

264

Al Comodoro de
Buque de guerra
Luzon

Noticia de un Nuevo Relox Equinoccial

Mallandose en Macao en este presente Año de 1710.
D. Jacinto un Matematico Portugues (el S.^{or} Obispo de Pekin*) la
de de la Congrega Ocurrió el pensamiento de Construir un Relox de sol, que
on de S.ⁿ no tan solo señalase las horas, y los quartos, sino los minu-
cente de- tor de tiempo. Se acordó felizmente de aplicar un Nonio
Paulo. al Relox Comun equinoccial; y desde luego Comprendió
que por este medio, no solo se Conseguiria la indicacion de
los minutos, sino tambien la de partes aun mucho mas
pequeñas del tiempo; Como por Exemplo, la de 10. ó 5.
Segundos. Primeramente intento Construir un Relox que
indicase la quarta parte de un minuto, ó del 15. segundos;
pero Careciendo Macao de Artifices que pudiesen desem-
peñar esta idea con la Necesaria Exactitud, y Consideran-
do que para el uso Ordinario de la Vida Civil era sufici-
ente la indicacion de los minutos, y para el Astronomico
aun era es caso el de 15. segundos, se Resolvió a executar
por à hora su proyecto del Relox de minutos, dexando
para en adelante el otro pensamiento.

Al ponerlo en planta fue venciendo las dificultades que se Ofrecian, y aun enmendando los defectos que tenia hasta à hora el Relox Equinoccial Ordinario, Como son el de no indicar el tiempo en los dias de Equinoccio, y el de haver desór, ó horradado, ó trasparente para poderse

indicar el de invierno &c. Y aunque por falta de Oficia-
les, y Competentes instrumentos no haya sido posible
Construir el Nuevo Relox con la perfeccion deseada, se
lisongea con todo su inventor de que, Correspondiendo bas-
tantemente al fin que se propuso en ella de indicar con
suficiente exactitud las horas, y minutos de tiempo (lo
qual, ni el, ni las personas con quienes ha Consultado el
punto, saben haya podido Conseguirse hasta el dia) y
Reuniendo à su sencilla Construcion lo barato del precio
à que puede vendense, es sin duda el mas perfecto Relox
de Sol que ha aparecido hasta à hora en el Mundo, y
espera que promovida, y perfeccionada su idea, Venga à
ser antes de mucho tiempo util à la Misma Astrono-
mia. He aqui pues la Construcion del Relox de minutos.

Tomese una lamina de metal bien plana, y Circular de
un diametro qualquiera: (la que sirvio para la primera
prueba tenia poco mas de $4\frac{1}{2}$ pulgadas Inglesas) divida-
se su limbo en 24 partes iguales para señalar las 24
horas del dia: dividase Cada hora en 4. partes iguales
para señalar los quartos de hora, y tendremos dividido
el limbo en 96. quartos. Tomese otra lamina que tam-
bien sea Circular, ò alomenos que una de sus extremida-
des remate en arco Circular, pero de diametro mas pe-
queño que la primera: esta adde servir de Nonio. Tomese
en el Nonio un arco perfectamente igual à otro arco de 16.
quartos de la primera lamina, y dividase este arco del
Nonio en 16. partes iguales. Cada una de estas partes del
Nonio Corresponderà à 16. minutos de tiempo, y por Con-
siguiente Cada parte del Nonio Excederà en un minu-
to à Cada parte del Relox; (llamo Relox à la prime-

ra la mina dividida en 96 quamos) y he aqui el Relox
de minutos, como lo entendera facilmente qualquiera que tu-
viere algun uso de los instrumentos Modernos de Matematicas.

Preparense otras dos laminas de metal o madera qua-
drangulares en perfecta esquadra de grandor proporciona-
do al Relox, y algo mas largas que anchas: unanse estas
dos laminas o tablas por una de sus extremidades de ma-
nera que puedan formar entre si el angulo que se quiera,
y peguese a una de ellas un arco de Circulo graduado del
modo que se acostumbra para medir el angulo de abertu-
ra que se desea. En la inferior de estas dos laminas o
tablas deve estar colocada la aguja tocada al Imán, y
la superior deve tener en medio un alambre perpendicular
al plano para servir de eje al Relox, y asu Nonio.
El Relox despues de meido por su eje deve tener algu-
na cosa por la qual pueda fixarse en la misma tabla
superior quando esta colocado en el punto competente:
pero el Nonio deve quedar enteramente libre para poder
girar en torno del eje. En la extremidad circular del
Nonio, y sobre la primera linea de la parte izquierda
se deve levantar un alambre bien cilindrico o cosa equi-
valente perfectamente perpendicular al plano del Nonio.
Del pie de este cilindro tirense hacia el Centro del pla-
no del mismo Nonio dos lineas paralelas a la primera
linea sobre que se levanto el cilindro, y para mayor fa-
cilidad se puede prolongar esta linea hasta el Centro pues
que es un verdadero Radio. Estas dos lineas son tambien
paralelas entre si, y deven distar una de otra la grosura

ò diametro que tenga el Cilindro. Para el tiempo de Verano basta esto; por que, moviendo el Nonio hasta que la Sombra del Cilindro Cayga Justamente entre las dos paralelas, queda el movimiento de la Sombra bastante sensible, y apocos segundos ya se percibe que muda de situacion; pero para que se puedan ver las horas en tiempo de invierno, y en los dias de Equinoccio deve levantarse en el Centro, ò junto al Centro, una lamina perpendicular en que Continuen las mismas paralelas doblandose para Arriba, y Esta pequena Chapa debe ser mas Alta que el Cilindro. En vez del Cilindro se puede levantar una Chapa Quadrangular de la misma anchura ò diametro que la distancia entre las paralelas; y lo mas facil es tirar las mismas paralelas en una lamina delgada de Cobre ò laton, la qual se doble en Angulo Recto al principio para hacer veces de Cilindro, y en el fin para que las paralelas puedan doblarse para Arriba, y unir firmemente Esta Chapa al Nonio en situacion correspondiente. Para los inteligentes basta lo dicho, que es lo mas esencial, y en la Execucion se puede variar de diversas maneras: paso pues à Exponer el modo de usar del Relox, lo qual todos entenderan, teniendo à la vista uno de los Construidos en Atacao.

