900. (que son los minutos que valen quinze grados por quien arriba dixes que se partiessse) y a lo que cupiere añade las horas que en el relox hallaste a la Luna, y si algo sobrate de la dicha particion partiendo por 15. lo que viniere al quociente,

ciente, seran minutos de hora. Como si pudiessemos exemplo, que en vna noche que fuesse seis dias de Luna quierres saber la hora que es. Multiplica seis por 12. grados y 11. minutos, o por 731. minutos, y montara 4386. minutos, los quales parte por 900. minutos, y vendran al quociete 4. horas y siete ciotos y ocheta y seis 900. abos de hora. Supongamos que esta misma noche a la hora que esto se miraua la Luna mostraua en el relox tres horas, cuenta estas tres con las quatro horas y 52. minutos y dos quintos de hora, y montara todo siete horas y 52. minutos, y dos quintos de hora, y las tantas son al tiepo que esto se haze. Nota que si multiplicado, y partiendo, viniere al quociete con las horas que en la Luna se tomare con el relox mas de 24. en tal caso echaras 24. fuera que es vna entera reuolucion, y lo que quedare sera la hora. La causa porque en esta cuenta multiplican los dias de la edad de la Luna por doze grados, y onze minutos, es porque quando la Luna y el Sol hazen conjunccion (sea donde fuere) en apartando se vno de otro, el Sol anda con su mouimiento proprio en espacio de vn dia natural cinquenta y nueue minutos, y ponesele esto vn dia con otro,

có otro, porque vnos dias anda mas, otros menos. Y la Luna anda en vn dia treze grados, y diez minutos, vn dia con otro, y segun esto la ventaja que la Luna haze con su movimiento proprio al del Sol, es doze grados y onze minutos, y por esto se multiplican los dias que ay de Luna, que es lo dias q̄ han pasado desde q̄ se hizo la conjunctiõ, por lo q̄ cada dia lleva de ventaja al Sol, y lo que viene al producto q̄ serã grados, y minutos de grado, se parte por quinze grados, porque tantos hazen vna hora, y lo que viene al quociente seran horas. Dizen que se sabe la hora por la Luna, mirando la hora que señala en el relox del Sol, y los dias que son de Luna, y de la hora que señala, quitando por cada dia q̄ fueren de Luna quatro quintos de hora, y lo que restare seran las horas. Como si el relox a los rayos de la Luna señalasse nueue, y este dia fuesse cinco dias de Luna, cõtados a quatro quintos seran quatro horas, resten se de nueue, y quedaran cinco, y tantas horas de la noche son. No he experimentado lo vno, ni lo otro, ni pueden ser precisas por la variedad de su movimiento.

Nora

Nota Lector q̄ no puse estos relojes por
 cosa nueva, ni exquisita, sino porq̄ en Espa-
 ñol no se hallaran que yo sepa, sino tres, o
 quatro que puso Martin Cortes, y otros
 modernos. Y si puse menos particularida-
 des de las que pudiera, fue porque ay mu-
 chos, que sobre esta materia tienen grandes
 volumines, y quiero que salgan para rece-
 bir la emienda, segun el zelo de su correctiõ.
 Porque no fue mi intẽto otro, sino mostrar
 a los d̄ mi aldea regla para saber la hora que
 viuen, quedando me yo como señal q̄ mue-
 stra el blanco, do todos tiren con sus mor-
 dedoras lenguas. Los quales mientras mas
 en esto se exercitaren, mas me conten-
 taran: porque sospecha se deue
 tener del Sabio, que no
 tiene emulos que
 le contra-
 digan.

❧ Laus Deo. ❧

TABLETA

delos capitulos, y

articulos que se cõtienē

en este segundo libro de los

Fragmētos Mathemati-

cos, del Bachiller

Iuã Perez de

Moya.



CAPITULO primero en que se ponen algunos presupuestos para entendimiēto de lo que en el libro se trata.

Plana.

7.

Cap. ij. Trata de fracciones Astronomicas, contiene seis articulos. plana.

35.

Articulo 1. En que se diuide el zodiaco, y declara el ser de las fracciones Astronomicas. plana.

36.

Articulo 2. Muestra sumar fracciones. plana.

39.

Artic. 3. Muestra restar fracciones. plana.

41.

Articulo 4. Muestra multiplicar fracciones. plana.

45.

Articulo 5. Trata del partir de fracciones. plana.

52.

ii

Arti.

Tabla.

Articulo 6. Muestra prueuas de las quatro reglas generales de fracciones. plana.	54.
☉ Capitulo iij. En que se diffine y diuide el mundo. plana.	55
☉ Cap. iij. Trata de la region Etherea, o Celeste. plana.	55
☉ Cap. v. Trata de los cielos, y de la ordē q̄ se tuuo para saber si erā muchos. pla.	57
☉ Cap. vj. En q̄ se prueua mouerse los cielos circularmēte al rededor del mundo. p.	65
☉ Cap. vij. En que se prueua ser los cielos redondos, y cercar se vnos a otros. pla.	67
☉ Capitulo viij. Trata del color del cielo. plana.	68
☉ Cap. ix. Trata de la materia de las estrellas y de su centellear y magnitud, tiene vn articulo. plana.	70
Articulo primero. Pone la causa por q̄ fueron criadas las estrellas, y porque son tantas. plana.	76
☉ Capitulo x. Trata del mouimiento de los planetas, y primero trata de Saturno, Iupiter, y Mars, contiene 4. articulos. p.	78.
Articulo 1. Trata del Sol. plana.	79
Articulo 2. Trata de los mouimiētos de Venus, y Mercurio. plana.	85
Articulo 3. Trata de la Luna, y de sus mouimientos. plana.	85
	Art.

Tabla.

- Articulo 4. Trata de saber la hora a que sale la Luna, y se pone, y su duracion. pla. 92
- ☉ Cap. xj. Trata de los orbes de que se componen los cielos de los planetas. pla. 94
- ☉ Cap. xij. En que se declara que cosa es epicyclo, y como se mueuen los planetas en el. plana. 99
- ☉ Cap. xijj. Trata de los eclipses de la Luna, y del Sol, contiene ocho articulos. pla. 14
- Artic. 1. Trata del eclipse de la Luna, pla. 104
- Articulo 2. Trata del eclipse del Sol. pla. 110
- Articulo 3. Trata que gentes veen primero los Eclipses. plana. 114
- Articulo 4. Trata de las quantidades de los Eclipses. plana. 115
- Articulo 5. Muestra saber quando aura Eclipse. plana. 117
- Articulo 6. Muestra saber la cantidad de digitos, que se eclipsa el Sol. plana. 117
- Articulo 7. Trata de como se veran los Eclipses. plana. 118
- Articulo 8. Trata del Eclipse milagroso del Sol y la Luna, que acaescio en la muerte de nuestro Señor y saluador Iesu Christo. plana. 119.
- ☉ Capitulo xiiij. En que se declara lo que quiere dezir, entrar el Sol en los signos, y en que grado de signo anda el Sol

Tabla.

- en todo tiempo. plana. 122
- ☉ Capitulo xv. Muestra saber por el lugar en q̄ anda el sol, o su declinacion, o el dia del mes que corre, y los principios delos 4. tiēpos del año, y otras cosas a este proposito. plana. 127
- ☉ Cap. xvj. Trata del crescer, y menguar de los dias y noches artificiales. pla. 133
- ☉ Capitu. xvij. En que se pone la causa dela desyqualdad delos dias naturales, y artificiales. plana. 138
- ☉ Capitu. xvij. En que se dize como el crescer, y menguar delos dias no es ygual en todas partes, ni en todo tiempo. pl. 143
- ☉ Cap. xix. Trata como debaxo dela equinoctial los dias son yguales. pla. 147
- ☉ Cap. xx. En que se disputa como, y de q̄ parte del mundo se comiēçan los principios de qualquiera dia o feria. pla. 150
- ☉ Capitu. xxj. En que se pone vna instancia acerca delo que se ha dicho en el cap. precedente, en que se prueua salir primero el sol a los mas occidentales q̄ a los orientales. plana. 156
- ☉ Capitu. xxij. En que se declara como en el dia artificial el Sol sale y se pone por diferentes partes del Horizonte, y a diferente tiempo, a todos los habitadores del mun-

Tabla.

- 158
- mundo.plana.
- ¶ Capi.xxiiij. Trata como el Sol en todo el año, a todos los del mundo y igual tiempo que alumbra se esconde.plana.
 159
- ¶ Capi. xxiiij. En que se pone regla, para saber a que hora sale el sol, y se pone, y muestra las quantidades de los arcos diurno, y nocturno, y de los dias y noches artificiales.plana.
 161
- ¶ Cap.xxv. En que se pone regla, para con el astrolabio hallar vn arco diurno, o nocturno y igual a otro en el año.plana.
 169
- ¶ Cap.xxvj. En que se pone regla para conocer algunas estrellas, y quando salen, y llegan al meridiano, o se ponen. plana.
 171
- ¶ Capit. xxvij. Muestra poner el aranea o red del Astrolabio sobre vna lamina a qualquiera hora, para por ella entender los sitios, y lugares que los signos y estrellas tienen en el cielo ala tal hora.p.
 177
- ¶ Capitu.xxviiij. Trata de los dias caniculas, y como y quando se causan, y lo que duran.plana.
 178
- ¶ Capitu.xxix. Muestra saber el altura de Polo, o latitud, que dizen de los lugares, contiene doze articulos.plana.
 180
- Artículo primero. Trata de la variacion del

Tabla.

- apartamento que la estrella Polar haze con el polo mouiendo se por la circunferencia del circulo que describe al rededor del polo al mouimiento del primer mobil.plana. 185
- Articulo 2. Muestra poner en obra lo que se ha dicho en los articulos precedentes, para saber la eleuacion de Polo. plana. 188
- Articu. 3. Muestra tomar altura de Polo cō el Sol.plana. 191
- Articulo 4. Muestra saber el altura del Sol sobre el Horizonte.plana. 193
- Articulo 5. Muestra regla para saber lo mas q̄ el Sol se puede eleuar o subir sobre el Horizonte al punto del Medio dia. plana. 195
- Articulo 6. En que se pone la variacion de sombras que causa el Sol en los cuerpos inferiores mediante lo qual se sabe la latitud de los lugares y altura de Polo. plana. 197
- Articulo 7. En que se pone regla para saber la declinacion que el Sol haze o tiene cada dia de la equinoctial hazia vno de los polos.plana. 199
- Articulo 8. Muestra saber la altura de Polo o latitud de algun pueblo, en tiempo

Tabla.

- po que el Sol anduuiere en la parte del
Súr.plana. 222
- Articulo 9. Muestra tomar el altura de Po-
lo en los dias que el Sol entra en la equi-
noctial.plana. 226
- Articulo 10. Muestra tomar altura de Po-
lo o latitud en tiempo que el Sol andu-
uiere a la parte del Norte.pla. 228
- Articulo 11. Muestra tomar altura de Polo,
o latitud de los lugares con Astrolabio.
plana. 232
- Articulo 12. Muestra tomar la latitud o al-
tura del Polo Antartico.pla. 235
- ¶ Capitulo xxx. Trata de la longitud, o lar-
gura de los lugares.pla. 236

T 4

TA-


Tabla de los capitulos y articulos que se contienen en la segūda parte del libro segūdo de los Fragmētos Mathematicos de Moya.
 plana.255.

C apitulo primero, trata de elementos generalmente.plana.	255.
¶ Capitulo ij. Trata del fuego elementar. plana.	265
¶ Capitulo iij. Trata de ayre, y viento, contiene tres articulos.plana.	274
Articulo 2. Trata delas qualidades de los vientos.plana,	284.
Articulo 2. En que se pone regla para saber el viento que corre, y sacar la linea Meridional, y otras cosas al proposiro.plana.	287.
Articulo 3. En que se ponē las leguas que a cada grado corresponden de latitud de Polo caminando por qualquiera de los treyn ta y dos vientos de la nauegacion.plan.	292.
¶ Capitulo.iiij. Trata del agua.plana.	296
¶ Cap.v. Trata de la tierra, y de como agua y tierra hazen vn cuerpo redōdo.pla.	303.
¶ Cap.vj. En que se trata estar la tierra situada en medio del mundo. plana.	309.
	Cap.

Tabla.

- ☞ Cap.vij. En que se declara y prueua ser la tierra immobil y firme.pla. 310.
- ☞ Cap.viiij. En que se dize ser la magnitud de tierra,y agua, como vn punto, o centro de vn circulo en respecto del octauo cielo.plana. 315.
- ☞ Cap.ix. En que se ponen las diferencias q̄ ay de centros y su diffinicion.pla. 217.
- ☞ Cap.x. Trata de la diuision y descripcion de la tierra,y primero comienza de Europa.plana. 318.
- ☞ Cap.xj. Trata de Asia.plana. 321.
- ☞ Cap.xij. Trata de Africa.plana. 323.
- ☞ Cap.xiiij. Trata de America.plana. 325.
- ☞ Cap.xiiij. Trata de varios nombres de los habitadores del mundo en respecto del habitar de los vnos a los de otros. pl. 328.
- ☞ Cap.xv. Trata que cosa sea Isla, y Peninsula, y Continente, Isthmo, Sinus, y Promontorio.plana. 331.
- ☞ Cap.xvj. Trata de Zonas.plana. 332.
- ☞ Cap.xvij. Trata de Climas.plana: 335.
- ☞ Cap.xviiij. Trata las diferencias con que los antiguos descriuieron la tierra.p. 345.
- ☞ Cap. xix. En que se pone la orden de hazer cartas o Mappas particulares de alguna prouincia.plana. 353.
- ☞ Cap. xx. Muestra regla para saber el camino

Tabla.

- mino por linea recta que ay entre dos
pueblos que diffieren en sola latitud. Cõ
tiene dos articulos. plana. 359
- Articulo 1. Muestra regla para saber lo que
ay entre dos pueblos que son semejantes
en latitud y differētes en longitud. pl. 360
- Articulo 2. Muestra saber la distancia de ca-
mino que ay entre dos lugares que diffie-
ren en latitud, y longitud. plana. 368

❧ Tabla de los capi- tulos, que se contienen en la parte tercera deste libro segundo, intitulado Fragmentos Ma- thematicos del Bachiller Iuan Perez de Moya.

- C**apitulo primero. En que se pone vn
Prototylo, o principio general para
hazer reloxes. 375
- ¶ Capitulo ij. Muestra hazer reloxes Hori-
zontales. plana. 366
- ¶ Capitulo iij. Muestra saber la declinacion
delas paredes, para hazer en ellas relo-
xes. plana. 385
- ¶ Cap. iiij. Muestra hazer reloxes verticales
en

Tabla.

- en pared, q̄ mira al Medio dia. pla. 392
- ☞ Capit. v. Muestra hazer reloxes verticales en pared, que mira hazia Septentrion. plana. 395
- ☞ Cap. vj. Muestra hazer reloxes verticales en paredes, q̄ miran hazia Oriēte. p. 398
- ☞ Capi. vij. Muestra hazer reloxes verticales en paredes, que miran hazia Occidente. plana. 402
- ☞ Cap. viij. Muestra hazer reloxes verticales en paredes q̄ declinan del Meridiano hazia Oriente. plana. 404
- Cap. ix. Muestra hazer reloxes verticales en paredes q̄ declinan del Meridiano hazia Occidente. plana. 408
- ☞ Cap. x. Muestra hazer reloxes en pueblos q̄ no tienen altura de polo. pla. 409
- ☞ Cap. xj. Muestra hazer reloxes verticales en pueblos que tienen 90. grados de altura de Polo. plana. 412
- ☞ Cap. xij. Muestra hazer reloxes verticales sin tener cuenta cō declinacion de las paredes. plana. 412
- ☞ Cap. xiiij. En que se pone la causa porque los espacios delas líneas horarias son desyguales siendo las horas yguales. pla. 417
- ☞ Cap. xiiij. Dela variedad del comēçar del cōtar delas horas, y del cōuertir horas de vnas

Tabla.

vnas prouincias alas de otra.plana.	418
☉ Cap.xv. Muestra saber la hora cō vn quadrante.plana.	424
☉ Cap.xvj. Muestra saber la hora cō Astrolabio.plana.	425
☉ Capi.xvij. Muestra saber la proporciō de las sombras que el Sol causa en los cuerpos o vmbrosos rectos,cōtiene cinco Articulos.plana.	425
Articu 1. En que se declara que cosa sea sombra recta, y versa, y cuerpo recto y verso.plana.	426
Articulo 2. Muestra saber la proporciō que ay delas sombras rectas al cuerpo recto que las causa.plana.	428
Articulo 3. Muestra lo mismo que el precedente articulo sin astrolabio, y sin saber altura del sol.plana.	432
Articulo 4. Muestra saber el altura del Sol sobre el Horizonte por las sombras que los vmbrosos rectos hazen.pla.	437
Articu. 5. Muestra saber la hora por las sombras q̄ los vmbrosos rectos hazen.p.	439
☉ Capitul.xviii. Trata dela sombra versa y cuerpo verso, contiene ocho articulos.plana.	456
Articulo 1.declara que cosa sea sombra versa y la proporcion que ay en todo tiempo delas	delas

Tabla.

d̄las s̄obras verfas cō sus vmbrosos.p.	456
Articu. 2. Muestra saber el altura del Sol sobre el Horizonte por la sombra versa. plana.	458
Articulo 3. Muestra saber como se han los vmbrosos con sus sombras en todo tiempo sabida el altura del Sol.pl.	460
Articulo 4. Muestra lo mismo que el articulo precedente de otro modo.pla.	462
Articulo 5. Muestra convertir qualesquiera quãtidades de vn cuerpo vmbroso verso a punctos de escala Altimetra versa, y al contrario.pla.	463
Articulo 6. Trata dela contrariedad o diferencia que ay entre sombra recta ala sombra versa.pla.	465
Articulo 7. Muestra hazer el Relox Cylindro.plana.	465
Articulo 8. En que se pone regla para saber el altura de Polo para do se hizo algun Cylindro.plana.	480
¶ Cap.xix. Muestra saber la hora de noche cō la estrella polar que dizen Norte.plana.	482
¶ Cap.xx. Muestra saber la hora de noche con la Luna.plana.	490
	In-

Index de las cosas mas principales que este libro contiene por la orden del Alphabeto.

A.		en montes que en llanos.	
Aestas dizen a la re-		plana.	297
gion mas alta del ayre.		Agua do es su lugar.	
plana.	275	plana.	298
Adá do fue criado de		Aguas do se augmentã	
Dios.pla.	154	y sustentan.pl.	298
Africa de do se dize.		Agua dela mar porque	
plana.	324	sufre mas carga que la de	
Afaica que prouincias		rios.pla.	299
tiene y quales.	324	Agua es fria en grã ma	
Agua dila mar no es pu		era, y humida templada	
ro elemento.	299	mente.pla.	258
Agua dedo se dize.pla		Aguas de pozos y rios	
na.	296	y fuentes pues la fuente	
Agua dixerõ ser prin-		de do se ceuan es la mar	
cipio de todas las cosas.		porque son dulces. pla-	
plana.	296	na.	300
Agua es el mas anti-		Aguas dize la escriptu	
guo y el mas poderoso q̃		ra sagrada ala octaua sphe	
otro elemento.pla.	296	ra o cielo.pla.	69
Agua de do se engen-		Aguas viuas.pla.	33
dra y sale.pla.	297	Aguas muertas.p.	33
Agua se engendra mas		Agua porque sube por	
		el	

Tabla.

el caño dela thesibica. pla na. 67	stra el Polo. pl. 416
Agua porque no cubre la tierra. pla. 162	Aguja de nauegar co mo se sabe lo que Nor destea y Noruestea. pla na. 416
Agua en algun tiẽpo cubria la tierra. pl. 162	Altura de Polo que es. plana. 12
Agua menor parte de tierra dexa descubierta q̄ cubre. pla. 163	Altura de Polo y lati tud conciertan en nume ro. pla. 21. 181
Agua como no se caliẽ ta aũque le dẽ fuego. pla na. 169	Altura de Polo como se sabe quanta es. pl. 180
Aguas porque vnas son caliẽtes, otras frias, otras agras. plana. 300	Altura del Polo Antar ctico como se sabe quan ta es. pla. 136
Aguas muertas q̄ es. plana. 301	Altura de Polo de que sirue saberse. pla. 180
Agua y tierra hazẽ vn cuerpo redõdo. pl. 305	Altura de Polo pa do se hizo algun relox de sõ bra recta como se sabe. plana. 455
Agua y tierra estan fi tuados en medio del mũ do. pla. 309	Altura de equinoctial. plana. 395
Agua y tierta cõpara dos al cielo 8. sõ como vn punto o quãtidad no sen sible. pla. 315	Altura de Sol sõbre el Horizonte que es. pla na. 13. 191
Agua carece de color. plana. 302	Altura del Sol sõbre el Horizonte, como se to ma. pla. 193. 458
Aguja ñ nauegar no siẽ pre, ni ñ todo lugar, mue	Altura del Sol sõbre el Ho

Index.

- Horizóte quanta puede ser la mayor al púto de medio dia en qualquiera pueblo. plana. 195.
 Altura del Sol por las sombras como se sabe. plana. 437.
 Almicantarada q̄ es. plana. 23.
 Alumbra mas la Luna de Enero de que otra de todo el año. pla. 75.
 Alúbre de pluma arde, y no se consume. plana. 373.
 America, o Colonia: plana. 326. 327.
 Amargor de la mar de do le prouiene, y porque. 298.
 Amphisceos. plana. 330.
 Amianta especie es de piedra. plana. 273.
 Ampolleta q̄ es. p. 33.
 Anchura d̄ las ciudades como se sabe. p. 180. 191.
 Anchura del múdo q̄ es. plana. 24. 1.
 Anchor del zodiaco, o latitud que y quanta. plana. 14.
 Animal se engendra dela piedra calcites puesta en el fuego. Pla. 273.
 Animales varias ay en Africa. pla. 325. 327.
 Angel es el que mueue los cielos. pla. 66.
 Animales no viuen en el elemento del fuego. plana. 271.
 Año de Biffexto siue vna letra de las del calendario a dos dias. plana. 81.
 Año de Biffexto como se causa, y quãdo comienza. plana. 81.
 Año solar q̄ dias tiene. plana. 203.
 Año de Biffexto como se sabe, y quando es año primero, o segúdo, o tercero, despues de biffexto. plana. 203.
 Antártico circulo q̄ es. plana. 26.
 Anticolas. plana. 330.
 Antecos. plana. 330.
 Antipodas. plana. 324.
 Apar

Index.

- Apartamiento vario, q̄ el Norte haze del polo andádo al rededor. p. 185
- Apartamientos delas lineas horarias delos relo xes, porq̄ son desyguales plana. 417
- Apartamiétos de lineas horarias en relo xes de 90 grados de altura de polo, porque son yguales. plana. 418
- Aranea del Astrolabio como se pondra a qualquiera hora sobre qualquiera lamina para ver a la tal hora el fitio de las estrellas y planetas. plana. 177
- Arar ni sembrar no se deve hazer quando corre cierço. plana. 285
- Armonia sonora no la causã los cielos, como algunos dizen. pla. 68
- Arco diurno. pla. 83
- Arco nocturno. p. 31
- Arco semidiurno. p. 31
- Arco seminocturno. plana. 31
- Arco nocturno o semi nocturno que horas tiene. plana. 161. 165. 168.
- Arco diurno, o semi diurno, que horas tiene. plana. 161. 165. 168.
- Arco diurno o nocturno, como se hallã yguales vnos a otros. pla. 169
- Ártico circulo que es plana. 26
- Árturo dizen a las 7. estrellas del Norte, q̄ por nõbre dizẽ Vrsã may or, o Bootes, o Septentrion: plana. 9
- Arricete. plana. 34
- Ascender los signos rectè, o obliquè. plana. 32
- Ascension de declinacion que es. pla. 21
- Ascension de planeta o estrella, no se vee a vn mismo tiempo enel mundo. plana. 304
- Áspetto ã las estrellas no es vn mismo en todas las partes del cielo. plana. 176
- Astrolabio en que par KK. te de

Indez.

te del es la parte Septentrional y Oriental &c.		Ayre que es.pla.	174
plana	175.	yre es humido en gran manera,y templadamēte caliente.plana.	258
Astrologia que es.plana.	35.	Ayre es mas inflammable que vnas estopas para encenderse plana.	269
Asia.plana.	321	Ayre porque parece frio siendo humido y calido de su cosecha.plana.	274
Asia q̄ prouincias contiene.plana.	322	Azeyte ovino porque nadan sobre el agua.plana.	260
Astronomia que es.plana.	35	Azimuth, que es.plana.	26.
Ayre se diuide en tres partes, o regiones .plana.	275	Azimuth de que sirve.plana.	171
Ayre mouido con ventalle o otro instrumento, porque parece frio.plana.	276	Azul que nos parece hazia el cielo que es.p.70	
Ayre como se conuierte en agua.plana.	297		
Aureo numero que es.plana.	90	B.	
Arida dize la sagrada escriptura a la tierra.plana.	303	Batalla perpetua, y cōtinua ay entre los elementos.plana.	263
Auila mōte es en España.plana.	319	Bafis del triángulo del prototypo.pla.	376
Auxe del Sol, que es.plana.	26	Baxa mar.pla.	33
Axe de la Sphera que es.plana.	8	Baxos.pla.	34
		Baya con tres syllabas que	

Index.

que es, plana.	34	Roma. plana.	310
Bissexto causa que vna letra del Calendario sirua a dos dias. pla.	8	Cabeça dela Europa segun la forma de Dragon que dizen que imita, es España. plana.	310
Bissexto quando se comienza a contar, y como se causa. plana.	81	Cabeça de cosa que se mueue mas veloz se mueue que los pies. pla.	307
Boca de la bozina. plana.	182	Cabeça de agua que es. plana.	33
Bootes es la imagen celeste que dizé Ossa menor, o Norte. pla.	9	Cabeça o caput de Dragon, que es. pla.	108
Bouedas y pozos, por que en verano estan frios, y en inuierno calidos. plana.	275	Cabeça de cama se pone hazia Oriente. p.	288
Bonança. pla.	33	Calcites piedra es que echada en el fuego se engendra animal. pla.	273
Bentanas o puertas de librerias, y escritorios, hagan se hazia Oriente. plana.	288	Calor porque en el inuierno se recoge en los pozos y bouedas. p.	275
Bodega de ayeytenga la puerta hazia Medio dia. plana.	288	Camaleon por distácia de tiempo se sustenta de solo ayre. plana.	272
Bruxola. pla.	34.	Camino del Sol rodeando la tierra quánto es por hora. plana.	424
C.		Camino del Sol, dizen a la linea eclýptica.	
Cabeça de Europa, es		plana.	19

KK 2 Ca.

Index.

- Camino que correspõ
de a cada grado de lati-
titud nauegãdo por qual
quiera de los 32. vientos
de la nauegacion. p. 294
- Camino hecho por la
equinoctial, o por algun
paralelo no se sabe lo q̃
se anda. pla. 294
- Camino que ay entre
dos lugares que diffieren
en latitud y son semejan-
tes en longitud pla. 359
- Camino que ay entre
dos pueblos que diffieren
en lõgitud como se sabe.
plana. 360
- Camino que entre dos
lugares que diffieren en
longitud y latitud, como
se sabe. plana. 369
- Camino que ay entre
dos pueblos o lugares cõ
vn globo o mappa como
se sabe. plana. 372
- Cãpo Damasceno do
es. plana. 154
- Caniculares que son
y como se causan. pla-
na. 178
- Caniculares quãto da-
ran. plana. 180
- Caniculares en que tierra
no los ay. plana. 164
- Caniculares no comiẽ-
çan en vn mismo dia a to-
dos los del mundo. pla-
na. 178
- Canis mayor como se
be la latitud de su orto.
sa plana. 172
- Canis mayor que lati-
tud tiene pla. 179
- Calma que es. pla. 34
- Calpe monte. 319
- Caput de Dragon que
es. plana. 108
- Cauda del dragon que
es. plana. 108
- Carthago ciudad de
Africa. plana. 314
- Castaña, o Vellota,
porque salta si se assenta-
ra. plana. 269
- Capacidad en los vas-
fos mayores en las par-
tes baxas que en las altas.
plana. 306
- Cartas particulares de
la descripcion de alguaa
proç

Index.

prouincia como se hazē: plana. 353	Cielos quātos son.pla na. 56.57
Cayro ciudad que por otro nombre dizen Da: macia.plana. 320	Cielos como se supo, quales estauan mas llega dos a nosotros.p. 58
Centellear de las estre llas.pla. 70.74.	Cielos son mouidos de vna intelligencia que di: zen angel.plana. 66
Centellean las estrellas mas no es de suyo. pla: na. 74	Cielos se mueuen cir: cularmēte al rededor del mundo.plana. 65
Centellear de las estre llas que es la causa. plana 74.75.	Cielo no es pesado, ni liuiano.pla. 66
Centellean mas las e: strellas en inuierno que en verano,y porque. pla na. 75	Cielos son resplande: scientes y lucidos y raros plana. 69
Centro que es.pla.317	Cielos no se veen.p.69
Centro en vno de tres modos se entiende .pla: na. 317	Cielos son contingen: tes, y no continuos. pla: na. 67.
Cercan se vnōs cielos a otros.pla. 67.	Cielos con sus moui: mientos no hazen armo: nia sonora, como algu: nos dizen.pla. 68
Cielo de do se dize af. si.plana. 56	Cielos de que orbes se componen.pla. 94
Cielos son redondos y vnos cercan a otros. pla: na. 67	Cielo Crystallino dizen al octauo.plana. 69
Cielos de que materia son.plana. 56	Cielo Empyreico dizen al onzeno.pla. 94

KK 3 Cie

Index,

Cielo do anda el Sol se compone de tres orbes plana.	97	como se causan pla.	334
Cielo vniuersal, qual es.plana.	317	Cylindro que quiere dezir.pla.	465
Cinto del primer Mo- bil dizen a la linea equi- noctial.plana.	12	Cylindro como se ha- ze.plana.	463
Circulo que es.pla.	94	Cylindro como se fa- be, para que altura de Po- lo se hizo.plana.	480
Circulo del Hemisphe- rio dizen al Horizonte. plana.	10	Chorographia que es. plana.	353
Circulo obliquo dizē al zodiaco.plana.	15	Cola de Dragon. pla- na.	108
Circulos delos Polos. plana.	26	Collocar los vientos a rededor del polo.p.	185
Circulo Arctico. pla- na.	26	Conoscer estrellas.pla- na.	171
Circulo Antartico. plana.	26	Conoscer estrellas en que parte del cielo es me- jor.plana.	174
Circulo mayor de la Sphera, que es. pla.	27	Color no lo tienen los elementos puros.p.	265
Circulo menor en la Sphera, que es.plana.	27	Color no tienē los cie- los.plana.	69
Circulo magno que es. plana.	91	Color azul de q̄ nos pa- resce ser el cielo, que es. plana.	70
Circulo se toma algu- nas vezes por orbe. pla- na.	94	Color dizen tener los planetas de los metales. plana.	71
Circulos de los polos		Coluros que son.p.	27.

Co:

Index.

- Coluros de quefiruē.
plana. 128
- Cōmunes signos quan-
tos y quales son. pla. 18
- Conjunctiō que es.
plana. 87.17
- Cōquista ay perpetua
entre los elemētos. p. 263
- Corrupcion ay entre
los elementos. pla. 264.
- Contingentes son los
cielos y no continuos.
plana. 67
- Continente. pla. 332
- Continuos no son los
cielos mas son contingen-
tes. plana. 67
- Cōuertir horas de vna
region alas de otras. pla-
na. 421
- Corte celestial dizen
estar en el cielo Emphyreo
plana. 64
- Contrario es el Epicy-
clo de la Luna al de los
otros planetas. pla. 103
- Cosmographia que es.
plana. 345
- Cuenta en los signos
de do se comiença. p. 153
- Cuernos de la Luna
quando cresce miran a
Oriente, y quando men-
gua a Occidente. pla. 88
- Conuertir grados de
paralelos a grados de es-
quinoctial. pla. 351.364
- Conuertir quātidades
de sombra o cuerpo verso
a puntos de escala versa.
plana 463
- Cuerpo simple dizen
al elemento. pla. 61.255
- Cuerpo mixto dizen a
los que de elementos se
componen. pla. 61.255
- Cuerpos elementados
que son. pla. 255
- Cuerpo, o magnitud
de las estrellas. pl. 72
- Cuerpo o vmbroso re-
cto que es. pla. 426
- Cuerpo o vmbroso ver-
so que es. pla. 426
- Cuerpos versos como
se hā con sus sombras ver-
sas en todo tiēpo. p. 462
- Cuerpo verso como se
conuierte a pūtos de esca-
la versa. plana. 463
- KK 4 Clara

Index.

Clara luna es la de Agosto si la de Enero no le diessẽen rostro. pl.	75	Cayro. pl.	320
Clima que es y quãtos son. pla.	335.341	Declinacion del Sol, q̃ es. pla.	21.199
Climas porque crecẽ sus dias mas miẽtras mas hazia los Polos. p.	336	Declinaciõ del Sol como se sabe quanta sea. plana.	176.199
Creceer de los dias y no ches artificiales como es. plana.	133.143	Declinacion del Sol, quãta puede serla mayor. plana.	200
Cresce la lumbre de la luna començando por la parte de Occidente. plana.	88	Declinaciõ del Sol, como se sabe si es Septentrional, o Meridional. plana.	200
Crepusculos Matutino y Vespertino. p.	33	Declinaciõ del Sol, en que parte haze la mayor. plana.	20.21
Christo nuestro redẽptor do nascio. pl.	154	Declinaciõ menor del Sol, que es. pla.	21
Christianos en que parte del mundo habitã. plana.	320	Declinacion del Sol, hazia qualquiera parte de los Polos la haze la mayor y gual. pl.	200
Crystallino dizẽ al octauo cielo. pl.	69	Declinacion del Sol, no es y gual la de vn dia a todos los de otros dias. plana.	221
Cruzes pequenas en cartas de nauegar, o en mapa que denotan. pl.	34	Declinacion del Sol, do es mayor y menor. plana.	221
D.		Declinaciõ de estrella o pla	
Damacia es la famosa ciudad que dizen el Grã			

Index.

- o planeta , que es. plana. 29.200.
 Declinacion de pared para hazer reloxes, quees y como se sabe. pl. 385
 Deferente del Sol, o de planeta que es. p. 97
 Denominacion de las fracciones astronomicas. plana. 38
 Derrota que es. p. 34
 Descripcion de prouincia como se haze en plano. pla. 353
 Desygualdad d'los dias naturales y artificiales. plana. 138.140
 Desygualdad d'los dias do es mayor. pl. 141
 Desygualdad d'los dias artificiales. pl. 141
 Desyguales la declinacion que el Sol haze cada dia. pla. 221
 Dia quantas horas tiene. pla. 4+5
 Diametro del circulo que el Norte descriue al rededor del Polo es d' siete grados. pla. 183
 Diametro del circulo que el Norte descriue al rededor del Polo , como se sabe su tamaño. plana. 234.
 Diametro d'los dos circulos arctico, y antarctico. pla. 26
 Dias yguales tienē los que habitan debaxo de la equinoctial. pla. 147
 Dias de do se comiençan y fiestas. pl. 155
 Dias tener seys meses o menos como se sabe, y en que tierra. pla. 166.167
 Dias o noches yguales vnos a otros como se hallan. pl. 169
 Dia q' es. p. 29.134.138
 Dia natural que tiempo es. pla. 29
 Dia como se comiença acerca del vulgo. plana. 92
 Dia como le comiença los astrologos. pla. 30
 Dia como le comiença la sancta yglesia. pl. 31
 Dia que corre y de q' KK 5 mes

Index.

mes como se sabe.p.	130	Diffinicion del viento.	pl.	276
Dias son desyguales.		Diferencia que ay en		
plana.	140	tre los grados de parale-		
Dias artificiales son		los a grados de equino-		
desyguales.pl.	141	ctial.pl.		361
Dias quando son ma-		Diffiere el epicyclo de		
yores.pl.	135.137.166	la Luna al de los de mas		
Dias quãdo son meno-		planetas.pl.		103
res.pl.	135.137	Digito o pũto que es.		
Dia q̄ añadẽ el año ð bis-		plana.		115
sexto a hebrero porq̄ mas		Distãcia que ay entre		
a este mes q̄ a otro.pl.	82	dos pueblos que diffierẽ		
Dia intercalar porque		en latitud como se sabe.		
le añaden a Hebrero y en		plana.		356
enel 24 . dia mas que en		Distãcia que ay entre		
otro.pl.	82	dos pueblos que diffierẽ		
Dias caniculares.p.	178	en longitud como se sa-		
Dias ay enel año ygua-		be.plana.		360
les con otros.pl.	142	Distãcia que ay entre		
Dias del verano porq̄		dos pueblos o lugares q̄		
son mayores que enel in-		diffieren en lõgitud y la-		
uierno.pl.	146.	titud como se sabe.pl.		369
Diferencias de mouiẽ		Distancia entre dos lu-		
to.pl.	310	gares cõ vn mappa, o glo-		
Diffinicion del mun-		bo como se sabe.pl.		372
do.pl.	55	Distãcia de los grados		
Diffinicion de elemen-		ð paralelos menores son		
to.plana.	255	q̄ los de los grados ð equi-		
Diffinicion del ayre.		noctial.pl.		355
plana.	274	Distã;		

Index.

Distancia que ay de la equinoctial hasta qualquiera de los dos polos. plana.	334	circulo en tres y en nueve partes. pla.	435
Distancia que ay entre el Polo del mundo y el Polo del zodiaco. p.	333	Diuisiõ del ayre en tres regiones. pla.	275
Distancia de la region media del ayre de la tierra quanta es. pla.	276	Diuisiõ de la tierra en quatro partes. pl.	318
Distancia de la equinoctial al Polo es 90. grados. pla.	22.	Diuisor lo mismo es q̄ Horizonte. pla.	10
Distancia del Horizonte al zenith quãta es. plana.	12	Duracion de la Luna. pla.	92
Distancia que ay entre zona y zona. pla.	333	Duracion del eclipse de Luna. pla.	106
Distribucion de las fracciones astronomicas. plana.	36	E.	
Diuisiõ del curso de la Luna. pla.	92	Ecliptica q̄ es. pl.	19
Diuisiõ del zodiaco. plana.	36	Eclipse q̄ es. pla.	111
Diuisiõ del mundo. plana.	55	Eclipse de Luna quien le causa. pl.	104.110.111
Diuisiõ de las estrellas. plana.	71	Eclipse parcial, que es. plana.	109.112
Diuidir vna quarta de		Eclipse total que es. plana.	108
		Eclipse total de Luna no siempre es yqual. plana.	106.108
		Eclipse quanto dura. pla.	106
		Eclipse del Sol que es. plana.	110.111
		Eclipse del Sol no es priã	

Index.

privacion de lumbre como el dela luna. pl.	111	po dela muerte d̄ nuestro señor ysaluador Iesu christo. pla.	119
Eclipse del Sol como y quando se causa. pl.	112	Echar punto, que es plana.	34
Eclipse d̄l Sol no es general. pla.	113	Echar punto por fantasia. pla.	34
Eclipse del Sol que gētes le veen primero. plana.	114.39	Edificio mas angosto esta en la parte alta que en la baxa. pla.	306
Eclipse de luna que gētes le veen primero. plana.	114.239	Elementos q̄ son, o como se difinen. pl.	255
Eclipse sus quātidades o tamaños se denotan cō digitos, o puntos. pl.	116	Elemētos quātos son. plana.	257
Eclipse de luna quantos digitos o puntos sera lo mas que se podra eclipsar. pla.	116.117	Elementos porque se dicen cuerpos simples. plana.	255
Eclipse de luna porq̄ sirue para sacar la longitud de los lugares, y no sirue el del Sol. pla.	241	Elementos como están en el cuerpo mixto. plana.	256
Eclipse de Sol o de Luna como se sabe quādo le aura. pla.	117	Elemētos quales simbolizan con otros y quales no. pla.	258
Eclipses como se verá. plana.	118	Elemētos si son puros carescen de color y no se veen. pla.	265
Eclipse milagroso del Sol que acontecio al tiēpo		Elementos se rodean y cercan vnos a otros. plana.	259
		Elementos porq̄ se cercan	

Index.

con vnos a otros.pl.	260	mo se sabe.pla.	193
Elemétos vnos se cor-		Eleuacion del Sol quâ	
rigé a otros el exceso de		ta puede ser la mayor en	
sus calidades.pl.	259	todo tiempo y lugar.pla:	
Elemétos como se cor-		na.	195
rompé vnos a otros y de		Eleuacion de Polo que	
la corrupcion de vnos se		es.pla.	12
engendran otros.pl.	164	Eleuacion de Polo y	
Elemento del fuego,		altura todo es vno. p.	12
porque algunos dixeron		Eleuacion de Polo y	
no auerle.pl.	166	latitud conciertan en nu:	
Elementos no tienen		mero.pl.	21.181
necesidad de nutrimen:		Eleuacion de Polo de	
tos estraños para susten:		que sirue.pl.	180
tarse, porque la su vida		Eleuacion de Polo, co	
côfiste de sus mismas pro		mo se sabe.pl.	180.132
priedades.pla.	270	Eleuacion del Polo an	
Elementos aũque traé		tarctico como se sabe.pla	
entre ellos perpetua ba:		na.	136
talla, o cõtienda por cau:		Eleuacion de equino:	
sa de ensanchar cada vno		etial sobre el Horizonte:	
su sphaera, nunca vno con		plana.	395
su mira a otro.pla.	264	Empellon, o terremoto:	
Elementos que vemos		to que es.pl.	179
y tratamos si sô puros ele		Empellõ o terremoto	
mentos.pl.	299	do acõtescé mas.pla.	259
Eleuacion del Sol so:		Empyreco dizé al on:	
bre el Horizonte que es.		zeno cielo.pl.	64
plana.	13	Enemiga es natural:	
Eleuacion del Sol co:		za de lo vaco.pl.	67
		En	

Index.

En niuelar q̄ es. p.	307	Espacios de entre las li	neas horarias de relojes
Epicyclo q̄ es. pl.	99	de 90. grados de altura de	Polo porque son iguales.
Epicyclo que Planetas		plana.	418
le tienen. pla.	103	España es la prouincia	mas Septentrional de Eu
Equinoctial que es. pla		ropa. pla.	320
na.	11	Escuridad de la noche	do tienen al Polo por ze
Equinoctial quanto se		nith como es. pl.	412
eleua sobre el Horizon:		Estacionario planeta	que es. pla.
te. pla.	395		101
Equidial es la equino:		Espeña es la Luna por	vnas partes y trásparen:
ctial. pla.	12	te por otra. pla.	86
Equador dizé ala equi		Escuridad de la noche	delos que habitá debaxo
noctial. pla.	12	delos Polos. pla.	138
Equinoctio que es. pla:		Estrellas estan fixas en	el cielo. pla.
na.	13		58
Equinoctial por do cor		Estrellas fixas porque	afsi dichas. pl.
ta al Horizonte en dos			70.19
partes. pla.	171	Estrellas son innume:	rables delos hombres. pla
Equinoctios quáto se		na.	70
han anticipado despues q̄		Estrellas Erraticas son	los planetas. pla.
Julio Cesar ordeno el bis:		Estrellas con que los	Astrologos han tenido
sexto. pla.	83		cuen:
Equinoctial quanto di			
sta delos Polos del mun:			
do. plana.	334		
Espacios de entre las li			
neas horarias de los relo:			
xes porque son desygua:			
les siendo las horas casi			
yguales. pla.	417		

Index.

- cuenta son 1022. plana. 71.72.
- Estrellas q̄ se cōmunican entre astrologos se diuiden en seys partes. p. 71
- Estrellas de prima magnitud o de segunda &c. hasta sexta, como se entiende. pla. 71
- Estrellas algunas son mayores que la tierra muchas vezes, y algũas son menores que la tierra. plana. 72
- Estrellas que componen las 48. imagines celestes quantas son. pl. 74
- Estrellas que componen los 12. signos del zodiaco quantas son. pl. 74
- Estrellas erraticas en q̄ se distinguen delas fixas. plana. 74
- Estrellas fixas centellean. pla. 74
- Estrellas porque relúbran mas en tiempo de invierno que de verano. plana. 75
- Estrellas de si no tienen resplandor, porque ellas y los de mas planetas la reciben del Sol. pla. 76
- Estrellas para que fueron criadas. pla. 70
- Estrellas porque son tantas. pla. 77
- Estrella a que hora sale o se pone. pla. 163
- Estrellas que nunca se nos occultan como se vera con el astrolabio. plana. 164
- Estrellas que nunca se veen como se veran con el astrolabio. pla. 164
- Estrellas como se conocen. pla. 171
- Estrellas como se sabe la latitud de sus ortos, y occasos. pla. 172
- Estrellas diffieren en su aspecto estando en diferentes partes del cielo. plana. 176
- Estrellas Septentrionales en el Astrolabio do se collocan. pla. 176
- Estrellas meridionales en el astrolabio do se collocan. pla.

Index.

plana.	176	que anchor tiene, pla.	219
Estio, quando comienza.		Euphrates Rio es en	
plana.	128	Asia, plana.	322
Estrellas y signos que		Europa es la parte mas	
lugares tienen en el cielo		nombrada y famosa del	
a qualquiera hora. p.	177	mundo, plana.	319
Estrella polar, que es.		Europa de do se dize	
plana.	182	afsi, pla.	319
Estrellas que dizen ter		Europa q̄ termino tie-	
cera, y sexta y nouena.		ne, plana.	319
plana.	19	Europa desde do es, pla	
Estrella o planeta, co		na.	320
mo veremos quâdo esta		Europa es la menor q̄	
mas llegada, o apartada		ninguna de las otras par	
del Horizonte. p.	233	tes del mundo. p.	320
Estrellas en que tiem		Europa se estiêde a ma	
po del año reluzen mas.		nera de alas de Dragon.	
plana.	75	plana.	310
Estrella Polar, por q̄		Europa tiene a España	
se dize afsi, plana.	482	por cabeça del Dragon a	
Estrella polar muestra		que se semeja, pla.	310
de noche la hora. p.	482	Europa q̄ anchura tie-	
Estrellas q̄ dizen Guar		ne, plana.	320
das, quales son. p.	485	Europa q̄ largura tie-	
Estrella horological q̄l		ne, plana.	320
es, plana.	85	Europa que prouincias	
Estrella Polar, o Nor		tiene, plana.	321
te como se conofce, pla		F.	
na.	489	Fertil es Europa. p.	320
Estrecho de Gibraltar		Fiestas como se comiê	
		çan	

Index.

gan variaméte en el mudo. plana. 150.155	estrecho de Gibraltar. plana. 319
Figura de quatro estrellas puestas en cruz tiene el polo Antártico, cerca de sí. plana. 135	Fuego es calido en grã manera y seco templadamente. plana. 258
Figuras que declaran las propiedades de los vientos. plana. 285	Fuego elemental algunos negaró auerle. p. 266
Fines de las sombras, como se veen. plana. 439	Fuego elemental, porque no se vee. plana. 266
Fin en los mouimientos delos cielos le aura en la consummacion deste siglo. plana. 66	Fuego elemental dizê que no quema. plana. 266
Fin de la vista dizê al horizonte. plana. 10	Fuego material en q̄ manera no calétara al agua. plana. 269
Fin delas cosas que se mueuen hazia abaxo, o hazia arriba, que es. plana. 312	Fuego elemêtar no se sustêta de materias combustibles. plana. 270
Firmamento, porque cielo se entiende. plana. 59	Fuego elemental porque no alumbra. plana. 271
Fixos signos quales son y quantos. plana. 18	Fuego elemêtar ni cria animal, ni lo admite en su Sphera. plana. 271
Forma guardã las sombras de sus vmbrosos. 105	Fluxo. plana. 33
Fortunadas dizê a las islas de Canaria. plana. 236	Fractiões Astronomicas que es. plana. 36
Fretum Gaditanũ es el	Fractiões, como se distribuyen. plana. 36
	Fractiões menores, q̄ es. plana. 37
	Fractiões mayores
	LL que

Indez.

que son.plana. 37	mas.plana. 313
Fractiones como se de	Gentes sin boca que
nominan.pla. 37	se sustentá de olor.pl.323
Fractiões como se prue	Gentes con vn solo or
uan.plana. 54	jo.plana. 323
Frior porque se recoje	Gétes sin cabeça.p.323
el verano en las bouedas,	Gentes con vn solo
y pozos.plana. 275	pie.plana. 323
G.	Gétes con caras de per
Gaditanum fretum es	ros.plana. 323
el estrecho de Gibraltar.	Gentes que se susten-
plana. 319	tã d̄ carne humana.p.327
Galaxia, o via lactea	Geõ es el rio Nilo.320
que es.plana. 72	Gordor de los cascos
Ganges rio en Asia.	del cielo.plana. 68
plana. 322	Guarda delâtera.p.182
Geographia que es.	Guardas dizẽ a ciertas
plana. 252	estrellas.pla. 182.485
Geographia de Ptho-	Guerra cõtínua ay en-
lemeo de q̄ parte del mũ	tre los elementos.p. 262
do trata.plana. 346	Gnomon que es. p.379
Generacion delos viẽ	Graue porq̄ y quando
tos.plana. 277.	sube arriba. pla. 127
Generacion y corrupciõ	Gran Cayro.pla. 370
de elementos.pla. 264	Grandor o tamaño de
Generacion de anima	las estrellas.pla. 72
les de piedra. plana. 273	Grado que es.pla. 13
Generaciõ de la agua.	Grados de paralelos
plana. 297	cõciertã en numero cõlos
Gentes de varias for-	grados d̄ equinoctial. 361
	Gras

Index.

