

ARTE DE
MEDIR
TIERRAS.

EXCEPCIONES DE LOS
AGRIMENSORES, ORDENANZAS
para las Ciudades, Villas, y Lugares de España,
Noticia para trazar relojes Horizontales, con
sola regla, y compas, por Geometria. Ob-
servacion del error de los Equi-
nocios.

Man

Novelli

P O R

Don Andrés Davila y Heredia, Señor de la
Garena, Capitan de Cavallos, Ingeniero
Militar por su Magestad.

AL EXCELENTISSIMO SEÑOR DON
Pedro de Guzman, Conde de Villa Umbrosa,
Presidente del Supremo Consejo
de Castilla.

En Valencia, Año de 1674.

307 377

ALBA

20
21

Alba

Alba

20

Alba

AL EXCELENTISSIMO
Señor Don Pedro de Guzman, Conde de Villa Umbrosa, Presidente del Supremo Consejo de Castilla.

ASSI como las aves para volar, los cavallos para correr, las fieras para la crueldad eran engendradas; assi à nosotros era natural, y propia la especulacion del entendimiento en estos cortos periodos, que van delineados debaxo de las reglas del Arte, son devidos à la Regalia de V. Exc. el qual, como otro Achilles, con su fuerte escudo la defiende, y con su sombra, y amparo la libre de los torcidos juizios,

y mordazes lenguas. Ha seguido este dictamen Pollux, que dedicò su obra de Gramatica à Comodo Cesar; Vitrubio al Emperador Augusto; el Poeta Opiano, su obra de los Pezes, al Emperador Antonio; y Diophanes al Rey de Iotaro; y concurriendo en V. Exc. iguales prendas, y en mi justos motivos, omitiendo mi sentir en esta ocasion, considerando lo que dize Euripides, Poeta tragico, que es carga la mucha alabança. Sea censurada la presumpcion de Apion Gramatico, llamado del Emperador Tyberio, campana del mundo, publicando que hazia inmortales à todos aquellos à quien sus obras dedica-

va. Dedico con aquella confiança,
y esperança que tuvo Phidias, aquel
clarissimo estatuario de los escrito-
res, tan celebrado, que aviendo he-
cho para los Athenienses aquella
tan famosa estatua de Minerva, y
segun las leyes de los Athenienses,
no fuese licito de poner en ella su
nombre, puso en el escudo de ella
vna imagen que se parecia mucho
à el, hecha con tal arte, que si la
quitassen, toda la obra, y trabazon
de la estatua se deshiziesse; y assi
con esta cautela hizo que la memo-
ria de su nombre en obra tan exce-
lente no se perdiessse. Yo de la mis-
ma manera, viendo que por mi solo
no puede lucir mi nombre, devo

jun⁴

juntarle con el de V. Exc. de tal ma-
nera, que no pueda el vno apartarse
del otro; conseguirè, no lo que pue-
do pretender, sino todo lo que se
puede desear.

De V. Exc. Q. S. M. B.

*El Capitan D. Andrés
Dávila y Heredia.*

T. A.

TABLA DE LOS CAPITV-
los de este libro.

Cap. I. Ordenanças, y aduer-
tencias tocantes al Arte,
Pag. 1.

Cap. II. Forma de hazer las quentas
à los segadores, y reglas para à
vn tiempo medir, y partir vna
dehesa, que se tiene facultad pa-
ra que se labre; con otras cosas
tocantes à la particion de las tie-
rras entre herederos, pag. 31.

Cap. III. Declaracion de las figuras
de la Geometria, pag. 69.

Cap. IV. Vso del cartabon, pag. 75.

Cap. V. Siguele la planta de nueve
figuras, pag. 81.

Cap.

Cap. VI. Siguese la planta de ocho
figuras, pag. 91.

Cap. VII. Siguese la planta de once
figuras, pag. 100.

Cap. VIII. Siguese la planta de qua-
tro figuras, pag. 119.

Cap. IX. Demonstracion singular
para trazar reloxes Orizontales,
pag. 123.

Cap. X. Diferentes observaciones,
pag. 140.

Cap. XI. Observacion de propor-
ciones, pag. 161.

FEE DE ERRATAS.

PAg. 26. lin. 7. de la misma manera, *lee* de la
misma manera. Pag. 72. lin. 18. tres lados
iguales, *lee* tres lados desiguales.

*Obras impressas del Autor. Plaças del Ducado
de Lorena. Plaças de la Picardia. Tienda de An-
jos Politicos. Variedad con fruto.*

AR-



ARTE DE MEDIR

TIERRAS.

EXCEPCIONES DE LOS

Agrimenfores, Ordenanças para las Ciudades, Villas, y Lugares de España, con otras noticias de grande utilidad.



Erodoto en el segundo libro, Estrabon en el libro dezimo de su Geometria, publica aver sido el inventor de la Geometria los Egypcios; porque Nilo, que es el mas excelente y memorable Rio, don-

A

don-

donde el Solstico Estival, hasta el Equinocio del Otoño, sale de madre, con gran multitud de agua riega toda la tierra de Egypto, y deste crecimiento resulta, que creciendo el Nilo doze codos, siente la tierra hambre, y creciendo catorce, haze el año razonable; y adelantandose à quince, demuestra seguridad, y creciendo à diez y seis, queda la tierra muy rica, por ser este el justo crecimiento suyo, y por la razon de sus crecientes, las lindes, y señales de los campos menoscabadas, y confundidas, se perdian las noticias de las heredades: y como es propio de los Reyes el mantener à los vasallos en su propia equidad, inventò Meris, Rey

Rey de Egypto, la Geometria, para que con la noticia del marco de la tierra, se supiese lo que cada vno tenia, y cessasse entre ellos la ocasion de varias diferencias. Esta es tan soberana ciencia, que en mi sentir no ha auido hombre que la aya comprehendido. Tomase en este tratado por vna parte al conocimiento de las leyes, que hablan *de diuisione agrorum, & insulis alluvionibus.*

Es considerable el odio que tienen los Lugares de España à la medida de la tierra, que en muchos de la Mancha, y otras partes no permiten la Geometria, dando por razon los vnos, que tienen poco valor las tierras, y usando de tirania al coger

los frutos, dando por motivo, que siempre se ha usado segar à pedaços, y por vn tanto; con que los pobres segadores andan à pleito, diziendo, si es aquel pedaço el concertado, ò no es, si es mayor, ò menor, con que los obligan en los Lugares à que trabajen, y rebienten para hazerlos ricos, aviendo salido de sus casas à recogerles su hazienda: se ha de prohibir semejante trato, reduciendolo à medida. En tierra de Burgos miden con vn palo, que es error, que redundan en daño de la parte mas flaca. En otras partes se mide con atencion al valor de los frutos, y à la calidad de las tierras: en vnas à trecientos y setenta estadales la fanega, teniendo

once

800

medir tierras.

once tercias el estadal; y adviértase, que en quanto al estadal no ay mudança, ni alteracion, porque si el Geometra le acortasse, ò creciesse, es delito muy considerable, y en esto han tenido algunos maña en las dehesas que se han abierto, teniendo mas tierra de la que es licita; y por esta razon deve estar la confianza del Geometra en credito de lo honrado de su persona. En otras partes miden la fanega à quatrocientos estadales; por medida de venta, en la siega es por mitad, en algunos terminos à seiscientos estadales el trigo, y à quatrocientos la cevada, y como en cada Pueblo, segun tengo reconocido, yfando del marco

A 2

con-

conforme es de costumbre, y lo estableció la malicia, porque en las tierras fertiles, y de buena calidad quisieran hazer de vna fanega quatro, y alsí vãn minorando el marco, en vnas partes à trecientos estadales, y en otras à trecientos y sesenta, y à quatrocientos, y en otras à quinientos, y en otras à seiscientos, que de aqui no puede passar, por ser seiscientos estadales el marco real.

Qualquier luez, de qualquiera calidad, y condicion que sea, aunque se le oponga la objeccion de que no se ha puesto en costumbre, puede obligar à sus vezinos que midan sus tierras, y que ningun Escrivano otorgue venta sin que primero sea medida

da la tierra, y que los segadores no
passen por trozos, ò pedazos, en que
son grandemente damnificados, y
así lo deve mandar su Magestad: y
esta introducion la han ampliado los
poderosos, porque comprando del
pobre vn pedaço de tierra que linda
con su tierra, se vãn entrando en lo
poco que le ha quedado al pobre; y
como reza la escritura vn pedaço de
tierra, y no ay cantidad, ni marco
fijo en el pedaço de tierra, se puede
incluir, no tan solamente lo que le
ha vendido, sino lo que le ha que-
dado; y por esta razon se han de me-
dir las tierras de venta, para que con
la declaracion del Geometra, y de la
claridad de su marco, aunque se pas-

se muy largo tiempo no se pierdan sus linderos; pues por lo que cada uno tiene le averigua lo que falta.

El luez tiene obligacion à dexar medido su termino dexando el gobierno.

El luez tiene obligacion à que las tierras Concegiles se midan, y no se den à ojo; porque esto es lo que se quieren los Regidores, y los que tienen mano en el gobierno, para pagar poco cogiendo mucho.

En ocasion de siega, declarando el Geometra lo que importa la paga de los segadores, deve sin mas averiguacion el luez hazerles pago; y si pidiere remedida el dueño, en tal caso queda fiador el Geometra à dar

la-

satisfaccion de su medida, y se les despacha à los segadores por la declaracion que tiene dada, y despues se profigue la remedida; porque no es razon se detengan, y gasten mas de lo que han ganado: y hallandose que el Geometra primero diò justificada declaracion, y convino con el acompañado en las fanegas, quatro celemines mas, ò menos, se le deve pagar su detencion à razon cada fanega de diez y siete maravedis, lo qual ha de ser por cuenta del dueño. Y en caso que por algun accidente no saliesse la medida, y se hallasse, que se les avia sacado mas fanegas à los segadores, la demasia que supongo fuesse tres, deve

pagar el Geometra el tres tanto de ella, y assimismo bolver lo que huviere llevado por razon de su Arte, y queda impossibilitado de bolver à medir mas en el dicho Lugar. Y si por algun accidente sacasse de menos, y fuesen engañados los segadores en llevar de menos de lo que han trabajado, deve bolver el Geometra à los segadores en lo que son engañados, y no lo deve pagar el dueño, sino èl, y juntamente deve bolverles la parte que huviere recibido por razon de la medida, para que en todos casos no se pongan los hombres à hazer, ni exercer lo que no entienden, sino con mucha practica, y estudio, porque esta

es

es materia de mucha confiança. En los casos de siega se deve pagar la medida por mitad, ò por dias, ò por fanegas, entre los segadores, y el dueño de las tierras; y no es necesario que se pida por ninguna de las partes, porque deve ser costumbre, y ley el medirlas, y así se deve mandar, por evitar engaños; si no es en caso que estuviessen medidas por Geometra aprobado, porque en tal caso no se pueden bolver à medir sino por quenta de los segadores, que solos han de pagar al Geometra, y así en este caso, como en los demás.

El Geometra tiene autoridad de llevar consigo à qualquier Escrivano,
no,

no, y èl no deve rehusarlo, antes es obligado à ello, para mandar que se hagan citaciones para que asistan los linderos si quisieren à hallarle à la medida, para que por esta razon los interessados les corra el perjui- cio que huviere lugar de derecho, y que tenga noticia de la persona que las ha de medir, para si convi- niere reclamar con tiempo, y assi se evitan dissensiones, y pleitos, assi en particiones, mejoras, y en otros qualesquier casos judiciales, ò ex- trajudiciales.

En muchas partes de Francia reconociendose la malicia de los la- bradores, y que en sus lugares con demasiada mano obran tiranamen-
te,

re, se ha observado, que los segadores no pagandoles con la declaracion dicha, se van con ella al Rea-
lengo mas cercano, y vienen à ha-
zerles pago con grande riguridad,
para que no cesse el beneficio de
recoger las mieses à su tiempo, y
que vengan con puntualidad, y se
procede contra las Justicias que no
cumplieron con lo que son obliga-
dos, y así ninguna Alqueria, ni Lu-
gar, ni Venta dà lugar à semejante
queixa, sino que son pagados, y as-
sistidos con grande puntualidad.
No me parece que fuera daño lo es-
to en España, sino muy convenien-
te.

El Geometra tiene obligacion,
que

que si fuere llamado para medir termino, dehesa, monte, ò jurisdiccion, à dar quenta al Consejo Supremo de Castilla, si no es que le muestren orden para ello.

El Geometra no tiene obligacion de hazer la declaracion ante Escrivano, porque solo firmada de su mano basta para que haga autoridad en qualquier juicio, si no es en caso que sea pedido por las partes, ò por el juez.

El Geometra ha de acudir al Supremo Consejo Real de Castilla pidiendo se le apruebe; y en tal caso, con la acostumbrada justificacion lo remitirà el Consejo Supremo à vno de los Ingenieros Militares de
su

su Magestad, à quien privativamente toca, no tan solamente esto, sino el conocimiento, y aprobacion de puentes de madera, ò piedra, ò levadizas, murallas, puertas principales, y minas secretas para guiar las aguas, y apartar los rios, comprendiendo todas las maquinas, assi Militares, como Politicas, reduciendole la Arquitectura Politica à Arte tan grande, que abraça parte de las Matematicas; y privativamente le toca la fabrica de Templos, Palacios, y casas, eleccion de poços, de estanques, pilones, palomares, hornos, cuevas, particiones de casas, fraguas, huertos, jardines, y molinos; qualquiera Ala-

rite

rife Arquitecto, de qualquiera calidad, y condicion que sea, siendo llamado de qualquier Ingeniero Militar de su Magestad, tiene obligacion à venir, como lo executò el Maestro mayor de Cordova siendo llamado por el Comendador Don Tiburcio Spanoqui, Cavallero del Abito de San Iuan, Ingeniero de su Magestad, y Gentilhombre de su Casa, en ocaion de los reparos que convenian hazerse por la inundacion del Rio Guadalquivir, de que diò quenta en 25. de junio de 1604. años. Esta direccion para que se reconozca si es habil, y tiene la practica que tan grande Arte requiere, y declarando ser suficiente,
gran-

grangeada la voluntad del Consejo, se le despachará su Real provisión, anotando en ella, que respecto que la Geometria es Arte liberal, goze de las excepciones, y privilegios de tal Arte, regulando sus preeminencias por las que gozan los Contadores, que tambien es Arte liberal. Llamaronse las Artes liberales Eleupheras, que es lo mismo que libres; llamaronse así por vna de dos causas: la primera es, por ser Artes con que se exercita el entendimiento, que es la parte libre, y superior del hombre, son liberales, como interpretan Marco Tulio, y Seneca, Artes dignas de hombres libres. Y así con justa ra-

zon se les deve dar todas las honras que permite el Derecho, y añadir las, que obliga la virtud. Por esta razon las llamó Salustio Artes del animo; Marco Tulio las llama Artes de prudencia, que es lo mismo que dezir, Artes del entendimiento. Publicalo Ovidio lib. 1. de Ponto:

*Artibus ingenius quarum tibi
maxima cura est,*

*Pectora mollescunt asperitasque
fugit.*

Y el mismo mas adelante, lib. 2. de Ponto:

*Adde quod ingenuas dedicisse
fideliter Artes,*

Emollit mores, nec sinit esse feros.

Con

Con las Artes liberales, de quien tiene gran cuidado, se ablandarán los coraçones, y huye la dureza, y aspereza. Añade, que el aver aprendido con fidelidad las Artes liberales, ablanda, y corrige las costumbres, y no las dexa ser fieras, ni bestiales.

Por esta causa, y por otras que se pueden considerar, se guardò esta costumbre de no admitir esclavos à estas Artes, por ser de tanta calidad casi en todas las Republicas bien ordenadas que ha avido. Higien. in libr. Fabul. refiere, que en Atenas era prohibido à los esclavos el Arte, y ciencia de la Medicina. Flayio Iosepho libr. 20. que en la

Republica Hebrea se les vedaua saber la Jurisprudencia. Plinio lib. 35. naturalis hist. cap. 10. que por ley edictal estava prohibido en Grecia, que ningun esclavo aprendiesse, ni exercitasse las Artes de la Pintura, Gramatica, Arquitectura, y Artes Mathematicas. Testifica Lampridio in Alex. que el Emperador Alexandro Severo aviendo constituido salarios, y Academias para algunos Maestros de estas Artes, mandò, que las pudiesen enseñar à hijos de gente pobre, con tal que fuesen hombres libres. Y siendo tan publicos los motivos, y las causas tan justas, no se hallarà inconveniente para que à los Geometras que han

de professar tan noble Arte liberal, se les conceda, dando, y pagando, por la voluntad del Consejo en admitirlos al exercicio de tal Arte, gozando de sus privilegios, cien ducados, con calidad de criar vno en cada Lugar, y los que asistieren en las Cabeças de Partido à dozientos ducados, teniendo su goze por los dias de su vida, para aumento de los gastos que tiene la Real hazienda. Advirtiendole, que ninguno en su propio Lugar puede medir sin hazerlo notorio à las partes en qualquier genero de medida que sea, porque asi se evitan las ocasiones, que son motivo à que se diga de las amistades de los vezi-

nos lo que no será menester en otro qualquier Lugar.

Las Cabeças de Partido deven tener Geometra, el qual privativamente puede medir en la jurisdiccion los propios de todos los Concejos, y las cosas dependientes de los vezinos, à voluntad de ellos.

En quanto à la execucion de la medida vsan algunos de sogas, ò yubadas; y esto se deve prohibir, porque dà mucho de sí; otros vsan de cordel de cañamo de buena proporcion, y este aviendolo primero estirado, y manoseado bien, no es tan malo, siendo lo mejor vna cadenilla de hierro, que ha de tener de largo cinco estadales, y cada

esta-

estadal ha de tener once tercias; se han de tener diez estacas, que en algun tiempo las he visto de varillas de hierro delgadas, las quales las ha de llevar el moço que và delante; advirtiendole, que quando parta de la tierra, ha de ir sin estaca, ò varilla ninguna, y asentará tirante el marco el moço, que son cinco estadales, y dexará la estaca, quitando el marco, que como digo será de cadenilla, ò de cañamo, y pasará adelante, quitando la varilla, y guardandola el Geometra, y en acabando de sentar todas las varillas, que las tenga en la mano, contará de 10. varillas 50. estadales, y bolverá à darlas al moço, y

empeçará à contar de nuevo. Si el pedaço de tierra fuesse largo, que es la primera inteligencia para saber vsar del marco, estará señalado cada estadal con vna señal, y el postero, y vltimo de ellos dividido en $\frac{1}{2}$ por si acaso tuviere la tierra 2 3 4 y 6. estadales; y $\frac{1}{4}$ de otro estadal, que en algunas tierras es conveniente ponerlo por la estimacion de ellas, y en otras no, por que haze poco al caso, y en siega no se deve poner.

Es necessario advertir, que el cartabon, que es el instrumento de que se ha de vsar para quadrar, y hazer angulos rectos, y llevar las lineas rectas, se ha de atender, que

midiendo à segadores se ha de poner el cartabon vn pie pegado à la linde, quiero dezir, que el cartabon se ha de poner dentro de la tierra segada vn pie pegado à la linde de la tierra: si fuere medida para arrēdamiento, se ha de poner à la orilla de la linde, porque es la superficie que ha de labrar: si es de venta, se ha de poner el cartabon en medio à medio de la linde. Si es tierra que alinda con camino Real, se ha de medir el camino à quien no se ha de dar de ancho sino 24. pies, y con esta regla assentar el cartabon; si fuere la tierra que se mide hoyada, no se ha de tirar el marco como en las tierras planas, sino floxo, con

rectitud, porque si no es así, será engañado el dueño de la tierra: si huviere algun barranco en venta, se ha de pasar la cuerda por él, y hazer la rebaxa segun el ancho, y largo dél: si huviere algun ribazo en venta, de la misma manera, tirante el marco.

Ha de advertir el Geometra, que el moço que le lleva el marco sea honrado, porque puede retorcer algo de él en la mano, correr con malicia, torcer la varilla al tiempo de fixarla, no clavarla, sino echarla tendida, para dar, ó quitar mas tierra; y así se ha de observar, que la varilla quede derecha, y que dentro de ella, levantando la mano

el moço vea que el marco está fixo à la varilla, y luego saque el marco el moço, y dexe la varilla, para que el Geometra ajuste la quenta: con esta distincion se escusan fraudes, y assegura el Geometra su credito.

En quanto à la medida de las leguas, tiene cada legua 150. pies, de à tercia cada pie; algunos Artifices van tomando el trabajo de medirlas à pie con estacas, y sogas; y esto se ha vlado en muchas partes del Septentrion; y en tiempo de Archimedes, aviendose medido vn termino, fue forçoso que Archimedes lo bolvielle à medir, y para executar lo, mandò echar en vn carro dos colchones, y fue tendido

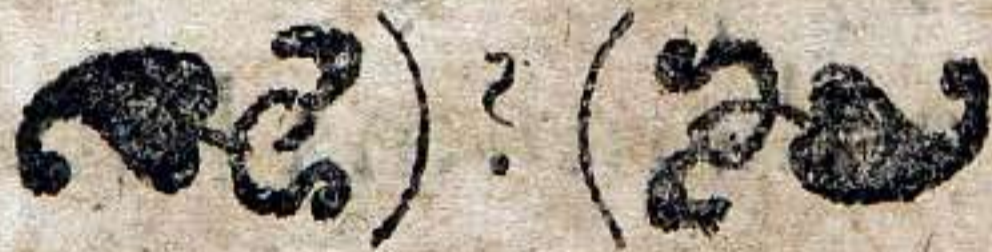
dido todo el camino, aviendo tomado la circunferencia de la rueda, y puesta al remate de su buelta vn pestillo, de forma que quando acabava la rueda su buelta hazia ruido el pestillo, y sentava cada buelta, y aviendo llegado à la parte à donde se acabava la medida, sumava las bueltas que avia dado la rueda, y facò que se avia errado en vn quarto de legua, aviendo conseguido su acierto con toda comodidad, y el otro lo avia errado con mucho trabajo. Lo que yo hize en el Ducado de Lorena, que fue de mi Maestro el Arabe muy celebrado, por hallarme entonces de poca edad, y aver discurrido en

lo que èl no avia pensado. Subì à cavallo en vna haca, y dexando vna señal de à donde partì con ella, llevava en la mano vn reloj muy seguro, que estava puesto à las 10. Caminé à su passo media hora, tierra llana, que asì como la señalò el reloj me baxè del haca, y de aquel punto fuì midiendo con vna cuerda hasta la señal que avia dexado, y hallè, que en la media hora avia andado 348. varas de à tres tercias cada vara; y por esta observacion subiendo en la misma haca, saliendo à hora conocida de los Arrabales de Nansi hasta la fuente que se cegò, dixè que avia 211400. pies, y que lo avia sabido por los passos que

que

que dava el haca: puso en cuidado
 à los circunstantes, y se midiò con
 cuerda, y se hallaron dos mil tre-
 cientos y sesenta pies; materia que
 despues de aver publicado la traça
 con que lo avia sabido, fue aplau-
 dido; y en particular de mi
 Maestro, que estimava
 mi persona.

