

ARTE

DE RELOXES DE RUEDAS

PARA TORRE, SALA, I FALTRIQUERA,
DIVIDIDA EN DOS TOMOS, E ILUMINADA CON
trece Estampas finas, en que están retratadas varias
Invenções, i los Instrumentos de la Reloxeria, con
Instrucciones fáciles, para que todos los Ingeniosos
puedan ser perfectos Reloxeros
sin tener Maestro.

LLEVA TAMBIEN LAS REPETICIONES:

LOS DIFERENTES CALCULOS DE TODAS LAS CLASSES
de Reloxes, desde veinte i quatro horas de cuerda,
hasta cuerda de año: Las diversas enfermedades, que
padecen los Reloxes viejos, con eficaces medicinas
para curarlos: Direcciones para regirlos: I muchos
casos en que sus Dueños podrán componerlos por
sí mismos, sin necessitar Reloxeros.

ES OBRA DEDUCIDA

DE LA MUCHA PRACTICA, QUE TUVO

SU AUTOR

EL P. F. MANUEL DEL RIO,

PREDICADOR DE ESSENCIONES DE LA RE-
GULAR RESERVANCIA DE N. S. P. S. FRANCISCO,

I RELOXERO, QUE TUVO MAESTRO
CON MUCHOS AÑOS DE CONTINUO EJERCICIO.

DEDICALA A N. M. R. P. LAGO.

TOMO PRIMERO,

trata de Reloxes de Torre, i Sal.

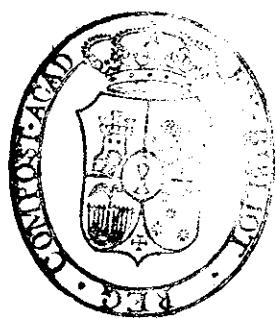
Ps.

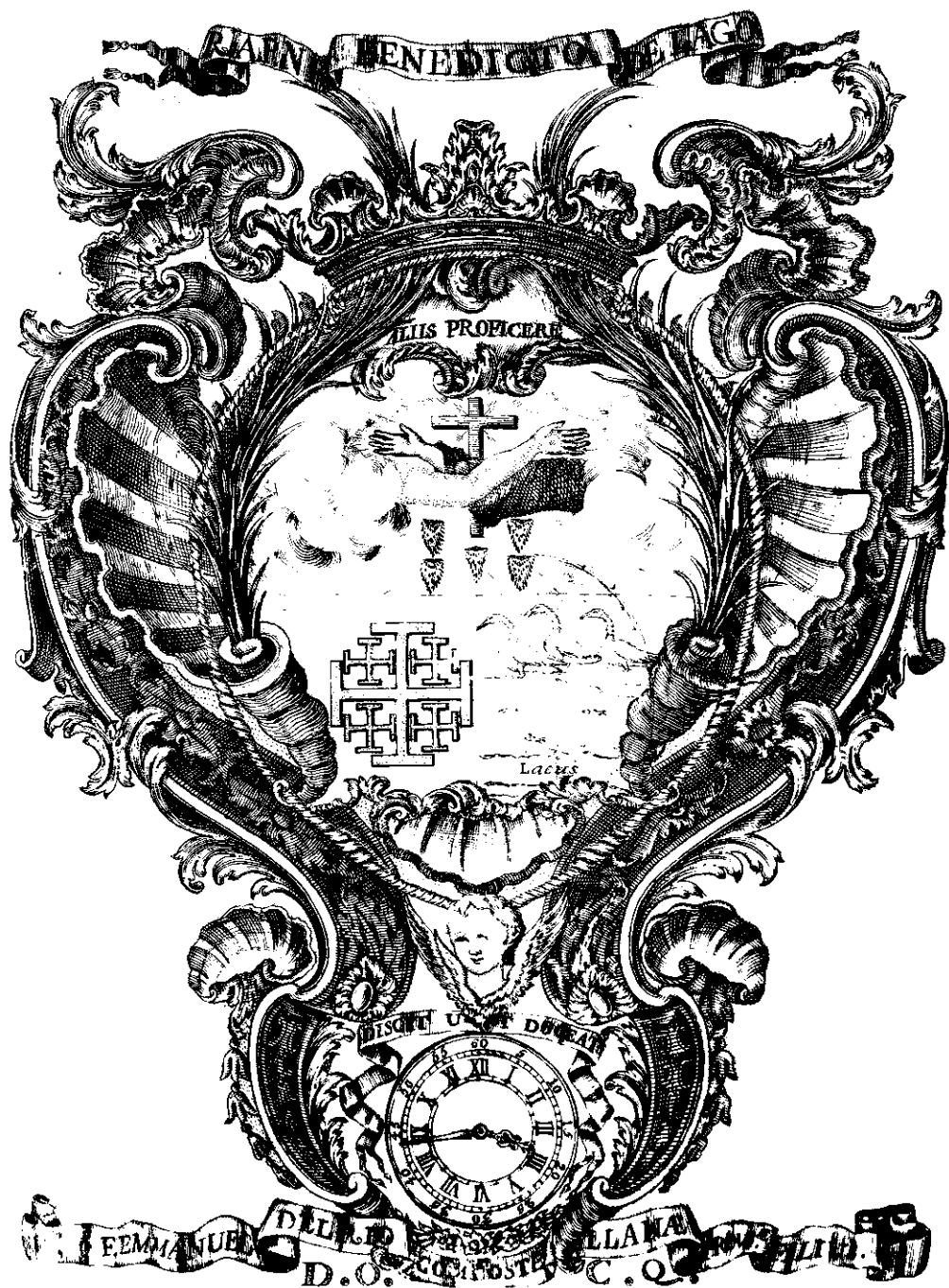
46

EN SANTIAGO:

En la Imprenta de Ignacio Aguayo i Ald. mundo.

año de 1759.





0. 4. 50. 1715. 1716. 1717.

IT IS PROVED

11
19

DEDICATORIA,
QUE PRESENTO EL AUTOR
a N. M. R. P. *Lago*, quando vivo.

A N. M. R. P. F.
BENITO DE LAGO
PREDICADOR GENERAL,
Ex-Difinidor , Ex-Ministro Pro-
vincial , i Padre de la Santa, i
Apostolica Provincia
de Santiago, &c.

M. R. P. N.

O *T*ROS Autores piensan en buscar *Mecenas*
para sus Obras ; yo no le busco , porque
le tengo. Pensaba si sollicito en buscar un
Testo para dedicar a V. P. M. R. esta Obra (por-
que con *Escriturarios* es preciso hablar con *Testos*)
i me sacò de este abogo mi Apellido , acordandome
este del *Eclesiastès* , que , aunque mui comun , es
para mi assunto mui particular : Ad locum undè

Eccle-
fiast.
cap. 1.
v. 7.

exeunt flumina, revertuntur. Corren los Rios presurosos al Mar, tributando sus raudales al salado golpho, que les diò el sèr. Por ocultas venas difunde prodigo el Mar los fugitivos cristales, de que se enriquecen los Rios: agradecidos los Rios a este oculto favor, se los buelven al Mar, haciendo una pública demonstracion de su gratitud. Reflexionando un Discreto sobre esta tan corriente, como clara politica, introduce a un Rio, hablando con el Mar, en las expresivas voces de este Lemma: Tu absconditè; ego palàm. Tu tàs en secreto; yo en publico. Es ostentosa magnificencia del Mar el hacer Rios; pero se las apuesta el Lago, pues tambien hace Rios, en sentir de Laureto. Lacus autèm est locus profundus cum aquis perpetuis ibidem natis:: qui efficit rivos, & flumina.

Picin.
lib. 2.
n. 441.

Lauret.
in Sylv.
alleg.
verb.
Lacus.

Esta autoridad es para mi assunto tan propria, que parece fingida. En V. P. M. R venera mi respeto un Lago-Mar, a cuya oculta liberalidad deve este pequeño Rio todo su sèr, i esta pequeña Obra la dicha de salir a la pública luz: efficit rivos, & flumina. Unde exeunt flumina. No se diò passo en esta Obra sin su poderoso Patrocinio. El primer passo en esta Obra fuè el pensar en trabajarla: hasta este se deve a su favor, pues sin el no tuviera yo alientos, para tomar la pluma. Con su poderoso Patrocinio se consiguieron
las

las Licencias : con él se serenaron muchas furiosas tempestades , que se levantaron contra esta Obra , i su Autor , i si no fuera su respeto , se levantarán muchas mas. Dos veces llevó esta Obra al Capitulo , i peroró a su favor con su acostumbrada eloquencia. Estos i otros muchos beneficios fueron , como los del Mar , ocultos : tu absconditè : pues yo , para cumplir con las obligaciones de Rio , devo publicarlos : ego palàm. *Assi partiremos los dos al medio la siguiente autoridad : qui dedit beneficium taceat : narret qui accipit.* V. P. M. R. *practicò la primera parte de esta doctrina de Seneca , (i no sè quien a quien pudo enseñar politica) pero sè que la suya excede a la de Seneca en los subidos quilates de Christiana , i Religiosa : yo alicionado en la Escuela de los dos , quiero cumplir con la segunda parte , que me corresponde por dos titulos. Por el de dendor obligado : narret qui accipit. Por el de Rio agradecido : ego palàm.*

No quiero olvidar la autoridad de Laureto , porque dice del Lago mucho , i bueno. Cum aquis perpetuis ibidem natis : por estas aguas propias entiendo ahora sus admirables Prendas. Dicen que , el Predicador nace , i se verificò en V. P. M. R. pues la misma naturaleza le leyò Predicador antes de nacer. Prosiguiò discreta la Provincia , lo que comenzo prodiga la Naturaleza , leyendole segun-

da

Senec.
lib. 2.
de benef.
cap. 11.

da vez Predicador , i predicò , como quien nació , para predicar : *ibidem natis.*

Al verle en el Pulpito , pudieran dudar sus oyentes , si oían a Mercurio , si a Demostenes , si a Ciceron , si a Hercules: no oían a alguno de estos ; pero oían mucho mas ; porque escuchaban a un raro Compendio de todos juntos. Dum loquitur verbas efflat ab ore rosas , se dixo por V. P. M. R. sus palabras eran rosas , mezcladas con espinas ; i por decir mejor : eran penetrantes espinas disfrazadas en el vistoso traje de rosas. Como lozanas rosas embelesaban los sentidos ; como agudas espinas herían los corazones. Sus oyentes gozosos , i contritos a un mismo tiempo lloraban risas , i reían lagrimas : assi predicán los que nacieron Predicadores : *ibidem natis.*

Fue verdadero Religioso Francisco ; pero no Predicador Mendicante. Orador lleno , que predicaba de quien , a quien , quando , i como quería. Orador , que manejaba la Sagrada Escritura con tal destreza , que los textos parecían nacidos en sus asuntos , i no traídos por los cabellos. Sus Papeles , cultos , retóricos , i eruditos eran con propiedad suyos , porque eran feliz parto de su fecundo Ingenio : *ibidem natis.* Ni el mas desafecto podrá negar otras muchas prendas , con que liberal le dotó la Naturaleza. Lo pronto , lo agudo , lo sa-

zonado , i lo discreto ; prendas , que embidian muchos , i no se adquieren estudiando siglos ; tambien son en V. P. M. R. mui naturales : ibidem natis.

Lacus dicitur , dum fundum latet. *Este* Laurea
citar.
Lago tiene tantos fondos , que no se le halla fondo. Pretendo investigar algo de las excelentes qualidades de su Gobierno , careando las propiedades del Mar , i las de las Lagunas con las del Lago. Todo es estremos el Mar. Con sus Crecientes , i Menguentes unas veces rebosan sus ceruleas aguas , i otras veces quedan enjutas sus doradas arenas. El Lago no passa a estos estremos : siempre està lleno , porque nunca se corren las liquidas cortinas , que ocultan su fondo : fundum latet :: cum aquis perpetuis. V. P. M. R. governò buyendo de los estremos como Lago. Practicando esta discreta Maxima : ne quid nimis , fueron sus preceptos arreglados a un prudente medio , evitando el peligroso escollo de lo arduo. No introdujo novedades : no estableció cosas dificiles , i zeló la observancia de las antiguas leyes. Esto es *savèr* mandar.

Las aguas de los Estanques , i Lagunas son ajenas , como llovedizas : con facilidad se secan , se pudren , i se corrompen : facilè corrumpuntur , putrescunt , & arescunt. Las del Lago no padecen estas imperfecciones. Son proprias , porque na-
cen

En en el ibidem natis : corren , como las de las fuentes , i son saludables , i dulces : benefica , & commoda sunt , dice Laureto. Por estas aguas dulces , i beneficas entiendo aquí aquellas dulces palabras , i saludables consejos , con que instruía a sus Subditos. Con estas aguas hizo V. P. M. R. maravillas. Con estas aguas lo curaba todo , sin mortificar con Causticos , i sin martirizar con Cauterios : benefica , & commoda sunt.

Esto P.N. era governar non vi, sed virtute : no por fuerza , sino por maña. Era manejar la prudencia , teniendo ociosa la Vara. Así se suavizan con facilidad los hombres , i solos los Pulpos se ablandan a palos. Por no darlos usaba de aquella altissima politica , que leyò en Cassio loro : ne poruissimus lædere terrorem videbamus infirre : aterraba con amenazas. Esto era espantar de proposito la caza , como compassivo Cazador , que no quería matar. Era ser ruidosa nube , que disparaba Truenos , por no despedir Rayos : i , sin ofender , corregía mas con sus Truenos secos , que otros haciendo estragos con sus Rayos. Cooperò mucho a sus raras aciertos la Maxima : festina lente. Dando tiempo al tiempo , i sin sacar las cosas de su paso , venció muchas dificultades , que parecían invencibles. El que tiene una prudente espera , todo lo consigue ; el que padece virrazas , todo lo malogra,

gra, porque las *empressas* hacen, como las frutas: las que sin tiempo maduran a pulgaradas, salen desabridas.

El Lago no tiene *fluxos*, ni *refluxos*; no parece tormentas, i siempre está en una apacible tranquilidad sus aguas. Hizo V. P. M. R. sus *Visitas*, como apacible Lago: todo manselumbres: todo serenidades, i nada tormentas. Daba a entender, que venia, como Padre amoroso, i no como Juez severo. No escribía en el rostro los ceños del poder, sino los agrados de la urbanidad, i parecía que no traía *Vara*, para agraviar, sino *Sellos*, para favorecer. Así se hizo mas amable, que temible, practicando aquel documento de S. Agustín: *magis amari appetant, quam timeri*, i reprobando el, *oderint dum timeant*: maxima tan opuesta, como tirana. No prosigo este asunto, por no escribir otro libro. Sirva lo dicho, para dar a conocer el Gigante por el dedo, i concluyo diciendo, que las maximas politicas de su memorable Gobierno fueron tan acertadas, que en ellas se puede aprender el arte difícil de gobernar hombres.

S. Aug.
in Reg.

Si vis amari, ama. Así tuvo dedicados a su culto tantos Altares, como eran los corazones de sus Subditos: hizo su *Provincialato* el mas feliz: gobernò la Provincia en suma paz; i diò a entender, que nació para gobernar: *ibidem natus*. Por

tan relevantes títulos merece de Justicia Estatua en el Templo de la Paz, i Aras en el de la Fama. Merece que las Presas, Historias, Buriles, i Pinceles eternicen su memoria en los futuros siglos. Ego palám.

Mas ai dolor! Muriò este M. R. P. quando yo como agradecido hijo tributaba esta mal regida Corona a sus meritos, i se trocaron mis gozos en llantos. *Versa est in luctum Cithara mea.* Menoquio: *Cithara mea*, id est, *gaudium meum*. Aquí se viò representada segunda vez (no a lo vivo, sino a lo muerto) la melancolica tragedia del racional escollo de paciencia Job. Muriò entre los osculos, i abrazos de sus amantes hijos, quando gozosos ceñian aquellas venerables sienes con vistosas guirnaldas: *Et quum ibi eum tres adolescentes amplexi coronis suis in caput patris impositis, suaviarentur: in osculis, atque in manibus filiorum animam efflavit*; dice Gelio. Allí terminaron los gozos de aquellos reverentes hijos en tristes lamentos, i asì finalizaron aquí los mios. Asì muriò el que diò lecciones de paciencia a los afligidos: i asì espirò tambien, el que pudo leer Cathedra de prudencia a los Prelados.

La tiranía de una calentura lenta con-

su-

Job. 30.
Menoc.
in Bib.
mav.

Gell.
lib. 3. c. 5.

sumió los tuetanos de este empiñado Cedro del Serafico Libano , hasta dejarle un tan lastimoso Espectaculo , que , mas que hombre , parecia una sombra con alma , i un Esquelèto con voz. Viviò en sesenta i dos años muchos siglos de merecimientos. Fuè devotissimo de Nuestra Señora , i expressaba lo intenso de la devocion , que tenia a esta Soberana Reina , buscando para sus Imagenes preciosos adornos , i zelando la mayor Solemnidad en sus Sagrados Misterios. En la principal Pascua de Nuestra Religion (digo en el dia de la PURÍSSIMA) echaba todo el resto su devocion , buscando , para iluminar las Imagenes de la CONCEPCION , *Velas* , (que no dudo le ayudarían mucho en la peligrosa navegacion para la Eternidad) : para alegrar el Coro , Musicos : para cubrir el Refectorio , regalos ; i para solemnizar tanta Fiesta en la Celda , refrescos.

Fuè Mariano en la vida : en la muerte , i en la sepultura. Fuè Mariano en la vida , porque (como yà dije) fuè mui devoto de la Virgen MARIA Nuestra Señora. Fuè Mariano en la muerte , porque murió en su dia Sabado , quando cantaba la Comunidad en la presencia aquellas afectuosas palabras de la Salve : *illos tuos misericordes oculos a nos converte*. Fuè

Ma-

Mariano en la sepultura , porque entrò a descansar en esta lobrega mansion en el dia veinte i cinco de Marzo del año de mil setecientos cinquenta i nueve: dia dedicado a la Anunciacion de Nuestra Soberana Emperatriz. Vida empleada en tan devotas expresiones: muerte , i sepultura en tan señalados dias nos dejaron de su salvacion bien fundadas esperanzas. Depongo como testigo de vista : *Ego palam.*



*APROVACION DEL M. R. P. F. JUAN
de España , Lector Jubilado , i ahora dig-
nissimo Ministro Provincial de la Santa , i
Apostolica Provincia de Santiago.*

MANDAME N. Rmo. P. F. PE-
dro Juan de Molina , Lec-
tor de Sagrada Theologia,
Theologo de la Magestad Catholica en
la Real Junta por la Inmaculada Con-
cepcion , Ex-Ministro General de to-
da la Orden de Menores de N. P. S.
Francisco , Comissario General en esta
Familia Cismontana &c. que mire el
Libro, que trata del Arte de hacer, com-
poner , i reglar Reloxes de todos ge-
neros, como sean rotatiles, que se sue-
len usar en Torres , Salas , i traer en
los caminos. Le he leído con mucho
gusto , admirando la aplicacion que
avia tenido a esta Facultad , sin avèr
omitido el dicho Religioso los egerci-
cios , i empleos propios de su Institu-
to , i deleitandome al mismo tiempo
con vèr las varias curiosidades , que
adornan a muchos Reloxes , que ai en
Ve-

Venecia , i otras grandes Ciudades de la Europa.