Modo de usar del Relox

1.º „Abranse las dos laminas ò tablas Quadrangulares, y haga se girar la Regla que esta al lado hasta que su Extremidad suelta, y aguda Cayga sobre el grado que corresponde à la latitud ò altura de polo del Lugar en donde se halla el Observador; U. g. de $22\frac{1}{2}$ grados para Atacao.

2.^o „ Vueltase el Relox asi abierto para el sur (suponiendo que el observador se halla en latitud norte) y apliquese el lado derecho de la tabla inferior sobre una buena meridiana tirada sobre un plano perfectamente horizontal. A falta de la Meridiana puede suplir la aguja, moviendo toda la maquina hasta que la misma aguja se halle en su devido punto conforme a la declinacion que tenga en el lugar de la observacion. Si ignorase alguno qual es la declinacion de la aguja, o si Careciese la misma aguja de la graduacion necesaria para el efecto, se puede remediar muy bien esto, aun quando no haya Meridiana en la Casa con tal que haya una buena en la poblacion en donde se observa con aplicar a esta meridiana por una sola vez el lado derecho de la tabla inferior, y marcando bien en el fondo de la Caja el punto a que corresponde la extremidad de la aguja, con lo qual queda sabida la posicion debe tener la aguja, en aquel lugar para que el lado derecho de la tabla inferior se halle exactamente en la linea Meridiana, y con esto se pueden tirar con el mismo Relox quantas Meridianas se quisieren. La declinacion de la aguja es precisamente en Macao de 2. grados para el E. con muy poca diferencia; y pienso que la misma o casi la misma sera en toda la China, y Filipinas, pues segun Maley, havia tres lineas el año de 1700. en que no tenia declinacion la aguja; una de las quales empezaba en la China, y pasaba entre Filipinas, Borneo, y la nueva Holanda.

3.^o „ Puesto el Relox sobre la meridiana o conforme a la aguja, voluese el nonio hasta que la sombra del cilindro

ò Chapeta que le suple Caiga bien en Medio de las porrale-
las, y entonces por el puntero del Nonio se Conocera la
hora, y quanto que es, ò que ha pasado, y por la Coincidencia
de una linea del Nonio con otra del Relox se Veran los
minutos que pasaron despues de la hora ò quarto que indica
el puntero, Contando los minutos de derecha à Izquierda
como lo demuestran las letras Numericas que se hallan es-
critas el mismo Nonio

Advertencias.

1.^a Tomese gran Cuidado en no Conservar por mucho
tiempo el Relox a un sol Ardiente para evitar el que se
bajen ò doblen las Tablas.

2.^a Si quisiere alguno Certificarse de la bondad de su Relox,
puede Compararlo al medio dia con alguna buena Meridia-
na, ò en qualquier otra hora por medio de Observacion Astro-
nomica de la altura del sol, Calculando el momento de
esta Observacion. Se hallase con efecto algun error en el
Relox, puede enmendarlo ò (lo que es mas facil para to-
dos) llevar Cuenta en adelante con este Error, y descontar-
lo ò añadirlo segun fuese demas ò de menos; pues esta
ventaja tiene tambien este Relox, por que estando bien
dividido, los errores han de ser siempre Constantes, y
unos mismos.

3.^a No es muy Cierta la Observacion de las horas
quando se halla el sol muy inmediato al Orizonte
à Causa de la Refraccion del mismo sol, como saben

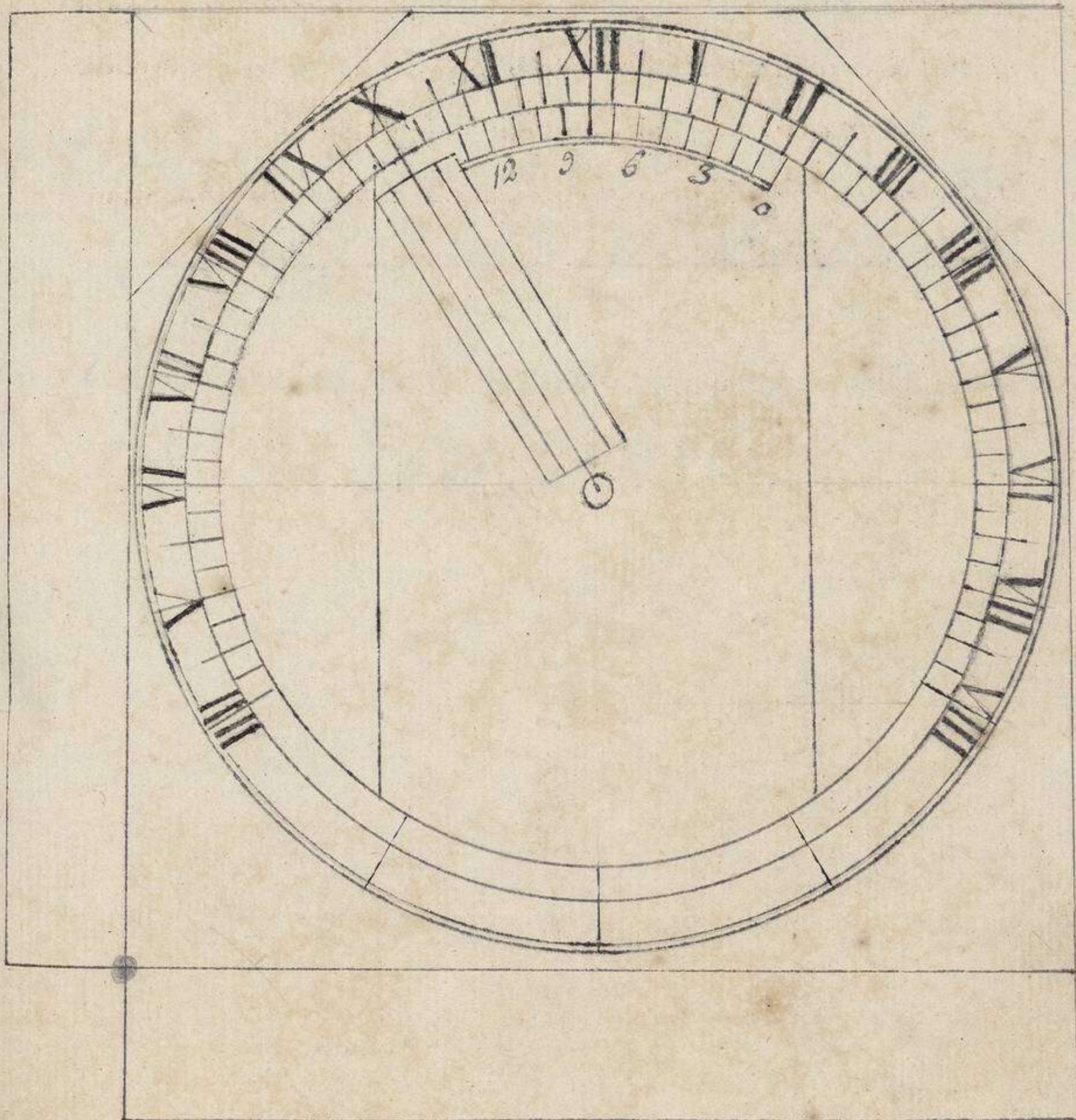
los matematicos, pero el error que nace de esto, aun quando se halle el Sol en el mismo Orizonte, no puede ser Considerable principalmente en los paices muy Cercanos à los polos, (en la Zona Torrida pasara en algunos Casos de 2.º minutos.) Mas quando tubiese el Sol 15. grados de altura, ya sera el Error solamente de muy pocos segundos de tiempo. Asi en Macao V. g. se puede observar Conseguridad aun en el solstico de invierno desde las siete, y tres quartos de la mañana hasta las quatro y quarto de la tarde. Este pequeño defecto es inevitable en todos los Reloxes de Sol.