Grado es principio pa ra las dos differéncias que ay ã fracciones mayores y menores. pla. 37	Hemispherio que es. plana. 11
Grados o minutos de grados&c. multiplicados por millas o minutos de milla que hazen. pl. 52	Hemispherio superior plana. 11
Grados de paralelos como se cõuerten a gra- dos de equinoctial. pl. 351	Hemispherio inferior plana. 11
Grados de paralelos en que differé de los gra- dos de equinoctial. p. 361	Heredades con q̄ vien- to se han de labrar p. 286
Grosseza de los cielos plana. 68	Hesperus dixo Virgi- lio al planeta Venus. p. 85.
Grosseza de la tierra impide q̄ no se vea desde su superficie cõcaua la mi- tad de la redondeza del cielo como se veria desde el centro. pla. 315	Hydrographia que es. plana. 352
Grullas compiten cõ los Pygmeos. pla. 323	Hypotenufa linea que es. plana. 375
H.	Hora que es. pla. 418
Halex fardina por la mayor parte se sustéta de agua. pla. 272	Horas diuersaméte las comiençan a cõtar los ha- bitadores del mûdo. 419
Hebrero era el vitimo mes de los q̄ començaua el año de Março. pla. 82	Horas Españolas co- mo se cuentan. pla. 419
	Horas Italianas como se cuentan. pla. 419
	Horas Bohemicas co- mo se comiençan. p. 419
	Horas de los Astrolo- gos, como se cuetã. p. 419
	Horas como las comiẽ- ça la sancta madre y gle- sia. plana. 419
	Horas cõmunes que es. plana. 419

Index.

Horas de equinoctial que es.plana.	419	de equinoctial.pl.	31
Horas yguales que es.plana.	419	Horas non son yguales.pla.	140
Horas desyguales que es.plana.	419	Horas que está en el Astrolabio quales firuen a la noche.plana.	174
Horas de planetas que es.plana.	419	Horizõte que es.p.10.	
Horas de planetas se comiençan desde que el Sol sale las del dia, y las de la noche desde que se pone.pla.	420	Horizõte por otro nõbre se dize diuisor, o finitor, o terminador, o fin dela vista, o circulo del Hemispherio.pla.	10
Horas de planetas que tiempo es.pla.	420	Horizonte recto. pla.	10
Horas de vna prouincia, como se reduzen a las de otra.pla.	421	Horizõtäl reloxes instrumento para hazer el vertical.pla.	417
Hora de noche por la estrella polar, o Norte como se sabe.plana.	482	Horizonte obliquo o decliue.plana.	10
Hora que es de noche con la luna como se sabe.plana.	490	Horizonte se corta có la equinoctial en dospũtos.pla.	171
Hora en que salen las estrellas, y saber la.p.	173	Horizonte quãdo no se paresciere bien para tomar altura de polo que se ha de hazer.pla.	190
Hora en que sale la Luna y se pone y lo que dura.plana.	92	Horizonte dista del Zenith 90.grados.p.	191
Hora vale 15.grados		Horizonte como corta el Tropico de Cãcio para hazer varios dias.pla.	

Index.

plana.	338	la pared, pla.	430
Hombre primero do		l.	
le crio Dios. pla.	154	Imao monte en Asia	
Hueuo porque se quie		tiene saluajes cõ los pies	
bra si le cubré en la lum-		bueutos al reues. pla.	323
bre fino esta diminuto.		Imagines celestes quã	
plana.	269	tas son y de quãtas estre	
Hueuo nada enel agua		llas se componen. pla.	74
salada. plana.	299	Intelligéncias son las q̃	
Hora como se sabe cõ		mueuen los cielos. p.	66
vn quadrante. pla.	424	Innumerable es el nu-	
Hora como se sabe con		mero delas estrellas. p.	70
Astrolabio. plana.	425	Instrumento para ha-	
Hora como se sabe por		zer reloxes verticales y	
las sombras rectas. plana		horizõtales. pla.	412. 417
439. 444.		Inuentor del aureo nu-	
Hora aq̃ sale y se pone		mero, quien fue. p.	90
el Sol como se sabe. p.	442	Inuierno quãdo comiẽ-	
Horas que tiene el dia		ça. plana.	128
en todo tiempo, como se		Islas forrunadas son	
sabe. pla.	443	las de la Canaria. pla.	136
Hora que es en algun		Isteos. plana.	34
pueblo do no ay relox,		Iuyzio vniuersal, do	
como se sabe por la som-		ha de ser. pla.	154
bra que vn palo enel sue-		Iupiter es mayor q̃ la	
lo haze. pla.	455	tierra. plana.	73
Hora como se puede		Iupiter como se mue-	
saber por la sombras que		ue, y en que tiempo cum	
vn palo haze hincado en		ple su mouimiento. pla-	
		na.	79

Index.

- | | | | |
|---|--------|--|--------------|
| Instancia sobre el salir
el sol primero a los Oc:
cidentales que a los O:
rientales.plana. | 156 | guna estrella o planeta q̄
es.pla. | 171 |
| Isla que es.pla. | 331 | Latitud del occaso de
alguna estrella o planeta
que es.plana. | 171 |
| Isthmo.pla. | 332 | Latitud del orto dela
Canis mayor como se fa:
be y delas de mas estre:
llas.pla. | 173 |
| L. | | Latitud de orto meri:
dional, o Septentrional
de estrellas o planetas, q̄
es.plana. | 172 |
| Laguna Meotis. pl. | 319 | Latitudines delos or:
tos y ocasos delas estre:
llas y planetas de que fir:
ue saberse.pla. | 173 |
| Llama, es ayre infláma:
do.pla. | 279 | Latitud de polo como
se sabe quanta es.plana. | 180.191.232. |
| Llama porque sale del
ascua sopládola o mouiē
do la q̄ le de ayre. pl. | 269 | Latitud de polo de q̄
firue.plana. | 180 |
| La mar que quiere de
zir.plana. | 298 | Latitud y altura de po
lo cōciertan en numero.
plana. | 181 |
| Largura de pueblo lo
mismo es que longitud.
plana. | 24.236 | Latitud delos lugares
o altura de polo, como
sabe.plana. | 226 |
| Latitud del Zodiaco.
plana. | 14 | Latitud de los lugares
como se toma con el po:
lo | |
| Latitud dela tierra que
es.pla. | 21.24 | | |
| Latitud y altura de po
lo son lo mismo en nu:
mero.pla. | 12.24 | | |
| Latitud dela zona tor
rida.plana. | 28 | | |
| Latitud de estrella, o
planeta.pla. | 29 | | |
| Latitud de orto de al: | | | |

Index,

- | | |
|--|---|
| lo Antartico, pla. 136 | plana. 271.273 |
| Latitud o distancia de
entre vnas zonas a otras
plana. 333 | Lino de peñas no se que
mani cõsume en el fuego
plana. 272 |
| Latitud como se entie
de, pla. 348 | Liuiano porq̃ y quan
do desciende hazia el cẽ-
tro .plana. 267 |
| Leguas o camino que
corresponde a cada gra-
do de latitud nauegan-
do por qualquier aviento
delos 32. de la nauegaciõ.
plana. 294 | Longitudes y latitu-
dines q̃ Ptholemeo pone
de los lugares, como se
entiende, pla. 348 |
| Leguas que el sol anda
en espacio de vna hora ro-
deãdo la tierra, pla. 424 | Longitud en los pue-
blos que es, pla. 24 |
| Ledona que es, pla. 33. | Longura lo mismo es
que longitud, pla. 24 |
| Linea Meridional que
es, plana. 33 | Longitud, o largura de
los pueblos, como se sabe
pla. 236 |
| Linea meridional co-
mo se saca, pla. 288 | Lõgitud de estrella, o
de planeta, pla. 29 |
| Linea ecliptica que es y
porq̃ se nõbra assi, pla. 19 | Lõgitud o largura re-
lata que es, pla. 237 |
| Linea hypotenuza, o del
gnomõ o estilo q̃ es. 375 | Lõgitud verdadera. 237 |
| Linea vertical. pl. 376 | Lõgitud absoluta. 236 |
| Linea horizõtãl que es.
plana. 376 | Longitud de lugares,
porq̃ se saca por el eclise
de Luna y no por el del
Sol, plana. 241 |
| Linea dela contingen-
cia, q̃ es, plana. 377 | Lõgitud porq̃ se comie
ça de Occidẽte. 347 |
| Lino de peñas que es. | |

Index.

Longitud pone primero Ptholemeo en su Geographia q̄ la latitud. plana.	347	Luna de Enero porque relūbra mas q̄ otra de todo el año. pla.	75
Lugar de las aguas do es. pla.	298	Luna es redonda y no plana. pla.	86
Lugares como se buscan en la Geographia de Ptholemeo. pla.	348	Luna es maciça en varias partes, y trāsparente en otras. pla.	86
Lugares o sitios de los elementos. pla.	260	Luna no tiene de si otra claridad sino la q̄ recibe del Sol. pla.	86
Lugar mas alto y mas baxo que son. pl.	317	Luna siēpre es alūbrada d̄l Sol la mitad. pl.	86
Lucidos y resplandecientes son los cielos. plana.	69	Lumbre tiene la Luna en lamitad d̄ todo su cuerpo siempre. pla.	86
Lucifer dizen al planeta Venus. pla.	85	Luna quando va creciendo su claridad comienza por la parte occidental y echa sus cuernos hazia Oriente, quando mengua es lo contrario. pla.	88
Lugares o sitios que los planetas tienen en los cielos. pla.	59.60	Luzero dizē al planeta Venus. pla.	85
Lugares que las estrellas y signos tienen en el cielo a qualquiera hora. plana.	177	Luna creciente cuernos a Oriente. pla.	88
Lumbre no tienen de si las estrellas ni planetas excepto el Sol. pla.	76	Luna menguante cuernos adelante. pla.	88
Luna menor es q̄ la tierra. pla.	73	Luna quando cresce si gue al Sol. pla.	88

Lu•

Index.

Luna menguante es se guida del Sol.pla.	88	Luminoso quando es mayor que el vmbroso o menor causa diferentes sombras.pla.	105
Luna como se mueue. plana.	88	M.	
Luna en que tiempo cúple su mouimiêto proprio.plana.	88	Maciça es la Luna.pla na.	86
Luna no sale a vna mis ma hora por el Horizôte cada dia.pla.	90	Madre de todo dizen ala tierra.pla.	303
Luna haze en el mes lo q̄ el Sol en el año en quanto alas propiedades d̄ los temporales.pla.	92	Maestros dizen a ciertos vientos.pla.	282
Luna a que hora sale y se pone y lo que dura.pla na.	93	Magnitud delas estre llas como se supo.p.	73
Luna ligera y tardia, que es.pla.	102	Magno circulo q̄ es. plana.	91
Luna en diferente or be anda que el Sol.pl.	107	Magnitud de las estre llas se distingue con seys diferencias.pl.	71
Luna nunca sale dela latitud del zodiaco.pl.	108	Magnitud o quâtidad delos cuerpos delas estre llas.pla.	72
Luna es causa de eclis psar al Sol.pla.	112	Mayores dias ay en el verano que en el inuier no.pla.	146
Luna clara es la de Agosto si la de Enero no le dieffe en rostro.pl.	75	Mayores estrellas son las que dizen de primera magnitud.pla.	71
Luna muestra la hora que es.pla.	490	Mayor declinacion del Sol quanta es.pla.	200
		Maior declinacion del Sol	115

Index.

Sol do la causa.pla. 20	Mar de Temerida. pla na. 319
Malina que es.pl. 33	Mas alta parte del mún do do es.pla. 24
Mappas particulares d alguna prouincia como se hazen.pla. 353	Mas baxa parte del mún do do es.pla. 24
Marcar el aguja de na uegar.pla. 34	Mars mayor que la tier ra.pla. 73
Mar porque es salado plana. 298	Mars como se mueue y en quanto tiépo.pl. 79
Mar Caspio porque es dulce.pla. 298	Materia de los cielos. plana. 56
Mar porque no rebos sa con la entrada de tan tos rios.pla. 300	Materia dlas estrellas y planetas.pl. 69.70
Mar no mengua cõla salida de tantos rios. plana. 300	Medios viétos q̄ y quã tos son.pla. 282
Mar Oceano porq̄ es afsi dicho.pla. 301	Medio dia es el punto en que mas el sol sube so bre el Horizonte. p. 193
Mar tiene varios nom bres.pla. 301	Medio dia do le haze el Sol.pla. 159
Mar Mediterraneo. plana. 301	Medio dia como se sa be, si es cõ Astrolabio. plana. 193
Mar muerto porq̄ se di ze.plana. 301	Menguar y crescer de los dias y noches artifi ciales.pla. 133
Mar quajado.pla. 302	Menguádo la Luna co miéça dela parte de Orié te, y echa los cuernos ha zia
Mar Gothia.pl. 302	
Mar vermejo no le ay. plana. 303	
Mar de Latona.pl. 319	

Index.

- | | |
|---|---|
| <p>zia Occidente. pl. 88</p> <p>Menor declinacion del Sol que es. pla. 21</p> <p>Menores estrellas son las que dizē de sexta magnitud. pla. 72</p> <p>Mesa del Sol que es. plana. 28. 335</p> <p>Mercurio en que tiempo cumple su movimiento. pla. 85</p> <p>Mercurio menor es q̄ la tierra. pla. 73</p> <p>Meridiano q̄ es. p. 25</p> <p>Meridiano fixo que es. plana. 25.</p> <p>Meridional linea que es. plana. 33</p> <p>Meridional latitud de estrellas que es. pl. 172</p> <p>Meridional parte en el astrolabio qual es. p. 175</p> <p>Medio cielo se ve de todo parte de la tierra. plana. 316</p> <p>Meridiano fixo que es y do se finge estar. plana. 236.</p> <p>Metas que es. p. 28. 112</p> <p>Mechas perpetuas pa-</p> | <p>ra el candil se hazende a lumbre de pluma a lino de peñas. pla. 272</p> <p>Millas multiplicadas por grados, o por minutos de grados que mōta. plana. 52</p> <p>Montes si impiden la redondeza de la tierra. plana. 308</p> <p>Montes altos que distā mas del centro de la tierra que los llanos si estā violentamente. pla. 308</p> <p>Mōtes para que fuerō prouechosos. pl. 308</p> <p>Monte que dizen Calpe, es do puso Hercules vna colūna. pla. 319</p> <p>Monte Auila es en Africa do esta la otra colūna de Hercules. pl. 319</p> <p>Montes Ripheos. plana. 319</p> <p>Monte Imao de Asia tiene saluajes que tienen los pies al reues. pla. 323</p> <p>Mouibles signos quātos y quales son. pl. 18</p> <p>Mouimiento de los planetas</p> |
|---|---|

Index.

netas no sale de la latitud del zodiaco. pla.	19	Mouimiétos propios delos cielos quales son. plana.	63
Mouimiétodel Sol no sale segun su centro del derecho de la Ecliptica. plana.	19	Mouimiétode los cielos es circularmente al rededor del mundo. pl.	65
Mouimiétos varios de la octaua sphaera. pla.	61	Mouimiento del cielo como se entiende. plana.	65
Mouimiento propio de la octaua sphaera quales. pla.	61	Mouimiento circular que es. pla.	65
Mouimiento de trepidacion. pla.	62	Mouimiétos delos cielos no mudan lugar segun su todo. pla.	65
Mouimiento de acceso y recesso. pla.	62	Mouimiétos de los cielos se hazen mediante varias inteligencias o angelles. pla.	66
Mouimiento de la nona sphaera. pla.	62	Mouimiétode los cielos cessara en la cõsummacion deste siglo. pl.	66
Mouimiétode los diez cielos. pla.	62	Mouimiento de Saturno como y quando le cuple. pla.	78
Mouimiento de los axes de las estrellas fixas. plana.	62	Mouimiento de Iupiter como y quando le cuple. pla.	78
Mouimiento del primo mobil. pla.	62	Mouimiento de Mars como y quando le cuple. plana.	78
Mouimiétos delos cielos se hazen sin violencia. plana.	63		
Mouimientos impropios de los cielos quales son. pla.	63		

Mo:

Index.

Mouimientos del Sol son tres.pla.	79	Mouimiento del vien to.pla.	277
Mouimiéto rapto del Sol.pla.	79	Mouiendo se la cosa mas aprieſſa mueue la ca beça que los pies.pl.	307
Mouimiento diurno q̄ es.pla.	80	Mouimiento hazia ar riba que es.pla.	310
Mouimiento proprio del Sol qual es.pla.	80	Mouimiento hazia a=	
Mouimiento de Mer- curio como es y quando le cumple.pla.	85	baxo que es.pla.	310
Mouimiéto de Venus como le haze y en que tiempo le cumple.pl.	85	Mouimiento circular que es.pla.	311
Mouimiento proprio dela Luna como se haze y quando le cumple.pla=	88	Mouimiéto que el Sol haze al rededor de la tier ra que leguas ſera por ho ra.pla.	424
Mouimiento del Sol ſobre q̄ parte o grado de ſigno hizo ſu principio en el instante que Dios le crio.pla.	152	Multiplicar fractiones. plana.	45
Mouimiento proprio del Sol de do comiença. plana.	153	Multiplicar fractiones con leguas, o minutos de legua.pla.	52
Mouimiento delosele mentos.pla.	265	Mundo como ſe diffi- ne.pla.	55
Mouimiento la tierra no le tiene.pla.	265	Mundo ſe diuide en re gion Elementar, y Ethe- rea.pla.	55
		Mundo porque es vno ſolo.pla.	55
		Mundo fue criado en tiempo y no ab eterno. plana.	55
			Mun:

Index.

Mundo tiene parte al-		Nombres varios de los	
ta, y baxa. pla.	9	vientos. pla.	279
N.		Nombres de los signos:	
Niuel que es su intento		plana.	17
mostrar quãdo el archite		Nombres de animales	
ctor en niuelã cõ el. p.	307	porque se pusieron a los si	
Nadir. pla.	13	gnos. plana.	17
Nadir como se sabe.		Nombres varios del or	
plana.	126	tauo cielo. pl.	69
Nardir. pla.	13	Nombres varios tiene	
Nardir como se sabe.		la mar. pla.	301
plana.	126	Numero de estrellas d	
Neceſſidades natura-		que se componen los 12.	
les maiores que otras son		signos del zodiaco. p.	74
dos. pla.	267	Nordestear que es. pla	
Negropõto que quie-		na.	34.416
re dezir. pla.	301	Noruestear. pl.	34.416
Noches o dias yguales		Norte. pla.	188
a otros como se hallan.		Norte quãdo no se pa	
plana.	169	refce firuete de la estrella	
Nilo rio por otro nom		que dizen tercera, o dela	
bre dizen Geon. p.	320	que dizẽ sexta o de la no	
Nilo por quantos bra-		uena. pla.	189
ços entra en la mar. p.	320	Norte muestra la hora	
Noche que es. p.	32.134	que es. pla.	482
Noche de seys meses o		Norte como se conofce	
menos, como se sabe do		plana.	489
es. pla.	166.167	Nouilunio q̄ es. p.	87
Nombres varios del pla-		Numero de 60. porque	
meta Venus. pla.	85	agrado mas a los Astrolo	
		gos	

Index.

- gos pa la distribuci3 del
 signo q3 otro numero. 37
 Numero de los cielos.
 plana. 56
 Numero delas estrellas
 delos hombres es ignora
 do. pla. 70
 Numero de las estre-
 llas c3 que los astrologos
 tien3 cu3taes 1012. p. 71. 72
 Numero de las vezes
 q3 las estrellas son mayo-
 res que la tierra. pl. 72
 Numero de estrellas de
 prima magnitud y de 2.
 y 3. &c. hasta sexta ma-
 gnitud. pla. 72
 Numero de estrellas,
 porq3 fue tan grande. p. 77
 Numero aureo. pl. 90
 Numero de vi3tos no
 le ay determinado, porq3
 pueden ser muchos. p. 283
 O.
 Oceano mar porque
 se dize. pla. 301.
 Occaso o ascension de
 planetas y estrellas no en
 vn mismo instante se vee
 en todas partes. pl. 304
 Occidental parte enel
 astrolabio do es. pl. 175
 O3taua sphaera tiene 3.
 mouimientos differ3tes.
 plana. 61
 Oppuesto d3l auxe. p. 26
 Opposici3 q3 es. p. 87. 108
 Orbe que es. p. 94
 Orbes quantos compo-
 nen los cielos de cada pla-
 neta. pla. 94
 Orden dela postura de
 los cielos como se supo.
 plana. 58. 59.
 Orden en el comen3ar
 a nombrar los signos co-
 mo es. pla. 153
 Oriental parte enel A-
 strolabio do es. pla. 175
 Oriental, o Occid3tal
 parte en los pueblos que
 es. pla. 245.
 Orto, y occaso verda-
 dero por do el Sol sale y
 se pone en ti3po d3 equino-
 ctio como se sab3. p. 172
 Osa menor, dizen al
 Norte. pla. 9
 Oto3o quando comi3
 3a. pla. 118
 Pa.

Index.

- P.
- | | |
|---|---|
| <p>Padre o hombre primero en q̄ tierra fue criado de Dios. pla. 154</p> <p>Padres primeros quando fuerō desterrados del parayso terrenal aq̄ tierra boluieron. pla. 155</p> <p>Paralelos miétras mas distarē de la equinoctial menores son. pla. 355</p> <p>Paredes quanto declinan del Meridiano. plana. 385</p> <p>Parcial eclipse, que es plana. 109.112</p> <p>Paraje. pla. 35</p> <p>Paralelo que es plana. 13</p> <p>Paralelos como se cōuiertē a partes de equinoctial. plana. 351</p> <p>Partes principales del mundo como se sabē. plana. 292</p> <p>Parte alta del mundo es. plana. 9.24</p> <p>Parte baxa del mūdo. plana. 10.24</p> <p>Parte del Norte. p. 24</p> | <p>Parte del Sur, o Meridional. pla. 24</p> <p>Parte Septentrional. plana. 24</p> <p>Parte delâtera o siniestra en el cielo o diestra, que es. pla. 65</p> <p>Partir de fracciones. plana. 52</p> <p>Parte alta y baxa en el Norte, que es. pla. 183</p> <p>Parte ni baxa ni alta en el Norte, que es. p. 185</p> <p>Pelea continua ay entre los elementos. p. 263</p> <p>Peloponeso. pla. 335</p> <p>Pelota de arcabuz por que sale encendida la poluora. plana. 269</p> <p>Periæcos. pla. 328</p> <p>Perisceos. pla. 330</p> <p>Pesados no son los cielos. ni liuianos. pla. 66</p> <p>Pescados de la mar no viuen, aũque se echē en rios caudalosos. plana. 299.</p> <p>Peniusula. pla. 332</p> <p>Piedra ay en la isla de Cypro q̄ puesta en el fuego</p> |
|---|---|

Index

- | | |
|---|--|
| <p>go engēdra animal.p.273
 Piedra dicha Calcites.
 plana. 273
 Piedra dicha Amiāta.273
 Ponerse el Sol por el
 Horizōte no siempre es
 por vna misma parte.158
 Polo que es.pla. 8
 Polos son dos.pla. 8
 Polo arctico.pla. 8
 Polo Antartico.pl.9
 Polo Antartico que
 señal tiene.pla. 235
 Polos no se veen.pl.9
 Polo del Horizonte q̄
 es.plana. 26
 Polo del mundo que
 es.plana. 27
 Polosdel zodiaco.pla
 na. 27
 Polo del mundo quā
 to dista del polo del zo
 diaco.plana. 333
 Polos del zodiaco cau
 san los dos circulos que
 está al rededor de los po
 los del mundo.pla. 334
 Polos quanto distan
 de la equinoctial.pl.334.
 Pueblos ser mas Oriē</p> | <p>tales o Occidentales que
 otros como se sabe .pla:
 na. 245
 Puertas de aposentos
 de frutas , y de bodegas
 hagan se hazia Septétrio.
 plana. 288
 Puertas de Bodega de
 azeyte hagá se hazia Me
 dio dia.plana. 288
 Punto en que el Sol
 mas se eleua, o sube, so
 bre el Horizonte es a me
 dio dia.plana. 193
 Pútos verdaderos por
 do el sol sale y se pone en
 tiempo de equinoctio,co
 mo se saben.pla. 272
 Púto Vertical que es.
 plana. 26
 Punticos que denotan
 enMappas o cartas de na
 uegar.pla. 34
 Pútos delos solsticios
 y equinoctios quāto hā
 buuelto atras desde que lu
 lio Cesar ordeno el Bis
 sexto.plana. 83
 Puntos de escala ver
 sa, como se conuerten a
 mm quā</p> |
|---|--|

Index.

- a quantidades de sombra
versa. pla. 463
- Pútos prícipales d'l mû:
do, como se sabê. 292. 489
- Plazer que es. pla. 35
- Planeta de do se dize,
y quantos son. p. 18. 19. 71
- Planetas porq̄ se dizê
estrellas erraticas. pla. 19
- Planetas tienê colores
delos metales en que in:
fuyen. plana. 71
- Planetas en que se di:
stinguê de las otras estre:
llas. plana. 74
- Planetas porq̄ no cen:
tellean como las de mas
estrellas. pla. 74
- Planetas como estan
en sus Epicyclos. pla. 100
- Planeta que quiere de
zir yr derecho. pla. 100.
- Planeta retrogrado q̄
es. plana. 101
- Planeta estacionario,
que es. plana. 101. 102
- Planetas, o estrellas
qualesquiera, a que hora
falen, y se ponen, o llegã
al Meridiano. pla. 163
- Planetas o otras estre:
llas como veremos quã:
do estan mas cercanas, o
apartadas del Ho:
rizon:
te. plana. 133
- Planetas o estrellas no
en todas partes se veen fa:
lir ni ponerse avn mismo
tiempo. plana. 304
- Plea mar. plana. 33
- Plenilunio. pla. 87
- Preualecê en vnos tiê:
pos vnos elementos a o:
tros. plana. 164
- Preste luan. pla. 314
- Principio en los signos
de do comiêça. pla. 153
- Principio delos dias, o
fiestas variamête se comiê:
ça en el mûdo. pl. 150. 155
- Principio en los signos
porq̄ se comiença de A:
ries. plana. 17
- Principio del verano
quando es. plana. 118
- Principio d'l estio quã:
do comiença. pla. 118
- Principio del Otoño
quãdo comiêça. pla. 118
- Principio del inuierno
quan

Index.

<p>quando comienza.p. 128</p> <p>Principio de los caniculares no es vn mismo enel mundo.pla. 179</p> <p>Principio de los caniculares como se sabe. 179</p> <p>Proporcion que ay en todo tiempo y hora de los cuerpos o umbrosos rectos a sus sombras.plana 428.432.433.</p> <p>Porporciõ entre sombra versa y su curpo verso en todo tiempo como se sabe.pla: 456.460.</p> <p>Proprio mouimiẽto de la octaua sphaera q̄ es. 61</p> <p>Propriedades o qualidades primeras de los elementos s̄ calor, frior, humididad sequedad.pla.257.</p> <p>Promontorio. pla.332</p> <p>Proporciõ ygual ay de las sombras q̄ el Sol causa despues de medio dia alas q̄ causa por la mañana en tiempos ygualmente distantes del pũto del medio dia.pla. 290</p> <p>Prototylo general para</p>	<p>hazer reloxes.pla. 375</p> <p>Prouicias de Asia quales y quantas son.pla.322</p> <p>Prouincia o reyno como se descriue en plano.plana. 353</p> <p>Prueuas delas quatro reglas generales de fracciones Astronomicas. 54</p> <p style="text-align: center;">Q</p> <p>Quadras dela Luna s̄ quatro.plana. 92</p> <p>Qualidades de los viẽtos.plana. 284</p> <p>Quatro tiempos del año quando se comiẽça.p.128</p> <p>Quantidad delos elementos.pla. 265</p> <p>Quantidades de los eclipses.plana. 115.116.117</p> <p>Quartas de vientos q̄ son.plana. 283</p> <p>Quarta de circulo como se diuide en tres, o en nueue partes. pla. 435</p> <p>Quatro vientos principales del mundo como se saben.plana. 292</p> <p>Quartos de la Luna.plana. 92</p> <p style="text-align: right;">mm 2 R</p>
--	--

Index.

- R.
- Red del Astrolabio, como se pondra sobre qualquiera lamina, y a qualquiera hora para ver los sitios delas estrellas y planetas. plana. 177
- Redondo perfecto hazen les cielos. pla. 68
- Redonda es la Luna y no plana. pla. 86
- Region Etherea que es. plana. 55
- Regiones del ayre son tres. plana. 275
- Regla para q los solsticios y equinoctios se esté en vn punto siempre. plana. 84
- Refluxo que es. pla. 33
- Remolino que es. plana. 277-353
- Requestas. pla. 34
- Restar fractiones. plana. 41
- Restinga. pla. 34-35
- Reuolucion del sol se cumple de quatro en quatro años. pla. 82
- Relox vertical que es. plana. 374
- Relox Horizótal que es. plana. 374
- Reloxes Horizótales como se hazen. pla. 377
- Relox vertical es supleméto del Horizontal y al contrario. pla. 383
- Relox en vn jardin como se haze. pla. 384
- Reloxes Meridionales, quiero dezir reloxes en paredes que miran al Medio dia, como se hazen. plana. 392
- Reloxes verticales en paredes que miran al Septentrion, como se hazen. plana. 396
- Reloxes en paredes q miran precisaméte al Oriente, como se hazen. plana. 398
- Reloxes verticales en paredes que miran precisaméte hazia Occidente, como se hazen. pla. 402
- Reloxes verticales en paredes que declinán del Meridiano hazia Oriéte o Occi

Index.

Occidéte, como se hazen plana.]	404.408	ignorasse.	480
Reloxes verticales do no ay altura de polo, co- mo se hazen. pla.	409	Rio Tanays. pla.	319
Reloxes verticales do tienen 90. grados de altu- ra de polo, como se ha- zen. plana.	412	Rio Nilo que dizen Geon. pla.	320
Reloxes verticales fin tener cuenta con declina- ció de pared, como se ha- zen. pla.	412	Rio Euphrates. p.	322
Relox de Sol, como se fabe lo que Nordestea, o Noruestea. plana.	416	Rio Tigris. pla.	322
Relox vertical es in- strumento para hazer el horizontal, y al cōtrario plana.	417	Rio Ganges en Afri- ca. plana.	322
Relox de sombra re- cta), como se fabe para que altura de polo se hi- zo. plana.	455	Ripheos montes. pla- na.	319
Relox Cylindro, co- mo se haze. pla.	463.465	Roma es cabeça de Eu- pa. plana.	320
Relox de sombra ver- sa que dizen Cylindro, como se sabra para que al- tura de polo se hizo si se		Rumbos que son. p.	35
		S.	
		Salamãdrias no las ay enel fuego material ni es- lemétar, ni aun enel mū- do. Pla.	271.272
		Salamãquesa no tiene las propiedades que di- zen tener la Salmandria. plana.	271
		Saturno es mayor que la tierra. pla.	73
		Saturno quãdo cétellea como los otros. pla.	73
		Seno o Sinus. pla.	332.
		Saturno quando cum- ple su mouimiento. pl.	78
			mm 3 Sphe

Indez.

Sphera como se diffi-	quales y quãtos son.p.15
ne.plana. 7.94	Signos Meridionales,o
Sphera solida q̄ es.p.94	australes quales y quãtos
Sphera obliqua causa	son.plana. 15
vn solo dia en el año y:	Signos porque se nom
gual a otro, y la recta	bran con nombres de ani
dos.pla. 143	males.plana. 17
Spheras de los elemē-	Signos mouibles.p.18
tos siempre estan llenas,	Signo fixos.pla. 18
y yguales.pla. 264	Signos cōmunes.p.18
Segũdo mobil q̄ es. 62	Signo que es ascender
Semidiametro del cir-	rectè,o obliquè.pla. 32
culo que el Norte haze	Signo phyfico q̄ es.36
al rededor del polo es de	Signos de quãtas estre
3.grados y medio.pl. 183	llas se componen.pla.74
Septentrional latitud	Signos de do se comiē
de estrellas que es. 173	çan a contar.plana. 153
Septentrional parte en	Signos y estrellas que
el Astrolabio qual es.175	lugares tienen en el cielo
Signo que, y quantos	a qualquiera hora.pl. 177
son.plana. 15	Signos q̄ latitud o de:
Signo se toma en mu-	clinaciō tienen dela equi
chos modos.pla. 16	noctial.pla. 435
Signos no salen cō sus	Singladura que es.p. 35
mouimiētos d̄ la latitud,	Sitio de tierra y agua.
o anchura del zodiaco.	plana. 309
plana. 14	Sitios o lugares de los
Signifer dizen al zo-	elementos.plana. 260
diaco.plana. 14	Sitios o lugares de los
Signos Septētrionales	planetas.pla. 59.60
	Si:

Index.

- Sitios que las estrellas y signos tienen en el cielo a qualquiera hora como se sabe. *plana.* 177
- Symbolizar los elementos vnos con otros que es. *plana.* 158
- Sol por do se finge mover. *plana.* 19.
- Sol no sale segun su centro del derecho de la Ecliptica. *plana.* 19
- Sol en que tiempos llega a los tropicos. *plana.* 20
- Sol do se aparta mas de la equinoctial. *plana.* 20
- Sol tiene el lugar en medio de los de mas planetas, y porque. *plana.* 60
- Sol es muchas vezes mayor que la tierra. *plana.* 73
- Sol porque fue así dicho. *plana.* 79
- Sol tiene dominio de dar claridad y quitar a los otros cuerpos celestes. 79
- Sol tiene tres movimientos. *plana.* 79
- Sol en que tiempo cumple su movimiento proprio. *plana.* 80
- Sol siempre alumbra la mitad de la Luna. 86
- Sol quando esta en auxilio o en su opposito del auxilio. *plana.* 98.99
- Sol en inuierno se llega mas al centro del mundo que en el verano. *plana.* 99
- Sol no tiene epicyclo. *plana.* 103
- Sol causa sombra en la tierra que llega al segundo cielo. *plana.* 105
- Sol mientras mas se llega al auxilio mayor sombra causa en la tierra y al contrario. *plana.* 106
- Sol y luna en diferentes orbes andan. *plana.* 107
- Sol quando haze la mayor sombra versa. *p.* 470
- Sol quando causa la menor sombra versa. *p.* 473
- Sol siempre haze su movimiento por en frente de la ecliptica. *plana.* 107
- Sol esta en tantos grados de tal signo que quiere dezir. *plana.* 122
- Sol que grados anda cada
mm + da

Index.

da dia. pla.	123	Sol quãto es lo mas q̃	
Sol en que grado anda		a medio dia se puede ele-	
cada dia. pla.	123	uar o subir sobre el Hori-	
Sol de que grado de si-		zonte en qualquiera tier-	
gno comẽço su mouimiẽ		ra. pla.	195
to. pla.	152	Sol quanto se aparta o	
Sol sobre que parte de		declina de la equinoctial	
tierra estaua al instante q̃		en todo tiempo. pla.	199
fue criado y començo su		Sol a que hora sale y se	
mouimiento. pla.	154	pone en todo tiempo. pla	
Sol en todo el año tan		na.	442
to tiempo se esconde co-		Sol tanto se detiene en	
mo alumbra. pla.	160	llegar desde q̃ sale al Me-	
Sol por do sale y se po		ridiano, como en descen-	
ne en tiempo de equino-		der del Meridiano al Ho-	
ctio. pla.	172	rizonte. pla.	443
Sol por do sale y se po		Solsticio q̃es. pla.	20
neen otro qualquiera tiẽ		Sombra como se causa	
po andãdo fuera delos e-		delos luminosos variamẽ	
quinoctios. pla.	176	te segun lo son los cuer-	
Sol quanto dista del ze		pos. pla.	105
nith. pla.	192	Sombra imita la forma	
Sol como se tiene sobre		del cuerpo que la causa.	
la cabeça. pla.	192	plana.	105
Sol porq̃ se nos repre-		Sombra dela tierra fe-	
senta ala vista tan peque-		nesce como pyramida a-	
ño siendo tan grande. pla		cuta. pla.	106
na.	192	Sombra cõ su extremo	
Sol quanto se eleua so		siempre muestra la parte	
bre el Horizonte. pl.	193	contraria al luminoso.	
		pla:	

Index.

plana.	106	plana:	427
Sombra dela tierra siē:		Sōbras rectas mayores	
pre muestra con su extre		son a mediodia en tierras	
mo la linea Ecliptica. pla		do ay mayor altura d̄ Po	
na.	106	lo q̄ do la ouiere menor.	
Sombras causadas an:		plana.	427
tes o despues d̄ medio dia		Sombra recta que pro:	
en tiempos ygualmente		porcion tiene con su cuer	
distātes del punto de Me		po recto en todo tiempo	
dio dia, son yguales. pla:		y hora. pl.	428.432.433
na.	290	Sombra como se vee el	
Sombras varias que el		termino de su fin . plana.	
sol causa en el mundo en		439.444.	
los cuerpos inferiores.		Sombra muestra la ho	
plana.	197	ra que es. pla.	439
Sombras a q̄ tiēpo son		Sombras versas como	
maiores y menores. p.	197	se han cō sus cuerpos ver	
Sombra porque es ma		fos. pla.	456.460
yor alas mañanas y tar:		Sombras versas mue:	
des que al medio dia. pla:		strā el altura del Sol sobre	
na.	197	el Horizonte. pla.	458
Sōbra derecha que es.		Sombras rectas mue:	
plana.	197	stran el altura del Sol so:	
Sombra recta que es.		bre el Horizonte. p.	437
plana.	426	Sombra recta en que es	
Sombra versa que es.		contraria o diffiere de la	
plana.	426	sombra versa. pl.	465
Sombras rectas a me:		Sombras rectas en que	
dio dia son las menores q̄		tiempo del dia son las me	
en otro tiempo del dia.		nores, y las mayores. pla	
		m m 5 na.	

Index:

na.	465	clinacion del sol . plana:	
Sombras verfas en que		205.	
tiépo dñ dia son las mayo		Tembloz dela tierra co	
res , y las menores. pla:		mo se caufa. pla.	279
na.	465	Tembloz dela tierra do	
Succesion de fignos q̄		acôtefce mas. pla.	279
es y como se comiença.		Temporales del Año	
plana.	17	quando comiença. p.	128
Summar fraçtiones. pla		Tanays rio es. pl.	319
na.	39	Terremoto o empelló	
Summar fraçtiones de		que es. pla.	279
que firue. pla:	41	Terremoto o empelló	
Spira que es. pl.	25	do acontefce mas. pl.	279
Sphera recta que es. pla		Termino dela vista es	
na.	32	el Horizonte. pla.	10
Sphera obliqua que es.		Tierra menor esque al	
plana.	32	gunas estrellas y mayor	
T.		que algunos planetas. pla	
Tablas de Ptholemeo co		na.	72
mo se entienden. pl.	348	Tierra es caufa del ecli	
Tablas de cõuertir gra		pse de la Luna. pl.	104
dos d̄ paralelos a grados		Tierra haze sobra me	
d̄ equinoçtial como se en		diane el sol que llega al	
tienden. pla.	361	segundo cielo. pla.	105
Tablas para conuertir		Thefibica porque saca	
grados de paralelos a gra		agua. pla.	67
dos de equinoçtial . pla:		Tigris rio en Asia. pla	
na.	364	na.	322
Tablas para saber la de		Tierra es seca en gran	
		manera y fria templada:	
		mente.	

Index.

ente. pla.	258	Tierra se diuide en Europa, Asia, Africa, America. pla.	318
Tierra porque no se cubre de agua. pla.	262	Tierra templadissima es la que corresponde ala equinoctial. pla.	333
Tierra si fue en algun tiempo cubierta d'l agua. plana.	262	Topographia que es. plana.	353
Tierra mayor parte es la que el agua cubre, que la que esta descubierta. plana.	263	Topo se sustenta de la tierra por la mayor parte. pla.	272
Tierra es immobil. plana.	265	Toruellino q̄ es. p.	277
Tierra como tiembla. plana.	279	Torrida zona. pla.	333
Tierra porque se dize Arida. pla.	303	Tres mouimientos de la octaua sphaera. pl.	61
Tierra y agua haze vn cuerpo redondo. plana.	303.305	Tiempo que ay de conjunction a conjunction. plana.	89
Tierra y agua estan en medio del mundo.	309	Total eclipse de Luna mayor es vnas vezes que otras. pla.	106.108
Tierra esta firme y immobil. pla.	310	Troia ciudad de Asia. plana.	312
Tierra como se prueua que no se mueue con el mouimiêto circular. p.	312	Tropico que es. pl.	20
Tierra y agua comparados al cielo octauo son cantidad no sensible. plana.	315	Tropico de cancro. plana.	19
		Tropico de Capricornio. pla.	20
		Tropicos quãto distã dela Equinoctial. p.	19.20

Tro:

Index.

Tropicos quanto distan de la equinoctial o delos Polos.pla.	334	na.	79
V.		Varios apartamientos haze el Norte teniendo le al rededor del Polo en nuestro respecto.pla.	185
Vaco no le ay entre vn cielo y otro.pla.	67	Varias sombras causan los luminosos quádo son mayores, o menores que los vmbrosos.pl.	105
Vaco no le ay en el múdo dentro de los cielos.plana.	270	Varias sombras que el Sol causa en el múdo.plana.	197
Vaco no le permite natura.pla.	67	Varias aguas como se hazen.pla.	300
Vaco todo eleméto le procura euitar.pla.	261	Vela porq̄ se apaga en vn vaso fino puede respirar.pla.	268
Vaco si le ouiesse en el mundo en que parte tendria menor repugnancia.plana.	261	Veé primero el eclipse del Sol los mas Occidentales y el dela Luna es al contrario.pla.	114
Vaco no le ay ni desta parte delos cielos ni dela otra.pla.	270	Venus menor q̄ la tierra.pla.	73
Varra.pla.	35	Venus como se mueue y en que tiempo cumple su mouimiento proprio.plana.	85
Varios nombres tienen los vientos.pla.	279	Vertex q̄ es.pla.	26
Varios nōbres del planeta Venus.pla.	85	Vertical q̄ es.pla.	26
Varios mouimientos dela octaua Sphera .plana.	61.69	Verticales de que sirven.	
Varios mouimientos se contēplan en el Sol.pla			

Index.

uen.pla:	711	quantos son.pla:	182
Vertical relox que es.		Vientos que dizé quar	
plana.	374	tas quales y quantos son.	
Verano quando comié		pla.	183
ça.pla.	128	Vientos como se diffe	
Vesper dizen al plane-		rencian en la carta de na-	
ta Venus.pla.	85	uegar.pla.	183
Vertical relox es instru		Vientos todos se entié	
mento para el Horizon-		de ser y iguales en fuerça.	
tal.plana.	417	plana.	183
Via o camino del Sol,		Vientos no tienen nu	
dizen a la ecliptica.p.	19	mero determinado : pla-	
Via lactea o Galaxia q		na.	183
es.pla.	72	Viéto qualquiera que	
Vientos como se colo		sea, se imagina ceñir la	
can al rededor del Polo.		tierra como circulo ma-	
plana.	185	yor de la sphaera.pla.	183
Viento que es. plana.		Vientos tienen varias	
276.278.		y diuerfas qualidades.pla	
Vientos como se engé		na.	184
dran y causan.pl.	277	Vientos porque en los	
Viétos porque son def		mappas los figurá vnos	
y iguales y no siempre so-		con rostros humanos dif	
plan con vna misma fuer		ferentes.pla.	185
ça.pla.	178	Vientos quales son bue	
Vientos Maestros qua		nos para labrar hereda	
les y quantos son pl.	162	des.pla.	186
Vientos enteros que y		Vientos sanos quales	
quantos son.pl.	182	son.pla.	186
Vientos medios que y		Vientos quales son da	
		ñosos.	

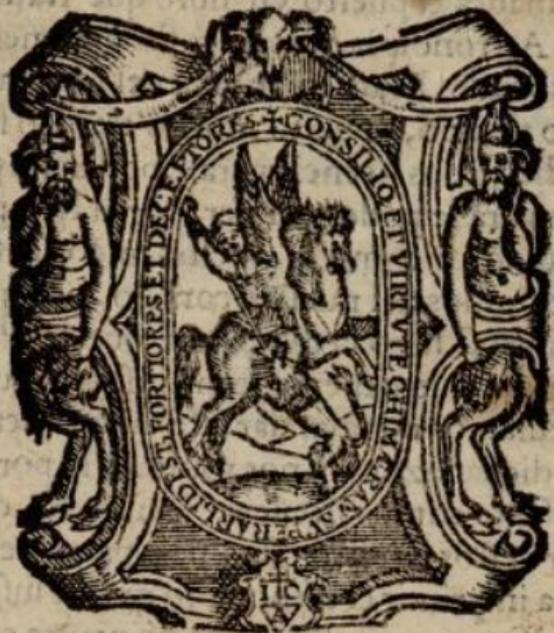
Index.

ñofos.pla.	286	Zonas frigiditas.pl.	331
Vientos como se sabe		Zona calida.pla.	333
qual corre.pla.	286	Zonas habitables qua	
Viñas quando se há de		les son.pla.	333
labrar.pla.	286	Zonas que latitud, o	
Vista no para en los cie		distancia tienē entrevnas	
los.pla.	69	y otras.pla.	333
Vmbroso o cuerpo re-		Zodiaco se diuide en	
cto que es.pla.	426	360.grados.pla.	122
Vmbroso o cuerpo ver		Zodiaco en que cielo	
fo que es.pla.	426	se imagina.pla.	13.122
Vrfa menor.p.66.484		Zodiaco q̄ es.pla.	13.
Z.		Zodiaco por otro nō-	
Zenith que es.pla.	11	bre le dizen Signifer.pla	
Zenith dista 90.grados		na.pla.	14
del Horizonte.pla.	191	Zodiaco como se diui-	
Zona que es.pl.	28.332	de.pla.	36
Zona torrida q̄ es.pla-		Zodiaco que estrellas	
na.	333	tiene.pla.	74

 Impresso en Sala-
manca, en casa de Iuan de
Canoua. Año de
1567.

**OBRA INTITVLA:
 DA FRAGMENTOS MATHE
 maticos. En que se tratan cosas de Geome
 tria, y Astronomia, y Geographia, y
 Philosophia natural, y Sphera, y
 Astrolabio, y Nauegacion,
 y Reloxes.**

*Ordenada por el Bachiller Iuan Perez de Moya, na
 tural de Santistevan del Puerto.*



*Con Licencia y Privilegio Real,
 EN SALAMANCA,
 En casa de Iuan de Canoua.*

1568

Esta tassado a quatro maravedis el pliego.

Licencia.



ON Phelippe por la gracia de Dios, Rey de Castilla, de Leon, de Aragó, de las dos Sicilias, de Ierusalẽ, de Nauiarra, de Granada, de Toledo, de Valencia, de Galicia, de Mallorca, de Seuilla, de Cerdeña, de Cordoua, de Corcega, de Murcia, de Iauen, de los Algarues, de Algezira, de Gibraltar, Cõde de Flades y de Tyrol. &c. Por quãto por parte de vos el Bachiller Iuã Perez de Moya vezino de Sãtisteuan del Puerto nos ha sido hecha relaciõ que vos auia des cõpuestõ vn libro que trata de Geometria, y Astronomia, y otras cosas pertenescentes a las artes liberales Mathematicas, en el q̃l auia des gastado mucho tiempo, y puesto mucho trabajo suplicãdo nos vos diessẽmos licencia para le poder imprimir, e priuilegio para le poder vender, por el tiempo q̃ fuessẽmos seruido, o como la nuestra merced fuessẽ: lo qual visto por los del nuestro consejo, por quanto en el dicho libro se hizo la diligencia que la Prematica por nos agora nueuamente fecha dispone, fue acordado que deniamos mandar dar esta nuestra carta para vos en la dicha razon, y nos touimos lo por bien. Y por la presente damos licencia e facultad a qualquier Impressor destos nuestros Reynos, para que por esta vez pueda imprimir el dicho libro que de suso se haze mencion: sin que por ello cayga ni incurra en pena alguna: e mandamos que la tal impressiõ se haga del dicho libro original que va rubricado cada plana, y firmado al fin del de Domingo de çauala nuestro secretario de camara de los que residen en el nuestro consejo: e que despues de impresso no se pueda vender ni

loga q̃ se ha de vender en el dicho Reyno de Castiella

venda el dicho libro sin que primero se trayga al nuestro consejo juntamente con el dicho original, para que se vea si la dicha impresion esta conforme al original: so pena de caer e incurrir en las penas contenidas en la prematica e leyes de nuestros Reynos: e no fagades ende al, so pena de la nuestra merced, y de xx. mil maravedis para la nuestra camara. Dada en Madrid a doze dias del mes de Março, de mil y quinientos y sesenta y siete años.

El Licenciado Diego de Espinosa. El Doctor Diego Gasca. El Licenciado Pedro Gasco.

El Licenciado Fuenmayor. El Licenciado Iuan thomas. El Licenciado Iuan çapata.

Yo Domingode çauala escriuano de camara de su magestad la fize escreuir por su mandado con acuerdo de los del su consejo.

† 2

EL REY



O R quãto por parte de vos el Bachiller Iuã Perez de Moya vezino de Santistevan del Puerto, nos a sido fecha relacion que vos atueys cõ puesto vn libro intitulado Fragmentos Mathematicos, que trata de cosas de Geometria, y Astronomia, y Geographia, y Philosophia natural, y Sphera, y Astro labio, y Nauegacion, y Reloxes, enel qual auia des gastado mucho tiempo, e puesto mucho trabajo suplicãdo nos vos diessemos licencia y facultad para que por el tiempo que nuestra merced y voluntad fuesse, ninguna persona le pudiesse imprimir ni vèder so graues penas, o como la nuestra merced fuesse: lo qual visto por los del nuestro cõsejo, por quãto en el dicho libro se hizo la diligencia que la prematica por nos agora nueuamente hecha dispone fue acordado que deuia mos mandar dar esta nuestra cedula en la dicha razõ, e nos touimos lo por bien: y por la presente vos damos licencia y facultad para que vos o quien vuestro poder ouiere podays imprimir el dicho libro, que de suso se haze mencion: y para que por tiempo de diez años primeros siguientes que corran y se cuenten del dia de la data desta nuestra cedula en adelante podays imprimir y vender el dicho libro, y mãdamos y defendemos que persona alguna durante el dicho tiempo no le pueda imprimir ni vender sin vuestra licencia y mandado, so pena de perder todos los libros que del ouiere impresso, y mas diez mill marauedis para nuestra camara: con tanto que ayays de vender y vèdays cada pliego de molde del dicho libro a quatro marauedis

uedis y no mas: y mādamos a los del nuestro consejo,
presidente y oydores de las nuestras audiencias, alcal
des, alguaziles de la nuestra casa y corte y chancille
rias, y a todos los corregidores, assistétes gouernado
res, alcaldes mayores y ordinarios, y otros juezes y ju
sticias qualesquier de todas las ciudades villas y luga
res de los nuestros Reynos y señorios, y a cada vno
y qualquier dellos, assi a los que agora son, como a
los que seran de aqui adelante os guarden y hagan
guardar y cumplir esta nuestra cedula y merced que
assi vos hazemos: y que contra el tenor y forma della
no vayan ni passen, ni consientan yr ni passar por al
guna manera so pena de la nuestra merced y de veyn
te mill maravedis para la nuestra camara. Dada en el
Pardo a viij. dias del mes de Nouiembre, de mill y
quinientos y sesenta y siete años.