Después de avèrle leído con el gusto , que tengo manifestado , se le bolvió con mucho agradecimiento; pero me dijo que le pretendia dar a la Estampa , i que era preciso que yo diesse mi Censura , pues así lo determinaba V. P. M. R. Sorprehendiome esta noticia , i faltò muy poco para decir absolutamente *no puedo* , con el mismo , o mayor motivo que tuvo el menor hijo de Jesé , para escusarse de obedecer a su Superior, A. por tener yo en este Arte menos pericia , que el referido Joven en la Milicia. No obstante toda esta falta de inteligencia , haciendo memoria que en los años passados salió a luz en la Corte de Madrid un Papel de Medicina , i no de Medicina como quiera , sino tan exquisita , que ofrecia curar los enfermos incurables, i que salió sin Aprobacion , ni apoyo de algun Facultativo, sino con la Aprobacion de dos Theologos , me atrevo a dar , en lo que alcanzo , mi parecer, i dictamen , con pleno conocimiento, que

A.
Lib. 1. Reg. cap.
17. Non enim
habebat consue-
tudinem::: Non
possum sic ince-
dere , quia usum
non habeo.

que menos se aventura en errar la Curacion de un Relox , que en que se yerre la de un Racional.

En este supuesto , omitiendo las lisonjas , que se suelen estilar en semejantes casos , no deverè omitir intentar el ponèr a este Autor a cubierto de algunas mordaces satiras , con que suelen insultar a los Escritores. A unos los calumnian por ser mozos , e inexpertos , B. i esta Censura no se puede dar a este Autor , pues sobre tener muchos años de experiencia , se precia de avér tenido Maestro, citandole con sumission de discipulo. Menos se le puede imponer aquella aprehendida denigrativa nota(de què pocos Escritores se libran) de Autor Plagiario , porque no tengo noticia de que alguno huviesse escrito en este assunto , i si en este libro se citan algunos Autores , i aún se copian sus Doctrinas en varias especies de las Mathematicas , para fundar las respectivas conclusiones , se hace para que sepan los Reloxeros , que deven ser verdaderamente Artifices , i no puramente practicos, faltos de todos principios.

C.

Si

B.

Joan. Lud. V. de
de Caus. corrupt.
art. cap. 1. Statim ad scribendū
se acingunt adolescentes, rudi, ac
inexpertes eorū
quæ tractant.

C.

Xenoph. de re in
Cic. lib. de fac.
Quæ in regulas,
ac præcepta non
coguntur, minime
sunt artis, sed
generali nuncupatione
cognitiones, & peritig
quædam, vel ut
rerum gestarum
notitia.

Si alguno quisiere decir , que esta Facultad tan adelantada , que se hallan oi Reloxeros en qualquiera aldea , deverà advertir , que no todos los que se llaman , i precian de oficiales de este genero , faven su Oficio , i caso que lo supieran , con todo esso no se pudiera tener este Libro por superfluo , porque en la perfeccion de las Artes no se halla termino. D.

D.
Joan. Lud. V. ut
supr. Ita in artibus ritè inventis, ac constitutis visum est humano ingenio sensim ad pulchriora se attollere.

Pero demos que estuviera este Arte tan en su aumento , que no pudiera subir a mas alto punto , ni por esso se pudiera llamar superfluo este libro. Que haríamos los del presente Siglo con toda la pericia que tuvieron Galeno , Platon , Aristoteles , Bitruvio , Archimides , Euclides , i otros Sabios , sino nos huvieran dejado sus Escritos ? Diràfeme que se huvieran comunicado sus Ciencias por tradicion de unos en otros , passando de los Maestros a los discipulos , pues advierta el q̃ esto respondiere , que a este modo de saber llamò nuestro sabio Español Juan Luis Vives una infidelidad , E. cuyos inconvenientes se evitan perpetuando-
se

E.
Infidelis est illa per manus traditio qua is qui accipit, vel non satis accurate ascul-tavit, vel obliviscitur: : interdū quoque moritur antequam tradat accepta.

se en los libros las invenciones, i allazgos de singulares ingenios. Practica prueba tenemos en Astorga en la falta, que se ha conocido de aquel singular Armero, i Reloxero, llamado el Subtil, no sé si por su Apellido, o por su habilidad, cuya falta no se conociera tanto, si nos huviera dejado algun Escrito.

Aqui se deve añadir, que aunque todos los que se llaman, i se precian de Reloxeros supieran perfectamente su Oficio, i no tuvieran que aprehender en este libro: aunque tuvieran todos los instrumentos, que en este libro se ven delineados, i supieran el modo de su uso, que aqui se les dice, con todo esso no se llamaría este libro superfluo, sino mui util, i necesario. Esto se prueba solo con leer este libro, i reparar qual está el mundo. A penas se halla hombre de alguna conveniencia, que no se precie de tener un Relox en su casa, quando no traiga con sigo alguna Muestra: quantas veces estos se descomponen lo saben los que los tienen, i en estos

casos recurren a los Reloxeros, i sucede siempre una de dos cosas, una mala, i otra peor; porque dado que el Reloxero sea diestro, i que el Relox se componga, que para èl es cosa buena, para su Amo es mui mala, que le llevan mucha moneda; i si el Reloxero fuere imperito, i hecha a perder el Relox, que es lo peor que puede suceder, tiene el Dueño el trabajo que tiene la Viuda, que paga al mal Barbero, que matò a su buen Marido. Todos estos inconvenientes se evitan con el Tratado, que escribe el Autor, para que todos los que tengan Reloxes sepan regirles, con esto los tendrán reglados, i seguros por muchos años, porque descomposicion substancial, como el quebrarse, o torcer alguna rueda, u otra pieza mayor, como no sea por caída, o por un gran golpe, no suele suceder.

No me empeño en satisfacer a todos los reparos, que puede hacer alguna cavilacion maliciosa, mui revestida de critica; solo me hago cargo de el susurro de algunos Zoólicos, que

acostumbro yo a llamar Zorrìcos, como aquellos que echaban las Zepas a tierra, ocultos entre sus ojas. F. Dicen estos medio entre dientes, (modo con que explicamos la murmuracion en Castellano) que este libro no es Obra propia para un Religioso, cuyo egercicio es, i deve ser, asistir a su Coro, Confessar, i Predicar, estudiar para saberlo hacer, i no tratar de Tornos, i Martillos, Buriles rectos, i curvos, &c.

La incompatibilidad de estos ministerios, que conociò este afectadamente celoso, no la conociò N. S. P. S. Francisco, antes bien hallò que concordaban mucho los egercicios propios de un Religioso con un honesto trabajo, i aùn supone que el aplicarse a este egercicio es especial gracia del Cielo. G. Esta fuè la mente de nuestro Patriarcha, i este fuè siempre su espíritu, conociendo que Dios le avía puesto en el mundo Fundador de una Religion para la publica utilidad. H. La utilidad que al publico se seguirà de esta Obra, no me atrevo a assegurarla, pero la aseguran muchos Facul-

F.
Cant. cap. 2. Capite nobis Vulpes parvas, quæ demolliuntur Vinea.

G.
Reg. S. Francisc. cap. 5. Fratres illi, quibus gratiam dedit Dominus laborandi, laborent fideliter, & devote, ita quod excludo otio animæ inimico, Sanctæ Orationis, & devotionis spiritum non extinguant.

H.
Eccl. 3. in officio. Non sibi solum vivere, sed aliis proficere.

tativos, a quienes he preguntado:

Yà he dicho, que por no tener inteligencia de lo que en este libro se trata, recelaba dar mi Censura, por no poder distinguir si el Autor cumplia, o no con lo que prometia; pero haciendo reflexion en que el Relox era una Maquina, i que en este Arsenal avia los mas celebres Mathematicos de España, o acaso de media Europa, les he pedido me digessen su dictamen, i fué dictamen de todos los consultados, que el Autor usaba, i aplicaba bien a su intento los principios de la Estatica, i Maquinaria, i que tenia perfecta inteligencia de la regla Aurea, tan precisa para hallar un numero quarto, sin cuya inteligencia no se podia dar la correspondiente cuenta a ningun Relox. Una disputa se sulcitò sobre lo que el Autor dice en el Lib. I. cap. 6. que supone que el semidiametro, o radio del Circulo es puntualmente la sexta parte de su circunferencia. Altercaron sobre esto los dos facultativos, i de sus argumentos, i respuestas inferí que decian una misma

cosa. El que lo negaba hablaba en sentido methaphisico, o Logico, segun el qual la superficie se compone de lineas, que son cantidades, que tienen dimension en su longitud, pero no segun latitud, i profundidad. El que afirmaba hablaba en sentido phisico, i practico; i como para la egecucion es preciso usar del Compàs, que no puede formar una linea, ni un punto, sin darle su latitud, i profundidad, en este sentido queda adecuadamente dividido en seis partes el Circulo, con la longitud de su radio, o semidiametro.

Otras cosas dijeron en alabanza de la Obra, i de la utilidad, que de darla a la publica luz se podia seguir; pero yo en esta materia no quiero juzgar, porque no me atrevo a salir por fiador de la aplicacion de los Reloxeros nuestros paisanos; antes bien creerè, que aunque salieran en esta materia cien libros, fueran del mismo modo desidiosos, como son los Cirujanos, que teniendo de su Facultad tantos libros, i haviendo en España Cirujanos
el-

estrangeros tan diestros , viven muchos Españoles de este Oficio , sin saber atar una venda , ni aplicar un emplastro.

Concluyo bolviendo a mirar al Joven menor hijo de Jesè , que se ar-
rimó al Cayado , que frecuentemen-
te traía con sígo , i cumplió el Precep-
to de su Soberano. I..

I.
Lib. 1 Reg. cap.
17. Extulit bacu-
lum suum, quem
semper habebat
in manibus.

J.
Navita de ventis
de Tauris narret
Arator₂

I prescindiendo de las reglas Ma-
thematicas , que son para mí tan im-
propias , como para David las armas
de Saul; J. digo que segun los libros,
que he manejado , no se halla en es-
ta Obra proposicion alguna mal so-
nante , opuesta a nuestra Santa Feé
Catholica , buenas costumbres , i re-
galías Reales; por lo que soi de pare-
cer se le deve permitir darle a la pu-
blica luz. Así lo siento en este Con-
vento de N. P. S. Francisco de la Villa
del Ferrola 14. de Junio de 1756.

Fr. Juan de España.

LICENCIA DE LA RELIGION.

Fr. PEDRO JUAN DE MOLINA,
Lector de Sagrada Theologia, Theologo de la Magestad Catholica en la Real junta por la Inmaculada Concepcion, Ex-Ministro General de toda la Orden de Menores de N. P. S. Francisco, Comisario General en esta Familia Cismontana, Visitador Apostolico, i Siervo. &c.

POR el tenor de las presentes, i por lo que a Nos toca, concedemos nra. bendicion, i Licencia, al P.F. *Manuel del Rio*, hijo de nra. Provincia de Santiago, para que pueda dar a la Prensa un Libro, que ha compuesto, cuyo titulo es: *Arte de Reloxes de Ruedas*: atento a que haviendose vulto, i examinado de comision nra. por Sugeto Docto, i de nra. satisfaccion, Nos assegura no contener cosa alguna contra nra. Sta. Fee Catholica, ni contra las buenas costumbres, i que es digno de darse a la luz publica. I en todo lo demàs se observarán los Decretos del Santo Concilio de Trento, *ac cæteris de jure servandis. Datis* en este nro. Convento de N. P. S. Francisco de Madrid en 29. de Septiembre de 1756.

Fr. Pedro Juan de Molina,
Comissario General.

F M. D. S. Rma:
Fr. Juan Alfaro Coronado
Secretario General



APROVACION DEL M. R. P. M. F. JOSEPH DE
Huriburu, Maestro Regente Jubilado de S. Gregorio de
Valladolid, i Prior del Convento de Santo
Domingo de Santiago. &c.

DE orden del Sr. Lic. D. Antonio Bentura de
los Rios, Inquisidor de este Reino, Ca-
nonigo de la Sta. i Apostolica Iglesia de
esta Ciudad de Santiago, Governador, Provisor,
i Vicario General en ella, i este Arzobispado, he
leido el Libro que el R. P. Predicador Fr. Manuel del
Rio de la Religion Seraphica de N. P. S. Francisco
compuso, e intitula: *Arte de Reloxes de Ruedas para
Torre, Sala, &c.*

I bien, que de Autor de tales circunstancias,
en quien al plantificar su primera vista experimentè,
que entre urbanidad, i modestia, se transluçia en su
razonar juicioso lo culto de su entendimiento: *in
lingua enim sapientia dignoscitur, & sensus, & scien-
tia, & doctrina in verbo sensati.* Ecclesiastici 4. Re-
celè que el examen de su Libro me ocasionasse es-
pecial cuidado, o desvelo, si acaso, (o de propo-
sito, como era de sospechar) bajo el titulo de *Arte
de Reloxes*, el Autor elevase su idèa a querer con-
certar, que en Reloxes de Celeste esfera son en to-
do tiempo *doce*, ni mas, ni menos, las horas de

da día , usando para esso de mathematicos computos , i proporciones , a fin de acomodarles en alguno de los sentidos literales aquel Sagrado Texto: *Noni ne duodecim sunt horæ diei: Joannis 11.* I aùn se me ofreciò podria ser que transcendiendo esfera, (a imitacion del Aguila entre los Doctores mi gran Padre S. Agustín , i del Angelico Doctor Santo Thomas de Aquino) elevasse sus conceptos a exponer el Sagrado Texto en sentido espiritual, i anagogico , entendiendo por día a Christo , que ilustrò a sus doce Apostoles , i los hizo horas de su Relox Divino , para que con el sonido de su Predicacion despertassen del letargo al mundo , i convirtieffen los hombres a la Fee , i amor sobrenatural de esse Divino Dueño: *Ut enim diem se ostenderet, duodecim discipulos elegit:: horæ ergo illustrantur à die, ut per horarum Predicationem credat mundus in diem.* ex Div. Augustin. tract. 49. Div. Thom. in catena super Joan. ; i quasi juzguè (pues ni el juzgar que podria ser , seria juicio temerario) que en alta contemplacion de esse eterno día : *Jesus Christus heri, & hodie ipse, & in secula* , que dijo el Apostol ad Hebreos 13. explicasse por tiempos preterito , presente , i futuro , (al modo , que tambien nos lo explicó S. Juan Evangelista : *Dominus Deus, qui est, & qui erat, & qui venturus est:* Apocalips. 1. , acomodandose al modo de nuestro modo de enten-

der) la eternidad de Jesu-Christo: *in hoc ergo ostendit Apostolus aternitatem Christi*: Div. Thom. sup. cap. 13. ad Hebr. lect. 1., i enamorado el Autor de sus luces, i enardecido en la meditacion de su continuo influxo: & *in meditatione mea exardescet ignis*: Psalm. 38. v. 4., descendiese en sentido moral del Texto a persuadirnos, a que, pues el mismo Eterno Dia Verbo Dios, hecho por nosotros hombre, tiene empeñada su palabra de asistir con nosotros, i asistirnos hasta el fin del mundo: *ecce ego vobiscum sum omnibus diebus, usque ad consumationem seculi*: Math. ultimo., por tanto imitásemos a los Apostoles en ser horas de su dia, empleados en honestas acciones: *dixerat, quod deberent imitari Apostolos*; en Predicar el nombre de Jesu-Christo; al modo que el Apostol, alegando la permanencia de nuestro Divino Dueño, para provar su presente asistencia, nos persuadió a imitar a los Apostoles mismos: *dixerat, quod deberent imitari Apostolos:: poterant dicere, quod non est simile, quia illi immediate instructi sunt a Christo:: non autem nos sic (hoc removet Apostolus) & ideo dicit, quod Christus manet*: D. Thom. ad Hebr. 13. lect. 1.; pues creo que no solo soi yo, sino que avrà muchos, a quienes al leer el titulo del libro, se les ofrezca esperar de un Predicador Seraphico, o el dicho, o semejante assunto; i que así por lo mismo deviò darme cuidado para observar, en caso,

so, las ruedas, movimientos, i eges de su Relox.

A este ofrecimiento (porque passò en conversacion antes de leer yo el Libro) ocurriò el Autor diciendo, que el Arte de su libro no se eleva de Arte mechanica, pues que solo dà reglas para hacer, o componer Reloxes puramente artificiales en materias de metales, u otras sublunares. De cuya humilde, i sincera respuesta resultò en mi otra duda, que callè de proposito, previyendo, que aunque el alcance del Autor podria por sî soltarla, pertenecia yà unica a la Censura.

El reparo es el que segun la respuesta dicha, que despues comprobè verdadera, la obra del Libro, toda por su objeto, o materia de que trata, por su especie, o naturaleza, no parece digna de Aprobacion en lo moral, ni conforme a buenas costumbres: *dicitur autem virtus moralis à more.* Div. Thom. 1a. 2a. quæst. 58. art. 1. in corpor. Por lo mismo que no es Arte de Reloxes de horas de solo dia, como las del Relox de Christo. No es de Reloxes de solas horas de luz, pues son indiferentes a horas de noche, i sombras: esto es; que las horas de Reloxes, de que el Libro trata, los Reloxes mismos, i todo su artificio, i la accion de hacerlos, o componerlos, son por sî indiferentes al mal uso en defectuosas acciones, opuestas al bien moral, pues ni es virtud moral el Arte mismo. Todo Arte de
hom-

hombre, lo mismo la particular de hacer Reloxes; es no mas de virtud intelectual; virtud, porque mira, e intenta algun bien, pero en lo entitativo no mas, puesto que todo artefacto, que tambien se dice artificio, existe fuera del que lo egecuta, i dirige; i assi no es bien intrinseco del Operante, en quien el bien, o el mal moral se resume, en cuya voluntad consisten; i ni la accion, o acciones, conque el artefacto se efectua, es preciso procedan, o dependan de buena voluntad: *non enim pertinet ad laudem Artificis, in quantum Artifex est, qua voluntate opus faciat, sed quale sit opus, quod facit:* Div. Thom. 1a. 2e. quæst. 57. art. 3. corpor.; antes, como dijo el Filosofo, regularmente se alaban, i aún se eligen por mas diestros los Artifices, que con Arte pecan: *in arte volens pecans, eligibilior:* Philos. in 6 Ethic. cap. 5. circa finem.; v. g. quien no teniendo razon, conociendolo, quiere pleitear, procura buscar Abogado de habilidad, que con igual voluntad a la suya, quiera defender su Causa injusta; de donde suele resultar al Abogado mas intereses, i fama de Letrado; pero de malvado: *Advocatus suscipiens Causam injustam::: quamvis laudabis videatur, quantum ad peritiam artis, tamen peccat quantum ad injustitiam voluntatis, quia abutitur arte ad malum:* D.Th. 2a. 2e. q. 71. art. 3. ad prim. Que alabanza pues merece en quanto a buenas costumbres un Predi-

dicador de un Arte a bueno , i malo indiferente?