4.ª „ Este Relox es Verdaderamente Universal; pero advi-
ertase que en los paices de latitud Sur se deve aplicar so-
bre la Meridiana, no inclinandole para el Sur sino para el
Norte, y leerse al reves la Numeracion de las horas empesan-
do por el medio dia: Esto es, que donde estan señaladas dos
horas de la tarde, se lean 10. horas de la mañana; ó lo
que seria mejor) formar otra Numeracion aparente pa-
ra el Sur. Además de esto si la Aguja no pudiese dar
por si una buelta entera por que se lo impidan los lados de
la Caja, levantesela, y volteese, teniendo Cuidado que no
queden torcidos los alambritos que la sostienen.

5.ª „ Tengase tambien Cuidado al usar la aguja que a la
distancia de uno ó dos palmos de ella no haya algun
pedazo de fierro que la impida su libre Circulacion.

Es bien Visible la utilidad de uno de estos Reloxes princi-
palmente para las gentes que tienen otros de Reledar ó

Cronometros y no pueden conocer frecuentemente su
marcha por medio de las Observaciones Astronomicas, o
por no saber hacerlas, o por no tener oportunidad para
ello, o por Carecer de Instrumentos. Teniendo un Relox
de estos puede verse en qualquier momento que salga
el sol la hora Verdadera, y minuto del tiempo Verda-
dero sin necesidad de esperar al medio dia, como se
acostumbra; en cuyo instante suele a veces no aperecer
el sol en 15 dias.



Quaderno

de

Nomónica o construcción practica de relojes solares
segun el Padre Fr. Miguel de Petra

Capuchino en su Convento de Palma en Mallorca
Año de 1781

Proposición 1.^a

Hallar la línea meridiana, así en los Planos horizontales como verticales a cualquiera hora con el Sol.

Sea (figura 1.^a) un plano horizontal bien nivelado sobre el cual se tirará la recta AB , y cortada en ángulo recto con la CD , del punto E como centro y con cualquier radio describire el círculo $ACBD$, en el centro E levantare o fixere un Nonio recto EF , bien perpendicular a todo el plano. Transfiere su longitud sobre la recta CD , desde el punto E , y sea EG , por el punto G , levare la recta HI paralela a AB . Hecha esta operación notare la estremidad de la sombra a cualquiera hora, y sea el punto K y tirando la recta EK , este será el vertical en que se halla el sol en este punto: ahora para saber cuanto dista este vertical del meridiano, observare primero la altura del Sol sobre el horizonte, que se tendrá fácilmente, tomare la longitud de la sombra EK , y poniendo una punta de compás en G , contare con dicha longitud la recta HI , en el punto L tirare la línea EL y el ángulo ELG es lo que se halla el Sol sobre el horizonte y suponiendo que sea $31^{\circ} 40'$, quando se

este numero y parese a la fig.^a 2, en la qual el circulo ABCD es el meridiano; BD el horizonte, AC el vertical primario, ó de las seis de la mañana y de la tarde estando el sol en la equinocial: EF sea dicha equinocial en $50^{\circ} 25'$ de altura, que es la que tiene es Mallorca, para cuya latitud de $39^{\circ} 35'$ en que se supone hacerse la operacion, busquese el paralelo que el sol anda en el dia que se sabrá de este modo.

Supongamos sea el 16^o de Abril, dia que se hace la operacion, muese la tabla n.^o 1, que va al fin del quadero, adviértase el numero que corresponde a dicho mes, y el que se encuentre sumese con los dias que se cuentan del mes, y si la suma parese de treinta, el exceso sean los grados del signo correspondiente en que se hallaria el Sol; pero como se ha supuesto hallamos en 16^o de Abril se sumará este numero con los 10^o que se advierten al lado del mes de Abril en la tabla numero 1.^o y la suma será 26, la que por no llegar a 30, se ha de advertir que aun no ha llegado el Sol al signo de Tauro perteneciente a Abril el cual es 8, y por consiguiente se halla todavia en el de Aries perteneciente a Marzo y es 6, por lo que se ha de reducir a dicha tabla num.^o 1.^o y tomar los 10.^o que se hallan al lado del mes de Marzo y sumados con los

16^o dias del mes de Abril, diremos que la suma 26^o de
N es en que el sol se halla dicho dia 16^o de Abril.