* *
 *



FORMA DE HAZER LAS
*quentas à los segadores, y reglas pa-
ra à vn tiempo medir, y partir una
debesa que se tiene facultad para
que se labre, con otras cosas tocan-
tes à la particion de las tierras
entre herederos.*

E Stilase en España diferentes
precios con los segadores,
porque en algunas partes comen
por su quenta por vn tanto que
perciben; en otras se les dà jornal,
y solo vino; en otras se les dà à do-
ze, y à trece reales por fanega; y
los treses, que son tres libras de car-
ne, tres panes, tres açumbres de vi-
no,

no, y vn quarteron de tozino, en semejantes contratos, que suelen ser los mas ordinarios, se asienta lo que se recibe, assi de pan, como de lo demás; porque ordinariamente alcançan algunos en los treses, que llaman; y otros gastan mas despues de aver ajustado los treses: supongamos que entraron à segar nueve hombres, y que alcançaron del pan, y vino, y carne al dueño de las tierras en 80. reales, y que el medidor sacò por su medida setenta y siete fanegas, que à precio de trece reales por fanega, importa 1001. que agregando los 80. reales que ellos alcançaron, importa 1081. reales, los quales se han de par-

tir entre nueve compañeros, y les cabe à 120. reales, y sobra 9. La qual particion que haze el Geometra medidor ha de entregar à cada vno de ellos en su mano, para que con esto no tengan letigios; siendo asì, que està obligado el medidor à hazer la quenta, y hazerles el pago, y à que queden satisfechos. Suele acontecer venir vna quadrilla de seis segadores, y con ellos otro, el qual entra en concierto de assistir al rancho, de traerles la comida, de conducir el agua, y de cuidar del hato. Este come, y està concertado en que se le ha de dar al cabo de la siega la mitad de lo que le tocare à vno de ellos. Para

C

esta

esta quenta se ha de advertir, que estos seis segadores ganaron en las tierras que segaron 850. reales, los quales no se deven partir por seis, que son los segadores, porque saldrà errada la quenta, sino se ha de partir por medios, por irse à buscar la mitad de lo que el otro ha de aver, hazese de esta manera: Partanse los 850. reales por trece medios, reduciendo los 6. medios, y añadiendole otro medio que le toca al moço del hato, se ha de partir por trece los 850. reales de toda la siega, y sale à la particion 65. reales y 13. mrs. y esto es lo que le toca al moço: lo que le cabe à cada vno son 130. reales y 26. mrs. multiplica 130. reales

por

por 6. que son los segadores, y vendrán 780. añade 65. de lo que le toca al medio, y serán 845. junta 170. mrs. de los medios, y serán cinco reales; con que se probará, que la particion está bien hecha en 850. reales, que es lo que monta la siega.

Ay otros contratos, en los quales se conciertan, que quatro hombres entran à segar vnas cevadas por quatrocientos reales; vno de los compañeros cae malo, y los demás acababan el destajo, dizen agora: Este no ha de llevar tanto como nosotros, porque estuvo malo nueve dias. El Geometra, que es luez de esta causa, ha de hazer la quenta en esta forma: Estos hombres trabaja-

ron 35 dias, partanse los 400. reales por 35 dias; y para que la particion tenga parte aliquota se han de reducir los 400. reales à maravedis, que hazen 13600. que partidos à 35 dias, le cabe al dia à 388. mrs. y sobrã $\frac{20}{1}$ abos de maravedi; los 388. mara $\frac{35}{1}$ vedis que toca al dia, segun la cantidad principal, se ha de partir entre 6. compañeros, y les cabe à cada vno à 64. mrs. y $\frac{2}{1}$ de otro maravedi; y por que fue $\frac{3}{1}$ ron nueve los dias, que importarán 582. mrs. estos se han de rebaxar de la cantidad principal, y queda en 13018. mrs. los quales se han de partir entre seis compañeros: y les cabe à cada vno à 2169. maravedis.

y $\frac{2}{3}$ de maravedi, se ha de repartir
 $\frac{3}{3}$ despues entre los cinco los 582
mrs. que es lo que el otro trabajò de
menos, y asì quedarà la reparti-
cion con justificacion; porque de
otra manera estarà errada, y en per-
juicio de los pobres, que con sudor
de su rostro trabajan en beneficio
publico, y es necessario mirarlos
con ojos de razon.

Para que à vn tiempo se mida, y
parta vna dehesa, es necessario pri-
mero passear toda la dehesa, ò
monte al rededor, y coger el termi-
no en mente, y hazer vna madre
por medio por la visual del carta-
bon, que es lo mismo que echar vna
linea recta, que vaya con grande

rectitud, porque así es conveniente, y tras esta echar otra del ancho, que mejor pareciere, y fuere conveniente, y las suertes huvieren de ser, en esta forma de $\begin{array}{c} 18 \\ \text{—} \\ 56 \\ \text{—} \\ 18 \end{array}$ estas quatro rayas, q̄ cada vna de ellas es madre de $\begin{array}{c} 18 \\ \text{—} \\ 18 \end{array}$ pues de averlas echado, empeçando las dos madres principales, ò las que mas à mano se hallaren; y supongo que se eligieron las de en medio, y que allí se ha de hazer vna suerte para vn labrador de dos fanegas de à quinientos estadales, que así es el concierto de las suertes, para que falgan las dos fanegas se ha de hazer tanteo de que lo ancho de la madre es cincuenta y seis estadales,

les, como es demostrado.

Para que le corresponda, se ha de buscar vn numero proporcional, y se hallará que le corresponde 18. estadales; porque se forma vn paralelogramo de ancho tiene 56. estadales, y de largo 18. que multiplicados hazen mil y ocho estadales, que son 2. fanegas, y 8. estadales, y se dirá à esta la primera suerte, y en esta forma se van buscando los numeros segun las suertes; sigue se la suerte: de quatro fanegas $\frac{1}{2}$ siempre se ha de registrar lo ancho, y correspondiendo à 56. estadales, que es que las madres salieron derechas, se tomará de largo 40. estadales, que multiplicados por 56. hazen 4. fa-

negas, y $\frac{1}{2}$ menos diez estadales; y se iràn haziendo dos señales con vn açadon, para que se conozcan las fuertes; y se dirà, segunda fuerte de quatro fanegas, $\frac{1}{2}$ en esta forma: Se ira partiendo, y midiendo la dehesa, ò monte, y despues de aver acabado se sumaràn las fuertes, y se avrà reconocido la cantidad que importa de fanegas, y se harà planta por el Geometra de la dehesa, ò monte para el dueño, para que sepa las fuertes que tiene, lo que importa cada vna, y que los Administradores, acabados los arrendamientos, tengan noticia de su haber, y de lo que han de bolver à arrendar: materia muy vtil, y neçessaria
 para

para la buena administracion.

Para partir vna tierra, se ha de reconocer primero el ancho que tiene, y comunicar con vn labrador practico la bondad de la tierra, para terciar lo bueno con lo malo, porque al Geometra no le toca mas que partir, y al labrador le toca advertir al Geometra, que haga la medida por la parte mas conveniente, para que se participe de lo malo, y de lo bueno de la tierra, y que vno se lleve su suerte buena, y otro alcance todo mala: y para evitar estos daños entre las partes, supongo que el labrador ha avisado al Geometra, y entra dividiendo la tierra en esta forma: Mide primero
el

el ancho que tiene, y supongo que se han de dividir tres fanegas y media de à 600. estadales, y que la tierra tiene de ancho 84. estadales, y se hallará que dandoles 25. estadales de largo, hazen las tres fanegas y media de à 600. estadales, que es el marco Real.

Si se ofreciere partir vna tierra entre muchos, ò pocos herederos, con mejora de tercio, y quinto, se ha de notar, que aunque en terminos de quenta tanto importa sacar primero el quinto de vna hazienda, y despues el tercio de lo que quedare, como sacar primero el tercio, y despues de lo que quedare el quinto, como lo publica el nu-

me.

mero 30. del qual sacando primero el tercio, que es diez, quedaràn 20. de los quales sacando el quinto, que es quatro, juntos con los diez, que fue el tercio, seràn 14. y assi sacando de 30. primero el tercio, y luego el quinto, que importa 14. lo mismo serà sacar primero de treinta el quinto, que son 6. y quedaràn 24. de los quales sacado el tercio, que es ocho, suma catorce, que es lo que tengo demostrado.

No obstante esta regla, se ha de tener por presupuesto fixo de sacar primero el quinto, y despues de lo que quedare sacar el tercio, porque assi lo manda la ley 214. del stilo; y la causa es, porque como el quinto se

se

se atribuye para las costas del anima, y mandas graciosas, mayor será este quinto sacandole primero de todo el cuerpo de la hazienda, que no despues de aver sacado el tercio. Esto presupuesto, pongamos por caso, que vn testador dexò seis herederos, y al vno mejorò en quinto, y tercio en vnas tierras que tenian su caber 180000. que es lo que dexò de hazienda, que lo mas ordinario en los labradores, es dexar su caudal en heredades; saca primero el quinto partiendo por cinco los 180000. y vendrà à la particion 36000. estadales, los quales resta de 180000. y quedaràn 144000. estadales, destes saca el tercio partien-

do

do por vn 3. y vendrà 48000. estadales, los quales resta de los mismos 144000. y quedaràn 96000. estadales, esto es lo que queda despues de aver sacado quinto, y tercio, que se reducirà à fanegas el marco, y de los 96000. estadales se repartirà entre seis, que son los herederos, vendrà à cada vno 16000. estadales, y se manifestarà que à cada vno de los cinco herederos les cabe à 16000. estadales, y al que fue mejorado le cabe por vna parte 16000. estadales, y por otra 36000. y por otra parte 48000. que todo monta 100000. estadales, y en esta forma se podrá partir otra mayor, ò menor hazienda entre mas, ò me-

nos

nos herederos, siendo alguno mejorado en tercio, y quinto.

Regla curiosa para sacar tercio, y quinto con brevedad: Divide la hazienda, y estadales en quince partes iguales, y tomando las siete de ellas por el tercio, y quinto, de las quales siete partes las quatro es el tercio, y las tres es el quinto.

Como en los Lugares sucede no saber muchos Labradores escribir, ni contar, y dar su ganado à Pastores. Vn Labrador diò à vno 40. ovejas por pacer, y guardarlas por espacio de cinco años, y al cabo de año y medio el Labrador le dà mas 60. ovejas, que tambien las guarde con las primeras, por espacio de los mis-

mos cinco años, pretende saberse en quanto tiempo ha de guardar estas 100. no aviendo de guardar sino 40. en cinco años, multiplica 40. ovejas por 18. meses, y montan 720. despues se ha de multiplicar las 100. ovejas por 60. meses, que son cinco años que se han de guardar, y suman 6000. de la qual multiplicacion se saca la precedente (que era 270.) y quedaràn 5280. y lo restante se partirà por 100. ovejas, y saldrà à la particion 52. meses, y $\frac{4}{5}$ que son 4. años, y 4. meses, y $\frac{4}{5}$ y $\frac{5}{5}$ todo este tiempo deve guardar el Pastor las 100. ovejas,

Reglas para abreviar diferente género de quantas, reduciendo ducados à reales, no se ha de hazer otra cosa mas que anteponer un numero atrás, ò adelante, en esta forma: Pidese que 2488. ducados quantos reales hazen, gana un numero, como va

2488--	2488 ---
2488----	2488--
<hr style="border: 1px solid black;"/>	<hr style="border: 1px solid black;"/>
27368	27368
<hr style="border: 1px solid black;"/>	<hr style="border: 1px solid black;"/>

demonstrado, y se reconocerà la facilidad.

Que por quanto los Labradores se suelen entender mas por ducados,

dos,

dos, que por reales, para reducir los reales à ducados, se ha de considerar por mayor en esta forma: 00

598

27368—

reales se reduciràn à ducados en esta forma: en 27. reales, que son los primeros numeros, caben dos ducados, porque son 2. reales, à 27. van 5. reales, pongante encima del 7. y profigase en 53. reales, caben 4. ducados, porque 4. ducados son 44. reales, à cincuenta y tres reales van 9. reales, pongante encima del 3. y cero encima del cinco en 96. reales, caben 8. ducados, porque ocho ducados son 88. reales, à 96. van ocho reales, que se pondràn encima del

D

seis,

seis, y cero encima del 9. en 88. reales ay 8. ducados; y afsi se avrán reducido los 27368. reales à ducados, que hazen 2488. ducados, con que por esta regla à vn mismo tiempo se hazen de ducados reales, y de reales ducados.

Sucedede que vna tierra tiene 4800. estadales, hase de reducir à fanegas de 400. estadales: para quitar la confusion de los numeros que embaraçan, parte los quarenta y ocho por 4. porque el partir no es otra cosa mas que vn tanteo, no hazer caso de los ceros, sino partir los 48. por los 4. y saldrà à la particion 12. fanegas, y es la particion mas cierta, y mas segura, porque las
 pruc-

pruebas del nueve, y del siete saldràn fixas, lo que no sucederà con los ceros, porque podrá estar errada, y salir bien à la prueba. Sucede

facar 4

3486.

5—

estadales de à 500. estadales por fanega, hase de reducir à fanegas, parte por cinco, advirtièdo que los dos ceros que se quedan, han de quedar se otros dos numeros, por razon que son quatro los numeros de la particion, y tres los del partidor, y el primero numero es menor que el partidor, con que es preciso hablar con dos numeros; y esta advertencia es necesario que la tenga

entendida el Geometra para su inteligencia; y considerandolo assi, se ha de partir el 5. por 34. que cabe 6. y sobran 4. y por que se acabò la particion, sale que son 6. fanegas 486. estadales, que haze otra fanega, menos 4. estadales, que se dirà que el caber de esta tierra tiene siete fanegas menos 4. estadales, y en esta forma se aumentará la quenta, para que con mas gallardia se ajuste, que no es lo menos en algunas ocasiones. Para multiplicar, supongo que se ha de multiplicar 3600.

estadales por 200. multiplica 36, y añadase quatro ceros, y se recono-

36

2

—
720000

cerà, que la multiplicacion es mas cierta, y mas segura.

Si se multiplicare por 11, qualquiera cantidad, anteponer la cantidad, en esta forma 4748

4748—

—
52228

estará hecha la multiplicacion.

Por ser muy necessaria la inteligencia de los quebrados, no puedo omitir quantas, que por ellas se reconozcan las mas precisas à la inte-

ligencia de esta parte; hase de entender que el numero quebrado no es otra cosa, sino vna destribucion de alguna parte, ò partes del entero, como si dixessemos: Vn ducado es vn entero, el qual puede tener muchas partes, como la mitad, vn tercio, vn quarto, vn quinto, y vn sexto, dos tercios, tres quartas partes, y de esta manera se puede considerar en vn ducado algunas partes, y esto difiere la Arithmetica de la Geometria, que en la Arithmetica siempre podrèmos añadir mas numeros, y nunca podrèmos llegar à vn numero tan grande, que no podamos hallarlo, y añadirlo, mas en la Geometria no lo podrèmos

ha-

hazer, porque en ella se puede dar vna linea tan grande, que no se pueda hallar otra mas grande. Y finalmente digo, que en la Arithmetica se puede dar el minimo numero, que es la vnidad, y el maximo no se puede dar, y en la Geometria se puede dar la maxima linea, y la minima no se puede hallar, y por esso se publica, que vn entero puede se dividir en muchas partes; y assi en las cantidades discretas todas las proporciones son dichas racionales, y conmensurables, como en los numeros, en los quales los menores siempre son parte, o partes algunas de los mayores, lo que no acontece siempre en las cantidades conti-

nuas, porque muchas vezes la menor cantidad continua, no es parte, ni partes algunas de las mayores, como acontece en el diametro, y el lado de quadrado, porque el lado no es parte del diametro, ni se halla vna medida comun a entrambos, aunque es verdad que el quadrado que se haze del diametro sea doblado al quadrado que se haze del lado del quadrado; y assi podremos dezir, que todas las proporciones Arithmeticas se pueden hallar en las cantidades continuas, pero las que se hallan en las cantidades continuas no todas las hallarèmos en las cantidades discretas. Para la inteligencia de lo que se ha de tratar se

se entienda, que todo numero menor es parte, ò partes del numero mayor.

10 Todos los quebrados que tuvieren vna mesma denominacion, se trataràn como enteros.

20 Todos los quebrados que tuvieren vna mesma proporcion, son de vn mesmo valor, como se infiere de la proporcion 15. del quinto de Euclides; y por la conversa de esta, diciendo son los mismos en valor, luego la misma proporcion.

30 Toda parte es menor, que su todo; y al contrario el todo es mayor, que su parte.

40 Toda parte, ò quebrado es menor quanto mayor fuere su denominacion.

mi.

minacion; y al contrario tanto será mayor, quanto menor fuere su denominacion, como se prueba por la quinta del septimo de Euclides; ò por que así como la vnidad, juntando las vnidades crece en numeros, así quebrandola quantas vezes quisieres descrece.

Todo entero se puede dividir en quantas partes quisieremos, y tantas quantas, como le quisieremos hazer, tantas le avemos de dar por denominacion.

La vara se divide en tres tercias, en quatro quartas, en seis scismas, en ocho ochavas, en doze dozavos, en quarenta y ocho dedos: apartandome de la prolixidad de algunos

Ma-

Matematicos, principalmente de Oroncio, y Francisco Leonardo Florentino, y Marco Aurel Aleman.

Siendo assi, que el sumar no es otra cosa, sino el reducir, si los quebrados que se han de sumar de vna misma denominacion (pocos, ò muchos.) Exemplo: Ay por vna parte dos novenes, vno, y quatro novenes, y considerandolos de vna misma denominacion, seràn siete novenes; esta es regla general en qualquiera quebrado, que los denominadores son iguales, como sucediò en lo que tengo referido para sumar dos quebrados, siendo diferentes en denominacion, como lo
son

son $\frac{2}{3}$ de ducado, y $\frac{5}{6}$ de otro du-

cado, multiplica los 3. denomi-
nador de los dos tercios por el 5. nom-
bador de los 5. sextos, y serán 15.
ponganse sobre los 5. sextos, multi-
pliquese el dos nombrador de los
dos tercios por el 6. denominador
de los 5. sextos, y serán doze, pon-
ganse sobre los dos tercios, multi-
pliquese despues los denominado-
res de ambos, vno por otro, como
el 3. por el 6. que son 18. que se
pondrà como està demostrado.

12	15
2	5
3	6

18.

Junta las multiplicaciones superiores, que la vna es 12. y la otra es 5. suman 27. parte los 27. à 18. y sale à la particion vn entero, y 9.

18.

abos, que es lo mismo que dezir, que sumando dos tercios, y cinco sextos de ducados, importa vn ducado y medio, porque nueve, diez y ocho abos, es lo mismo que medio.

Restar, es facar vn quebrado me-

menor de otro mayor, por causa de saber la diferencia, ò exceso que haze el mayor al menor, procurando sacar la menor cantidad de la mayor; porque lo contrario (si no tuere en proporciones no se admite) si el quebrado que se ha de restar fuere mayor que el quebrado que viene con los enteros, en tal caso ay necesidad de tomar algun socorro de los enteros.

Restense 3. quintos de 3. enteros y medio, si los 3. quintos fueran menos que el medio, para que pudieran ser restados del mismo medio, no era preciso el tocar à los enteros, porque son mas 3. quintos, que vn medio, se tomarà vno de los

en-

enteros, que se reducirà à medios, y seràn 3. medios, restense tres quintos de los 3. medios, y quedaràn nueve dezimos, que juntos con los dos enteros, seràn dos enteros, y nueve dezimos de otro entero, considerando, que restando tres quintos de tres enteros y medio, quedandòs, y nueve dezimos, como es demostrado.

$$6 \frac{9}{10} \text{ quedan } 2 \frac{9}{10}$$

$$3 \text{ — } 3$$

$$5 \text{ — } 2$$

2

10

3 — de 3 y $\frac{1}{2}$

5 —————

La prueba real del restar es sumar, entendiendose, que si la suma de

de los dos quebrados menores de los que ocurren en el restar fueren tanto como el mayor, la resta estará bien hecha, y si no está errada.

El saber multiplicar de quebrados es muy necesario para esta inteligencia, y por no dilatar me pasaré alguna brevedad en estas reglas, demostrando lo que es necesario para la comprehension de esta materia: multiplica vn tercio por vn medio $1 \frac{1}{3} \times 1 \frac{1}{2}$ multiplica, vna $2 \frac{1}{2} \times 3$ vez vno es vno, por encima, multipliquese los denominadores, diziendo 3. vezes dos son 6. en esta forma:



En que se manifiesta, que multiplicando vn tercio por vn medio, monta vn sexto, de modo, que aunque los quebrados sean diferentes en denominacion, no ay necesidad de reducirlos, como se haze en el sumar, y restar; porque aunque se podria hazer, es mas breve no reducirlos, sino como quiera que fueren, basta multiplicar los numeradores vnos por otros, luego los de-

E

no.

nominadores, multiplicando vn medio por vn medio, como la regla ordena, y se hallará:

$$\begin{array}{c} \text{I} \\ \text{I} \text{ ————— } \text{I} \\ \text{—————} \quad \text{—————} \\ \text{2} \text{ ————— } \text{2} \\ \text{4} \end{array}$$

Y multiplicando vn medio por otro medio, monta vn quarto de vn entero: la causa es, porque en los quebrados disminuye el producto, quiero dezir, que porque si en enteros se multiplica vn numero, que dezimos producto, siempre es menor que ninguno de los otros quebrados.

Para partir entero solo, o entero,

y quebrado, o muchos quebrados,
como se ofreciere la particion.

Exemplo: Parte 20. ducados, o lo
que pareciere por vn $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ y

 $\frac{1}{23}$
 $\frac{1}{4}$

así de mas, o menos quebrados, en
semejantes calos, se han de conde-
tar, y saber del que da esta parti-
cion, si es su intento que se partan
los dichos 20 ducados, por lo que
mótare este medio, y tercio, y qua-
to, que vienen en el partidor, por-
que si así fuerle, tomarás estos que-
brados por la regla de sumar, y
montará vn entero, y vn dozavo,
y así partirás 20 a vno, y vn doza-
vo; mas si el intento no es sino par-
tir 20 ducados a tres partes, o a tres

compañeros, y que al vno le venga à razon de vn medio, y al otro à razon de vn tercio, y al otro à razon de vn quarto, hazese por regla de tres, y compañía; puedes partir quebrados poniendo el numerador, y el denominador por numerador, y despues seguir la regla del multiplicar. Exemplo: Parte $\frac{3}{4}$ por dos

quintos, muda el dos de los dos quintos abaxo, y el 5 arriba, de este modo $\frac{5}{2}$ aora pon tu figura, los tres quartos, que se quieren partir, y à vn lado estos $\frac{5}{2}$ que es el partidor que trasmudaste, y multiplica como en la figura, ni muestran las rayas

yas

yas los cinco por el tres, y el dos por el quatro, vendrán quince ochavas; y así se dirá, que partiendo $\frac{3}{4}$ por dos quintos, caben à 15; 4 ochavas, que es vn entero, y siete ochavas; y esta es curiosa regla.



Declaracion de las figuras de la Geometria, que adelante irán demostradas para la medida de la superficie.