YO EL REY.

Por mandado de su Magestad.

*Pedro de
Hoyo.*

✠ 3

EL BACHILLER
IVAN PEREZ DE MOYA
a los Lectores.



CONTESCIDO ME
ha en esta obra (beneuolo y pru-
dente Lector) lo q̄ dizen acon-
tescio al que se quito el sayo pa-
ra poder saltar mas, y salto menos. Digo esto,
por q̄ quando determine començar la, tenia
animo de no dexar materia tocãte a las ar-
tes liberales de q̄ cūplidamēte no trataſſe.
Mas quando cōsiderela costa, y varios mol-
des q̄ eran menester, acorte el camino, y cō-
puse esta obrezilla intitulado Fragmentos
Mathematicos, porque de cada vna destas
Artes pongo solamēte aquello q̄ me pare-
scio ser necessario para que el estudioso y oc-
cupado en otras disciplinas, tenga vna noti-
cia, aunque cōfusa, de las cosas de Geome-
triapratica, y Astronomia, y Geogra-

phia, y Sphera, y Astrolabio, y Nauegacio,
y Reloxes, y otras cosas a este proposito q̄ se
platican, y cōmunican ordinariamēte. Re-
sta me agora dezir al Christiano Lector, que
pues le compuse la Corneja (de que Horacio
haze mencion) adornada de mis trabajos, y
hermoseada con varias plumas de diuersos
auctores, q̄ no sea tan desconocido, q̄ por pa-
garme, me componga el Cuervo, el qual no
teniendo respecto a la blancura del rostro q̄
vee, si alguna pupa o macula por pequeña q̄
sea ay en el, alli pica. Por q̄ si y qual agradesci-
miento mereçe el que sabe apurar el oro, q̄
el descubridor de las minas donde nasce: no
menos deue ser estimado el trabajo del que
ayuda à su republica con ambos seruicios.
Y por que lo que esta obra trata son mate-
rias tan altas, que en cada vna han rompi-
do el hilo muchos doctos queriendo las dar
mas a entēder, no quiero vsar de palabras

para defenderme de los maldizientes, pues
no puede faltar en este mūdo à ninguno, sino
al q̄ la fortuna tuuiere olvidado: principal-
mente siendo tan vario el entendimieto del
hōbre, q̄ quātas vezes vna cosa de nueuo se
mira, tantas se toma della nueuo iuyzio.

Quiero cōceder, q̄ sera cosa facil à qualquie-
ra hallar en esta mi obra inaduertēcias, fal-
tas, y descuydos: mas q̄rria q̄ si alguno la le-
yere con intencion de condenarla, y de no
agradescer mi trabajo, que se dispusiesse a
escrēuir otra, y passar adelante, pues tan cer-
ca del puesto le paresee dexo la piedra. Con-
cluyo, Lector mio, rogando a Dios que con
mis trabajos se sirua, y con la lection dellos
tu mejor le conozcas: q̄ si desto yo fuere cier-
to, quedare muy bien pagado, y con animo
de darte presto otra cosa de mayor quanti-
dad, y qualidad. Vale. De Salamanca, y de
Deziembre primero. de. 1567.

LIBRO PRIME
ro que trata de Geo-
metria practica.

*Ordenado por el Bachiller Iuan Perez de
Moya natural de Santistevan del
Puerto.*

Dirigido al Illustre señor don Luys de la
Cueva y Benauides, señor de la villa de
Vedmar, Capitan de Ginetes de las
guardas de España. &c.

Con licencia y priuilegio Real.

EN SALAMANCA.

En casa de Iuan de Canoua.

1568

El Bachiller Iuan Perez de Mo
ya al Illustre señor don Luys de la Cueva
y Benauides, señor de la villa de Vednar, Capi
tan de ginetes de las guardas de España.



EL dedicar los autores a los pode
rosos sus obras, aunq̃ seã peque
ñas, y indignas de tãto nõbre (Il
lustre señor) suele ser, porq̃ hallã
alli vna defensa fuerte para lo q̃ de fuyo es
flaco, para defender se d̃ las calũnias y mur
muraciones q̃ en semejãte caso nõca suelẽ
faltar. Ami, aunq̃ esta causa cõmũ de todos
mucho me mueua, mas me mouio aq̃l di
cho de Marco Tullio que dize, no auer co
sa mas tratable que la bondad, la qual en
v. m. mas que en otros caualleros se mue
stra. Porque allende de la limpia y alta fan
gre que por naturaleza .v.m. tiene, por si
ha ganado la nobleza de las letras, y expe
riencia de las armas: y juntãdo lo todo, ha
hecho vna mezcla tan subida, que parece
aquel metal Corinthio que estaua fundi
do de plata y oro, y valia à mucho mas q̃
a peso de oro. Veemos muchos señores,

con-

contentos con sus rentas y blasones de sangre, dados al sueño y ociosidad sin doctrina, passarse por esta vida como caminantes, de los quales podriamos dezir, q̄ contra natura su cuerpo nascio para los deleytes, y que el anima les haze carga y estoruo, o que la tienen sobrada. La muerte y la vida de los tales por vna misma cosa se deue contar, pues que tanta mencion aura de la vna como dela otra. Aquel se dize viuir bien, q̄ ocupado en artes, o hechos heroicos conforme à razon viue para muchos, adquiriēdo propria gloria de sus propios hechos, para que no se diga del que viuio como quien estaua muerto. Ha sido. v. m. en esto tan señalado, q̄ con ser regla de lo que los caualleros todos deuian hazer, à muchos ha puesto en confusion, y vergüēça: por q̄ cosa tan preciada como es el entēdimiēto, no han querido exercitar si quiera en vna de las muchas artes q̄ v. m. alcanza: porque con solo darse a la latinidad, o griego, o a las Mathematicas y ciencias liberales serian loados. En v. m. estas todas
y otras

y otras muchas artes se lo an, las quales no se cõtenta con saber las comoquiera, sino auentajando se de los mismos professores de cada vna. Dexo aqui de dezir lo que siẽto de las armas, y exercicios bellicos, machinas y ardides de guerra, en q̃ contanto excessõ a todos cõsta auer se auetajado en las jornadas en q̃ valerosamente ha seruido a su Magestad en compaõia del muy Illustre seõor don Alonso de la Cueva y Benauides padre de v. m. Capitan general de la Goleta de Tunez, procurãdo descuydar a su seõoria en las cosas de la guerra y fortificacion de aquel sitio. Y no contento cõ estar tambien ocupado, al tiempo de mayor necesidad, acudio al cerco de Malta, do v. m. es traõamente se seõalo, haziendo cosas dignas de eterna memoria: las quales pasare en silencio, por ser menester otro ingenio y obra particular para por estẽso dezir las al mũdo, y por q̃ no faltaria quiẽ me notasse de adulador, q̃ es para personas estudiosas y de mi qualidad de mayor infamia, q̃ loa. Basta dezir como todos saben,

saben, q̄ de tãtas v̄tajas como en v. m. se co-
noscē, pudiera naturaleza repartir con mu-
chos, dexãdolos a todos muy encũbrados.
Hauiedo pues d̄terminado q̄ este libro de
Geometria practica saliesse a luz, parescio-
me dedicarle a v. m. por ser tã aficionado
a su seruicio, quanto Aristoteles lo fue a su
Alexãdro Magno. Y por q̄ me parescio te-
nia algũ derecho para pedir a v. m. le fauo-
rezca cõ aq̄l calor q̄ se deue al auer yo sido
maestro destas disciplinas, y mi padre se-
guido muchos años la guerra en la capita-
nia de cauallos Ginetes de las guardas de
España de dõ Alõso de la Cueva y Benau-
des mi señor. Y asì suplico a v. m. que si en
darle yo no pierde algo de su estima, la sin-
cera voluntad con q̄ se offresce, no dexara
de merecer, q̄ qualquiera defecto en serui-
cio de v. m. cometido, sea p̄donado y escu-
rescido. Plega al q̄ tãtos bienes de todo ge-
nero, y tãtos dones de animo puso en v. m.
despues de larga y entera prosperidad
en la tierra hazerle biẽ aueturado en el cielo
Amē. De las Nauas. 20. de Octubre. 1566

Erratas en el libro de Geometria.

Plana.	Verfo.	do dize,	diga.
18	17	C. O.	D. O.
18	18	B. E.	E. C.
19	7	E. B.	E. C.
25	9	C. I.	D. I.
25	12	C. K.	E. K.
26	18	C. B.	D. B.
26	19	C. A.	A. D.
26	20	C. I.	D. I.
26	21	C. I.	D. I.
26	22	G. C.	D. G.
26	23	C. B.	B. D.
47	16	A.	B.
47	19	B.	A.
58	4	B. E. G.	A. E. G.
58	21	B.	C.
58	22	D. N.	C. N.
58	25	E.	F.
58	27	A.	D.
59	2	F.	E.
59	3	B.	A.
59	6	A. F.	B. F.
59	6	A. F. H.	B. F. H.
72	14	C.	A.
74	5	A. B.	C. B.
74	12	A. E. B.	C. B.
83	6	E.	D.
83	9	C.	B.
111	26	A. H. G.	A. B. E.
137	22	qudo	quando
139	18	anto	tanto
172	4	quita	equilatero

Plana.	Verso	do dize	diga.
177	9	41	4
224	1	55	65
244	1	opini	opinion
180	21	G.H.	G.K.
197	23	irregulares	regulares
262	20	lo	la

En la plana. 25. la. l. de la circúferéncia de la figura sea D

En la plana. 58. borra en el verso. 22. en tal parte. en el

del verso. 25. en la misma plana verso. 28. borra lo que

dize en tal parte hasta en el puto del. 2. verso de la pla. 59

En la plana 60. en la parte baxa de la figura haz. K. la. I

y en la parte alta pon. l.

Plana. 62. en la figura al fin de la linea. A. D. pon. C.

Pla. 69. en frente de la linea. l. de la figura pon. F.

Pla. 81. en la linea de la figura de enfrente de la. G. pò. F

Pla. 83. verso. 7. quita lo que dize de la perpendicular.

Plana. 109. los diametros de los dos semicírculos ten-

gan estas letras. E. B. A. F. y do se juntan las dos lineas

A. D. y B. C. pon vna Y.

Pla. 114. pò. A. en el angulo diestro del mayor triángulo.

Plana. 170. en el vn semidiametro de la figura pon. D.

Plana. 191. en la figura pon. E. debaxo de la. D.

Plana. 269. verso. 8. quita este nombre tercios.

¶ Fratas del libro de los Fragmentos Mathematicos.

Pla. v̄so.	do dize	diga.	Pla. v̄so.	do dize.	diga.		
19	20	q̄ salé	q̄ no salé.	131	28	15	16
33	8	19	18	154	7	por	para
74	8	91	9	169	27	otros	dos
84	26	20	10	170	4	el	del
92	3	18	28	171	2	diurnos	nocturnos
116	1	luna	vna	185	3	del	con el

Plana. ver do-dize. diga.				Plana. ver: do dize diga.			
fo.				fo.			
201	13	quatro	catorze	368	19	45. segū:	40. se:
203	10	tres.	27			dos.	gūdos
208	6	4	41	374	7	primera	tercera
215	5	25	15	410	23	G.H.	N.H.
215	28	57	37	410	26	G.H.	N.H.
218	5	9	49	410	27	I.K.	L.K.
244	5	cócer:	cócer:	411	2	M.L.	M.I.
		tarle.	tarle has	389	15	la cruz	la qual
261	23	auertir	aduertir				cruza
270	5	soplarla	soplarlo	400	1	vno	vna
272	24	alaçado	alcaçado	402	17	sol	el sol
275	3	garia cer:	garia al	464	3	18	12
		cano	cercano			pla. 74. verso. 13.	adelante d
256	28	yrtudes	ytudes			bulosas	añade. 3. ocultas
304	24	chylin:	cylin:	383. verso. 12.		quita la y	
		dro	dro.			pla. 417. en la cota	lee lib. 1.
274	la L	maiuscula	sea E			canon. 10.	
313	4	delos	delos de			pla. 434. en la figura	en la
357	24	4.5.	3.4.5			parte baxa al fin de la ra:	
360	14	40	41			ya. a. e. pon. b.	
360	19	diez	dos			pla. 461. en la linea de figu	
						ra. e. c. pon d. cerca del. 30.	

LIBRO

primero, trata de Geometria practica, por el Bachiller Iuan Perez de Moya.

Capitulo primero en que se diffine la Geometria.



Geometria, aun q̄ puede significar mas cosas, propriamente es Arte de medir la tierra, inuentada de los Egypcia- nos (como refiere Strabon) por las inundaciones que el Nilo ha zia. La etymologia deste vocablo sale de la lengua Griega, porque Gi, gis, quiere dezir tierra, y metreo diffinir, o eniuelar, q̄ quiere todo dezir medir la tierra. El principio de la Geometria es el punto, y deste se procede en lineas, y de lineas en superficie, y de superficie en cuerpos, do van a parar todas sus speculaciones y operaciones, y assi las species de la fabrica desta Arte son tres,

A cõue-

cõuiene saber, linea, Area, cuerpo. Las especies de las formas de los quales cuerpos son infinitas. Los generos de las medidas son tres, Altimetria, Planimetria, Stereometria. Altimetria trata la orden de medir las cosas segun sus lōgitudines o larguras solamente, asì como la linea. En este genero entra el medir distancias, profundidades, y alturas. Planimetria trata de medir las cosas segun su longitud y latitud, quiero dezir, segun su largura y anchura, o largura, y altura. En este genero entra el medir superficies de qualquiera fuerte q̄ seã. Stereometria trata de medir las cosas segun su largor, y anchor, y profundidad. En este genero de medida se incluyen la dimēiones de lo maciço de los cuerpos de qualquiera fuerte que vengan. Medir vna cosa no es otro, sino saber quãtas medidas famosas contiene la cosa que se mide. Medida famosa dizen a vna qualquier medida vsada y notoria acerca de algunas o de muchas gētes. Todo lo qual se entēdera cõ otras muchas cosas al pposito en este primero libro. Y porque con mayor fundamēto se pueda disputar y dar razon de esta arte, pondremos primero tres generos de principios, siguiendo la orden de Euclides, que son diffiniciones, peticiones, y

cominu-

immunes sentencias.

¶ Cap. ij. Trata de diffiniciones.

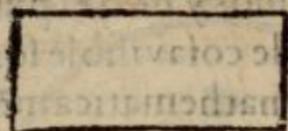


As diffiniciones sirven de mostrar el ser de la materia sobre q̄ se funda alguna sciēcia. Punto, es vna cosa q̄ su parte no es nada, quiero dezir, q̄ es vna cosa tã pequeña, q̄ su largura, o anchura o profūdidad no se puede diuidir en mitad, ni tercio, ni en otra parte, por ser vna cosa intēcional y no sensible: y por esso dizen q̄ el punto es vna cosa que ni ocupa lugar, ni se puede diuidir en partes. El punto es principio de la Geometria, assi como la vnidad dela Arithmetica. Diffiere pūto de la vnidad en q̄ de vnidades se haze numero, y de puntos no se puede hazer linea. La linea, que en Español dezimos raya, es vna cosa que se imagina segun longura sin anchura: los extremos o fines de la qual son dos puntos. Su origen trae del flujo o extension que fingimos correr de vn pūto a otro: y es vna cosa tan pequeña (puesto que es raya imaginada quã larga quisiéremos) que no ay cosa por delicada que sea, que no tenga mayor grosseza y latitud. Diuidese en recta, y en curua. Linea recta dezimos ala que va por mas breue camino de

vn pũto a otro. Linea curua es la que no va por el mas breue camino. Estas dos lineas sũ como generos, porque de cada vna dellas los Geometras facan muchas species de lineas. De la recta salen las q̄ dizen lineas paralela, y linea perpendicular, y la diagonal, y la hypothenufa, y la diametral. De la Curua sale la q̄ dizen Flexuosa, y la Spiral, que es la que se va arrodẽado a manera de caracol, y la Eliaca, que es la que va rodeado algun cuerpo, y la circular, que es la que dizen circunferencia en el circulo. Del fluxo de la linea, que imaginamos yr de vna parte a otra de traues, resulta la superficie, o Area, que es la haz o lado, o tez q̄ vemos encima de qualquiera cosa corporea. Esta superficie, aunque es vna cosa larga y ancha, es tan delicada en profundidad o grosseza, que es menor que pã de oro batido, y que el spacio que ay entre la juntura de vn elemento con otro. Los extremos o terminos, o fines de la superficie son las lineas. La superficie es en vno de tres modos, conuiene saber, plana, concaua, y conuexa. Superficie plana es vna breuissima extension de vna linea recta hasta otra su y gual, quedãdo las lineas por sus extremos. Figura se asì.

Superficie.

Las



Las superficies concaua y conuexa se demuestran en las cosas curuas, o circulares, assi como en vn vaso. La parte por do el agua toca al vaso, se dize superficie concaua, y la parte de fuera por do la superficie del vaso dista mas del agua, se dize superficie conuexa. Del fluxo de la superficie, que corre de lo alto a lo baxo, o al contrario de lo baxo a lo alto, resulta la figura que el Geometra dize Cuerpo, porque entoces es largo, y ancho, y profundo, como diffine Euclides en la diffiniçõ. i. del II. libro. Los extremos del cuerpo es la superficie. Figura se assi.

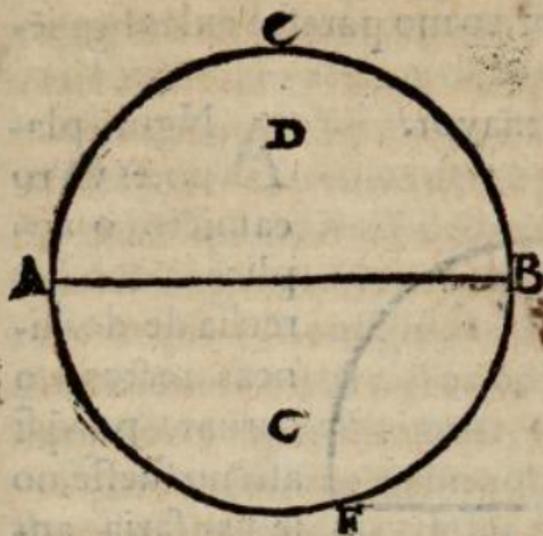


De lo dicho se infiere, que el punto en quãto es extremo de la linea: es visible: y la latitud de la linea en quãto es extremo de las superficie, es visible, y la grosseza de la superficie en quãto es termino del cuerpo, es visible. Nota como se infiere de lo q Arist. muestra en el 6. delos Phisicos, ni la linea se puede hazer de punto como dicho auemos, ni las superficie de lineas, ni el cuerpo d superficies,

mas lo q̄ acerca dello diximos y de q̄ el punto en quãto son terminos de cosas visibiles son visibiles: todo se imagina mathematicamente. Figura dicen los Geometras a vna cosa q̄ es cõtenida de vno o mas terminos. Dizen de vn termino por el circulo, porque se haze con vna sola linea circular. Figuras regulares dicen a las que son contingentes a vn circulo que se les descriue dentro o defuera cõ los angulos de sus lados por ser yguales. Irregulares dicen a las que constan de angulos, y lados desiguales, o las q̄ no con todos sus angulos son contingentes a vn circulo.

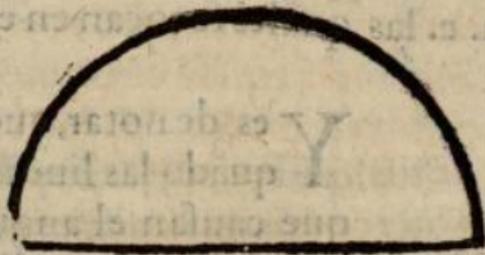
Termino dizẽ a los fines o extremos de vna qualquiera cosa: assi como el punto es termino de la linea, y la linea de la superficie, y la superficie del cuerpo. Circulo es vna figura llana contenida de vna sola linea, la qual se dize Circunferencia, o Periferia: y a todo lo q̄ abraça esta linea con su circunferencia dicen Circulo, en medio del qual esta vn punto, que se dize Cẽtro del circulo: del qual centro todas quantas lineas rectas salieren hasta la circunferencia, son iguales.

Diametro



cétro de vn circulo, y tocando a la circunferencia de vna parte y otra, diuide el circulo en dos partes iguales.

Semicirculo, es vna figura plana contenida de vn diametro de vn circulo, y de la mitad de la circunferencia. Figurase de este modo.



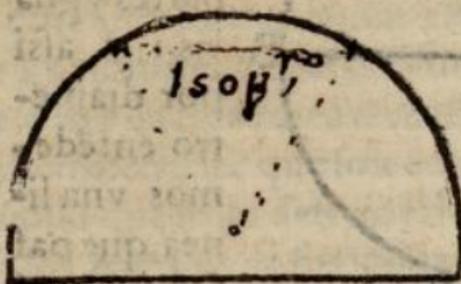
Porcion de circulo dize a vna parte del circulo, mayor o menor q̄ su semicirculo. Diffie-

ren, en que la figura que fuere mayor que semicirculo, se dize porcion mayor. Y la que fuere menor que semicirculo, se dize

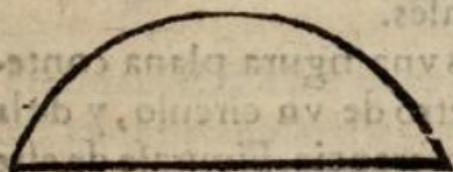
A 4 por

porcion menor, como parece en las figuier-
tes figuras.

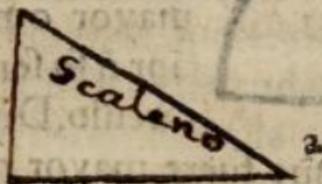
Porcion mayor.



Porcion menor.



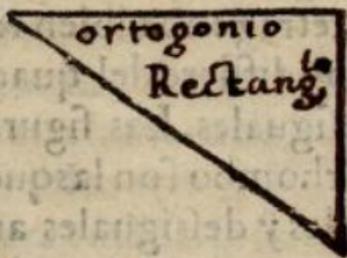
rincon, desta manera, q̄ parece en estas dos
lineas a. b. y la a. c. las quales se tocan en el
punto a.



Y es de notar, que
quádo las lineas
que causan el angu-
lo fueren rectas, di-
zen le angulo recti-
lineo. Si son curuas
o tortuosas, dize se
angulo

angulo curuilineo, o tortuoso. Quando se ha ze de vna linea recta, y de otra curua, dize se mixto. Quando se imaginã con el tocamiẽto de algunos circulos dela Sphera, dizẽ se Angulos Spherales. Y desta manera Angulo es como genero, y sus especies son las diferencias que ay de angulos: porque vnos se dizen acutos, otros rectos, otros obtusos, como en otro lugar diremos.

Figuras rectilneas son aquellas, que constan de lineas rectas: de las quales las que son contenidas de tres lineas rectas, se dizẽ triangulos: porque con el ayuntamiẽto de tres lineas, se causan y hazen tres angulos: y figura se anfi.



De estas figuras de tres lados que dezimos triãgulos, las que fuerẽ de yguales lineas o lados, se dizen Equilateros, o Isopleuros. Y los q fuerẽ de dos lados yguales y vno desigual, se dizen Isoscheles, o equicurio. Y las q fuerẽ de tres lados todos desiguales, se dizen scalenos. Assi mismo los triangulos que tuuieren vn angulo recto y los de mas acutos, se dizen

orthogonios, o rectangulos. Los que tienen vn angulo obtuso, y dos acutos, se dizē amblygonios. Los que tuuieren todos sus tres angulos acutos, se dizen oxigonios. Y estas son las species de los triangulos en respecto de sus lados y angulos. Otras se dizen figuras quadrilateras, y estas son las que son cōtenidas de quatro lineas rectas, que por otro nombre les dizen quadrangulos, porque tienē 4. angulos. Destas figuras de 4. lados ay quatro species, ynas que se nō bran quadrados, y otras paralelogramos, o tetragonos, y otras helmuaym o Rombos, otras trapezia. Los quadrados son figuras que constan de quatro lineas o lados yguales, y de otros tãtos angulos rectos. Y aunq̄ el paralelogramo o tetragono tãbien tiene quatro angulos rectos, diffiere del quadrado en ser de lados desiguales. Las figuras q̄ dizen helmuaym, o rhombo son las que cōstan de 4. lados yguales y desiguales angulos. Helmuariph o Trapezia, quiere dezir figuras desproporcionadas de la ordē de las otras, y que no se pueden medir sin añadirles linea o lineas, mediãte lo qual se reduzgan a figuras regulares. Son figuras de 4. lados, y otros tãtos angulos desiguales. Otras figuras se dizen pentagonos, y son las que constan

constan de cinco lineas rectas yguales, y de otros tantos angulos. Y assi se procede diziendo Hexagonos a las figuras planas que cõsta de seys lineas o lados, y otros tãtos angulos yguales, Heptagonos las dize siete lados y otros tãtos angulos. Y notaras, que el triângulo es la primera figura plana compuesta de lineas rectas, y la segũda es el quadrado, y la tercera el pẽtagono, y la quarta el hexagono, y assi procedẽ cõ el aumento de sus lados en infinito, hasta que dexassen los lados de ser lados, y todos hiziesen vna circũferencia de vn circulo, que es la pretension, o subycto delas figuras lineales: porque en la figura circular esta la mayor capacidad que en otra ninguna, como en otro lugar prouaremos.

Sector circuli dizẽ a vn pedaço de vn circulo y circunferencia mayor o menor que semicirculo.

Figura circũscripta, o ambiens, es la que dentro de si contiene otra.

Figura inscripta, es la figura contenida dẽtro de otra, como vn triângulo hecho dẽtro de vn circulo se dira figura circunscripta, o ambiens, y el triângulo se dira figura inscripta.

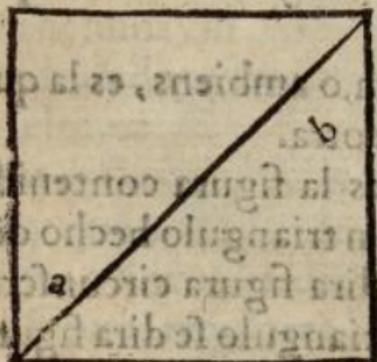
Area, lo mismo es que superficie. Por lo

vno

vno y lo otro entēdemos lo que qualquiera figura plana abraça con el termino de la linea, o lineas con que la tal figura es hecha.

Linea paralela dizen a vna linea equidistante por todas sus partes de otra, o de otras, y que nunca se junten, aun que en infinito se alarguen, y aunque se pueden hazer lineas que en infinito no se junten y no ser paralelas, como mostraremos en nuestras anotaciones sobre Euclides siendo Dios seruido. No se dirā paralelas lineas las que por mucho que las alarguen no se juntē: sino las que por todas partes estan tan equidistates en su principio cō otra, o otras, como lo estuieren en el medio y fin.

Linea diagonal dizē a vna linea q̄ passa en vn quadrado, o paralelogramo de vn angulo en otro opposito, como la linea A. B.



Linea perpendicular, dizē a vna linea, que cayēdo sobre otra los angulos q̄ causare cō ella son yguales.

Producto llamo lo que viene de la multiplicación de vn numero por otro,

tro, como si multiplicas 6. por 5. hazen 30. estos treynta se dizen producto.

Quociente dizen a lo que cabe quando algun numero se parte por otro, como si partimos 36. por 12. caben a 3. estos tres se dizen quociente.

Coniuncto dizen a lo que montan dos o mas numeros quando se juntan, como si juntas 8. con 3. hazen onze, estos onze se dizen cojuncto.

Residuo, es lo q̄ queda, o sobra, quãdo vn numero menor o linea se quita de otra mayor, como si de vna linea de 10. tamaños quitasses otra de seys, quedan quatro, estos quatro se dizen el residuo. En otra manera se entiẽde residuo en materia de binomios, como Euclides trata en su decimo libro, y nosotros declaramos en el 7. de nuestra Arithmetica.

Quadrar vn numero no es otra cosa, sino multiplicarle por si mismo, como si dizen quadra 5. o dame la potẽcia quadrada de 5. multiplicãdo 5. vezes 5. son 25. estos veinte y cinco es el quadrado, o potencia quadrada de este numero cinco, y el 5. se dize rayz olado, deste quadrado, o numero de 25.

Cubicar vn numero, es multiplicarle dos vezes por otro tanto, asì como 5. multiplica

do por

do por otro 5. hazen 25. estos 25. bueltos a multiplicar por otro 5. son 125. estos 125. se dizē cubo, o potēcia cubica de 5. y el 5. se dize rayz cubica de 125.

¶ Capitulo. iij. Trata peticiones.



Eticiones dizen a vnas generales proposiciones recogidas de las diffiniciones, pedidas al oyēte para quitar las dudas que se podrian offrescer en el processō practical de alguna sciencia. Y no se prueuan las peticiones: porque toda arte, o disciplina tiene sus principios primeros indemonstrables, con los quales, concedidos, o presupuestos se prueua, y demuestra la tal disciplina, o arte. En la primera se pide licēcia para que de vn qualquiera punto podamos echar o sacar vna linea recta hasta otro qualquiera pūto, quan larga o corta quisieremos, y para poder alargar y hazer mayor vna qualquiera linea dada.

La segunda peticion pide licencia para hazer vn circulo sobre vn punto o centro, ocupando el espacio que nos paresciēre.

La tercera pide, que concedan q̄ todos los angulos rectos, seā vno y gual a otro, o
dos

dos yguales a otros dos. &c. como adelante prouaremos.

La quarta, que si sobre dos lineas cayere otra alguna linea recta, y causare angulos con ella hazia vna parte menores que rectos: de necesidad si por la parte de los menores angulos se causaren se alargaren: las dos lineas se han de juntar, y al contrario alargado las por la otra parte do se causaron angulos mayores, aunq̄ se estiendan en infinito, no se juntaran.

La quinta dize, que dos lineas rectas no incluyen ni hazen superficie: porque por alguna o ambas partes quedaran abiertas.

¶ Capitulo. iiii. Trata cōmunes sentencias ò concepciones.



As communes sentēcias o concepciones se dizen assi, porque son vnos principios o presupuestos generales, y por si notorios y sabidos de todos, como cosa cierta y averiguada. Y si alguno no cōcediesse o negasse alguna peticion o diffiniçō o comun sentēcia, sera como el que negasse los principios fundamentales de alguna arte.

Las quantidades que singularmente a

vna tercera fuerē yguales, ellas todas entre si son yguales. Exemplo. Seā tres lineas del tamaño que quisieres demonstradas por a. b. c. si a. es ygual a la c. y b. ygual a la a. estas tales lineas todas tres entre si seran yguales.

2 Si a cosas iguales se añadiere quantidades yguales, los conjunctos tambien seran yguales.

3 Si de cosas yguales quitaren quantidades yguales, los residuos seran yguales, como si de ocho y ocho de cada vno quitasses tres, quedarā 5. y 5. que tambie son yguales.

4 Si de dos cosas no yguales quitares quātidades yguales, lo que quedare tambien seran desiguales.

5 Si a cosas desiguales añadieres quantidades yguales, los conjunctos tambien serā desiguales.

6 Si fueren dos cosas que cada vna fuere duplo de otra, las dos seran entre si yguales, como 6. y 6. cada vna por si si fueren duplo de 3. los dos seyfes seran yguales.

7 Si fueren dos quantidades, de las quales cada vna fuere mitad de vna otra quantidad, la vna fera ygual a la otra, como 3. y 3. cada vna si fuere mitad deste numero 6. el vn tres fera ygual al otro tres.

8 Si vna cosa se jūtare y pusiere sobre otra,
y no

y no excediere la vna a la otra, ambas seran yguales.

9 Si dos quãtidades yguales se cõpararen a otra tercera de vn mismo genero , como numeros con numeros, lineas con lineas, las dos quantidades primeras juntas seran mayores o menores, o yguales con la que se cõpararen: asì como si cõparamos dos ochos a 10. o a 32. o a 16. digo que la summa de los dos ochos q̄ es 16. cõparados a 10. es mayor. y cõparados con 32. es menor, y comparados cõ el otro diez y seys, son yguales.

La magnitud o quantidad continua su augmētacion es finita, y su disminucion infinita: porque se puede dar vna linea tan grãde, que no ay a otra mayor, y no se dara linea por pequeña que sea que no se pueda partiendo la hazer otra menor. Al contrario es en la quãtidad discreta, porque se puede dar vn numero que no ay a otro menor, y no se dara numero por grãde q̄ sea q̄ no se pueda dar otro mayor, doblãdole, o augmētãndole en otra qualquiera proporcion.

¶ Cap. v. Trata de angulos.

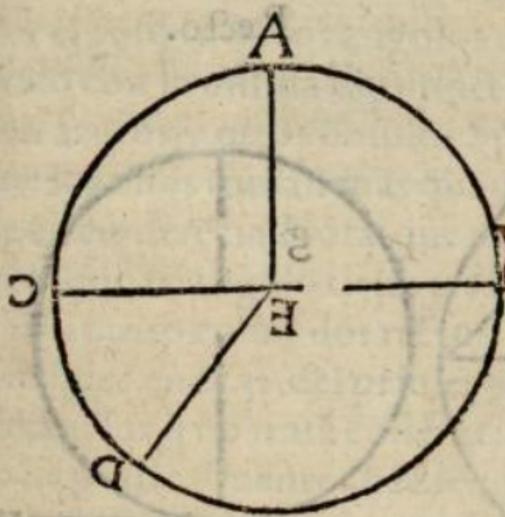


Iffinimos en el 2. cap. de este libro, el angulo, aqui cõuendra declarar las diferencias de Angulos q̄

B alli

alli prometimos, y otras cosas pertenecientes a ellos. Y así digo que ay tres especies de angulos, conviene saber recto, y acuto, y obtuso. Angulo recto dizen al que vale nouenta grados. Y valer nouenta grados no es otra cosa, sino que si se pusiese el pie de vn compas en en el punto del contacto de las dos lineas que causan el angulo, que es por la parte donde se juntan vna linea con otra, y estando abierto el compas en la distancia que quisieres. se descriuiere vn circulo al rededor de este dicho punto, las dos lineas, que el tal angulo causan, tomara de la circunferencia del circulo 90. grados o tamaños de los 360. en que se suele diuidir astronómicamente toda circunferencia de circulo. Y si desta manera las lineas que causan este angulo no tomassen nouenta partes justas o grados destes que dezimos, sino desde abaxo, el tal angulo se dira acuto: y si tomaren mas que nouenta, y menos que 180. se dira obtuso, como se declara en la figura siguiente. Por que la linea A. E. y la linea E. C. juntan do se en el centro, donde causan vn rincuncillo que dezimos angulo, la vna con la otra tocando a la circunferencia toman la quarta parte de todo el circulo, que es nouenta grados de los 360. en que se diuide, por esto se dize recto. Y lo mismo haze la linea B. E. con la linea

nea. A. E. Afsi mismo porque la linea E. C. y la linea E. D. toman de la circunferencia menos q̄ la quarta parte q̄ no valen nouēta grados, le dicen angulo acuto: porq̄ el rincillo o angulo de su contacto es mas pequeño o angosto que el recto. Afsi mismo porque la linea E. B. y la linea E. D. toman mas del circulo q̄ quarta parte, por esso vale mas q̄ el recto, y afsi el angulo es mayor, y a estos dicen obtusos.



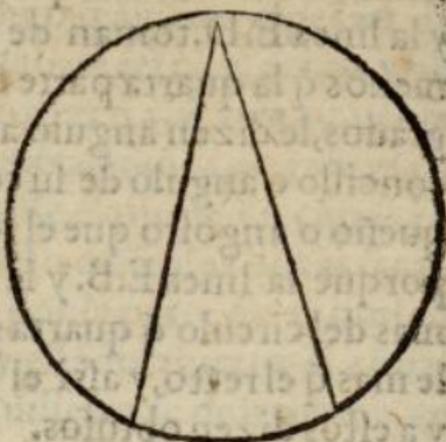
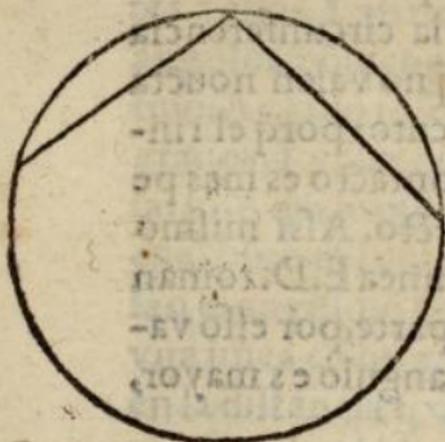
Esto del valor d̄ los angulos se entiende de angulos planos causados en el cētro de circulo. Mas es de saber, que el angulo recto causado ē la cir-

cunferēcia de algũ circulo vale 180. grados o partes delas 360. en q̄ diuidimos toda circunferēcia, el angulo acuto menos q̄ 180. y el obtuso mas, como no llegue a 360. como lo demuestra Euclides en la 20. del tercero.

B 2 En los

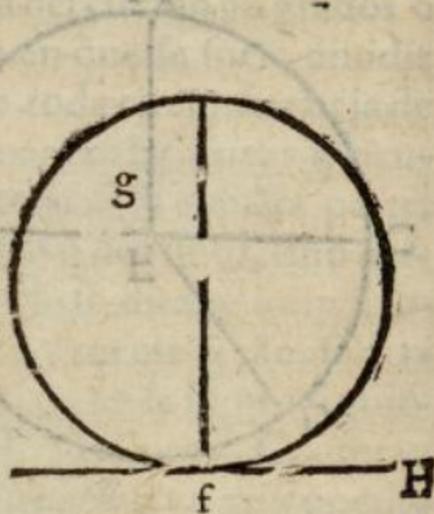
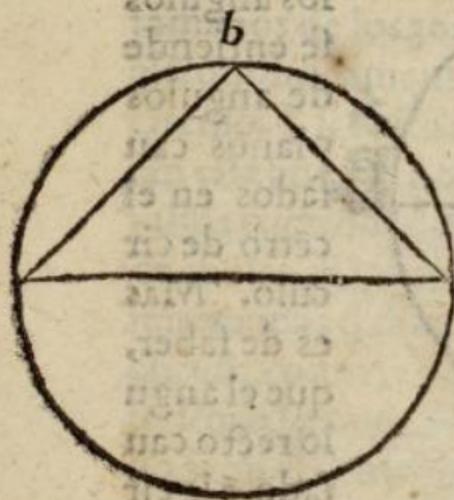
Obtuso.

Acuto.



Recto.

Recto.

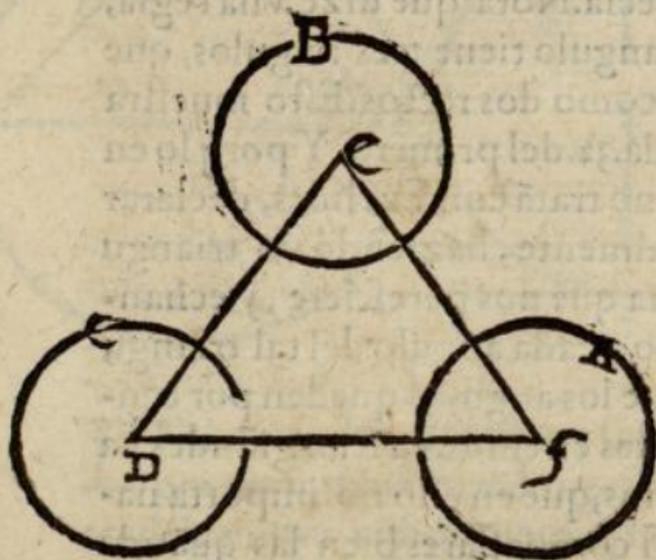


EN los angulos q̄ diximos solidos o corporeos tambien y recto, y obtuso, y acuto de la misma cõsideracion q̄ hemos dicho de los planos causados en el centro del circulo,

culo, y no differē, sino en que los planos se imaginan del contacto de lineas, y los solidos del contacto de cuerpos.

Otras tres differēcias ay de angulos que dizen Spherales. Estos se imaginan con los circulos de la Sphera material: porque quando consideramos el punto do el meridiano se cruza o corta cō la linea Equinoctial, por que haze angulos yguales a cada parte, se dizen angulos rectos Spherales. Y lo mismo hazē los circulos coluros cō la equinoctial. Por el cōsiguiēte los angulos q̄ causa el Zodiaco con la misma Equinoctial, vnos se dizen acutos, y otros obtusos Spherales. Porque los vnos toman mas cantidad q̄ otros de circunferēcia. Nota que dize vna regla, que todo triangulo tiene tres angulos, que valen tanto como dos rectos. Esto muestra Euclides en la.32. del primero. Y porq̄ lo entiēdan los q̄ no tratā con Euclides, declarar lo he practicalmente, haziendo vn triangulo de la forma que nos pareciere, y echando vn circulo a cada angulo del tal triangulo, de arte, que los angulos queden por centros de los tales circulos, ya sean grandes ya sean pequeños, que en ello no importa nada, despues si compaffares bien las quātidades de circunferēcias que cada dos lineas q̄

le hazen toman de su circunferencia, hallaras montar medio circulo de vno de lostres hechos en el triangulo; y porque medio circulo vale 180. grados, y vn recto vale 90. sigue se que los angulos de todo triangulo hazen y son yguales a dos angulos rectos. Esto consta en la figura siguiente: porque si del circulo de la a. tomamos la cantidad que las dos lineas que causan el angulo f. y se juntare con lo que tomã del circulo de la b. las lineas del angulo e. y estas dos quãtidades de circunferẽcia juntas con lo que las lineas del angulo d. toman de la circũferẽcia del circulo c. todõ sera medio circulo, q̃ son dos angulos rectos, como dicho auemos.



POR esta regla conoceras vn angulo de vn qualq̃era triangulo, porque si hecho vn circulo delta maño que qui

quisieres en algun angulo si las lineas que le causan tomaren del círculo la quarta parte, el tal angulo sera recto, y si tomaren menos, sera acuto, y si mas, sera obtuso.

¶ Capitulo.vj. Trata el numero de angulos de que se componen las figuras planas lineales.



Odos los angulos de las figuras planas de lineas rectas seran y guales a tantos angulos rectos, quanto fuere el duplo del origen de la tal figura. Y porque el triangulo es la primera de las figuras cõpuestas de lineas rectas, como Cãpano dize en la 32. del primero, sus tres angulos valen tãto como dos rectos: porque 2. es el duplo de vno que se atribuye a las cosas primeras. Y por el con- siguiente porque el quadrado, o parallelo- gramo, es la segunda figura en orden, por esso sus quatro angulos son yguales a 4. re- ctos, porque 4. es duplo de 2. con que se de notã las cosas segundas. Procediendo ade- lante, porque el pentagono es tercera figu- ra, sus cinco angulos valdran tanto como seys rectos. Y el, hexagono valdra tanto co- mo ocho rectos. Y assi se procede con las

de mas figuras, como podras prouar facan do circulos de cada angulo, como en el capitulo precedente se hizo en el triangulo. Esto se haze de otro modo, digo acerca del saber los angulos rectos que hazen los angulos de toda figura. Dobla los angulos q̄ tuuiere, y del numero del duplo quita 4. y lo que quedare, serã los angulos rectos que valẽ los de la tal figura. Exemplo. El triangulo tiene 3. angulos, doblãdo 3. hazen 6. quitando 4. quedan 2. que son los rectos q̄ el triangulo vale. Y assi de las otras figuras.

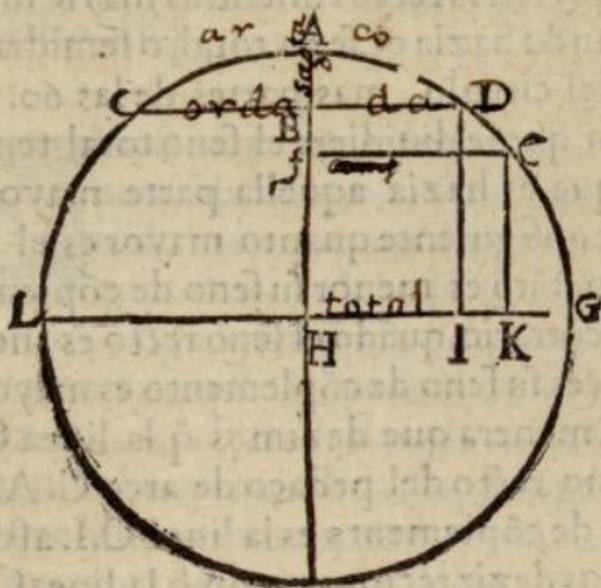
Nota mas, que si del termino o terminos de qualquiera figura Geometrica se echarẽ algunas lineas (sean pocas o muchas, de manera que hagan contacto en el centro de la tal figura) digo que los angulos que en el centro se causaren, siempre seran yguales a quatro rectos, que es el valor de quantos angulos en el centro del circulo se hazen.

¶ Capitulo. vij. En que se declara que sea seno recto, y seno de cõplemento, y seno total, y sagitta, y chorda, y arco.



Ara intelligencia de algunas cosas que en este tratado se han de poner, es necessario entẽder que sea arco, y chorda, y sagitta, y seno total

no total, y seno recto, y seno de complemento. Lo qual todo se declara por la figura siguiente: porque el pedaço de circūferencia C.A.D. se dize arco, chorda es la linea C.B. D. sagitta es lo que ay desde el punto B. hasta la A. seno total es el semidiametro de vn circulo, como desde el punto G. hasta H. o desde H. hasta la L. seno recto es la linea C.B. d



Seno de complemento es la linea **DI**. que descende hazia a baxo. **A**ssi mismo la linea **E.F.** es seno recto, y su seno de complemento es la linea **E.K.** Y assi se puedē echar quantos senos rectos quisieres, y a cada vno le respondera su seno de complemento. De lo qual se infiere, que siempre entre el seno.

B s recto

recto y el de complemento gastan y ocupan 90. grados de circunferencia de vn circulo, que es vna quarta. Y notarás, que al seno total le diuiden en sesenta partes yguales o mas o menos las que quisieres, y segun estas partes se ha de saber (como despues diremos) quantas dellas hara todo seno recto, y todo seno de complemento. Y notarás, que los senos rectos mientras mas se fueren llegando hazia el seno total, o semidiámetro del circulo, mas partes de las 60. o de las en que se diuidiere el seno total tendra, porque es hazia aquella parte mayor: y por configuiente quanto mayor es el seno recto, tanto es menor su seno de complemento. Y al contrario, quando el seno recto es menor, entoces su seno de complemento es mayor. Y de la manera que dezimos q̄ la linea C. B. es seno recto del pedaço de arco C. A. y su seno de complemento es la linea Q. I. assi podemos dezir reciprocando, q̄ la linea Q. I. es seno recto, del arco G. Q. y su seno de complemento es la linea Q. B. Nota mas, que estos senos rectos siempre son tanto como la mitad de la chorda de arco doblado, como en la figura precedente se puede ver. Los senos rectos (como hemos dicho) se pueden echar imaginariamente en todo circulo quantos

cupieren hasta llegar al semidiámetro, porque en llegando allí, ya dexan de ser senos rectos, y se dizen senos totales, y entonces valen tantas quantidades o tamaños, quantas estuieren atribuidas al seno total.

¶ Cap.viii. Trata regla para sacar el seno recto y su seno de complemento con Astrolabio.



Neste capitulo pondremos regla para saber sacar el seno recto de todo arco que nos dieren menor que semicirculo, y su seno de complemento, y buscar los senos de qualquiera angulo: porq̄ sin esto la materia de los triangulos nunca sera bien declarada, ni la Cosmographia bien entendida. Suppongamos pues que quieres saber quanto es el seno recto de vn arco de.37.grados de los. 360. que tiene la circunferencia de todo el circulo. Toma el dorso del Astrolabio, y pon la linea fiducia dela alidada de modo que señale 37.grados de la graduacion, comenzando a contar del horizonte recto de la parte derecha del Astrolabio, teniēdo puesta el armilla hazia el cielo, ques el principio de Aries que allí

que alli hallaras, y estando fixa esta alidada en el 37. grado, como dicho auemos, mirado toca el semicirculo meridiei, y en la parte que este semicirculo tocara en la alidada, haz vna señal con tinta: luego mueue la alidada hasta ponella derecho de la linea meridiana, que es la linea que desciende del armilla: y estando afsi, mira que pñtos señala de los sesenta que tiene vn semidiametro de vn circulo con la señal de tinta que trae hecha, e hallaras señalar. 38. y afsi auras concluydo con lo que se pide, y responderas, q̄ el seno recto, del dicho arco de 37. grados, es de. 38. que quiere dezir, que el seno recto de vn arco que tiene treinta y siete grados de los. 360. que tiene la circunferencia de vn circulo, sera vna linea o media cuerda que tendra. 38. tamaños o quantidades semejantes a las. 60. en que se diuide el seno total o semidiametro de vn circulo.