Sean las preguntas razones de dudar en hora buena aparentes , pero cuyas soluciones a mi vèr demuestran , que deve ser aprovado el Libro por todas sus circunstancias. Pues ni es contra la perfeccion mas alta de esta vida el trabajo manual a tiempo , aunque sea por entretenimiento , que no desdiga de lo honesto : sobre que de luego a luego se ofrecen , por mui sabidos, tres nobilísimos egemplos ; San Lucas , compañero de S. Pablo en sus peregrinaciones , Sagrado Escritor de los hechos de los Apostoles , i del Evangelio , i juntamente predicò en varias Provincias , i Regiones , fuè segun tradicion asentada por Nra. Madre la Iglesia insigni Pintor , i entre tantos Sagrados afanes se entretenia en pintar con maravilla las Imagenes de N. Redemptor , i su Santísima Madre , i de los Santos Apostoles S. Pedro , i S. Pablo : *insuper arte pingendi præstantem , Christi , ac Deiparæ , Apostolorumque Petri , & Pauli manu penicillo , coloribusque pinxisse permulti tradiderunt.* Breviarium Dominicanum in Festo S. Luc. lect. 6. El Discipulo especialmente acaricionado , dilecto de Christo , uno de los mas extaticos (sino fuè el mas) de los Apostoles , San Juan Apostol , Evangelista , i Profeta , fuè visto tal vez divertirse en compaña de sus Discipulos , i porque algunos otros se avian escandalizado,

do, pareciendoles que su entretenimiento desdecia de hombre tan perfecto, llamò el Evangelista a uno de ellos, que llevaba un arco, i le mandò le apretasse fuertemente, i despidiessè con èl una, otra, i otra saeta, i luego le preguntò si de continuo podria egecutar aquello mismo: a que respondió el Sagitario, que a querer continuar assi el egercicio facilmente saltaria el arco: i tomando el Apostol ocasion de la respuesta, a aquel hombre, i en èl a todos nos enseñò, diciendo que tambien el animo del hombre se quebrantaria, a no relajarle a veces, remitiendo su intension en alguna recreacion licita: *Unde Beatus Joannes subintulit, quod similiter animus hominis frangeretur, si nunquam à sua intensiōe relaxaretur*: Div. Thom. 2 a. 2 æ. quæst. 168. art. 2. in corp.; i es que en ocasiones lo que de sì solo es licito, se hace por adjunta virtud honesto, remitiendo, para la quietud, i recobro de fuerzas el animo, i moderando la virtud, que el Filosofo llamò *Eutropelia* al entretenimiento: *Philosophus etiam ponit virtutem Eutropeliæ circa ludos, quam nos possumus dicere jucunditatem*: Div. Thom. ubi proxime in argumento Sed contra. Enseñò Seneca que devia un hombre cabal portarse con los otros de tal modo, que ni le tuviesen por aspero, ni le despreciassen como a vil, i bajo: *sic te geras sapienter, quod nullus te habeat tanquam asperum, nec contem-*

temnat quasi vilem: Div. Thom. 2a. 2e. q. 168. art. 4. in corp.; sin incurrir en uno, ni otro extremo puede, i tal vez deve ser austero, segun Andronico: *Austeritas, secundum quod est virtus non excludit omnes delectationes, sed superfluas, & in ordinatas*: ubi proxime ad tert. Pero ni la austeridad, que es virtud, excluye toda delectacion, sino las desordenadas, i superfluas; i a los que no admiten, i se oponen a todo entretenimiento, aunque licito, llamò Sto. Thomas con el Filosofo viciosos, agresstes, i duros: *tales vitiosi sunt, & dicuntur duri, & agresstes*, ut Philosoph. dist. 4. Ethic. cap. 8. Div. Thom. ubi proxim. in corp.; todo lo que San Juan Evangelista, i San Lucas demostraron con sus egemplos ser opuesto a la perfeccion.

Pero lleguemos yà al tercer egemplar, para vèr en èl dibujado al Autor del Libro con su artificio, i conjunto con la perfeccion mayor. Porque supuesto, como es asì, que aunque mas, o menos dignas las Artes, segun la nobleza, o inferioridad de la materia en que tratan, o la forma artificial que introducen, ninguna, como yà se dijo, es por sí virtud moral, sino q̃, como el Filosofo dijo, necesita para ser buena en su egercicio de otra virtud: *Artis est virtus moralis in quantum ad bonum usum ejus aliqua virtus, scilicet moralis requiritur*: D. Th. 1a. 2e. q. 57. art. 3. ad sec.; i siendo asì cierto que la dis-

tin-

tincio pura de Artes , ni hace , ni deshace para lo
perfecto ; parece que por lo demás imitó el Autor
el egemplo del Apostol San Pablo : *laboramus* , di-
jo de sí , *operantes manibus nostris* : 12. ad Corinth. 4.
La Glosa ordinaria expuso , que los Apostoles tra-
bajaban para comer , porque no les daban tal vez
limosna : *quia nemo dat nobis* : Glos. ord. ibi. En es-
se caso , i no tener de donde matenerse licitamente ,
deve devajo de precepto travajar toda persona de
qualquier condicion , i estado que sea : *qui non ha-
bet aliunde unde vivere possit , tenetur manibus operari
cujuscumque sit conditionis* : Div. Thom. 2a. 2e. q. 187.
art. 3. in corp. Santo Thomas dice que otras vezes
trabajaban labor de manos los Apostoles , de super-
erogacion , que son obras que pertenecen a conse-
jo , i a perfeccion : *supererogationis autem , ut patet
per illum , quod habetur 1. ad Corinth. 9. ubi dicit Apost-
olus , quod non est usus potestate quam habebat vivendi
de Evangelio* : Div. Thom. ubi prox. ad tert. I seña-
lò el Angel Maestro tres motivos , que el Apostol tu-
vo para trabajar de supererogacion , i dijo que el
tercer motivo fuè por dar egemplo de trabajar a los
ociosos : *tertio ad dandum exemplum operandi otiosis* : I
en verdad que el mismo Apostol expusò essa cau-
sal , escribiendo a los de Thesalia : *nocte , & die ope-
rantes , ut formam daremus vobis ad imitandum nos* : di-
ciendo , que trabajaba dia , i noche para darles egem-
plo ,

plo , que imitassen. Del Apostol , pues , parece aprendiò el Serafico Patriarcha N. P. S. Francisco, alsì a obrar , como a documentar a sus hijos , quando en su Testamento dejò escrito , *que trabajaba por sus manos , i querìa trabajar , i firmemente querìa que todos los demàs hermanos trabajassen en labores , que pertenecen a honestidad , i que los que no sabian aprendiessen , no por deseo de recibir el precio de su trabajo , sino por el buen egemplo , i evitar , o repeler la ociosidad. Et ego manibus meis laborabam , & volo laborare , & omnes alii fratres firmiter volo quod laborent , de laboritio quod pertinet ad honestatem ; & qui nesciunt discant , non propter cupiditatem recipiendi pretium laboris , sed propter bonum exemplum , & ad repelendam otiositatem.* sic in Testam. B. P. N. Francisci. Sin que en realidad por lo dicho privasse a sus Religiosos recibir el precio de su trabajo , sino ponèr el fin en ello , pues dejò en su primer regla cap. 7. escrito , que pudiesen por su labor recibir lo que huviesen menester , *& possint pro labore accipere omnia necessaria ;* I cierto que esto pertenecià a su perfeccion Serafica , en imitacion de los Apostoles , que en practica , i en doctrina enseñaron la perfeccion Evangelica ; i alsì el Santo lo confirmò en el capitulo 5. de su segunda Regla : *de mercede vero laboris , pro se , & suis fratribus , corporis necessaria recipient.*

De donde obedeciendo a lo que se me or-

dena , que diga mi parecer sobre la obra, supuesto (como es así) que el Libro corresponde al título , pues todo se reduce a lo que promete , i dà reglas de hacer , i componer Reloxes , determinando las materias aptas , tachando las desproporcionadas al intento del artificio , declarando las varias formas de Reloxes , i el modo , e instrumentos para unos , i otros ; bien advertido de las circunstancias del Autor , que siendo Religioso Franciscano, entre sus religiosas tareas de estudio , Coro , i Pulpito , se entretuvo en registrar quanta diferencia de Reloxes ha visto , i en escudriñar , i penetrar las razones de sus artificios , para dar reglas , i enseñar la Facultad , formandola , i como inventando la Arte ; pienso , que ni quanto a su Substancia , ni quanto a circunstancia alguna desdice (menos se opone) la Obra a documento alguno de nuestra Santa Fee Catholica , ni a buenas costumbres, sino que antes bien imitò el Autor el modo de obrar de los Apostoles , i siguiò positivamente su doctrina , i la Regla de su Santísimo Patriarca: *animus hominis frangeretur , si nunquam à sua intensione relaxaretur : laboramus operantes manibus nostris : nocete , ac die operantes , ut formam daremus vobis ad imitandum nos : omnes alii fratres volo quod laborent:: propter bonum exemplum:: de mercede vero laboris pro se , & suis fratribus corporis necessaria recipiant.* I me pare-

ee, q̄ es expresse voluntad de N.P.S. Francisco el que se imprima este Libro, porque si quiso, que los que no sabian trabajar aprendiessen alguna Arte, precisamente quiso mas, que huviesse quien se la enseñasse, & *qui nesciunt discant*; i quando menos podrán facilmente aprender los Religiosos a traèr bien governados los Reloxes de sus Conventos, i aùn les serà licito a los Religiosos Franciscanos el hacer Reloxes, pues su Patriarca en su Regla quiso, que les fuesse licito el tener los instrumentos necessarios para las Artes: & *liceat eis habere ferramenta, & instrumenta suis artibus necessaria*.

Los Reloxeros de nuestra España (segun que se anuncia, que no avia escrito de esso libro alguno) tendrán que estimar al Autor el que eleve a Arte aquella Facultad, que solo lograban en las experiencias que le ministran, i conservan sus memorias: *fit autem ex memoria experientia hominibus*: Aristotel. 1. Metaph. text. 5., & text. 6. *per experientiam autem ars*: ex translatione Bessarionis Cand. Las que se diferencian segun el Filosofo, de forma; que es assi que el que obra de sola experiencia hierra menos en la egecucion, que el que tiene Arte sola: *Si quis itaque rationem absque experientia teneat, & universale quidem cognoscat, quod autem sub eo est particulare ignoret, sepe numero errabit*: ibi text. 7. Mas quien tiene experientia, i Arte (como

mo el Autor del Libro muestra el Arte , i confiesa su larga experiencia) no solo es mas digno , i laudable por las razones que alcanza el Arte , sino que procede con todo acierto , como quien tiene Ciencia. I aquellos en realidad no enseñan , pero ni pueden enseñar , quando enseñan verdaderamente los que llegan a obtener Arte: *possunt enim hi docere , illi autem docere non possunt*: text. 10. Con esto pues es el Autor de este Libro admirable , no solo por aver inventado el util Arte , sino porque encontrando , penetrando , i distinguiendo sus razones , enseña a ser a los Reloxeros Artifices: *conveniens est quamlibet artem invenientem ultra communes sensus ab hominibus mirari , non solum propter aliquam inventorum utilitatem , sed sicut sapientem , & ab aliis distinguentem*: ibi l. 1. Metaph. text. 11. Por todo lo que me parece es digno de que salga a luz publica el Libro , i para esso se le dà al Autor la Licencia que pretende. Así lo pienso, sugeto mi parecer al juicio de U. S., i en todo a nra. Madre la Iglesia , i aún a quien sienta mejor que yo. I así lo firmo en este de N.P.Sto.Domingo de Santiago, i Septiembre 20. de 1756.

Fr. Joseph de Huriburn.

Mro. Regente Jubilado de S. Gregorio
de Valladolid, Prior del Convento.

LICENCIA DEL ORDINARIO.

VISTO por el S. Lic. D. Antonio de los Rios, Inquisidor de este Reino, Canonigo, Provisor, i Vicario General en esta Santa Iglesia, Ciudad, i Arzobispado de Santiago por el Illmo. Sr. D. Bartholomè de Rajoi i Loffada, Arzobispo, i Señor de todo ello, del Consejo de S. M., su Capellan Mayor, Juez Ordinario de su Real Capilla, Casa, i Corte, Notario Mayor del Reino de Leon &c. un Libro intitulado *Arte de Reloxes de Ruedas para Torre, Sala, i Faltriquera*, compuesto por el Rmo. P. Predicador *Fr. Manuel del Rio*, del Orden de N. P. S. Francisco, dijo su Señoria, que respecto el citado Libro fuè visto, i reconocido de su Orden por el Rmo. P. *Fr. Joseph Huriburu*, Prior actual del Convento de N. P. Sto. Domingo de esta dicha Ciudad, i no avér hallado en èl cosa que se oponga a nra. Sta. Fee Catholica, segun lo expresa la Aprovacion de arriba, i antecedente, daba, i diò Licencia, para que se pueda imprimir, e imprima el referido Libro, a cuyo fin por lo tocante a su Sria. daba, i diò la conducente. Asì lo dijo, mandó, i firmó en la Ciudad de Santiago a 23. de Septiembre de 1756.

Lido. D. Antonio de los Rios.

Ante mí
Domingo Antonio Zernadas,
Srio.

LICENCIA DEL REAL, I SUPREMO
Consejo de Castilla.

DON JOSEPH ANTONIO DE YARZA, SE-
cretario del Rei nuestro Señor, su Escribano de Ca-
mara mas antiguo, i de gobierno del Consejo &c.

Certifico, que por los Señores de èl se ha con-
cedido Licencia a F. Manuel del Rio del Or-
den de S. Francisco para que por una vez
pueda imprimir, i vender un Libro que ha escrito,
intitulado *Arte de Reloxes de Ruedas para Torre, Sa-
la, i faltriquera*, con que la impresion se haga en
papel fino, i por el Original que vâ rubricado, i
firmado al fin de mi firma, i que antes que se ven-
da se traiga al Consejo dicho Libro impresso, junto
con su Original, i Certificacion del Corrector de
estâr conformes, para que se tasse el precio a que se
ha de vender; guardando en la impresion lo dis-
puesto, i prevenido por las Leyes, i Pragmaticas
de estos Reinos: I para que conste lo firmè en Ma-
drid a 30. de Junio de 1757.

D. Joseph Antonio de Yarza.

SUMA DE LA TASSA.

DON JOSEPH ANTONIO DE YARZA, *Secretario del Rei nuestro Señor, i su Escribano de Cámara mas antiguo, i de gobierno del Consejo. &c.*

Certifico, que haviendose visto por los Señores de él el Libro intitulado *Arte de Reloxes de Ruedas para Torre, Sala, i Faltriguera*, dividido en dos Tomos, que con Licencia de dichos Señores, concedida a *Fr. Manuel del Rio* del Orden de San Francisco en la Provincia de Santiago, ha sido impresso, tassaron a ocho mrs. cada pliego, sin Principios, ni Tablas, i al respecto de este precio, i no más, mandaron se venda; i que esta Certificación se ponga al principio de cada Libro, para que se sepa el a què se ha de vender &c. I para que conste lo firmé en Madrid a 4. de Mayo de 1759.

D. Joseph Antonio de Yarza.

FEE DEL CORRECTOR:

PAG. 54. lin. 20. 85.- lee 87. Pag. 55. falta el numero marginal que es 88. Pag. 68. lin. 19. segudo- lee *segundos*. Pag. 140. lin. 8. 12.- lee 11. Pag. 195. lin. 21. oscilatorio- lee *oscilado*. Pag. 235. lin. 21. astah- lee *hasta*. Pag. 244. lin. 11. continuo- lee *continuo*. Pag. 337. lin. 3. 28 espacios- lee 29. *espacios*. Pag. 358. lin. 16. cuerda - lee *cuerda*.

HE visto este Tomo Primero del *Arte de Reloxes de Ruedas*, escrito por el P. F. MANUEL DEL RIO, Religioso Franciscano en la Provincia de Santiago, el que con estas erratas corresponde a su Original: i asi lo certifico en esta Villa, i Corte de Madrid a 17. de Mayo de 1759.

Dr. D. Manuel Gonzalez Ollero.
Corrector general por S. Mag.



AL R.P. PREDICADOR

Fr. MANUEL DEL RIO

EN ELOGIO DE SU MUI INGENIOSA, e importante Obra.

ARTE DE
RELOXES DE RUEDAS

ESCRIVIO SU PAISANO

EL CURA DE FRUIME

las siguientes Decimas.

TAN arreglada instruccion
para hacer Reloxes dà
tu Libro, que de el està

Pendula la admiracion:

no pùede a mas perfeccion

volar tu doctrina diestra,

pues, si en ella se amaestra,

el mas pesado ignorante,

de como ha de obrar *Volante*

tu Pluma le dà la *Muestra*.

El Artifice , que vano
a ciegas se puso a obiar,
como un Relox puede andar,
segun tu le dás la *Mano*:
el camino le haces llano,
pues tiene con tal primor,
porque nunca su labor
en tal laberinto pierda,
en tu direccion la *Cuerda*,
i en tu Ingenio el *Mostrador*.

Con tu enseñanza oportuna,
quien seguirla determina,
hallará en la Catalina
la rueda de la fortuna:
en esto no ai duda alguna,
pues tanto el Arte mejoras
con las Reglas , que atesoras,
que puede el que usarlas quiera
traer en la faltriquera
los *Quartos* a todas horas.

Para su acierto mejor
quien de essi Arte hà de vivir,
bien puede echarse a dormir
con esse Despertador:
como observe con rigor
sus Reglas , tengo por cierto,
que conseguirà el acierto,
i a ser llegará , sin que este
mucho desvelo le cueste,
el Maestro mas despierto.

Dejas las dudas deshechas
con las luces , que ministras,
i en quantas teclas registras
todos los Registros echas:
las lineas tiras derechas
a un punto tan importante,
i el que las tiene delante
faldrà , si es un poco astuto,
sin que le falte un minuto
Reloxero en un instante.

Dàme gusto en tu Leccion
vèrte sabio disponer,
como en paz han de morder
los dientes en un Piñon:
con sabrosa erudicion:
dàs fazonadas tus normas,
i por los Planes , que formas,
tiène para su firmeza
la mas noble Fortaleza
el Arte en tus Plataformas.

Enseñas , como arrogantes
han de estàr de mano armada,
para dàr gran campanada
en las Torres los Gigantes:
en Caballeros Andantes
truecas las Estatuas duras,
con que en varias aventuras,
que haciendo por horas vàn,
dandole a todos estàn
golpe unas tristes figuras.

Con invención oportuna
trazas , que con orden grande
con los Apostoles ande
siempre San Pedro a la *Una*:
discurso sin duda alguna,
que a conocer nos obliga,
que no mueve en su fatiga
todo Apostol verdadero
la mano , sin que primero
San Pedro se la bendiga.

De el Relox en las internas
calles , que andaràn prometes
ordenados los Roquères
aùn de noche sin Linternas:
con tanta luz lo gobiernas,
que tu Libro es un Farol
que con copioso arrebol
deja sin tiniebla alguna
las Linternas a la Luna,
i los Reloxes al Sol.