Punto es, cuya parte no es ninguna.

Linea es longitud, que no se puede ensanchar,

E

Los

Los terminos de la linea, son puntos.

Linea recta, es la que igualmente está entre sus puntos.

Superficie, es lo que solamente tiene longitud, y anchura, que es lo que se trata en este libro, los terminos de la superficie son lineas.

Superficie llana, es la que igualmente está entre sus lineas.

Angulo llano, es la inclinacion de dos lineas, que se tocan en un plano, y no están en derecho.

Angulo rectilíneo se llama, quando las lineas que contienen el angulo fueren rectas.

Angulo obtuso, es mayor que recto.

Angulo agudo, es menor que recto.

Circulo, es vna figura llana contenida de vna linea, que se llama circunferencia, y todas las lineas que salieren del centro del circulo à la circunferencia, son iguales.

Diametro del circulo, es vna linea recta tirada por el centro, la qual divide el circulo por medio. Medio circulo, es la figura del diametro, y de la circunferencia, que con èl es cortada.

Segmento de circulo, es la figura contenida de vna linea recta, y de vna circunferencia de circulo mayor, ò menor que medio circulo.

Figuras rectilneas, son las que

E 4

son

son contenidas de lineas rectas.

Figuras de tres lados, son las contenidas debaxo de tres lineas rectas.

Figuras quadrilateras, son las que se comprehenden debaxo de quatro lineas rectas.

Figuras de muchos lados, son las que se comprehenden de mas que quatro lineas rectas.

De las figuras de tres lados, triangulo equilatero, es el que se contiene debaxo de tres lados iguales.

Y Isocelos, es el que es contenido solamente debaxo de dos lados iguales.

Escaleno, es el que es contenido debaxo de tres lados iguales.

De

Demàs de esto de las figuras de tres lados, triangulo, rectangulo, es el que tiene angulo recto.

Y ambligonio, es el que tiene angulo obtuso, ò gigonio, el que tiene tres angulos agudos.

Esta noticia es bastante para el conocimiento de las figuras que el Geometra ha de trazar en las tierras, porque en grandes troços el diestro medidor ha de reducir su medida à figuras perfectas, porque es la destreza de este Arte disponer, y tantear la tierra con tal ingenio, que le haga su medida con figura perfecta, y tener gran cuidado en sentar los pedaços à parte, por sus figuras, y no dexar nada encomendado

dado à la memoria, ò hazer sus se-
ñales para reconocer lo que midiò,
y lo que falta por medir; porque
si no ay en esto gran inteligencia,
es muy posible que se ofusque el
Geometra, y no sepa lo que ha me-
dido, ni lo que ha dexado de me-
dir.

Proporcion que guardan los de-
dos entre si, y la que guarda la ma-
no con su braço, y las demás cosas
distintas con el cuerpo, publicando
cinco proporciones, que vnas se
vàn excediendo à otras: la primera
proporcion, que es la quadrada, que
sea como quatro, con quatro; la se-
gunda proporcion es diagonea, que
se hazen quatro con raiz de treinta

y dos; la tercera proporcion, es sex
qui a tercia, que sea como quatro con
seis; la quarta es proporcion super-
bi partiens, quarta que sea como
quatro con siete; la quinta es pro-
porcion dupla, que sea como quatro
con ocho. Estas proporcion es se re-
ducen à quadrado, y paralelos gra-
mos, porque el diestro medidor ha
de reducir sus figuras à esta perfec-
cion, si ser pudiere, y quando no, al
triangulo, que tambien es perfecto.

Uso del Cartabon.

EL Cartabon es instrumento
que inventò Pitagoras, no
solamente para la medida de los
cam-

campos, sino para otras muchas cosas, que no las explico aqui por no ser del caso, que se publicarán quando Dios fuere servido: lo que se dezir de este instrumento, que con él se pueden poner en execucion muchas cosas de la Geometria para esta parte, el Geometra ha de considerar, que no es tomado para mas efecto, que para saber quadrar, y sacar en el campo los angulos rectos; porque a viendo de quadrar vna tierra, por fuerça es necessario sacar angulo recto, y sentando el instrumento en la linea medio por medio, que es la quinta del quadrado, por las rayas que han de estar hendidas en vn pedaço de nogal de

à quarta, se mirará por sus rayas hendidas el remate de la tierra, y se afirmará en ella con lineas rectas, ò el quadrado, ò paralelogramo, y si quisiere por el mismo instrumento el triangulo que en él es demostrado, y por la figura que se vé en la planta siguiente, se reconocerá el modo de quadrar con el Cartabon, reduciendo à pedaços, porque salga mas perfecto; y siendo la tierra de diferente demostracion, se reducirá à lo mas perfecto, y si no se pudiere, como adelante se mostrará en las demostraciones que se siguen.

Y aora en esta, es vn pedaço de tierra, el qual con el Cartabon el
dief.

diestro Geometra lo ha reducido, segun regla, y arte, à paralelos grammos, quadrados, ò triangulos; y supongo que en el primero tenia 8. estadales de ancho por la linea de los puntos; tiene 24. que multiplicados por los 8. tiene de area 192. estadales del primer paralelogramo, que se ha de sentar à parte; siguele el otro del dicho lado, que tiene por vna parte 7. y por la de enmedio 20. que es la que promedia los dos lados, y salen 140 estadales: el paralelogramo mayor de enmedio, que tiene por vn lado 8. como es demostrado, que por ser iguales se toma el vno, y por la linea de enmedio se hallò 36. estadales,

les,

les, que multiplicados por los 18. hazen 648. estadales. El paralelogramo de abaxo tiene por sus lados 6. por su mitad 3 6. que multiplicados por el vn lado, que es 6. salen 216. estadales, juntas estas figuras importa 1196. estadales, que se reduciràn à fanegas, segun el marco de la tierra, y al contrato fuere, que esso es à voluntad de las partes, estillo, y costumbre inmemorial de los Lugares, que haze ley, en que no deve inovar el Geometra, si no es que sea con autoridad del Consejo Supremo de Castilla.

de la *San Blas*

Las Figuras del Car-
tabon.



Si

*Siguiese la planta de nueve
figuras.*

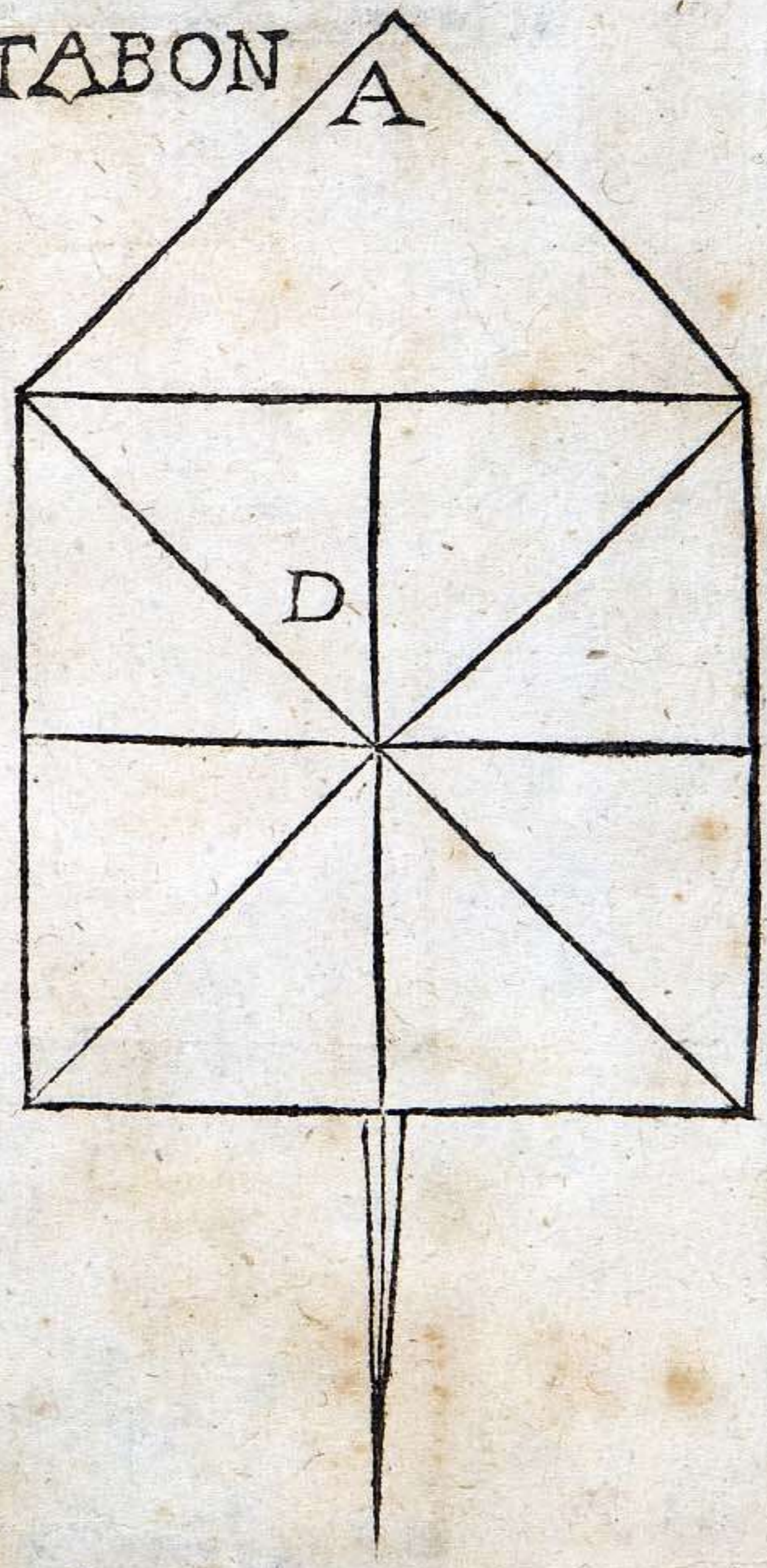
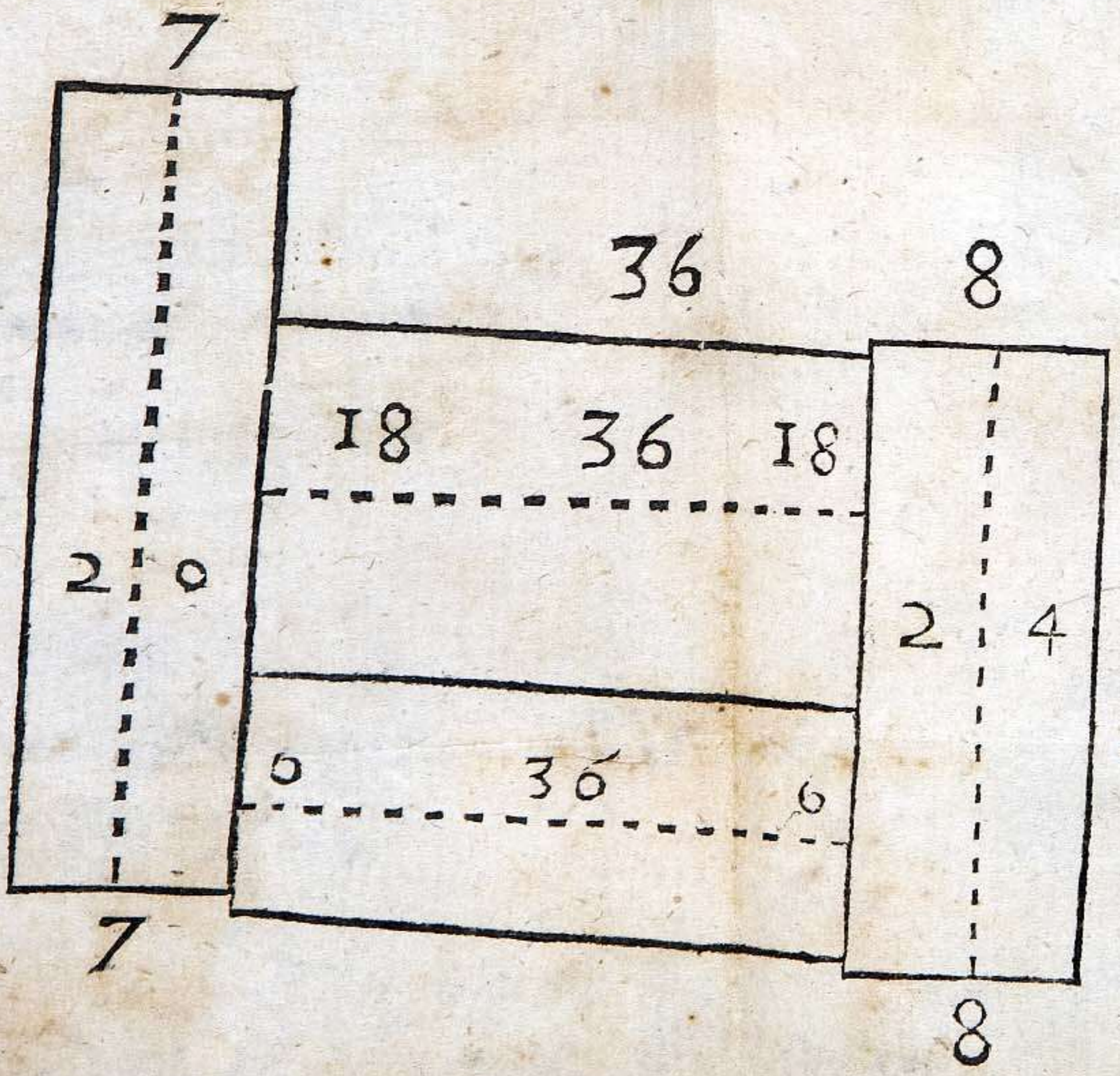
EL quadrado es vna tierra, que por cada angulo tiene 12. estadales, y por ser quadrado, su practica es multiplicar vn lado por el otro, que es multiplicar 12. por 12. y hazen 144. estadales, que à 600. estadales la fanega, hazen tres celemines, menos seis estadales.

Siguiese el segundo quadrado, que tiene por lado 8. estadales, y por diagonal tiene vn barranco linea recta, que passa de vna esquina à la otra: para saber el largo del barranco multipliquese el vn lado

E

por

CARTABON A



por el otro, que hazen 64. tomese el duplo, y montan 128. su raiz quadrada es 11. y siete, 23. abos, tantos estadales tiene desde vn cernejal al otro; y esto es lo mas cercano, quanto à numero, quanto à raiz tiene raiz 128. restaràse el barranco, por quanto en si esto no se deve medir, sino lo sembrado: la prueba es, la mitad de qualquier angulo, es 4. reducido à raiz, es r. 16. pues partiendo r. 128. por r. 16. viene 8. multipliquese, en si es 8. y tantos estadales tiene cada angulo del quadrado.

El paralelogramo que se sigue tiene por vn lado 10. estadales, y por el lado mayor 15. tiene de area

150. estadales, que à 600. estadales,
son tres celemnes de tierra.

La prueba es, partase 150. que es
el todo por su contrario, que es 15.
y vendrà al cociente 10. buelvo à
partir el todo, que es 150. por 10. y
sale al cociente 15. su contrario:
figuese vna tierra de desiguales la-
dos, por vna parte tiene 10. estada-
les, y por la parte baxa tiene 4. y
por cada lado 12. como està demo-
strado: para saber lo que importa la
linea de los puntos se ha de restar la
mitad del quatro, que es 2. de diez
que tiene la parte alta, y quedaràn
8. multiplicado por si mismo son
64. despues multiplica 12. que tie-
ne qualquiera de los lados, por si