Ya que por el arco has sacado el seno recto, si quisieses sacar el seno de complemento del dicho seno recto para ver su largura o quántidades q̄ tendra de las sesenta en que supponemos diuidir se el seno total, porq̄ con el y con su seno recto se cúplen nouenta grados que tiene toda quarta de circulo, pondras la alidada en los dichos 37. grados que tie-

que tiene el arco de quien sacaste el seno recto, como dicho esta, y estado assi firme, mira el otro circulo que se dize *oppositus meridiei*, do toca la alidada, y alli haz otra señal con tinta, como primero heziste: luego pon la alidada en la linea meridional, y mira la dicha señal que corta de las.60. diuisiones del semidiametro que viene la meridional arriba, e hallaras señalar casi.48. quantidades, y tanto sera el seno de complemento del seno recto que su arco era de.37. grados: Que quiere dezir, que si vn seno recto hecho en vn arco de.37. grados q̄ tenia treynta y ocho tamaños de lo que el seno total tiene.60. el seno de complemento del dicho seno recto, sera vna linea tan larga, que tendra.48. tamaños de los.60. que tiene todo seno total. Esto he dicho, por causa d̄ exemplificar que podrian ser mas o menos si se prouasse cō algun astrolabio mas preciso, que el que yo tenia al tiempo q̄ este libro hizo. Mas para prouar esto notarás, q̄ los quadrados del seno recto y de su seno de complemento juntos han de ser yguales, o tãto como el quadrado del seno total o semidiametro de vn circulo: y si assi no fuere, los senos seran falsamente sacados, como lo estã estos en que hemos exemplificado, por la causa

del mal

del mal instrumento con que me halle.

Lo que hemos dicho se entiēde, quando el arco de do se faca seno recto y seno de cōplemento no excede a.90. grados. Agora se ra bien dar exemplo para quando este arco passa de nouēta, como si dixessen, faca el seno recto de vn arco que tiene. 120. grados, para hazer esto, porque al semicirculo le caben.180. gados, que es la mitad de lo que tiene todo, resta.120. de.180. e quedaran sesenta. Saca agora el seno recto de vn arco que tenga.60. grados, como heziste cō el arco que tenia.37. en el primero exemplo deste capitulo, y suppongo que viene.52. por seno recto, y afsi diras que vn arco de.120. grados tendra por seno recto. 52. tamaños de los que el seno total tiene. 60. porq̄ cualesquiera dos arcos que sean yguales a vn semicirculo, y vn mismo seno recto tienen: por que restando el arco que tiene.120. grados de.180. que tiene todo semicirculo, queda vn arco que vale.60. pues sacado seno recto deste arco que tiene.60. grados, quedara sacado del otro arco que tiene.120. grados, q̄ es lo que falta para cumplimiento de todo el semicirculo. Despues que se aya sacado el seno recto del arco de.60. grados, para sacar su seno de complemento, guarda la orden con

den con los. 60. que en el primero exemplo guardaste con los treinta y siete.

Aduierte, que quando sacares seno recto de algun arco, y los grados del arco no pasan de. 90. mientras el arco mas se llegare a. 90. grados, mayor sale su seno recto: mas en passando los grados del arco de 90. menor cantidad viene al seno recto. Y en el seno del complemento es al contrario.

Nota mas, que si te propusieren algun angulo de algun triangulo para sacar su seno recto, como muchas vezes se ofreciera necesidad, como si dixessen buscame vn seno recto deste angulo 40. No te pidan otra cosa, sino q busques el seno recto de vn arco que tiene 40. grados de los 360. que tiene toda circunferencia de vn circulo, haras con este numero 40. lo que en el primero exemplo deste capitulo hiziste con el 37. Y lo q viniere, sera el seno recto del tal angulo.

¶ Capitulo. ix. Muestra regla para saber el tamaño de la chorda y sagitta de vn arco propuesto.



Si se ofreciese necesidad de saber la chorda, o sagitta de algun arco, como si dixessen, que tamaño nos tédra vna sagitta de vn arco, que

que tiene 50. grados de los que toda circunferencia de vn circulo tiene 360. Para saber esto, es necessario sacar el seno de complemento. El qual sacaras como mostramos en el capitulo precedente, siguiendo con 50. grados que tiene el arco cuya sagitta buscas, como alli heziste con el numero de 37. E supongo que sacas 38. tamaños de los que el seno total tiene 60. Ya que sabes que el seno de complemento es 38. restando 38. de 60. y quedaran 22. y tantos seran los tamaños que tiene la sagitta semejantes a los 60. del seno total. Mas si el arco de quien quisiere sacar sagitta passare de 90. grados, añadiras lo que valiere el seno de complemento con las 60. cantidades en que se diuide el seno total, y todo junto sera la sagitta del tal arco. Como si quisiere sacar sagitta de vn arco que tiene 320. grados, porque todo circulo tiene 360. resta 320. de trezientos y sesenta, y quedaran 40. saca el complemento deste arco 40. como esta dicho, y vendra 45. y medio, los quales juntos con 60. haran 105. y medio, y tantos tamaños tendra la sagitta del arco de 320. grados, y estos 105. tamaños y medio seran semejantes a los 60. que tiene vn seno total.

Ya que por el arco sabes sacar la sagitta del

del tal arco, si quisieres facar los tamaños de la chorda, partiras el arco de quien quisieres saber su chorda en dos yguales partes, y mira luego los grados que tiene el medio, y faca el seno recto por ellos, como se mostro en el precedente capitulo, y el duplo del seno recto sera la chorda de todo el arco que primero diuidiste, y semejantes a los tamaños en que se diuide todo seno total.

¶ Capitulo. x. muestra como sabido el seno recto, o el de complemento, o la sagitta o chorda de algun arco no sabido, se facara el arco de qualquiera cosa dellas con astro labio.



Si sabida la cantidad de algun seno recto quisieres saber la cantidad de su arco, como si dixessen, de que grados sera vn arco cuyo seno recto vale 30. tamaños de los que vn seno total vale 60. pon la alidada derecha mente cō la linea meridional del dorso del astro labio, de arte que toque a las diuisiones de puntos que tiene el semediametro del circulo del dicho dorso, y do tocare la trigesima señal en la alidada, alli haz vn punto cōtinta: despues mueue la alidada tanto, hasta

C que

que este punto que trae señalado, toque en el semicirculo meridiei: y quando tocar el extremo de la alidada, te mostrara en la margen del astrolabio los grados del arco que buscas. Si por el seno de complemento quisieres sacar el arco que lo causa, como si dixessen, que arco es el que su seno de complemento vale 40. quantidades de las que el seno recto total vale 60. Põe la alidada como en el exemplo precedẽte heziste, de modo que toque en las diuisiones del semidiametro del dorso del astrolabio, y adierte en que parte toca la 40. cantidad en su linea fiducia, y alli haras vn punto como dicho es, mueue luego la alidada hasta q̄ esta señal que llevas hecha con tinta toque en el otro semicirculo oppuesto al meridiei, y estãdo assi el index o extremo de la alidada, te mostrara en la margen del astrolabio los grados del arco del tal seno de complemento. Nota que juntando los grados del arco de vn seno recto cõ los grados del arco que correspondieren a su seno de complemento del tal seno recto, ambos numeros hã de hazer 90. que es vna quarta de circulo que gasta todo seno recto con su seno de complemento. Y situa esto de prouea: porque si ambos numeros (como dicho hemos) no son justos

justos 90. esta falsa la operacion.

Si por la sagitta quisieres saber su arco, si la sagitta fuere menos quantidades que las 60. que tiene el seno total, restaras las quantidades q̄ tuuiere de 60. como si dixessen, es vna sagitta que tiene 28. tamaños de los q̄ el semidiametro o seno total tiene 60. pido que grados tendra su arco de los que toda circunferencia tiene 360. resta 28. de 60. e quedaran 32. pon la alidada de arte que toque a la 32. diuisiõ del semidiametro del circulo diuidido en 60. partes del dorso del astrolabio, y en frente de do tocare este numero 32. en la alidada, haz vn pũto en la misma alidada, luego mueue esta alidada de arte que toque en el semicirculo oppuesto al meridiei, como se hizo para sacar el arco por el seno de complemento, y estando asì, mira los grados que la alidada señala en la margen del astrolabio, e suppongo señalar 57. y asì diras, que el arco de la dicha sagitta es de 57. grados, y si la sagitta passare de 60. como si dixessen, es vna sagitta que tiene 89. tamaños de los que el seno total tiene 60. pido que grados tēdra su arco? Restaras 60. de los 89. y quedaran 29. con los quales 29. buscaras el arco, como quiē saca arco de seno recto, siruiendo te de 29. y del semicir-

C 3 culo

culo meridiei, y señalara el fin de la alidada en la margen del astrolabio 30. cō los quales jūtaras los grados que tiene vna quarta de vn circulo, que son 90. por razon que quitaste vna vez 60. que es el valor del seno total de vna quarta de circulo, y fera 120. y tãtos grados tiene el arco de la dicha sagitta.

Si por la chorda quisieres facar el arco, como si dixessen, que grados de circunferēcia tendra vn arco que su chorda es de 80. tamaños delos q̄ vn seno total vale 60? Parte los ochenta de la chorda en dos partes, y vendra a cada parte 40. pon la alidada en el 40. de las 60. diuisiones del diametro del circulo del dorso del Astrolabio: y figue la orden que dimos para con el seno recto facar su arco, y saldran 42. y medio, doblalos, y fera 85. y tãtos grados diras tener el arco delos q̄ toda circunferēcia de vn circulo vale 360. de la sagitta q̄ tiene 80. tamaños de los que el seno total tiene 60. Y cō esto queda respōdido a todo lo q̄ en este cap. prometimos.

¶ Capit. xj. En q̄ se pone regla para saber todo triãgulo de q̄ lados y angulos es cōpuesto, y de facar su perpendicular, y otras cosas necessarias para la materia de triangulos.

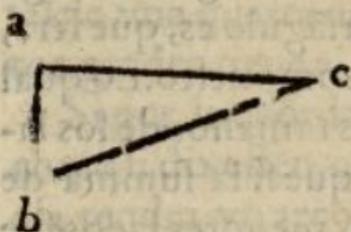
Encl



N el segundo capitulo deste libro diximos auer tres species, o differencias de triangulos, y otras tantas de angulos: resta dar aqui regla para quando vieremos algun triangulo saber de q̄ especie de triángulo es, que sera, saber de q̄ angulos esta compuesto. Lo qual entenderas, sabiendo los tamaños de los lados del tal triángulo. Porque si la summa de los quadrados de los dos menores lados fuere tanto como el quadrado del mayor lado, el tal triangulo sera orthogonio, o rectángulo, que es vn triangulo que tiene vn angulo recto, y los de mas acutos. Y si los quadrados de los menores lados no fueren tanto como el quadrado del mayor lado, el tal triangulo sera ambligonio, que es triángulo que tiene vn angulo obtuso y dos acutos. Y si los quadrados de los dichos dos menores lados fueren mayor cantidad que el quadrado del lado mayor, el tal triangulo sera oxygonio, que es triangulo de tres angulos acutos yguales. Nota que no se dara triangulo q̄ qualesquiera de sus dos lados no excedan otro lado. Nota, quando en estos triángulos quisieres tratar de algun angulo particularmente, para q̄ entiēda de q̄ angulo tratas, se entienda, dando a cada angulo vna letra,

C 3 y despues

y despues poniendo todas tres letras juntas, y del angulo cuya letra se pusiere en medio de las otras dos, de aquel se entiende, como si fuesse vn triägulo desta manera.



quãdo dixeren el angulo a. c. b. entenderemos del angulo do esta la c. porque la c. agora esta entre las otras dos letras. Y si dizē el angulo a. b. c. se entiēde del angulo do esta la b. Y assi entēderas del otro quando la a. pusieren en medio de las otras letras. Esto entendido, digo que si vno supiesse vn lado de algun triägulo y vn angulo recto y otro de sus acutos, podra saber por esto el otro angulo, y los dos lados no conosciados, como si fuesse vn triangulo, del qual se sabe que tiene vn lado de tres quãtidades, o tamaños que tiene vn angulo recto y vn acuto q̄ vale 30. grados, para conoscer los grados del angulo no conosciado, summa 90. grados q̄ vale el recto, y los 30. grados que dizen q̄ vale el acuto conosciado, y montaran 120. Y porq̄ todo triägulo tiene tres angulos yguales a dos rectos, como auemos en los capitulos precedētes dicho, y dos angulos rectos valē 180. grados,

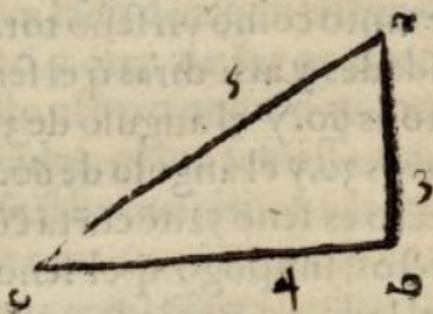
dos, resta 120. de 180. o mira de 120. que falta para 180. y de vna o otra manera vendra 60. pues tantos grados tendra el otro angulo acuto que se ignoraua, y assi tēdras conocidos todos los tres angulos del dicho triángulo. Agora para facar los tamaños de los dos lados que faltā por saber, facaras los senos rectos de los dos angulos acutos, el vno q̄ tiene 30. grados de arco, y el otro 60. como se mostro en al cap. 8. deste primero libro, y hallaras q̄ al arco de 30. grados le corresponden 30. de seno recto, y al arco de 60. le correspondē 52. de seno recto, guarda agora estos senos rectos: y nota, q̄ todo angulo recto vale tanto como vn seno total, que son 60. quantidades, y assi diras q̄ el seno del angulo recto es 60. y el angulo de 30. su seno recto es otros 30. y el angulo de 60. grados de arco su seno recto es seno 52. tē cuēta cō todos tres senos rectos, suppōgo q̄ el seno recto 60. se faco del lado a. c. q̄ es lado oppuesto al recto, y el seno recto 52. suppōgo q̄ salio del lado b. c. y el seno recto 30. es del lado a. b. pues suppōgo mas, que el lado a. b. es el que sabemos q̄ tiene 3. tamaños. Para saber la quantidad, que tendra el lado b. c. ordena vna regla de tres, diziendo. Si treynta que es seno recto del lado a. b. valen tres pies, que pies

valdran 52. que es seno recto del lado b.c. figure la regla, y vendran 5. y poco mas de vn sexto de pie, y tantos tamaños tendra el lado o linea b.c. Para saber lo q̄ tiene el otro lado. a.c. ordena otra regla, diciendo, si 30. q̄ es seno recto del lado a. b. vale tres pies, que valdran 60. que es seno recto del lado a.c? O de otra manera, si cinquenta y dos que es seno recto del lado b.c, valen cinco pies y poco mas de sexto, que valdran 60. q̄ es seno recto del lado a.c? Qualquiera de estas reglas que figuras te daran 6. y tanto es la cantidad del otro lado a.c. y assi estara respōdido a todo lo q̄ este cap. demāda.

NOta que el lado q̄ corresponde al angulo a. b. c. es el lado o linea b. c. y el lado correspondiente al an-

gulo a. b. c. que es el recto, es el lado a. c. que es su oppuesto: y el lado correspondiente al angulo b. c. a, es el lado a. b. De manera q̄ los lados de cada angulo, son los lados oppuestos a los mismos angulos.

Sabidos por lo dicho los 3. lados d̄ vn triángulo y mas vn angulo recto, para saber los grados



c.a.b

grados que cada arco de los otros dos angulos tendran, tomaras el lado del angulo recto, que es el oppuesto al dicho angulo y el mayor, y este vale siẽpre por seno total, por q̄ siempre ocupa vna quarta parte de todo vn circulo, y por cõsiguiente es semidiametro de todo circulo, y todo semidiametro se dize seno total, y lo vno y lo otro lo diuidimos en 60. partes, y esta es la cantidad que se da al mayor seno recto, y quanto se da, se nombra seno total, porque cõprehende toda la diuision: y por q̄ el lado a. c. deste triãgulo hemos sabido que tiene 6. tamaños, diremos por la regla, si seys tamaños que tiene la linea a. c. dan 60. q̄ es su seno total, que daran 5. y vn sexto de pie que tiene el lado b. c. Sigue la regla, y lo que saliere, sera el seno recto del lado b. c. quiero dezir del angulo, q̄ correspõde a este lado que es el angulo b. a. c. Para saber agora con este seno recto q̄ acabas de sacar los grados del arco de este angulo, sigue la regla q̄ se dio en el cap. 10. y lo que viniere, seran los grados de circulo q̄ es el angulo b. a. c. y asì auras conosciendo el vn angulo de los dos acutos que ignorauas, y su seno recto, y su lado. Para saber el otro angulo, sigue la regla con su lado, como hiziste para el lado b. c. diciendo, si seys dan

sesenta quedaran 3. que tiene el lado a. b. Siguiendo la regla lo que saliere sera el seno recto de los grados del angulo b. c. a. Saca el arco por el capitulo de sacar el arco por el seno recto, y lo que viniere, seran los grados q̄ el arco del angulo a. c. b. cuyo lado es a. b. Mas lo mas breue es despues de sabidos los dos angulos de vn triangulo, summar los, y lo que faltare para 180. que es el valor de dos rectos, aquellos seran los grados del arco del angulo que falta por saber.

¶ Capitulo xij. Muestra sacar vna linea paralela con otra.



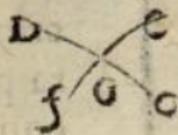
¶ Quisieres echar vna linea paralela con otra, abre el cōpas en la quãtidad q̄ te pareciere segun la distãcia que quisieres q̄ diste vna de otra, y asseeta el vn pie en el extremo de la linea dada, y con el otro haz vna raya pequena. Luego mirado alcanza el cōpas estando se el dicho pie fixo en el dicho extremo de la linea, y do alcãçare, pondras firme el pie del compas, y con el otro, haz otra

otra raya q̄
 se cruze cō
 la que hizi-
 ste prime-
 ro. Hecho
 esto, en el vn
 extremo de
 la raya da-
 da haz o-
 tro tãto en
 el otro ex-
 tremo cō la
 misma aber-
 tura de com-
 pas, y la li-
 nea que se
 echare por
 do las lineas
 nueuamen-
 te hechas se
 cruzaren, se
 ra paralela
 con la raya
 primera.

¶ Cap. xiiij. Muestra hazer vn
 triangulo que tenga por cada lado los ta-
 maños que quisiéremos.



Vando quisieres hazer vn triãgu-
lo que tãga por cada lado cierto
numero de tamaños, como si di-
xessen, haz vn triãgulo que tãga
por vn lado 7. tamaños, y por otro 6. y por el
otro cinco, haras vna linea del tamaño q̄ te
pareciere diuidida en 7. partes, y esta seruirá
por el vn lado y mayor de los tres del triãgu-
lo, como muestra la linea a. b. Luego abre el
cõpas tãto como los seys tamaños o diuifio-
nes de las 7. en q̄ esta diuidida la dicha linea
a. b. y afsiãta el vn pie del cõpas en el pũto. a.
y cõ el otro haz vna raya d̄l tamaño q̄ quisie-
res, como denota f. e. despues buelue a abrir
el compas tãto como las 5. diuifiones de las
siete q̄ tiene la linea a. b. o lado primero he-
cho, y puesto el vn pie en el punto b. haras
otra linea de arte q̄ se cruze con la linea f. e.
como muestra c. d. y el pũto do estas dos li-
neas se cruzaren, sera do se vendran a jun-



B

A

tar los
otros
dos la-
dos del
triãgu-
lo de-
manda-
do.

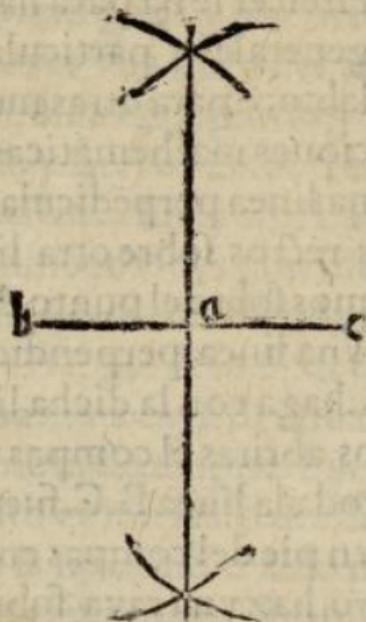
¶ Cap.

¶ Capitu. xiiii. Muestra regla
para faber echar vna linea perpendicular
fobre otra.



Effrescer se ha para hazer laminas
generales y particulares de astro
labio, y para otras muchas opera
ciones mathematicas necesidad
de echar vna linea perpédicular que cayga
en angulos reéctos sobre otra linea. Como
si quisiésemos sobre el punto A. de la linea
C. B. echar vna linea perpendicular que en
el punto A. haga con la dicha linea B. C. an
gulos reéctos, abriras el compas tanta distan
cia, como toda la linea B. C. fuere larga. Lue
go pon el vn pie del compas en el punto C.
y con el otro haz vna raya sobre la linea, y
otra debaxo en la distancia que alcançare,
luego pon otra vez el pie del compas en el
punto B. y con el otro haz otras dos lineas,
vna sobre la raya, y otra debaxo, de arte que
se crucen con las que primero heziste, está
do el pie del compas en el punto C. luego
del punto do se cruzan las dos rayas que se
hizieron sobre la raya, echa vna linea que
passe por el otro punto do tambien se cru
zan las otras dos rayas que se hizieron en
la parte de abaxo de la linea B. C. y esta tal
linea

linea caera perpendicular sobre la dicha linea B. C. y hara con ella angulos rectos, como Euclides lo demuestra en la 11. prop. del libro primero.



¶ Capitulo xv. Muestra regla para echar vna linea perpendicular en vna pared.



Oma vna regla muy yqual, y en medio haz le vna raya, y pon vn hilo con su pesga que cuelgue y passe sobre la raya, y poniendo esta regla en la pared assentada llana, quando el hilo estuviere derecho de la raya, la regla estara perpendicular con la pared, y por consiguiente la linea o raya que se echare con la

con la

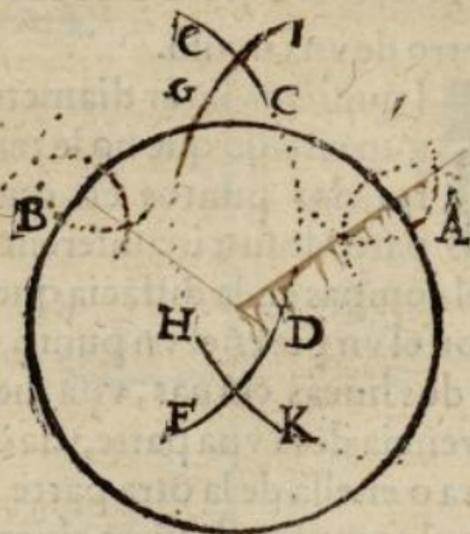
con la dicha regla, estando se assi queda, se-
ra perpendicular con la tal pared.

¶ Capitulo xvj. Muestra facar,
diametro de vn circulo.



I quifieres facar diametro de al-
gun circulo que no le tenga ha-
ras dos puntos en qualquiera
parte de su circunferencia. Lue-
go abre el compas en la distãcia que te agra-
dare, y pon el vn pie en el vn punto, y con el
otro haz dos lineas curuas, vna fuera de la
circunferencia de la vna parte, y la otra den-
tro o fuera o enella de la otra parte contra-
ria, segun el compas estuuiere abierto. Co-
mo si pusiessemos vna vez el pie del cõpas
en el punto A. y con el otro hizieses las dos
lineas C. E. y la linea F. D. luego dexando
estar el compas abierto en la misma d istan-
cia, pon el vn pie en el otro punto B. y haz
otras dos rayas curuas como las primeras
que se cruzen con ellas, como muestran las
lineas G. I. y la H. K. faca vna linea recta
por los puntos do estas quatro lineas se cru-
zan, y que passe por el centro del circulo, y
por configuiẽte quedara por diametro del
tal circulo. Y si despues quifieres partir el di-
cho circulo en 4. partes, echaras otra raya
con la

con la hecha que se corte en angulos rectos,
como se mostro enel capitulo precedente,
Lee la 30. pro. del. 3. de Euclides.

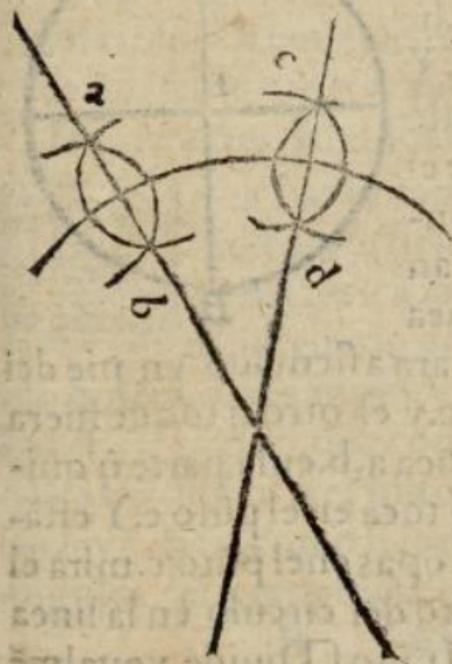


¶ Cap. xvij. Muestra facar el
cētro de vna porcion de circulo, o de vn
circulo si se ignorasse.



Quando se offreciere en algũa
operacion, necesidad de fa-
ber facar el centro de alguna
porciõ mayor, o menor de vn
circulo o del mismo circulo,
abriras el compas vn poco en la distancia q̃
te agradare, y en la circunferencia o porciõ
en la parte q̃ te pareciere assienta el vn pie,
y con el otro haz vna linea curua a modo
de porciõ de circulo: luego assentádo el pie
del

del compas en el punto do esta linea curua toca a la circunferencia, y con el otro pie haz otra linea, y quedara a manera de vna figura de vn parentesis tan junto, que se cruza vna linea con otra. Luego haras otra figura semejante a esta abierto el compas, como lo estaua para hazer la primera, y en qualquiera parte del circulo que se haga como en la figura muestran las letras B. A. C. D. luego echando dos lineas rectas que passen por do se cruza cada figura, quieroz dezir por el punto A. y el punto B. la vna y



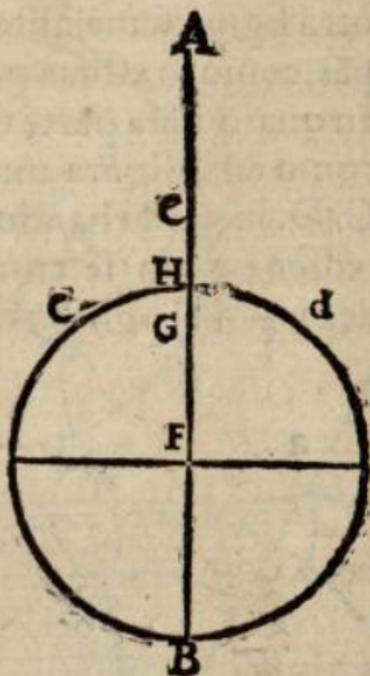
la otra que salga por la cruz dñi punto C. y del punto D. y do estas dos lineas rectas se cruzaren, sera el centro del circulo, o de la porciõ del circulo, como parece figurado y lo demuestra Euclides en la vigesima quarta dñ libro tercero.

D Cap.

¶ Capitulo xviii. Muestra regla para facar media chorda de vna porcion de vn circulo, o chorda entera.



ROR facar media chorda, en tiendo echar vna linea q̄ saliendo del punto c. q̄ esta en la circunferencia, cayga en la linea a. b. en angulos rectos. Y chorda étera sera este der esta linea desde el punto c. hasta el punto d. y que corte en angulos rectos la linea



a. b. lo primero se hara assentado vn pie del cópas en el punto c. y el otro q̄ toque fuera del circulo en la linea a. b. en la parte q̄ quisieres, y suppõgo q̄ toca en el pũto e. Y estando assi este pie de cópas en el pũto c. mira el otro do alcãga dẽtro del circulo en la linea a. b. y alcãgara en el pũto f. Diuide ygualmẽte lo que ay entre e. y la f. y el punto de en medio, que es el punto g. sera do ha de yr a

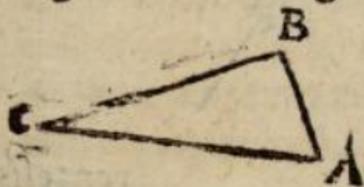
parar

parar la media chorda. Y si la quisieres echar entera, estēder la has de vna vez hasta que llegue a la otra parte de la circunferencia del circulo al punto d. Podrias la entender mirando con el cōpas quanto ay desde el punto c. hasta el punto h. y poniendo en el el vn pie del cōpas, mirādo do alcāça con el otro pie en la otra parte de la circunferencia del circulo de a mano derecha, y alcançara en el punto d. como hauiamos dicho, y asfi se echara chorda entera.

¶ Capitu. xix. Muestra hazer vn circulo q̄ con su circunferencia abraçe qualesquiera tres puntos dados, o qualesquiera tres angulos de vn triangulo.



Ara hazer laminas de Astrolabio, como (siendo Dios seruido) en su fabrica mejor se entendera, es necessario dados tres p̄tos como quiera, o tres angulos de vn triangulo, hazer vn circulo, que con su circunferencia corte los dichos tres p̄tos, o angulos, y los incluya en si, como si los p̄tos fuesen los angulos del triangulo a. b. c.

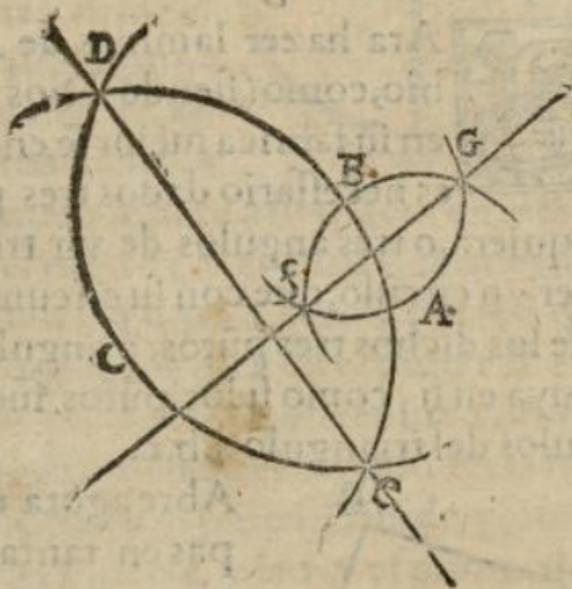


Abre agora el compas en tanta distancia, como ouiere de

D 2 vn

vn pūto, o angulo a otro, de los dos qualesquiera dellos, y suppon q̄ lo abro segun la distācia q̄ ay desde el pūto a. hasta el pūto b. y pon el vn pie en qualquiera destos dos pūtos dichos, y con el otro haz vna linea curua o semicirculo segun en la distancia que alcāçare, y deste modo puesto el pie del cōpas en el punto a. el arco del semicirculo alcāçara al punto b. Muda luego el pie del cōpas abierto como se esta, y pon le en el punto b. y haz otro semicirculo, y quedara como vn parentesis cruzados por las puntas. Luego abre mas el compas segun la distancia que del punto a. hasta el punto c. ouiere, y puesto firme en vn punto destos, descriue

vn otro semicirculo, y puesto en el otro, haz le otro alcōtra rio, y q̄ dara al modo d̄ otro pa



parentesis

rentefis juntas las puntas, como en la figura demuestran G. F. D. E. Saca luego de cada vna destas figuras vna linea recta que salga de los puntos que por ambas partes se cruzan, y do estas dos lineas se cruzaren, fera el centro del circulo que su circunferencia tocara en los dichos tres puntos.

Iacob. Peletario.

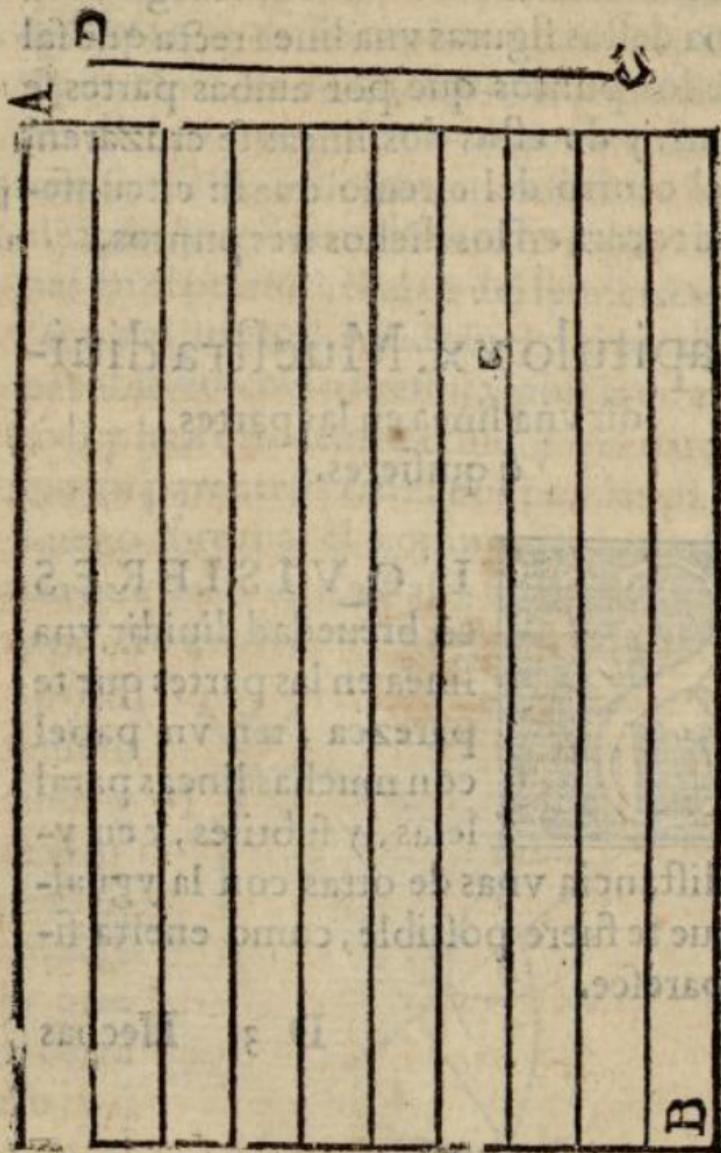
¶ Capitulo xx. Muestra diuidir vna linea en las partes q̄ quisieres.



I QVISIERES
cō breuedad diuidir vna
linea en las partes que te
parezca, ten vn papel
con muchas lineas paral
lelas, y subtiles, y en y-

gual distancia vnas de otras con la ygualdad que te fuere posible, como en esta figura parece.

D 3 Hechas



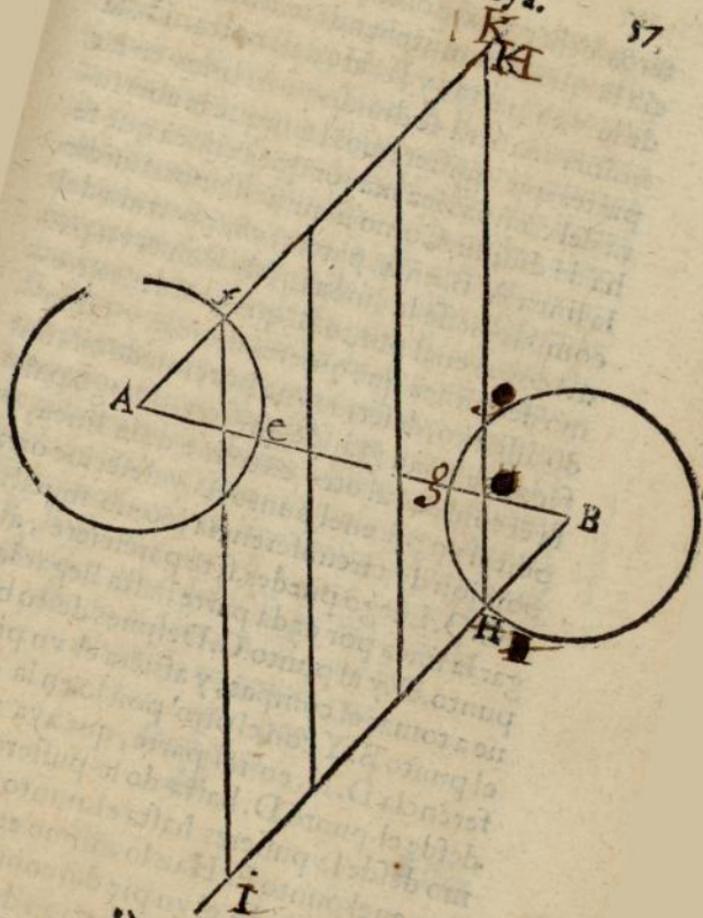
HEchas estas lineas, suppongo que quie
res diuidir la linea **D.E.** en siete partes
yguales

yguales, abriras el compas tanta distancia, quanto la dicha linea que quisieres diuidir fuere larga. Luego pon el vn pie del cōpas en el punto a. y el otro en la parte dela octa-ua linea que venga justo, y suppongo que vino bien en el punto. c. Pues echa agora vna linea recta desde el punto a. hasta el punto c. y fera semejante a la linea d. e. que te dieron, y afsi quedara diuidida con las lineas paralelas que la atrauiessan en 7. partes yguales, como se infiere de la segūda del 6. d. Euclides. Para diuidir vna linea en qualesquiera partes con vna qualquiera abertura de compas, como si dixessen, que diuidiesse la linea a. b. en 6. partes yguales. Estando el compas abierto segun la cātidad de la linea c. d. sin abrirle ni cerrarle mas, haras dos circulos con el compas en cada extremo de la linea que se ha de diuidir, de tal arte, que los dos extremos de la dicha linea queden por centros de los circulos. Luego pon el pie del compas en la parte do el circulo se corta con la linea a. b. que sera en el punto e, y mirado alcança en la circunferēcia del circulo hazia la parte baxa, y alcançara en el punto f. Haz lo mismo en el otro circulo de hazia la b. mirando do alcança el compas, poniendo el vn pie en el pun-

to g.do se corta el circulo con la linea a.b. y alcançara en la circunferencia del circulo en el punto **K**. Luego saca vna linea larga del centro del circulo **b**. que passe por el punto **h**. de su circunferencia, que sera la linea **b.h. i.** y otra desde el punto o centro **a**. que passe por el punto **f**. de la circunferencia larga, y sera la linea **a.f.K**. En estas dos lineas cada vna por si cortaras quatro partes con el abertura del compas que te dierõ, comenzando de los extremos de la linea a.b. y sacado despues lineas rectas paralelas de los puntos de las diuisiones de la vna a los puntos de las diuisiones de la otra, diuidiran las tales lineas a la linea a.b.

en cinco partes yguales,
como parece figurado.

Nota



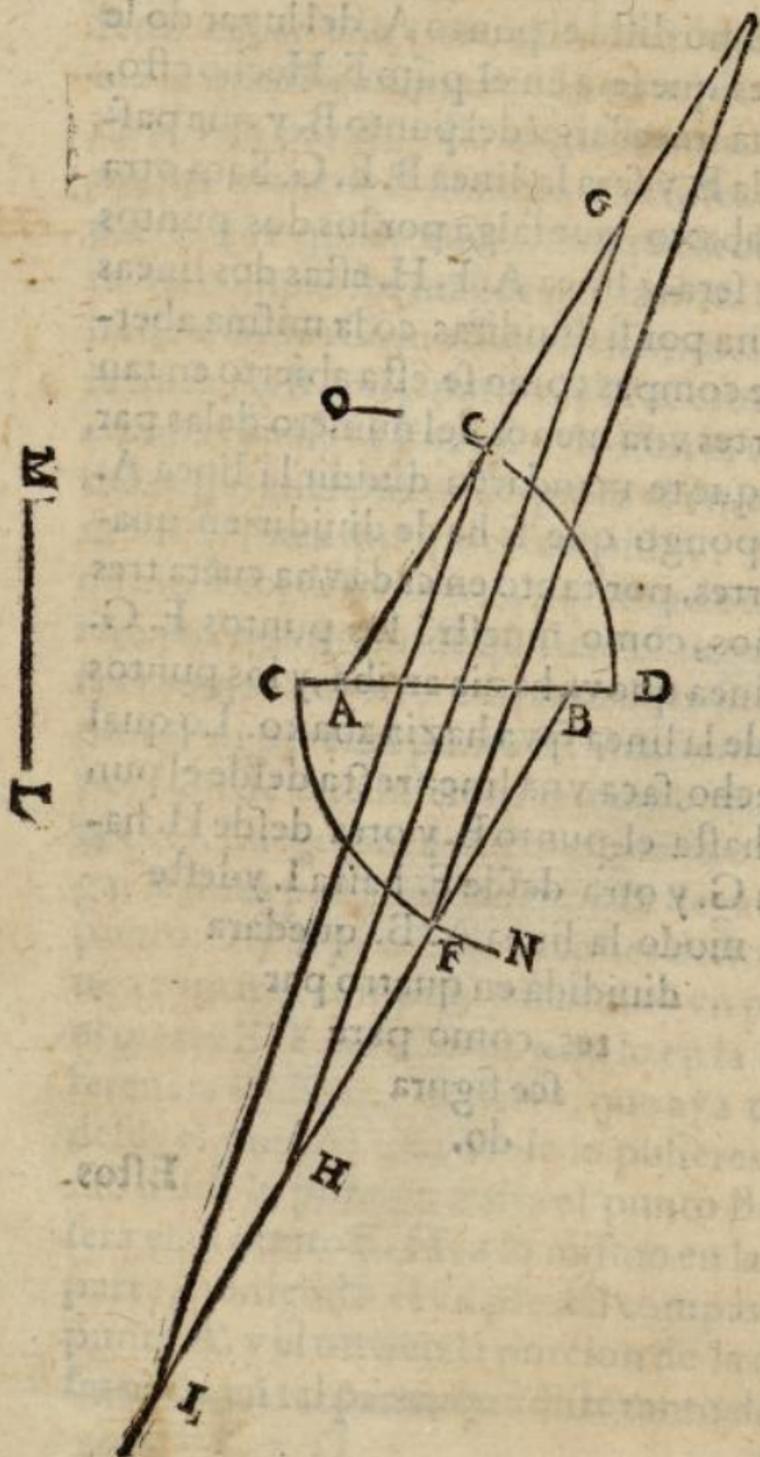
Nota que bastava sin hazer los circulos en-
D 5 teros

teros echar vna porcion de circunferen-
 cia la que se comprehende entre E. y la F.
 de la vna parte, y B. H. de la otra. De la
 misma manera se diuidira vna linea en las
 partes que quisiereamos, aunque la abertu-
 ra del compas sea mayor que la linea que se
 ha de diuidir. Como si quisiessemos diuidir
 la linea A. B. en 4. partes, y la abertura del
 compas fuesse la linea L. M. Pon el vn pie
 del cõpas en el punto B. que es el vn extre-
 mo de la linea que quieres diuidir, y estan-
 do alli fixo, descriue vna porcion de circun-
 ferencia quan grande quisieres. Luego pas-
 fa el compas al otro extremo de la linea, y
 pon el vn pie en el punto A. y descriue otra
 porcion de circunferencia, como muestra
 la C. O. Luego puedes, si te pareciere, alar-
 gar la linea por cada parte hasta llegar la al
 punto. D. y al punto C. Despues desto buel-
 ue a tomar el compas, y assieta el vn pie en
 el punto B. Y con el otro pon lo en la circũ-
 ferencia D. N. en tal parte, que aya tanto
 desde el punto D. hasta do le pusieres, co-
 mo desde le pusieres hasta el punto B. que
 sera en el punto E. Haz lo mismo en la otra
 parte, poniendo el vn pie del compas en el
 punto A. y el otro en la porcion de la circũ-
 ferencia, en tal parte, que diste tanto del pũ-
 to C.

to C. como dista el punto A. del lugar do le pusieres, que sera en el pũto F. Hecho esto, faca vna linea larga del punto B. y que pafse por la E. y fera la linea B. E. G. Saca otra hazia abaxo, que salga por los dos puntos A. F. y fera la linea A. F. H. estas dos lineas cada vna por si diuidiras cõ la misma abertura de compas como se esta abierto en tantas partes vna menos del numero delas partes en que te mandaren diuidir la linea A. B. suppongo que se ha de diuidir en quatro partes, por tanto en cada vna cuẽta tres tamaños, como muestrã los puntos E. G. de la linea que va hazia arriba, y los puntos F. H. de la linea q̃ va hazia abaxo. Lo qual afsi hecho, saca vna linea recta desde el punto K. hasta el punto E. y otra desde H. hasta G. y otra desde F. hasta I. y deste modo la linea A. B. quedara diuidida en quatro partes, como pare

fce figura
do.

Estos

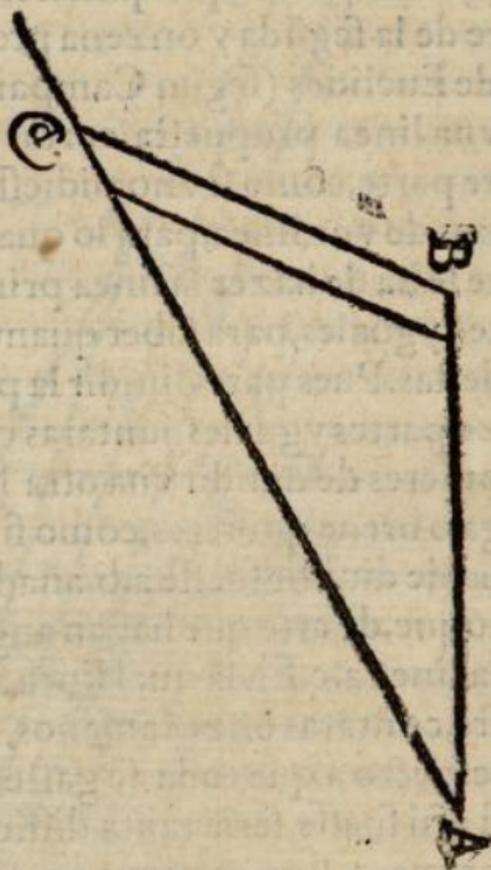


Estos dos modos precedentes de diuidir la linea, saque de Nicolo Tartaglia.

DE otra manera diuidiras vna linea en las partes que quisieres, como se infiere de la següda y onzena proposiciõ del 6. de Euclides (segun Campano) do dize de vna linea propuesta cortar vna qualquiere parte, como si vno pidiesse los tres onza uos de vna linea, para lo qual necessariamẽte se ha de hazer la linea primero onze partes yguales, para saber quanto seran las tres dellas. Pues para diuidir la primera en onze partes yguales, juntaras con la linea que ouieres de diuidir vna otra linea quan larga o breue quisieres, como si la linea que se ha de diuidir fuesse a. b. añadele otra que le toque, de arte que hagan angulo, afsi como la linea a. c. En la qual linea a. c. que añadiste, contaras onze tamaños, digo sin tener respecto a que toda se gaste en ellos, porq̃ si afsi fuesse, seria tanta dificultad como lo primero, sino en alguna parte della abierto el compas en la distancia que te parezca cuenta onze tamaños, y gaste se della la mitad, o mas o menos como no falte, podras hazer lo q̃ quisieres. Luego del fin dela onzena diuision faca vna linea recta al punto b. que es el extremo dela linea a. b. que se ha de diui-

de diuidir afsi como la linea **CB** y quedara figura de vn triángulo. Agora digo, que si de cada vn pũto de las diuisiones q̄ se hizierõ en la linea a.

c. se sacaren lineas paralelas con la linea **BC** q̄ esta hecha hasta tocar ala lineas a. b. q̄ con las cortaduras destas lineas quedara diuidida la linea a. b. en onze partes yguales, tres delas quales serã los tres onzaus de toda ella.



¶ Capitulo. xxj. Muestra sacar rayz quadrada por via de linea.

Acontefce-



Contescera muchas vezes que-
 rer sacar rayz de algũ numero, y
 por no ser racional, no se podra
 sacar precisa, y reduziendo el tal
 numero a quantidades de linea, se sacara.
 Por tanto eneste capitulo pōdremos regla
 para sacar rayz quadrada por via de linea,
 como si quisiessimos sacar rayz de vna
 linea que tiene 4. tamaños, como la linea a.
 b. a esta linea o a otra qualquiera por regla
 general le añadiras vn tamaño de los q̄ ella
 tuuiere, y seran eneste exemplo 5. y lo que
 se le añadio es el pedaço c. a. Luego sobre to-
 da esta linea de 5. tamaños descriue vn se-
 micirculo, de modo q̄ la linea quede por su
 diametro: hecho esto, echa vna linea perpẽ-
 dicular que cayga en angulos rectos sobre
 el punto a. como se mostro en el capitulo
 7. y sera la linea a. d. mira las quantidades
 que esta linea tuuiere, o tamaños
 semejantes a los de la li-
 nea primera a. b. q̄
 estos seran rayz
 de la dicha
 linea.

Nicolo Tar-
 taglia libr. 1.
 del segundo
 tomo.

Para



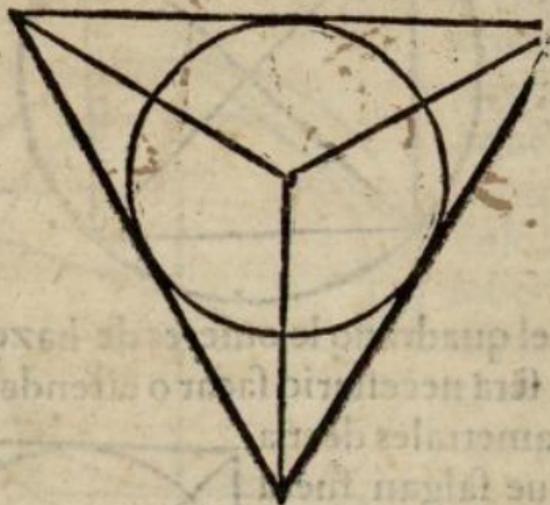
Para entender la razon porq̄ se añade vno;
a las quantidades de las lineas de do se faca
rayz: lee la nouena proposicion del 6. de Eu
clides: porque la vnidad ni multiplicando
crece, ni partiendo diminuye.

¶ Capitu. xxij. Muestra el mo
do de circunscriuir vn triangulo al re
dedor de vn circulo.