Sabiendo esto pasemos a la tabla n.^o 2.^a de la Declinacion de la ecliptica y hallaremos el signo de N a la cabeza de la tabla, busquese pues el numero 26^o en la columna 1.^a por este dicho signo en la cabeza de la tabla, pues si estubiere al pie de ella se buscaria en la ultima, y se encontrarian al lado en la columna del mismo signo 10^o 4'. y este sea el paralelo que el sol anda el dia 16^o de Abril. Cuente se estos 10^o 4' sobre la equinoccial EF, y sea el punto G; tirese por el GH paralela a la equinoccial C; ahora numere se los 10^o 40' que se halló (fig^a 1.^a) levantado el sol sobre el orizonte, empezando a contar desde el punto B (fig^a 2.^a), y supongamos sea el punto I, tirese por el la recta IK paralela al orizonte BD, que cortara el paralelo que anda el Sol GH en el punto I. Dividase IK en dos partes iguales en M, y de este punto como centro y con el radio MI describese el Semicirculo INK; del punto L, levante se a IK la perpendicular LN, tirese despues MN, y midese cuantos grados vale el angulo IMN y esto es lo que dista el vertical EK (fig^a 3.^a) del

meridiano, y suponiendo sean $76^{\circ} 45'$ cuentesse estos grados desde el punto K. acia donde camina el Sol, si la operacion se hiciere de mañana y el opuesto si se hiciere de tarde y poniendo dicha operacion hecha de mañana, tendraemo que dicho \odot grados alcanzarian al punto Y, por el qual y por el centro E. se tirara la recta YX que sera la meridiana.

Nota

Si la operacion de buscar el paralelo del Sol se hiciere antes que entre este en la equinoxial la distancia EG se pondra desde el punto E. hacia el punto B, que es lo inverso de lo que se ha operado en la (fig.^a 2) y en lo demas se hara la misma operacion.

Proposicion 2.^a

Hallar la linea meridiana y declinacion de la Pared

Sea un plano vertical que se halle en angulo rectos con el orizonte, tirese (fig.^a 3) la horizontal AB, en un punto cualquiera de ella pongase un Nonio recto CD que forme por todas partes angulos rectos con dicho plano, notese la estremidad de la sombra a qualquier hora, y

sea el punto E, tiense en este punto perpendicular a AB la recta EF, y este será el vertical en que se halla el sol en este instante de la observacion.

Para saber quanto dista este vertical del meridiano observese la altura del Sol en este punto, que se tendra facilmente de este modo: tomese la distancia DE, y transfirase de F a G, o lo que es lo mismo hagase FG igual a DE, tiense GE por el punto E estremidad de la sombra que se señalo antes; mrase ahora lo que vale el angulo FGE, y esto será lo que el sol se hallara elevado sobre el orizonte, y suponiendo sea $31^{\circ} 40'$ guardese esta cantidad y procedase a la delineacion de la fig.^a 21; pero hemos supuesto la operacion hecha en el dia 16^o de Abril, luego tirandose el paralelo de este dia, y haciendose todo lo demas que se ha dicho anteriormente tendremos que el vertical FE distara los mismos $76^{\circ} 45'$ que se hallaron antes.

Volvamos ahora a la fig.^a 31 en la cual se baxara por el punto C la perpendicular CD igual a la longitud del Nonon: del punto D como centro y con el radio DF, tiense el arco FY, y por que la operacion se hace por la mañana, tengase presente que el meridiano se ha adelantado los $76^{\circ} 45'$; tiense ahora YD de forma que

con la línea FD haga el referido ángulo de $76^{\circ} 45'$ y el punto Y por donde la recta DY corta la horizontal AB se tirará HY perpendicular a AB y dicha perpendicular será la meridiana que se busca, y el ángulo CDY será la declinación de la pared. Si la operación se hace por la tarde la línea HY se hallará delante de FE lo mismo $76^{\circ} 45'$.

Aunque no es del caso saber que hora era cuando se hizo la observación, se puede saber de este modo: dividase GH (fig.^a 2.) en dos partes iguales en el punto P y con la distancia PG describáse el semicírculo GPH y del punto L tiérese LO perpendicular a GH , tiérese después PO y mirese cuántos grados vale el ángulo GPO , y suponiendo sean $56^{\circ} 30'$ reducidos a tiempo a 15° por cada hora, tendríamos eran las $8^h 14' 0''$ de la mañana; si la operación fuere hecha de tarde serían las $8^h 46' 0''$.

Nota

El valor del ángulo GPO reducido a tiempo a razón de 15° por cada hora dará un cierto número de horas que restadas de 12, dará la en que se hizo la observación. Si suponiendo que en la (fig.^a 2.) el ángulo GPO sea de $56^{\circ} 30'$ dividiendo este valor a 15° dará al cociente

3.^h 46' y 0." y restando este cociente de 12.^h que es cuando
el sol está en la meridiana tendremos por residuo 8.^h
14' y 0." que es la hora del momento en que se hizo la
observacion; siendo de mañana, y siendo de tarde se-
rán las 3.^h 46" y 0." no habiendo nada que restar.

Proposicion 3.^a

Delinear por un modo facil los relojes orizon-
tales verticales sin declinacion y laterales.

El modo de trazar estos relojes trae consigo á mas
de la utilidad de ser mas facil su delineacion, la curiosi-
dad de hacerse con sola una abertura de compás en esta
forma: Fiere (fig.^a 4.) la indeterminada AB, crucese en an-
gulos rectos con la CD, del punto de interseccion E como
centro y con cualquier distancia por radio describase el
circulo HZSX, y con el mismo radio ó abertura de com-
pás señalase desde el punto superior S los puntos E, G, en
la periferia de dho circulo, transfierase la misma distan-
cia desde el punto E al punto Q, que cortara la recta
AB, desde el punto Q al punto R, de este al punto A, del
punto Q al punto P continuand. en la linea AB, del
punto P al punto R. Despues transfierase la misma

distancia y en la misma forma desde el punto C al punto M, de este al punto N, de este al punto B; Del punto M al punto L y de este al punto O, con lo que queda concluida la division de la linea AB; tiense a mas de esto las rectas FH y GH de la parte inferior del circulo que se describió.