12 Fig 1

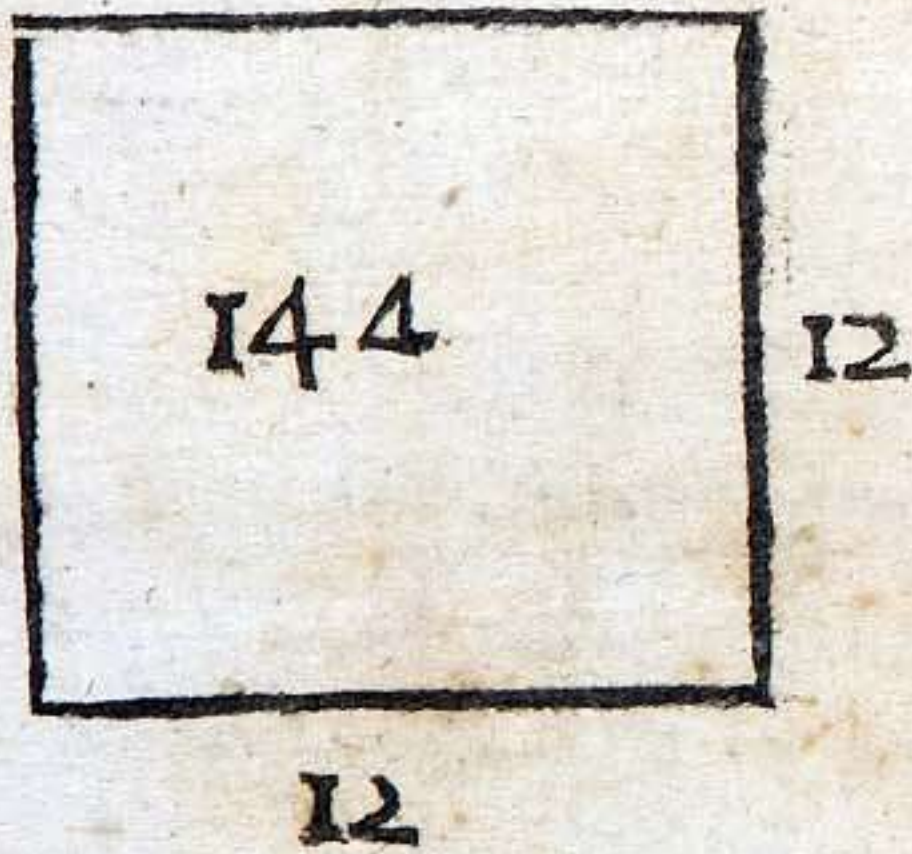


Fig 2

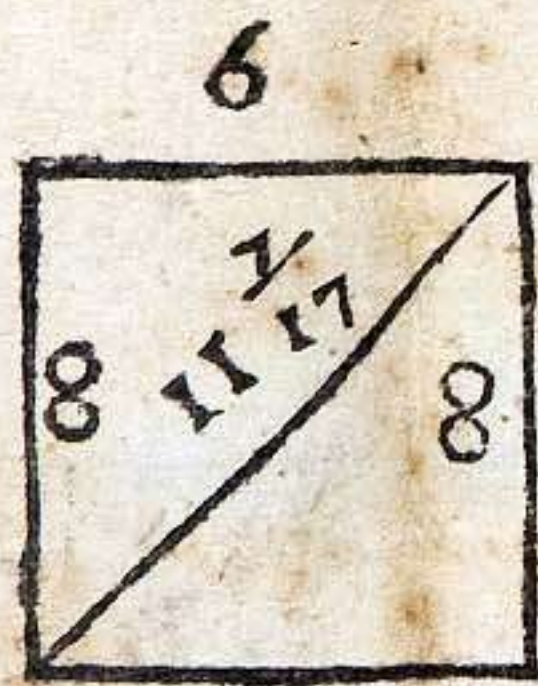


Fig 3

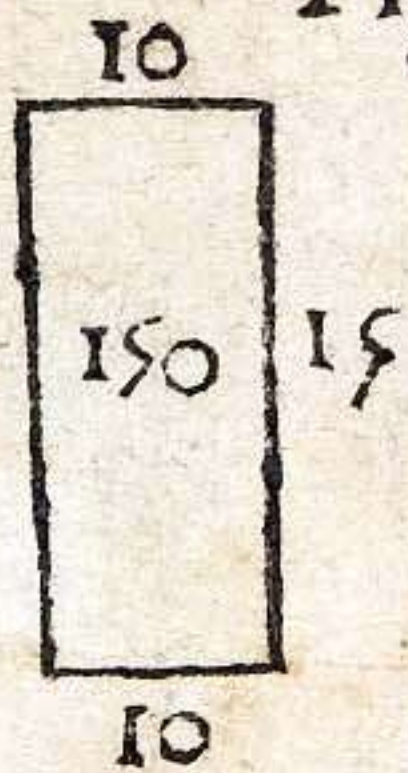


Fig 4 Fig 5

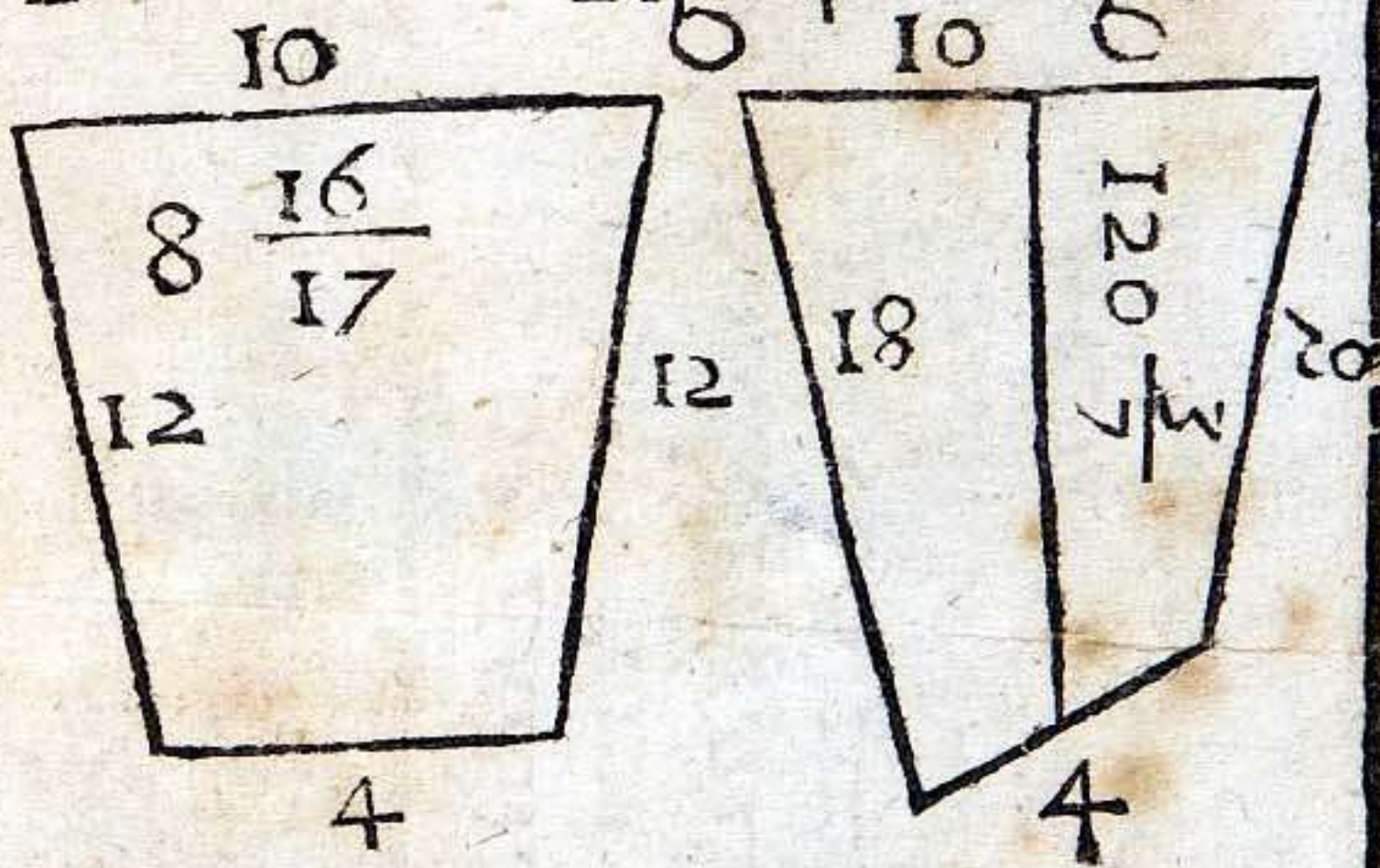


Fig 6

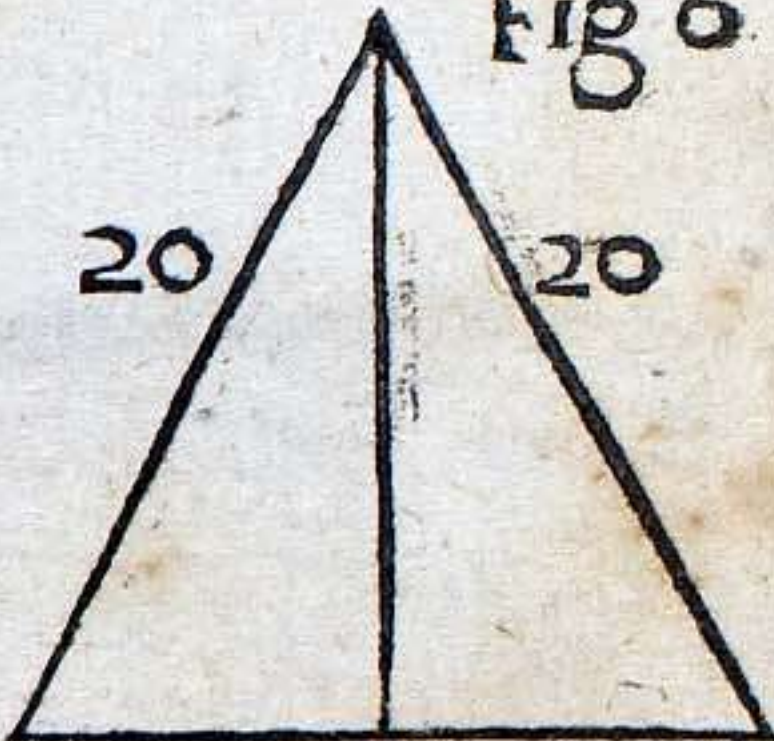


Fig 7

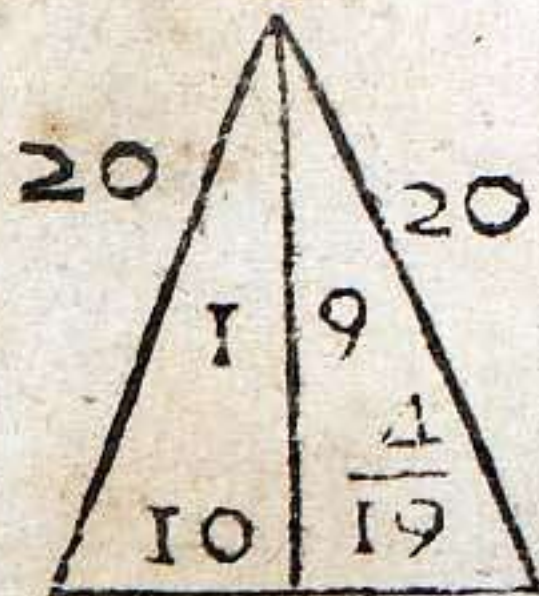


Fig 8

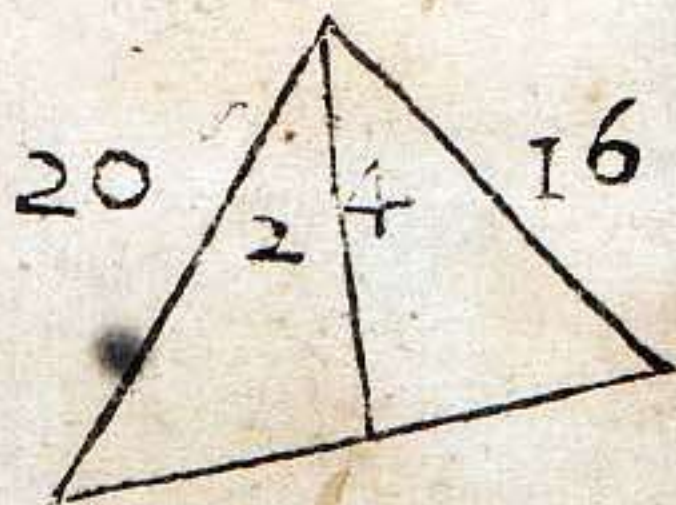
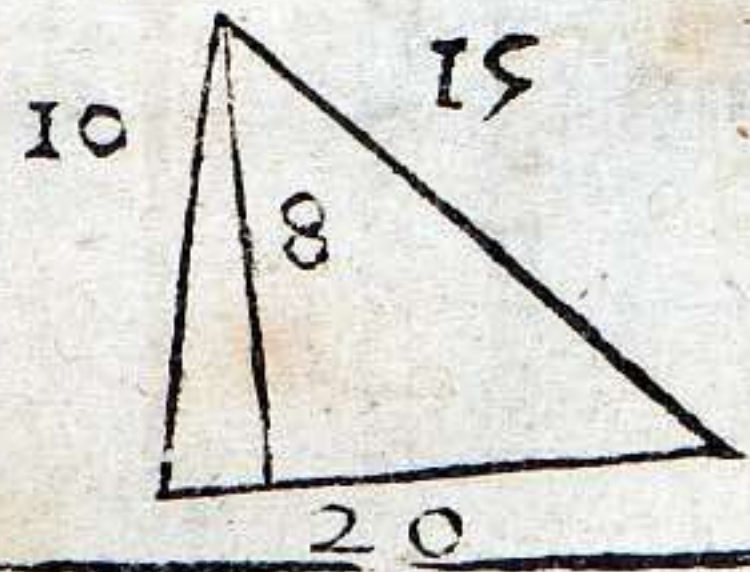


Fig 9



mesmos importarán 144. de los quales rebaxa 64. y quedarán 80. su raiz 8. estadales, y 16. de 17. abos de otro estadal, que es por donde se ha de tender el marco para medir echandole por el medio de la tierra, que sirve de perpendicular; que he demostrado esto, para que entienda el Geometra, que ha de tener por regla general el echar por medio de la tierra el marco. Para reconocer los estadales que tiene de area, toma el quatro de la parte baxa, y juntalos con los 10 de la parte alta, y ferán catorce, toma su mitad, que es 7. 16. de 17. abos, que se han de multiplicar por 8. que es lo que verdaderamente tiene de largo, vendrá

dià 6. estadales, 10. de 17. abos de otro estadal, y tantos estadales tiene la tierra, esto es lo mas cercano quanto à numero.

Es vna tierra trapieza, que por vn lado tiene 10. estadales, y por la parte baxa 4. y por vn lado 18. y por el otro 20. sigue la regla que tengo dada, que es echar el marco por mitad de la tierra, como està demostrado; y supongo, que hallaste en la linea 17. estadales, 2. novenes de otro estadal, junta 10. de la vna parte con 4. de la otra, que hazen 14. toma su mitad, que son 7. y multiplicalos por 17. estadales, que tiene de largo, y vendrà à la multiplicacion 120. estadales, 3. septimos

de otro estadal, que no haze al caso este quebrado en semejantes quantas, porque en ellas se busca la cantidad perfecta: y aunque pongo en estas demostraciones las cantidades de 18. y de 20. de los lados, considera que no es aqui puesto por mas, que para demostracion, porque en la execucion de lo practico se ha de seguir el Geometra del marco de enmedio, que es lo largo de la tierra, porque la promedia, y es su legitimo tanteo.

Supongo, que se ha formado con el Cartabon vn triangulo equilatero, que es de tres lados iguales, el qual tiene por cada lado 20. estadales, para saber por curiosidad, sin

medir el valor de la perpendicular, que es la linea que divide el triangulo, suma los dos lados que son 40. toma su mitad, que es 20. multipliquente por si mismos, que saldràn 400. despues se ha de tomar la mitad del tercero lado, que es 10. que multiplicado por si mismo, suma 100. se han de restar de los 400. y quedaràn 300. su raiz quadrada es 17. y 11. de 35. abos, que es el valor de la perpendicular. Esta noticia es para entrar en conocimiento de mayor inteligencia, y considerando, que el Geometra en esta parte no se ha de gobernar, sino con el marco en la mano, es necesario que tenga entendido, que reconociere

do que sus tres lados son iguales, entre con el marco midiendo la linea, que es demostrada, que es perpendicular del triangulo, y hallo que tiene 17. estadales: para saber su area, toma la mitad de vn lado, pues todos son iguales, que es 10. y multipliquese por 17. estadales, que es el valor de la perpendicular, sumará 170. estadales, que es toda la superficie del triangulo.

Siguiese el triangulo, y Socceles, que parece por la vasis del triangulo tiene 10. la perpendicular vale 19. estadales, 14. de 39. abos de otro estadal, multipliquese por 5. que es la mitad de la vasis, baxa por los 19. que es la perpendicular, y saldrá a la

mul-

multiplicacion 96. estadales, que es la superficie de todo el triangulo; no hago caso de los 20. de los lados, porque se ponen para sacar por numero la perpendicular; y assi se entenderà esta advertencia.

Siguiese la octava figura, que por vn lado tiene 30. y por el otro 26. esto no es mas que para el curioso que quisiere trabajar en sacar la perpendicular por numero; y siguiendo lo practico del marco, supongo que la parte baxa tiene 28. estadales, toma su mitad, que son 14. y multiplica por la perpendicular, que tiene 24. estadales, y saldrà à la multiplicacion 336. estadales, que importa toda la superficie.

La

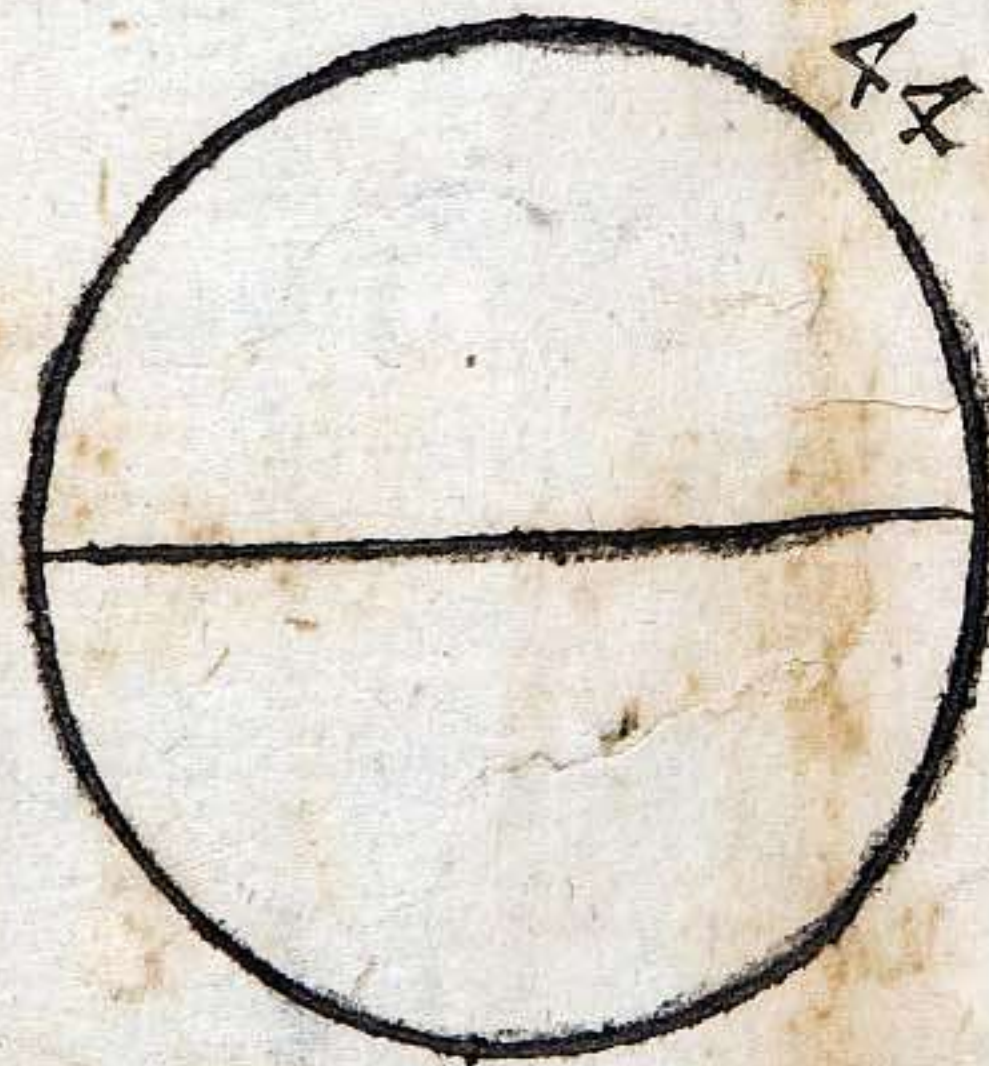
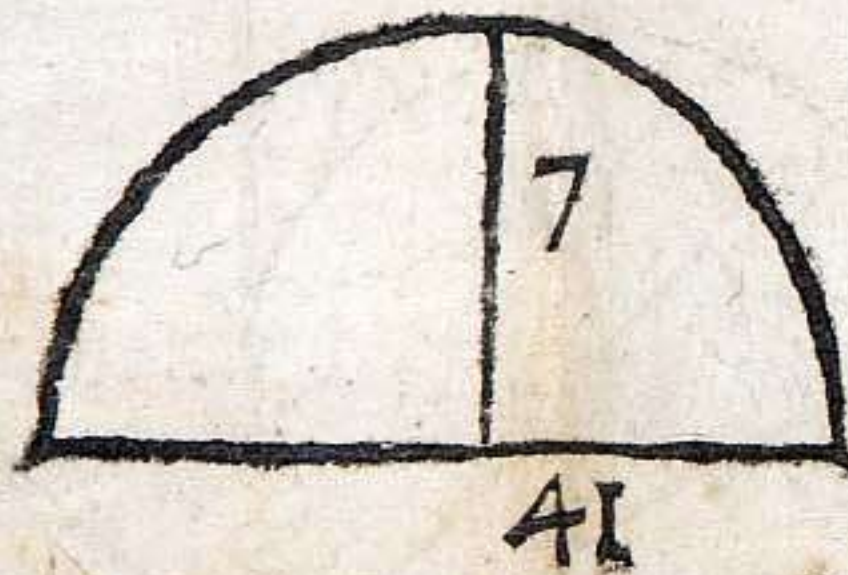
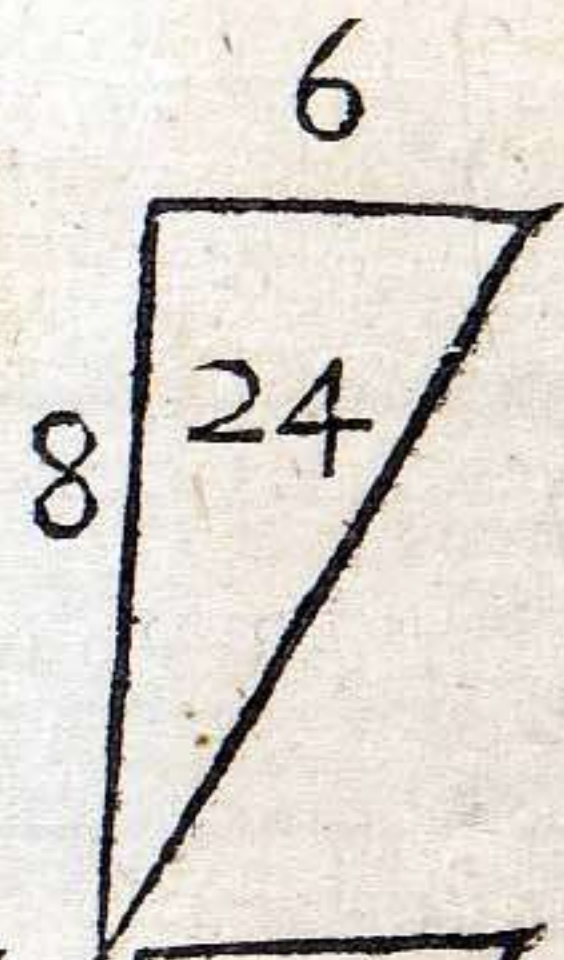
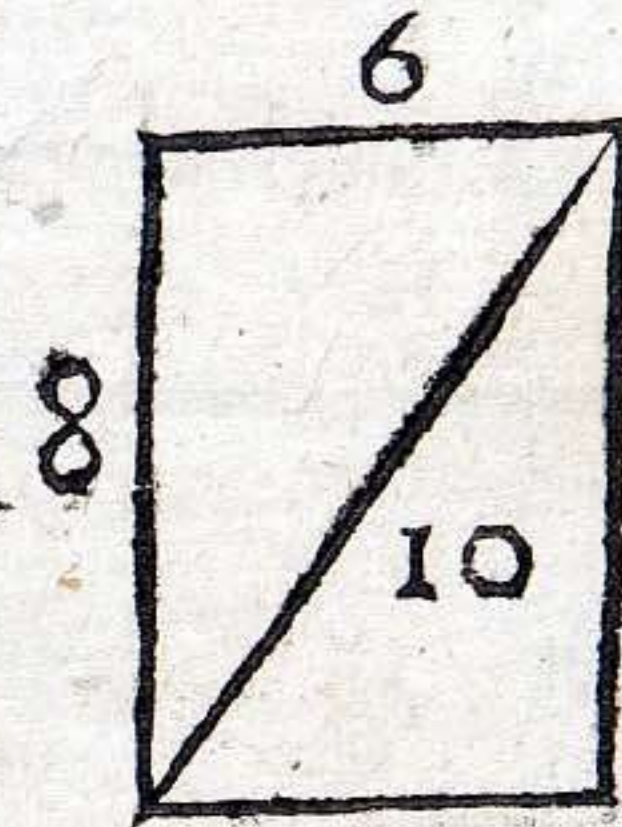
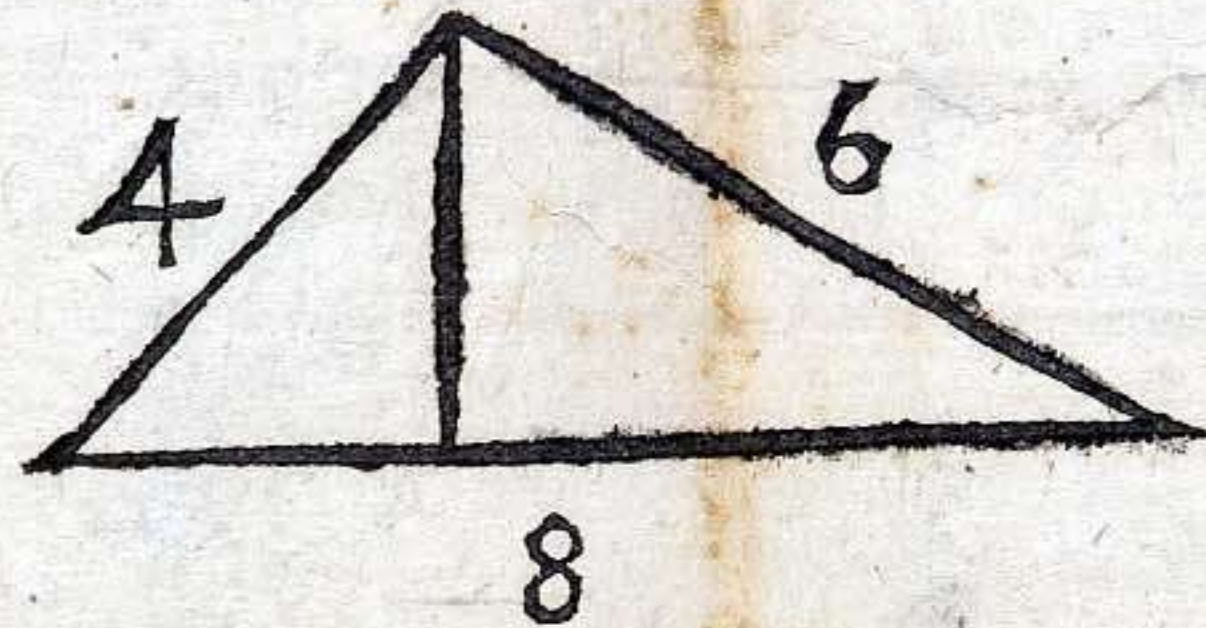
La novena figura, que por vna parte tiene 10. y por otra 15. que como tengo dicho, es para otro fin; y procurando saber los estadales que tiene de superficie, se hallò que la perpendicular tenia 8. estadales, y la vasis del triangulo 20. toma la mitad, que es 10. y multiplica por 8. y tantos estadales tiene todo el triangulo.



*Siguiese la planta de ocho
figuras.*

LA Primera es vn circulo, que su diametro es vna linea que le parte por medio, que su valor es 14. estadales, quantos tendrà en su superficie en todo el circulo, multiplica 14. que tiene por diametro por tres, y vn setavo, y montarán 44. de circunferencia: para saber los estadales que tiene todo el circulo, multiplica la mitad del diametro, que es 7. por la mitad de la circunferencia, que es 22. importan 154. estadales, que tiene de su superficie todo el circulo: si la tierra se

se



se aproximare mucho al circulo, el diestro Geometra siga la regla del diametro. De otra manera se puede saber el area de qualquier figura circular: Quadrarás el diametro, que es multiplicar los 14. por si mismos, y suman 196. de los quales toma los 11. catorzabos, que es 154. y tanto es su area. En otra forma multiplica el diametro, en si es 196. sus tres catorzabos es 42. resta los de 196. que es el quadrado del diametro, restan 154. que es el area. Sabido el diametro, que es 14. y la circunferencia quarenta y quatro, multiplica la quarta parte de ella por el diametro, su cociente es el area, su quarta parte es 11. que mul-

tiplicados por 14. que es el diámetro, salen 154. que es su área. Otra regla: El diámetro es 14. y la circunferencia 44. su mitad es 22. que multiplicados por el diámetro, salen 308. su mitad es 154. que es el área. Bien pudiera continuar mas diferencias, mas bastan para esta parte de Geometria lo referido.

Siguiese la segunda figura: Considerada vna tierra de medio arco, tiene por cuerda 14. estadales, y por la sagita 7. como está demostrado, quantas tendrá por circunferencia, que es la linea que cierra el diámetro, multiplica 7. que tiene por sagita por 3. y vn centavo, montaràn veinte y dos, y tantos es-

estadales tiene por circunferencia. Para saber què superficie tiene toda la tierra, multiplica 7. de sagita por la mitad de la circunferencia, que es 22. viene à la multiplicacion 77. y tantos estadales tiene de superficie.