Espues de hecho vn circulo, para
hazer le al rededor vn triangulo
equilatero, partiras la circunferē
cia del tal circulo en tres y guales
partes. Luego faca lineas del centro del cir
culo que passen por las diuisiones que en
ella hezilte, y que salgan tanto de la misma
circunferencia, como la mitad del semidia
metro, y facadas estas tres lineas, de vn ex
tremo de vnas faca lineas hasta el extremo
de las otras que toquen en la circunferēcia,
y queda-

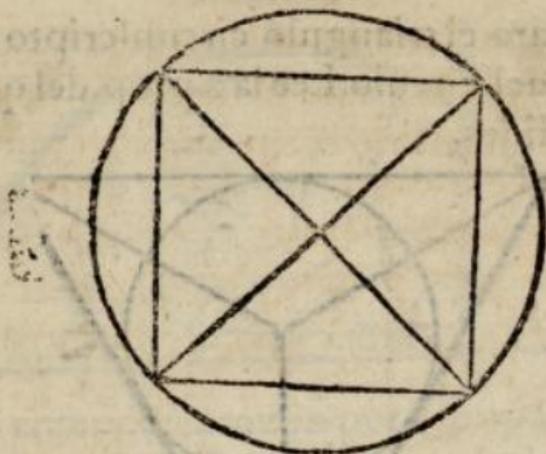
y quedara el triangulo circunscripto al rededor del circulo. Lee la 2. prop. del quarto de Euclides.



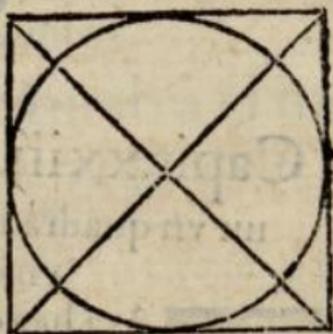
¶ Capit. xxiiij. Muestra descriuir vn quadrado dentro y fuera de vn circulo.

Ara hazer vn quadrado dentro o fuera de vn circulo, diuidiras el diametro del tal circulo en dos y iguales partes, lo qual se haze echando le vna linea que passe por el cẽtro que se corte con el dicho diametro en angulos rectos, y despues echa lineas de vn extremo de vn diametro al otro, y assi quedara hecho el quadrado dentro de vn circulo. Demuestra esto Euclides en la 6. del 4.

E Yñ



Y Si el quadrado le ouieres de hazer fuera, sera necessario sacar o estender las lineas diametrales de manera que salgan fuera de la circunferencia, y despues de vn extremo del vno faca lineas al del otro, de arte, que toquen a la circunferencia del dicho circulo. Demuestra Euclides esto en la septima del 4.

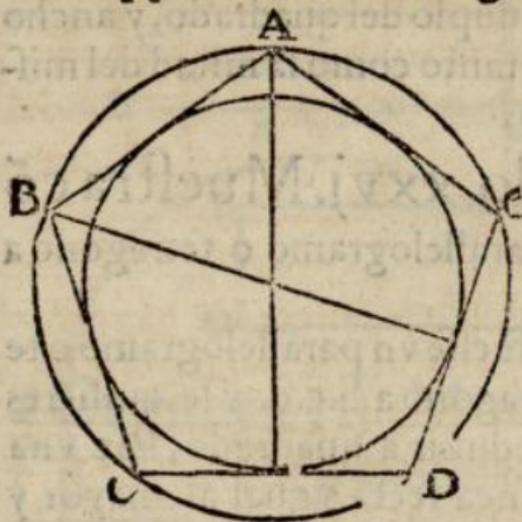


¶ Capitulo xxiiij. Muestra hazer vn circulo circunscripto y inscripto al pentagono.



Ea vn pentagono A.B.C.D.E. para descriuir al rededor vn circulo, faca vna linea recta del angulo A. que passe por medio de su lado opuesto

oppuesto. Saca afsi mismo otra linea recta del angulo B. y que passe por la mitad del lado oppuesto al dicho angulo : mira do se



cruzan estas dos lineas, q̄ aquel sera el centro del circulo. Y para saber el semi-diametro, p̄ el vn pie del compas en este centro, y abre el otro

pie, de arte que llegue a vn qualquier angulo del pentagono, y con esta extension haz tu circulo : y si el circulo se ouiere de hazer dentro del pentagono, puesto el vn pie del compas en el dicho centro do las dos lineas se cruzaron, abre el cōpas tanto como ouiere del centro hasta vn punto correspondente en medio de vn qualquier lado del pentagono, y con esta extension haz tu circulo, como parece. Esto se demuestra 13. y 14. del quarto de Euclides.

¶ Capit. xxv. Muestra reduzir el quadrado a parallelogamo.

E 2 Para



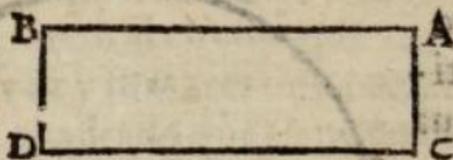
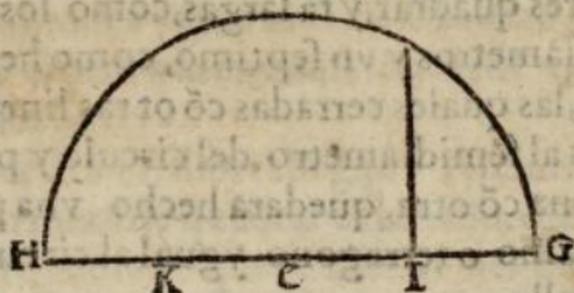
Ara reduzir vn quadrado a parallelogramo, haras vn parallelogramo q̄ sea largo el duplo del quadrado, y ancho tanto como la mitad del mismo quadrado.

¶ Capitulo. xxvj. Muestra cōuertir vn parallelogramo o tetragonō a quadrado.



¶ I fuesse vn parallelogramo o tetragonō a. b. c. d. y le quisiere reduzir a quadrado, haz vna linea recta ygual al mayor y menor lado, como la linea g. h. la qual diuidiras en dos partes yguales con el p̄nto e. sobre el qual p̄nto descriuiras vn semicirculo, de modo q̄ la linea g. h. quede por su diametro: luego saca de la circunferencia media chorda, como mostramos en el cap. 18. que cayga sobre el semidiametro tan distante del punto g. o del punto h. que son los extremos del diametro o linea g. h. quanto fuere el vno de los menores lados del parallelogramo, q̄ sera la linea o chorda. y f. y este sera el lado del quadrado que se hara d̄l dicho parallelogramo, como se colige de la 13. y 17. del 6. de Euclides.

¶ Cap.



¶ Capit. xxvij. Muestra quadrar el circulo.



Ara entendimiēto de lo que en este cap. se pretēde notaras, que todo circulo es casi y gual a vn parallelogramo rectangulo, cuyo lado menor sea el semidiámetro del circulo q̄ quisieres quadrar, y el lado mayor y gual a la mitad de la circūferencia del circulo: y aun que esta media circunferencia no es proporcionable a ningūa recta linea, tiene mas similitud en tres semidiametros del mismo circulo, y vna septima parte del mismo semidiámetro. Pues, segun esto, haz dos lineas paralelas tan distantes vna de otra, como el semidiámetro del circulo que

E 3 qui-

quisieres quadrar, y tã largas, como los tres
 semidiametros y vn septimo, como hemos
 dicho, las quales cerradas cõ otras lineas y-
 guales al semidiametro del circulo y parall
 lelas vna cõ otra, quedara hecho vna para
 lelogramo o tetragono y gual al circulo, el
 q̃l paralle
 logramo
 conuerti-
 ras en qua
 drado ,
 por la re-
 gla del ca
 pitu . pre-
 cedente.

Archime
 des d̃mue
 stra q̃ la a-
 rea del cir-
 culo, es y-
 gual a vn
 triangulo
 re ctãgulo
 de tal ma-
 nera, q̃ vn
 lado d̃ los
 q̃ cõprehē
 den al an-



gulo

gulo recto, sea y gual al semidiametro del circulo, y el otro a la circunferencia de todo el circulo.

Muestra el sobreallegado Archimedes otra manera de quadrar el circulo, diziendo que el quadrado que se hiziere del diametro de vn qualquier circulo, tiene aquella misma proporci3n al circulo que 14. con 11. que es vna vez y mas tres onzenes, de manera que el quadrado que tiene por lado el diametro de vn circulo es tres onzenes mayor que el circulo cuyo lado fuere su diametro: de lo qual se sigue, que quadrado el diametro de vn circulo, y facando tres catorzenes del tal quadrado, lo que quedare, sera la area del circulo. Y por consiguiente sacado rayz desta resta, sera el lado del quadrado y gual al tal circulo. Dize Ioachino Forcio, que diuidiendo el diametro de vn circulo en 8. partes y guales, y añadiendo dos como ellas (q̄ seran 10. diuisiones) toda esta linea sera diagonal del quadrado, que sera y gual al circulo. Dize mas, que diuidiendo vn diametro de vn circulo en 7. partes y guales, y añadiendole 4. q̄ son onze, esta linea sera y gual a la extensi3n o circunferencia del semicirculo: y assi se infiere de la regla q̄ pone Archimedes de la quadratura del circulo.

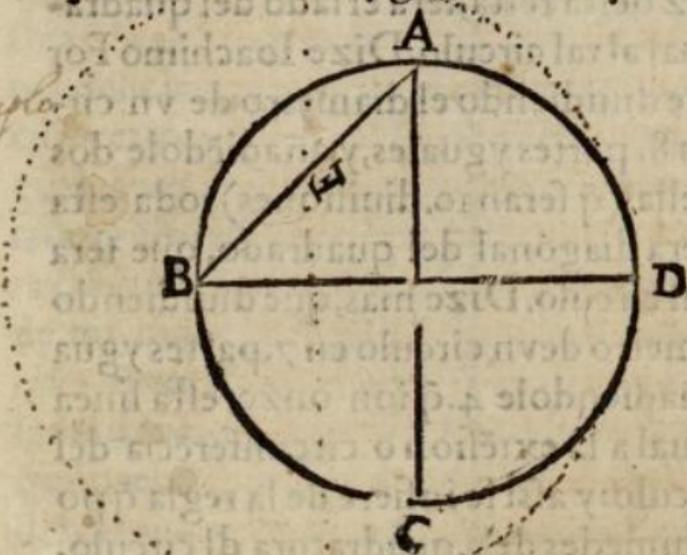
E 4 Podras

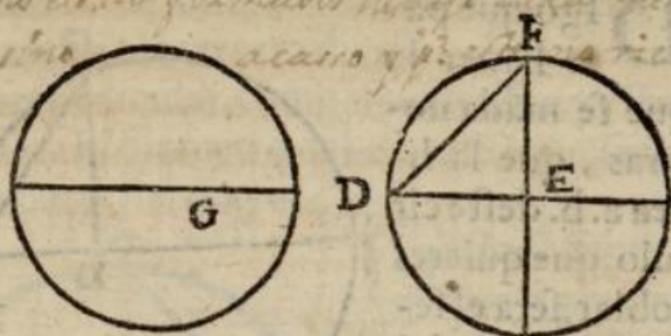
Podras quadrar el circulo, mediendo lo primero, y la rayz quadrada de su area fera los tamaños que el quadrado que del tal circulo se puede hazer tendra por lado.

¶ Capitulo xxviii. Muestra diuidir vn circulo en dos partes, o mas, y doblarle.



I quisieres hazer de vn circulo, o otros dos que cada vno sea la mitad del mayor, diuidiras el circulo en 4. quartas con dos lineas rectas que se juntē en angulos rectos en el centro del circulo, y luego echa vna linea desde el punto b. al punto c. y deste tamaño seran los diametros de los dos circulos que ambos seran yguales al mayor.



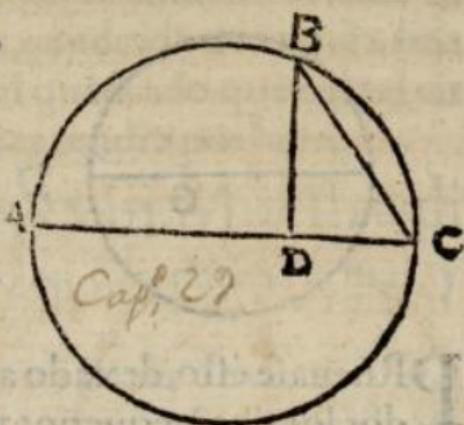


PRueuase esto, dexado a parte, que medidos los dos pequeños y el grande por la regla de medir circulo, hallaras ser y qual la area del mayor a la summa de las areas de los dos menores, diuidiendo vno de los circulos menores en quatro quartas, como se hizo al mayor, y despues echando vna linea del punto d. a la f. que es en la vna quarta del circulo pequeño, la dicha linea d.f. ha de ser tãto, como la mitad del diametro del circulo mayor: lo qual quãdo asì fuere, sin dubda sera bien diuidido el dicho circulo mayor en dos menores. La qual prueua te puede tambien seruir para quando quisieres doblar algun circulo, como si quisieses hazer vn circulo q̄ sea duplo de otro qualquiera, como si dixessen, da me vn circulo que sea el duplo que este que muestra las letras a.b.c.d.

E 5 Digo

*es como
en el pi
circulo
nos con la
se duplo*

Digo que para hazer lo que se mada notaras, que la linea a. b. deste circulo que quieres doblar, sera el semidiametro del circulo que sera subduplo. Pues haz vn circulo, que tome por semidiametro la dicha linea a. c. b. y quedara hecho lo que se pretede, como lo puedes ver por las prueuas dadas.

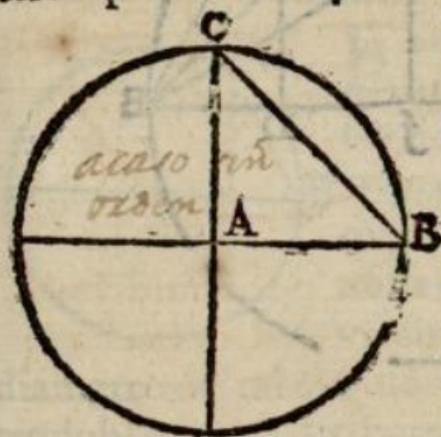


Capit. xxix. Muestra tomar parte o partes de algun circulo, o tresdoblarle, o quatro doblar.



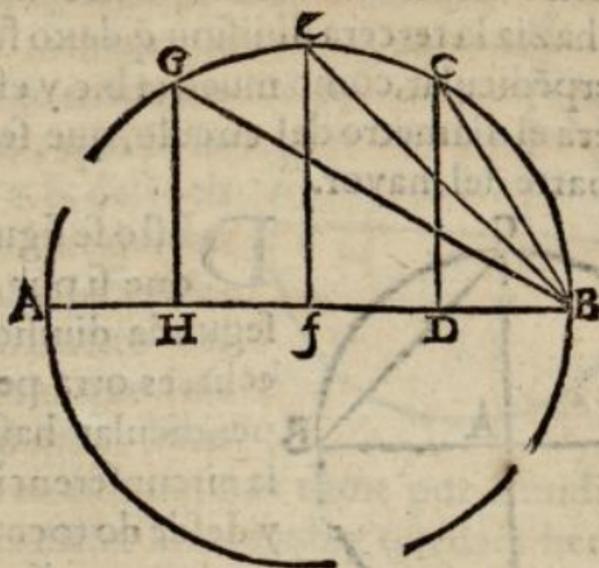
Si quisieses tomar de vn circulo vna tercia parte, diuide el diametro del circulo grãde en tres partes, y luego faca vna linea de la circũferẽcia q̄ cayga perpẽdicular sobre la segunda diuision, como la linea b. d. Despues echa otra desde el pũto do tocara esta perpẽdicular en la circunferẽcia hasta do el dia-

el diametro del circulo toca en su circunferencia hazia la tercera diuision q̄ dexo fuera la perpēdicular, como muestra b.c. y esta linea sera el diametro del circulo, que sera tercia parte del mayor.



DEsto se sigue, que si por la segunda diuision echares otra perpendicular hasta la circunferencia, y desde do toco sacares otra linea hasta el punto c.

la tal linea sera diametro de vn circulo, que valdra dos tercios del grāde. E porq̄ mejor se entienda, pōgo por exemplo, que me dicen que diuida vn circulo en tres circulos, q̄ el vno sea vn quarto del mayor, y el otro dos quartos, y el otro los tres quartos. Sea el circulo a.b. diuidido su diametro en quatro partes, sacaras lineas perpēdiculares de cada diuision a su circunferencia, y serā las lineas c.d.e.f.g.h. Digo pues, q̄ si del punto c. y del pūto e. y del pūto g. sacares lineas al punto b. q̄ la primera linea q̄ es e.b. sera diametro de vn circulo, q̄ sera quarta parte del circulo grande, y la linea e.b. sera diametro de vn

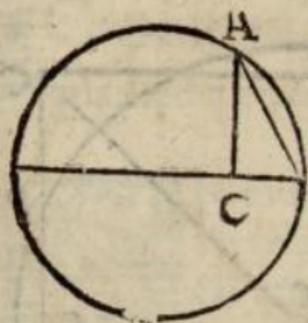


de vn circulo , que seran los dos quartos,
o la mitad del circulo grande , y la linea
g. b. es diametro de vn circulo que tendra
tanto como tres quartos de la grãde, al qual
si añadieses otra quarta parte, q̄ sera, echan-
do otra linea desde el punto a. al punto b.
sera el diametro yguál al deste circulo. Y as-
si diuidiras qualquiera circulo en las partes
que te paresciere.

Si quisieres prouar si es verdad que el cir-
culo que estuuiere por diametro la linea C.
B. sera quarta parte del circulo grande, diui-
de el circulito que dizes ser quarta parte
del grande en quatro partes yguales, y echa

vna

vna linea perpendicular por la vna diuifiõ que fera la linea A.C. y echa otra como la linea A.B. y esta linea A.B. fera tanto como la vna diuifiõ de las quatro en q̄ se diuidio el diametro del circulo grande.



ESta prueua puede ser uir te d̄ regla para saber doblar, o tresdoblar, o quattrodoblar vn qualquier circulo, como si dixessen, quattrodobla me vn circulo. Diuidiras el

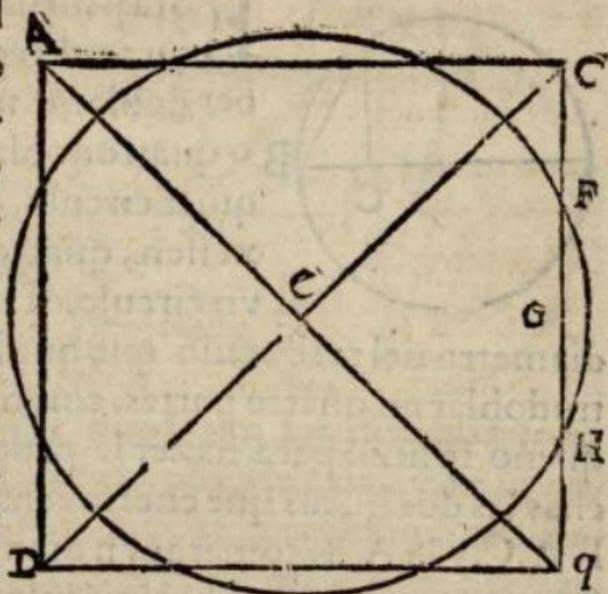
diametro del tal círculo que quisiere quattrodoblar en quatro partes, como en este pequeño se hizo para hazer la prueua, y hechas las dos lineas que en el se echaron, que la A.C. y la A.B. tomaras vn diametro, que sea quatro vezes A.B. y el circulo que sobre el tal diametro se hiziere, sera quatro tanto que el pequeño.

¶ Capitulo xxx. Trata de reducir el quadrado a circulo.

DIZE Ioachimo forcio en su geometria, que para reducir el quadrado a circulo, partiras el vn lado d̄l quadrado en quatro partes yguales: despues cruza el tal quadrado con dos

dos lineas diagonales para hecho de hallar el cētro del circulo q̄ del se ha de hazer, q̄ se-
ra do se cruzaren, como muestran las lineas
A.B. y la C.D. las quales se juntā en el pūto
E. Luego

puesto el
pie del cō
pas en e-
ste punto
E. estien-
de el otro
hasta que
llegue a q̄l
q̄era par-
te de la di-
uisiō F. o
H. y quā-
do así e-



stuuire el compas abierto en esta distancia
estando se el pie en el dicho punto E. descri-
ue vn circulo al rededor, y este circulo fera
ygal al quadrado, aunque no precisamen-
te, porque toda via es mayor el quadrado
que el circulo, como lo podras experimen-
tar praticalmente.

Hara se esto mas precisamente que lo
que se dixo en el precedente exēplo, diui-
diendo la diagonal del quadrado en diez
partes

partes, y poniendo el pie del cōpas en la diuision o centro de en medio, y abriendo le de arte q̄ abrace quatro d̄ los espacios de las diuisiones, y cō esta abertura haz el circulo.

¶ Capi. xxxj. Muestra reduzir el quadrado a triangulo equilatero.



I de vn quadrado quisieres hazer vn triangulo equilatero y gual al tal quadrado, diuide vn lado del quadrado en quatro partes y guales, y añade le a cada parte del mismo lado vna parte destas 4. y todas estas seis partes fera el lado del triangulo, como paresce en la figura: porque el lado A. B. fera vno de los tres lados, y los otros se sacaran y guales a el. O diuide vn lado del quadrado

en dos partes y guales, y da le

tres tamaños dellos al la

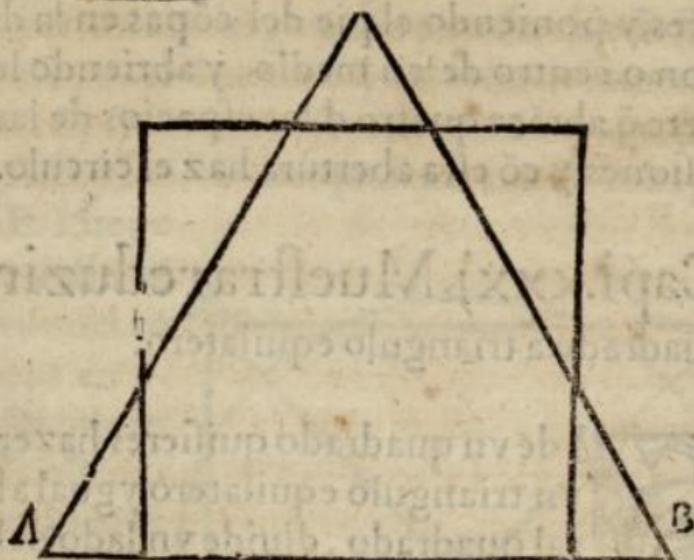
do del triángulo. Esta

no es precisa, mas

el menos es

poco

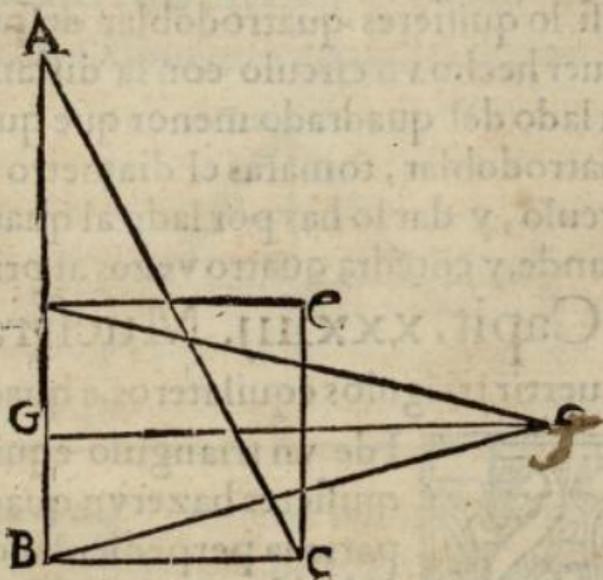
¶ Cap.



¶ **Capitulo. xxxij. Muestra cõ**
uertir vn quadrado a triangulo ortho-
gonio y ambligonio.

Siquisieres hazer de vn quadrado vn triãgulo orthogonio, o ambli-
gonio cada vno ygual al tal q̄dra-
do, haras vn punto sobre el vn lado del qua-
drado tan distãte como el lado, y del tal ma-
nera, que echada vna linea perpendicular
desde el tal punto al lado del quadrado, se
haga toda vna linea doblada q̄ el vn lado,
así como la linea a.b. Despues faca otra li-
nea del punto c. hasta el punto a. y quedara
vn triangulo rectangulo a.b.c. ygual al qua-
drado. Para hazer el Ambligonio, diuide el
lado

lado del quadrado en dos yguales partes, y
 faca vna linea en angulos rectos del punto
 de la diuision tan larga como el duplo del
 lado del quadrado, como demuestra la li-
 nea F.G. faca luego de los angulos del lado
 del quadrado dos lineas que se toquen en el
 punto F. y quedara vn triangulo F. D. B.
 ygal al dicho quadrado, como en la figu-
 ra paresce. La razon porque estos dos trian-
 gulos son yguales es, porque son hechos so-
 bre vna misma basis, como Euclides en la
 37. del 1. demuestra.



¶ Capitulo xxxiiij. Trata co-
 mo se doblara vn quadrado.

F Si qui-



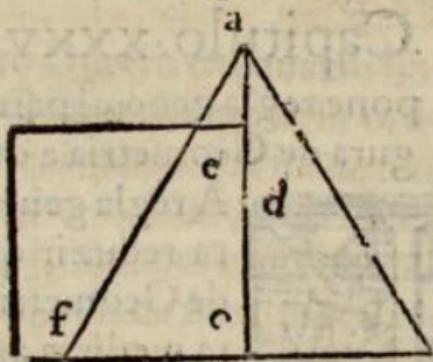
I quifieres doblar vn quadrado, haras otro quadrado que tenga por lado tanto como la diagonal del que ouieres de doblar. Y si le quifieres tresdoblar, toma con el compas la distancia del vn lado del quadrado q̄ ouieres de tresdoblar, y cō esta abertura describe vn circulo, la circunferēcia del qual partiras en tres partes yguales, y la linea recta que echares de vna qualquiera destas diuisiones a otra, sera el lado del quadrado, que sera tres tanto q̄ el primero propuesto. Y si lo quifieres quatrodoblar despues de hauer hecho vn circulo con la distancia de vn lado del quadrado menor que quifieres quatrodoblar, tomaras el diametro del tal circulo, y dar lo has por lado al quadrado grande, y cōtēdra quatro vezes al primero.

¶ Capit. xxxiiij. Muestra cōuertir triángulos equilateros, a quadrado.

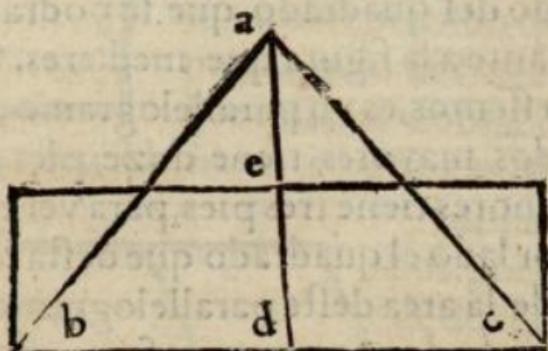


I de vn triangulo equilatero quifieres hazer vn quadrado, parte la perpēdicular del triángulo a. b. c. en dos yguales partes en el punto. d. despues pō el pie del compas en este punto d. y el otro estiende lo hasta el angulo c. del triangulo, y de

y desta distãcia fera el lado del quadrado, q̄
 sehara del dicho triangulo lo como podras
 prouar, y assi el lado del quadrado fera
 tanto, como
 lo que ay de f-
 de el punto. E
 ala f. de la per
 pendicular, o
 desde c. a la d.
 Lee la 13. del 2.
 de Euclides.



¶ Capitulo xxxv. Muestra re
 duzir el triangulo a parallelogramo.



I quifieres reduzir vn triãgulo
 en parallelogromo, como el
 triangulo A.B.C. sacale la per
 pendicular, como A. D. y par
 tela en dos partes y iguales en el
 punto e. y saca vna otra linea paralela y
 F 2 gual en

gual en angulos rectos con el basis del triángulo, las quales cerradas, quedara hecho el paralelogramo y gual al triangulo.

¶ Capitulo. xxxvj. En que se pone regla general para reduzir toda figura de Geometria a quadrado.



A regla general que tēdras para reduzir qualquiera figura de Geometria a quadrado, sera medir la area de la tal figura por las reglas que adelante se pondran, y de la area saca la rayz quadrada, y esta rayz quadrada sera los tamaños del lado del quadrado que se podra hazer semejante a la figura que medieres. Como si dixessemos, es vn paralelogramo, q̄ por los lados mayores tiene doze pies, y por los menores tiene tres pies, para ver que tēdra por lado el quadrado que desta se hiziere, mide la area deste paralelogramo, multiplicando doze por tres, y seran 36. saca la rayz quadrada de 36. que es 6. y afsi diras q̄ deste paralelogramo se hara vn quadrado que tendra por lado seys pies, y afsi de las de mas figuras, como lo demuestra Euclides en la 14. prop. del lib. 2.

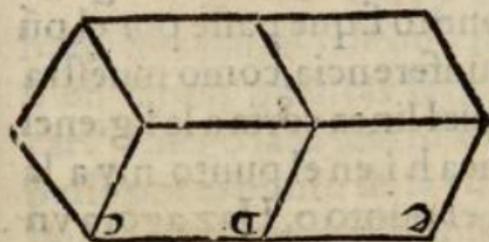
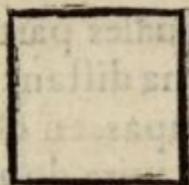
¶ Cap.

Capitu. xxxvij. Muestra regla para doblar el cubo, o tresdoblarle.



Lberto Durero en el quarto libro de su Geometria pone la orden practicamente q̄ se ha de tener para saber doblar, o tresdoblar el cubo, o cuerpo q̄drado a forma de dado, porque es regla necessaria para muchas cosas mechanicas la quise poner aqui. Y porq̄ las cosas se entienden mejor por exemplo

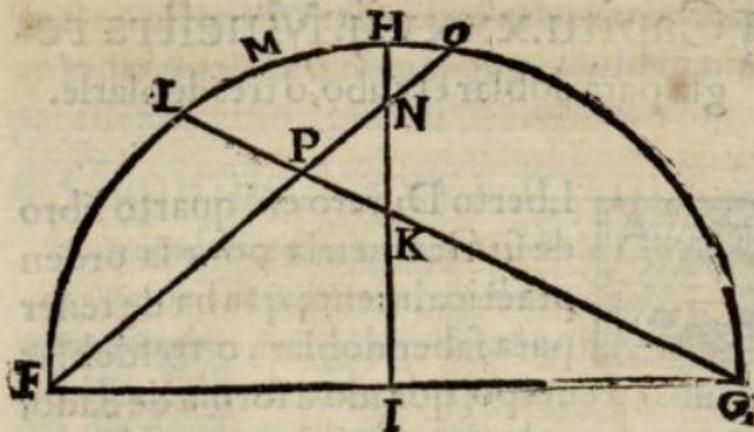
que por demasiadas para las, pōgamos por caso que es vn cuerpo cubo que tiene por lado la linea a. b. y q̄ le quieres doblar de otro modo q̄ seu sele hazer con dos esquadras.



Iunta dos cubos, porq̄ le has de doblar como muestra las letras c. d. e.

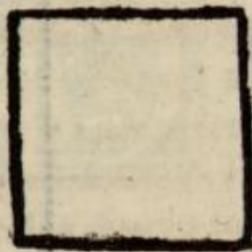
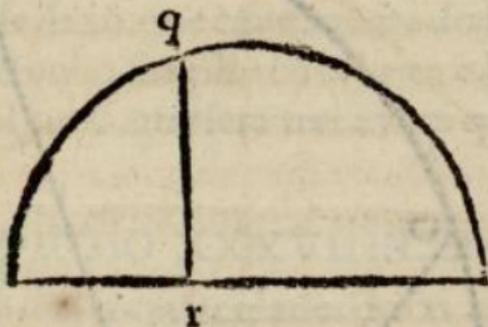
Luego haz vn semicirculo que su diametro sea el duplo de la linea c. d. e. de los dos cubos jutos, del modo, q̄ muestra f. g. y diuidele en dos partes con la linea h. i. luego saca vna linea re-

F 3 eta



Sea del punto G. que passe por la mitad del
 semidiametro o pñto K. como muestra la
 linea G.K. L. despues la parte de circunfe-
 rencia L.H. diuidela en dos yguales partes
 con el punto M. toma luego vna distancia
 dellas, y estando abierto el compas, en ella
 pon el vn pie en el punto K. y mira do al-
 cança el otro en la linea i.K.h. procediendo
 hazia la h. y alcãçara en el pñto n. luego sa-
 ca vna linea del punto f. que passe por el pñ-
 to n. hasta la circunferencia, como muestra
 la linea f.n.o. la qual linea corta a la l.g. en el
 punto p. y a la linea h.i. en el punto n. y a la
 circunferencia en el punto o. Haz agora vn
 semicirculo, que su diametro sea tanto co-
 mo n.i. y tãto sera el lado del cubo simple,
 y sacando en este semicirculo vna linea per-
 pendicular sobre el diametro que cayga tã-
 to en ella como fuere el lado del cubo sim-
 ple

ple, la linea perpendicular, que es q.r. sera el lado del cubo que es el duplo del primero, como paresce,

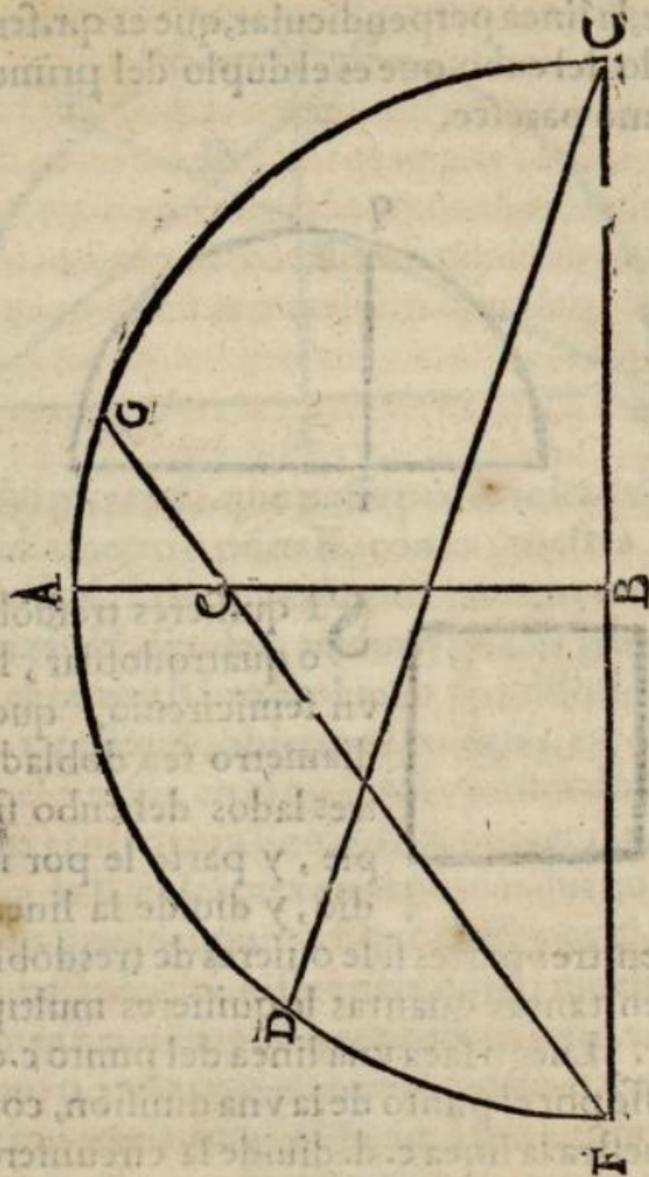


SI quisieres tresdoblar o quatrodoblar, haz vn femicirculo, que su diametro sea doblado q̄ tres lados del cubo simple, y parte le por medio, y diuide la linea a.

b. en tres partes si le ouieres de tresdoblar, o en tantas quantas le quisieres multiplicar. Luego saca vna linea del punto c. que passe por el punto de la vna diuision, como muestra la linea c. d. diuide la circunferencia que ay entre d.a. en tres partes vguales, y abre el compas segun la distancia de la vna, y pone el vn pie en la circunferencia en el punto a. y mira do alcanza en la

supol

F 4 linea



línea A.B. y alcançara en el pũto e. faga vna
 línea del punto f. que paffe por el punto e.
 y fera la línea f.e.g. Haz agora vn semicircu
 lo, que

lo que su diametro sea tãto como lo que ay desde el punto e. hasta el punto b. y mas vn lado del cubo simple, en el qual semicirculo sacado vna perpẽdicular, como en la precedẽte se dixo, que cayga entre do se jũta el lado del cubo simple cõ la linea e. b. fera el lado del cubo, que sera tres tanto que el primero.

¶ Capitulo xxxviiij. En que se trata de las capacidades de las figuras de Geometria lineales.



E las figuras de Geometria de lineas rectas, o curuas la q̄ mas se semejare al redondo mas capaz y cõmoda sera para caber, que la otra q̄ menos a esta figura se llegare. Y por esto se dize, q̄ la figura redonda es la mas capacissima de las figuras lineales. Y esta es vna causa entre otras q̄ pone el doct̄or dela Sphera para prouar que los orbes de los cielos son redondos, diziendo, que para que en el mũdo cupiessen bien tantas variedades de cosas, que fue necessario hazer los cielos de forma q̄ mas capaz para abraçarlas fuesse. Aunque no es causa esta suficiente, porque si para mas caber fuerã los cielos hechos de forma

F 5 redon-

redonda, bien pudiera Dios hazer el cielo quadrado, o de otra forma no circular, y tã capaz, que enel cupieran mil mūdos de los que enel redōdo se cōtiene vno solo. Y por esto no se ha de creer, que el cielo fue hecho redōdo, porq̄ cupiessse mas, fino por la conformidad que fue necessaria para que no ouiessse falta en lo que ab initio preordeno Dios en la orden de naturaleza, porq̄ si los cielos fueran quadrados, o triãgulares, o de otra forma, como no fuera perfecta redonda, mouiendose como se mueuen vnos dentro de otros, dierase lugar vazio y cuerpos sin lugar, y otros muchos defectos que son contra la opinion comun de philosophos, y contra la experiencia. Cōcluyamos pues diziēdo, que los cielos son redondos, porq̄ Dios fue asì seruido. Y tu Geometra, buelue te a tus lineas, y como hōbre que tu sciēcia te manda que no te leuantes vn dedo de la tierra, para prouar esto que pretēdes, dexa razones altas, y haz tomar quatro tablas de caxero y guales en longitud y latitud, y haz hazer de la vna caxa triãgular no añadiendo ni quitando madera mas que la tabla tuuiere, y de otra tabla hagan otra caxa quadrada, y de otra vna pētagonal, y de otra, otra redonda, y cotejando lo que cada

vna

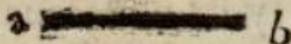
vn̄a por si cabe de trigo, o de otra cosa, halla ras caber mas la caxa quadrada que la triãgular, y la pentagonal mas q̄ la quadrada, y la circular mas que la pentagonal, y cõ esto queda prouado lo q̄ en este capitulo se propuso. Y si sobre esto Aristoteles en el de cælo & mudo, te mostrare que la figura redõda es la menor figura corporea de todas las otras. Responde a ello, q̄ en quanto a linea es verdad, y no en quanto a capacidad, como si tomassemos vn triãgulo, y vn quadrado, y vn circulo yguales vn̄os a otros en area, que si el ambito de la linea, o lineas se estẽdiessen a la larga, hallaras ser la raya de la circunferencia del circulo mas breue que la del quadrado, y la del quadrado mas breue que la del triangulo, y de otras qualesquiera figuras de muchos lados de yguual area, y por esto se puede dezir en otro modo ser la figura redonda, la menor figura de las figuras lineales.

¶ Capitulo xxxix. Trata delas partes de la medida de que vsan los Cosmographos, y Geometras.

Medida



EDIDA dezimos ser vna largura cierta y vsada y determinada su cantidad acerca de algunos o de muchos por la qual se mide a ojo las distancias de los lugares no conocidas. El origē de las medidas sale de vna otra medida que le dizē dedo, que es el espacio que ocupan quatro granos de ceuada puestos de lado: y porq̄ ay muchas diferencias de ceuada, y podria vno tomalla mas ancha y otro entender la mas angosta, notas que la medida del pie antiguo de q̄ vsauan los Romanos y al que estan reduzidas las mas cuentas era diez y seys tanto que la linea A.B. y a la cantidad dela dicha linea



A. B. llaman dedo, y por esta linea entenderas que la ceuada ha de ser de tal grandor, que quatro granos juntos por los lados como dicho auemos ocupen esta distācia contando las por la parte mas gruesa y mas ancha.

Onça dizen a tres dedos destos o a lo q̄ ocupan doze granos de ceuada. Palmos es quatro dedos o lo que ocupan diez y seys granos de ceuada, y no se toma palmo por la mano estendida como el vulgo lo entiende

de desde lo vltimo del dedo pulgar, hasta lo vltimo del auricular, sino por quatro dedos juntos que aun no es tanto como la palma de la mano, y afsi lo dize Vitruuio en el capitulo primero del tercero libro.

Dicha, es dos palmos o lo que ocupan 32. granos de ceuada.

Espithema, es tres palmos o lo que ocupan quarenta y ocho granos de ceuada.

Pie, es quatro palmos como dicho auemos, afsi lo dize Vitruuio en el lugar suso alegado.

Paso, es dos pies, vno maciço que ocupa el pie y otro vazio. Algunos tienen que el paso tenia dos pies y medio, considerando q̄ en dos pasos auia cinco pies, y engañan se: porque el paso no se acaba con la punta del pie delátero, sino en el principio del calcañal, porque el pie delantero es principio del paso siguiente. Y afsi siempre el paso comienza de pie maciço y acaba en pie hueco. Passada, es en dos maneras: vna dizē pasada comun o simple, y es lo mismo que paso: y en otra manera quando dizen pasada geometrica, es tanto como dos pasos de los que arriba hemos dicho, y afsi como se engañaron en el paso, afsi se engañaron en la pasada geometrica, porque deziã algunos

que

que tenia cinco pies, porque constaua de dos pasos. Y como hemos dicho q̄ el paso tiene dos pies, así dezimos q̄ la pasada tiene quatro pies, la qual comienza de pie maciço, y acaba en pie hueco: aunque Columella le de cinco pies a la pasada, y dos y medio al pie, en el 5. lib. de re rustica. Lo dicho es lo mas comun.

Pertica, es diez pies. Orgya, es seys pies. Codo, seys palmos. Plethrum 100. pies. Iugero 100. pies. Diaulos, dos estadios. Dolicos 12. estadios. Schenus 60. estadios. Parasanga 30. estadios. Stathmos 28. millas y media. Stadio es 125. pasos. Así lo dize Plinio capitulo 23. del libro segundo.

Milla, es ocho estadios, que valē mill pasos. Y dize se a este espacio milla Romana, a diferencia de milla de Alemaña comun que es 4000. pasos, y otra que llaman milla grande, que es distancia de 5000. pasos. Y porque de 1000. a 1000 pasos ponian los antiguos vna colūna o piedra, por esto toman los latinos Lapis por 1000. pasos. Delas de mas medidas remittimos al lector al 8. lib. de nuestra Arithmetica, porque para lo q̄ aqui hemos menester, basta lo dicho.

Vna hora vale 60. minutos.

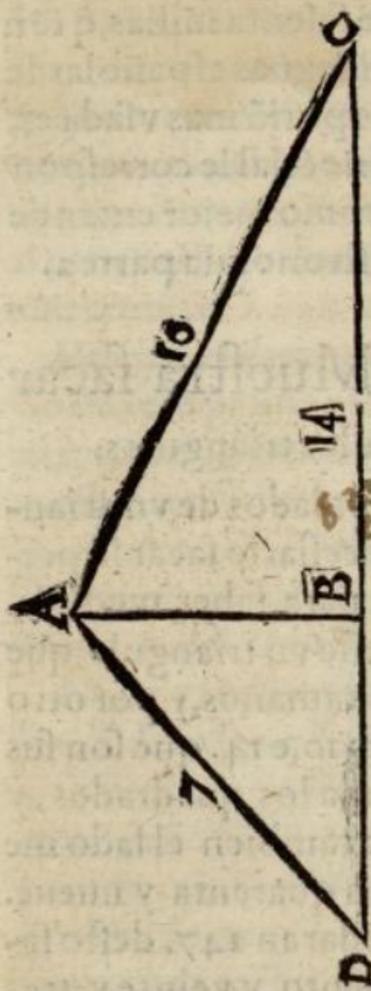
Segun comun opinion de Astrologos y Cosmo-

Cosmographos a vn grado q̄ dizen de equinoctial, le corresponde sesenta millas, q̄ son 480. estadios o quasi 18. leguas españolas de camino de tierra. Y la opiniõ mas vsada es, q̄ a cada grado de equinoctial le corresponda 17. leguas y media, como mejor entederas en el libro de n̄ra Astronomia parte 2.

¶ Capitu. xl. Muestra facar perpendicular de los triangulos.



Onocidos los lados de vn triangulo, sera necessario facar su perpendicular para saber medir le. Como si fuesse vn triangulo, que por vn lado tuuiesse 10. tamaños, y por otro 7. y por otro 14. quadra 10. e 14. que son sus mayores lados, y summa los quadrados, y montaran 296. Quadra tambien el lado menor, que es siete, y seran quarenta y nueue. Resta los de 296. y quedaran 247. desto faca la mitad, que son ciento y veinte y tres y medio, la qual partiras por la basis deste triangulo, que es el lado mayor que eneste exemplo sera por 14. y vendra al quociente 8. y 23. 28. abos y tanto tiene la linea B. C. y lo que faltare para 14. q̄ tiene todo aquel lado, q̄ son 5. y 5. 28. abos es lo q̄ ay del p̄nto B. hasta



B. hasta el pũto D. A-
gora multiplica estos
5. y 5. 28. abos por si
mismos y mōtarã 26. y
641. fietecientos y o-
chenta y quatro abos.
Quadra el. 7. que es el
menor lado, y serã 49.
de lo qual restaras 26.
y 641 . fietecientos y
ochēta y quatro abos.
y quedarã 22. y 143. fie-
tecientos y ochenta y
quatro abos. La rayz
quadrada desto , fera
la linea perpēdicular,
y linea perpēdicular
diremos ser la linea A.
B. Nota lo que hiziste
con los 5. y cincoveyn-
te y ocho abos. y el la-
do de 7. tamaños para
facar la perpēdicular,
que lo mismo podras hazer con los ocho y
veynte y tres, veynte y ocho abos, y el lado
de diez quantidades. Para facar perpendi-
cular de vn triangulo orthogonio, aun q̄ la
regla dada es general para todo genero de
de trian-

triangulo, quadraras las quantidades de los lados que comprehēden el angulo recto, y summarlos has, y de la sūma, faca la mitad, y resta la del quadrado dīl lado mayor oppuesto al angulo recto, y la rayz quadrada dela resta sera la perpendicular.

¶ Capitu. xlj. Trata cosas pertenescientes al primero genero de medida que dizen Altimetria.



A que cumpliadamēte en los capitulos precedētes hemos puesto los preceptos o presuppuestos que me parecio necessarios para lo que en esta obra se pone, en este capitulo daremos reglas de la Altimetria, que trata, como al principio diximos, de medir las cosas segun su longitud, assi como distancias, y alturas, y profundidades por linea recta. Todo lo qual mostraremos de muchos modos, y con instrumentos varios: por que el que ignorare el que quisiere, mida con el que pudiere.