Ingenios el mundo viò
de una habilidad , que espanta;
mas creo , que hombre de tanta
Maquina , como tu , no:
quanto Ozanan escribiò,
quanto en sus hojas enrosca
Arfe , i en otras embosca
Vitruvio , prueba en verdad
que tienes habilidad
mas delicada , que Tosca.

Toquen pues las maravillas;
que en este Libro recoges,
en el mundo los Reloxes
de mayores Campanillas:
por las Ciudades, i Villas
digan con voces sonòras,
que su artificio mejoras,
i que es razon, que recaudes
por tus meritos ad *Laudes*,
nombre inmortal, & *per Horas*.

Si, que si estas incorpòro
con las de el Confessionario,
el Pulpito, i el Brebiario,
te acrecientan mas de-Còro:
con gran Religion no ignora
tienes las horas discretas
a distribucion fugètas,
i sin que una se suprima,
siendo tu habilidad Prima;
tus virtudes son Completas.

Mas lo que mas de admirar
es en tu Libro apreciable,
que tu Ingenio inimitable
no tuvo a quien imitar;
por esto de singular
el elogio te preparo,
pues quando, segun reparo,
nadie expofesso esse punto
toca, tu eres en su assunto,
el solo, el unico, el raro.

Bien puede GALICIA pues,
aunque la emulacion ladre,
contigo probar , que Madre
de grandes Ingenios es:
bien puede desde hoi San Lès.
con un Hijo tan glorioso
su nombre hacer mas famoso,
i el Serafico redil,
viendo en su Escuela Sutil
un Euclides Religioso.

En sucessiva Impression
sea pues tu Libro fiel,
para regirse por el
Relox de repeticion:
i los de tu profesion,
cuyo campo sin rocío
se viò hasta aquí seco , i frio,
para verlo floreciente,
si quieren buscar la fuente,
sepan , que la que ai es Rio;

PROLOGO

AMIGO LECTOR

TODOS los Oficios tienen sus Artes. Tienen su Arte los Cantores : tienen su Arte los Canteros : tienen su Arte los Gramaticos : tienen su Arte los Arifmeticos : tienen su Arte los demás Oficios ; hasta los Cocineros. Solos los Reloxeros no tienen su Arte , i estos la necesitan mas que todos , porque es la Reloxeria una de las artes mas dificiles , que egercen los hombres. Para que los Reloxeros tengan tambien su Arte , apuntè lo poco que alcanzo en esta Obrita , i me parece que no será superflua , porque està España llena de Reloxes , i precisamente se han de descomponer , porque son fragiles ; i quien ha de componerlos ? Lo mejor de la Reloxeria consiste en secretos , i no es facil dar en ellos sin Libro , ni Maestro. Confieso , que mucho puede suplir una buena habilidad , acompañada de una grande aplicacion ; pero necesita mucho tiempo , i muchas experiencias , que suelen hacer poco favor a los Reloxes.

Los que no son Reloxeros dicen a boca llena , que ai muchos libros celebres , que tratan de Reloxes ; pero yo consultè a muchos Reloxeros de diversas Naciones , i todos me dicen a una voz , que en ninguna lengua ai libros , que enseñen , como se hacen , i como se componen los Reloxes. Estos eran los libros que necesitaban los Reloxeros , i no los que dicen , quienes fueron los Inventores de las Penulas , i los de las Repeticiones , &c. , porque enseñan el *parlate* , pero no enseñan el *fate*. Aquí creo , que se engañan los que no son facultativos , equivocando los Reloxes de Sol con los de Ruedas. Es verdad , que ai infinito escrito de Reloxes de Sol ; pero estos se parecen a los de Ruedas , como los huevos a las castañas. Confieso ingenuamente , que soi tan desgraciado , que no encontrè mas libros , que los pocos que cito , i por esso escribí (como dicen) *de casquis* , i con muchísimos trabajo.

En los terminos facultativos hallo mucha variedad , así entre los Autores , como entre los Reloxeros. El Espectaculo de la Naturaleza tomo 14 pagina 148 llama *primer movimiento* al Curso , i a las Horas *segundo movimiento*. Edreulau pagina 4 llama a las Horas *juego de Campana*. Algunos Reloxeros , quando el Relox tiene quartos , llaman *tercios* a sus tres cuerpos ; *tercio del Curso : tercio de los Quartos* , &c. Otras les llaman *Registros* , aludiendo a los del Organo , en el que la Trompeta Real es un Registro : la Dulzaina es otro , &c. Sigo la opinion de estos , llamando *Registros* a todos estos cuerpos , i no ai que pararse en quæstiones de nombre , porque aqui cada uno bautiza , como quiere.

Para que esta Obra no salga muy crecida , omito diversos Tratados. Omito (con harto dolor) una copiosa Adicion al Tratado de la Equacion , i Tiempo medio. Omito el Tratado de una Repeticion rara , i en todo opuesta a las que van en esta Obra. Dejo tambien el Tratado alegre de la Musica de los Reloxes , contentandome por ahora con citar a los Autores mas claficos , que tratan de ella. La Escala para fundir Campanas por Musica para

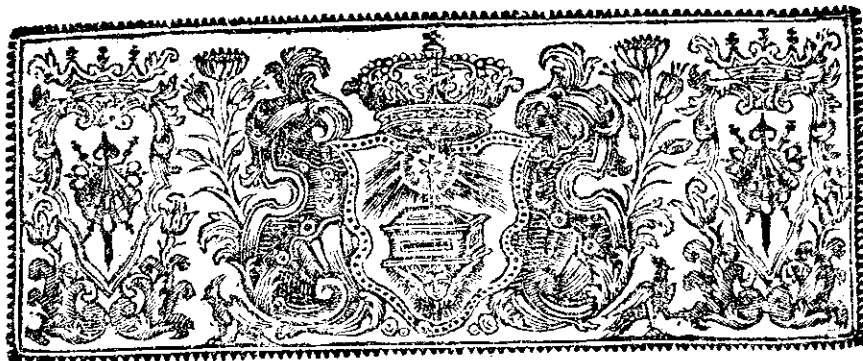
Re-

Reloxes de Sala , se hallará en el Espectaculo de la Naturaleza tomo 14 página 96. Para fundir Campanas de Torre por Musica , se hallará en la *Musurgia* del P. Athanasio Kircher de la Compañía de Jesus página 336 *Ma-chinamento tertio* con el título *Automatum Campanarium fabricari*; i allí en el Iconismo 19 se hallará tambien una Lamina , que retrata las Campanas colocadas en la Torre , como las pide la Musica. El modo de poner la Musica en el Tambor , se hallará en el citado Kircher página 314 en el título : *De-lineatio , sive translatio cantilenæ in Cylindrum* ; i en el P. Gaspar Schoto (tambien de la Compañía) en el libro intitulado : *Magie universalis natura* ; & *artis* parte 2 libro 6 cap. 4 , pag. 312 con el título : *de cantilenarum translatione*. Dice el P. Kircher , que en el Cylindro , o Tambor de la Musica se pueden poner fugas , i tales primores , que no lleguen a cantarlos los Musicos de las mas flexibles voces , ni a tocarlos en Instrumentos las manos mas agiles.

Prevengo , que no todos son para Reloxeros , ni todas mis instrucciones son para todos. El que quisiere egecutarlas , procure sondar primero los fondos de sus talentos : digo esto , porque muchos calzan el entendimiento al revés , i todo lo entienden mal. Mida tambien la agilidad de sus pulsos , porque ai manos tan torpes , i tan desgraciadas , que destruyen todo quanto tocan. Yo hice muchas veces , lo que enseño , i me salió bien ; si a alguno le saliere mal , no será culpa mia.

Extraño mucho el que , aviendo tanto escrito en el Mundo , se trate de los Reloxes tan de paffo , porque es mui dilatada la esfera de la Reloxería. Aquí quisiera yo , que giraran las mas remontadas plumas : aquí quisiera , que batieran sus buelos las mas caudalosas Aguilas. El que mejor la supiere , mejor la diga. Escrivan , i alumbren todos , para que no se ande atentas un camino tan lleno de precipicios. En esto harán un gran beneficio al Comun , i me causaràn un cumplidissimo alegròn.

El que escrivan contra mi , no me causará susto , sino gozo , porque tengo mui presentes las tan discretas , como sentenciosas clausulas , con que el Illmo. i Rmo. P. Maestro Feijoo desengañò a uno que deseaba escribir. En el tomo 4 de sus Cartas Eruditas Carta 12 numero 15 le dice así: *si passado algun tiempo considerable despues de publicado el libro , no sale alguna impugnacion contra el , tengalo V'm. por una malissima s'ña. Nadie , o raro le celebra , quando ninguno le impugna*. Si de las impugnaciones de los libros , se infieren sus aplausos , no sentirè , el ver mi Obra impugnada , porque podrè inferir , que es aplaudida. En ella pretendia dar alguna luz a los Reloxeros , i a los curiosos. Si lo logré , doi por bien empleados mis afanes ; si no lo conseguí , puedes agradecer mis buenos deseos. *VALE*.



LIBRO PRIMERO RELOXES EN COMUN.

CAPITULO PRIMERO.

De las Ruedas.

E EL RELOX UNA VISTOSA Maquina, compuesta de diversas piezas, unas comunes, i otras particulares. Llamo comunes a las piezas que se hallan en todos los Reloxes, i estas son las Ruedas, i Piñones; pues no ai Relox, que no tenga estas piezas. Llamo particulares a las que son

lo se hallan en algunos , como son Disparadores, Martillos, Muelles , i otras semejantes , que no tienen los Reloxes que no dán las horas. De las particulares trataré en los lugares correspondientes : en este primer Libro trataré solo de las comunes , principiando por las Ruedas.

2 Las Ruedas de los Reloxes pueden ser de Latón , Hierro , o Acero ; i no pueden ser de Cobre, ni de Plata , ni de Oro : es verdad , que ai Ruedas de palo ; pero estas son mas proprias para arder , que para andar. Afirman algunos que son de Oro las Muestras de los Reyes , i las de los grandes Señores: si quieren decir , que son de Oro las Cajas , i los Mostradores , dicen bien : si quieren decir , que son de Oro las Ruedas , i los Roquetes, no saben lo que dicen. Para las Ruedas es el Latón el mas proprio material.

3 De Latón se hacen todas las Ruedas comunes en las Fabricas de todas las estrangeras Naciones, i solo se hacen de Acero aquellas , que padecen mucha violencia en su egercicio. De Acero son las Contaderas en las Muestras de repeticion : de Acero es tambien en las Muestras , que no tienen cuerda , aquella Rueda , que sirve de Tope , quando se acaba de montar el muelle : i de Acero son tambien las Ruedas de algunos Registros de las Muestras. Todas estas Ruedas hacen su egercicio , movidas , no
del

del Relox , fino del violento impulso de la manos , i porque ai manos mui torpes , i mui pesadas , es preciso , que para la resistencia sean de Acero estas Ruedas.

4 El Latòn de q̃ se fabrican todas las Ruedas de las Muestras no es fundido, es oja pura , i el concavo de las Coronillas, i Cathalinas se hace al Torno con Buriles curvos (como diré a su tiempo), como los Cargeros hacen el concavo de las Cajas. Las Ruedas pequeñas de los Reloxes de Sala tambien pueden ser de oja , i de facto lo son muchas de los Reloxes de cuerda de ocho dias ; el que no tubiere oja del correspondiente gruesso podrá hacerlas de Latòn fundido. De Latòn fundido son tambien todas Ruedas grandes , i deben ser de oja de Latòn las fundiciones. Si se mezcla Estaño con el Latòn , sale metal Campanil , i este no sirve para Ruedas de Reloxes , porque se quiebran con mucha facilidad los dientes.

5 Los modelos para fundir las Ruedas se hacen de Plomo , de Box , o de otro palo liso al Torno , i a su falta a Compàs. Los modelos deven ser algo mas gruessos, i de Periferias , o de Circunferencias algo mas crecidas, que lo que han de ser las Ruedas , para que en lo superfluo se puedan emendar las faltas , que sacan las Ruedas de las fundiciones. En el modelo se hace la Cruz , o Triangulo , que ha de tener la Rueda en el centro ; i la circunferencia se hace lisa , pero en bruto.

Dí.

6 Digo *en bruto*, i quiero decir, que no se hacen en la circunferencia del modelo los dientes, para desterrar el error en que viven muchos ignorantes. Conviene estos en el desatino de pensar, que las Ruedas salen fundidas con dientes; pero no convienen en el rumbo para buscar este acomodado atajo. Unos dicen, que las Ruedas hechas pueden servir de modelo para hacer otras, i que estas saldrán con iguales dientes a los de sus Originales. Estos piensan, que vaciár Ruedas de Latón es lo mismo, que vaciár Botones, o Medallas de Plomo, i es un manifiesto engaño.

7 Parecióle a un insigne Carpintero, que era bageza en quien sabe hacer Ruedas de Carros, no saber hacer tambien Ruedas de Reloxes. Empeñose en salir de esta afrenta, i considerando, que era difícil, que tantos dientes, i tan menudos, saliesen en la arena perfectos, dió en el desatino de hacer en piedra blanda los moldes. Gastó en recalár las piedras la paciencia, el tiempo, i las Gubias; gastó tanto carbon en derretir repetidas veces metales, que hubo de derretir tambien los sesos; i por ultimo lo perdió todo, i solo ganó el desengaño de saber, que fino es imposible, es mui difícil sacar en las fundiciones los dientes de las Ruedas.

8 Otros ingeniaron otros desatinos, que omito, por que son mejores para reir, que para enseñar.

ñar. Fundida la Rueda, se pone sobre el Yunque, i se golpea con el martillo: con los golpes se aplana la pieza, se le cierran los poros, se endurece, i se temple el Metal; se tapan las cisuras menores, i se descubren las grandes. Si estas se han de descubrir despues de torneada, i abierta la Rueda, i acaso podrán ser tales, que la Rueda no pueda servir, mas vale que se descubran luego, porque ai menos q perder.

9. Despues de golpeada la Rueda, se desbasta por los dos costados con una Lima: aquí advierto de passo, que el Latón se lima con Limas, que no ayan limado Hierro, ni Acero; porque despues que han limado en estos metales, no cortan en el Latón; i al contrario, las q liman Latón, cortan en el Hierro: por esso en las Fabricas están separadas las Limas; las destinadas para Latón en una parte, i las destinadas para Hierro, i Acero en otra.

10. Luego que esté limada por los dos costados la Rueda se le busca con un Compàs el centro, i se hace en el un punto; en este se fija un pie del Compàs, i con el otro se forma en lo seguro, i macizo un circulo, que señale la periferia de la Rueda, i se cercena con la Lima lo superfluo, que estodo lo que quedò fuera del circulo. En el señalado centrò de la Rueda se abre con Broca de rodaja, o con Parauso un agujero redondo, i este se aumenta despues con un Grandidor, o Engrandador, hasta que quede con la debida magnitud. CA-

CAPITULO SEGUNDO.

De los Grandidores, su simetría, i de que sirven.

II **G**randidor, Engrandador, o Abridor es un Instrumento, puesto en un mango, semejante a la Lefna en lo esquinado; pero sin punta, i casi igual en el grueso: su simetría es la que señala la estampa primera, en la figura trece. Los mejores son Pentagonos, o Hexagonos; esto es, de cinco, o seis esquinas. Deben los Reloxeros tener diversos Grandidores, proporcionados a los diversos tamaños de los Reloxes. Los Abridores, que sirven para los agujeros de las Muestras son de agujas, i se les hacen con Limas las esquinas. Los Grandidores para Reloxes pequeños son del grueso de los clavos comunes. Los de los Reloxes mas crecidos son del grueso de los clavos grandes. I los de los Reloxes de Torre son mucho mas crecidos, i deven tener muletillas, a imitacion de las de los Barrenos. Todos deven ser de Acero fino, i de un temple proporcionado; no mui bajo, para que corten; i no mui alto, por que no se quiebren.

II Los buenos Grandidores aumentan con mucha facilidad los agujeros; pero, si no saben manejarlos, tienen el defecto de que al mismo paso

fo que los abren , los mudan. Arrimandolos a una, o a otra parte , mudan de centro , i sitio ; i esto en algunas piezas importará poco ; pero en otras puede hacer a la pieza notabilísimo daño. Si la pieza estaba torneada , se perdió con esta alteracion el trabajo del torno , porque no queda redonda. Si no estaba torneada , i el agujero estaba en sitio determinado , se mudó el trecho , i se perdió lo trazado.

13. Para que el agujero pueda crecer , sin mudarse , se egecuta afsi la operacion. Ponese el Abridor en la mano derecha , i la pieza en que se ha de aumentar el agujero , en la izquierda. El agujero se aumenta dando bueltas con el Abridor , i para que no mude de sitio , es preciso dar al mismo tiempo con la pieza del agujero otras tantas bueltas al revés : quiero decir, que se mueven a un mismo tiempo la pieza del agujero , i el Abridor con movimientos opuestos. v. g. si el Abridor dá media buelta sobre la derecha , deve la pieza del agujero dar al mismo tiempo media buelta sobre la izquierda ; i al contrario , si el Abridor se mueve sobre la izquierda , deve la pieza moverse otro tanto sobre la derecha. Afsi se aumentan los agujeros en las Fabricas de los Reloxes. Afsi el agujero en que solo cabe una aguja , puede crecer tanto , que quepa por el un dedo , sin mudar de sitio.

CAPITULO TERCERO.

De los Torneadores , i sus egercicios.

14 **Y**A llegò la Rueda a estado de ponerse en el Arbol de tornear , o Torneador. Diré que es Torneador, de què , i como se hace , i de que sirve. Torneador es un instrumento semejante al Huso con que las Mugerès hilan el Lino. Es de Acero medio templado , i se hace al torno. Tiene en los dos estremos dos puntas piramidales, cilindricas, o perfectamente redondas , i con ellas entra en dos agujeros, que deve tener el Torno en los dos cañones. En estos dos puntos se mueve , i se tornèa con Buriles el Torneador , i todas las piezas que se tornèan en èl. Todo lo demuestra la Estampa primera en las figuras 10. i 11.

15 El Torneador deve ser en una parte mas delgado , i en otra mas grueso , como lo es el Huso , aunque con menos diminucion en el estremo delgado. En la parte mas gruesa , a poca distancia de la punta cilindrica , se le hace un quadrado , i en èl se ajusta un pedazo de Latòn , que sea capáz, para formar en èl una Bobina , o Rodaja , algo semejante a aquellos carrillos , en que se venden arrolladas las cuerdas de Acero para los Instrumentos

mu-

musicos ; pero de canal redonda , i menos profunda ; La canal de la Rodaja se hace al Torno con el Butil curvo , llamado *Lengua de Gato* ; i es el que representa la Estampa primera , figura quarta. Esta Rodaja deve ser a proporcion del Arbol , i nunca se muda , i para que sea perfectamente redonda , se deve tornear despues de ajustada en el quadrado del dicho Arbol. Para tornearla , se pone en lo delgado del Torneador otra Rodaja , i despues se quita. Sirve la Rodaja para embolver la cuerda , quando se torneà ; i es como demuestra en la citada figura diez la letra *A*.