Ahora para hacer este reloj horizontal se señalará sobre el cuarto de circulo XEH la altura del polo empujando a contar desde X y suponiendo sea el punto Y se tirará el radio EY, y perpendicular a él la recta YD tangente a la periferia del circulo en el punto Y y el punto D será el centro de este reloj, cuyo Normo lo será el triangulo DEY, de este punto se tiraran a los establecidos en la linea AB las rectas DA 7; DQ 8; DZ 9; DJ 10; DO 11, que manifestaran las horas de la mañana en dicho reloj horizontal, las de la tarde lo son los otros puntos ya citados en dicha linea, y la DB horizontal será la hora 6^a.

Si con la misma operacion hecha se quiere hacer el reloj vertical, señalense desde el punto S al punto U en el cuarto de circulo SEX, tirese EU, y esta será la altura del polo; perpendicular a esta se tirará la CV tangente en U a la periferia del circulo, y el punto C, será el centro

del reloj, desde el cual se tirarán las rectas CA7; CQ8;
CZ9; CJSO y COSI, con lo que queda concluido; pero
el nonnon lo usará el triángulo CEU, y la hora 6.^a usará
la orizontal CB.

Si se quiere hacer uso de la operación para los re-
lojes laterales, tirense por los puntos K, T, X, M, B, rectas
paralelas á CD, y quedará concluida la operación de
esta especie de relojes, advirtiendose que las rectas
K7: T8: X9 &^a sirven para señalar las horas de la ma-
ñana, y por consiguiente este reloj lateral sirve para el
Levante y al contrario las rectas K5: T4: X3 &^a in-
ven para señalar las horas de la tarde y este reloj se-
rá poriente.

El nonnon será igual al espacio que hay desde la
hora 6.^a á la hora 9.^a, y para que este señale la sombra
á lo largo de la hora se le pondrá en el extremo una
varita perpendicular al mismo nonnon paralela á la
superficie de la pared, colocándose sobre la línea de la
hora 6.^a y perfectamente al largo de esta línea.

En este reloj lateral se ha de advertir que para q.
su situación este bien se hará el ángulo, igual á la

equinoccial sobre la línea AB, que le debe formar con el centro E y esta sea sobre B, la línea del horizonte en el reloj de la parte de Levante, y al contrario se hará para el de la parte de ponientes: la dirección de su superficie estará sobre la línea del meridiano.

Proposición 4.^a

Del modo de delinear los relojes verticales con declinacion

Suponiendo conocida la declinacion de la pared, tomese un reloj horizontal de la region donde se ha de trazar el vertical declinante y tiense en las fig.^a 57 la recta AB, paralela a la de las seis horas, y haciendo centro en C, describase el semicirculo AHB, con el radio AC; pongase tambien o supongase puesto el nonion CG, y hecha la division de grados conforme lo manifiesta la figura; supongase ahora que la declinacion de la pared donde se ha de trazar el reloj declinante sea de 40° al Levante, tiense por el punto de los 40° y el contrario C, la indeterminada CD, o bien la CD' si declinase al poniente, y del punto F saquese la perpendicular FE, esto es cuanto se necesita para trazar dicho reloj.

Ahora para ponerlo en practica tirese en la (fig^a 6) la
meridiana I12, tomere arbitrariamente por centro del reloj
el punto I, y tomando en la fig^a 5, la distancia CA, trans-
fierase a la (fig^a 6) desde el punto I al punto O, tirese por
este la recta LOM horizontal, y volviendo a la fig^a 5,
pongase una regla, listón o tira de papel sobre la linea
CD, y señalense las intersecciones que hacen las lineas
horarias con la CD, y transfierase despues a la fig^a 6,
poniendola sobre la recta LOM, la regla o tira de
papel, marcada del modo que se ha dicho, de conformidad q^e
la marca de las 12^{as} de la fig^a 5) se ajuste en el punto
O & las 12^{as} de la fig^a 6), y en esta forma se marcaran
los demas puntos & puestos en la regla sobre la recta
LM que se prolongara en caso necesario, y despues se
tiraran por estos puntos señalados desde el punto I las
rectas I5: I16: I17 & quedaran señaladas las horas del
reloj vertical declinante.

Quelense ahora a la fig^a 5, y tomere en ella la dist^a
CE que es la declinacion de la pared, y transfierase a la
fig^a 6, desde el punto O al punto P, por el cual y por
el punto I se tirara la subtilar IPR: tomere despues
fig^a 5, la distancia EF y transfierase (fig^a 6) desde el

el punto P al punto Q, tiérese QP perpendicular a' IR, en
el punto P y este será el nonon recto; pero si este se quisiere
tener oblicuo se tirará la recta IQ, y el ángulo QIP, será
la elevación que há de tener dicho nonon sobre la substancia
o' lo que es lo mismo QI sea el eje del mundo de dho re-
loz vertical Declinante.

Dois dificultades pueden ocurrir en la delineación de
estos relozes por este metodo: la 1.^a es el señalar algunas
horas de la tarde, pues como se ve (fig.^a 5) la línea CD
no puede cortar todas las horas, lo que se há hecho apro-
posito para que cuando suceda un caso igual, se sepa
superar el inconveniente: para esto se tirará (fig.^a 6) por el
punto O. la recta UX, paralela a' la de las seis horas,
y en ella se señalarán desde el punto O. las distancias OM:
ON: OX, iguales a' OS: OT: OU, y tirando desde el pun-
to I por los puntos MNX las rectas IM, IN: IX, se tendrán
las líneas horarias para la 1, las 2 y las 3 de la tarde;
y lo mismo que se há hecho para señalar estas horas
se executará si hubiere de señalarse más.

La 2.^a dificultad que puede ocurrir es el señalar
las 5 de la mañana, por la misma razón que se há di-
cho antes; pero este inconveniente se superará tomando so-

ZY paralela a la meridiana I12, la distancia GX, y transfiriendola desde el punto G al punto Z, y este será el oc las 5 horas de la mañana, por el cual y el punto I se tirará la IZ.5, con cuya operación quedará enteramente conducido el reloj.

Proposición 5^a

Del modo de poner los signos y tropicos
en los relojes solares.