G este

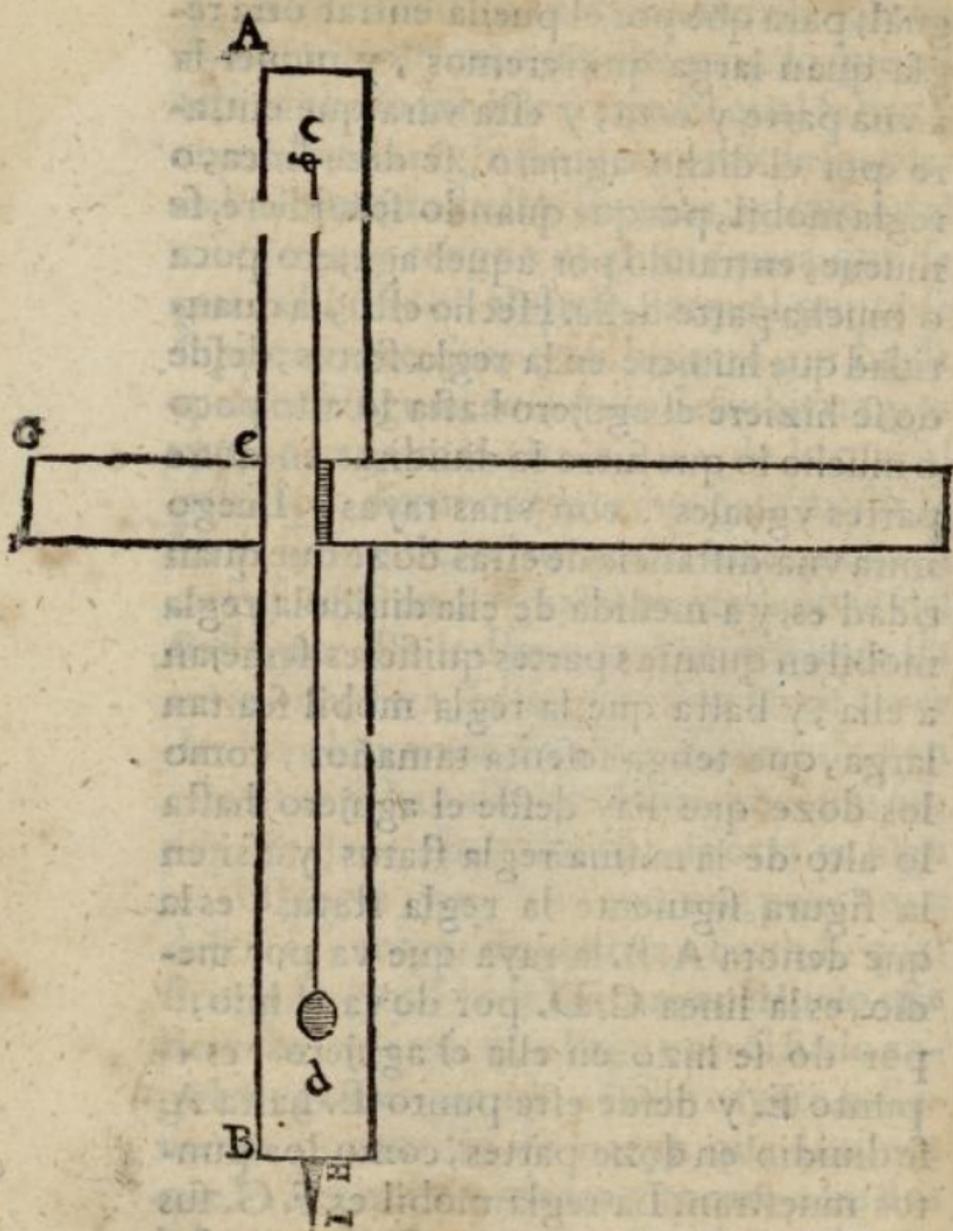
*Articulo primero deste cap. 41. muestra hazer
vn instrumento necessario para medir.*

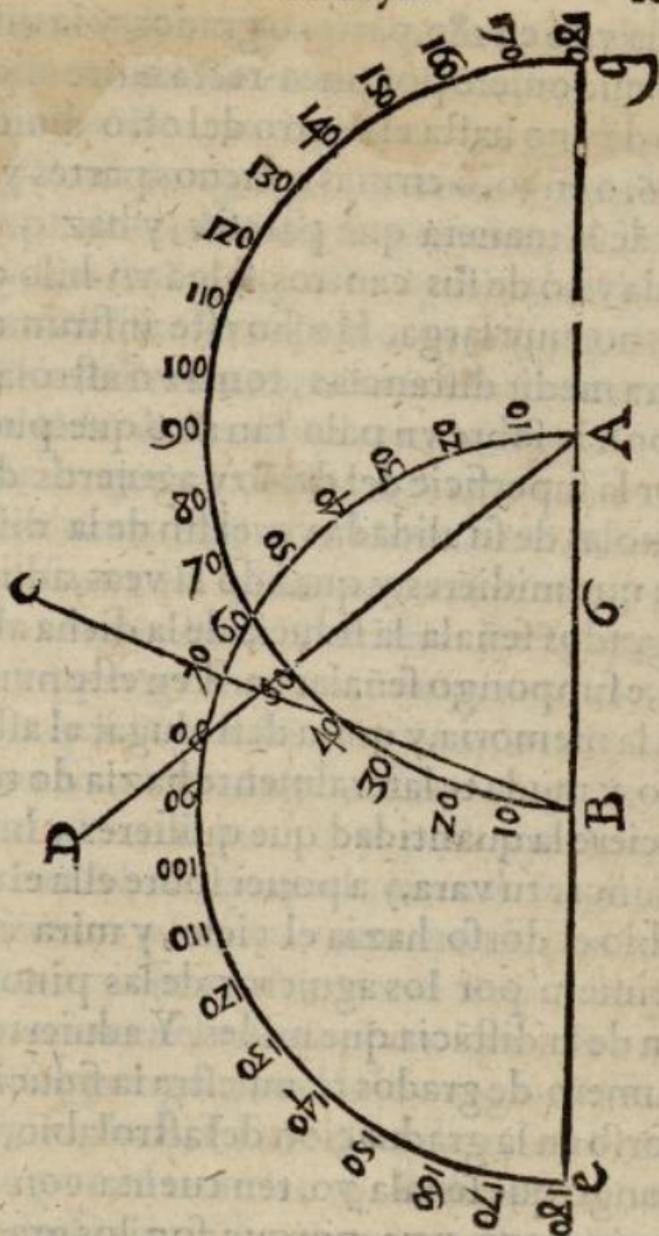
EN este articulo mostraremos la fabrica de vn instrumento vtil para lo que en este capitulo se ha de tratar. El qual se haze, tomãdo vna regla tan alta, como de los pies del Geometra hasta los ojos, y que en el vn extremo tenga vna punta para que se pueda hincar en el suelo, la qual punta se suppone, que quando se hincare, no ha de quedar ninguna cosa della descubierta, por que no haga mas alta la vara de lo que al principio diximos: y porque para medir se ha de hincar derechamẽte de arte que haga angulos rectos o yguales en la planicie del suelo, por esto le dizen los Latinos linea status, o linea fixa. Esta regla fixa ha de tener de alto a baxo vna linea recta señalada, y en esta linea se han de poner dos cabecitas subtiles de clauo apartada vna de otra en alguna distancia, y vn hilo con vna pesica que descienda colgando la linea a baxo, lo qual sirve para q̄ quando se hincare en el suelo este derecha, de arte, que haga con el suelo angulos yguales quando el hilo cayere justamente por medio de la raya que diximos que ha de tener en medio, y tocare a las dos cabecitas de clauos que estan hincadas en
la di-

la dicha raya . Vltra desto se ha de hazer en la misma vara vn agujero muy quadrado y gual, para que por el pueda entrar otra regla quan larga quisiéremos , y mouer la a vna parte y otra , y esta vara que entrare por el dicho agujero, se dize linea, o regla mobil, porque quando se midiere, se mueue, entrando por aquel agujero poca o mucha parte della. Hecho esto , la cantidad que huuiere en la regla status, desde do se hiziere el agujero hasta lo alto poco o mucho lo que fuere lo diuidiras en doze partes yguales , con vnas rayas . Luego mira vna distancia de estas doze que cantidad es, y a medida de ella diuide la regla mobil en quantas partes quisieres semejan a ella , y basta que la regla mobil sea tan larga, que tenga sesenta tamaños , como los doze que hay desde el agujero hasta lo alto de la misma regla status, y afsi en la figura figuiente la regla status, es la que denota A. B. la raya que va por medio, es la linea C. D. por do va el hilo, por do se hizo en ella el agujero , es el punto E. y desde este punto E. hasta A se diuidio en doze partes, como los puntos muestran. La regla mobil es F. G. sus diuisiones son las rayas . La cantidad

G 2 H.I.

H.I. es la punta de la regla Status que se ha de hincar en el suelo.





PARA medir distancias con precistudy breuedad, haras en vna tabla llana dos semicirculos diuididas sus circũferẽcias de cada

cada vno en 180. partes o grados, y la distan-
 cia que ouiere por linea recta entre el cen-
 tro de vno hasta el centro del otro diuide la
 en 6. o en 30. o en mas o menos partes y gua-
 les de la manera que parece, y haz que de
 cada vno de sus centros salga vn hilo o re-
 gla no muy larga. Hecho este instrumento
 para medir distancias, toma vn astrolabio,
 y pon le sobre vn palo tan alto que puedas
 por la superficie del dorso y agujeros de las
 pinolas de su alidada ver el fin de la distan-
 cia que midieres, y quando la veas, adierte
 q̄ grados señala la fiducia de la dicha alida-
 da, e suppongo señalar 50. Ten este numero
 en la memoria, y quita deste lugar el astro-
 labio, y muda te lateralmente hazia do te pa-
 reciere la cantidad que quisieres, y buelue
 a hincar tu vara, y a poner sobre ella el astro-
 labio el dorso hazia el cielo, y mira como
 primero por los agujeros de las pinolas el
 fin de la distancia que mides. Y adierte que
 numero de grados te muestra la fiducia del
 dorso en la graduacion del astrolabio, e sup-
 pongo que señala 70. ten cuenta con estos
 numeros 50. y 70. porque son los grados q̄
 corresponden a los angulos deste triangu-
 lo que has hecho con las dos lineas visuales
 y la distancia de entre las dos estaciones, y
 porque

porque todos tres angulos de vn qualquier triangulo han de hazer dos rechos y por cõ siguiente 180. grados de arco, figuese, que pues los dos angulos contenidos entre la distancia de las dos estaciones y las dos lineas visuales tienē 120. grados, que lo que faltare para 180. q̄ son 60. sera el arco del angulo cõprehendido entre las lineas visuales oppuesto al lado de las estaciones. Aunque para medir lo que pretendes, no tienes necesidad de otras especulaciones, sino de saber los pasos o pies que ay entre el primero punto do assentaste el astrolabio, y el segundo que suppongo auer 30. pasos: y con los 50 y los 70. que fueron los grados que en las estaciones señalo la alidada. Esto entendido tomaras el instrumento, y passa qualquiera de los dos hilos de qualquiera de los dos semicirculos por el 70. numero de la diuisiõ de su circunferencia o por el 50. q̄ no importa mas poner el vno en el vno que en el otro, pues suppongo que el hilo o regla A. D. del semicirculo A. F. B. le estendi teniendo le tirante por el numero 50. de su mismo semicirculo. De la misma manera tomare el otro hilo B. C. del semicirculo A. H. G. y passarle he por el 70. numero de la circunferencia de su semicirculo, y estando assi tirantes
 estos

estos hilos, se cruzaran en el punto Y. y assi
 aurás hecho vn triangulo A. B. Y. semejante
 y proporcional con el que heziste con las li
 neas visuales y la distancia, y fiendo este pro
 porcional, sera y gual, como en la 4. del 6. de
 muestra Euclides. Para ver por esto la distã
 cia, mira que quãtidades tiene el lado A. Y.
 semejantes a las 6. en que se diuidio el lado
 A. B. que sirue por la distancia de entre las
 dos estaciones, y hallaras auer 6. y tres quar
 tos. Ordena vna regla de tres, diziendo, Si 6.
 quantidades del lado A. B. valen 30. pasos q̃
 es lo que te apartaste para hazer la 2. esta
 cion de la primera, pido 6. quantidades y
 tres quartos que vale el lado A. Y. que val
 dra? Sigue la regla de tres, multiplicando y
 partiendo, y lo que viniere, seran los passos
 que corresponden al lado Y. A. y por consi
 guiente sera lo que ay desde el punto do pri
 mero pusiste el astrolabio hasta el punto
 o fin de la distancia que desseauas saber. Y si
 quisieres ver lo que ay desde la segunda esta
 cion que heziste hasta el fin de lo que me
 dias, ordena otra regla de tres con el otro la
 do, diziendo, Si 6. del lado A. B. que es la di
 stancia de las dos estaciones valen 30. pas
 sos. 5. y medio casi, que es el lado Y. B. que
 valdrã? Sigue la regla de tres, y lo que vinie
 re, sera

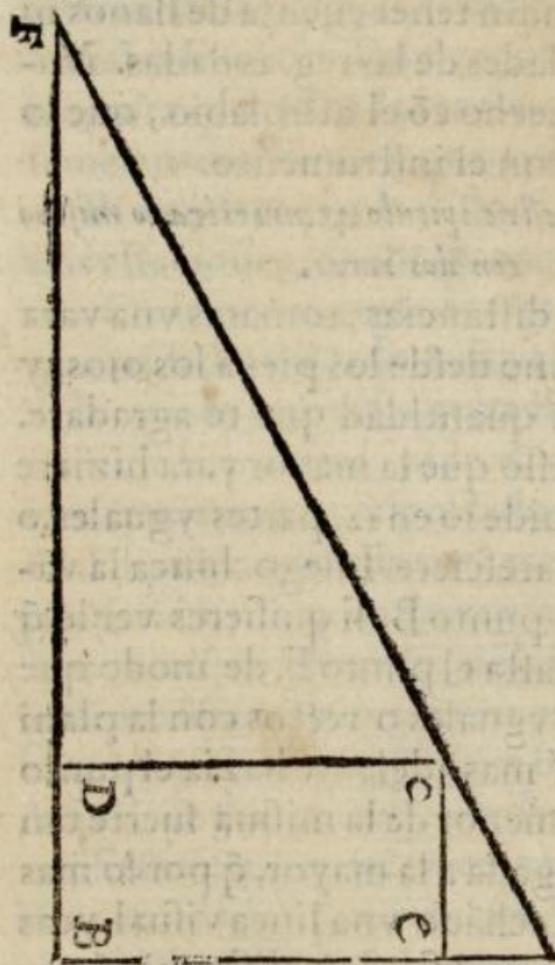
re, sera lo que ay desde do hincaste la vara la segunda vez para con el astrolabio ver el fin de la distancia hasta do paro la linea visual. Y desta manera mediras con facilidad gran distancia, sin tener cuenta de llanos ni otras prolixidades de las reglas dadas. Mira lo que has hecho cō el astrolabio, que lo mismo haras con el instrumento.

Articulo 6. deste capitulo 41. muestra lo mismo con dos varas.

PAra medir distancias, tomaras vna vara tan alta como desde los pies a los ojos, y otra menor la cantidad que te agradare. Luego el exceso que la mayor vara hiziere a la menor, diuide lo en 12. partes y iguales, o en las que te paresciere. Luego hincala vara mayor en el punto B. si quisieres ver lo q̄ ay desde alli hasta el punto F. de modo que haga angulos y iguales o rectos con la planicie del suelo. Y mas adelante hazia el punto F. pon la otra menor de la misma fuerte tan apartada o llegada a la mayor, q̄ por lo mas alto de ambas echado vna linea visual veas el punto F. que es el fin de la distancia q̄ pretendes medir. Y quando afsi estuuieren, mira la distancia que hay entre las dos varas quantas quantidades seran semejantes a las 12. en que se diuidio el exceso quela mayor

H haze

haze a la menor, y esta distancia sirve en lugar de la regla mobil del instrumento q̄ diximos en el articulo 1. deste capitulo. Pues suppongo que la distancia de entre estas dos



varas es 10. quantidades, y por la statura del que mide o por la vara mayor suppongo ser 6. pies di por regla de 3. Si 12. q̄ es la diuisión de la vara mayor dá 10. q̄ es la distancia de entre las dos varas, q̄ daran 6. pies q̄ es la altura de la vara mayor o del

que mide? Sigue la regla de tres, y lo que viniere, seran los pies de la distancia que ay desde el punto B. hasta el punto F. La causa desto es, que en esta figura se hazen dos triángulos

gulos equiangulos proporcionales, el vno es A.E.C. el otro A.B.F. y la proporciõ que ay del espacio B.F. con la B.A. que es el altura o vara mayor, la misma ay de C. E. que es la distancia de entre las dos varas a la E. A. que es exceso que haze la mayor vara a la menor: porque la linea C.D. denota la vara menor, y la linea A. B. la mayor. Lo mismo se hara con vna vara fingiendo ser el altura del que mide la vara mayor de las dos suso dichas.

C *Articulo septimo deste cap. 41. muestra lo mismo con astrolabio.*

Para medir distancias con astrolabio tendras vna vara tan alta, como desde los pies a los ojos, la qual diuidiras en doze partes yguales, y mediras su largura con alguna medida famosa, la qual suppongo que tenga seys pies, y que quieres medir vna cierta distancia. Toma el astrolabio, y ten le con la mano libremente colgando de su armilla, y alça o baxa la alidada de tal manera, que por los agujeros de las pino las, estando tu el cuerpo derecho veas el fin de la distancia que midieres, y quando le veas, adierte la linea fiducia de la alidada que partes o puntos corta en las diuisiones

H 2 dela

dela escala altimetra del dorso, y en que parte corta, quiero dezir, si corta en la parte de la escala que dize vmbra recta, o en la parte que dize vmbra verfa, o si no corta ninguna dellas por caer por medio de ambas escalas, porque si afsi acontefciere, entenderas que la distãcia que mides es ygual a la altura del que mide, o de la vara que dixe que hiziesles, y si cortare algunos puntos de la escala recta, entonces entẽderas ser mayoa la vara que la distancia que midieres, y aura tal proporcion de la vara con el espacio, como ouiere de doze quantidades en que se diuide toda escala con los puntos que la alidada cortare. Suppongo que midiẽdo vna distãcia, la alidada corto tres puntos de escala recta: para saber quantos pies tiene esta distancia que se mide, diras por regla de tres, Si doze que son los tamaños en que se diuidio la vara, dan tres puntos que son los cortados en la escala recta, pido seys pies que la dicha vara tiene de largura que daran? Sigue la regla multiplicando tres por seys, y partiendo el producto por doze, y vendra vno y medio, y tantos pies sera la distancia que se mide. Mas si la alidada cortare en la parte dela escala que dize vmbra verfa, como casi siempre acontefcera,

entẽderas

entenderas dello ser la distãcia mayor que tu vara, y aura la misma proporcion de los puntos cortados a doze que de la vara con el espacio que midieres. Pues suppongo q̄ midiendo alguna distãcia la alidada corto quatro pũtos de escala verfa, digo pues, que como se ouieren quatro puntos que son los cortados con doze: assi se aura la vara con el espacio: y por q̄ de quatro a doze es proporcion subtripla, por esso entenderas que de la vara a la distancia ha de ser subtripla, pues tresdoblado la vara, sabras la distancia. Y si no entendieres proporciones, reduzilla has a regla de tres, diziendo, Si quatro que son los pũtos cortados, dan 12. que daran 6. pies que tiene la vara de largor? Multiplica seys por 12. y montaran 72. parte por quatro, y vendran 18. por los pies que tiene la distancia que mides, y esto es tres tanto q̄ la vara, como por las proporciones estaua dicho. Puedes hazer esto de otro modo sin regla de tres, partiẽdo doze por los quatro, que son los puntos cortados, y tomando tãtas vezes la vara, como vnidades vinieren en el quociente, y tanto fera la distancia. Y ten auiso que sera mas cierto esto, si quãdo por las pinolas mirares el extremo o fin de la distãcia que medieres, tuuieres el cuerpo

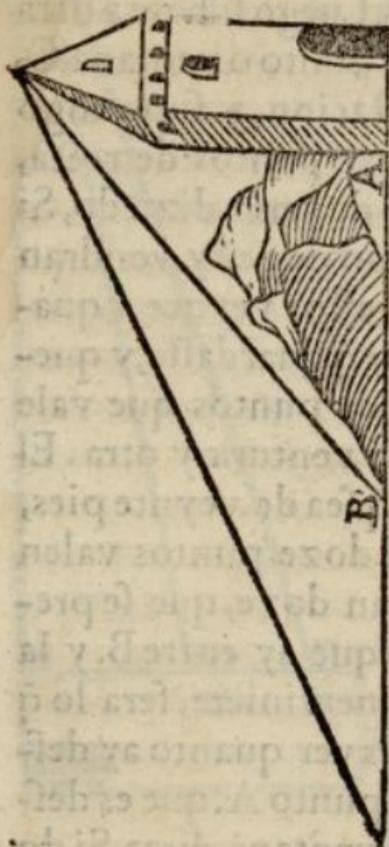
y cabeça tã derecha, que el ojo este tan alto, como la vara fuere. Podras medir de otro modo quãdo la alidada cortare en escala rehta multiplicandolos puntos cortados por seys que son los pies de la vara, y el producto, partelo por las quãtidades en que se diuidio la vara, que son doze: y el quociẽte sera la distãcia. Y si la alidada cortare en escala versa, multiplica los pies de la vara por doze, y el producto parte lo por los puntos cortados dela escala versa, y el quociente sera la distancia. Nota si el espacio o distancia que cõ Astrolabio ouieres de medir fuere larga, subir te has en vna torre, o en cosa alta, y tomaras por el altura dela vara lo que ouiere desde el suelo hasta los ojos, porque para medir distãcias, miẽtras mas alto estuviere el que midiere, con mas certidumbre medira. Afsi como mientras mayor fuere el instrumento mathematico, mas precisas saldran las operaciones que con el se obraren. Y fino hizieres esto, vẽdra a ponerse la alidada en frẽte del semidiametro del dorso de manera q̃ no corte, ni entre dentro de ninguna delas escalas. Si inidiendo alguna distancia en medio ouiere barrancos, o otros impedimentos, en tal caso la medida saldra por linea rehta, y no por do se fuere

fuere a los tales lugares. Como si vno estu-
 uiese en el punto B. y quisiessse saber quã-
 to ay hasta el punto A. que es hasta el sue-
 lo de vna torre que vee assomar por entre
 arboles, o casas, mira desde el punto B. do
 estas por los agujeros de las pinolas del
 Astrolabio lo alto dela torre, o la parte que
 della vieres, y mira despues que puntos y
 de que escala corta la alidada, y suppongo
 q̄ corto diez p̄tos y dos septimos de esca-
 la versa, desto se infiere ser mayor la distan-
 cia q̄ el altura de aq̄lla torre. Reduze estos
 diez p̄tos y dos septimos de escala versa, a
 escala recta, diziẽdo. Si diez y dos septimos
 dan doze, que daran doze? Sigue la regla
 de tres, y vendrã 14. los quales seruiran a lo
 que ouieres desde el punto B. hasta el p̄to.
 A. guardalos, y ten los por puntos de escala
 recta, porque despues se dira lo que estos
 p̄tos valen. Luego haras otra estaciõ allegã
 dote mas hazia la torre, o apartãdote, y sup
 pongo q̄ te apartaste al p̄to C. q̄ no impor
 ta mas apartarse q̄ llegarse. Desde el punto
 C. haz lo mismo q̄ hiziste en el punto B. mi-
 rãdo al punto de la torre que en la primera
 estacion miraste. Y suppongo q̄ quãdo assi
 se vee que la alidada corta 9. p̄tos de escala
 versa, redzelos a p̄tos de recta como en el

exēplo precedente heziste, partiendo 144. por nueue y vendran 16. y tantos puntos ay desde el punto C. hasta la A. agora resta los 14. que guardaste destos 16. y quedaran dos, estos puntos son los que seruiran al espacio o distancia que ay entre las dos estaciones, quiero dezir, entre C. y la B. Mira agora entre estos dos puntos C. B. que pies, o passos ay, y suppongo que ay 8. pies, ordena vna regla de tres, diciendo. Si dos puntos se conuerten o valen 8. pies. que valdrā 14? Sigue la regla, y lo que viniere, sera lo que ay desde el punto A. hasta el punto B. Y si dizes, si dos dan 8. que daran 16? lo que viniere sera lo que ay desde el punto A. hasta el pūto C. Lo qual no ay necesidad de hazer: porque si vno sabe q̄ desde A. hasta B. ay cierta quā- tidad, juntando a ella 8. pies, que es lo q̄ ay desde B. a la C. sera la distācia que ay desde A. a la C. y si dixesses por regla de tres, si dos puntos se conuerten en 8. pies. 12. que son los puntos en que se diuide la altura, en que se conuertiran? siguiendo la regla, lo que viniere sera el altura de la torre. Si en ambas estaciōes la alidada cortare en escala recta, no ay que conuertir, sino restar los puntos cortados de la vna de los de la otra, y con lo que quedare, hazer lo que la regla manda.

Si en

Si en la vna estaciõ cortasse en escala recta y en la otra en versa, reduce la versa a recta, como se ha dicho, y sigue la regla. Nota que lo mismo podras hazer con las dos varas, o con la regla status y mobil.

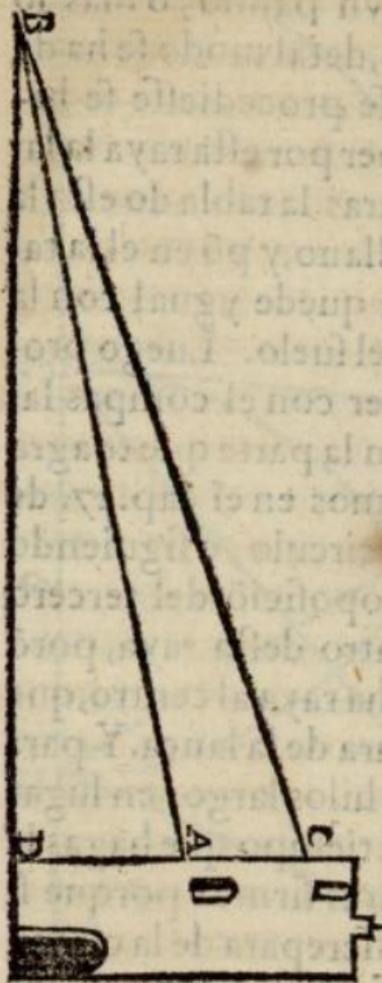


Si estando vno en alguna vñtana o sobre otra cosa alta quiessse ver quanto ay por tierra llana de vn cierto punto distante hasta el cimientto o suelo de la ventana o alto do esta, como si vno quissse saber lo que ay desde el pñto B. hasta el punto D. desde la vñtana A. mira desde do estas por los agujeros de las pinolas el fin de la distancia que es el punto B. y si la alidada cortare pñtos de la escala ver

fa, guardar los has sin reducir los, por q̄ es al contrario de lo que diximos en el exemplo que precedio. Y si cortare en escala recta, cõuierete los a versa. Y porque se entienda mejor

da mejor, suppongo que en la primera estacion corto quatro puntos la alidada de esca la recta, conuierte los a puntos de verfa, diziendo. Si quatro dan doze, que darã doze, y lo que viniere que son treynte y feys seran de verfa, guarda los. Luego subete a otra parte mas alta como al punto o ventana C. desde do haras otra estacion, y suppongo que la alidada corto feys puntos de recta, conuierte los a puntos de verfa, diziendo, Si feys dan doze que daran doze? y vendran veynte y quatro, resta estos veynte y quatro de los treynte y feys q̄ guardaste, y quedaran doze, estos son los puntos que vale el espacio de entre vna ventura y otra. El qual espacio suppõgo q̄ sea de veynte pies, di por regla de tres. Si doze puntos valen veynte pies, que valdran doze, que se presuppone ser el espacio que ay entre B. y la D? Sigue la regla, y lo que viniere, sera lo q̄ se pretende. Si quisieres ver quanto ay desde el punto D. hasta el punto A. que es desde el suelo a la primera ventana, diras. Si doze dan veynte, que daran treynte y feys de verfa en que se conuertieron los puntos de recta que corto la alidada en la primera estacion? Por lo qual facaras todo lo de mas que quisieres saber. Si la alidada cortare

en ambas estaciones en escala verfa, dexar las has estar, y resta vna de otra, y con lo que quedare figue la regla. Y si en la vna estacion cortare la alidada en verfa, y en la otra en recta, o al contrario reduce los pñtos de la recta a pñtos de verfa, como se ha dicho, y despues que vnos y otros sean de especie de verfa, figue la regla dada. Si la alidada no cortare puntos de verfa, ni de recta en alguna estacion, en tal caso enẽderas ser tanta la distancia, como el altura do te hallares.



Articulo 8. deste cap. 41. muestra medir la largura de vna lança que estuuiesse en agua.

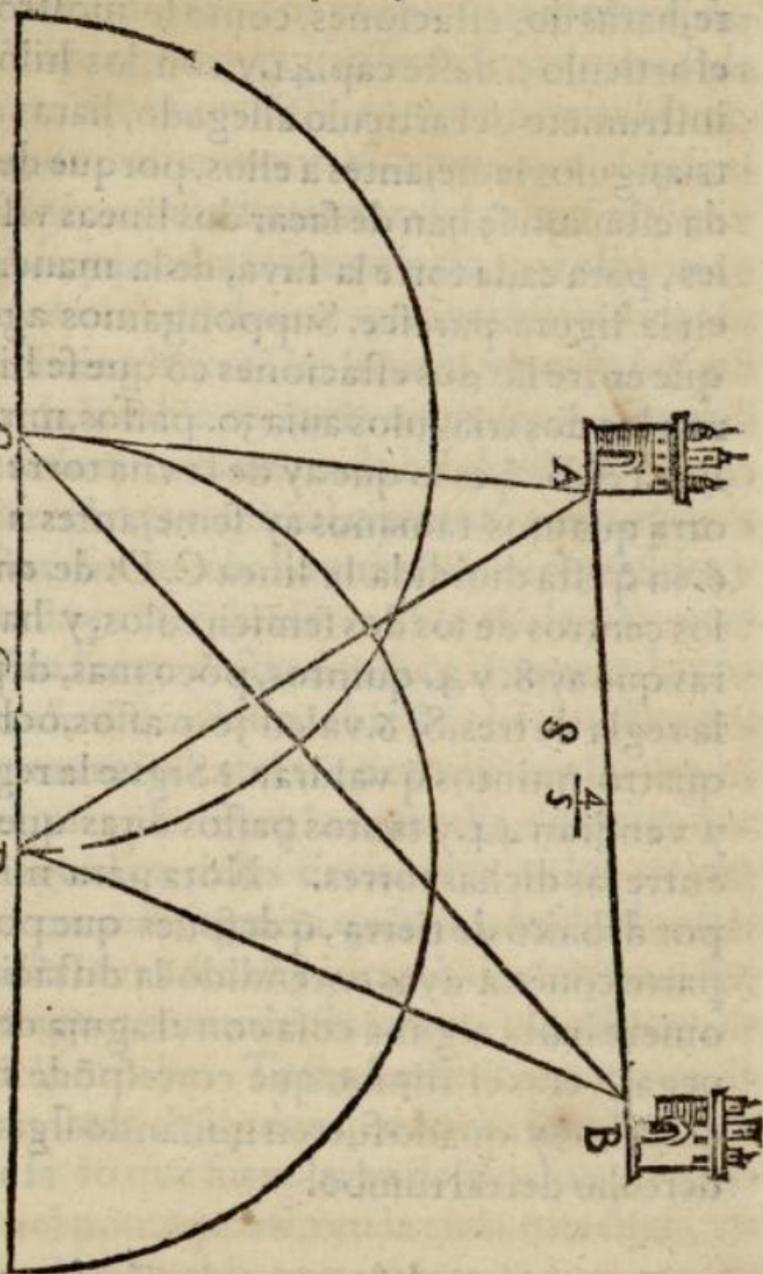
Salguna lança estuuiesse en agua, o en otra parte, de manera q̄ se pudiesse tocar y mouer segun toco su cuerpo sin premia: digo q̄ para medilla sin facar la de do estuuiere

uiere, haras con el lado del hierro vna raya en vna tabla de vn palmo, o mas lo que quisieres o menos, de tal modo se ha de hazer la raya, que si se procediesse se hiziesse circulo: para saber por esta raya la largura de la lança, tomaras la tabla do esta la raya, y escoje vn suelo llano, y põ en el la tabla de arte que la raya quede ygual con la superficie o planicie del suelo. Luego procura en esta raya hazer con el compas las dos figuras cada vna en la parte que te agrade della que mostramos en el cap. 17. de sacar centro de algun circulo, o siguiendo la doctrina de la 24. proposiciõ del tercero de Euclides saca el centro desta raya, porq̃ lo que vuiere de la dicha raya al centro, que le hallares, sera la largura de la lança. Y para sacarle siruete de vnos hilos largos en lugar de regla. Nota que al tiempo que hagas la raya en la tabla la tendras firme: porque si se mueue al hazer la, discrepara de la circunferencia que hiziera si se procediera hasta dar buelta al rededor.

Lo que bien se dixo, dize Platõ que se puede sin vicio tornar a dezir.

Articulo 9. deste cap. 41. muestra lo que ay entre dos puntos o señales distantes ambos del que mide.

Para



PARA saber lo que dista vna torre de otra
 estando ambas apartadas del que medie
 re, haras

re, haras dos estaciones, como se mostro en el articulo 5. deste cap. 41. y con los hilos y instrumẽto del articulo allegado, haras dos triangulos semejantes a ellos, porque de cada estacion se han de sacar dos lineas visuales, para cada torre la fuya, de la manera q̄ en la figura parece. Suppongamos agora que entre las dos estaciones cō que se hizieron los dos triángulos auia 30. passos, mira la linea A. B. q̄ es lo que ay de la vna torre a la otra quantos tamaños ay semejantes a los 6. en q̄ esta diuidida la linea C. D. de entre los centros de los dos semicirculos, y hallaras que ay 8. y 4. quintos, poco mas, di por la regla de tres, Si 6. valen 30. passos, ocho y quatro quintos q̄ valdran ? Sigue la regla, y vendran 44. y tantos passos diras que ay entre las dichas torres. Nota para minar por debaxo de tierra, q̄ despues que por la parte cōuexa ayas entendido la distãcia q̄ ouiere hasta alguna cosa con el aguja de nauegar, veras el rumbo que correspõde mas derecho, y quãdo fueren minando figan el derecho del tal rumbo.

C. Articulo 10. deste cap. 41. muestra lo que el articulo precedente de otra manera.

Si estu-

Siestuuiessen dos pueblos, o señales apartados de ti, y quisiesses saber lo que ay de vno a otro sin yr alla, tomaras vna tabla redonda, como la que diximos en el cap. 42. art. 13. para medir tierras del tamaño q̄ quifieres, y puesta sobre vn palo, que este hincado en el suelo de arte que la tablilla haga su superficie plana cō las señales, y por la superficie de la tabla, mira el vn pueblo, y en la parte dela circunferēcia de la tablilla por do le vieres haz vna señal o punto: y dexandola estar sin menealla mira el otro pueblo, y por la parte q̄ le vieres de la tabla haz otro pūto, luego destas dos señales que en la circunferencia desta tabla has hecho saca dos lineas rectas al cētro de cada señal la fuyas, despues por la regla de medir distācias que te agradare delas declaradas en los articulos precedētes mira quāto ay desde do estas hasta la vna señal, y luego hasta la otra, y supongo que vuo hasta la vna 60. passos, y hasta la otra 70. Toma luego la tabla, y en la vna linea de las dos que en ella hiziste diuide la lo que fuere larga desde el centro hasta el punto por do en la circunferencia viste el vn pueblo en 70. partes, o en 7. contando cada vna por 10. y despues abre el cōpas tanto como las 60. o como las 6. si cuētas 10.

por

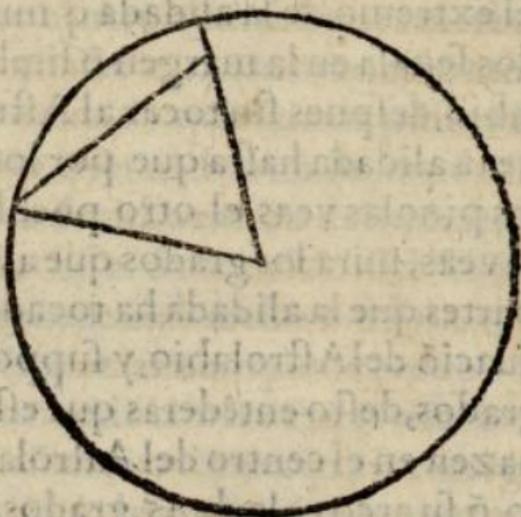
por cada diuision, y estando afsi el compas pō el vn pie en el cētro dela tabla, y mira do alcança enla otra linea del otro pueblo que esta por diuidir, y do alcançare haz vn punto del qual sacaras vna linea recta hasta el fin de la linea q̄ diuidiste, que es hasta la circunferencia, o pūto por do viste el otro pueblo: y desta manera auras hecho vn triangulo del qual sabes que el vn lado y mayor tiene 70. passos y el otro 60. mira pues el tercero lado que echaste quantos tamaños tiene de los 70. o de los 60. que tantos passos distara vn pueblo, o señal de otra de las dos q̄ estan distantes de ti. La razon desto se infiere de lo que Euclides dize en la 6. del 6. induziendo en ello la 4. del dicho 6. Nota que esta tabla no importa mas que sea redonda que de otra forma, solamēte es necessario q̄ de qualquiera fuerte o forma q̄ fuere q̄ tēga en medio vn clauo hincado como punto, o mira de arcabuz, para con el assestar a los lugares cuyas distancias quisieres saber. Nota mas, que si quando echares alguna linea visual hasta alguna señal de las dos que estā distantes de ti, como dicho auemos, passare por ambas señales, en semejante caso estan ambas derechas vna de la otra, en respecto tuyo. Y no sera menester hazer otra cosa si-

no me-

no medir cada vna por si por la regla de medir distancias, y restado la menor de la mayor lo que quedare sera lo que dista el vn punto del otro. Haze se esto con mas facilidad tomando vn Astrolabio, y poniendole firmemente el dorso hazia el cielo sobrevna cosa alta como se hizo a la tabla. Luego por los agujeros de las pinolas de la alidada mira el vn pñto o señal, y quando afsi la vieres, mira el extremo de la alidada q̄ numero de grados señala en la margen o limbo del Astrolabio, despues sin tocar al Astrolabio mueue la alidada hasta que por los agujeros de las pinolas veas el otro pueblo, y quando le veas, mira los grados que ay entre las dos partes que la alidada ha tocado con la graduaciõ del Astrolabio, y suppongo auer 45. grados, desto entèderas que estas dos lineas hazen en el centro del Astrolabio vn angulo q̄ su arco es la de 45. grados, y tãta es la distãcia q̄ ay entre los tales pueblos. Lo qual entendido mira como en el exemplo precedente se dixo quanto ay de ti a cada vna de las dos señales por la regla de medir distancias: y suppongo que hasta la vna ay 70. pasos, y hasta la otra 60. haz vn triangulo que sus dos lados mayores incluyan vn angulo, que tēga 45. grados de arco, y el vno destos

T lados

lados diuide le en 7. partes yguales por los 70. passos q̄ auia hasta la vna señal, y valdra cada vna parte 10. passos. passa 6. partes destas al otro lado, por q̄ sirua por los 60. passos que auia hasta la otra señal. Luego para darle el tercero lado a este triángulo saca vna linea q̄ falga de la sexta parte del vn lado, y pare en la 7.ª del otro, y mira este lado tercero, o linea quantos tamaños tiene semejante, a los de los otros lados, y por los q̄ tuuiere entēderas la distancia que ay entre los dichos dos p̄tos, o señales: cuya distancia buscas.



Articulo II. deste cap. 41. muestra regla para saber si vn exercito o otra cosa que esta distante se si se llega, o aparta del contrario.



Si algun exercito distate de ti quifieres ver si se retira, o se allega a ti, cuelga vn Astrolabio de alguna parte que este firme, de tal arte que por los agujeros de las pinolas, veas el exerci

el exercito, o cosa distante, y dexando estar
 afsi la alidada, y mirādo muy a menudo ve-
 ras el mouimiēto fuyo hazia que vanda es.
 Porque si siempre se vee sin tocar al Astro-
 labio es señal q̄ se esta quedo: y si fuere ne-
 cessario alçar la parte de la alidada mas cer-
 cana al ojo hazia el cielo, es señal que se alle-
 ga, y si esta misma parte dicha se ouiere de
 abaxar hazia el suelo para ver lo, es señal
 que se retira. Lo mismo podras ver con vna
 sola vara, como en otro lugar se dira.

*Articulo 12. deste cap. 41. muestra medir
 alturas por las sombras que el
 sol causa en ellas:*



PAra medir la altura de vna torre
 o de otra qualquiera cosa, toma-
 ras vn palillo del tamaño q̄ te a-
 gradare, o vn hilo que tenga en
 el vn extremo alguna pesilla para hazer le
 estar tirante, y cada vna destas cosas, palo, o
 hilo le diuidiras en 12. partes yguales, o en
 mas o menos las que quisieres: y mira la
 sombra q̄ el sol causa en la vara estādo hincada
 en el suelo muy derecha, o el hilo tenien-
 do lo colgado con la mano, de arte q̄ su plo-
 mo borde e con la superficie, o planicie del
 suelo, y medida la sombra que el sol causare
 a qualquiera hora en vno destes instrumen

tos mirando luego en aquel mismo instante la \bar{q} haze la torre o altura que medieres por la regla de tres entenderas el altura, como si a vna cierta hora hincaste el palillo en el suelo llano, y causasse ocho pies de sombra, y a este mismo tiempo la sombra de la torre era de 30. pies, diras, si 8. pies de sombra dan 12. quãtidades de altura, que son las diuisiones del palo, 30. pies de sombra que tiene esta torre, que altura daran? Sigue la regla de tres, multiplicãdo 12. por 30. y partiendo el producto por 8. y el quociente sera el numero de los pies que tiene la torre de altura.

Articulo 13. deste capitulo 41. muestra saber por el altura de la cosa la sombra que hara en ella el sol a qualquiera hora.



A que en el exemplo passado deste articulo supiste por las sombras que los cuerpos causan sus alturas, si quisieres saber por las alturas las sombras que hazen a vna qualquiera hora, hincaras la dicha vara en el suelo al tiempo que quisieres verlo, y mira que sombra haze, y suppongo \bar{q} a vn cierto tiempo hizo la sombra tres pies, suppongo mas, \bar{q} se \bar{q} vna cosa es alta 60. pies, para ver que sombra hara la tal altura, di por regla de tres.

Si doze tamaños que son las diuisiones de la vara, hazen tres pies de sombra, 60. pies q̄ es alta vna cosa, que sombra causara en este instante? Sigue la orden de la regla de tres multiplicando tres por sesenta, y partiendo el producto por doze, y vendran al quociente quinze, y tanta sombra hara a la propuesta hora el cuerpo q̄ su altura es 60. pies y esto es cierto: porque si vn cuerpo de 12. tamaños haze tres pies de sombra, vn cuerpo de 60. tamaños hara 15. que vna y otra es proporcion quadrupla, porque en todo tiempo proporcionadamente el sol haze sombras en los cuerpos. Y nota que es necesario para hazer esto que el suelo sea llano por do se miden estas cosas, y si no estuviere llano, eniuelar lo has con vn cordel, y mira en que parte del cordel toca la sombra.

Articulo. 14 deste capitulo 41. muestra
saber el altura de vna cosa de otra manera con la regla status.



Inca la regla status en vna parte llana distante en la cantidad que quisieres de la cosa cuya altura quisieres saber, y pon el ojo en la regla mobil estando sacada tanta parte que por sus extremos, y por lo alto de la

I 3 regla

regla status veas la parte mas alta de la cosa que medieres, y quando assi se viere, mira la regla mobil que quantidades tiene sacadas, y suppongo tener veynte, mira luego la distancia que ay desde el pie de la cosa que mides hasta do hincaste la regla status: y suppongo auer 50. pies, di por regla de tres, Si 20. quantidades de regla mobil vienen de doze de altura de la regla status 50. pies que es el espacio que ay desde la regla status hasta la cosa que se mide que daran de altura? Sigue la regla, y lo que viniere al quociente q̄ son treynta pies, sera el altura de la cosa que mides, menos lo q̄ ouiere desde el suelo hasta el agujero do la regla mobil esta en la regla status.

Articulo 15. deste cap. 41. muestra lo mismo con dos varas.



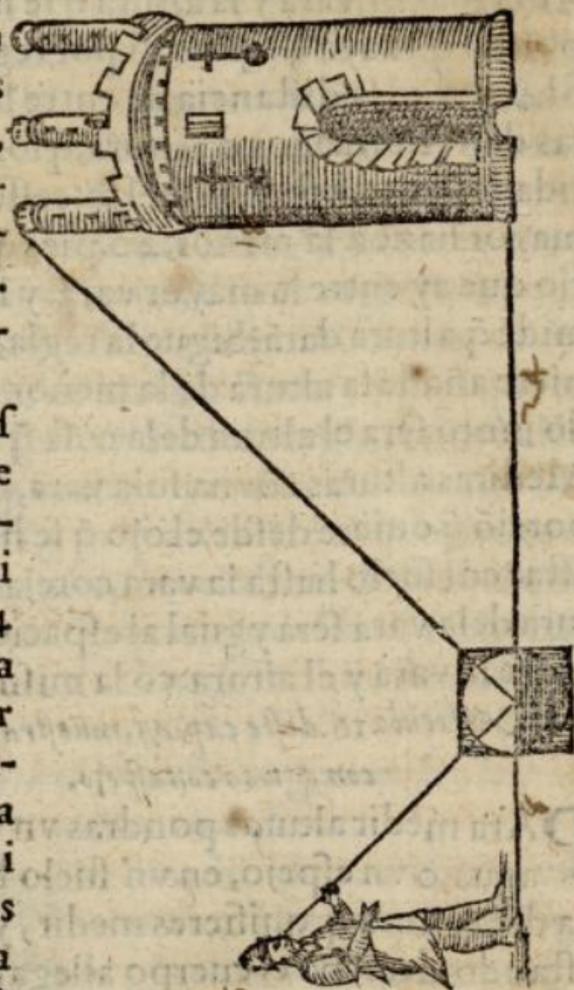
Ara medir alturas cō dos varas pōdras la mayor mas llegada a la altura q̄ medieres q̄ la pequeña, y entre la vna y otra aya tãta distãcia, q̄ por lo alto de ambas puedas ver lo mas alto de la cosa q̄ medieres, y quãdo assi estuieren, mira el espacio q̄ ay entre las dos varas quãto es. Y suppongo que en algun exẽplo son quatro pies, mira despues lo q̄ ay en el espacio de en
tre

tre la mayor vara y la altura q̄ se mide, y supongo que ay a 40. pies, di por regla de tres. Si 4. que es la distancia de entre las dos varas dan 12. tamaños de altura, q̄ son las quantidades en que se diuide el excessõ q̄ la vara mayor haze a la menor, 40. pies q̄ es el espacio que ay entre la mayor vara, y la cosa q̄ se mide q̄ altura darã? Sigue la regla, y a lo q̄ viniere añade la altura de la menor vara, y todo junto sera el altura dela cosa q̄ medieres. Mediras alturas cõvna sola vara, porq̄ la proporciõ q̄ ouiere desde el ojo q̄ se ha d̄ fingir estar en el suelo hasta la vara cotejada cõ el altura dela vara sera y gual al espacio q̄ ouiere entre la vara y el altura cõ la misma altura.

¶ Artículo 16. deste cap. 41. muestra lo mismo con agua o con espejo.

PARA medir alturas pondras vn vaso de agua, o vn espejo, en vn suelo llano cerca dela altura q̄ quisieres medir, y despues estando derecho el cuerpo allegate, o apartate tanto hasta q̄ en alguna parte del espejo, o agua veas lo mas alto de la cosa que mides, luego mira la proporcion que ay entre el espacio que ouiere entre ti y el espejo con tu altura, porque la misma aura del espacio que ouiere desde el espejo a la cosa que se mide con el altura de la tal cosa.

Suppōgo
 pues q̄ tu
 altura es
 feys pies,
 y que di-
 stas del e-
 spejo 8.
 pies. sup-
 pongo
 mas q̄ def
 de el espe-
 jo a la co-
 sa q̄ se mi-
 de aya 24
 pies, para
 saber por
 esto el al-
 tura de la
 cosa q̄ mi-
 des diras
 por regla
 d̄ tres, si 8.



pies de distācia dan 6. pies de altura, 24. pies
 que es distancia, que altura daran? Multipli-
 ca 6. por 24. y el producto parte lo por 8. y
 el quociente que es 18. sera los pies de altu-
 ra que tendra la cosa que se mide. La ra-
 zon desto entenderas dela primera diffini-
 cion

cion

cion del 6. de Euclides, en el qual genero de medida se causan dos triángulos rectángulos y proporcionales, y no se añade en esto la altura del \bar{q} mide, porque la linea visual sale del suelo de esta el espejo.

Articulo 17. deste capitulo 41. muestra lo mismo para quando ouiere impedimento para llegar a la cosa que se mide.



Vando quisieres medir alguna altura, y ouiere en el camino entre ti y la cosa alta \bar{q} midies algun impedimento que estorue el no poder llegar a ella, como en los articulos precedentes se ha hecho, escogeras vn llano apartado de la cosa que ouieres de medir en la distancia que te pareciere, y hincas la regla status del instrumento que se mostro hazer en el primero articulo deste cap. y procura sacar tanta parte dela regla mobil, \bar{q} por su extremo, y por lo alto dela regla status veas lo alto dela cosa \bar{q} midieres, y quodo assi estuviere, mira la regla mobil que partes tiene sacadas de las en que se diuidio, y suppógo que tenga 20. guarda las, luego quita la regla status, y llegate, o apartate la cantidad \bar{q} quisieres por linea recta de la cosa que midies, y buelue a hincar la, y a mirar lo alto de la torre o-

travez como en la primera estació hiziste, y mira q̄ tamaños se facaron de la regla mobil, y suppongo q̄ 24. resta dellos los 20. que guardaste, y quedaran 4. estos 4. son los p̄ntos que correspōden al camino, o espacio q̄ ouiere entre los dos lugares do se hincó la regla status, el qual espacio suppongo que fue 18. pies, di por regla de tres, Si quatro dá doze de altura, 18. pies que darán? multiplica 12. por 18. y parte por 4. el producto, y a lo q̄ viniere al quociente añadele lo que ouiere desde el suelo hasta la regla mobil, y todo junto fera el altura de la cosa que se mide.

Articulo 18. deste capitulo 41. muestra lo mismo con dos varas.



Ediras alturas cō las dos varas ha ziendo otras dos estaciones poniendo siempre la mayor mas a llegada a la cosa que se mediere que la menor, y tan distante vna de otra, que por las cabeças de ambas se pueda ver lo mas alto de la cosa que se mediere. Supongamos pues que en la primera estacion la menor vara distaua de la mayor 6. pies, luego suppongo que te apartaste mas a tras o te llegaste a la cosa que mides diez pies y que boluiste a hincar las dos varas distan
tes

tes vna de otra ocho pies, resta seys, que es lo que distaron en la primera estacion de los ocho que distaron en la segunda: y quedaran dos, di agora por regla de tres, Si dos que es la resta delas distancias, dan diez pies, que darã doze que son las partes en que se diuidio el exceso, q̄ la mayor vara haze a la menor? Sigue la regla multiplicãdo diez por doze, y partiendo por dos, y a lo que viniere al quociente, añadele lo que ouiere desde el suelo a lo mas alto de la menor vara, y el conjunto sera el altura de la cosa que medieres.

C Artículo 19. deste capitulo 41. muestra lo mismo con espejo, o agua.



Ara medir alturas, assentaras el espejo o vaso de agua en el suelo en parte llana, luego aparta te ãto, o llegate que en el espejo veas lo mas alto de la cosa que mides, y quando assi fuere, mira lo que ay desde tus pies hasta el espejo, y suppõgo auer 14. pies, muda el espejo mas adelãte, o atras de la cosa que se mide por linea recta, y buelue a hazer lo mismo, y mira quanto ay desde tus pies hasta el espejo, y suppõgo que ay 16. pies, resta agora quatorze de 16. y quedaran dos, guarda estos dos, luego mira lo que ouiere
entre

entre los dos lugares do el espejo se puso
ambas vezes, y suppongo que ay 20. pies, di
por regla de tres, Si dos \bar{q} es la differēcia de
las dos estaciones dā 20. pies, doze \bar{q} es el al
tura del que mide que darā? sigue la regla, y
lo que al quociente viniere sin añadille na
da sera el altura de la cosa \bar{q} mides. Y si ago
ra quisieres saber quāto ay desde do el espe
jo se puso la segunda vez hasta la cosa que
se mide por linea recta, diras por regla, si 2.
dā 20. 16. que es lo que estuuieste apartado
en la segunda estacion del espejo, que dara?
sigue la regla y vendra la distancia que ay
desde la cosa que se mide hasta do se puso la
segunda vez el espejo. Y si quisieres saber lo
que ay desde do primero se puso el espejo
hasta la cosa que se mide, di, si dos dā 20. que
daran 14? siguiendo la regla de tres vendra
lo que se pretēde, y assi auras sabido dos co
sas, que es altura y distancia.