16 Deven los Reloxeros tener Torneadores de diversos tamaños. Algunos de los que sirven para las Muestras de faltriquera , deven ser tan delgados , como las agujas , i deven tener tambien sus Rodajas. Estos , para que no se tuerzan , deven ser cortos. Tambien sirven para las Muestras otros Torneadores mas crecidos , como a su tiempo verèmos. Deven ser mas crecidos , que los de las Muestras , los Torneadores de los Reloxes de Sala , i mucho mas los de los Reloxes de Torre.

17. Los Torneadores sirven para mucho. Sirven para tornear las Ruedas antes de abrirlas. Torneanse estas por una cara hasta el centro , i se forman en su macizo dos circulos de poca profundidad , por que se han de deshacer despues. Uno se forma

en la parte de adentro, i este señala el termino a donde deven llegar los brazos de las Cruces, o de los Triangulos curvilíneos, que tienen en el centro las Ruedas. Otro se hace a proporcionada distancia de la circunferencia, i este señala la profundidad que deven tener los dientes. Si la Rueda se ha de abrir en la Maquina divisoria, o Plataforma, no necesita reparticion para los dientes, i bastan los dos dados círculos; pero si no ai Maquina, es preciso hacer un círculo tercero a poca distancia de la circunferencia, i en él se repartirán los dientes a Compàs con el modo facil, que dirè despues. Las Ruedas, que están unidas a sus Eges, no deven al Torneador la ultima redondez; devenla a sus Eges, que hacen oficio de ultimos Torneadores.

18 Torneanse en los Torneadores hasta la perfeccion ultima todas aquellas piezas, que son redondas, i movibles, i no están unidas a sus Eges, como son (entre otras) las que se siguen: la Rueda grande, o Imperial de las Muestras de faltriquera; el Cañutillo que tiene por la parte inferior; las dos tapillas del Tambor de las Muestras; la Rotula, que está debajo de él; la Rueda horaria, o de las horas; la Rueda de Reemboy; la Golilla, o Garganta de la Aguja, en las Muestras de faltriquera: todos los granos de las Ruedas de las Muestras se tornean en los Torneadores; i no en sus Eges; pero se tornèan en ellos para la afinacion ultima.

En

19 En los Reloxes comunes de Sala se tornean en el Torneador la Rueda de encages, o Contadera, hasta la afinacion ultima; la Rueda, que està unida a la Contadera; las dos Rodajas con puntas de las dos Imperiales; la Rueda horaria; la Rodaja, i Cathalina del Despertador. En Reloxes de cuerda de ocho dias se tornean tambien en el Torneador, hasta la perfeccion ultima, las dos Imperiales, i los dos Granos, que las tienen firmes; el Cañon de minutos; i todas las Ruedas, que corresponden a los Mostradores. En los Reloxes de Torre tambien la Contadera, i la Rueda horaria deven ser afsi torneadas. I por que todo esto se hace en el Torno, diré como son los Tornos de los Reloxeros, como, i con que instrumentos se tornea en ellos, i lo utiles que son para los Reloxes.

CAPITULO QUARTO.

Del Torno de los Reloxeros.

20 **E**L Torno es para hacer los Reloxes tan preciso, que no huvièra Reloxes, si no huvièra Torno. Los de Torre, i otros, que no fueron hechos a Torno, parecen Reloxes, i no lo son; no son mas que unos agregados inutiles de Ruedas desiguales. En faltando a las Ruedas la redondez, no ai Relox, i no aviendo Torno,
no

no ai redondez. No se logra esta perfeccion con el Compàs, ni con quantos Instrumentos ingeniaron los Mathematicos; solo se consigue con el Torno, que es el Principe de los Instrumentos. Al Torno debió la mas perfecta redondez aquella insigne Obra, que tanto elogia Ciceron, *idque ita tornavit, ut nihil effici possit rotundius.* apud Passerat. verb. torno, as. Al Torno deven tambien los Reloxes aquella aparente vitalidad de sus movimientos; porque deven sus Ruedas a la redondez, que las dió el Torno, el moverse; i a la falta de redondez se sigue el pararse, que es un metaforico morir.

21 El Torno de los Reloxeros es como señala la Estampa segunda, figura 3. Distinguese este de el de los Carpinteros, en la materia; por que este es de palo, i aquel de Hierro, o de Latón: en el tamaño; por que el de los Reloxeros es mas pequeño: i en los Peones; por que los Tornos de los Carpinteros tienen puntas, i los de los Reloxeros tienen Cañones, que entran, i salen. Todos los Tornos de los Reloxeros convienen en tener agujeros en los Cañones, pero no todos convienen en los tamaños, por que los que sirven para las Muestras de faltriquera, son mui pequeños; los de los Reloxes de Sala, son mas crecidos, i mucho mas los de los Reloxes de Torre. Los Cañones no deven tener agujeros en los dos estremos, i en uno deven tener puntas para varios

rios egercicios. El Torno de las Muestras deve tener en el estremo de un Cañon la simetría de una media caña para tornear los Pibotes , o Espigos de las agujas de las Muestras , i de sus Piñones. La media caña es como se vé en la Estampa segunda , figura 4.

22 Para los Reloxes de Torre pueden servir los Tornos de los Carpinteros , haciendo agugeros en los Pedones , i tambien pueden servir con las puntas , haciendo los agugeros en los espigos de los Roquetes de los Reloxes. Experimentè una , i otra moda , i hallè , que se torneaban con mas facilidad los Reloxes grandes , haciendo agugeros en los espigos de los Roquetes. En los Roquetes de las Muestras de faltriquera , i en los de los Reloxes de Sala no se puede practicar esta moda ; por que los espigos de los Roquetes , por delgados , no son capaces de agugeros ; pero sonlo los de los Roquetes de los Reloxes de Torre , por que son mas crecidos.

CAPITULO QUINTO

De los Buriles.

23 **T**Orneanse las piezas de los Reloxes con Buriles , unos pequeños , i otros grandes ; unos agudos , i otros chatos ; unos rectos , i otros curvos ; porque la diversidad de los egercicios los pide tan diversos. En

la Estampa primera están retratados todos estos Buriles. Para tornear, se pone el Buril en la mano izquierda por lo comun, aunque ai casos en que deve ponerse en la mano derecha. Aprende se con el egercicio el manejo de los Buriles; pero son precisas las siguientes condiciones. Cogese con los dos dedos de la izquierda el extremo del Buril, firmase sobre el Soporte, o Espera, acompañandole el dedo del medio, i encima de la esquina muerta del Buril, que deve estar en la parte superior, se pone el dedo Pulgar, jugando la articulacion de este en la siguiente conformidad: a la ida del Arco acia delante, se baja el Buril: a la venida del Arco, que es quando ha de cortar el Buril, se alza, sin mudar de sitio; esto es, para desbastar. Para afinar, se pone el Indice sobre la esquina muerta del Buril, i juega la muñeca dos movimientos, mui suaves; uno a la ida del Arco acia dentro, i otro a la venida acia fuera; pero con movimiento tan corto, que no haga mas, que apartar el Buril de la Pieza solo lo preciso para su juego. Con estas advertencias, i el egercicio, el Principiante se hará Maestro.

24 El Buril agudo, que es el que representa en la Estampa primera la figura 7., aplicado con la punta, sirve para poner las piezas perfectamente redondas, i desmenadas; aplicado al través, sirve para deshacer los circulos; para desbastar las piezas;

zas ; para ponerlas iguales , i lisas : i para estos ultimos ejercicios sirven tambien los Buriles chatos. Para saber si una pieza està perfectamente redonda , es unica la siguiente prueba. Tomese un Buril agudo , bien afilado , i hagase con su punta un circulo. Si el circulo saliò entero ; esto es , si quedò impresso al rededor de toda la pieza , està redonda. Si el circulo saliò a pedazos ; esto es , si quedò impresso en unas partes , i no en otras , no està todavia redonda la pieza , i està mas alta por aquellas en que las porciones de circulo quedaron impressas.

25 Si la desigualdad es mucha , no es menester fatigarse deshaciendola al Torno , pues se deshace mas presto , i con menos trabajo , limando en aquellas partes , en que quedò impresso el circulo. Despues se buelve la pieza al Torno , i se hace en ella nuevo circulo ; i si aun este no saliò perfecto , se repite la diligencia de la Lima , hasta que lo salga. Advierto , que puede el circulo salir entero , i aun no estàr la pieza perfectamente redonda. Faltaràle poco ; pero puede faltarle algo. Para que la pieza estè perfectamente redonda , no es bastante , el que el circulo salga entero , por que es menester que salga en todas partes igualmente profundo. Si en unas partes profundò poco , i en otras mucho , tiene la pieza en estas partes tanto mas de alto , quanto el circulo tiene en ellas de mas profundo. Quando la fal-

ta es poca , no es menester usar de Lima ; deshace-se torneando a punta de Buril , hasta sacar una perfecta redondez. Los circulos , que adornan los dos costados de las Ruedas planas , se hacen con la punta del Buril recto , i para egecutarlo se pone al través el Soporte.

26 Los Buriles chatos , rectos , que son como demuestran en la Lamina primera las figuras 5. i 6. sirven para hacer en las Muestras los embutidos, en que entran las dos Rotulas del Registro ; la de Plata por la parte superior , i la de dientes por la parte inferior. Sirven para formar la canal por donde corre la porcion de Rueda , que tiene el encage. Sirven para hazer la profundidad , para embutir el muelle del Trinquete. Sirven para hacer en la parte inferior de la Rueda Imperial la profundidad , para la Rotulilla , que asegura dicha Rueda , con la Piña, o Caracol de la cuerda. Sirvé para embutir el Mostrador. Sirven para hacer la Canal de la Rueda de dias de mes , i tambien sirven para hacer en la chapa a que està unido el Mostrador, las concavidades en que estàn las Ruedas , Horaria , i Reemboy , i en fin sirven para todo embutido.

27 Los Buriles curvos , llamados vaciadores, que son los que señalan en la estampa primera las figuras 1. 2. i 3. tienen la punta torcida , pero chata , formando angulos rectos con sus Arboles , i
sir-

sirven para recalcar las Coronillas , i Cathalinas de las Muestras , i sirven tambien para los embutidos, que dije se podian hacer con los Buriles chatos. Los Buriles denticulados son los que señalan las figuras 8. i 9. i sirven para las roscas de los Caracoles.

CAPITULO SEXTO.

De los Arcos , i de las Cuerdas.

28 **E**n el Torno de los Reloxes se trabaja con Ballesta, o Arco, al modo de aquel , de que usan los Violinistas. Es de Acero con temple bajo , i para Reloxes de Sala puede tener de longitud tres palmos, poco mas, o menos , i en un extremo tiene un garfio , en que estriva la cuerda. Vñ Arcos de Acero mui curiosos , i no me paro en su pintura , por que no me parece precisa. A falta de Arco de Acero, tambien sirve uno de Palo , hendi-do por aquella parte , en que se embuelve la cuerda, i este , para quien tiene poco que tornear , será bastante ; pero para quien a de tornear mucho , es im-pertinente. El Arco con que se tornean las piezas de las Muestras , es de Ballena , i a su falta de un Palo delgado.

29 La Cuerda para el Arco de las Muestras a veces es de Guitarra, a veces es Cerda de Cavalleria, según lo pide la mayor, o menor delicadeza de la pieza,

como dirè , quando trate en particular de cada una. La Cuerda para tornear con el Arco de Acero es de Guitarra , quando las piezas son menores ; quando son mas crecidas son Bordones de Harpa , i a veces deberán ser de Bordon Corpulento , a proporcion de la magnitud de la pieza , que està en el Torno. A falta de Bordones sirven , aunque duran menos, las cuerdas hechas de Lino , o de Cañamo bien hilado , i bien torcido , i es preciso humedecerlas a menudo.

30. El Arco (sea de la materia , que fuere) por lo comun se maneja con la mano derecha , al modo con que se manejan con ella los Arcos de los Instrumentos Musicos, aunque a veces será preciso manejarlos con la izquierda. Afsi trabajan en las Fabricas los Artifices ; I aunque parece , que la mano izquierda no sirve para manejar el Buril , no es afsi ; por que tiene el Buril mui firme, i a poco ejercicio se pone mui agil para manejarle. El tiro del Arco depende de los dos dedos Pulgar , e

Indice solamente , i del movimiento de la muñeca; no del brazo, ni del codo.

CAPITULO SEPTIMO.

De la Plataforma , i divisiones de las Ruedas:

31. **L**OS que tienen Plataforma , o Maquina divisoria, no necesitan gastar tiempo en reparticiones , por que es esta un compendioſo Mapa , enque eſtan repartidos los dientes de todas las Ruedas, que tienen numeros pares.

Para que puedan hacer Plataforma, los que no ſon Mathematicos , i para que , ſin ella ſe puedan repartir Ruedas , diré , como ſe parten a compás todos los diverſos numeros de dientes , que ſuelen tener las Ruedas de los Reloxes , i ſon los miſmos de que ſe componen las Maquinas. En el circulo mayor de la Maquina vè el numero mas alto de dientes, que ſe halla en los Reloxes comunes , eſte es el de 96 , i coreſponde a la Rueda Imperial del curso de los Reloxes de cuerda de ocho dias.

32. Eſte circulo (i lo miſmo digo de los demàs) ſe divide de un miſmo modo en las Ruedas , i en las Plataformas. Divideſe primero en ſeis eſpacios iguales. Aqui advierto , que la division de un circulo en ſeis partes es la division mas facil de todas las divisiones, por que el Compás abierto en la miſma longitud en que eſtaba abierto , quando ſe formò

mò con èl el círculo , quasi fàca seis espacios en la circunferencia. Digo *quasi*, por que segun Moya en su Tomo de a folio pag. 171. con la comun de Geometras , el diametro està con su circunferencia en proporcion *sub tripla sex qui septima* , o como siete con veinte i dos , i lo mismo , *proportione servata* , se verifica en los semi - diametros.

33 Con estas reglas se principia facilmente la division de 96. , dividiendo el círculo en 6. espacios iguales. Dividanse todos los 6. espacios al medio , i seràn 12. ; buelvase a dividir cada uno de estos 12. espacios al medio , i saldràn 24. ; dividanse otra vez al medio , i saldràn 48. ; dividanse por ultimo estos 48. al medio , i nos quedará dividido todo el círculo en 96. partes iguales , sin que sobre , ni falte alguna.

34 Para practicar con facilidad estas divisiones , son precisas las siguientes advertencias. Lo primero que advierto es , que el Compàs con que se egecutan estas operaciones , deve ser seguro , i para este egercicio es mui proposito el Compàs de muelle con rosca ; por que apretando , o aflojando la rosca , se halla facilmente el trecho , que se busca , i hallado este , se conserva tan firme , que se pueden dividir muchos espacios con el , sin peligro de desigualdad.

35 V. g. : tengo dividido el círculo en 6. espacios , señalo estas 6. divisiones , haciendo en ellas
pun-

puntos con una aguja, si la Rueda es pequeña; i con el Punzon de Acero apuntado, si la Rueda es grande. Estos puntos se deven hacer en el medio de la linea del circulo; por que saldràn falsas las divisiones, si declinan los puntos a alguno de los dos lados. Quiero dividir los 6. espacios en 12. cierro el Compàs un poco, hasta que divida perfectamente uno de los 6. espacios al medio; con el Compàs asì abierto, fijando un pie en uno de los 6. puntos, que tengo hechos, divido al medio con el otro pie el primer espacio, haciendo señal, por que no se me pierda la division: levanto el Compàs, i sin alterarlo, passo al segundo punto, i prosigo, hasta dividir todos los 6. espacios: hago 6. puntos en estas 6. divisiones, i me hallo con el circulo dividido en 12. partes iguales.

36 Para la tercera division, en que pretendo dividir 12. espacios en 24. hago lo mismo que hice en la division antecedente: cierro el Compàs hasta q̃ divida al medio uno de los 12. espacios; aplicolo asì abierto a un punto, i divido el primer espacio; passo sin alterar el Compàs al segundo punto, i divido el segundo espacio; prosigo hasta dividir todos los 12., i haciendo nuevos puntos en estas nuevas divisiones, queda dividido el circulo en 24. espacios. La quarta division se hace del mismo modo, i en ella sale dividido el circulo en 48. partes. La quinta se hace como las demàs, i divide ultimamente el circulo en

96. Esta reparticion además de servir para las Plataformas, i para los Reloxes de cuerda de ocho dias, sirve tambien para la Rueda Horaria en muchos Reloxes de Torre.

37 Despues del numero 96. es el numero 80. el mas alto que se halla en algunos Reloxes, i puede servir para la segunda Rueda del curso en Reloxes de cuerda de ocho dias. Para dividir un circulo en 80. partes, se comienza la division repartiendolo en cinco espacios, que se señalan con cinco puntos; partiendolos al medio salen 10. ; parten se todos 10. espacios al medio, como dige arriba, i quedará el circulo dividido en 20. partes; partiendo estas al medio, quedará dividido en 40. espacios; si se buelven a partir al medio todos los 40., saldrán 80.

38 Siguese el numero 78., que sirve para mucho, pues sirve para las Imperiales del Registro de las horas, así en los Reloxes comunes, como en los de cuerda de ocho dias, i sirve tambien para las Contraderas universales, que en los Reloxes de Torre son muy comunes. *Trataré de ellas en el libro 3. num. 38.*

39 Esta division se principia, dividiendo el circulo en 13. partes iguales, las que se señalan con sus puntos. Esta division no se puede proseguir como las dos precedentes; porque no se puede ajustar dividiendo al medio los 13. espacios. Como en las passadas divisiones se prosigue, dividiendo cada

cf-

pacio en dos; esta se prosigue, dividiendo cada espacio en tres, puesto el Compàs en tal proporcion, que divida perfectamente uno de los trece espacios en tres iguales trechos, sin alterarle, se fixa un pie en qualquiera de los trece puntos, i con el otro pie se señala el primer espacio; haciendo aquí centro, se muda adelante el Compàs (sin darle media buelta) i con el pie de delante se señala el segundo espacio, i no es menester mas, por que el tercero esta señalado cõ el siguiente punto; passo a este, i comienzo desde él a dividir en otras tres partes el segundo espacio; passo al tercer punto, i divido del mismo modo el tercer espacio &c.

40. Después de divididos todos los 13 espacios, hago puntos en todas estas divisiones, i me queda dividido el circulo en 39. partes; partanse ahora al medio todos estos 39. espacios, i quedará dividido todo el circulo en 78. partes iguales. Así queda vencida aquella dificultad tan decantada de los que ignoran la Aritmetica. Passemos al numero 72., que sirve para la Rueda Horaria en los Reloxes de cuerda de ocho dias. Partase el circulo en 6. espacios iguales, que divididos al medio hacen 12., i señalanse con sus puntos. Dividase después cada espacio en tres partes, como se hizo en la particion passada, i con esto ya quedará dividido el circulo en 36 espacios, que divididos al medio hacen 72.

Siguiese el numero 70., i es el que tienen las Ruedas Imperiales de curso en los Reloxes comunes. Comienza esta division partiédo el circulo en siete partes iguales, i prosigue dividiendo cada una de las siete partes en cinco, con lo que queda ya dividido el circulo en 35 espacios; acabase esta reparticion dividiendo estos 35 al medio, pues así queda en 70 partes todo el circulo.