Desde el punto L donde se cortan las rectas IL y ML en el punto L (fig^a 6) tirese la recta LR que representa la equinoxial, de modo que haga ángulo de rectos con la Subtilidad IRB: debiendo tener presente que para que esté bien colocada o establecida dicha equinoxial ha de pasar por el punto R, y la RQ que ha de ser perpendicular a QI, pues de no sujetarse exactamente con estos puntos, es señal de que la operación del reloj está mal hecha: despues hagase RB igual RQ, teniendo entendido que cuando el Sol ande por la equinoxial la sombra del nonion PQ seguirá dicha

equinocial.

Ahora para poner los demas signos tirese la linea
AB (fig.^a 7) que represente la equinocial y las rectas
ASQ, AS que manifiestan los tropicos de Cancer y
Capricornio de modo que cada una forme con la recta
AB un angulo de $23^{\circ}30'$ que es el que forman los tropicos
con la equinocial: despues tirese la recta SQ que
haga angulos rectos con la linea AB y desde el punto
I de interseccion como centro y con la distancia ISQ p.
radio describase el semicirculo SQH, dividase su perife-
ria en seis partes iguales, y desde los puntos de divisione
tirese perpendiculares a la recta SQ: ahora desde
los puntos M, N, G, L en que esta linea corte dichas per-
pendiculares, tirese las rectas AM, AN, AG, AL y se ten-
dran todos los signos en la decida proporcion que guardan
segun la declinacion de la ecliptica, y a mas de lo dicho
tirese desde el punto A la recta AC perpendicular a AB.

Ahora tomere en la fig.^a 6) la distancia IQ, y trans-
fierase a la fig.^a 7) haciendo AC igual IQ: despues bu-
elcase a la fig.^a 6) y tomense en ellas las distancias que
hubiere desde el punto B hasta las intersecciones que hacen
las lineas de las horas con la equinocial, y transfiere-

ranse reciprocamente con las demas distancias y lineas
que se hacen segun lo manifiestan ambas figuras 6 y 7,
y se tendran los puntos necesarios para marcar los
Tropicos en el reloj (fig^a 6).

Para esto tomere (fig^a 7) las respectivas distancias
que hay sobre las lineas de las horas desde el punto
C al Tropico de Capricornio que esta representado por la
recta AS y transfirase a la fig^a 6 desde el punto I,
cada una sobre su correspondiente linea de las horas, y
se tendran varios puntos por los cuales se tirara la
curva ST que manifiesta el Tropico de Capricornio.
iguales operaciones que las anteriores se haran p.
señalar el Tropico de Cancer, que esta figurado con la
recta AS (fig^a 7) tomando sobre las lineas de las
horas las respectivas distancias que hay desde el
Tropico al punto C y transfirase cada una a su corres-
pondiente en la fig^a 6 como que se tendran otros var-
ios puntos por los cuales se hara pasar una curva
S₂B₂S₂ que representara el Tropico de Cancer en este
reloj.

Semejantes operaciones a las antecedentes se haran
con las lineas de los demas signos si se quisieren trasla-

de la fig^a 7 a la 6

Proposición 6^a

Del modo de componer el color para delinear un
relox en la pared.

Si la pared fuere fresca tomere cal viva, pongase en agua
y despues que haya envid en ella; seguere y guardere el
agua como usual se mezclarian los colores que hayan
de usarse, en cuyos colores ha de mediar la circunstancia
de ser minerales, como u. g. para el negro ha de ser tierra
negra, para el colorado almagra 2^a y dicho color
se moleran muy bien con el agua de cal arriba referi-
da.

Si la pared estubiere enjuta se ha de hacer uso del acei-
te de linaza o de nueces en suficiente cantidad para poderse
revir de los colores en esta forma: pongase dicho aceite en
una olla o carreta al fuego, y cuando yerva se le echa-
ran algunos polvos de litargio; despues que haya
envid un poco con este ingrediente se pondra humo de es-
tampa si se hubiere de pintar en color negro, o bermellon
si se hubiere de pintar de encarnado; y si el color, cu-
alquiera que sea se esperare mucho con el fuego reli-

quidara un poco con aceite de linaza.

Tabla que contiene el numero de grados de latitud de los Pueblos que en ella se mencionan.

	Grad	min		Grad	min
Albarracin	40	52	Barcelona	38	12
Alcañiz	40	26	Brasilea	47	40
Alcala' de Henares	40	28	Bergamo en Lomb. ^a	45	43
Alexandria de Egipto	31	"	Bilbao	43	34
Alexandria de Palla	44	44	Benonias	44	30
Alicante	38	31	Bruceos	44	50
Andujar	38	2	Braga	41	33
Ancona de Italia	43	54	Bruelas	50	48
Aix en la Provenza	43	31	Burgos	42	26
Antequera	37	34	Cadiz	36	36
Almeria	36	57	Calles	38	41
Amberes	51	12	Calahorra	42	18
Amsterdam en Holanda	52	21	Cambrai	50	4
Anjou	47	27	Canaria	28	"
Artois	42	28	Cartagena de España	37	51
Arles en Languadoc	43	34	Catania en Sicilia	37	26
Athenas	37	40	Ceuta	35	21
Avinon	43	51	Ciudad Real	39	2
Avila	40	45	Coimbra	40	41
Averso	40	39	Compostela	42	56
Badajoz	38	43	Cordova	38	"
Baera	38	12	Cremona	41	1
Barbantus	41	56	Cuenca	39	48

	0	1
Cuzco en el Perú	13	20
Demia	39	"
Dunquerque	51	1
Eija	37	35
Uche	28	29
Escorial	40	34
Eora	38	30
Fusina	44	54
Florenzia	43	91
Fuente rabia	43	46
Genoa	91	1
Genova	44	37
Gibraltar	36	6
Girona	42	"
Granada	37	30
Guadix	37	36
Huesca	42	10
Jaen	37	59
Lem en España	42	56
Lion en Francia	48	48
Leida	41	54
Leina	41	59
Limma en el Perú	12	20
Lisboa	38	40
Loorono	42	44
Lorca	37	48
Londres	51	29
Lobaina	50	50
Madrid	40	27