Para saber la sagita, parte el todo por la mitad de la superficie, lo que viniere es la sagita, como si el todo fuesse 77. y la mitad de la superficie 11. parte 77. por once, y sale al cociente 7. de la sagita.

Siguiese la tercera figura, que se supone ser vna tierra, que por vna parte tiene quatro estadales, y por el otro lado seis, y por la vasis de triangulo 8. junta las tres cantidades,

des, que suman 18. su mitad es nueve, despues mira la diferencia que ay de 4. à 9. y hallaràs que es cinco, con los quales multiplica nueve, suman 45. despues mira la diferencia que ay de 6. à 9. y serà tres, con los quales multiplica 45. suman 135. despues multiplicalos con la diferencia que ay de 8. à 9. que es vno, importarán 135. su raiz es once, catorce 33. abos, y tantos estadales tendrà la tierra; esto es en quanto à numero: quanto à raiz, tiene raiz de 135. lo practico, y mas proporcional al Arte es con el Cartabon, sacar la perpendicular, que està señalada con los puntos, que supongo que vale seis, y tomar su

mi-

mitad, que es 8. de la vasis del triangulo, y son veinte y quatro, que son los estadales del triangulo.

Siguele la figura circular, que tiene por la circunferencia 44. estadales, quiere saberse que importa su diametro, partase 44. estadales que tiene de circunferencia por tres, y vn septimo, y vendrà à la particion 14. que son los estadales que importa su diametro: para saber quantos tiene de superficie, multiplica la mitad del diametro 7. por la mitad de la circunferencia 22. importa 154. y tantos estadales tendrà en superficie todo el circulo.

Asi que el Geometra aya reconocido que la tierra se aproxima à

lo circular, ha de executar esta regla de reducir vn quadrado à circulo, tirando las diagonales dèl en Cruz, y la vna diagonal se dividirà en 10. partes iguales, y las 8. de ellas serà el diametro del circulo, que serà igual al quadrado, segun lo que pudo aproximar Archimedes; de forma, que dividida la diagonal en 10. partes iguales, se tomaràn las 8. por diametro del circulo.

Siguele la quinta figura, que por vna parte tiene 8. y por la otra 6. preguntarse, quãtos estadales avrà del vn angulo al otro? multipliquese 8. por si mismo seràn 64. y el seis de la misma manera, son 36. juntamente 64. y 36. importaràn 100. su

G

raiz

raiz es diez, y tantos estadales ten-
 drà su diametro. Siguese la sexta
 que por la parte alta tambien tien
 6. y por el otro lado 8. preguntase
 què estadales tendrà toda la tierra
 multipliquese el vn lado por el
 otro, y vendrà al cociente quarenta
 y ocho, toma su mitad, que es 24.
 y tantos estadales tendrà de super-
 ficie: su prueba es, la tierra tiene 24.
 estadales por la parte alta, partase
 por la mitad del 6. que es 3. y sal-
 drà 8. que es el otro lado: las dos fi-
 guras restantes para no cansarse, y
 no ofuscar el entendimiento, sino
 que con claridad se entre en la ver-
 dad de este Arte, que todas las qua-
 tro demostraciones; las dos, que por

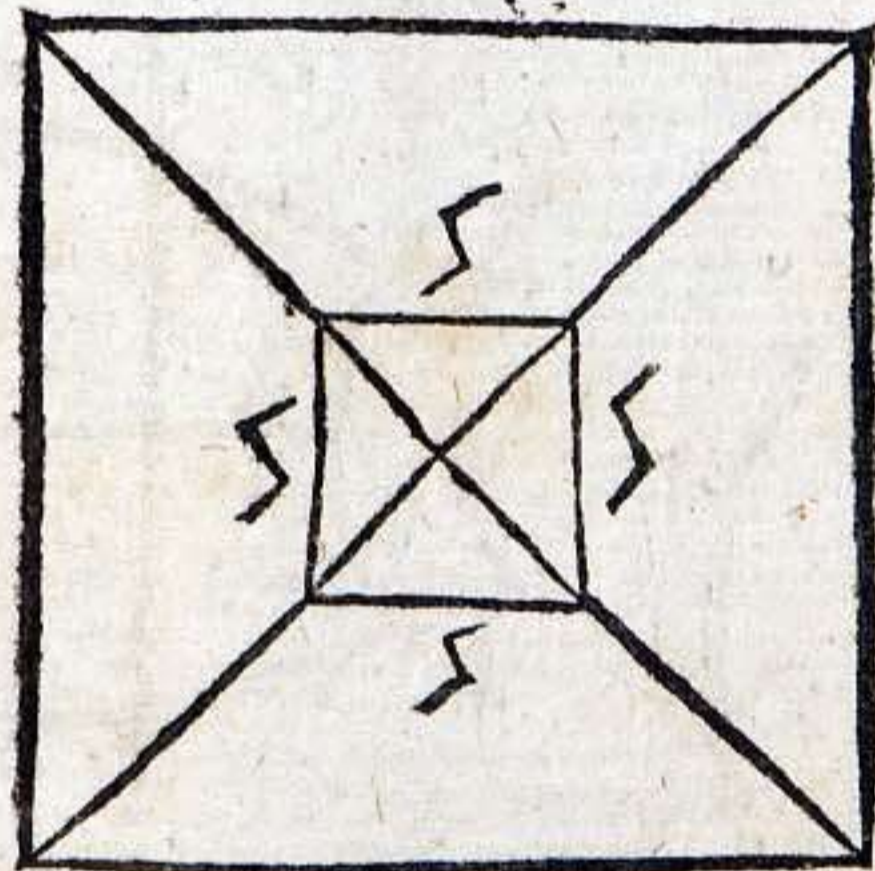
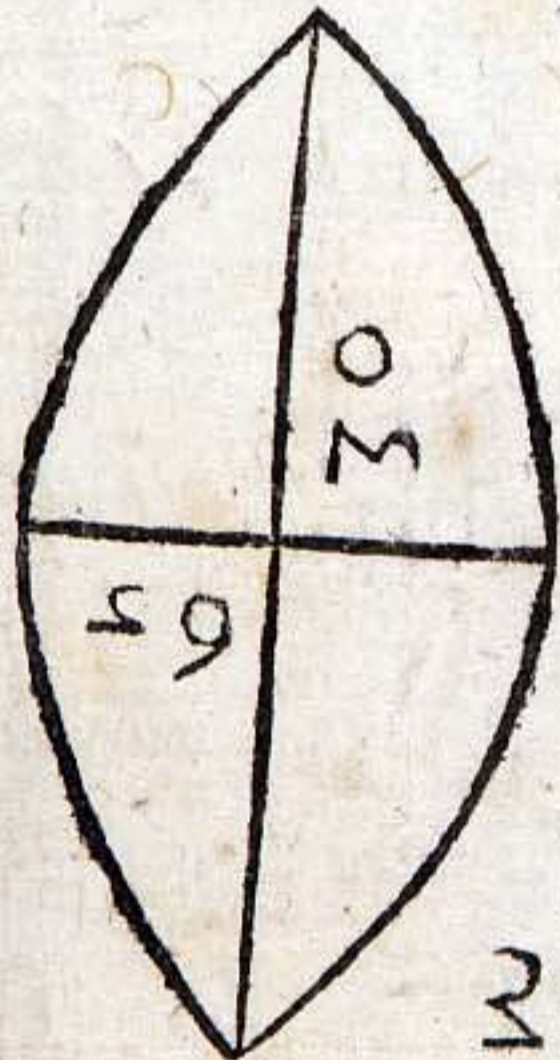
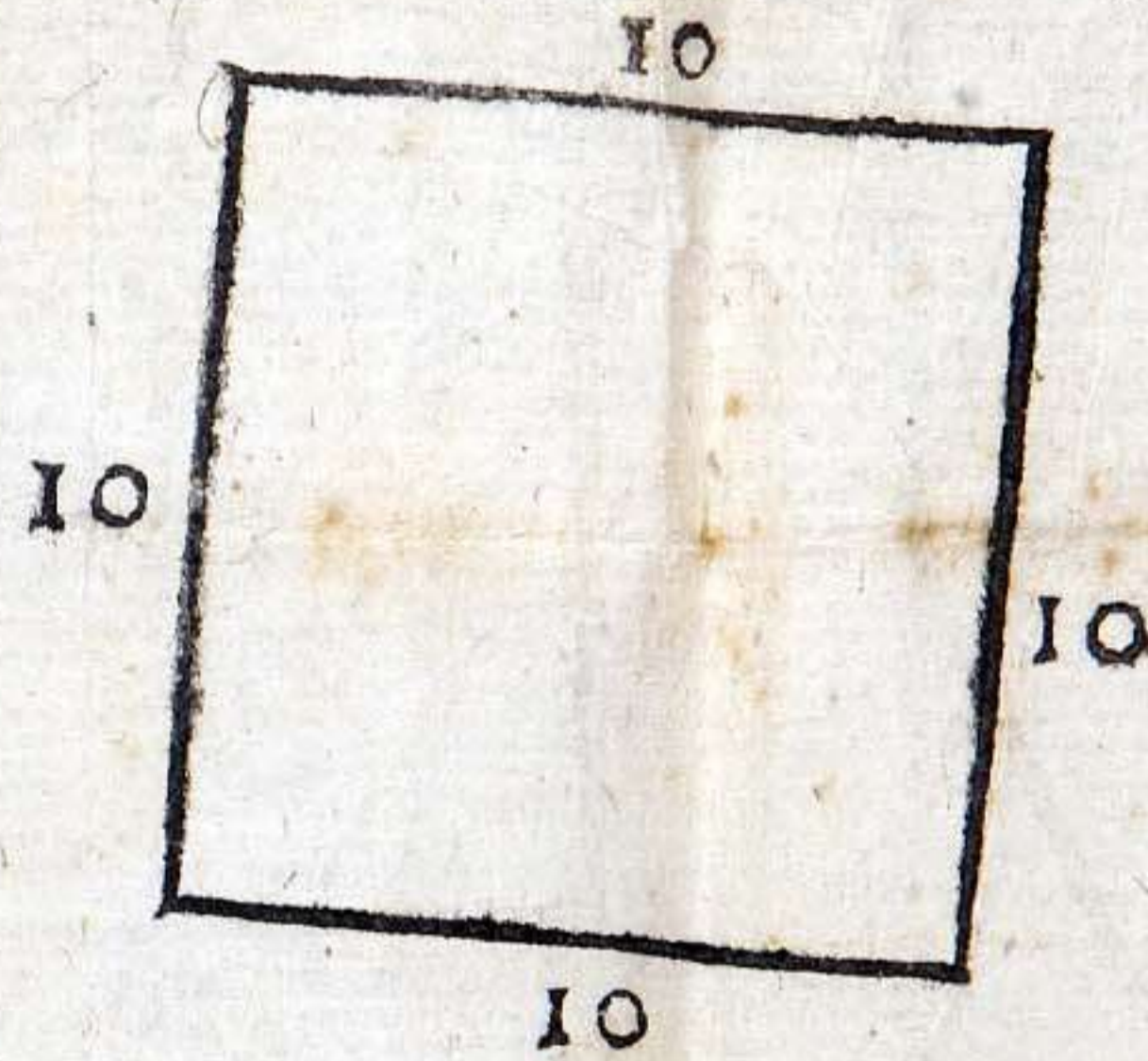
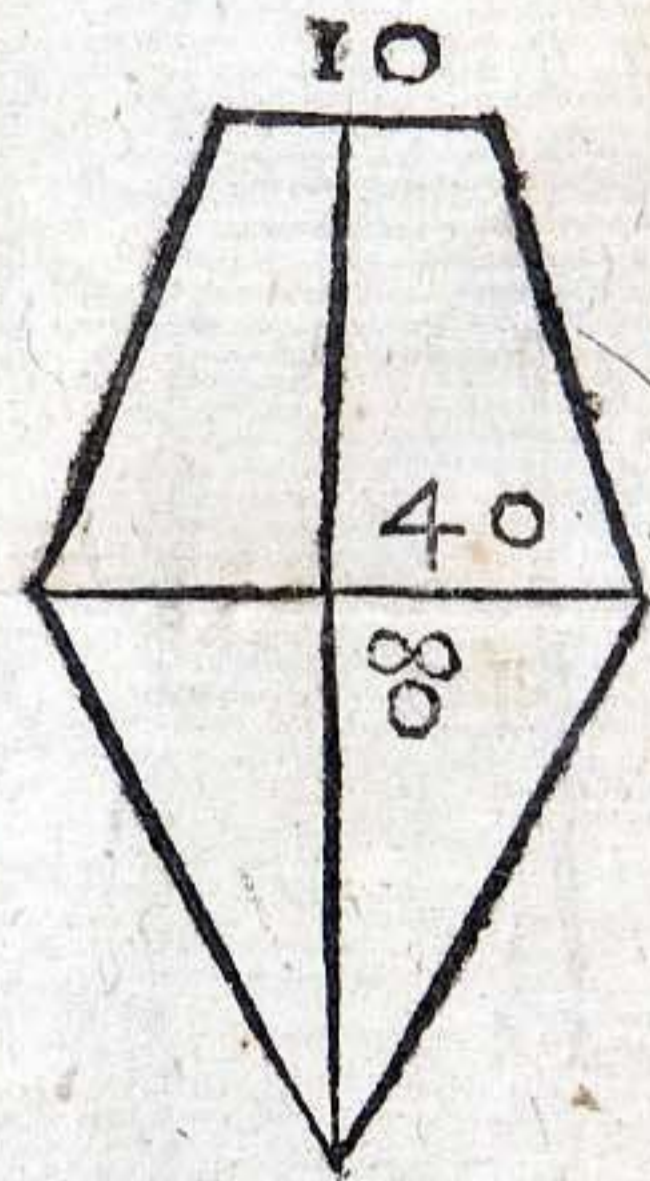
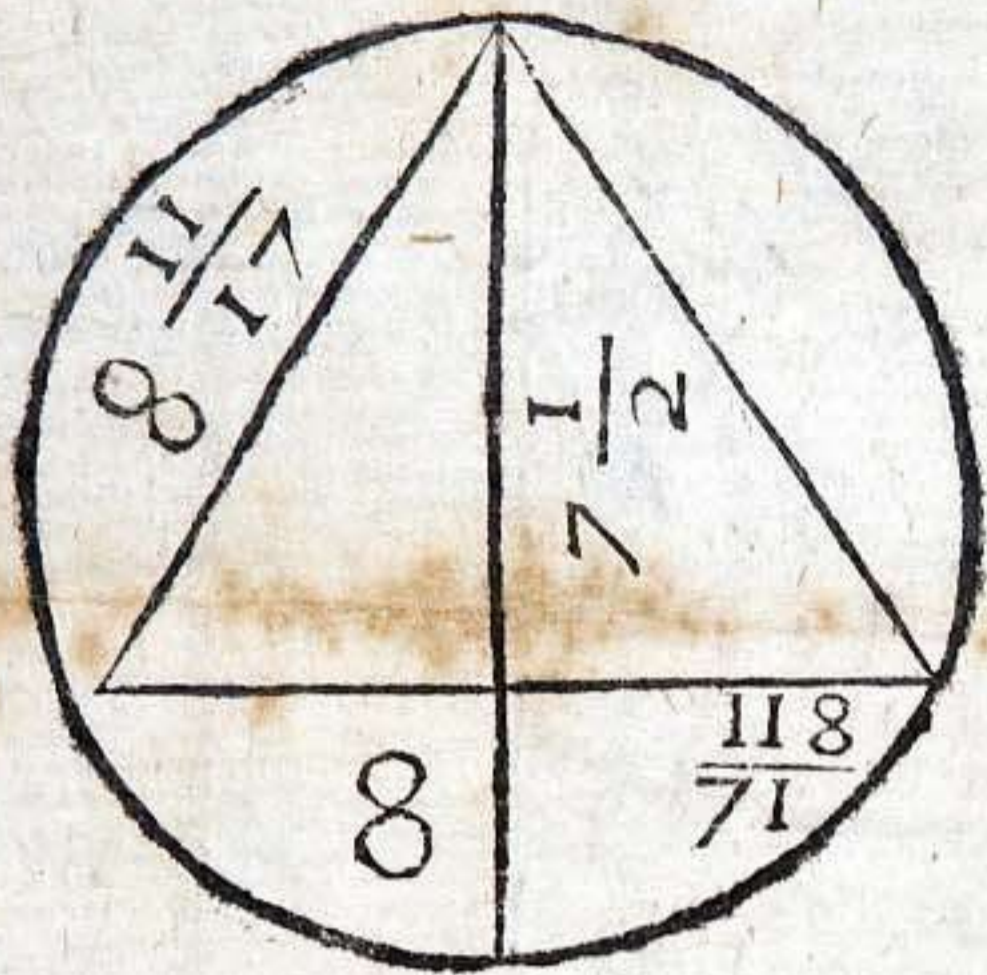
medir tierras.

99

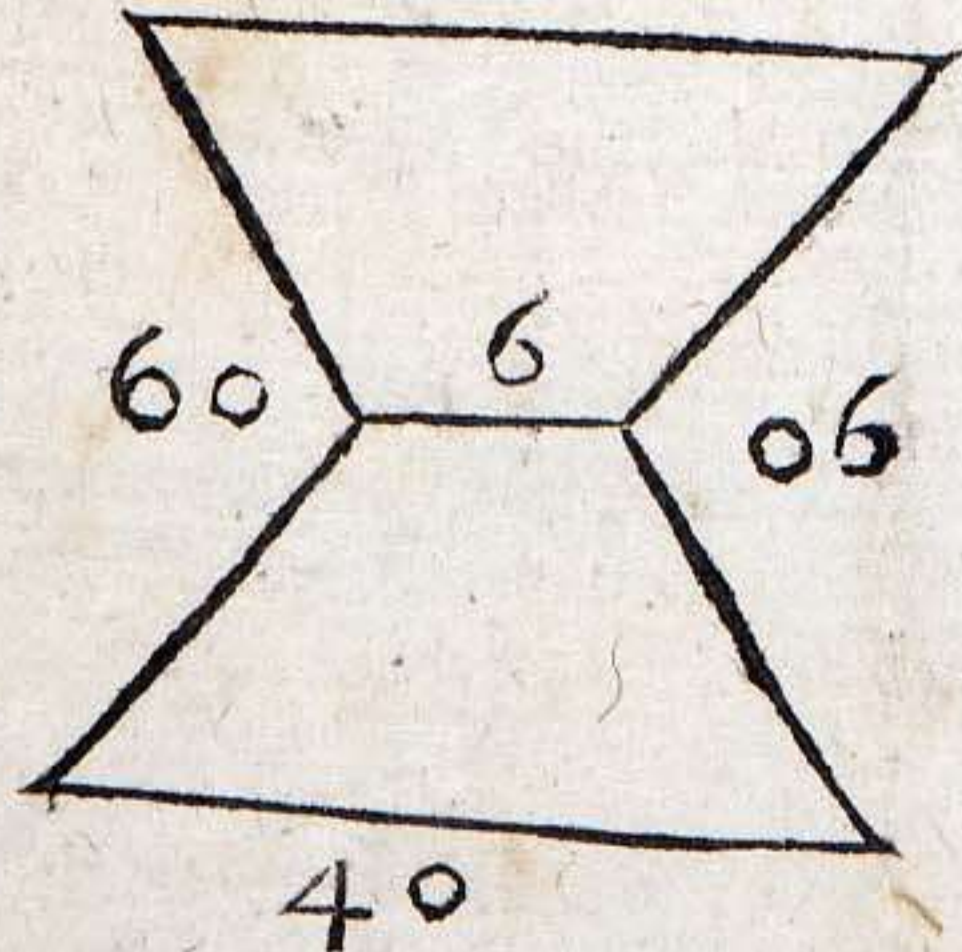
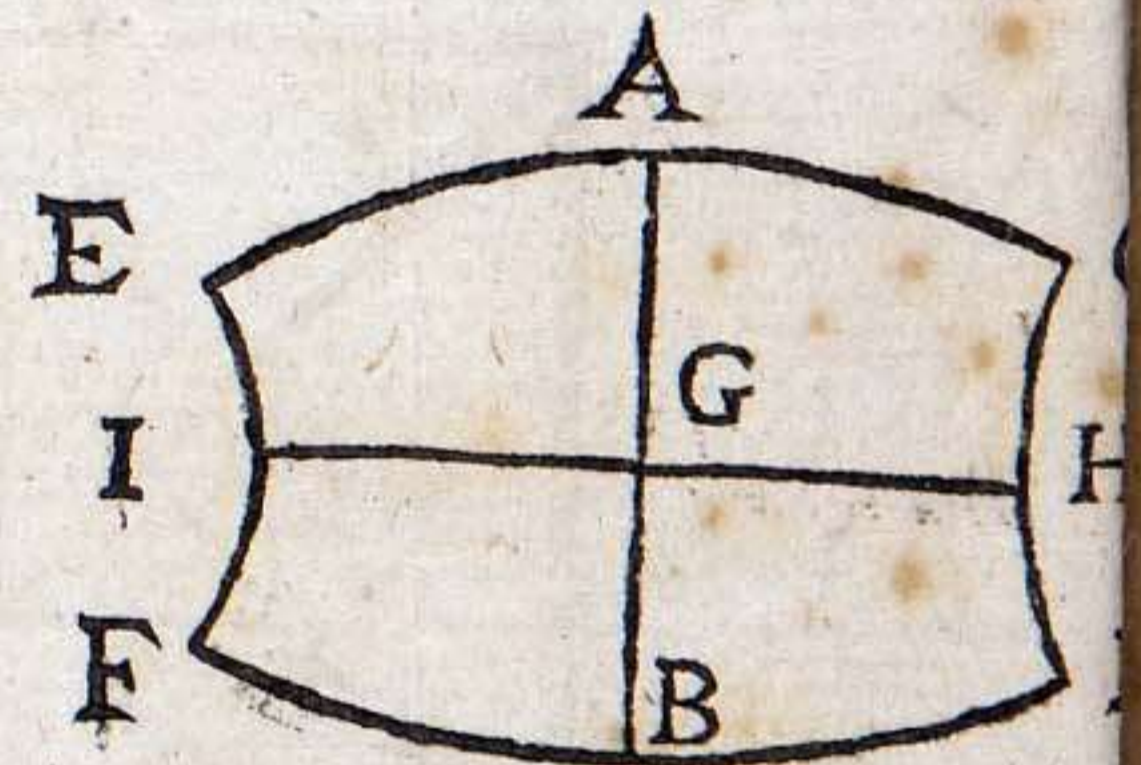
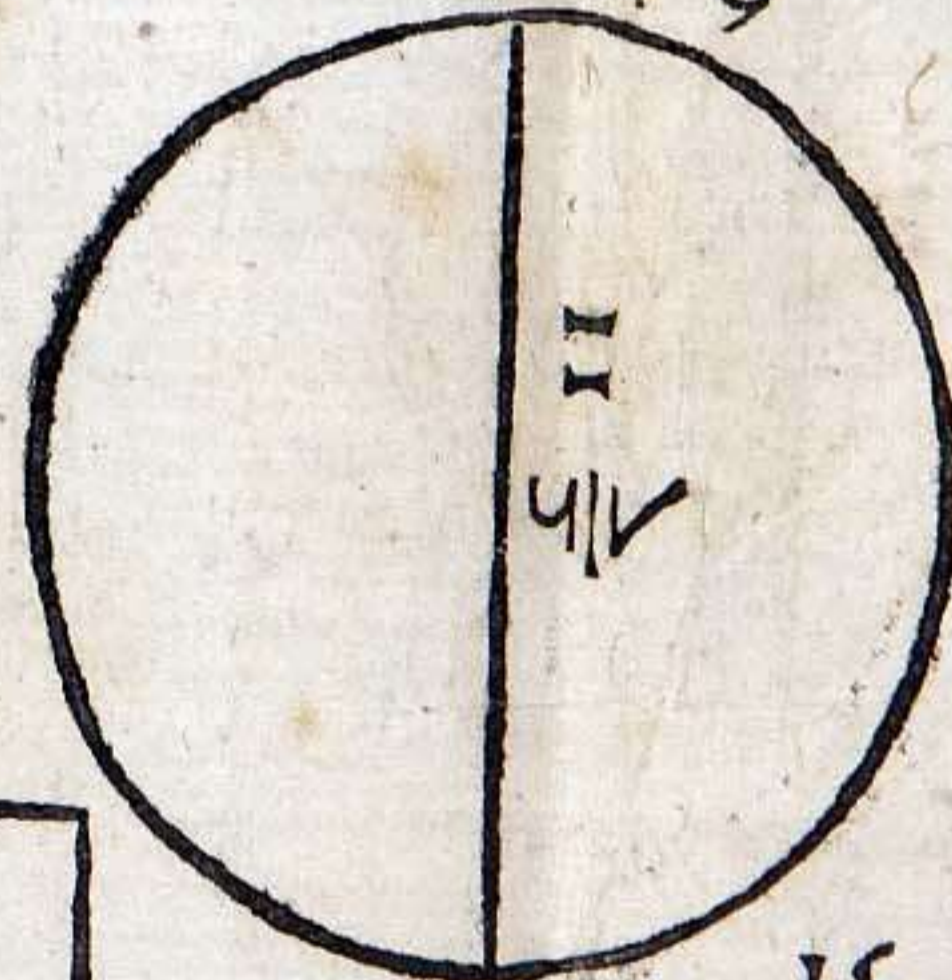
lo alto tienen 6. estadales, y las otras
dos mas abaxo, que sus lados tienen
8. y 10. se ha de advertir, que son
medios paralelogramos, y assi por
figuras perfectas puede vsar
de ellas el diestro Geo-
metra.