**Articulo 20. deste capitulo 41. muestra medir
alturas con astrolabio.**

PAra medir alturas que te puedas llegar
a ellas lo que quisieres, pōdras la alidada
del dorso del astrolabio de modo \bar{q} corte las
dos escalas angularmēte, lo qual haze quan
do el extremo de la dicha alidada, señala el
45. grado de los de la graduaciō de la margē
y estan-

y estando afsi fixa llega te o aparta te de la cosa que quifieres ver su altura tanto ha-
sta que por los agujeros de las pinolas veas
lo mas alto della, y quando afsi lo vieres pa-
ra te, y mide lo que ay desde tus pies hasta la
cosa que midieres, que lo q̄ ouiere y tu altu-
ra fera el altura de la tal cosa. Algunos dizē
que se miden torres multiplicado el anchu-
ra de la torre por 12. despues poniendo se en
vna esquina, y mirando por las pinolas lo
mas alto de la otra, y partiēdo el producto
por los puntos que la alidada cortare de la
escala, y el quociente fera el altura.

¶ *Articulo 21. deste capitulo 41. muestra lo mis-
mo con astrolabio de otra manera.*

LO mismo de otra manera, desde vna par-
te llana procura ver teniendo el astrola-
bio libremēte colgado de la armilla por los
agujeros de las pinolas de la alidada baxan-
do la o subiēdo la lo mas alto de la cosa que
mides, y quando afsi fuere, la alidada corta-
ra en la escala recta o en la versa, o passara en
tre ambas, de fuerte que ni vna ni otra no to-
que, y quando afsi fuere, entenderas que la
cosa que mides es tan alta quāto ouiere de
tus pies a ella, como se dixo en el articulo
precedente, y si cortare en escala recta, entē-
deras ser mayor el altura que el espacio que
ouiere

ouiere desde do estuuiere el que mide hasta la cosa que se mediere, y la altura sera como 12. y el espacio como los pñtos cortados, como si vno mediendo hallasse cortar el alidada 6. puntos de escala recta, mide lo que ay desde ti a la cosa que mides, y suppõgo q̄ ay veynte pies, di por regla de tres, Si feys puntos valẽ doze, 20. pies que es el espacio que ay entre el que mide que altura daran? Multiplica doze por veynte, y el producto parte lo por feys, y añade al quociente tu altura o vara q̄ tienes ygual al altura de tu vista, y el conjunto sera el altura de la cosa q̄ se mediere. Si la alidada cortare en escala versa sera mayor la distãcia que ay desde el geometra hasta lo que mediere, que la altura q̄ mide, y el espacio sera como doze, y la altura como los puntos cortados, y no ay q̄ hazer mas de multiplicar el espacio de la distancia por los puntos que se cortaren, y el producto partillo por doze, y el quociente con mas el altura del que mide sera el altura de la cosa, como si mediendo algo hallasse vno cortar tres pñtos de la escala versa, y 40. pies de distancia entre el y la cosa q̄ mide, diras, Si doze dan tres, que daran quarenta? multiplica tres por quarenta como diximos, y parte por doze, y el quociente con el

con el altura del que mide sera el altura de la cosa.

Articulo 22. deste capitulo 41. muestra medir alturas con astrolabio quando por impedimentos no se puede llegar a ellas.

SI quando medieres alguna altura no pudieses por causa de algun impedimento ver lo que ay entre ti y la cosa que medieres, haras dos estaciones, escogiendo vna parte llana, y desde vn cierto punto, procura ver por los agujeros de las pinolas lo mas alto de la cosa que quieres medir, y quando asi la vieres, mira los pñtos q̄ la alidada cortare, y de q̄ escala, y suppongo q̄ hallas cortar 8. puntos de los de escala recta, muda te otra vez por linea recta, mas atras desta señal o mas adelante la distancia que quisieres, la qual miétras mayor sera mejor. Y buelue a mirar por los agujeros como primero heziste lo mas alto de la cosa que mides, y adierte los puntos, y de que escala son los que la alidada cortare, y suppongo que corto 11. pñtos de la recta, quita agora ocho pñtos de la primera estaciõ de los 11. de la segunda, y q̄ daran tres, mira los pies o passos q̄ ay entre las 2. señales de las dichas 2. estaciones, y suppongo q̄ ay 20. pies, di por regla de 3. si
tres

tres dan 20. pies que daran 12? Sigue la regla multiplicando 20. por 12, y partiendo el producto por 3. y al quociente añade le tu altura, o la de la vara que dixes, q̄ para medir cō astrolabio se ha de tener, y todo junto sera el altura d̄ la cosa que midieres. Si en ambas estaciones cortare la alidada en escala versa como si vna vez cortasse quatro puntos, y otra 8. reduzelas a recta, diziendo. Si quatro dan doze que darã 12? multiplica 12. por 12. y haran 144. parte por los quatro p̄ntos, que primero se cortaron los 144. y vendran al quociente 36. estos diremos que valen de recta. guardense, y ten cuenta que esto se dice conuertir puntos de vna escala a la de la otra, prosigue cōuertiẽdo los ocho puntos de escala versa de la segunda estacion, diziẽdo, Si ocho dan doze, que daran doze? multiplica 12. por 12, y seran 144. parte por 8. y vendran 18. resta estos 18. de los 36. que guardaste, y quedaran otros 18. mide agora el espacio que ay entre las dos estaciones, y sup̄põgo que ouo 8. pies, di por regla de tres, si 18. que fue la resta dan 8. pies de espacio, que daran 12? prosigue la regla de tres, y añade a lo que al quociente viniere tu altura, y el cō junto sera la cantidad dela altura que midieres. Puede se hazer esto de otra manera
quãdo

quãdo en ambas estaciones la alidada corta
re puntos dela verfa, como si vna vez corta
se dos, y otra tres, o los que fueren, partiẽdo
12. vna vez por dos vendran feys, parte los
mismos doze por los otros tres, y vendrã 4.
resta quatro de 6. que es vn quociente del
otro y quedaran dos, guardalos. Luego mi-
ra la distancia que ouiere entre las dos esta-
ciones, y suppõgo que ay 18. pies, los quales
parte los por los dos, que restaron, que dixe
que guardassẽs, y el quociente junto con la
altura del que mide, sera lo que la cosa me-
dida es alta.

Si en la vna estacion la alidada cortare
puntos de la recta, y en la otra de la verfa,
dexa estar los dela recta, y cõuierte los de la
verfa a recta, como hemos tratado, partien-
do 144. por los de la verfa, y el quociente
valdra por puntos de recta, y restando vn
de otros como esta dicho, sigue la regla da-
da, como si mediendo alguna altura, la vna
vez señalo la alidada 7. puntos de escala re-
cta, y otra vez 6. de verfa: cõuierte los 6. de la
verfa a recta partiẽdo 144. por 6. o diziẽdo,
Si 6. valen 12, q̄ valdran 12. y vẽdrã al quociẽ
te 24. Estos son ya ñ escala recta. Lo qual en-
tẽdido sigue el primero exẽplo deste articu-
lo, q̄ sera restar 7. puntos de recta, q̄ vna vez

K

corto

to la alidada, de los 24. en que se conuertierõ los de la verfa, y quedará 17. mira el espacio que ay entre las dos estaciones, y suppõgo que ay 20. pies. Ordena vna regla de tres, di ziẽdo, Si 17. dã 20. pies de spacio, doze que es la altura del que mide que daran? Multiplica, y parte, y añade al quociente el altura del q̄ mide, y la summa destas dos cosas sera el altura de lo que se mediere.

Si ouieres de medir algũa cosa q̄ estuuiere sobre otra, como vna torre sobre vn monte. Mediras primero el mõte, como quiẽ mide alturas. Luego mide hasta lo mas alto de la torre, y restando lo menor de lo mayor, la resta sera el altura de la torre, que estuuiere sobre el monte.

Articulo 23. deste capitulo 41. muestra reglas de medir profundidades.

Si quisieres medir lo q̄ ay desde vn brocal de vn pozo, hasta la superficie del agua, o otra hondura qualquiera como con la vista se vea el fin hasta do se ha de medir. Mide el diametro del brocal del pozo, y suppõgo que sean seys' pies. Luego toma el instrumento q̄ mostramos hazer en el primero articulo deste cap. y põ le junto al brocal del pozo, y mira por encima de la regla status, y saca de la mobil tãtas quãtidades q̄ por su

extre-

extremo, y por lo alto dela regla status veas el agua del pozo de la otra parte, oppuesta do estuuieres. Y suppongo que quando afsi se viere que la regla mobil esta sacada 4. quãtidades, o tamaños delos 60. en que ella esta diuidida. Esto hecho multiplica los 6. pies, q̄ es el diametro del pozo, por 12. que son las diuisiones de la regla status, y el producto parte lo por las quatro quantidades que sacaste de la regla mobil, y el quociete sera la profundidad del pozo.

Articulo 24. deste cap. 41. muestra lo mismo con dos varas.

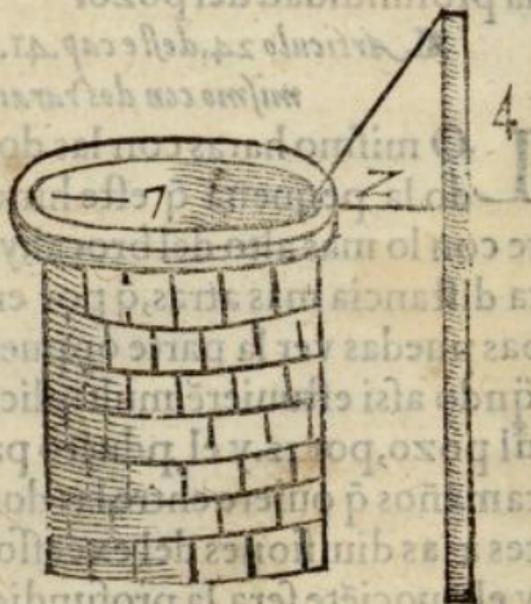
LO mismo haras con las dos varas poniẽdo la pequeña q̄ este hincada y gualmẽte con lo mas alto del brocal, y la mayor tanta distancia mas atras, q̄ por encima de ambas puedas ver la parte oppuesta del agua, y q̄ndo afsi estuuiere, multiplica el diametro del pozo, por 12. y el pducto parte lo por los tamaños q̄ ouiere entre las dos varas semejãtes a las diuisiones del exceso de la mayor, y el quociete sera la profundidad del pozo.

Articulo 25. deste capitulo 41. muestra medir profundidades con vna vara.

LO mismo haras cõ vna sola vara, puesta tan distãte del brocal del pozo, q̄ por lo alto della, y por el vn lado del brocal, veas la

K 2 parte

parte, oppuesta del agua, porq̄ quãdo afsi
 fuere multiplicaras el diametro del brocal
 del pozo, por lo q̄ la vara excediere al mis-
 mo brocal, y el producto partiẽdo lo por lo
 q̄ distare la vara del brocal, el quociente fe-
 ra lo q̄ ouiere desde lo alto del brocal del po-
 zo hasta el agua: como si vna vara estuuiesse
 apartada c̄ el brocal de vn pozo dos pies, y
 el exceso q̄ haze la vara al brocal fuesse 4.
 pies, y el diametro del pozo fuesse 7. pies,
 multiplica-
 ras 7. por 4.
 y seran 28.
 pte 28. por
 dos, y ven-
 dran al quo-
 ciẽte 14. y tã
 tos pies ten-
 dra la profun-
 didad, desde
 lo alto del
 brocal ha-
 sta el agua.



*Articulo 26. deste cap. 41. muestra lo
 mismo, con Astrolabio.*

SAbido el diametro del pozo, o profundi-
 dad q̄ quisieres medir, presupponiẽdo q̄
 la profundidad, o pozo va y gual cõ su bro-
 cal, y

cal, y fino lo fuere como si el brocal fuesse angosto, y el pozo por de dētro mas ancho, o al cōtrario. Echaras vn hilo con vna pesga para q̄ yguale cō el brocal llegādo el plomo o pesa del hilo hasta el agua. Y hecho esto toma el astro labio, y teniēdole del armilla, abaxa, o sube la alidada hasta tanto q̄ desde el brocal del pozo, oppuesta a la parte por do pufiste el hilo por los agujeros d'las pino las veas el agua, en la parte q̄ el hilo toca en ella: y quādo afsi fuere, mira los p̄tos q̄ la alidada corta, y de q̄ escala y fino cortare p̄tos de ningūas delas escalas por passar por medio de ambas angularmēte, entēderas dello que la hondura que medieres es yguale cō la del diametro de la circunferēcia del brocal que mides. Mas si la alidada cortare puntos de la escala recta, en tal caso sera la profundidad mayor q̄ el diametro, y la proporciō q̄ ouiere de los puntos cortados en la recta cō 12. aura del diametro del pozo a su hōndura. Suppōgo pues que en vn pozo haziēdo esto corto la alidada 5. puntos de la recta, y que el diametro del brocal es 6. pies, di por regla de tres, Si cinco que son los p̄tos cortados, dan 12. que daran 6. pies q̄ es el diametro de este pozo? Y por euitar regla de tres multiplicaras el diametro por 12, y partiras

el producto por los puntos cortados de la escala recta, y lo que al quociente viniere sera la profundidad que ay desde dõde tenias el astrolabio puesto quando echastes la linea visual hasta el agua. Puedes saber lo de otro modo partiẽdo siempre 12. por los puntos que la alidada cortare en la escala recta, y el quociẽte multiplicalo por los tamaños del diametro del pozo, y lo q̄ saliere al producto, sera la hondura del pozo menos lo q̄ ouiere desde tu ojo, o astrolabio hasta el rostro del brocal del pozo. Si la alidada corta re puntos de la versa: dello se entendera ser mas ancho el brocal, o diametro del pozo, q̄ su hondura, y en tal caso estara el diametro con su hondura como 12. con los puntos cortados. Y no ay q̄ hazer, sino multiplicar los puntos cortados por el diametro, y partir lo q̄ saliere por 12. como si mediendo vn pozo como dicho hemos, la alidada cortasse 6. puntos de la versa, diras por regla de tres, Si 12. q̄ agora se tomã por el brocal dan 6. q̄ se tomã por la profundidad q̄ fuerõ los puntos cortados, siete pies q̄ es el diametro del brocal del pozo, que profundidad darã? Multiplica 6. por 7. y montarã 42. parte 42. por 12. y vendran al quociente 3. y medio, y tantos pies sera la profundidad menos lo q̄

ouiere

ouiere desde el astrolabio hasta el brocal del pozo. Nota sino quisieres medir todo lo q̄ ay desde el brocal del pozo, hasta el agua, haz que la linea visual pare en la señal del pozo hasta do quisieres medir.

Articulo 27. deste cap. 41. muestra medir profundidades, no sabiendo sus diametros.

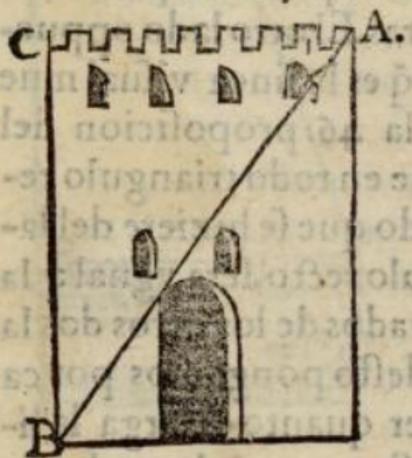
SI mediendo la profundidad de algun pozo, ignorasses el diametro de la circunferencia de su brocal, medir la has poniendo vna vez el astrolabio junto con el rostro de la boca de la profundidad que medieres, y por los agujeros de las pinolas echando vna linea visual hasta la señal, o fin de la hondura que quisieres medir, mira lo puntos que la alidada cortare, y de que escala, y suppõgo que cortó nueue puntos de escala recta, guardar los has. Luego pon el astrolabio la cantidad que te pareciere mas alto que primero, como quien haze estaciones para medir distancias, o alturas, y buelue a echar otra linea visual hasta el fin de la cosa que mides, y aduerte los puntos que corta, y de que escala. Y suppongo, que tambien corto la alidada en la recta cinco puntos, resta cinco

K 4 delos

de los 9. que guardaste y quedará 4. mira la distancia que ay entre los dos lugares o posturas do tenias el astrolabio mientras echaste las lineas visuales, y suppongo ser ocho pies, di por regla de tres, si quatro dan ocho que daran doze? Sigue la regla, y saldra lo q ouiere desde el agua hasta do la segūda vez pusiste el astrolabio. De manera que quitādo desto lo que ouiere desde la boca de lo que se mide hasta el lugar mas lexos que el astrolabio se puso, para echar la vltima linea visual lo que quedare fera lo q ay desde el brocal o principio hasta el fin dela profundidad que medieres. Nota si en ambas o en algunas de las dos estaciones, la alidada cortare en escala versa, reduzir la has a pñtos de recta, como en el articulo 22. se mostro: y despues de conuertidos, sigue la regla declarada. Nota quando en ambas las estaciones que hazes para echar las lineas visuales, la alidada cortare pñtos de escala recta, es argumento que la profundidad es mayor que el diametro, y quādo cortare en las versas, es mayor el diametro que la profundidad, y quando no cortare en recta ni en versa, es yqual la profundidad con el diametro.

Nota lo que has hecho para medir profundidad

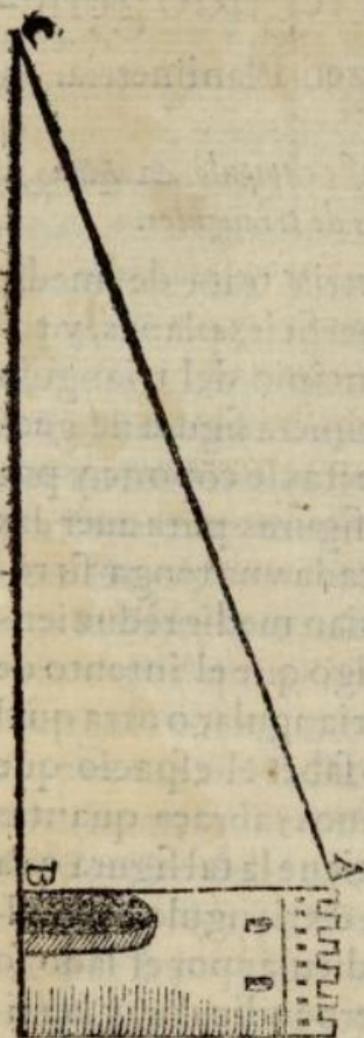
fundidades de pozos, q̄ así mediras vna torre o pared, o otra cosa alta, estando tu en la misma altura, y poniendote en la vna esquina de vn lado de la torre, y echando con el astrolabio vna linea visual a la otra parte dela esquina contraria de la que tu estuuieres. Como si estando vno en lo alto de la torre de la figura en el punto A. para hauer de medir su altura, o profundidad, echaras vna linea visual con el astrolabio hasta el punto B. como parece, y en lugar de diametro sirue te de todo el lado A. C. Y siguiendo las reglas dadas mediras la altura de la tal torre: y si no la quisieres medir to



da sino hasta alguna señal, echa la linea visual hasta la tal señal, y el diametro sea tãto quãto ouiere desde do echas la linea visual hasta la parte que perpendicularmente correspondiere con la tal señal.

Articulo 28. deste capitulo 41. muestra saber la largura de las lineas visuales, que para medir se echan.

Si bien se considera lo que en los articu-
 los deste capitulo hemos dicho en este
 genero de medida se causa vn triangulo re-
 ctangulo, el vn lado del qual es el altura
 del que mide, o de la cosa medida. El otro es
 la distancia que ay desde los pies, o ojos del
 que mide hasta la cosa que se pretende me-
 dir, y estos dos lados incluyen, y causan el
 angulo recto con su contacto. El tercero la-
 do es la linea visual q̄ sale del ojo del q̄ mide
 hasta la cosa terminal delo que mide. Deste
 triangulo assi causado para saber los dos la-
 dos que causan el angulo recto, reglas se hã
 dado, que son las que se pusieron para me-
 dir distancias y alturas. El otro lado oppue-
 sto al dicho angulo, q̄ es la linea visual mue-
 stralo Euclides en la 46. proposicion del
 primero, do dize que en todo triangulo re-
 ctangulo, el quadrado que se hiziere del la-
 do oppuesto al angulo recto, sera yqual a la
 summa de los quadrados de los otros dos la-
 dos. Para exemplo desto pongamos por ca-
 so que vno quiere ver quanto es larga la li-
 linea A. C. de la figura por la regla de
 los articulos precedentes deste capitulo de
 medir distancias, mira quanto ay desde el
 p̄nto C. que es do tu estas, hasta el punto B.
 q̄ es la distãcia, y suppõgo q̄ hallas q̄ ay qua-
 tro



tro passos. Luego por la regla del medir alturas, mira lo que es alta la torre: y suppongo ser tres passos, quadra agora la linea A. B. que es el altura. multiplicado tres por si mismos, y seran nueue. Quadra mas la linea B. C. que es la distancia, y seran diez y seis. summa nueue con diez y seys, y seran veynte y cinco. Y porque estos dos quadrados hã de ser tanto, como el quadrado del otro lado, saca la rayz quadrada de veynte y cinco, que es cinco, y tantos passos tendra la linea visual A. C. como en la figura parece.

Cap.

¶ Cap. xliij. Del segūdo genero de medida q̄ dicen Planimetria.

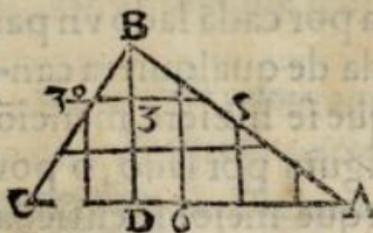
Articulo primero deste capitulo 42. Muestra medir Areas de triangulos.



A Planimetria trata de medir areas de superficies planas, y tomando principio del triangulo por ser la primera figura de geometria que de lineas rectas se cõpone, y porque todas las de mas figuras para auer las de medir (puesto que cada vna tenga su regla particular) se podrian medir reduziendo las a triangulos. Digo que el intento de medir vna superficie triangular o otra qualquiera no es otro, sino saber el espacio que con sus lineas o terminos, abraça quantas quantidades famosas tiene la tal figura quadradas. Y la regla para el triangulo es, multiplicar la linea perpẽdicular por el lado sobre que cae la dicha perpẽdicular, y la mitad del producto seran los tamaños quadradados que aura en la area del tal triangulo. De suerte, que de la manera que diximos q̄ medir vna linea no es otra cosa, sino saber quãtos palmos o varas o otra medida notoria terna, assi medir vna figura plana de geometria

tria no es otra cosa, sino ver la superficie o area de la tal figura, quantos quadrados tendra, que cada vno tēga por cada lado vn palmo o pie o otra medida de qualquiera cantidad semejante a la que se hiziere menciō tener algunas la tal figura por lado, o por circunferencia. Y porque mejor se entiēda lo que cō muchas palabras he trabajado en este articulo declarar, pongo por exemplo que quiero medir la area de vn triangulo q̄ por vn lado tiene 6. palmos, y por otro 5. y por otro tres y medio, y por perpendicular tres. Digo pues que lo que aqui pretendemos es saber quantas figuras quadradas se haran en la quātidad que las tres lineas del triangulo abraçan, q̄ cada vna tenga vn palmo por cada lado. Pues para saber lo, multiplica los tres palmos que tiene la linea perpendicular deste triangulo (que es la linea B. D.) por los palmos que tiene el lado sobre que la perpendicular cae (que es el lado A. D. C.) que tiene 6. y montara 18. la mitad destos 18. que son 9. sera la area del triangulo. Quiero dezir, que tātos seran los quadrados que se podran hazer en la quātidad de tierra o espacio que las tres lineas del triangulo occupā, que cada vn quadrado dellos tendra por cada lado vn palmo, que es la
medida

medida de q̄ se hizo mencion, como parece en la siguiente figura.



Q Vien bien tâtea re este triángulo y lo compasare, hallara muy poco mas o menos de los nueve quadrados q̄ hemos dicho. La razon porque se multiplica la perpendicular por todo el lado sobre que cae y del producto se toma la mitad por la area del triangulo, es porque la perpendicular haze dos triangulos rectangulos, el vno es A.B.D. y el otro B.D.C. los quales triangulos cada vno por si es como medio parallelogramo, y de ambos q̄ da por lado la misma perpendicular. Y por q̄ es regla, que para medir la area de vna figura parallelograma (como luego diremos) se multiplica vn lado contrario por el otro, quiero dezir vn lado de los dos mayores por otro de los dos menores, y el producto es la area del tal parallelogramo, y segun esto por q̄ aqui cada vno de stos dos triángulos son medios parallelogramos, por esto se toma la mitad del producto que môtara todo el parallelogramo si fuera entero. Y si respôdieres q̄ pues que aqui son dos medios parallelogramos, q̄ no se guarda

da la regla pues no se multiplican los lados de cada vno por si, porq̄ si el vn medio paralelogramo o triángulo A.B.D. se auia de medir multiplicando los tres palmos de la perpendicular que es el vn lado de los menores por los 4. que tiene el lado A.D. q̄ es vno de los mayores q̄ seran 12. la mitad dello, q̄ es 6. fera la area de aquel triángulo o medio paralelogramo. Y así mismo para medir el otro se auia de multiplicar la perpendicular que tambien es lado del otro triangulo B.D.C. por dos palmos q̄ tiene el lado D.C. y seran seys, la mitad que es 3. fera la area del otro. Responderemos q̄ fumes 3. que monta la area del menor triangulo cō 6. que monto el mayor y ferá 9. que es lo mismo que se auia dicho. Porque multiplicado el lado sobre q̄ cae la perpẽdicular q̄ son ambos los lados q̄ firuen a ambos triangulos por la perpẽdicular q̄ es tãbiẽ lado comũ de ambos, y sacado vna vez la mitad, es hazer en vn camino lo q̄ tu quieres hazer en dos. Lee la 41. del primero de Euclides. Si el triángulo fuere rectángulo y de dos lados yguales o desyguales, multiplica los dos lados q̄ abraçarẽ el angulo recto, y la mitad d̄l producto fera la area del triángulo. Algunos midẽ triangulos equilateros, multiplicado el quadrado del vn lado por

do por 13. y partiēdo por 30. Omultiplicãdo el quadrado del dicho lado por 433. y partiēdo por 1000. y el quociēte es el area. Puedes medir el triangulo de otra manera sabidos sus lados sin tener cuenta con perpendicular. Como si fuesse vn triãgulo, que por vn lado tuuiesse 28. varas, y por otro 26. y por otro 30. summa los tres lados, y montarã 84. faca la mitad y seran 42. destos 42. resta los dichos tres lados del triangulo cada vno por si, quitando de 42. los 28. que tiene por vn lado, y quedaran 14. quita mas de 42. los 26. que tiene por otro lado, y quedaran 16. quita asì mismo de 42. los 30. que tiene el otro lado, y quedaran 12. multiplica estas tres restas como son 14. 16. 12. vnas por otras, y mōtara el vltimo producto 2688. Buelue a multiplicar estos 2688. por la mitad de la summa de los dichos tres lados, (q̄ sera por 42) y montaran 112896. la rayz quadrada destos que es 336. serã los tamaños quadrados que aura en la area del tal triãgulo que cada vno tenga vna vara por lado.

Nota que despues de sabida la area de vn triangulo podras por ella saber su perpendicular, diuidiendo la area por la mitad de los tamaños del mayor lado, que es el lado sobre que cae la perpendicular, y el quociente sera

te sera los tamaños de la perpendicular. Y despues que la perpendicular y area se sepa, partiendo la area por la perpendicular, vendra al quociēte la mitad del lado sobre que cae la perpendicular, lo qual doblado sera todo el dicho lado. Sabida la area de vn triángulo equilatero, para saber su lado, multiplica la tal area por 1000. y parte por 433. y la rayz quadrada del quociente sera el lado.

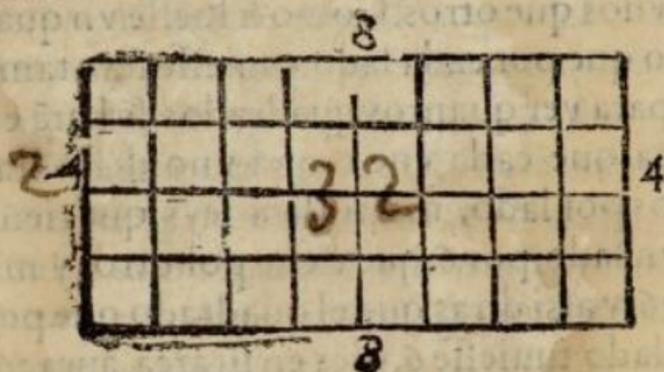
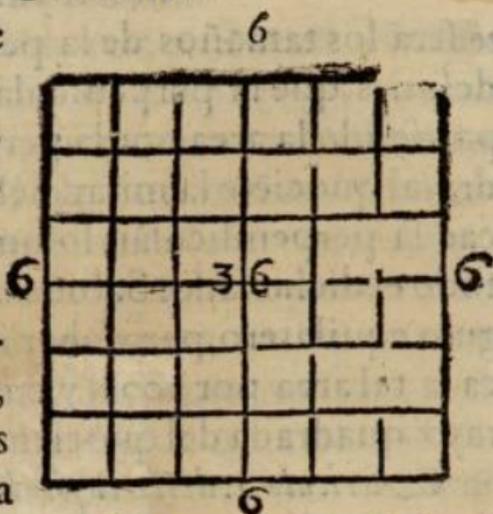
Articulo 2. deste capitulo 42. Muestra medir la area de paralelogramos, y quadrados.

PARALLELOGRAMO y quadrado ambos son figuras rectilneas planas de quatro lados, y otros tantos angulos rectos, diffiere, en que el quadrado es de lados yguales, y el paralelogramo de lados desyguales. El quadrado se mide multiplicando vn lado por otro, qualesquiera que quisieres, porque como todos quatro sean yguales, no importa mas vnos que otros. Como si fuesse vn quadrado que por cada lado tuuiesse seys tamaños, para ver quantos quadrados se harã en su area que cada vno tenga vno destos tamaños por lado, multiplica seys que tiene por vn lado, por 6. que tiene por otro, y mostrarã 36. y afsi diras que el quadrado que por cada lado tuuiesse 6, pies en su area aura 36.

L quadrado

quadraticos, que cada vno tendra por cada lado vn pie, como en la figura parefce.

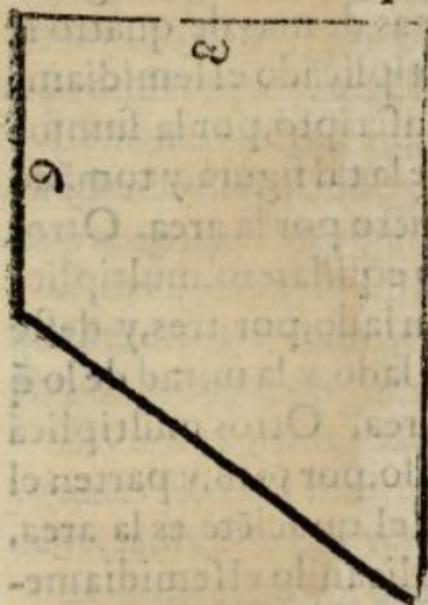
El parallelogramo se mide, multiplicado las quantidades, o ta maños, que tiene vno de los mayores lados, por las quantidades que tuuiere vno de los dos menores, como si fuesse vna figura parallelograma que tuuiesse ocho pies de largura, y quatro pies de anchura. Multiplica quatro por ocho, y môtaran treynta y dos, y tantos quadraticos aura en su area, que cada vno tendra por cada lado vn pie, como parefce figurado.



Articulo

Articulo 3. deste capitulo 42. muestra medir areas de figuras rectangulares y de quatro lados desiguales en lados y angulos.

Si quisieres medir algũa figura de dos angulos rectos, y quatro lados desiguales, d la manera q̄ en la figura parece. La q̄l tiene por vn lado 12. tamaños, y por otro 8. y por el otro 6. el otro, aũ q̄ no se sepa importa poco. Súmaras los 12. q̄ tiene por el lado ma-



yor, cõ los 6. del lado menor, y mōtaran 18. faca la mitad, q̄ es 9. y multiplica por ellos los 8. que tiene por el otro lado, y mōtarã 72. y tantos son los quadrados de la tal figura. **¶** Si algũa tierra fuere d 4. lados desigua-

les como no sea d angulos rectos, no se medirá p̄cisa si p̄mero no se reduxere a triángulos, o a figuras rectangulares, y despues siguiere la regla, o reglas de la figura, o figuras en q̄ la cõuertieres, como en el cap. de medir tierras mejor se exẽplificara: aunq̄ algũos dicen q̄ para medir figuras quadrilateras d angulos

y lados desyguales, se echan lineas de vnos angulos oppuestos, y multiplican despues la mitad de vna linea por toda la otra. Lo mejor me parece lo q̄ sobre esto he dicho.

Articulo 4. *dest e cap. 42. muestra medir areas y figuras lineales que tuuieren mas de quatro lados, hasta al quindecagono.*

Algunos miden las areas de las figuras planas rectilneas de mas de quatro lados equilateras, multiplicado el semidiámetro del circulo circunscripto, por la summa de todos los lados de la tal figura, y tomado la mitad deste producto por la area. Otros miden el pentagono equilatero, multiplicando el quadrado de vn lado, por tres, y deste producto quitan vn lado, y la mitad de lo q̄ restare, dizen ser la area. Otros multiplican el quadrado de vn lado, por 5056, y parten el producto por 2939. y el quociēte es la area. Otros miden multiplicando el semidiámetro del circulo inscripto al pentagono, por el duplo de vn lado y mas medio lado, y lo que al producto sale, dizen ser la area. Estas reglas, o modos de medir pentagonos no son precisas, empero vnas se llegan a la verdad mas que otras.

El hexagono equilatero se mide multiplicando

plicando el quadrado de vn lado por 13. y partiendo por 5. el quociēte sera la area. Es figura de 6. lados.

El heptagono, se mide multiplicando el quadrado de vn lado, por 34190. y partiēdo el producto por 9413. y el quociēte es la area. Es figura de siete lados y iguales, y otros tantos angulos.

El octogono, se mide multiplicando el quadrado de vn lado por 11780, y partiēdo el producto por 2441. Es figura de 8. lados.

El nonangulo, se mide multiplicando el quadrado del vn lado por 18075. y partiendo por 2924. Es figura de nueue lados.

El decagono, se mide multiplicando el quadrado de vn lado por 285215. y partiendo por 37082. Es figura de diez lados,

El vndecagono, o la figura de onze lados y iguales se mide multiplicado el quadrado de vn lado, por 14856. y partiendo por 1587.

El dodecagono, o figura de doze lados y iguales se mide, multiplicado el quadrado del vn lado por 37485. y partiēdo por 3349.

El tredecagono, que es figura de treze lados y iguales se mide multiplicando el quadrado de vn lado, por 7552. y partiendo por 573.

El quatuordecagono, o figura de cator-

ze lados, se mide multiplicando el quadrado de vn lado por 7586. y partiêdo por 495.

El quindecagono, que es figura de 15. lados se mide multiplicando el quadrado de vn lado por 635. y partiendo por.36.

Si sabida la area de qualquiera figura de las suso dichas quisiesses saber el lado. Como si dixessen, es vn quindecagono que su area es 1270. para saber su lado, multiplica 1270. por 36. y parte el producto por 635. q̄ son los numeros con que se miden los quindecagonos, y el quociête sera el lado. Y assi haras con los numeros de las de mas figuras sabidas sus areas. Toda la mayor parte deste articulo saque de Cardano.

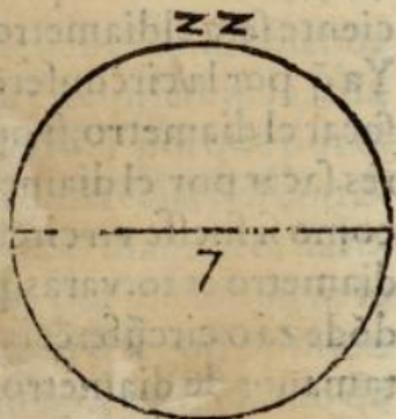
Articulo 5. deste capitulo 42. trata del medir areas de figuras circulares.

PAra medir la area del circulo alomenos es menester saber la circunferencia, o la circunferencia y diametro. Y porque por el diametro se faca la circunferencia, y al cõtrario por la circunferencia el diametro, daremos primero regla para por lo vno sacar lo otro. Para lo qual notarás q̄ segun opinion de Archimedes en la prop. 3. del tratado de la medida del circulo, toda circunferencia es el tri-

el triplo, que su diametro, y vna parte que es menor que septimo, y mayor que 10. septenta y vn abos del diametro: mas siguiẽdo la comun opinion, la circunferencia se ha con su diametro, como 22. con 7. quiero dezir, que si fuesse vn circulo, que tuuiesse de redõdeza 22. palmos tendra 7. palmos por diametro. Y al contrario la proporcion del diametro a su circunferencia, es como 7. cõ 22. Y porque esto en numeros mayores harian desatinar al no exercitado, reduziremos la proporciõ a reglas mas cõmunes, como si fuesse vn circulo q̄ tuuiesse 44. varas de redondeza, para saber que varas tendra por diametro, ordenaras vna regla de tres, diziendo, Si veynte y dos quãtidades de circunferencia dan 7. de diametro, 44. varas q̄ daran? Sigue la regla, multiplicando 7. por 44. y partiendo el producto por 22, y el quociente sera el diametro dela tal circunferẽcia. Ya q̄ por la circunferẽcia tienes regla para sacar el diametro, si por el contrario quisieres sacar por el diametro la circunferencia, como si fuesse vn circulo, y supiesse que su diametro es 10. varas, para saber q̄ sera su redõdeza o circunferẽcia operiferia, diras. Si 7. tamaños de diametro dã 22. de circunferẽcia. 10. varas de diametro deste circulo p̄ puesto

L 4 que

que circunferēcia tendra? Multiplica veynte y dos, por diez, y serā 220. parte por siete, y vendra al quociente 31. y tres septimos, y tantas varas tendra de redondeza el circulo que su diametro fuesse de diez varas. Despues que d vn circulo sepas estas dos cosas para medir su area, multiplicaras la mitad del diametro, por la mitad de su circunferēcia, y el produēto sera la area del tal circulo, Como si fuesse vn circulo que tuuiesse por diametro siete palmos, y por circunferencia veynte y dos, multiplica tres y medio (q̄ es la mitad del diametro) por onze, que es la mitad de la circunferencia, y montaran treyn-te y ocho y medio, y esta es la area del tal circulo. Quiero dezir, que en el circulo que tuuiere siete pies de diametro y veynte y dos de redōdeza, se podran haver treyn-ta y ocho quadrados y medio, q̄ cada vno tenga vn pie por cada lado, como parece en la figura siguiēte. Lo mismo haras multiplicando el quadrado del diametro por onze, y partiendo por catorze, por-



que

que el quociente sera la area.

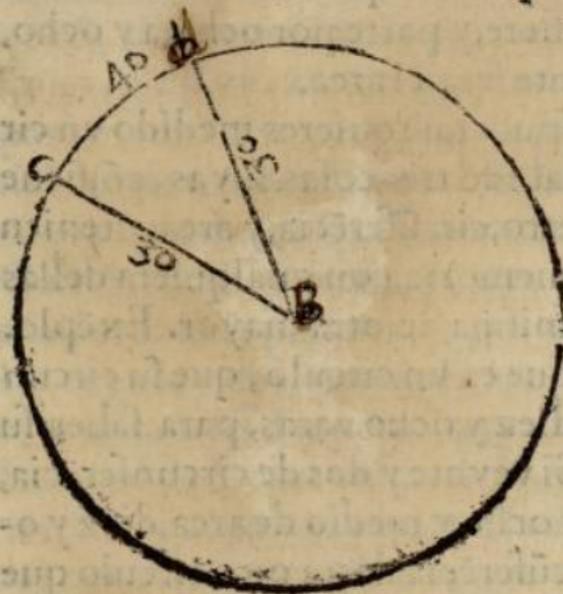
Si por sola la circunferencia quisieres saber el area de vn circulo sin saber el diametro, multiplica el quadrado dela circunferencia por siete, y parte por ocheta y ocho, y el quociente sera el area.

Nota despues que ouieres medido vn circulo auras sabido tres cosas fuyas, cõuiene saber, diametro, circũferencia, y area; y teniendo las en la memoria, con qualquiera dellas sacaras la misma de otra mayor. Exẽplo. Dizen me que es vn circulo, que su circunferencia es diez y ocho varas, para saber su area diras? Si veynte y dos de circunferencia, dã treynta y ocho y medio de area, diez y ocho q̃ es circũferencia de vn otro circulo que area daran? Siguiendo la regla de tres sacaras lo que propusieres. Para por la area sacar el diametro multiplicala por catorze, y el producto partele por onze, y la rayz quadrada del quociente sera el diametro del circulo cuyo fuere la area. Lee la segunda del dozeno de Euclides.

Articulo 6. deste capitulo 42. muestra
medir sectores de circulo.

YA que se ha puesto regla para medir la area de vn circulo, resta dar la para medir algũ sector. Como si fuesse vn sector de

vn circulo que tuuiesse de diametro 60. ta-
maños, del qual el semidiametro es 30. y assi
las dos lineas B. D. y B. C. que causan el se-
ctor tendran a 30. tamaños, porque son li-
neas tray-



neas tray-
das del cen-
tro a la cir-
cunferencia,
y semidia-
metros. VI
tra desto se
ha de saber
el pedaço d
arco deste
sector, que
es lo q̄ ay
desde el p̄u

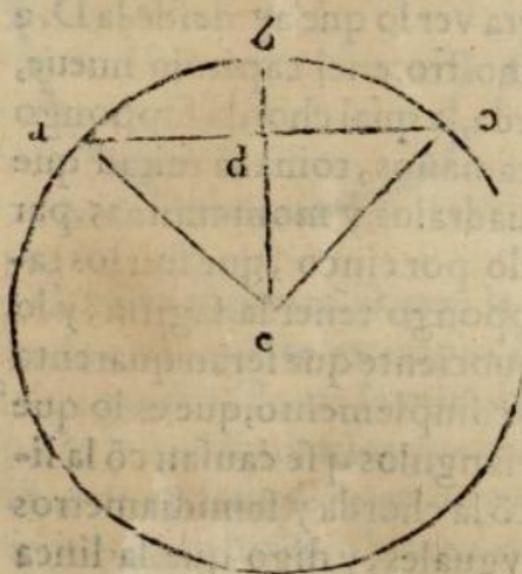
to C. hasta el punto D. por la circunferen-
cia, la qual en este exemplo suppongo ser
de 40. grados. Toma la mitad destos 40. que
son 20. y multiplica los por 30. que es la quã-
tidad de vn semidiametro, y montará feys-
cientos, y tanto sera la area deste sector. Y
assi se medirá otros sectores mayores o me-
nores. Podria se saber esto de otra manera
midiendo primero la area de todo el cir-
culo cuyo fuere el sector, y despues orde-
nar vna regla de tres, como si la area deste
circulo

circulo fuesse cinco mil y quatrocientas varas quadradas diziendo, Si trezientos y fenta grados o partes en que se diuide toda circunferencia valen cinco mil y quatrociētos de area, quarenta grados que este sector tiene de arco que area dara? Sigue la regla, y venir te ha la area del sector.

Si quisieres saber la area de vna porcion menor de vn semicirculo, como la que en esta figura esta entre la chorda A. D. C. y el arco A. B. C. sacaras primero la sagitta deste arco, que sera ver lo que ay desde la D. a la B. como se mostro en el capitulo nueue, y luego la chorda, la qual chorda suppongo ser de treynta tamaños, toma la mitad que son quinze, quadralos, y montaran 225. parte este quadrado por cinco, que son los tamaños que suppongo tener la sagitta, y lo que saliere al quociente que seran quarenta y cinco, se dira complemento, que es lo que ay en los dos triangulos q̄ se causan cō la linea B. D. E. y cō la chorda y semidiametros los quales son yguales, y digo que la linea D. E. es veynte y cinco: porque si del centro a la circunferencia ay treynta como se propuso, la mitad del diametro sera treynta, quitando los cinco que dezimos tener la sagitta, quedar le ha a la linea desde el pũto

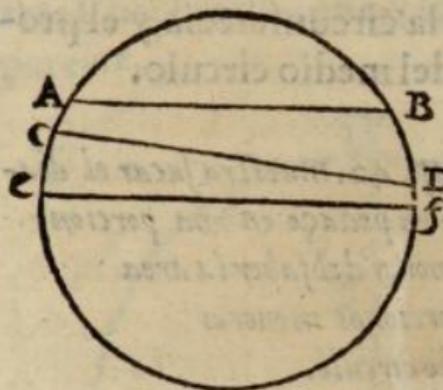
to

to D. hasta el punto E. 25. los quales multiplicaras por la mitad de la chorda que es 15. y vendran 375. y tanta es el area del triangulo equilatero que se hazen con los dos semi diametros, y la chorda que es el triangulo A. D. C. E. esto sabido mide agora este sector como se mostro en la regla precedēte, y de lo que montare su area resta la area del dicho triangulo A. D. C. E. y la resta sera la area de lo que la chorda y arco ocupā, que es lo que eneste articulo se pretende.



Si fuesse necesario medir lo que ay eneste circulo entre las dos lineas A. B. y la C. D. mediras primero lo q̄ ay entre la chorda y arco por la regla que precedio. Luego por la misma regla mide lo que ay entre el arco y la linea C. D. como si fuesse chorda, y visto lo que ay entre cada vna dellas, y el arco, y restando lo vno de lo otro lo que quedare sera lo que ay entre las dichas

dichas dos lineas. Y si hazer lo afsi te pare-



ciere cosa obscura, haz triángulos lo que deste circulo se incluye entre las dichas dos lineas o quadrados, y mide por las reglas del triá-

gulo, o del quadrado, como diximos en los articulos precedētes, y deste modo se medirá otras partes de circulo mayores o menores.

¶ *Articulo 7. deste cap 42. Muestra medir el semicirculo.*

SI supieſſes el diametro de vn medio circulo, y quisiereſes ſaber ſu circunferencia, multiplicaras eſte diametro por tres y vn ſeptimo, y lo que viniere ſera la circunferencia de todo el circulo entero, y ſu mitad ſera la del medio circulo, y ſi ſupieſſes la circunferencia del medio circulo, doblando la, ſera la de todo el circulo. Y partiendo toda eſta circunferencia por tres y vn ſeptimo, el quociente ſera el diametro del medio circulo. Sabidas eſtas dos coſas para ſaber la area del medio circulo, multiplica la mitad de toda la circunferencia del circulo entero, por la quarta parte del diametro, o al contrario

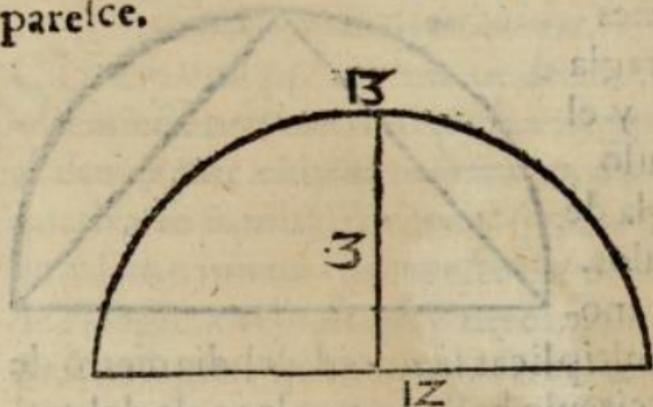
trario multiplica la mitad del diametro por la quarta parte de la circunferencia, y el producto sera la area del medio circulo.

Articulo 8. deste cap. 42. muestra sacar el diametro entero, dado vn pedaço en vna porcion de circulo menor, y del saber la area destas porciones menores de circulo.

Si fuesse vna porcion menor de circulo q̄ tuuiesse por sagitta tres tamaños, y por chorda 6. para sacar todo el diametro del circulo cuya porción se dixere ser, facaras la mitad de la chorda, y quadrar la has, y el quadrado parte lo por la sagitta, y al quociente juntale la sagitta, y el conjunto sera el diametro entero. Para saber el arco desta porcion por las reglas de sacar arco por la sagitta que se puso en el cap. 10. deste libro le facaras. Para saber la area desta porcion menor, multiplica la mitad del la chorda por toda la sagitta, y guarda el producto. Despues resta la mitad de la chorda de la mitad del arco y saca el femidiametro, facando primero todo el diametro por la regla, y multiplicalo por la resta que precedio, y junta con esta multiplicacion el producto que dixere que guardasses: y todo sera la area.

Exemplo.

Exēplo. Sea vna porcion que su sagitta sea tres y su chorda doze, y su arco treze como parece.



Multiplica la mitad dela chorda, que son feys, por toda la sagitta que es tres, y montara 18. guarda estos 18. Despues resta la mitad dela chorda, dela mitad del arco, y quedara medio, guarda tambiē este medio. Sacca el semidiametro por la regla dada, facando el diametro entero de todo su circulo q̄ hallaras ser 15. cuya mitad es 7. y medio. Lo qual multiplicaras con el medio que guardaste, y serā tres, y tres quartos, con esto junta los 18. que primero se guardaron, y mōta 21. y tres quartos por la area de la dicha porcion.

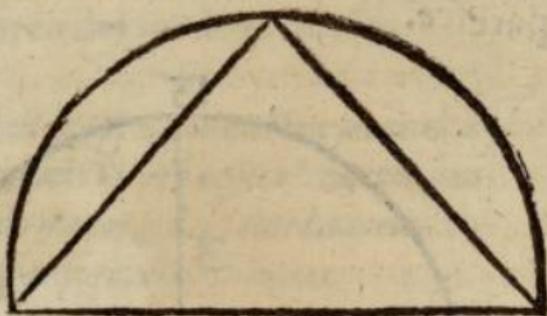
Articulo 9. deste cap. 42. muestra medir porciones mayores de circulos.