	0	1
Malaca en Indias	2	42
Malaga	36	37
Mallorca	39	35
Malta	35	40
Mansera	41	51
Manila en Filipinas	14	29
Marbella	43	19
Mexico	38	54
Mexico	20	10
Mecina en Sicilia	38	21
Milan	46	20
Miranda en Portugal	41	20
Mompeller	43	31
Mondoned	43	28
Monerrate	41	43
Mouiedo	39	47
Mucia	38	10
Nancur	50	26
Nantes	47	3
Napoles	41	9
Narbona	43	19
Olivenza	38	34
Orense	42	23
Oribuelco	38	17
Osma	41	38
Orma	37	20
Oried	43	25
Padua	45	31
Palermo	38	10

Palencia	0	1
Pamplona	42	7
Paris	42	59
Pau en Bearn	48	50-13"
Pavia	43	27
Pavia	44	58
Pepinhan	42	58
Plasencia en Cerillas	39	94
Quito	0	32
Remes	49	12
Romas	41	94
Salamanca	40	56
Salerno en Napoles	40	51
Salses	42	48
Sarxes	40	23
Santander	43	37
S. Felipe en Valencia	39	3
S. Sebastian	43	44
Segovia	40	56
Segorbe	40	2
Sigüenza	40	37
Simancas	41	39
Sevilla	37	8
Soria	42	0

Sobrona	0	1
S. Lucas de Barrameda	41	53
S. Lucas de Barrameda	37	11
Talavera	39	26
Tarazona	41	8
Tarazona	43	2
Teniel	40	50
Toledo	39	46
Tortosa en Cataluna	41	6
Tuy en Galicia	42	94
Tolosa	43	30
Valencia	39	34
Valladolid	41	42
Vedras	38	16
Venecia	45	18
Viena en Austria	48	22
Victoria	43	3
Vrgel	47	34
Vichi	42	3
Ybiza	38	54
Zaragoza	41	41
Zaragoza en Sicilia	36	50
Zamora	42	38

Numero 3

Tabla de los dias en que entra el grado de cada signo

Enero	10	Julio	7
Febrero	12	Agosto	7
Marzo	10	Setiembre	7
Abril	10	Octubre	7
Mayo	9	Noviembre	8
Junio	9	Diciembre	9

Esta debe regir que es la del P.^o Forca v.^o en Astronomia.

Unclita	Lans	Surtis	Impeditur	Heris	Honet
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
9	12	10	9	8	8
Gamma	Grex	Gracus	Sanctos	Gratatus	Honoret
Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
7	7	7	6	7	8

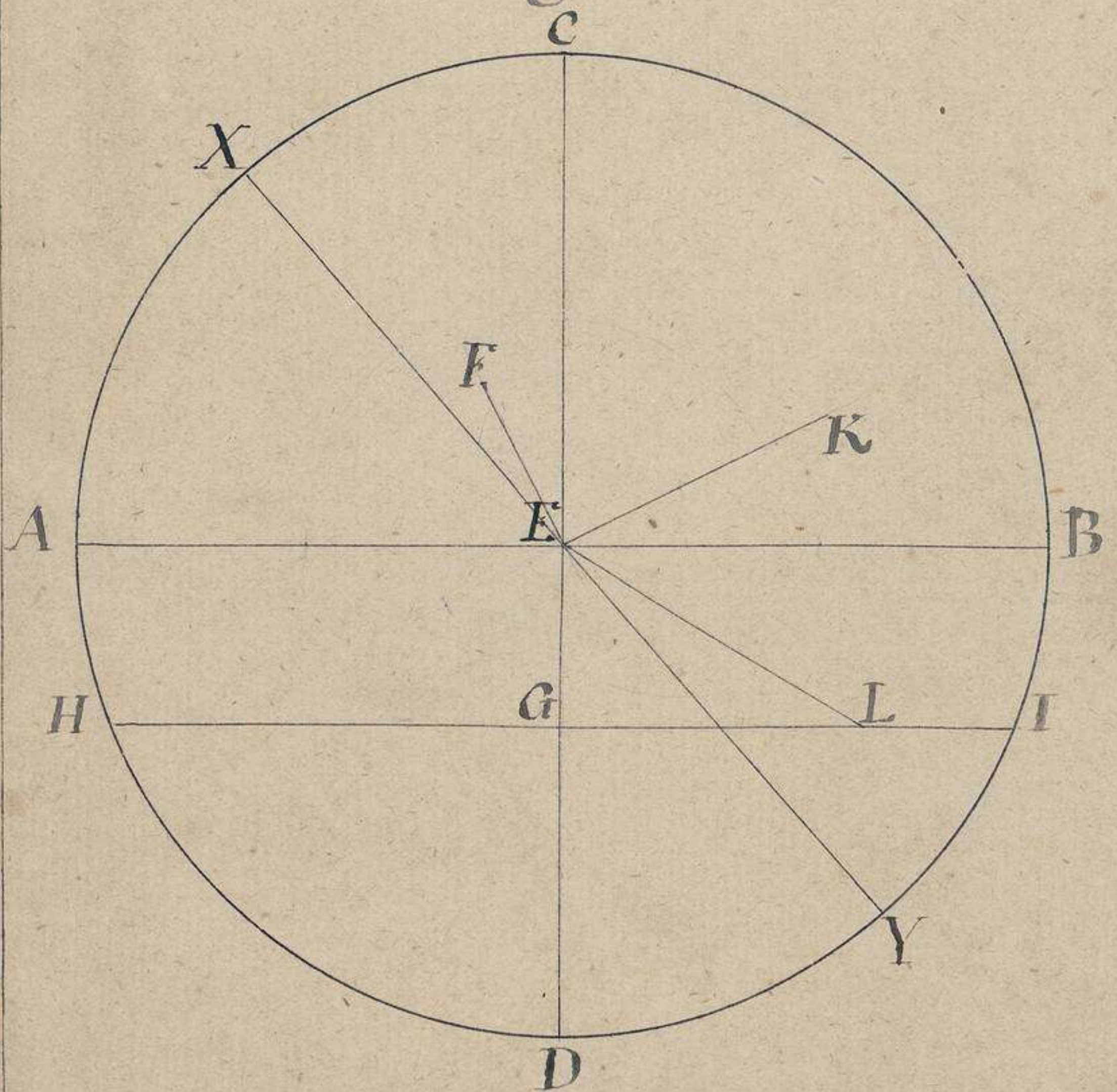
Si el año fuere bisesto en pasando el dia de S.^o Matias se ha de añadir un grado mas con este artificio.