41 El numero 60 sirve para las segundas Ruedas de los dos Registros de los Reloxes comunes, i su division principia dividiendo el circulo en cinco partes; dividase cada una de estas cinco partes en tres, i saldrán 15.; dividanse todas estas 15. al medio, i saldrán 30.; buelvanse a dividir todas estas 30. al medio, i quedará el circulo dividido en 60. Llegamos al numero 48, i este es en los Reloxes tan usado, que en solo el Relox de cuerda de ocho dias se hallan cinco Ruedas de 48 dientes. Los Reloxes comunes tienen quatro de este numero. Entra tambien en las Muestras, i en todo genero de Reloxes. La reparticion mas facil, i mas cierta de este numero es la que dejo dicha en el numero 96. Comienza como aquella por 6.; i prosigue hasta la quarta division inclusive. Aqui acaba, i queda dividido el circulo en 48. partes.

42 El numero 39., que se halla en algunas Contaderas de Reloxes antiguos, se principia a dividir,

dir, como dige en el numero 78. Comienza por 13., como dige allí, i prosigue, i acaba dividiendo todos los trece espacios en tres trechos, i salen 39. justos. El numero 30. sirve para las Cathalinas de los Reloxes de cuerda de mes, i de ocho dias, i principia su division dividiendo el circulo en cinco partes; dividiendo cada una de estas cinco partes en tres, quedará el circulo dividido en 15, i partiendolas todas al medio, quedará, dividido en 30.

43. Por ultimo trataré de la division del numero 25., que fuele servir para Cathalinas comunes, i tambien para Cathalinas de Pendula larga en Reloxes de Torre. Dividese primero el circulo en 5. espacios, i despues se buelve a dividir cada espacio en otros cinco, i sale el numero completo. Algunas Cathalinas comunes tienen 17. dientes, i esta reparticion precisamente se ha de hacer de otro modo, por que no tiene partes aliquotas este numero. Es preciso sacarla de un golpe, abriendo, i cerrando el Compàs muchas veces hasta sacar en el circulo 17. partes iguales. Yo ajusto esta division con mucha facilidad, dividiendo el circulo en 8. espacios, i medio. Parto despues al medio los 8. espacios, i sale luego dividido en 17. justos. Las Cathalinas de 15. dientes son mejores de repartir, por que el numero 15. tiene dos partes aliquotas, que son 3. i 5., usando de ellas, se principia la reparticion, divi-

diendo el circulo en 5. partes: buelvenſe a dividir todas las 5. partes en 3. i ſalen 15.

44. Eſtos ſon los numeros mas uſados en los Reloxes, i por eſſo tratè de ſu reparticion en particular. Pero por que pueden ofrecerſe caſos en que los Reloxeros ſe vèan preciſados a uſar de otros numeros, i por que las Plataformas para ſer viſtoſas, deven tener a lo menos todos los numeros pares, darè una tabla de rodos, repartidos por aquellas partes aliquotas, que para el manejo del

Compàs me parecieron
mas faciles,



TABLA GENERAL.

Para	dividiendo	divididos	hacen	divididos	hacen	divididos	hacen	divididos	hacen
96	en 6	al med.	12	al m.	24	al m.	48	al m.	96
80	en 5	al med.	10	al m.	20	al m.	40	al m.	80
78	en 13	en tres	39	al m.	78				
76	en 19	al med.	38	al m.	76				
74	en 37	al med.	74						
72	en 6	al med.	12	en 3.	36	al m.	72		
70	en 7	é cinco	35	al m.	70				
68	en 17	al med.	34	al m.	68				
66	en 11	en tres	33	al m.	66				
64	en 8	al med.	16	al m.	32	al m.	64		
62	en 31	al med.	62						
60	en 5	en tres	15	al m.	30	al m.	60		
58	en 29	al med.	58						
56	en 7	al med.	14	al m.	28	al m.	56		
54	en 9	en tres	27	al m.	54				
52	en 13	al med.	26	al m.	52				
50	en 10	é cinco	50						
48	en 6	al med.	12	al m.	24	al m.	48		
46	en 23	al med.	46						
44	en 11	al med.	22	al m.	44				
42	en 7	al med.	14	en 3.	42				
40	en 5	al med.	10	al m.	20	al m.	40		

45 La Tabla precedente se lee afsi: para facar 96. se principia dividiendo el circulo en 6.: seisdivididos al medio hacen 12.: doce divididos al medio hacen 24.: veinte i quatro divididos al medio hacen 48.: quarenta i ocho divididos al medio hacen 96. Para leer con fentido deven repetirse en todas las divisiones las dos dicciones, que están sobre la Tabla; *Divididos*, *Hacen*; i deven repetirse tambien los guarismos.

46. Los numeros 74. 62. 58. 46. son dificiles de partir a Compàs, por que *sõ impariter pares*. Aconsejo a los Reloxeros, que no usen de ellos, sino en casos apurados, que podrán suceder en la reformation de Reloxes viejos. Haciendo Reloxes nuevos, si quieren trabajar segun arte, nunca deven usar de estos numeros. La prueba es clara, i para ella supongo primero, que el numero de los dientes de qualquier Roquete, deve ser parte aliquota de los dientes de su Rueda, i esta deve ser el todo multiplice de aquella parte aliquota, como dirè repetidas veces, i especialmente en el Libro 4. num. 41. Supongo lo segundo, que los Roquetes mas bajos, que se hallan en los Reloxes de moda, son de 6. dientes, otros son de 7. otros de 8, otros de 10, i los mas altos estan en las Muestras de faltriquera, i en los Reloxes de Cuerda de mes, que tienen el primer Roquete de 12. Ahora arguyo asì: 6. 7. 8. 10. 12. por donde quiera, que se multipliquen, nunca facan perfectos los referidos numeros 74. 62. 58. i 46., luego trabajandose segun arte, nunca estos podrán servir para Ruedas, pues nunca se hallaràn para ellas Roquetes proporcionados.

47. Los que hacen Plataformas universales, deven repartir tambien estos numeros, no tanto para servicio, quanto para adorno, por que parecen disformes, sino se ponen en ellas todos los

nu-

meros pares. En la que hice , los puse todos , i para repartir el numero 74. principiè , dividiendo el circulo en 18. espacios , i medio ; dividiè despues los 18. al medio , i saquè facilmente los 37.; dividiè los 37. al medio, i salieron 74.; i a esta proporcion repartì los demàs , comenzando la reparticion de 62. por 15. i medio ; la de 58. por 14. i medio ; i la de 46. por 11. i medio.

48. Este modo de repartir los circulos es el mas proporcionado , el mas seguro , i el mas facil para los Reloxeros ; i es el que usan , i enseñan los Mathematicos , aunque en otros asuntos. Tosca en el tomo 9. prop. 6. Problema. enseñando a dividir un quadrante , o quarta parte de un circulo en 90. partes, trae a la letra las clausulas siguientes : *dividase pues el quadrante B. C. primero en tres partes iguales, i cada una de estas en otras tres : con que avrà dividido el quadrante en 9. partes iguales. Dividase cada una de estas en 10. partes iguales, i quedará dividido el quadrante en 90. grados. De la misma manera se dividirán las demás.* Hasta aquí Tosca, cuyas elegantes clausulas enseñan a los Reloxeros de Ruedas, como han de repartir los dientes , i a los Reloxeros de Sol , como han de graduar los quadrantes.

49. Juan de Arfe en su Geometria libro primero titulo 1. sigue otro rumbo , formando, para dividir varias circunferencias, diversas figuras.

El-

Este modo de dividir será bueno para la Arquitectura; pero por tres razones no sirve para la Relojería. La primera, por que de sus divisiones, la mas alta no sube de 13. espacios; i divisiones tan bajas, de poco pueden servir para divisiones tan altas, como tienen los Reloxes. La segunda razon, por que teniendo en el centro cruces, o triangulos las Ruedas de los Reloxes, no tienen las areas macizas, i no se pueden formar en ellas las figuras. La tercera razon: por que las figuras avían de salir fuera de las Ruedas, i siendo estas fundidas con el tamaño preciso, no pueden tener campo para las figuras.

50 Pueden tambien tener las Plataformas otros numeros pares más bajos al arbitrio de los Reloxeros. Pueden tambien tener para las Cathalinas comunes los numeros impares siguientes: 25. 23. 21. 19. 17. 15. 13: para que en ellas se pueda abrir las Cathalinas de las Muestras de faltriquera, i las de los Reloxes de Sala. Deven tener otros numeros mas bajos para los Piñones de 6. 7. 8. 10. 12, que son los mas comunes, i tambien pueden tener 9, i 11. para casos particulares.

51 Tambien pueden no tener los numeros de arriba, por que el numero 15. se saca del numero 60. El numero 17. se saca del numero 68. El numero 14. se saca del numero 76. El numero 21. se saca del numero 84. *Caso*: Mi Plataforma solo tie-

ne los numeros pares , que ai de 40. a 96 , como repartirè por estos numeros una Cathalina de 15. dientes? Respondo , que por quanto el numero 15. entra quatro veces en el numero 60. se puede repartir esta Rueda , poniendo la punta de la esquadra en el circulo , que tiene 60. puntos; pero es menester advertir , que quando se buelva la Plataforma , deve bolverse de modo , que quede quatro puntos a delante la punta de la esquadra. Lo mismo se practicará con los numeros 17. 19, i 21 , que puse arriba, pues tambien estan multiplicados por quatro. El numero 23. se saca del numero 46. El de 25. del numero 50. El numero 27. de 54 , i el numero 29. del 58. Estos ultimos numeros estàn multiplicados por dos, i así al usar de los numeros mayores , solo se muda cada vez la Rueda de la Plataforma mas adelante dos puntos. Todas las divisiones de los circulos se señalan con puntos , que deven formarse en el medio de sus Periferias, i no deven ser mui crecidos , para que salgan iguales las particiones de los dientes.

PLATAFORMA.

52 Llaman por lo comun al Instrumento con que se dividen las Ruedas, Plataforma: i otros con mucha propiedad le llaman Maquina. Maquina significa lo mismo , que sutil invencion: ninguna invencion mas sutil, que este instrumento, i por esso

a ninguno vendrà el titulo de Maquina mas bien ajustado.

53 Hallaron los ingenios mui diversas Maquinas para mui diversos egercicios. Unas sirven para levantar pesos, i de estas trata lata, i eruditamente Tosca en su Maquinaria tomo 3. trat. 9. Otras sirven, para extraer el aire de un recipiente, i se llaman Pneumaticas. Otras sirven para los egercicios militares, i estas se llaman Maquinas Belicas. Otras sirven para medir, i se llaman Maquinas Mensorias: de estas trata Vitruvio en el libro 9. cap. 2. La nuestra sirve para dividir; i para distinguirla de todas, puede llamarse; *Maquina Divisoria*. Para dividir, es tan eficaz este instrumento, que poniendo en él una Rueda en bruto, la reparte, i la abre a un mismo tiempo; sin Compàs, ni otra medida saca los dientes, que se necesitan, tan ajustados, que no puede sobrar ni faltar alguno, i tan iguales, que no puede uno salir mayor que otro: que es el *non plus ultra* a donde pudo llegar el humano ingenio.

54 Tiene este raro Instrumento varias piezas, cuya proporcion, i figura se pueden ver en la Estampa 3. fig. 2. A. B. es una pieza de laton, o hierro, sobre que descansa, i se mueve al rededor la Rueda de la Plataforma, i deve ser ancha, para que la Rueda, al hacer la circulacion, se mueva derecha; o puede tener una cruz en el centro D., para que

E

des-

descanse la Rueda sobre sus brazos. E. F. es la Rueda de la Plataforma, mirada de perfil; i mirada de cara es, como se vè en la Estampa tercera, figura primera; aunque allí solo està retratada la mitad.

55 Esta Rueda, que es la pieza mas principal de la Plataforma, no tiene dientes en la circunferencia, i es semejante al hondon de una caja de dulce. Hase de oja de Laton, a cuya falta tambien puede hacerse de Laton fundido. No tiene grueso determinado, i su diametro tampoco tiene punto fijo. Algunas tienen de diametro mas que un palmo, i las que fueren mas crecidas, seràn mas seguras; por que en la Rueda mas crecida saldrà la reparticion mas ajustada. Por esso en las Fabricas de las Plataformas se hallan algunas con cinco, i otras con seis palmos de diametro, i estas sirven para Reloxes de Torre. Por mui crecida, que sea la Plataforma, se podràn abrir, i repartir é ella con mucha perfeccion, e igualdad, aun los dientes de la Rueda mas menuda de una muestra de faltriquera; i solo en la Plataforma se podràn repartir semejantes Ruedas; porque no alcanza el Compàs mas sutil, para dividir las en sí mismas con igualdad.

56 En esta Rueda se forman varios circulos todos concentricos, i paralelos, por que un mismo centro es comun a todos, como los que se ven en la Estampa 3. figura 1. Pueden hacerse al Torno;

i tambien pueden hacerfe con el Compàs universal de Reloxeros, i tambien pueden hacerfe con el Cintrèl, que para este efecto es mas fe guro. El fe ñalar la diftancia, que deve avèr entre cada dos circulos, tiene fu dificultad, no para lo fe guro, fino para lo viftoso. No para lo fe guro, por que diften mucho, o diften poco entre sì los circulos, fi fon bien repar-tidos, facaràn las Ruedas con dientes iguales. Tiene fu diftancia dificultad para lo viftoso, por que para parecer bien la Plataforma, deven fer iguales los tre-chos, que ai entre los puntos de todos los circulos. Quiero decir, que fi vg. en el circulo de 80. ai entre cada dos puntos la diftancia del grueffo de medio de-do, esta mifma diftancia deve avèr entre cada dos puntos del circulo de 40., i lo mifmo digo de los demas.

57 Esta uniformidad en las diftancias en-tre los puntos de todos los circulos deleita, i al mifmo paffo admira, al que ignora el fe creto, con que fe fa-ca. Este confifte en el tamaño proporcionado de los circulos; i fu proporcion fe configue con las reglas fi-guientes: hagafe primero, i folo un circulo, i fea v. g. el que corresponde al numero 80. dividafe en fus 80. partes; i la diftancia, que falière entre fus pun-tos, ferà lo que deve avèr entre los puntos de todos los circulos.

58 La diftancia, que ai entre cada dos
cir-

circulos en las Plataformas de un palmo de diametro, es poca; pues poco mas, o menos, es como el grueso de un Peso duro. Podrà ser tanta, i podrá ser algo mas, segun fueren mas crecidas las Ruedas de las Plataformas. Sacase su tamaño a punto fijo por el circulo del numero 78. ; que es el inmediato. Para hallar el sitio de este, se forman dentro de él otros varios circulos superficiales paralelos, i poco distantes; i se tantéan todos, hasta hallar uno, que dè 78. partes con los trechos intermedios, iguales a aquellos, que ai entre los puntos del circulo primero, que es el de 80. El circulo, que diere los trechos intermedios con esta perfeccion, està apartado del primero en la devida distancia, i dà Lei a todos los otros circulos, pues todos deven estàr entre sí distantes otro tanto, como dista el circulo de 78. del de 80. Así queda la Rueda de la Plataforma con la vistosa simetria de tener todos los circulos igualmente distantes, i todos los puntos de iguales trechos.

59 El circulo mas grande de las Plataformas comunes es el de 96. Este, i otro qualquier numero extraordinario de los que suben de 80. se ponen a la margen de la Plataforma, de suerte, que hagan parangon a parte. Los que entran en su cuerpo, principian en 80, i acaban en 40, i se ponen en ellos todos los pares, que se encuentran entre estos dos numeros. La reparticion de algunos circulos de la

Pla-

Plataforma se hallará al principio de este capítulo , i la de todos en la Tabla precedente.

60 G : es una columna de Laton a que está unida la Rueda de la Plataforma con dos tornillos, i esta columna está agujereada de alto a bajo , por cuyo agujero baja una pieza de hierro, soldada contra la columna , o ajustada de modo , que no pueda moverse sin ella. Esta pieza de hierro tiene roscas en las dos estremidades, i en cada una su Tuerca. La Tuerca inferior C. sirve para mantener firmes la columna, i la Rueda de la Plataforma. La Tuerca superior, sirve para afirmar la Rueda H. Y , que es , la que se pretende repartir. Estas piezas , las dos Tuercas, la Rueda de la Plataforma , la Rueda, que se pretende repartir, la columna, i el eje , que pasa por su centro, se mueven juntas a un tiempo mismo , haciendo todas una misma circulacion.

61 Las dos piezas J. L. son movibles, i conviene así , por que es preciso llevarlas muchas veces àcia delante, i àcia atras. La pieza L. lleva consigo la Lima-rueda Y. M; i esta es preciso , que esté en tal proporcion , que llegue a tocar en la Rueda, que se pretende repartir. Tienen las Ruedas de los Reloxes diversos diametros : unas son mas grandes, i otras mas pequeñas : para las pequeñas se lleva àcia delante esta pieza , hasta que toque en ellas la Lima ; para las grandes se lleva esta pieza atrás , i en
cf-

estando en el sitio, que le corresponde, se aprieta con el tornillo, para que no se mude.

62 La pieza J. conduce a la esquadra N. O. P; i esta es la que reparte las Ruedas en tantos dientes, como el circulo en que se halla, tiene puntos. En el estremo P. tiene una punta, que entra en los puntos de los circulos de la Plataforma; i por que los circulos tienen diversos diametros, es preciso, que la esquadra se mude, hasta que la punta P. caiga perpendicular sobre el circulo, que tiene el numero, que se pide. Si llevando àcia delante el pie derecho J. con todo esso no llega la punta de la esquadra al circulo, que se busca, se lleva àcia delante la esquadra sola, aflojando el tornillo V., que està sobre el pie derecho.

63 La esquadra deve ser de Acero; por la parte O. P. redonda, i por la parte O. N. ancha, i delgada: ancha, por que no pueda inclinarse àcia los lados: delgada, por que pueda muellear, cayendo de fuyo en el punto, despues que, para mudar la Rueda de la Plataforma, la levantan con el dedo. La rodaja Q. sirve para embolvèr la cuerda del arco. R. S. T. es una horquilla, en cuyas estremidades estàn los dos cañones en que estriva, i circula el ege de la Lima-rueda. Esta horquilla tiene un gozne en S, i alli hace la articulacion, para subir, i bajar la Lima. Los brazos de la horquilla tienen postura orizontal, quan-

quando se abren los dientes con Lima-rueda comun, pero quando se abren dientes de Cathalina tienen postura Diagonal: quiero decir, que deve un brazo de la horquilla estàr mas lebantado, que el otro, para que la Lima quede inclinada, como se vé en la Estampa 3. figura quarta.

64 La Lima-rueda se hace al Torno, i para sacarla redonda por la circunferencia, se pone en el arbol comun de tornear; pero para sacarla igual, i desempenada por los costados, se tornea en su arbol, afirmandola contra el grano con dos tornillos, como se vé en la figura. Para que estas limas corten bien, i no tropiecen, deven ser en la circunferencia algo mas gruesas, i solo por esta parte deven estàr picadas. La Lima con que se abren los dientes de los Reloxes de Sala, tiene la simetria de un real de a quatro de los nuevos. La Lima con q̃ se abren los dientes para los Reloxes de faltriquera, es mucho mas delgada, i puede hacerse de un pedazo de un muelle de un Relox de mesa. Por la cola X. se comprime en el tornillo de assiento la Plataforma, para que estè segura, quando se trabaja con ella.