*

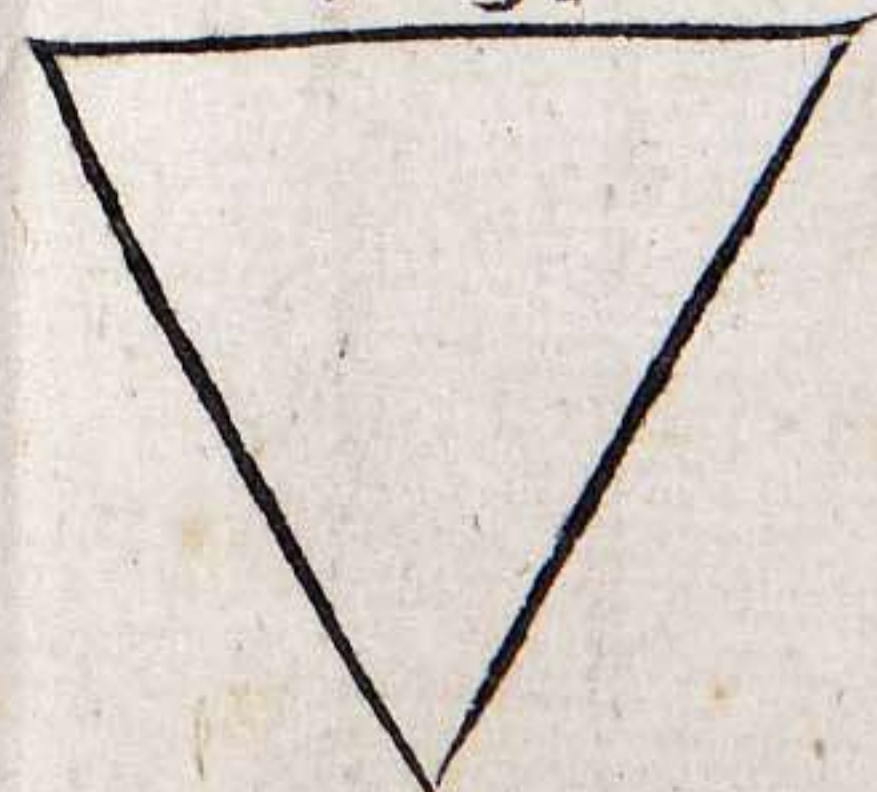




$37 \frac{25}{49}$



$15 \frac{6}{31}$



*Signese la planta de onze
figuras.*

ES vna tierra circular, tiene
por diametro diez estadales,
su dueño quiere sacar vn pedaço de
tierra en manera de triangulo, for-
maràse assi: multiplica diez, que
tiene el diametro en si, y seràn 100
toma la mitad de 10. que es cinco,
y multiplicalos en si, y seràn 25. los
quales se resten de 100. quedan 75.
su raiz es 8. y 11. diez siete abos, y
es lo que tiene la torre por cada an-
gulo, como està demostrado: la
prueba, multiplica en si raiz de 75
es 5625. que proyiennen 75. multi-

plio

plica la mitad del diametro, en si es
25. juntos con los 75. suman 100.
su raiz es 10. que es su diametro.
Para saber la perpendicular, parte
75. por 10. del diametro, vendran
7. y medio, y tantos estadales tiene
por perpendicular.

La segunda figura tiene de largo
80. estadales, y de ancho 40. y por
la mitad del quadrangulo 10. to-
mese la mitad de 80. que es 40. y la
mitad de quarenta, que tiene de an-
cho, que es 20. multiplicalos por
40. que es mitad de lo largo, y su-
man 800. y tantos estadales tiene
el triangulo; asimismo toma la mi-
tad de quarenta de ancho, que es
veinte, y la mitad de diez que tiene

por lo alto, que es cinco, que juntos con los 20 hazen 25. la mitad de 80. que tiene de largo, es 40. multiplicalos por 25. y sumarán 1000. y tantos estadales tiene el quadrangulo; juntamente 800. del triangulo con mil del quadrangulo, y suman 1800. y tantos estadales tiene la tierra.

La tercera figura es vn quadrado, que tiene por cada lado diez estadales, quieren trocar esta tierra à otra circular, multipliquese 10 que tiene la tierra quadrada, y suma 100 y tantos estadales tiene de superficie: dale à la tierra circular, que ha de igualar en area con el quadrado por diametro, once, y dos setabos,

bos, toma su mitad, que es cinco, y nueve catorzavos, y conocido el diametro, se podrá sacar la circunferencia, que está demostrada 35. 23. quarenta y nueve abos.

Hablo con el quadrado baxo de la planta, que es vna tierra que tiene por lado diez estadales: hase de trocar esta tierra à otra en triangulo, multiplica 10. que tiene por lado, en si suman 100. duplalos, y tendrán 200. el sexmo, y septimo del ciento montan 31. escalos, juntelese con los 200. suman 231. su raiz es 15. y seis 31. abos, y tantos estadales tiene cada lado del triangulo, que tendrá en area lo mismo que el quadrado.

Es vna tierra à manera de huevo, tiene de largo treinta estadales, y de ancho veinte, como està demostrado, multipliquele 30 por 20. suman 600. de los quales resta sus tres catorzabos, y quedan quatrocientos y setenta y vno, y tres setabos, y tantos estadales avrà en la tierra. Pruebolo: el todo de esta figura es 471. y tres setabos, el alteza es 30. y la amplexa es 20. para saber la amplexa, los tres catorzabos de 30. es 6. y tres septimos, resta los de 30. quedan 27. y quatro septimos, parte 471. y tres septimos por 23. y quatro setabos, vienen 20. y tantas cantidades tiene la amplexa. Para saber lo alto, los tres catorza-

bos

bos de 20. es quatro, y dos setabos, restense de 20. quedan 15. y cinco septimos, parte el todo por 15. y cinco septimos, vienen 30. y tantos estadales tiene lo alto; y esta regla curiola, y cierta se ha de tener en probar las figuras ovales. Para mas inteligencia, si se ofreciere medir vna tierra en forma de ovalo, se observará esta regla, que es formar sobre el mismo ovalo vn paralelogramo: pongo que el vn lado vale 44. estadales, y el otro lado 36. y quatro onzabos, juntarás los valores de los quatro lados en vna suma, y hallarás que monta 160. y ocho onzabos, ordena vna regla de tres, diziendo: si 28. de los quatro

la

lados de vn quadrado, que has observado te dan 22. de circunferencia, que me daràn 160. y 8. onzabos al ovalo inscripto, multiplica los 22. por 160. y 8. onzabos, y saldràn 3536. partelos por 28. y saldràn al cociente 126. y dos septimos, y tantos estadales tiene de circunferencia el ovalo, cuyos quatro lados tuvieron 160. y 8. onzabos.

Es vna tierra à modo de bonete, tiene por vn lado 30. estadales de largo, y por el otro 40. y por cada vno de los dos 60. y por medio 6. para saber lo que tiene de superficie, ò area, sabe primero la vna parte, y despues sabràs la otra; toma la mitad de 30. que tiene la parte de

arri-

arriba, que es 15. la mitad de los 6.
estadales de la cintura, que es 3. res-
tense de 15. quedan 12. multiplica-
los en si, importan 144. toma la mi-
tad de 60. que tiene qualquiera de
los lados, que es 30. multiplicalos
por si, y son 900. de los quales resta
144. quedan 756. que su raiz es 27.
treinta y siete, cincuenta y cinco
abos, y tantos estadales tendrà la
perpendicular. Desta parte toma 6.
de la cintura, y ponganse con 30. de
la parte alta, seran 36. su mitad es
18. multiplicalos por 27. y veinte
y siete 55. abos, y suman 494. esta-
dales, y 46. cincuenta y cinco abos,
y tantos tiene el pedaço alto. Para
el segundo pedaço, la mitad de 40.
que

que tiene el pie baxo, es 20. la mitad de 6. que tiene la cintura, es 3. restense de 20. quedan 17. multiplicados por si mesmos, suman 289. despues toma la mitad de 60. que tiene qualquiera de los lados, es 30. multiplicalos, en si suman 900. de los quales resta 289. quedan 600. y once, su raiz es 24. y cinco setabos, y tantas cantidades tendrà la perpendicular de este pedaço, toma 6. de la cintura, juntalos con quarenta seràn 46. su mitad es 23. multiplicalos por 22. y 5. septimos, importan 568. tres septimos, y tantos estadales tiene el segundo pedaço de abaxo sabida su perpendicular.

Vna tierra quadrada tiene por
lado

lado veinte estadales, y vn labrador rico reconociendo que el medio de ella era de mala calidad, pretende que el Geometra le quadre vn pedaço para hazer vna cavalleriça, con tal orden, que sea en consideracion, que por ser el medio de la tierra lo peor de ella, se elija su medio con grande réctitud: para esto hará lo que yo hize en Olanda, en el Haya, aunque no para este efecto, sino para vn jardin, que fue echar dos diagonales por su quadrado, como está demostrado, y haziendo centro el medio del quadrado en la parte donde se cruzan las dos lineas, saquè la que busquè en quadrado. En esta planta es cinco estadales.

les,

les, que es la superficie quadrada de veinte y cinco estadales, para el fin que propuso el labrador.

Tambien es necesario, que el Geometra sepa medir cubas, por ser de su facultad, y assi se supone, que vna cuba tiene de alto por el vn tempano 7. palmos, y por el otro tempano 8. palmos, y por el medio 10. palmos, y de largo 6. palmos, quantas arrobas de vino cabrán en ella à razon de à 9. palmos quadrados cada arroba: junta lo alto del vn tempano con lo alto del otro, y sumaràn 15. de los quales 15. toma, ò quita la mitad, y quedaràn $7\frac{1}{2}$ los quales siete y medio, junta $7\frac{1}{2}$ con la altura de enmedio co-

mo con diez, y seràn 17. y medio;
 de los quales 17. y medio quita
 tambien su mitad, y quedaràn 8. y
 tres quartas partes; los quales 8. y
 tres quartas partes multiplica por
 si, diziendo: 8. y tres quartos, mul-
 tiplicados por 8. y tres quartas par-
 tes por las reglas de quebrados, ha-
 zen 76. y nueve, diez y seis abos, de
 los quales 76. y nueve, diez y seis
 abos, quita los 3. catorzenes, que es
 16. y noventa y vno de 224. abos,
 y se hallarà que quedan 60. ente-
 ros, y 5. treinta y dos abos de vn
 entero, los quales 60. y 5. treinta y
 dos multiplicalos por lo largo de la
 cuba, que es 6. importàn 360. y 10.
 diez y seis abos de vn entero; los
 qua-

quales son palmos quadrados, pues parte estos 360. palmos, y 15. diez y seis abos de palmo, por nueve palmos quadrados, que es vna arroba, y se hallará, que cabrá la cuba 40. arrobas de vino, y 5. treinta y ocho abos de arroba, que es vna açumbre, y 4. diez y nueve abos de quartillo, teniendo la arroba ocho açumbres; y así se harán las semejantes.

Si vna cuba de vino tiene 5. palmos en ambito, y de alto 4. cabe 10. arrobas de vino, quanto cabrá otra cuba que tiene en ambito diez palmos, y ocho de altura, multiplica los 5. por si, diziendo: 5. vezes 5. 25. los quales multiplicalos por los 4. palmos de alto, hazen 100. y tan-

LOS

tos palmos tiene la primera cuba; y
asimismo multiplica los 10 pal-
mos que tiene la segunda cuba, en si
son 100. los quales multiplicalos
por los 8. que tiene de alto, y serán
800. y tantos palmos quadrados tie-
ne la segunda cuba, pues di por re-
gla de tres: si cien palmos tienen, ò
cabén diez arrobas, quanto ten-
drán, ò cabrán 800. palmos, multi-
plica, y parte conforme regla de
tres simple, y se hallará que en la
segunda cuba cabén 80. arrobas de
vino.

A la vltima figura pretendese sa-
berse, què arrobas, ò cantarás de vi-
no tiene: partirás primero la cuba
en dos iguales partes, como mues-

H

tra

tra la linea A. B. G. despues de assi
 dividida, quedará cada parte como
 vn cuerpo à modo de piramida; mi-
 dase vna de ellas, y supongo que sea
 la parte que muestran las letras A.
 G. B. C. H. D. mirando los cubos
 que tiene en su hueco, tomese la cir-
 cunferencia, ò redondez por el me-
 dio de la cuba con vn hilo por la
 parte de la division, ò linea A. G. B.
 que es la mayor circunferencia, sa-
 ca el diametro, y de este diametro
 resta el duplo del gordor de vna ta-
 bla de las de la cuba, porque este
 diametro ha de ser lo hueco, y lo
 que quedare será el diametro cier-
 to, del qual sacará su circunferen-
 cia por la regla de sacar circunfe-
 rencia

gen

rencia por el diametro, y la que viniere serà la circunferencia que la cuba tendrà por de dentro en superficie concava; y así tendràs la eada diametro, y circunferencia del mayor circulo de la cuba: midale agora la area de este mayor circulo, multiplicando la mitad del diametro por la mitad de la circunferencia, y lo que viniere serà la area que la cuba tiene por medio de si, siguiendo esta misma orden que por medio de la cuba se ha hecho, saca la area de lo que tiene en la boca, ò parte alta por donde están las letras C.H.D. sacando el diametro, y su circunferencia, y multiplicando la mitad del vno por la del otro, y

vendrá la area; despues junta ambas areas, y toma la mitad, la qual multiplicaràse por la perpendicular, ò altura, ò profundidad de la media cuba, que es la quantidad G.H. y lo que viniere al producto seràn los cubos que ay en lo hueco de la media cuba el duplo, serà la que tiene toda, ò multiplica la mitad de las dichas dos areas por la profundidad de la cuba, que es por lo que la cuba es larga, la qual denota la linea I. G. H. y vendrà los cubos de toda junta: sabido esto, tomaràs vna medida, que quepa media arroba, ò mas, ò menos, y mide los cubos que tiene su hueco por la misma orden, y lo mejor, y mas breve me parece,

es mandar hazer vn vaso quadra-
do, ò paralelogramo, ò redondo, que
quepa media arroba; y siendo de
vna destas formas, mediràs su hue-
co, por lo qual partiràs ios cubos del
hueco de la cuba, y lo que al cocien-
te viniere, feràn las vezes que la
cuba conciene à la tal medida: otros
miden cubas multiplicando la area
por su mayor circulo por la mitad
de la linea I. G. H. y las dos tercias
del producto serà la capacidad. Las
tinajas de vino se miden como las
cubas, dividiendolas en las partes
que à su forma conviene; y si fue-
ren muy redondas, como à
cuerpos esferi-
cos.

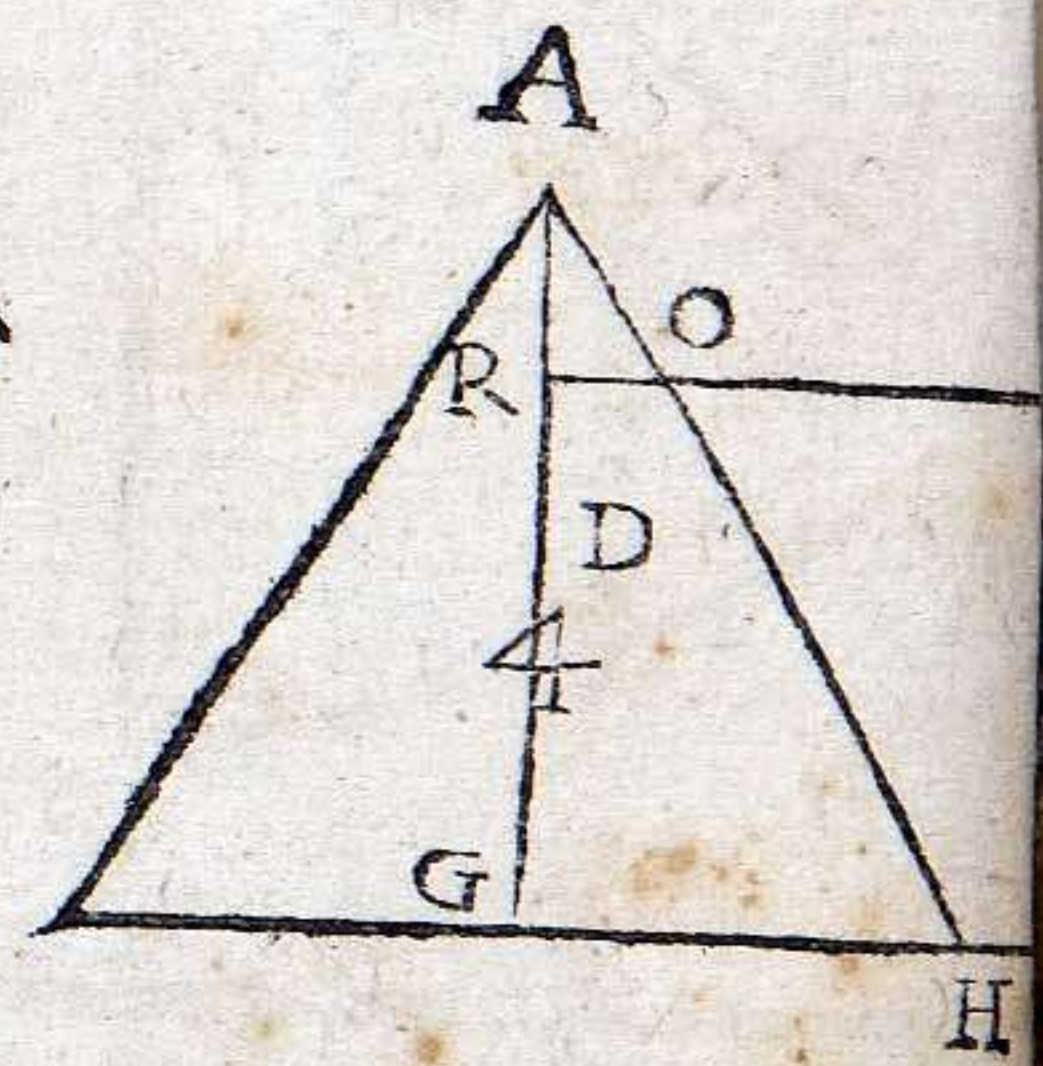
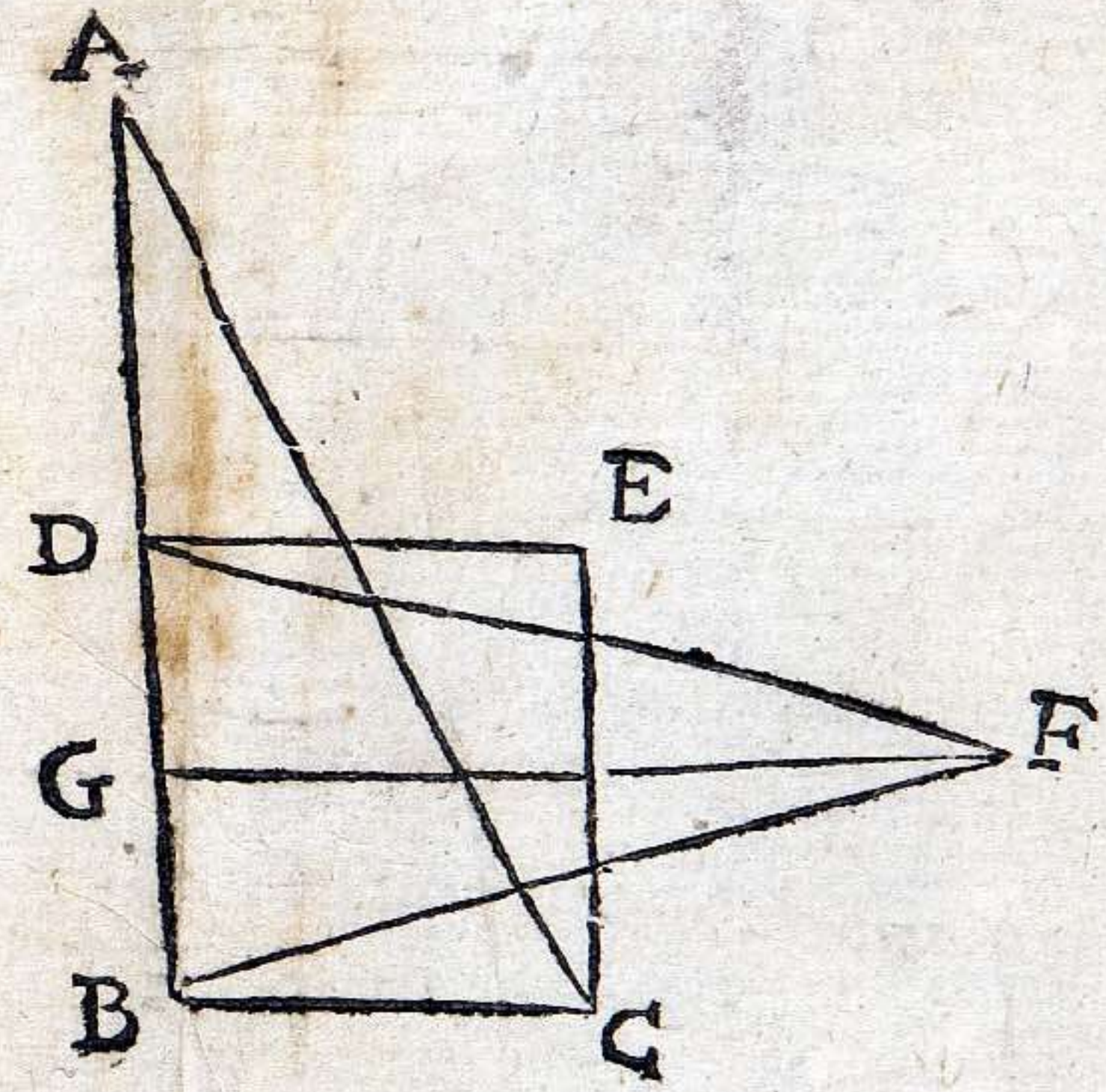
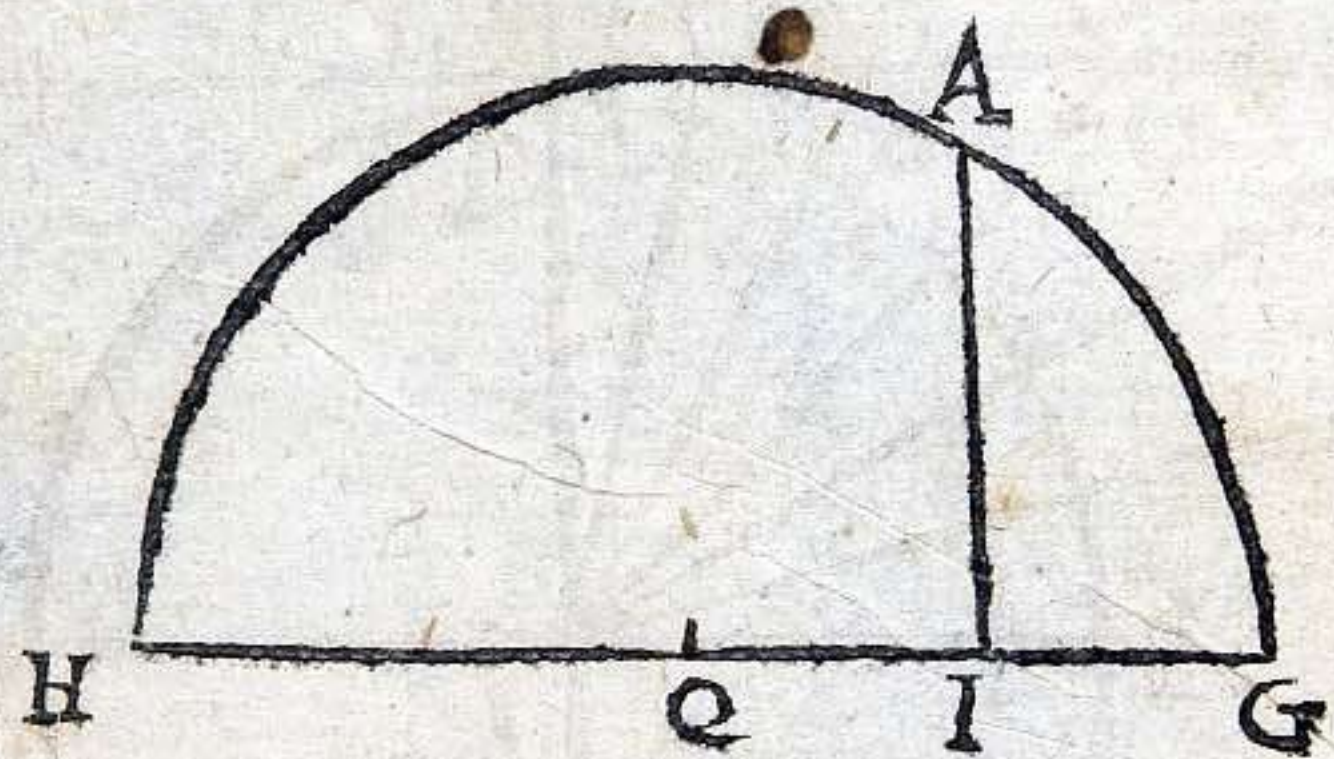
118