LA area dela porcion mayor del circulo se mide en vno de dos modos, haziendo della

della dos porciones menores, y vn triangulo de la manera que parece, y midiendo las porciones

por la regla dada, y el triangulo por regla de triangulos.

El otro mo-



do es multiplicar la mitad del diametro de todo el circulo hallado por la regla del articulo pcedēte, por la mitad del arco, y el producto guardese. Luego multiplica lo q ouiere desde la chorda hasta el centro por la mitad dela chorda, y esta multiplicacion juntese con el producto que dixere que se guardasse, y la summa es la area de la tal porciō. Como si fuesse vna porcion mayor que tuuiesse de circunferēcia o arco 34. y vn septimo, y por semidiametro 12. y por chorda 12. y por la distancia que ay desde la chorda al centro 4. y medio que es suplemento de la porcion menor que pusimos en el exemplo del articulo precedente, haziēdo lo que

esta regla manda, sera su area

ciento y cinquenta y cin-

co, y vn veynte

y ochauo.

Articu-

Articulo 10. deste cap. 42. muestra medir
la proporcion menor del circulo de otro
modo segun varios autores.

SI fuere vna porciõ menor de circulo que
tuuiesse por circunferẽcia 10, y por sagitta
dos, y por chorda 6. para medir su area
quadraras la mitad de los 6. q̄ tiene la chor-
da, y seran nueue, parte estos 9. por los dos
de la sagitta vẽdran 4. y medio, juntales la
misima sagitta que es dos y seran seys y me-
dio, y tanto tendra el diametro. Del qual to-
ma la mitad que son tres, y vn quarto, multi-
plicalos por cinco, que es la mitad de la cir-
cunferencia y montaran 16. y vn quarto, de
spues toma la mitad del diametro q̄ es tres
y vn quarto, y quita dellos los dos de la sa-
gitta, y q̄dara vno y vn quarto, el qual vno y
vn quarto multiplicaras por tres, que es la
mitad de la chorda, y seran 3. y tres quar-
tos, esto restaras de los 16. y vn quarto, y lo q̄
quedare sera la area c̄e la porciõ propuesta.
Si fuesse vna porcion de la qual su sagitta
fuesse tres, y su diametro doze para saber la
chorda toma la mitad d̄ los doze del diame-
tro q̄ son 6. y quadralos, y seran 36. guarda
esto. Luego toma la sagitta que es 3. y resta
los de 6. q̄ es la mitad del diametro y resta-
ran 3. los quales quadraras y seran 9. resta 9.

M de

de los 36. que guardaste, y quedará 25. de los quales saca la rayz quadrada que son 5. dobla 5. y, será 10. y tãto sera la chorda. Lo qual sabido, mediras su area como esta dicho.

Si fuesse vna porcion menor dela qual se supiesse ser su chorda de 6. tamaños, y su diametro de 8. para saber la sagitta, tomaras la mitad de los ocho que tiene por diametro y seran quatro, quadralos, y seran 16. toma despues la mitad delo que tiene por chorda q̄ seran tres, y quadralos, y seran 9. resta los de los 16. y quedaran siete, saca la rayz quadrada de siete, y resta la de la mitad del diametro, y lo que quedare sera la sagitta.

Articulo II. deste cap. 42. muestra medir la porcion mayor de vn circulo de otra manera.

Si fuesse vna porciõ mayor q̄ tuuiesse por chorda 4. tamaños, y por sagitta 6. y por circunferencia 20. para medir la area tomaras la mitad de quatro, que es chorda, y quadralos y será quatro, parte los por seys, que es la sagitta y cabran dos tercios, los quales junta a los mismos seys de la sagitta y seran seys, y dos tercios, y tanto tendra el diametro. Luego toma la mitad deste diametro q̄ seran tres, y vn tercio, y multiplica los por diez que es la mitad de la circunferencia y

mon

montaran 33. y vn tercio , después toma la mitad del diametro que es tres y vn tercio y resta los de la sagitta que es seys, y quedarán dos y dos tercios, los quales dos y dos tercios multiplicaras por la mitad de la chorda que son dos, y montaran cinco y vn tercio, los quales junta con los treynta y tres y vn tercio q̄ guardaste, y fera todo 38. y dos tercios, y tanto fera la area desta porcion.

Si fuesse vna porcion mayor de circulo que su sagitta fuesse de seys tamaños, y su diametro de ocho, para saber la chorda restaras quatro, que es la mitad del diametro de seys, que es la sagitta, y quedaran dos, luego toma la mitad del diametro y quadralo, y seran diez y seys, después toma los dos que guardaste y quadralos, y seran quatro, resta los de los diez y seys, y restaran doze, y el duplo de la rayz de doze fera la chorda de la tal porcion. Lo qual sabido para medirla seguiras las reglas dadas.

Articulo 12. deste cap 42. trata de figuras ovales, y del medir sus areas.

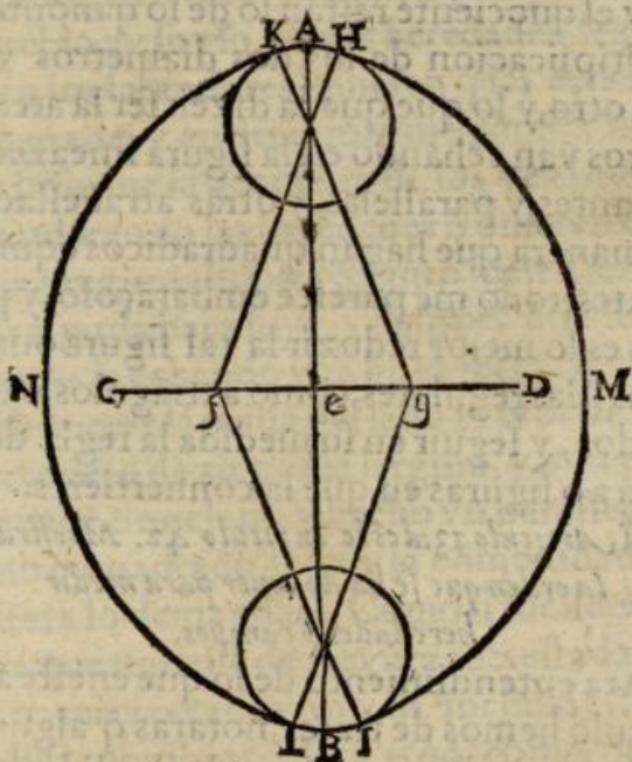
Figura oval dizen a la q̄ en su forma es semejante al hueuo. Destas figuras ay quatro species, y afsi como son muchas species, afsi lo son las reglas para hazer las. Vna de las q̄les es hazer vna linea como a. b. quã lar

M 2 ga

ga o breue quifieres como te parezca hazer larga la figura oual, la qual cruzaras y igualmente con la linea C. D. en angulos rectos en el punto E. luego en cada vn extremo de la linea A. B. haz vn circulo y gual el vno d'l otro, de tal manera, que las circunferencias fuyas passen por el fin de la linea A. B. los quales seran grandes, o pequenos segun tu quifieres que las pūras de la figura oual seā mas o menos ahufadas, luego señala dos pūtos en la linea C. D. el vno suppongo fer el punto f. y el otro el punto g. y igualmente distantes del punto E. do las dos primeras lineas se cruzan: y notaras que mientras mas estos puntos distaren del punto e. tãto mas estrecha, o angosta sera la figura, y quanto mas cercanos, mas ancha sera. Luego del pūto f. saca dos lineas rectas q̄ cada vna passe por el centro del circulo que serã las lineas f. h. y la f. i. y del punto g. saca otras dos de la misma suerte, como muestran las letras g. h. g. i. Despues haz centro el punto f. y segū la quãtidad de la linea f. h. o de la linea f. i. abre el compas, y estãdo el vn pie en el punto f. haz vna circunferēcia que sera A. K. m. i. b. de la misma suerte haras centro el pūto g. y segū la quãtidad de la linea g. K. o de la linea g. i. delinearas la circunferēcia de la otra

ban.

banda A.K. n. l. b. y desta manera quedara compuesta la dicha figura oval. Esto saque de Nicolo Tartaglia.



DEstas figuras como aya muchas fuertes no se puede dar regla general para medirlas mas cierta que la que diximos al fin del articulo 1. deste capitu de medir figuras irregulares. Algunos quieren que se midan como porciones de circulo yguales, y que la linea A.B. sea chorda. Otros mãdan multiplicar el diametro de la largura, por el

M 3 dia.

diametro de la anchura, y el producto buelue lo a multiplicar por tres, y lo que sale en esta segunda multiplicacion, partenlo por 14. y el quociente restan lo de lo q̄ monto la multiplicacion de los dos diametros vno por otro, y lo que queda dizen ser la area.

Otros van echando en la figura lineas equidistantes, y paralelas, y otras atrauelladas, de manera que hagan quadraticos equidistantes: todo me parece embaraçoso, y por esto es lo mejor reduzir la tal figura oual a otras d̄las regulares, como a triángulos, o quadrados, y seguir en su medida la regla de la figura o figuras en que la conuertieres.

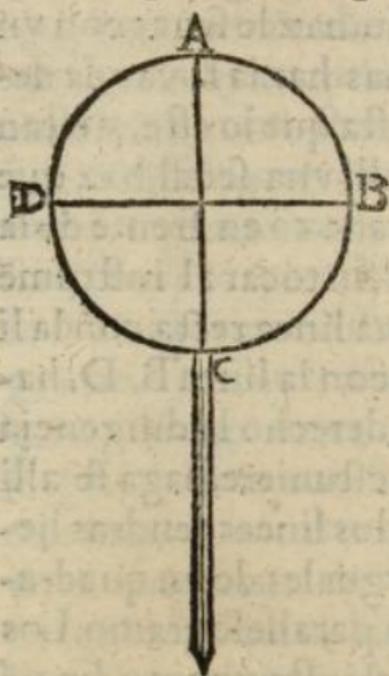
*Articulo 13. deste capitulo 42. Muestra
la orden que se ha de tener para medir
heredades, o campos.*

PARA entendimiento de lo que en este articulo hemos de tratar, notarás q̄ algunas ciudades tienen vn genero de medida q̄ llama mā estadal, cō la q̄l los medidores de tierras se rigen. Y este estadal no es ygual, porq̄ en vnas partes de España le dan 9. quartas, en otras 11. tercias, y en otras mas y en otras menos. Afsi mismo a vna hanega de sembradura le dā tanta tierra quāto occupā 550. estadales quadrados. Quiero dezir q̄ en quantidad de tierra de se pudieren hazer 550. quadrados

drados q̄ cada vno tenga por cada lado vn estadal, dizen ser vna hanega de sembradura. En otras partes dan a la hanega mas quadrados, y en otras menos. Y porque en cada pueblo ay su vfo, y vnas heredades (segun dizen los labradores) quieren q̄ les echen poco grano, y en otras mas me parece mejor, se informe el geometra de los vezinos que alindaren cō las heredades q̄ ouieren de medir, preguntandoles quanto suelen sembrar en alguna haça suya, y despues que se sepa, medir la echando vna linea recta cō vn cartabon por la orilla del lado mayor de la haça quiero dezir por la largura, y otra por el menor, o anchura, y hecho vn paralelogramo o quadrado segun la cōmodidad de la tierra lo demandare. Como si fuesse vna haça, que tuuiesse de largura 100. estadales de a 11. tercias cada vno, y de anchura 15. multiplica 100. por 15. y serã 1500. como mostramos en el arti. 2. deste cap. de medir superficies de paralelogramos: y afsi diremos que la area desta haça es 1500. quadrados, q̄ cada vno tendra por lado vn estadal. Lo qual sabido, suppõgo q̄ el dueño desta heredad dixo q̄ sembraua 6. hanegas de trigo, o de otra suerte de grano, para ver que estadales quadrados ocupa cada hanega d̄sta tierra,

parte 1500. que tiene toda su area, por 6. que son las hanegas que cabe, y lo que cupiere al quociente que son 250. seran los estadales quadrados q̄ en vna hanega de sembradura ay, segū el exemplo propuesto. Y lo mismo haras para ceuadas: aunque dizen que la hanega de ceuada ocupa el tercio menos de tierra que vna de trigo. Lo qual sabido, si a imitacion desto quisieres medir vna qualquiera heredad para saber las hanegas que cabra de sembradura, o siguiendo la medida que a la fazon se vfare, haras en la heredad que ouieres de medir quadrados, o triángulos, o paralelogramos, o la figura q̄ mejor quadrare segun la disposicion de la tierra que se midiere con lineas rectas visuales con algun instrumēto astronomico, como con el dorso del astrolabio. Y si no lo tuuieres, haz vna tablilla redonda de la quántidad que te agradare, y echa en ella dos lineas rectas que se crucen en el centro del circulo q̄ la tabla hiziere, y en los fines destas rayas en los puntos que tocan a la circunferencia que son los puntos que denotan las letras A. B. C. D. pon en cada vno vn bulto, o mira de hierro o de lo que quisieres, de tal modo, que la que se pusiere en el punto C. corresponda con la del punto A. y la del punto B. con

B. con la D. hecha esta tabla, ten vna vara casi hasta tu vista alta, y enel vn extremo tēga vna punta para que enel campo se pueda hincar enel suelo, y tener derecha, y enel otro tenga cosa en q̄ se pueda poner la tabli-lla encima llana, y con este instrumento e-charas lineas visuales derechas para cō ellas hazer quadrados o paralelogramos o la fi-gura de geometria que te agradare.

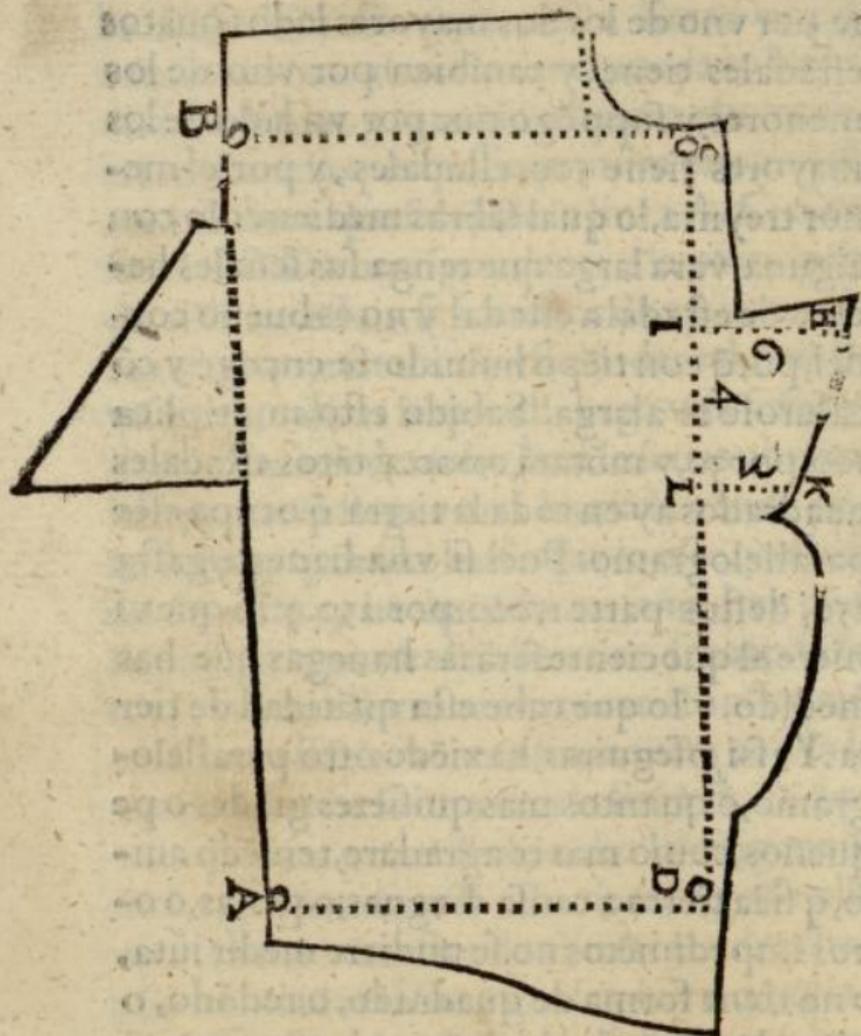


Y Para que mejor se entiēda el vfo deste instrumento y el modo d̄ medir sup pongo que estoy en vna tierra do 250. e-stadales quadrados de a onze tercias ca-da vno hazē vna ha-nega de sembradura y que se ha de medir vn grā campo, llega al termino de la here-dad, y enel principio hınca tu vara, y sobre lo alto della pon la ta-bla de tal manera que la linea A. C. o la D. B. este derechamente mirando hazia la par-te por do ouieres de echar la linea recta vi-sual. La qual echaras deste modo, estādo se

la tabla firme sin tocar a ella diras a vno q̄ camine lo mas derecho que pueda la heredad adelante, y quando estuuiere lexos de ti la distancia que quisieres, mira por los p̄tos o bultos que salen de la linea A. C. o de la linea B. D. correspondente a la parte por do el moço esta, y si por estos dos p̄tos vieres el moço, en tal caso estara derecho de la tal linea, y diras le que alli haga vna señal, y si no estuuiere derecho, haz le señas con vn lienço que se llegue mas hazia la vanda derecha o yzquierda hasta que lo este, y estando derecho, y hecha alli vna señal, haz que se passe a la parte de abaxo en frente de la otra raya que se cruza sin tocar al instrumento. Como si se echo vna linea recta con la linea A. C. eche se otra con la linea B. D. haziendo para poner se derecho la diligencia dicha, y quando afsi estuuiere, haga se alli otra señal, y con estas dos lineas tendras hechos dos lados si son yguales de vn quadrado, y si desiguales, d̄vn paralelogramo. Los quales ygualaras con el instrumento haziendo lo mismo por la otra vanda, poniendo otro lado ygal al grande, y otro ygal al menor fies paralelogramo la figura que se haze. Porque si fuere quadrado, todos quatro lados h̄ de ser yguales. Hecho esto mi-

ra por vno de los dos mayores lados quãtos estadales tiene, y tambien por vno de los menores, y suppõgo que por vn lado de los mayores tiene 500. estadales, y por el menor treynta, lo qual fabras mediendolo con alguna vara larga que tenga sus señas hechas de estadal a estadal, y no es bueno cordel, porq̃ con tiẽpo humido se encoge y cõ caluroso se alarga. Sabido esto, multiplica 500. por 30, y mõtará 15000. y tãtos estadales quadrados ay en toda la tierra q̃ ocupa este parallelogramo. Pues si vna hanega gasta 250. destos parte 15000. por 250. y lo que vi niere al quociente serã las hanegas que has medido, y lo que cabe esta quãtidad de tierra. Y asì, pseguiras, haziẽdo otro parallelogramo, o quantos mas quisieres grãdes o pequeños, como mas te agradare, teniẽdo auiso, q̃ si la tierra a causa d'aguas, o peñas, o otros impedimẽtos no se pudiere medir jũta, o no tiene forma de quadrado, o redõdo, o triãgulo, de quitarle ptes pa hazer figuras de geometria, la q̃ mejor quadrare, y mide despues la tierra por la regla dela figura q̃ se mejare: quiero dezir, si hizieres enlla triãgulo, sigue la ordẽ del medir triãgulo, y si redõdo, sigue la regla del circulo, y asì d' otras figuras, como si fuesse vna tierra d'ista manera.

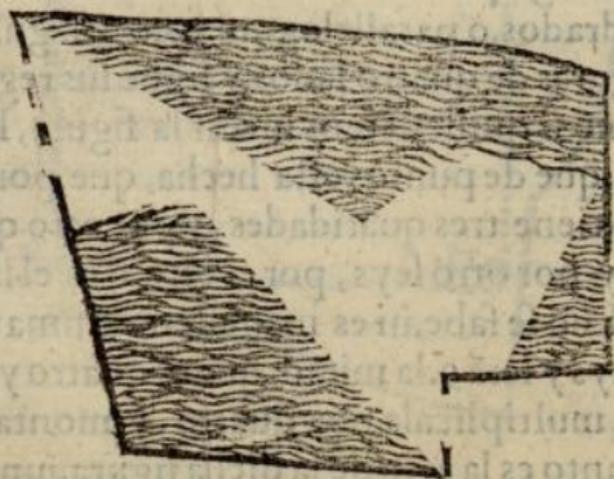
Para



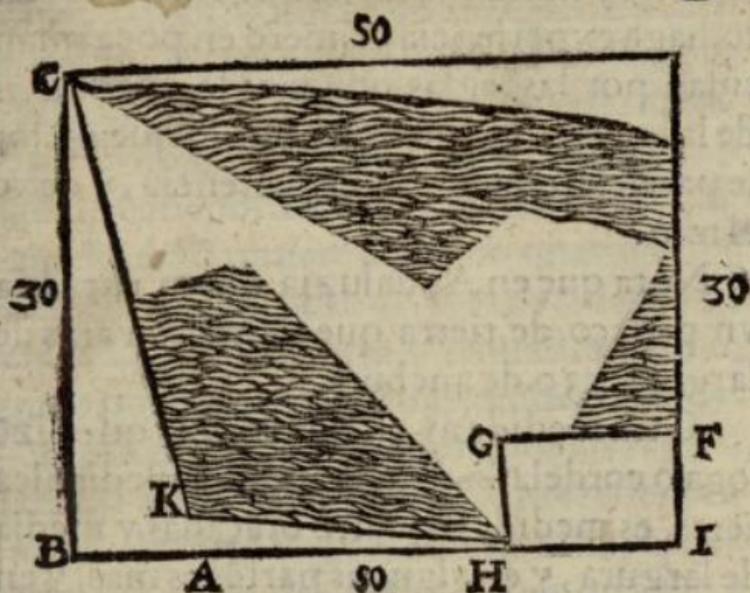
PARA saber su area, podras verlo en dos modos. El primero assentando tu instrumento en el pñto A. do esta la O. o do te pa resciere. Y echando vna linea recta hasta el punto B. y desde el vn assiento al otro, haz poner señales hincando cañas, como denotan

notan los p̄ntos. Buelue a assentar el instrum̄to en el punto b. y faca otra linea recta en angulos rectos hasta el punto c. y pon señales entre el vno y el otro, passate al punto c. y echa otra linea al p̄nto d. y desde la d. otro al punto A. do començaste, y deste modo auras hecho vn quadrado, o parallelogramo, o otra figura rectangula como parece de lados no todos yguales, porque por vn lado tiene ocho, y por otro otros ocho, y por los otros a 12. multiplica ocho por 12. lo que montare sera la area desta figura d. c. b. a. Luego para medir lo de mas haz en ella quadrados, o parallelogramos, o triãgulos, o figuras de quatro lados, y sigue sus reglas. Como si quisiessemos medir la figura, I. H. K. L. que de puntos esta hecha, que por vn lado tiene tres quãtidades, y por otro quatro, y por otro seys, por el otro q̄ es el lado K. H. no se sabe, ni es menester. Summa tres cõ seys y serã 9. la mitad, que es quatro y medio, multiplicala por quatro, y montaran 18. tanto es la area de la dicha figura, juntala con la area que hallaste tener la figura d. c. b. a. y deste modo yras mediẽdo las de mas: figuiendo la regla de la figura que con las señales hizieres, como dicho auemos. El otro modo de medir las semejantes figuras irregu-

irregulares es haziendo vn parallelogramo, o quadrado, circunscripto a la tal tierra. Y esto es bueno principalmente para medir tierras do ay lagunas, o balsas de agua, que ñmpiden el entrar con facilidad en ellas. Y despues de medido este quadrado, o parallelogramo, restar del q̄ lo ouiere entre el termino de lo que se mide, y los extremos del tal parallelogramo, o quadrado. Como si fuesse vn pedaço de tierra que en ella estuuiesse vna laguna de agua desta manera, o de otra qualquiera,



Haz vn parallelogramo assentando tu instrumento a la redonda, de la manera que parece y muestran D. C. B. I. supponga-
mos que este parallelogramo, que circun-
escriuiste



escrueiste a la dicha tierra, tiene por vn lado cinquenta tamaños, y por el otro treyn-ta. Mida se por su regla dada, y fera mil y quinientos, y tantos tamaños, o quantidades quadradas tendra. Mide despues por la regla del triangulo, la cantidad que ay entre la linea B. C. y el fin de la tierra A. K. C. y lo que ouiere entre K. A. H. y entre I. H. G. F. y entre E. D. C. y lo que todo montare, restese de lo que monto el paralelogramo, y lo que quedare fera la area de la dicha tierra. Y deste modo se mediran otras de qualquiera forma q̄ vengā. La mayor dificultad deste medir es do ay
mon-

montes y hondonadas, el que ouiere de vsar lo, haga experiencia ^{en poco tiempo} en poca quantidad por las reglas que mas le quadraren de las que se han puesto, y siga lo que mejor le pareciere segun la experiencia, y dexel el mio.

Nota que en Andaluzia dizen cuerda a vn pedaço de tierra que tiene 90. varas de largura, y 30. de anchura.

Otra medida ay en Andaluzia que dizē foga o cordelada, y fan della para medir alcaceres, es medida de quatro braçadas y media de largura, y en algunas partes es mas, y en otras menos, de manera que a la cantidad de tierra sembrada de alcacer que se puede hazer vn quadrado que tenga por lado quatro braçadas y media le dizē foga, en las quales medidas advertiras lo que diximos en el libro nono de nuestra arithmetica acerca del medir con cuerdas: porque si vno hiziesse vn concierto cō otro, yendo a medir alcaceres o cuerdas de montes: diziendo, dablemos la foga, quiero dezir q̄ si tiene quatro braçadas y media, midan cō vna de nuebraçadas q̄ es doblado, para q̄ haziendo con ella en el alcacer vn quadrado se ay auido doblada cantidad de alcacer. Acerca de lo qual digo que si tal concierto pasasse,

agrat

vfar
 uan
 iren
 eior
 lexe
 daa
 s de
 lizo
 alca
 edia
 y en
 dad
 ied
 qu
 qu
 se
 ce
) h
 ed
) d
 lu
 al
 no
 t n
 er
 e
 al

agrauarian en la *capa*, como Quintiliano
 aduierte en el cap. 10. del. 1. lib. Por q̄ hecho
 vn quadrado con el duplo del lado de otro,
 el quadrado mayor sera quatro t̄to, que el
 quadrado menor. La razon es clara, porque
 quadrado q̄ tuuiere por lado quatro bra-
 çadas y media, tendra de area 20. braçadas
 quadradas, y vna quarta, y el quadrado que
 uuiere por lado 9. braçadas, tendra de area
 81. braçadas quadradas, como por las reglas
 se medir areas de los articulos precedentes
 se ha mostrado. Luego si la area de vn qua-
 drado es 91. y la de otro 20. y vna quarta, la
 proporcion que huuiere de vna area a otra,
 sera de vn quadrado a otro: y por esta prue-
 ba que hemos dicho sabras lo que cabra si
 el foga se tresdoblasse, o quatrodoblasse, co-
 mo mejor se entēdera en las questiones que
 se ponen al fin deste libro. 44.

) h
 ed
) d
 lu
 al
 no
 t n
 er
 e
 al

*Articulo 14. deste capitulo 42. muestra la orde
 que se ha de tener, para medir el pa-
 ño de las ropas.*

) h
 ed
) d
 lu
 al
 no
 t n
 er
 e
 al

Vede se saber el paño q̄ vna capa, o otra
 ropa despues de hecha tiene mediendo
 la capa por la regla del circulo, y las otras ro-
 pas por las reglas dela figura de Geometria.
 Para exemplo desto, suppon
 q̄ vno hizo vna capa de tres varas y me-

N dia

dia de paño, de siete palmos de ancho. Para
 ver si en la capa esta todo el paño que com-
 pro, multiplica catorze quartas que las tres
 varas y media tienē de largor, por siete pal-
 mos o quartas que tienen de anchor, y mon-
 tara nouēta y ocho quartas, y tãtas quartas
 quadradas tienen las tres varas y media de
 paño que en la capa gasto. Agora mide las
 quartas que esta capa tiene de redondeza
 y suppongo q̄ tiene veynte, mira mas quan-
 to tiene por vn diametro, fingiēdo ser la ca-
 pillilla el centro del circulo que haze la capa
 y suppongo tener diez quartas, y por el otro J.
 que cruza al cōtrario ocho, porque no esta
 cortada de modo q̄ haga circulo perfectō
 Summa estos diametros, y mōtaran diez y
 ocho, faca la mitad que son nueue, multiplica
 nueue por la mitad de los palmos que tie-
 ne de redondeza que son diez, y montara si-
 90. y tãtas son las quartas o palmos quadra-
 dos q̄ tiene esta capa, sin la capilla: la qual
 mediras por si, considerando lo que la tisfu-
 ra puede gastar por el retalle que haze.

Nota lo que has hecho para medir capa
 figuiēdo la regla de medir circulos, por que
 assi mediras otras ropas, por la orden de las
 figuras aquiē mas se femejaren. Si no supta-
 res el paño que se gasto en alguna ropa, pi-
 de l

de los palmos quadrados que tiene la tal ropa, como quiẽ mide superficie, y parte la superficie por los palmos quadrados q̄ tuuiere vna vara del paño de q̄ la tal ropa se hizo, y el quociente seran las varas que en ella se gastaron.

Articulo 15. deste cap. 42. muestra saber la quãtidad de ladrillos, o piedras, o tablas, que seran menester, para suelos de aposentos, o tejas para tejados.

SI quisieres enladrillar, o entablar algun suelo, o pared de algun aposento (sea de la forma que fuere). Mediras la area de lo q̄ se ouiere d̄ enladrillar, por la regla d̄ los articulos p̄cedẽtes, y despues mide de la misma manera la area de la piedra, o ladrillo, o tabla de que se huuiere de cubrir. Y por la area del ladrillo, o losa, o tabla partiras la area d̄ el suelo, o pared. Y el quociente fera el numero de los ladrillos, o losas, o tablas, que seran menester. Como si quisieres enladrillar vn suelo de vn aposento, que tuuiesse 20. pies de largura, y diez de anchura, de vnas losas que tuuiesse dos pies d̄ largor, y vno y medio de anchor, multiplica veynte por diez, que son largor, y anchor de la pieça, y monarã 200. tanto fera la area del suelo de esta pieça. Multiplica mas dos pies que tiene la

N 2 losa

lofa delargo, por vno y medio que tiene de ancho, y montaran tres, tanto es la area de la lofa. Parte agora 200. por tres, y el quociēte sera el numero de las losas que son menester. Y si se auia de entablar, multiplica la largura de vna tabla por su anchura, y parte por este producto los 200. que fue la area de la pieza, y el quociēte sera las tablas que son menester. Si quisieres ver las tejas q̄ son menester para vn tejado, mide la area del tejado como mediste el suelo pa enladrillar, por la regla q̄ a la forma del tejado mas quadrare. Luego mide la area de vna teja de las cō que se ha de cubrir, no contando la cantidad de teja que se suele poner debaxo de otra, sino solamente lo que de la teja queda descubierto. Y el anchor cuētese con el diametro de la forma semicircular que la teja haze, y multiplicadas estas dos cosas vna por otra el producto se dira ser la area de la teja, por la qual partiras la area del tejado, y el quociēte sera el numero de las tejas q̄ son menester. Y si el tejado se huuiere de hazer

con losas o con hojas de Milan, sigue

la regla del enladrillar: no cō-

tando la cantidad que

el official pone de-

baxo de otra.

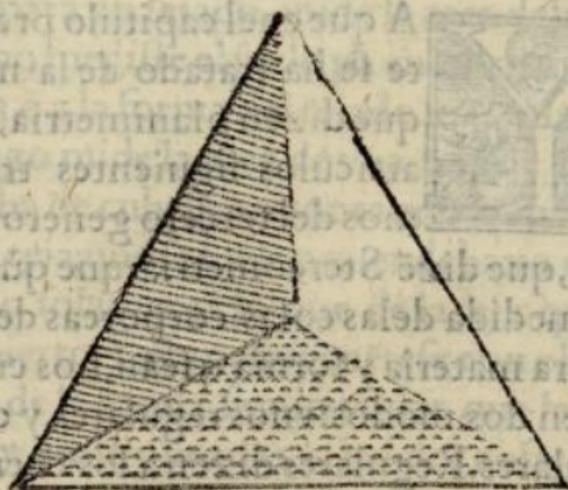
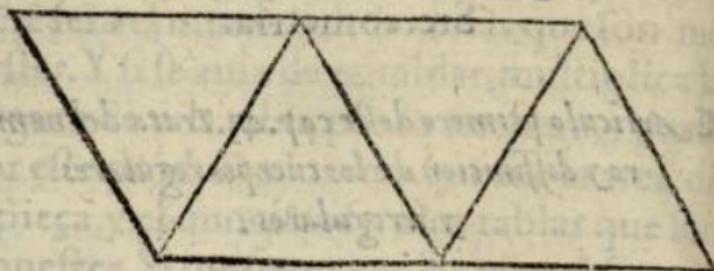
¶ **Capitulo xliij.** Trata del ter-
cero genero de medir que dizen
Stereometria.

¶ *Articulo primero deste cap. 43. Trata del nume-
ro y deffinicion de los cuerpos regulares
y irregulares.*



A que en el capitulo preceden-
te se ha tratado de la medida
que dizen planimetria, en los
articulos figuientes tratare-
mos del tercero genero de me-
dida, que dizē Stereometria: que quiere de-
zir medida de las cosas corporeas de qual-
quiera materia y forma q̄ sean. Los cuerpos
son en dos modos: vnos regulares, y otros ir-
regulares. Regulares dizen a los cuerpos q̄
constan de muchas superficies, o lados, o an-
gulos y iguales. Como el cubo, y otros, que
luego diremos. Cuerpos irregulares son los
que constan de muchas superficies de des-
yguales lados, de los quales trataremos de-
spues, que con los cuerpos regulares aya-
mos cumplido. De los cuerpos irregulares
ay cinco species. En la primera entran los
cuerpos que se componen de quatro super-
N 3 ficias

ficies triangulares yguales, y equilateras desta manera.



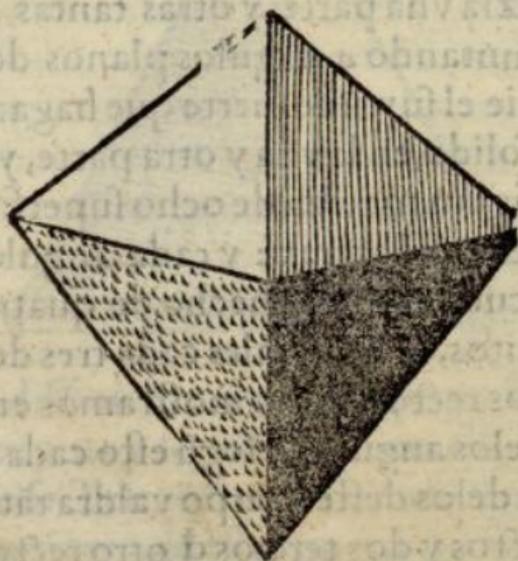
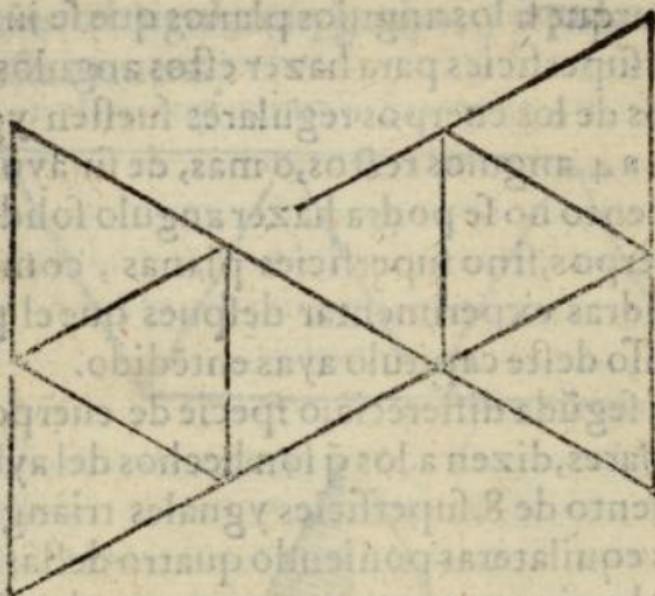
La diffinicion del qual pone Euclides en la veynte y seys diffinicion del II. libro y dize se Tetraédro, y notaras que del juntamiento de estos angulos planos que se causan en la generacion destos cuerpos hazen y causan angulos solidos y menores que cada vno, que quatro rectos, como se colige de lo que Euclides dize en la 21. del

Porque si los angulos planos que se juntan de superficies para hazer estos angulos solidos de los cuerpos regulares fueren yguales a 4. angulos reetos, o mas, de su ayuntamiento no se podra hazer angulo solido, ni cuerpos, sino superficies planas, como lo podras experimentar despues que el processo deste capitulo ayas entédido.

La següda differēcia, o especie de cuerpos regulares, dizen a los q̄ son hechos del ayuntamiento de 8. superficies yguales triangulares equilateras poniendo quatro dellas juntas hazia vna parte, y otras tantas hazia la otra, juntando 4. angulos planos de cada superficie el suyo: de fuerte que hagan vn angulo solido, en la vna y otra parte, y vn cuerpo o figura maciza de ocho superficies triangulares equilateras: y cada angulo solido deste cuerpo queda hecho de quatro angulos acutos, de los quales cada tres dellos hazen dos reetos, como mostramos en el capitulo delos angulos, y segü esto cada angulo solido delos deste cuerpo valdra tãto, como dos reetos y dos tercios d̄ otro reeto, y estos tales cuerpos, o figuras les dizen octaēdros, que quiere dezir cuerpo de ocho lados, o superficies, como parece en las figuras.

Euclides dif
fni. 27. lib. 11

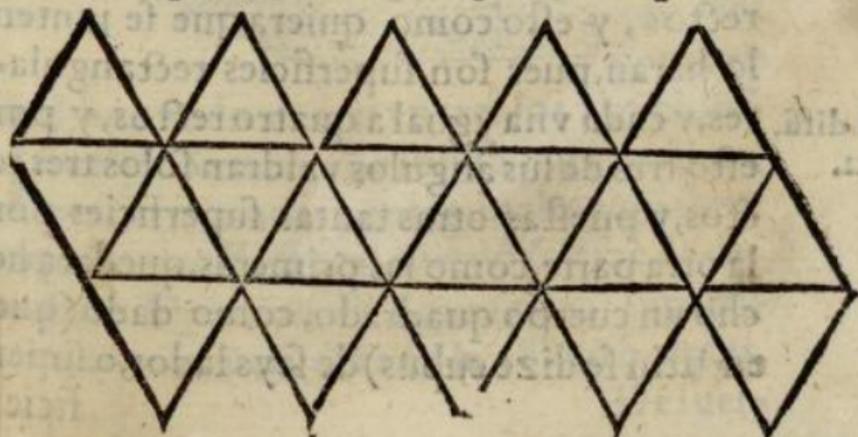
N 4 Al ter-

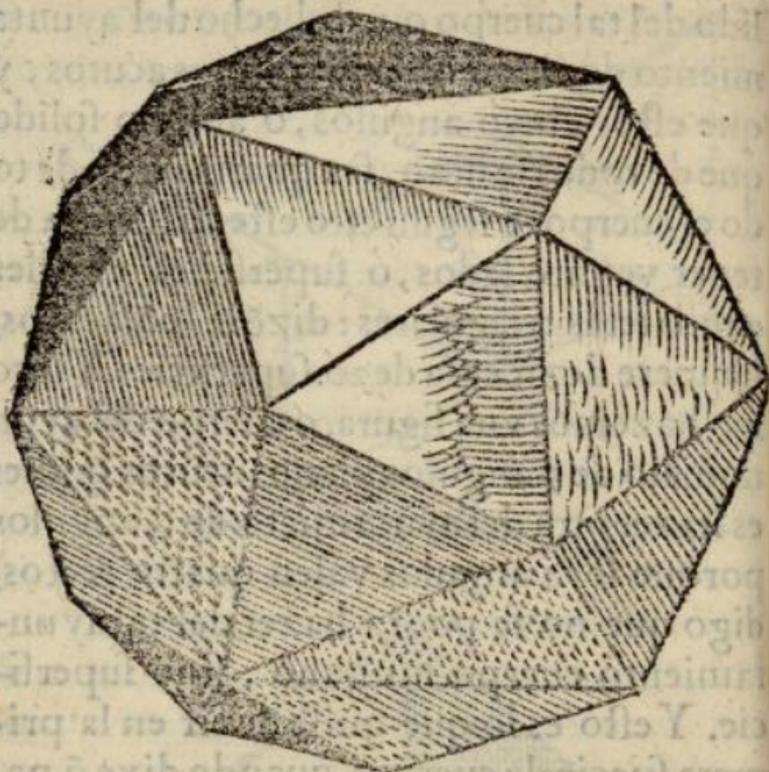


Altercero genero de cuerpos regulares
dizen ser los que constan del ayuntamien-
to de cinco superficies planas triangulare
equilateras, de arte que cada triangulo fo-
lido

lido del tal cuerpo quede hecho del ayuntamiento de cinco angulos planos acutos, y que estos cinco angulos, o angulo solido que de todos se hizo, sea quarta parte de todo el cuerpo. Y segun esto este cuerpo ha de tener veynte lados, o superficies yguales equilateras triangulares: dizē le Icosaëdros, q̄ quiere dezir cosa de 20. superficies. Y si como hazemos vna figura, o cuerpo del ayuntamiento de 5. angulos planos acutos quisiesse hazer otra del ayuntamiento de 6. angulos porque seys angulos valen quatro rectos, digo que no se podra hazer del tal ayuntamiento cuerpo ninguno, sino superficie. Y esto es lo que quise dezir en la primera especie de cuerpos, quando dixee q̄ para hazer los no se han de juntar tantos angulos, que valgan tãto como quatro rectos, ni mas sino menos, porq̄ si mas, o tãto valiesse, no se podia hazer cuerpo sino superficie.

Euclides 19.
diff. del 11.

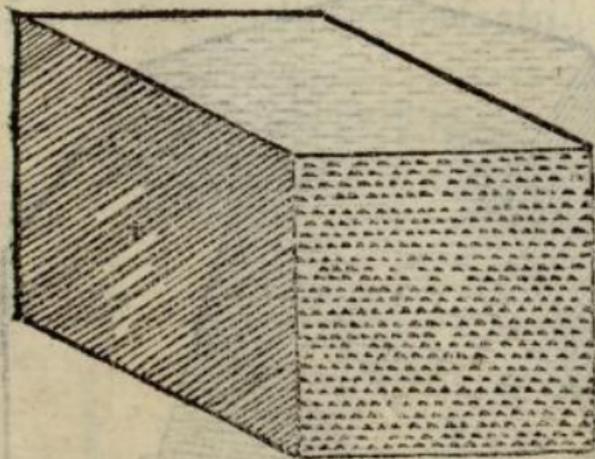
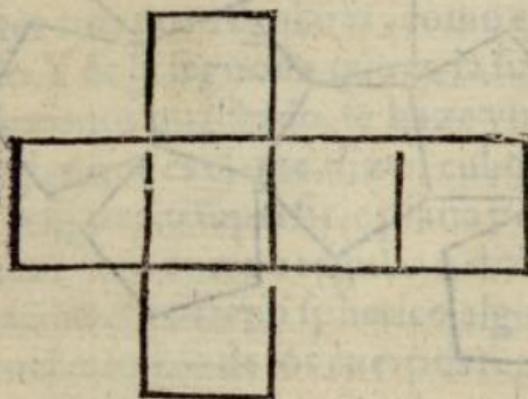




El quarto genero de cuerpos regulares son los que se engendran del ayuntamiento de tres superficies planas quadradas, de arte que hagã vn angulo solido y igual a tres rectos, y esto como quiera que se junten lo haran, pues son superficies rectangulares, y cada vna y igual a quatro rectos, y por esto tres de sus angulos valdran solos tres rectos, y puestas otras tantas superficies por la otra parte, como las primeras, quedara hecho vn cuerpo quadrado, como dado (que en latin se dize cubus) de seys lados, o superficie.

Euclid. diffi.
lib. II.

ficies quadradas yguales, y la rayz cubica fuya, es la cantidad de lo que tiene por cada lado.

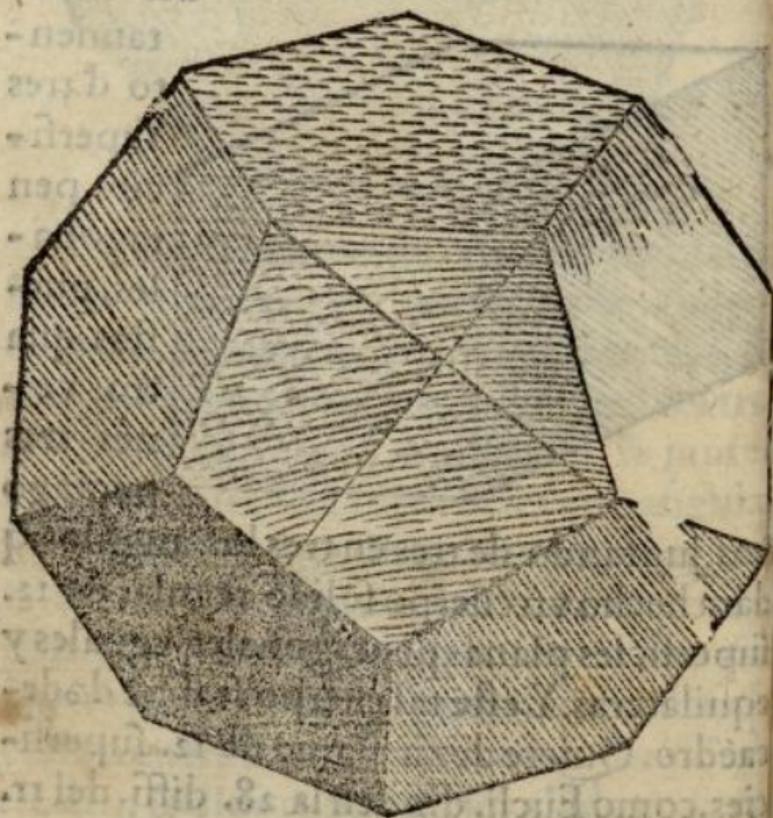
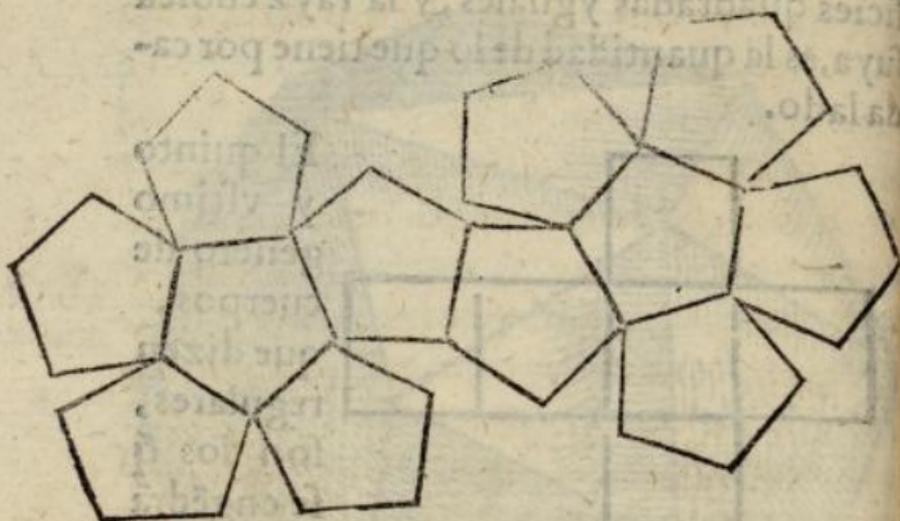


El quinto y vltimo genero de cuerpos, que dizen regulares, son los \bar{q} se engēdrā del ayun-

tamiento d̄ tres superficies pentagonales, puestas quatro vezes tres pentago-

nos, juntando de tres en tres los angulos, \bar{q} dara hecho vn cuerpo solido regular de 12. superficies planas pentagonales yguales y equilateras. Y este tal cuerpo se dize dodecaēdro. Quiere dezir figura de 12. superficies, como Eucli. dize en la 28. diffi. del 11.

De fuer-



De suerte que segun esto de la primera superficie, o figura plana de geometria (que diximos triangulo) se hazen y componen tres cuerpos regulares, como esta declarado. Y de la segunda, que es la superficie que dezimos quadrado, se haze vn cuerpo regular, que es el que dizen cubo. Y de la tercera figura, o superficie plana pentagonal, se haze otro cuerpo regular q̄ diximos dodecaëdro. El cuerpo spherico algunos le ponē en el numero de los cuerpos regulares, y algunos no, poco importa lo vno, o lo otro como le sepas medir. Figura se asì.



Articulo. 2. deste capitulo 43. Muestra cosas que se ha de saber para medir cuerpos regulares, y sus areas.

COnocidos los 5. cuerpos regulares sus dichos, notarás, para auer los de medir que se ha de saber la circunferencia de vn circulo circunscripto al tal cuerpo, y el diametro de los tales circulos circunscriptos a todo cuerpo, se diuide en 10000. partes, o tamaños, para por la proporcion de las tales diuisiones sacar el verdadero diametro de todo circulo que rodeare al cuerpo que ouieres de medir.

Lo segundo, saber el lado de vna qualquiera de las superficies, de las que al cuerpo que quisieres medir compusierẽ, ya sea lado de superficie triangular, ya quadrada, ya pentagonal, este lado para medir el primero de los 5. cuerpos regulares le ponen 8164. tamaños, de los que el diametro del circulo que circunda o abraça el cuerpo es 10000.

Lo tercero, saber el semidiametro del circulo que rodeasse alguna superficie de las que componen alguno de los dichos cuerpos regulares, el qual semidiametro para medir el primero de los cuerpos regulares supponemos ser de 4714. tamaños, de los que el diametro del circulo grande que rodea