65 Otras Plataformas tienen mas obra, que la que està retratada en la Estampa 3. Esta solo sirve para repartir Ruedas, otras sirven tambien para repartir Piñones, i para este egercicio tienen la columna hueca de medio arriba. Despues que està torneando

do el Piñon se entra una de las estremidades de su arbol en el hueco de la coluna , i para que estè firme se aprieta con un tornillo, como aquél con que se aprietan los cañones del torno. La parte superior del Piñon se comprime con una Potanza, hecha de proposito para este egercicio , i despues que està firme el Piñon, se aproxima la Lima-rueda a su timpano , i se reparten, i abren en èl los dientes , como se reparten , i abren los de las Ruedas.

66 Para abrir Ruedas en Plataforma, que tiene hueca la coluna tienen los Reloxeros diversos eges , que se pueden poner , i quitar ; todos ajustan en el hueco de la coluna ; pero tienen por aquella parte , que sale fuera de ella, diversos gruesos, por que las Ruedas , que se abren, tienen en los agujeros del centro diversos tamaños. Los eges , que sirven para abrir Ruedas de Reloxes de faltriquera, son por aquella parte mas delgados , que los que sirven para abrir Ruedas de Reloxes de Sala.

OPERACION.

67. Supongamos , que quiero repartir una Rueda en 96. dientes para Imperial del curso de un Relox , que tenga cuerda para ocho dias. Prepárese la Rueda : colóquese sobre la coluna de la Plataforma , i apriete se con la Tuerca , como muestran las letras H. Y. en la figura segunda. Ya digo , que los
cir-

circulos de la Plataforma estàban con la disposicion, que se vé en la figura primera. Aquí para sacar en la rueda 96. dientes devo buscar el circulo, que tiene 96. puntos, i este es el primero, que tiene rueda. Hallado el correspondiente circulo, muevase la pieza J. de la segunda figura, hasta que la punta P. de la esquadra caiga perpendicular, sobre el circulo, i luego, que este perpendicular, muevase al rededor con la mano la Plataforma, hasta que la punta de la esquadra entre en un punto del referido circulo, i no importará mas, que sea en uno, que en otro. Supongamos, que la punta de la esquadra entrò en el punto, que està bajo la letra A. Embuelvase en la rodaja F. la cuerda del arco, como se hace para tornear, i tomando el arco con la mano derecha, levante se con la izquierda la pieza, en que està la Limarueda, para que no corte a la ida del arco. A su venida baje se con la mano izquierda la pieza de la Lima, i esta comenzará a hacer la primera mortaja en la rueda: repitase la operacion, hasta que la mortaja quede perfectamente señalada, i no es menester, que quede del todo abierta, por que se puede abrir despues con una Lima plana comun.

68 Yà tenemos la primera mortaja: passemos a la segunda. Para principiar la segunda operacion, se pone en postura vertical, o de pie, la pieza, en que està la Limarueda: se levanta con una ma-

no la esquadra, hasta que su punta no toque en la rueda de la Plataforma, i esta se buelve al rededor con la otra mano, hasta que la punta de la esquadra caiga en el siguiente punto, que es el que està bajo la letra B. Bolviendose la Plataforma, se buelve tambien a proporcion la rueda, que està sobre la coluna, i una, i otra se buelven una nonagesima sexta parte de la circunferencia, i càe la Limarueda en el sitio, que corresponde a la segunda mortaja. Abrese esta, como se abrió la de arriba, i prosigue la operacion hasta correr en el circulo de la Plataforma todos los 96. puntos, con que queda dividida toda la nueva rueda en 96. dientes.

69 Hecha la ultima mortaja, para probar si salió bien la reparticion, se hace la siguiente experiencia. Buelvase un punto mas adelante la rueda de la Plataforma, hasta que la punta de la esquadra caiga en el punto A. por donde se comenzó la reparticion, i despues degese caer la Limarueda. Si esta càe perfectamente en medio de la primera mortaja, que se hizo, quando se comenzó a repartir la rueda, prueba, que la reparticion salió bien: pero si la Limarueda declina àcia alguna de las dos margenes de la mortaja, preva, que la reparticion salió mal. La reparticion puede salir mal por muchos principios. Si la rueda, que se pretende repartir, no està firme, i se buelve, sinque se buelva la coluna, sale la

reparticion falsa. Tambien sale falsa, si la Limarueda, o la esquadra no estàn firmes, i declinan àcia los lados; i por otras varias contingencias.

CAPITULO OCTAVO.

De los Piñones.

70 **R**Epartidas, i abiertas las ruedas hasta dejar los dientes iguales, pero no agudos, se clavan en sus eges. Tienen los eges de las ruedas nombres mui diversos. El Espectáculo de la Naturaleza los llama Piñones, i así los bautiza tambien Ozanan en sus Recreaciones Mathematicas. El Libro intitulado *Plaza universal de todas Ciencias, i Artes* discurso 77. les llama Roquetes, i es nombre mui comun en mucha parte de España, i Portugal. El nombre Roquete no alude aquí, al que viste el Acolito para administrar al Divino Culto, por que este en nada se parece al ege de una Rueda.

71 Roquete es un diminutivo de Rueda, i significa Rueda pequeña. Este nombre es propriissimo, porque separando de la rueda el ege, i mirando el Arbol de este con sola la Rotula, parece una pequeña Rueda. Desuerte, que el Roquete se compone de dos piezas: componese de un Arbol, o Asta, i de una Rotula, o Rueda pequeña; el Arbol
so

solo, no es Roquete ; la Rotula sola, tampoco lo es. Roquete es una pieza compuesta de estas dos. Tosca en el tomo 4. trat. 10. de la Statica prop. 18. problema ; llama Rotula concentrica a la Ruedecita, que junta cõ el Arbol, compone el Roquete : llámale Rotula con mucha propiedad, porque Rotula es diminutivo de Rota , i significa *Rueda pequeña* , i la del Roquete lo es. Llamale *concentrica* , porque la Rotula , i la Rueda grande están unidas a un Arbol mismo , i tienen las dos un mismo centro. La Rotula de los Roquetes de los Reloxes de Torre es mas crecida , i a esta llama Tosca, tomo 3. trat 9. de la Maquinaria prop. 11 Theorema : *Ruedecita con dientes, o Cilindro, o Timpano estriado*. Este nombre ultimo es mui proprio para las Rotulas de los Roquetes crecidos , porque los Griegos llaman a los dientes *Estrias* ; i Timpano estriado es lo mismo , que Tambor con dientes.

72 Las Rotulas de los Roquetes de los Reloxes de Torre son en dos maneras : unas son macizas, i abiertas a Lima , como las de los Reloxes de Sala ; otras se componen de dos Platinas , i piezas cilindricas, i a estas llama Tosca *Linternas*, tomo 4. trat. 10. de la Static. prop. 56. problema. Don Bernardo Monton en su libro de Secretos , dando reglas para hacer un Coche , que se mueva sin Mulas , tambien llama Linterna a uno de estos Roquetes,

res, i a las piezas cilindricas, que lo componen llama Hufos. Confieso, que este nombre viene bien a las Rotulas de estos Roquetes; pero digo, que estos Roquetes vienen mui mal a los Reloxes. Vi varios Reloxes de Torre, hechos en Inglaterra, i advertí, q̃ en los mas eran macizas las Rotulas de los Roquetes, i quasi siempre en los q̃ se hicieron en España hallé Linternas.

73 Las Linternas para andar de noche, son buenas; pero para andar con ellas los Reloxes, son malas, porque son de mucho trabajo, i poco provecho. Son de mucho trabajo, por las muchas piezas de que se componen. Si la Linterna es de ocho dientes, se compone de ocho Hufos con 16 topes, i dos Platinas con 16 agujeros. Los Hufos deven tener iguales gruessos, i deven ser echos al Torno, para que salgan perfectamente redondos. Sus topes deven ser torneados, porque si no lo son, no asentarán rectamente en las Platinas, i no quedarán los Hufos con ellas en angulos rectos. Quasi todas las Linternas, que vi tenian los Hufos torcidos, i no lo estuvièran, si los topes de los Hufos fueran torneados. Los agujeros de las Platinas deven ser mui iguales en las distancias. Abrense primero los de la una, i por ellos se facan los de la otra.

74 En los centros de las dos Platinas se hacen dos agujeros quadrados, i para que salgan perfectos, se busca el centro de la Platina, i fijando
en

en él un pie del Compàs , se describe con el otro un circulo a discrecion. Dentro de este circulo se forma el quadrado con las reglas , que dà Euclides en el lib. 4. prop. 6. i el P. Griembergeri, Element. lib. 4. prop. 6. prob. 6 , cuyo titulo es : *dato circulo quadratum inscribere*. Trata tambien Moya de esta dificultad en su Geometria practica, lib. 1. cap. 34. cuya doctrina reducida a compendio es la siguiente.

75 Si dentro del circulo , que se vé en la Estampa 4. figura 4. quisieres formar un quadrado, tira una linea diametral , que passe por el centro del circulo , como la que muestran las letras A. B. Para tirar otra linea diametral , que caiga en angulos rectos sobre la linea A. B. abre el Compàs , como quisieres , i assienta un pie junto a la letra A., en aquella parte del circulo , en que la linea diametral toca en él , i con el otro pie del Compàs haràs en los dos lados dos porciones de circulo, como las que demuestran las letras F. G. Sin alterar el Compàs buelve a assentar un pie en el circulo , junto a la letra B., en aquella parte , en que la linea diametral toca el circulo , i con el otro pie formaràs otras dos porciones de circulo , que cortaràn las que hiciste antes , como muestran H. Y. Haràs dos puntos, uno en C ; i otro en D. en donde se cortan , o cruzan las porciones de circulo, i ajustando una regla , que passe por estos dos puntos , tira una linea recta , que
fal-

faldrà diametral, i paſſando por el centro E, partirà al medio la linea diametral A.B., i formará quatro angulos rectos. Aſſi ſe divide la diametral: aſſi ſe dividen al medio otras lineas: aſſi ſe facan ſus Cathetos: aſſi ſe hacen las Eſquadras: aſſi ſe dividen en quatro partes los circulos, i aſſi ſe dividen tambien el circulo de la Equinocial, el Orizental, i el Vertical en los Reloxes de Sol. Para formar un quadrado en el centro de eſte circulo, que ſirva para las Platinas de las Linternas, hagafe un circulo pequeño, concentrico con el grande, que cruzará las diametrales. Tirenſe en donde las cruza, quatro lineas rectas, i quedará formado el quadrado, que mueſtra la letra E.

76 Por eſtas, i otras circunſtancias, ſon mui trabajofas las Linternas, i lo peor es, que deſpues de coſtar tanto trabajo, ſalen falſas, pues ſi las ponemos en el Torno, hallàmos, que no ſon perfectamente redondas. Los Roquetes, que tienen las Rotulas macizas, ſon mas faciles, ſon mas ſeguros, i ſon mas perfectos. Son mas faciles, por que ſe componen de una ſola pieza: i aunque parece trabajoſo el abrir los dientes a Lima, mucho mayor trabajo ſin comparacion es, el hacer tantos Huſos con tantos topes, tantos agugeros en las circunferencias de Platinas, tantas medidas para los dos agugeros quadrados de ſus centros, i tantas para hacer en los
eges

eges los quadrados macizos. Los Roquetes de Rotulas macizas, son mas seguros , por que siempre se conservan firmes, lo que no hacen los Husos de las Linternas , pues por bien, que los remachen, con el tiempo, i el egercicio aflojan , i andan al rededor , i pueden hacer mui mal papel. Los de Rotulas macizas son mas perfectos , por que son torneados , i salen perfectamente redondos. Las Linternas deven tener señales en los agujeros quadrados, i los deven tener tambien los quadrados de sus Arboles.

77 Entre la Rueda , i el Roquete , que trabaja en ella , ai un genero de casamiento. Aquí el Roquete es varon, i la Rueda es la hembra. Deven ser iguales estos dos casados , por que , como a los casamientos disformes se siguen muchas malas consecuencias en los racionales , no se siguen pocas en los Reloxes. Esta igualdad consiste, en que los dientes del Roquete deven ser en la distancia iguales a los de la Rueda , de tal suerte , que poniendo dos dientes del Roquete sobre dos de la Rueda, queden las puntas de los unos perpendiculares sobre las puntas de los otros. Tambien se conoce su igualdad , si ajustando los pies de un Compàs sobre dos puntas de dos dientes del Roquete , salen ajustados sobre las puntas de dos dientes de la Rueda. Si ai una misma distancia entre unos, i otros, están bien casados. Si las puntas de dos dientes de la Rueda distan mas,

i las puntas de dos dientes del Piñon distan menos, o al revés, están mal casados, i nunca andarà bien el Relox.

78 Aquí se ofrece una grave dificultad. Como se favrà, que grueso, o que diametro deve tener el Timpano macizo del Roquete, para poder formar en él los dientes precisos, iguales a los de la rueda? Respondo, que una regla general es esta. Multipliquense los dientes del Piñon, o Roquete por los de la rueda, i observe se por que numero multiplicado el Piñon saca perfectamente los dientes de la rueda. Dividase el diametro de la rueda en los espacios, o modulos, que corresponden a este numero, i uno de estos espacios será el diametro del Roquete. v.g. hice una rueda de 48. dientes, i quiero que mueva a un Roquete de 6. Preguntase, que diametro deve tener este Roquete? Respondo, que deve tener de diametro una octava parte del diametro de la rueda, porque 6. por 8. son 48.: ocho es el numero, por el que multiplicado el 6. hace 48., i por esso se divide el diametro de la rueda en ocho trechos, o espacios. Otro exemplo: hizo un Reloxero para un Relox comun de Sala la rueda Horaria de 48. dientes, preguntafeme, que diametro deve tener la Rotula de 12. dientes, que ha de moverla? Respondo: q̃ deve la Rotula tener la quarta parte del diametro de la rueda dicha, por que 12. por 4. hacen 48.

79 Esta regla general sirve por activa, i por pasiva: al derecho, i al revés: v.g. tengo hecho un Piñon de seis dientes; quiero, que mueva a una rueda de 48. dientes, i necesito saber que diametro deve tener dicha rueda. Para sacarlo a punto fijo, señalo en una linea recta 8. diametros del Roquete de seis dientes, i la longitud, que ocuparen estos ocho diametros, será la que deve tener el diametro de la rueda de 48. dientes. Así respectivamente se facan los diametros de las demás ruedas por los de sus Piñones, i los diametros de los demás Piñones por los de sus ruedas. Los Reloxeros, que suelen trabajar en Reloxes de un mismo tamaño, tienen en la margen de los quadrantes graduados (que sirven para medir lo que abren las Paletillas de las Agujas) diversos agujeros, guarismados por su orden, del tamaño, que deven tener los diametros de los Piñones, así de los Reloxes de Sala, como de Muestras de faltriquera.

80 Para fraguar Roquetes, deve señalarse primero su diametro con toda exactitud, porque puede ser trabajosa qualquiera equivocacion. Si el Timpano, o Tambor sale mui delgado de la Fragua, ya no puede servir; si sale excesivamente grueso, ai mucho que limar, i si el Roquete es para Relox de Torre, por mas crecido costará el limarlo mucho mas trabajo. Para evitar este tropiezo,
que

que en realidad lo es, i por no medir diametros, discurri un medio facil, i me saliò tan bien, que hice fraguar muchos Roquetes para Reloxes de Torre, i todos me salieron de la Fragua metidos en quenta. Todos los Roquetes, que mandè hacer, eran de ocho dientes, i el medio facil con que saquè los diametros de todos sus Timpanos, es el siguiente. Hice en una tabla diversos circulos concentricos, poco distantes, como los que se vén en la Estampa 4. figura 2.; dividilos en ocho espacios, tirando quatro lineas diametrales; i estas me sirvieron, i pueden servir a todos, para hallar los diametros de todos los Roquetes de ocho dientes.

81 Quando es el Relox de extraordinaria magnitud, no se puede trazar el Roquete, sin hacer, o trazar primero la rueda, i apuntar, o todos, o algunos dientes. Para usar de la Lamina, se toma la distancia, que ai entre las puntas de dos, ajustando sobre ellas los dos pies del Compàs. Sin alterarle, se tantéan con él los circulos de la figura, hasta hallar uno, que tenga entre cada dos lineas diametrales la longitud, que señalan los dos pies del Compàs. Hallado este circulo, se encontrò, lo que se buscaba, porque su diametro es el que deve tener el Timpano.

82 Explicarème con exemplos. Supongamos, que el Compàs abierto, segun la distancia que ai entre cada dos dientes de la rueda, sale ajusta-
do

do con la distancia , que ai entre las dos diametrales A. B. en aquella parte , en que cortan , o cruzan el circulo primero. En este Caso, es el circulo primero el que dà lei al Timpano. Tomese su diametro, assentando una punta del Compàs sobre la Diametral A. en aquella parte , en que es sector del primer circulo , i abrafe la otra punta , hasta que en C. ajuste en aquella parte, en que la misma diametral A. corta el mismo circulo en la parte opuesta. La distancia, que señalaren las dos puntas del Compàs , será el diametro , o grueso , que deve tener el Timpano. Señalese esta distancia en una tabla : fraguese por ella el Timpano del Roquete , i dará sin duda ocho dientes iguales a los de la rueda.

83 Para medir con perfeccion los diámetros de los Timpanos , es mas apropiado el Compàs curvo , o de gruesos , que los Compases comunes. Sea otro exemplo. Si el Compàs abierto, segun la distancia de dos puntas de dos dientes de la rueda sale igual con la distancia , que ai entre dos diametrales en donde cortan el circulo segundo , será su diametro el que deve tener el Timpano, i asì de los demás. Si la distancia de las puntas del Compàs iguala con la de dos diámetros , no en alguno de los círculos, sino en alguno de los claros , q̄ están entre ellos, por allí se hace el diametro de los Timpanos, midiendo el diametro de los claros, como se midiò el de los círculos.

84 Para sacar los diámetros de otros Timpanos, en que se ayan de formar diversos números de dientes, se forman diversas figuras con diverso número de líneas. Para los Roquetes de 6. dientes, se hace una figura con tres diámetros. Para los de 7., por que es número impar, no se puede hacer la figura con diámetros; pero puede hacerse con 7. semidiámetros, i para los de 9. digo respectivamente lo mismo.

85 De otro modo se pueden sacar los diámetros de los Piñones. Tómese con un Compás común la distancia, que ai entre las puntas de dos dientes de la rueda, (supongamos, que es la que señalan los dos puntos A. B.) i señálense en una línea recta otros tantos de estos módulos, como el Piñon ha de tener dientes, como se ve en la Estampa 4. figura 1. en las letras C. D. en donde están señalados ocho módulos, para sacar un Piñon de ocho dientes. Para saber que circunferencia dà esta línea recta reducida a círculo, partase su longitud en 6. espacios, como se ve en la figura, i uno de ellos será semidiámetro de un círculo, q̄ dará 8. dientes iguales a los de la rueda, como se ve tambien en la figura. Así se sacan respectivamente los diámetros de otros Piñones, que tienen diverso número de dientes. Pero si el Piñon es de 6. dientes, no se necesita línea recta, por que la distancia, que ai entre las pun-

puntas de dos dientes , es semidiámetro de un Piñon de 6.