Arte de

*Siguiese la planta de quatro
figuras.*

Suele suceder muchas vezes
encontrar el Geometra con
hombres curiosos en las Mathema-
ticas; y para tales casos, pondre
aqui algunas noticias de esta facul-
tad.

Acabado de medir vn paralelo-
gramo, que es el que està demostra-
do en B.D.A.C. puede suceder que
se pida vna linea, que su quadrado
tenga tanta superficie como el pa-
ralelogramo; hagase vna linea recta
igual al mayor lado, que es D.C. y
añadase à ella el lado B.D. y en me-
dio



dio de la linea recta, en el punto E. se asentará el compás, y se hará el semicirculo H.G. y del punto I. se tirará la linea I. A. que será el lado del quadrado, que tenga tanta superficie como el paralelogramo, como se muestra de la 13. y 17. del sexto de Euclides. Si de otro qualquiera quadrado se quisiere reducir à paralelogramo, se hará que tenga el paralelogramo de largo dos lados del quadrado, y de ancho la mitad de vn lado del dicho quadrado.

Siguiese la tercera figura, que es convertir vn quadrado à triangulo orthogonio, y ambligonio, cada vno igual al quadrado, dobla la linea D. B. hasta la distancia A. y de la

la mitad del lado del quadrado D. E. tira vna linea, que es A.C. y quedará executado el triangulo, que tenga en area, y superficie, lo mismo que el quadrado del lado D.B. desde su mitad en el punto G. saca vna linea recta, que tenga de largo el duplo, que el lado del quadrado en el punto F. y de los dos angulos saca lineas; vna del punto D. y otra del punto B. que concurren en el punto F. y quedará formado el triangulo, que tenga en superficie lo mismo que el quadrado; y por que estos dos triangulos son iguales, es por que son hechos sobre vna misma vasis, como Euclides en la 37. del 1. se demuestra.

Para

Para convertir triangulos equilateros à quadrado, parte la perpendicular del triangulo en quatro partes, y la vna de ellas, que es en el punto R. toma con vn compàs la distancia de R. O. y añadela en H. M. y tira las lineas R. P. C. M. y quedará formado el quadrado, que tendrá en superficie, y area tanto como el triangulo, como lo publica Euclides en la 13.

del segundo.



De-

*Demonstracion singular para trazar reloxes Orizontales, con sola regla, y compàs, por via de Geometria, y una observacion particular de los Equino-
cios.*

POR ser muy contingente, que se ofrezcan muchas ocasiones por los Lugares en que executar la fabrica de reloxes, y queriendo publicar este modo de trazar mas facil, y mas cierto, por ser menos sujeto à los errores, y engaños que suelen causar los instrumentos, y materias de que nos servimos en semejantes trazas, aviendo necesidad

dad de hazer algun relox para la altura, que no se hallasse en las tablas que traen los Autores, es preciso detenerse en la execucion; y para que se camine con toda inteligencia, dirè el modo de hazer los reloxes sin tabla, con sola regla, y compàs.

Trazaràse primeramente vna quarta parte de circulo repartida en noventa partes iguales, y sea en la planta que se sigue, A.B.C. y sabida la altura del lugar para donde ha de servir el relox; y supongo que es de 39.grad. 30.m. cortareis estos 39.grad. 30.m. en este quadrante, dende el punto B. àzia C. y en el fin se pondrà la letra F. y puesta la

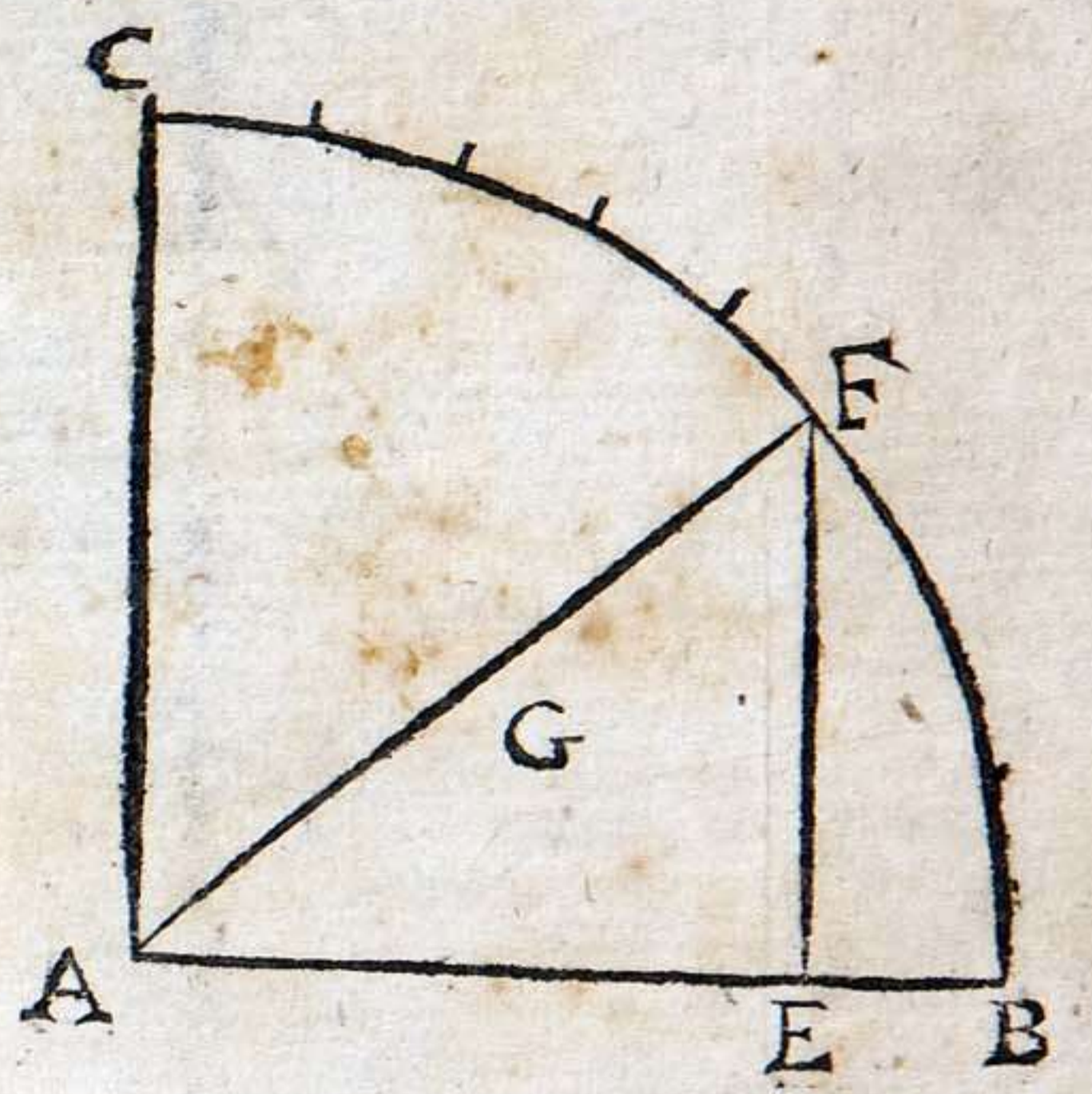
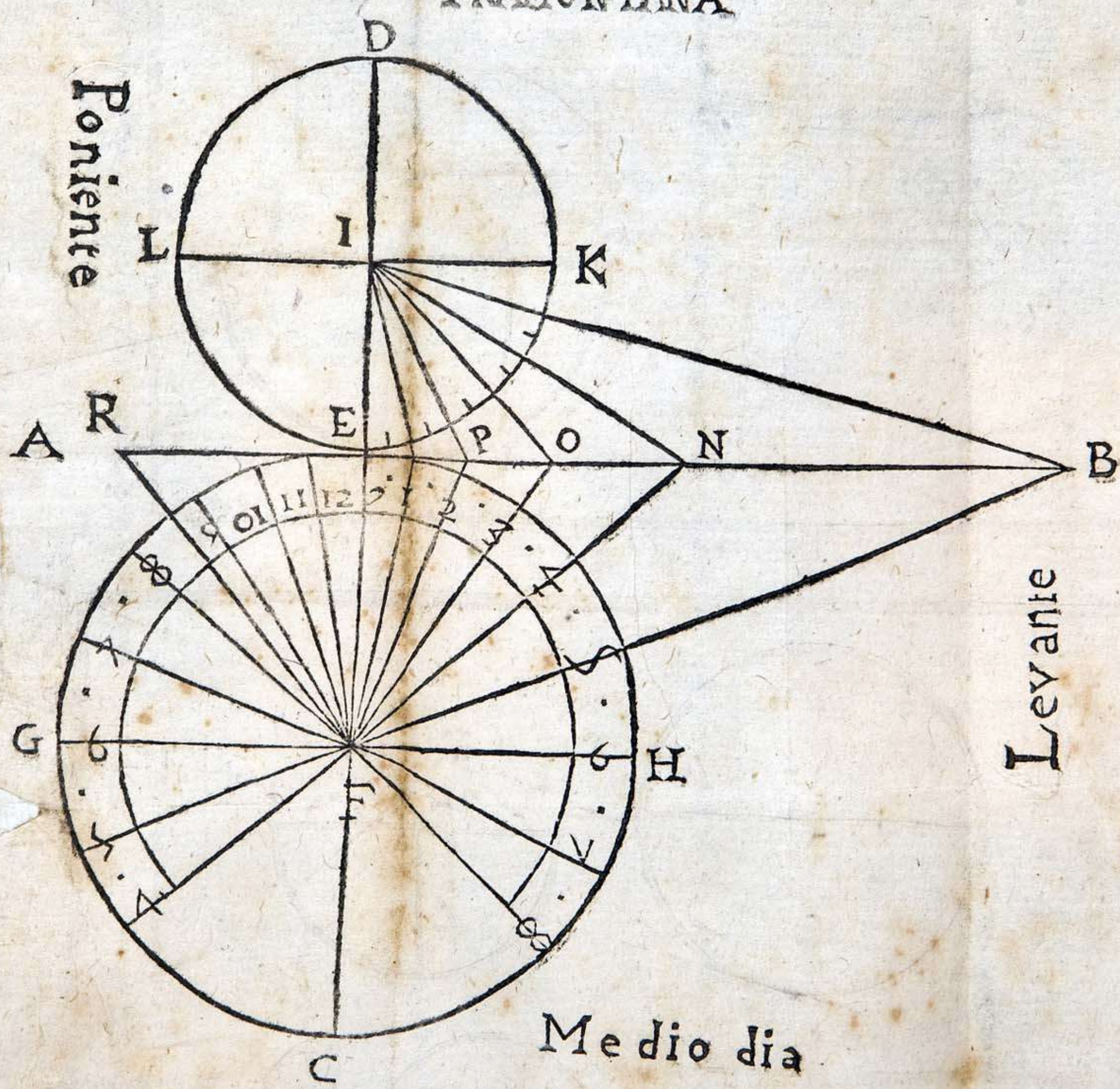
re-

regla sobre el centro A, y el punto F. se tirará la raya A.F. la qual representa el exe del mundo. En esta altura despues por la proposicion sexta sacareis la raya E.E. perpendicular, y el triangulo A.E.F. será el Gnomon para los reloxes Orizontales, y verticales de la dicha altura, y los lados del, los semidiametros de dichos reloxes, porque la raya A.E. servirá para semidiametro de los Orizontales, y la otra E.F. para los verticales, y la mitad de la raya A.F. será el semidiametro de la Equinocial, como vereis.

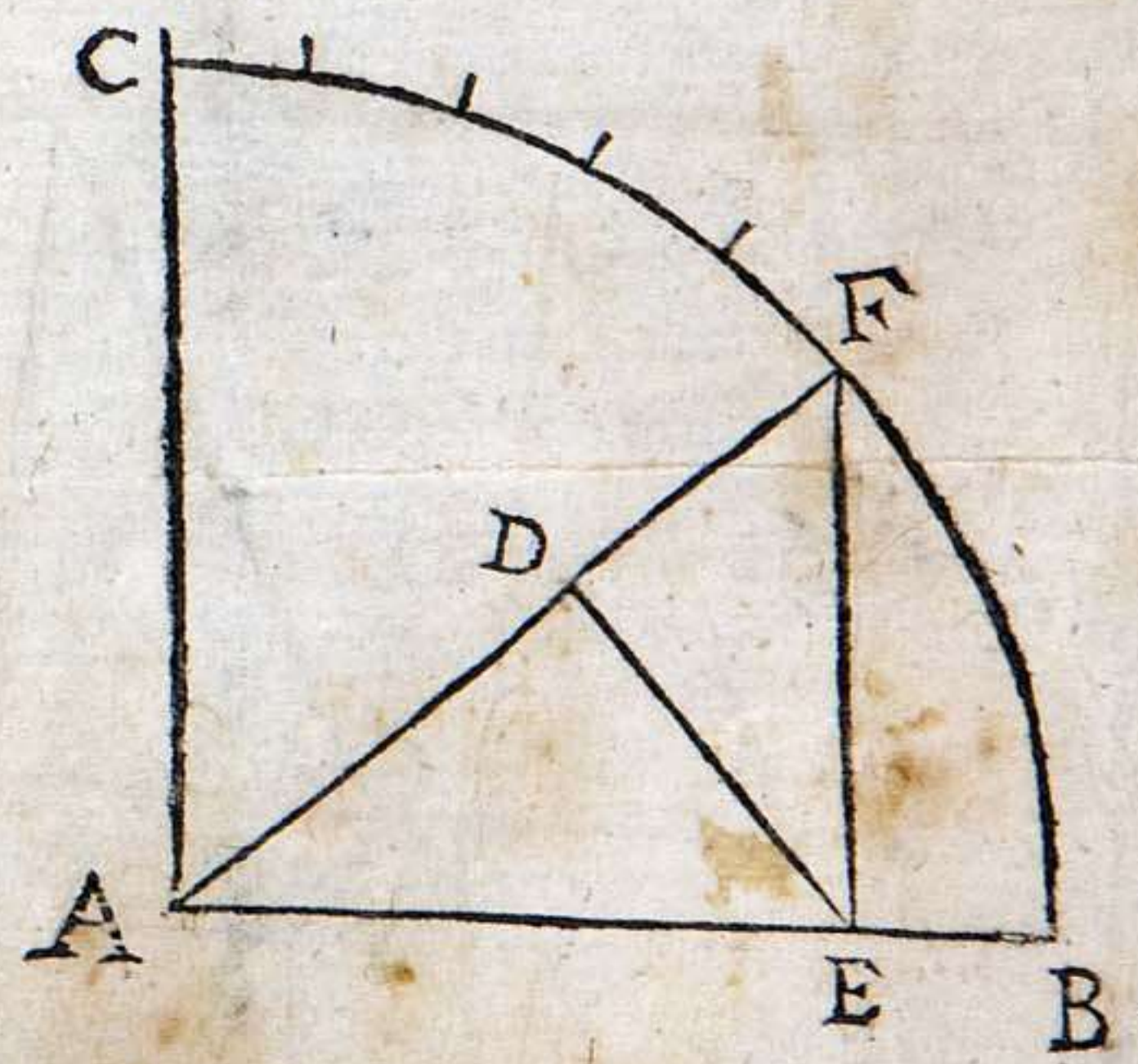
Quantos escriven de esta materia de reloxes traen este aparato, y con él enseñan à hallar los semidia-
me-

TRAMONTANA

Poniente



Levante



merros de los relojes Horizontales, y verticales, como he dicho. Pero quan engañoso, y mentiroso sea, se publicará, y probaré, que no es verdadero para qualquiera altura; y que si algunas vezes conforma este modo de trazar estos relojes con el verdadero, es cosa fortuita, y acaso, como vereis, que para altura de 48. grad. 20. m. para la qual haze Horoncio los exemplos de su libro, es muy poca la diferencia, y casi insensible, por causa que dista poco de la altura de 45. grad. en la qual los semidiametros de los Horizontales, y verticales son iguales, y los espacios horarios vnos mismos; pero en las alturas algo distantes de esta
de

de 45. grad. se reconocerà el engaño, principalmente en las alturas de 60. grad. y de 30. se ven dos disparates muy estraños; porque trazando los reloxez Orizontales, para altura de 60. grad. segun este modo declarado, vienen à ser iguales los semidiametros de la Equinocial, y del Orizortal, y por configuiente, es necessario que los espacios horarios del Orizortal sean todos iguales entre si, cosa del todo imposible en semejante altura del Norte. En la altura de 30. grad. sale el semidiametro de los verticales igual con el de la Equinocial; y assi acontece en estos lo mismo, que en los Orizontales de la altura de sesenta
gra-

grados, lo que es imposible.

Año se dize an. que quiere dezir circulo, ò buelta, por la buelta que el año dà con sus variaciones de tiempos; el año se considera en muchos modos, porque vno se dize año Solar, otro año Lunar, año discreto, y mundano. Año solar, ò comun, es el tiempo que el Sol se detiene en dar vna buelta al Zodiaco, y por que este movimiento se considera segun el movimiento propio del Sol, por esto se dize año Solar: en el tiempo que el Sol cumple esta buelta ay varias opiniones, de las quales hazen al proposito la de Julio Cesar, y la de Tholomeo, y la del Rey Dgn Alfonso. Julio Cesar intituyò

tuyò à los Romanos, que el año Solar, ò el tiempo que el Sol se detenia en dar la buelta al Zodiaco, fuesse 365 dias, y seis horas, y esta quantidad de año es la que oy dia vllamos; y este tiempo que al año se atribuye, segun la opinion de Iulio Cesar, no es verdadera, porque à fer, los Equinocios, y Solsticios no se huvieran mudado del lugar do se establecieron, el qual Cesar colocò el Equinocio del Verano à los veinte y cinco de Março, y oy dia hallamos trae diez de Março, de modo, que se han anticipado catorce dias, por lo qual parece claro ser mas quantidad la que Cesar dà al año, que la que el Sol se detiene en dar

I

la

la buelta al Zodiaco. Tholomeo dà à este año trecientos y sesenta y cinco dias, y cinco horas, y cincuenta y cinco minutos de hora, y doze segundos; y esta quantidad es menor quatro minutos, y quarenta y ocho segundos, que la que Iulio Cesar diò, y segun esto quatro años de los de Cesar, que vsamos, exceden à otros quatro de los de Tholomeo por 19. minutos, y 12. segundos; y segun esto, al cabo de trecientos años se anticipa el Equinocio por vn dia: la qual opinion aun no es justa.