Numero 2.

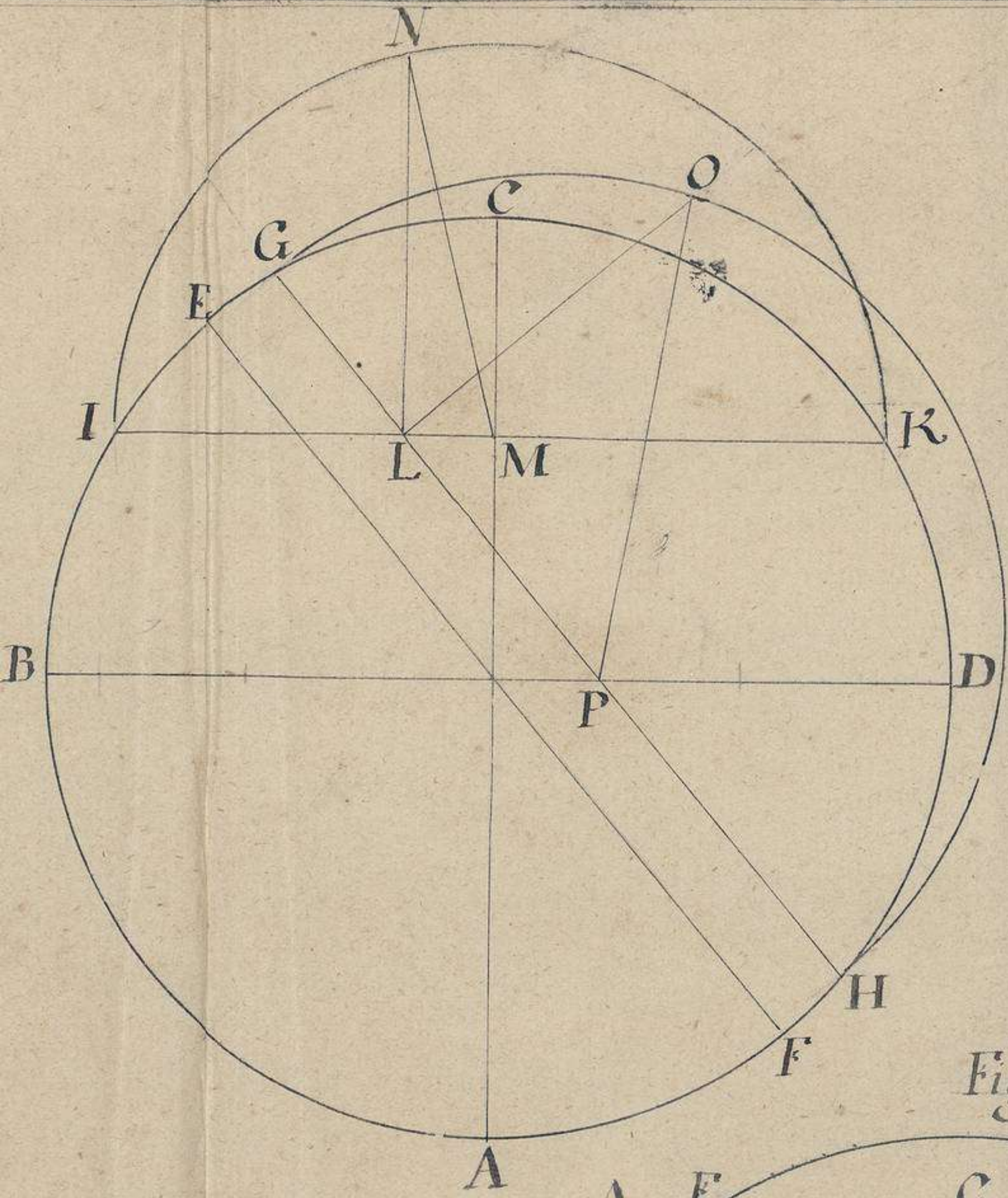
Tabla de la declinacion del sol en todos los grados de la Ecliptica.

N ^o de Grados	Aries ♈		Libra ♎		Janro ♉		Escorpio ♏		Geminis ♊		Sagitario ♐		Numero de Grados
	Grados	minutos	Grados	minutos	Grados	minutos	Grados	minutos	Grados	minutos	Grados	minutos	
0	0	0	11	30	20	12	30	20	12	30			
1	0	24	11	51	20	24	29	20	24	29			
2	0	48	12	12	20	37	28	20	37	28			
3	1	12	12	32	20	49	27	20	49	27			
4	1	36	12	53	21	00	26	21	00	26			
5	2	00	13	13	21	11	25	21	11	25			
6	2	24	13	33	21	21	24	21	21	24			
7	2	48	13	53	21	32	23	21	32	23			
8	3	11	14	12	21	42	22	21	42	22			
9	3	35	14	32	21	51	21	21	51	21			
10	3	58	14	51	22	0	20	22	0	20			
11	4	22	14	9	22	8	19	22	8	19			
12	4	45	15	28	22	17	18	22	17	18			
13	5	9	15	47	22	25	17	22	25	17			
14	5	32	16	5	22	32	16	22	32	16			
15	5	55	16	22	22	39	15	22	39	15			
16	6	18	16	40	22	46	14	22	46	14			
17	6	41	16	57	22	52	13	22	52	13			
18	7	4	17	14	22	57	12	22	57	12			
19	7	27	17	31	23	2	11	23	2	11			
20	7	50	17	47	23	7	10	23	7	10			
21	8	13	18	3	23	11	9	23	11	9			
22	8	35	18	18	23	15	8	23	15	8			
23	8	58	18	34	23	18	7	23	18	7			
24	9	20	18	49	23	21	6	23	21	6			
25	9	42	19	3	23	24	5	23	24	5			
26	10	4	19	18	23	26	4	23	26	4			
27	10	26	19	32	23	28	3	23	28	3			
28	10	47	19	46	23	29	2	23	29	2			
29	11	9	19	59	23	31	1	23	31	1			
30	11	30	20	12	23	30	0	23	30	0			
	Picis ♈	Virgo ♎	Aguario ♏	Leo ♌	Capricornio ♑	Cancer ♋							

Fig 1^a



Fig^a 2.



Fig^a 3.