La tercera es del Rey Don Alonso, el qual dize ser el tiempo del año Solar 365. dias, y cinco horas, y 49.

mis

minutos, y 16. segundos, y esta es la
quantidad del año, que oy se tiene
por tan verdadera, y comparada al
año de Iulio Cesar, de que vsamos,
es menor 10. minutos, y 44. segun-
dos, por cuya causa la intercalacion
que se haze de quatro en quatro
años, por el dia que se haze de las
seis horas de cada año, es falta; por-
que contando cada año de estos
quatro, cinco horas, y quarenta y
nueve minutos, diez y seis segun-
dos, no hazen mas de 23. horas, y
17. minutos, y quatro segundos de
hora, que es menor que el dia que se
intercala al año de visexto quaren-
ta y dos minutos, y aun cincuenta
y seis segundos, y este es el exceso
I 2 que

que los quatro años que vsamos exceden à otros quatro de los de Don Alonso; y aunque esta cantidad, ò diferencia parece pequeña, ha causado que desde Iulio Cesar, que estableció el Kalendario Romano, hasta nuestro tiempo, ha crecido el error mas de catorce dias.

Y continuando el intento, sea el mismo quadrante de arriba A. B. C. el triangulo para nuestra altura sea A. E. F. las perpendiculares, y semidiametros de estos relojes sean (como está declarado) A. E. para los Horizontales, y E. F. para los verticales, hasta aqui no diferenciamos en nada. Luego del punto E. donde se cortan las dos perpendiculares à

ese

esquadra, sacaremos por la proposi-
cion sexta vna raya, que corte an-
gulos rectos, el exe del mundo, que
es la raya A.F. y cortela en el punto
D. digo, pues, que esta raya E.D. es
el semidiametro necessario de la
Equinocial, para que mas indivi-
dualmente se conozca el trazar los
reloxes Orizontales, y verticales en
la altura de 39. grad. 30. m. y no la
mitad de la raya A.F. segun el pri-
mer modo.

Hecho este aparato para nuestra
altura de 39. grad. 30. minutos, fa-
cilmente trazaremos los reloxes
Orizontales. Primeramente para
los Orizontales se tomará vna ta-
bla, vn papelon, ò otra cosa seme-

jante; porque despues de hecho fir-
 va para patron, y echada vna raya
 larga cerca del vn cabo de ella, cor-
 tarla à elquadra, ò à angulos rectos
 con otra raya por la proposicion
 quarta, y quedará hecha vna Cruz,
 como se vè en la planta las rayas
 A.B. y C.D. las quales se cortan à
 elquadra en el punto E. despues to-
 mada con el compàs la quantidad
 de la raya A.E. del quadrante A. B.
 C. y puesto el vn pie en el punto E.
 de la Cruz, cortarèmos la raya E.F.
 igual à la dicha A.E. del quadrante,
 y segun este espacio F.E. con el mis-
 mo compàs puesto el vn pie en el
 punto F. haràse el circulo C.H.E.G.
contingente à la raya A.B. Y. que-
 dará

darà partido en dos partes iguales por la raya E.C. echarèmos luego por el centro F. la raya G.H. à angulos rectos, por la proposicion quarta, y paralela à la otra raya A.B. por la proposicion duodezima, y estarà partido este circulo en quatro partes del todo iguales, el qual (como diximos arriba) representa el Orizonte, y la raya C.E. el Meridiano, y la otra G.H. que es el verdadero Levante, y Poniente, representa el circulo vertical principal, tomarèmos despues del quadrante A.B.C. la cantidad de la raya E.D. y puesto el vn pic del compàs en el punto E. con el otro cortarèmos la raya E.I. y del punto I. con este

mismo compàs harèmos vn circulo, ò semicirculo contingente à la raya A. B. y por consiguiente al otro mayor G. E. H. C. sacaràseha la raya L. K. paralela para A. B. y à esquadra para E. D. como està dicho, y estará partido en quatro partes iguales, si fuere circulo entero, ò en dos, si fuere semicirculo: este circulo F. K. D. L. representa la Equinocial, como saben los que entienden de raiz esta inteligencia de reloxes.

Despues partiremos el quadrante E. K. del circulo pequeño en seis partes iguales; y puesta la regla sobre el centro I. sobre cada vna de estas seis partes sacaràse rayas,

has-

hasta que corten la linea A.B. contingente à los dichos circulos , y cortarse , como demuestra en los puntos B.N.O.P.Q. hecho esto, se pondrà la regla sobre cada punto de estos (digo en el medio del corte) y sobre el centro F. del circulo mayor se tiraràn las rayas F.B. F.N.F.O.F.P.F.Q. esto acabado con perfeccion, estará hecha vna traça, y modelo para infinitos reloxes Horizontales, los quales serviràn para la dicha altura. Si se quisiere señalar curiosamente las medias horas, partiràse cada sexta parte del quadrante E. K. en dos partes, y puesta la regla sobre el centro I. y cada mitad de estas , cortarèmos

CAN-

tambien la raya A.B. en sus puntos, sobre los quales puesta la regla, y sobre el centro F. señalarèmos vnos puntos para las medias horas, como se vè en la planta.

Hasta aqui solamente tenemos los espacios horarios de medio dia hasta las seis de la tarde; pero por que en semejantes reloxes los espacios de las horas, igualmente apartadas de las doze, son iguales, passàse con el compàs estos espacios à la otra parte de la raya F.E. meridiana, que serà en el quadrante E.G. segun la correspondencia de las horas, el de la vna para las once, el de las dos para las diez, y asì de los otros, se tendràn las horas de la ma-
ñana

ñana hasta las seis de la tarde. Y por
que los espacios horarios, igual-
mente apartados de la raya de las
seis, son iguales, passaremos tam-
bien à la otra parte de la raya G.H.
en el quadrante G.C. el de las siete,
y las ocho para las quatro, y las cin-
co de la mañana, y en el quadrante
H.C. para las siete, y las ocho de la
tarde; y esto mismo harèmos en
las medias horas, el Gno-
mon serà el triangulo
R.E.F.



*Diferentes observaciones por
Arismetica.*

VN Labrador va à vn molino, para que le muelan 80. hanegas de trigo, este molino tiene dos piedras, en que la mayor muele entre dia, y noche cincuenta hanegas, y la menor muele quarenta: pretende saberse, que echando el trigo en ambas, si estas dos comenzando juntamente, y acabando juntamente, en quanto tiempo mole-ràn las 80. fanegas? Y quantas hanegas en aquel tiempo avràn molido cada vna de las piedras? Practicase esta cuenta por regla de com-

pañias, diziendo: dos hazen compañia, el vno pone 50. y el otro 40. ganaron 80. para saber quanto tiene cada vno, juntense ambas sumas de lo que pusieron, como 50. y 40. y seràn 90. y ferà el partidior, despues diràs por regla de tres, si 90. han ganado 80. què ganarán 50. y què ganarán 40. multiplica como la regla manda, multiplicando los 50. por los 80. y partiendo por los 90. y sale à la particion 44. fanegas, y quatro novenas partes de fanega, y por esta misma regla se reconocerà, que la piedra menor ha molido 35. fanegas de trigo, y cinco novenas de hanega, que es poco mas de media: para saber en quantas ho.

horas seràn molidas las 80. fanegas, reconozcáse primero quantas hanegas muele entre dia, y noche, que es 24. horas, y por la piedra menor son 40. formaràse vna regla de 3. si 40. fanegas se muelen en 24. horas, 3 5. y cinco novenes partes de hanega, en quanto tiempo se moleràn; multipliquese, y partase, como està demostrado, y se hallarà que en 21. hora, y vn tercio de hora, las dos piedras han molido, ò moleràn las 80. fanegas: notese esta regla, que es buena, y breve, porque por ella se podràn hazer diferentes inteligencias. De la definicion 9. del septimo de Euclides se sigue, que para probar si vna multiplicacion està

està

està bien hecha, se ha de partir el producto por vno de los dos numeros multiplicados, y vendrà el otro, y no siendo así estarà falsa. Exemplo: Multiplicando 6. por 12. suman 72. y partiendo estos 72. que es el producto por los 6. que es el vno de los dos numeros multiplicados, vendrà al cociente 12. que es el otro, y al contrario si se parten los dichos 72. por 12. vendrà al cociente el 6. que es el otro.

Y observando su aprobacion por la primera del segundo de Euclides, porque si fueren dos lineas, y vna de las quales se dividiere en partes pocas, ò muchas, iguales, ò desiguales, aquello que procediere de la

mul-

multiplicacion de la vna à la otra
 serà igual al producto de la linea no
 dividida en cada vna de las partes
 de la linea dividida; y assi el diestro
 Geometra teniendo particular ob-
 servacion de sus pasos, compro-
 bando con rectitud la medida de
 ellos: supongo que puso el carta-
 bon en vna linde, y aviendo tirado
 vna visual para formar vn parale-
 logramo, ò quadrado, al tiempo de
 hazer las señales sigue sus pasos,
 por los quales en la primera, y se-
 gunda linea se reconoceràn las de-
 más.

Es muy posible que se le ofrez-
 ca al Geometra, por razon de la va-
 riedad de los lugares que en el
 arren

arrendamiento de vna dehesa por cincuenta y dos ducados, en que se obliga vn vezino à pagar la mitad, y otro labrador el tercio, y otro el quarto. Esta obligacion se hizo con inadvertencia, porque cola cierta es, que estos tres no deven mas de cincuenta y dos ducados; y si se haze la quenta segun suena, montará mas, porque si el que está obligado à dar la mitad de los cincuenta y dos ducados dà los medios, que son 26. y si el otro dà 17. y vn tercio, que es la tercera parte de 52. segun se obligò, y el otro dà su quarto, que es 13. todo junto monta 56. y vn tercio, y no deviendo todos mas de 52. ducados, cierto es que se obli-

K

gan

gan neciamente à mas de lo que devian; y así quando estos casos se ofrecen, busquese vn numero, en que se halle mitad, tercio, y quarto, aunque se puede tomar otro, en esta quenta se toma el 12. saca de 12. la mitad, que es 6. y el tercio, que es quatro, y la quarta parte, que es 3. y ordenese vna regla de compañía, diziendo: tres hazen compañía, el vno puso seis, el otro quatro, y el tercero tres, quieren partir 52. ducados, què le toca à cada vno? figase la regla, y vendrà al 6. que se puso por la mitad 24. y al del quatro, que se puso por el tercio 16. y al tres que se puso por el quatro doze, y tanto ha de dar cada vno.

Por

Por la raiz quadrada se puede entrar en la forma del quadrar el circulo ; publicalo Archimedes, dando à entender, que la circunferencia del circulo con el diametro tiene proporcion tripla sesquiseptima, que sea como 22. à 7. la qual proporcion es obleruada : supongo que se hiziesse vn circulo, el diametro del qual fuesse 14. pies, la circunferencia seria de 44. porque 14. y 44. tienen proporcion tripla sesquiseptima, la mitad de la circunferencia es 22. y la mitad del diametro son 7. multiplica 22. por 7. y vendrán al cociente 154. y tantos pies de superficie tiene el propuesto circulo, de los quates 154. si

se facare la raiz quadrada, seràn 12. y cinco dozabos de pie, y tan grande serà vn lado del quadrado, que serà igual al dicho circulo, y sabido vn lado del quadrado estàn conoci- dos los restantes.

Es vna torre alta 200. pies, en la circunferencia de ella ay vn foso grande de 60. pies, de estos es menester hazer vna escala, que el vn cabo llegue hasta la mitad de la torre, y el otro cabo esté puesto en la orilla del foso, multiplicaràs 200. quadradamente, y saldràn 40000. y tambien multiplicaràs 60. quadradamente, y haràn 36000. y juntarànse todos estos numeros, y sumarán 43600. saquese la raiz quadrada,

da, y saldrà al cociente 208. y 12. de 17. lo que demuestra la longitud de la escala que se ha de hazer.

De este mismo fundamento se puede hazer otra operacion, si huviere vna escala de 100. pies de largo, y la apartares desde la torre 20. pies, sabrás quantos pies estará estendida hasta la torre, multiplicaràs 100. quadradamente, y hazen 10000. y tambien 20. los multiplicaràs quadradamente, y salen 400. los quales restaràs de 10000. y quedaràn 9600. y sacando la raiz quadrada de 9600. sale al cociente noventa y ocho pies, los quales demuestran quanto està estendida la escala en la torre.

Ha de hazerle vna muralla quadrada, que ha de tener 432. piedras cubicas, pretendese que la longitud, y latitud sean iguales, con advertencia, que la altitud tenga vna quarta parte de la longitud, pretendese que sea la longitud, latitud, y altitud de esta muralla: finge que la longitud sea 4. y la latitud tambien 4. la altitud sera 1. multiplica la longitud por la latitud, y sera 16. y esto multiplicalos por 1. y sera 16. a los quales partiras 432. piedras cubicas, y saldràn 27. de los quales la raiz cubica es 3. y estos multiplicados por 4. de la longitud, y latitud, haràn 12. y esta cantidad ha de tener la longitud, y la latitud de

de la muralla, y la altitud de 3.

Es vna muralla de 30. pies de alto, hase de poner vna escala de 35. pies de largo, de tal fuerte, que la extremidad de la escala toque la mitad del muro: pretendese saber, quantos pies ha de ser apartado el pie de la escala de la muralla, multipliquese 35. quadrantemente, y salen 1225. despues multipliquese 30. quadradamente, y saldràn 900. los quales se restaràn de 1225. y quedaràn 325. su raiz quadrada es 18. poco mas, que es la distancia que avrà del pie del muro hasta el pie de la muralla.

Vn gran personage tiene dos Torres, la vna tiene 50. pies de alto,

y la segunda 30. estan distantes la vna de la otra 20. pies: pretendese hazer vn palladizo de la mitad de la Torre, hasta la otra, que pies tendrà el palladizo, ò diametro: multiplica 20. en si importan 400. resta de 50. pies que tiene la vna Torre, 30. que tiene la segunda, restan 20. multiplica, en si importan 400. que sumados con los 400. hazen 800. sus raizes 28. y 16. de 57. abos, y tantos pies tiene el palladizo, segun practicos. Pruebolo: El palladizo es su propio nombre raiz de 800. es irracional; practicos dizen, que es 28. 16. de cincuenta y siete abos; lo qual niego, por no poderse probar, digo lo siguiente: El diametro es

raiz

raiz de 800. su potencia es 800. de
50. à 30. ay 20. de diferencia, mul-
tiplicados en si son 400. restanse de
la potencia del diametro, quedan
400. cuya raiz es 20. que es lo que
está distante vna Torre de otra:
para saber la Torre menor multi-
plica 50. que es la mayor en si, y son
2500. juntense las diferencias de las
Torres, con lo que está distante
vna de otra es 40. multiplica en si,
son 1600. restalos de 2500. quedan
900. cuya raiz es 30. que es la Torre
menor, multiplica la menor en si es
900. juntese con la potencia del dia-
metro 800. y con la potencia de la
diferencia de vna Torre à la otra, y
con la potencia de lo que están dis-
tan-

tan-

tantes, juntos hazen 2500. su raiz es 50. que es la Torre mayor.

Vna muralla tiene 50. pies de alto, quiere hazerse vna escala, que sea parte 40. pies del cimiento de la muralla, distancia que tendrá la escala, multiplica en si 50. que tiene de alto, suman 2500. multiplica en si 40. que ha de estar la escala distante de la Torre, suman 1600. que sumados con 2500. importan 4100. su raiz quadrada es 64. y quatro 129. abos, y tantos pies ha de tener la escala, segun practicos: el diametro, ò escala de esta figura es raiz de 4100. multiplica 40. en si es 1600. resta los de 4100. quedan 2500. su raiz es 50. esta es la mu-

ralla: para saber lo que está distante el pie de la escala del cimiento de la muralla, multiplica simpliciter la muralla, en si es 2500. restense 4100. quedan 1600. cuya raiz es 40.

Aunque es verdad que no es de este lugar el tratar de diamantes, y piedras preciosas en este Tratado, siendo fundadas sus reglas en Arithmetica, no he podido escusarlo.

Es vn diamante, ò alguna piedra fina, que tiene dos granos de ordio en ancho, y dos en largo, y dos de alto, y vale diez ducados, quanto valdrà otro que sea tan fino, el qual tiene quatro granos de ordio en ancho, y quatro en largo, y quatro en
alto,

alto, dispondràntle estos numeros, multiplicando el primero por el segundo, y lo producido por el tercero; y esto haràs en cada diamante; formaràse despues la regla de tres, diziendo: si 8, me dãn 10. ducados, que me daràn 64. multiplica, y parte, como la regla ordena, y saldrà al cociente 80. ducados; y assi se dirà, que la segunda pieça del diamante vale 80. ducados; y en esto no ay duda, porque depende esta regla hecha de tal arte de las medidas Geometricas, advirtiendose, que el segundo diamante tiene mas que el primero ocho vezes.

El diamante, ò perla, ò otra piedra preciosa, no teniendo quenta

con la medida, sino con lo que pesa, se reconocerá quanto se vende un diamante que pesa dos granos, y pongamos por caso, que se vendiese à 30. ducados, y se comprasse otro que pesasse seis granos, forma la regla de tres en esta forma: si dos granos me dan 30. quanto me darán 6. multiplica, y parte, y saldrá al cociente 90. ducados; y de esta manera se publica, que el diamante de 6. granos vale 90. ducados. Esta operacion es de Iuan de Hortega; pero Budeo, Lucas Pacciolo, Stephano Lugdunense, y Iuan Budeon, son de otro parecer, diziendo, que de otra manera se ha de saber el precio de estas piedras preciosas.

porque si vna piedra preciosa de peso de vn grano vale vn ducado, la de dos ha de valer 5. y la de quatro 25. y la de ocho 125. y la de diez y seis 625. y de esta manera consideran que el peso sea doblado, y el precio cinco doblado, aunque Budeo dezia, que el precio avia de ser siete doblado: otros dezian, que el precio avia de ser solamente quatro doblado. Ha avido muchos, y graves Arismeticos, que han considerado esto; y no se à qual siga, porque el precio de las piedras preciosas està puesto segun à quien se venden, y estimacion de quien las tiene; y considerando la verdad, y atendiendo à las consideraciones de

Juan

Iuan de Budeo, grande Mathematico, creerè verdaderamente, que se ha de cinco doblar el precio de las piedras preciosas, y que se ha de guardar la regla que publica, que es la que se sigue:

Cerattos.

Ducados.

2	5
4	25
8	125
16	625
32	3125
64	15625
128	78125
256	390625

De esta tabla se puede tomar el precio de todas las piedras preciosas, que se venden à grandes, ò à pocos precios; y si pesare dos cerattos (que

(que seràn dos granos) que es el minimo peso entre nosotros, valdrà cinco ducados, ò cinco reales, segun será la piedra de poco, ò mucho valor; y si pesare quatro ceratios, ò granos, valdrà 2 s. ducados, ò reales, ò sueldos, segun fuere su estimacion: y esta consideracion traída de Buteon, con grandes y firmes fundamentos, me parece ha de ser mas aprobada que las consideraciones de los otros, aunque grandes Arithmeticos; à esto se ha de advertir, que las piedras preciosas, como diamantes, rubies, zafiros, esmeraldas, Turquesas, perlas, y otras de menores precios, como jacintos, granados, corniolas, y aun corales, sean

todas de vna hechura, comparando la vna con la otra de vna misma especie, y de vna misma fineza, porque difiriendo en la hechura, y en la fineza, aunque sean de vna misma especie, no es verdadera la tabla referida.

Observacion de proporciones.

ES tan necessario en los Arifmeticos el saber de proporciones, que me ha parecido necesario el delinear algunas, para que con entero conocimiento se encaminen los ingenios à vna tan necessaria inteligencia.

L

Quan.

Quando se quieran sumar muchas proporciones, ponlas en vna suma, multiplica el numero de la primera proporcion primero, por el numero primero de la proporcion segunda, y el segundo numero por el segundo; y los numeros producidos, tendran la suma de las dos proporciones; y queriendo ajustar la tercera por el semejante, multiplicaras el primero numero de esta tercera con el primer numero, producido de la primera, y segunda; y el postrero numero de esta tercera con el postrero numero, producido de la primera, y segunda; lo publican estos exemplos:

4.3. Proporción sesquitercia, 3.2.
sesqui altera,

4 Numero primero de la primera proporción.

$\frac{3}{1}$ Numero segundo de la segunda proporción.

3 Numero segundo de la primera proporción.

2 Numero segundo de la segunda proporción es 6.

12. 6. dos proporciones juntas sesquitercia, y sesqui altera, hazen dupla proporción; si se juntare otra se hará de esta manera: 12. 6. dupla 2. 1. dupla 1. 1. 6 de forma que 24. 6. hazen proporción quadrupa; juntandole otra en la misma forma 24. 6. quadrupla 6. 2. tripla, multiplica 24. por 6. hazen

L 2

zen

zen 1 3 4. multiplicando el 6. por el 2. suman 12. sumalos con los 1 3 4. y feràn 246. y hazen proporcion vndedupla sesquisexta. Esta obseruacion que pongo aqui es la mas curiosa, y facil; y es quando vna proporcion se ha de sacar de otra, y se deve saber qual es la mayor, y la menor, porque la menor se ha de sacar de la mayor: la proporcion tripla es de 6. à 2. sesquitercia de 4. 3. dupla sesquiquarta que ha quedado por sacar vna sesquitercia de vna tripla, multiplica los 6. de la proporcion tripla por los 3. de la proporcion sesquitercia, y saldràn 18. y multiplicando los 4. por los dos, saldràn 8. concluiràs, diziendo, que

que quien sacare de tripla vna sesquitercia, quedará dupla sesquiquarta.

Hase de advertir, que quando muchas proporciones se han de sacar de vna, se han de juntar todas aquellas proporciones en vna suma, y despues sacarlas todas puestas en vna suma, de la qual se avian de sacar, no será menester hazer esta operacion, por ser facil, atendiendo à la operacion referida.

El multiplicar de las proporciones, no es otra cosa que sumarlas, como lo nota Francisco Feliciano, Budeo, Marco Aurel Aleman, y otros muchos; y así el que supiere bien sumar las proporciones, también

bien

bien las sabrà multiplicar, porque vna operacion no difiere en nada de la otra, por cuya razon quieren juntarse vna dupla con vna tripla, harà vna sextupla, multiplicando los dos, que es el denominador de la dupla, y los tres, que es denominador de la tripla, haràn 6. y esto es sumar, y tambien serà multiplicar. La causa por que esta multiplicacion no se haze como la multiplicacion de los numeros, es por que la multiplicacion no es numero, sino vn respecto considerado en los numeros, por esto multiplicar vna proporcion por otra proporcion (como por otro numero) el juicio no lo admite.

Con

Considerando lo referido, es facil el partir vna proporcion por otra: partase vna veintequadrupla por vna tripla, el denominador de la veintequadrupla son 24. el denominador de la tripla son 3. parte 23: à 3. y vienen 8. que es vna octava; y assi quien partiere vna veintequadrupla à vna tripla, vendrà vna octava, y esto es partir vna proporcion por otra.

F I N.

CON LICENCIA.

*En Valencia: Por Geronimo de Vi-
llagrassa, junto al molino de la
Robella. Año de
1674.*

2647419

95