86 Fraguado el Roquete, segun las reglas dadas, se limpia de la escoria , con que sale de la Fragua , i se tornea , i se abre , i reparte en la Plataforma. Los que no la tienen , para repartir los Roquetes, hacen un circulo en uno de los dos costados del Timpano, no lejos de la Periferia , i en él hacen la reparticion a compàs , señalando los trechos con puntos , los que se conservan vivos , hasta perficionar los Roquetes. Abrense con Lima , partiendo al medio los espacios, que quedan entre cada dos puntos. Las Limas , que sirven para este egercicio, no son de las comunes, son a modo de espadas, o cuchillos. Para apuntar, i perficionar los dientes, tampoco sirven las Limas comunes; apuntanse, i perficionanse con unas medias cañas, picadas por donde son planas, i lisas por donde son redondas, i estas se llaman *Limas de rondir*.

85 Los Roquetes de las Muestras pueden abrirse é la Plataforma, i puede ahorrarse este trabajo; por que los ai tirados a hilera. Tiranse , como tiran los Plateros el hilo de la Plata, i no los tiran los Reloxeros, sino otros Oficiales, que viven de este egercicio, i los facan tan largos, que de una pieza se pueden cortar muchos Roquetes. Los dientes son tan largos, como la pieza , i en donde se ha de formar el Arbol

bol del Roquete , se deshacen con la Lima. Después se les hacen en los estremos dos puntas piramidales cilindricas ; se les pone una rodaja , i con ella se ponen en el Torno. En él se les rebaja la circunferencia , si son gruesos ; en él se les hacen los topes ; en él se tornéan los espigos , aunque sean mui delgados , con el ingenioso modo , que diré en el Tratado de las Muestras.

CAPITULO NONO.

Del modo de assentar Ruedas , i Piñones.

EN los Reloxes de Torre , i Sala puede principiarse el assiento por la rueda Imperial , cuyo sitio se deja a la discrecion del Reloxero. Para assentar el Roquete de la segunda rueda , se toma con un Compàs el semidiametro de la rueda Imperial , i se señala este trecho en la Platina , ò Cruceta , en que se assientan las ruedas. Sacase con perfeccion el semidiametro de una rueda , tomando con las puntas del Compàs de gruesos el diametro de toda ella , i señalando en una linea recta la longitud , que quedò entre las dos puntas curvas del Compàs. Partase al medio esta linea , i será la mitad el semidiametro perfecto de la rueda. Para señalar este trecho en la Platina , ò cruceta , se pone un pie del Compàs en el medio , o centro del agujero , que sirve de

encage à la Imperial , i se señala el sitio, a donde alcanza el otro pie. Tomese despues el semidiametro del Roquete , como se tomò el semidiametro de la rueda , i minorando à discrecion de su tamaño , lo que podrán entrar los dientes de la rueda entre los del Roquete , señalese el residuo sobre el trecho del semidiametro de la rueda : hagase aquí un punto, i abrafe en èl el agugero.

89 Despues , que estàn abiertos los agujeros en una Platina , ò cruceta, no se necesita medida , para hacer los agujeros correspondientes en su compañera. Ponese una sobre otra con mucha igualdad en la misma postura , que han de tener en el Relox ; apriétanse con una prensa, ò con dos tornillos de mano , para que no se muden , i así unidas se abren. Entrando la Broca por los agujeros, que estàn hechos , hará otros en la otra Platina, que saldràn en todo identicos , i perpendiculares con los primeros. Despues de abiertos con Broca , se perficionan con Grandidor, hasta q̃ entren en ellos los espigos de los Roquetes ajustados, pero no oprimidos.

90 Para experimentar , si estàn los agujeros en la proporcion devida, se arma en su sitio una rueda sola. Si esta con poco impulso de la mano dà con ligereza muchas bueltas , estàn los agujeros en la devida proporcion ; si la rueda se mueve con repugnancia, està alguno de los dos agujeros, ò en-
tram-

trambos apretados, i deven abrirse mas. Así se pruevan todas las ruedas, armando cada una a solas; i así se sabe, que no tienen la culpa los agujeros, si despues se halla alguna repugnancia, moviendolas todas juntas.

91 Hallème en el Tallér de un Reloxero, que hacía todas las piezas del Relox por simismo, i observaba para assentar las ruedas la precaucion siguiente, que no me pareció despreciable. Repartía, i abría perfectamente todos los dientes de las ruedas; pero solo apuntaba en ellas otros tantos dientes, como tenían los Piñones. Assentaba la primera, i segunda rueda, inclinando los pocos dientes apuntados al Piñon; si los pocos dientes apuntados engargantaban bien en los del Piñon, i lo movían sin repugnancia, conocía, que tenía la rueda la debida circunferencia: desmontabala, i apuntabala toda: pero si los dientes apuntados no movían, ò movían mal el Piñon, bolví la rueda al Torno, i cercenaba los dientes con el Buril: bolví a apuntar otros tantos dientes, i repetía esta operacion, hasta que los dientes apuntados moviéssen al Piñon con facilidad, i conseguida esta, los apuntaba todos. Así se puede ajustar tambien el assiento de las ruedas de los Reloxes de faltriquera, quando las hace el mismo, que las assienta.

92 Porque las ruedas de los Reloxes de Tor-

re, por crecidas, son difíciles de cercenar, se les apuntan todos los dientes, luego que estén redondas, i para ajustarlas en el asiento, se puede seguir distinto rumbo del pasado. Aunque las barras de estos Reloxes sean de Hierro, los agujeros, que sirven de encajes a los espigos de los Roquetes, deven ser de Laton. Tomense los semidímetros de las ruedas, i de los Roquetes del modo, que dice arriba, i háganse en las Barras los agujeros bien crecidos; ciérense estos con tacos de Laton sin remachar, i háganse en ellos nuevos agujeros, proporcionados à los espigos de los Roquetes; coloquen se en ellos la primera, i segunda rueda, para provar si la rueda mueve bien el Roquete.

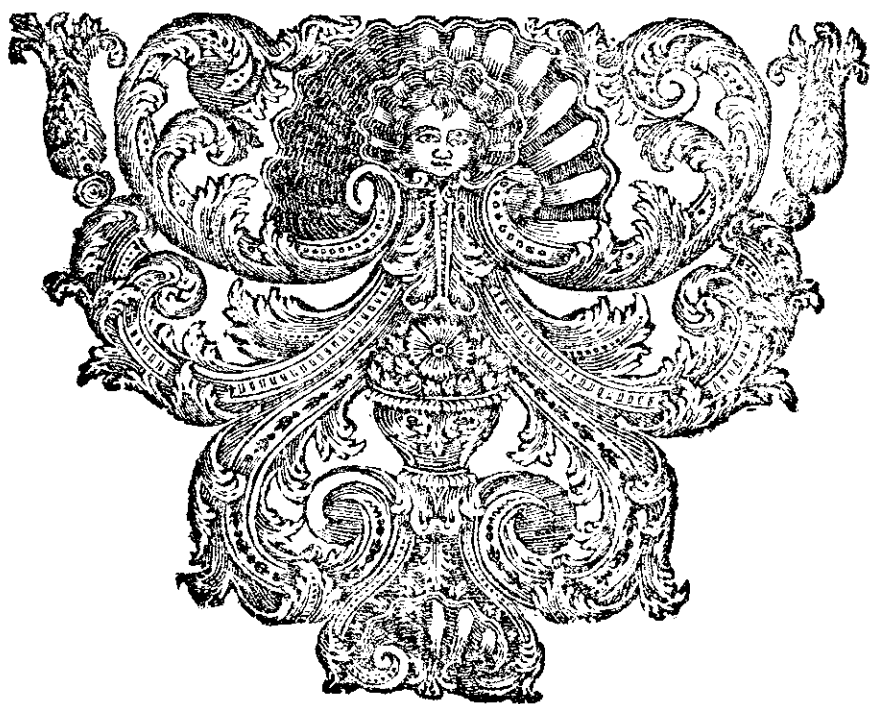
93 Si no la mueve bien, está mui bajo el agujero del Roquete, i deve levantarse, o subiendo el taco, o andando con él al rededor, si el agujero no está en el medio. Si los dientes de la rueda entran poco en el Roquete, bágese el agujero, en que rueda este, hasta hallar el proporcionado sitio, i despues de hallarle, se asegura, i remacha el taco. De este modo se asientan, i ajustan facilmente todas las ruedas de los Reloxes de Torre; atajo, con que se evita el inmenso rodèo de cercenarlas. Asì se asientan tambien las ruedas de los Reloxes de faltriquera, quando tienen apuntados todos los dientes; i asì vemos, que muchos agujeros tienen tacos.

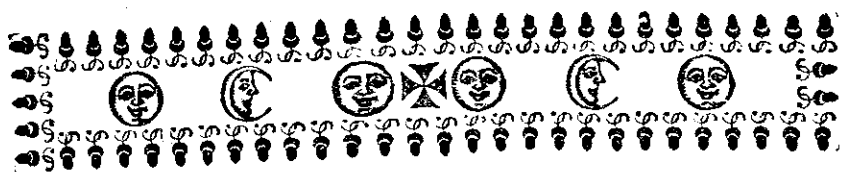
Al-

94 Algunos Reloxes de Torre tienen en las Barras quadrados los agujeros , en que entran los Pibotes , o espigos cilindricos de los Roquetes. Con esta ingeniosa traza se pueden limpiar estos Reloxes , sin desarmarlos ; porque por las quatro concavidades , que quedan entre los quatro angulos , pueden entrar los instrumentos precisos para su limpieza. Otros Reloxes de Torre tienen quadrados los dientes de las ruedas ; quiero decir , que no están apuntados , como los comunes , sino chatos , como lo están todos los dientes de las ruedas , antes que los apunten con la media caña de rondir , pero esta moda no pide Roquetes macizos , sino Linternas.

95 Aquí advierto , que los Reloxeros , para trabajar con arte , deven hacer Montèa de los Reloxes , como los Arquitectos la hacen para los Edificios. En las Montèas de los Reloxes se usa una Retorica al revès ; porque en la Retorica se procede de menos a mas , i en las Montèas de los Reloxes se procede de mas a menos. La primera rueda , que es la Imperial , por lo comun suele ser mas grande , que la segunda , i esta deve ser mayor , que la tercera. En las Fabricas hacen Montèas los Maestros , i los Reloxes de cuerda de ocho dias suelen tener esta Montèa en la Platina , que està proxima al Mostrador. Las Muestras de faltriquera suelen tener la Montèa en la Platina inferior , en aquella cara , que mira a la quadrada.

dratura. Para los Reloxes de Torre puede hacerse la Montéa en una tabla crecida. En los Reloxes de quenta suele pervertirse este orden, dando a la rueda segunda mas dientes, que a la primera.





LIBRO SEGUNDO DE LOS RELOXES DE TORRE.

CAPITULO PRIMERO *DEL REGISTRO DEL CURSO.*

EL REGISTRO DEL CURSO EN LOS
Reloxes de Torre admite tres modos
de Pendula: puede ser de Pendula co-
ta, o comun; puede ser de Pendula larga, o Real;
i puede ser de Pendula mixta. Vñ un Relox de Pen-
du-

dula larga con dos agujas , o dos Arboles de Paletillas , i cada Arbol tenia su Paletilla crecida , con la simetría , que tienen las Paletillas de Pendula corta. La Catalina era vertical , i los dientes caminaban con la linea recta àcia delante , como los de la Catalina comun.

2 Para los de Pendula Real, i para los de Pendula corta , sirve la doctrina de los Tratados de estas Pendulas en Reloxes de Sala , pues en Torre, i en Sala tienen estas piezas la misma simetria: merense en cuenta de un mismo modo, i solo se distinguen en el tamaño.

3 Llamo Pendula mixta a la Olandesa, que es un genero de perpendiculo , que tiene parte de Volante , i parte de Pendula. De Volante tiene la postura de la Catalina , que es vertical , i tiene la postura de la aguja , que tambien lo es, contraria à la que tienen las Catalinas , i las agujas de las Pendulas comunes, que es horizontal. Mas claro , i mas breve. Puede ponerse à un Relox esta casta de Pendula , dejando la misma Catalina , i la aguja , como estaban, quando servian para Volante

4 Puede ponerse esta Pendula en qualquier sitio: puede ponerse delante del Relox: puede ponerse en uno de los dos costados: i puede ponerse atras. Quitesele a la aguja el Volante , que se compone de aquellos dos brazos abiertos , de que pen-

penden las dos pesillas, i en el sitio, en que estaba el Volante, hagase en la aguja un agujero, que mire a aquella parte, en que se pretende poner la Pendula. Pongase firme en el agujero un hierro redondo, o quadrado, pero bien liso, de tal longitud, que salga fuera del Relox, i en tal disposicion, que quede orizontal.

5 Tiene este Perpendicular una varilla a imitacion de aquella, que tiene la Pendula Real, con un agujero en el quadrado, al modo de aquel, que tiene la horquilla, que mueve aquella Pendula, i en este agujero ha de entrar holgado el hierro, que se puso en la aguja. Este se moverà con ella, i harà al mismo tiempo, que la varilla tambien se mueva, i oscile, a imitacion de los movimientos, i oscilaciones de la varilla de la Pendula Real; aunque seràn mucho mas crecidas, i largas estas oscilaciones.

6 En el estremo alto de la varilla se pone un muellecito flexible, i si es pesada, se le pone un bordon, o un cuero: todas tres modas he visto. La pieza de que ha de estar pendiente la varilla deve estar en la misma linea, en que està la aguja, por que si està mas adelante, o mas atras, no estará en debido equilibrio el peso de la Bola, ò Lenteja, que està en el estremo bajo de la varilla.

7 Dase passo igual a los Reloxes, que tie-
nen

nen esta casta de Pendula, torciendo, o enderezando el hierro, que se puso en la aguja, con las mismas reglas, con que se tuercen, i enderezan la varilla en los Reloxes de Pendula corta, i la horquilla en los de Pendula larga.

8 Uno de los mejores Reloxes de Torre, que he visto, tiene tres ruedas en el Registro del Curso: todas son de Bronce: todas perfectamente torneadas, como las de los Reloxes de Sala, i todo el Relox, como hecho en Inglaterra. La rueda primera ò Imperial tiene 80 dientes, i su ege tiene en un extremo un quadrado sobrefaliente, como lo tienen las Imperiales de las Muestras, i las de los Reloxes de cuerda de mes, i de ocho dias. Dasele cuerda con llave, i con poco trabajo.

9 El Tambor en que se embuelve la cuerda, es de madera, liso, i sin rosca, como los comunes. La Imperial no està, ni puede estar unida a su ege, como las Imperiales referidas no están unidas a los fuyos, i se afianza, como ellas, por la parte de atrás, con cañutillo, i passador. Tiene tambien, como ellas, muelle curvo, i Trinquete para detener el Tambor de la cuerda. La segunda rueda tiene 64 dientes, i la Catalina tiene 25. Los Roquetes no son Linternas, sino como los de los Reloxes de Sala, macizos; tienen a 8 dientes, i son partes aliquotas de sus ruedas, pues 8 por diez hacen perfectamente 80, i

8 por 8 hacen 64. El calculo de las circulaciones de las ruedas, i el de las oscilaciones de la Pendula se ajustan afsi: partanse los ochenta dientes de la rueda primera en 8 dientes, que tiene el Roquete de la segunda, i serà el quociente 10. Diez bueltas dà la segunda rueda, mientras la primera da una, i esta dà una en cada hora.

10 La segunda rueda tiene 64 dientes, partanse a 8, que tiene el Roquete de la Catalina, i serà el quociente 8. Ocho bueltas dà la Catalina, mientras la segunda rueda dà una. Multipliquense estas 8 bueltas por las 10, que dà la segunda rueda en cada hora, i serà el quociente 80. Ochenta bueltas dà la Catalina en cada hora. La Catalina tiene 25 dientes: Multipliquense por dos (porque cada diente hace dos oscilaciones), i serà el producto cinquenta. Multipliquense estos 50. por las 80 bueltas, que dà la Catalina en la hora, i serà el producto 4000. Quatro mil oscilaciones hace en cada hora este Relox, que es de Pendula Real, i es un calculo mui proprio para un Relox grande de Pendula corta, ò comun.

11 Haciendo este Relox de Pendula comun tendrà esta de longitud quatro palmos, dos dedos, i un tercio, o una tercia parte de un dedo; tamaño fuficientissimo aùn para la Pendula del Relox mas abultado. Las Pendulas comunes excesiva-

mente largas son a los Reloges mui perniciosas, porque necesitan mucho peso para hacer las oscilaciones, i porque sus golpes, por mui recios, destruyen en breve las Catalinas.

12. El que quisiere hacer sobre este calculo un Relox de Torre con cuerda para ocho dias, harà una obra selecta, de mucha estimacion, i poco trabajo. Ponga en la Rueda de 80 dientes, que aqui es Imperial, un Roquete de 8; ponga en esta misma Rueda el Disparador de las horas, i añadale una Imperial nueva con 96 dientes. Esta harà con una buelta doce horas; i con diez i siete bueltas de cuerda, harà ocho dias, i doce horas; como se puede vér en el Tratado del Curso de los Reloxes de cuerda de ocho dias: harà en la hora las 4000. oscilaciones, que dige arriba, i tendrá la misma longitud, que tiene aquella Pendula. Mas perfecto será este Relox de ocho dias, si se hace de Pendula real; i en este caso la Pendula deberá ser mas larga, porque la Pendula real no abre tanto como la comun; i lo que abre de menos, deve tenerlo en la longitud de mas.

13 He visto otro Relox de Pendula comun, no tan crecido, como el pasado, pero mui perfecto; i aunque se hizo en España, fue con mucho artificio. Tiene tres ruedas en el Curso, con los dientes que se siguen. La Imperial tiene 88 dien-

tes:

tes: la Coronilla tiene 72: i la Cathalina 25. Los Roquetes a 8. Este Relox hace en una hora quatro mil nuevecientas i cincuenta oscilaciones. La varilla de la Pendula tiene de longitud tres quartas, o tres palmos; pero la bola està levantada tres dedos: de suerte, que midiendo la Pendula desde el filo de la cuchilla de la aguja hasta el estremo bajo de la bola, tiene de longitud tres palmos, i tres dedos.

14 Para evitâr dudas, i confusiones digo, que el palmo de que aquí se habla, es la quarta parte de la vara de Castilla. El palmo se divide en 12 dedos, como enseña Tosca *tom. 1. lib. 1. trat. 2. de la Arithmetica inferior*. Este Relox anda arreglado con perfeccion, i su Pendula es correspondiente a su magnitud. El que quisiere hacer otro con el mismo numero de dientes, puede hacerlo con el seguro de que, dandole la misma longitud en la Pendula, lo sacará desde su principio arreglado.

15 Vî otros muchos Reloxes de Torre sin pies, ni cabeza; cuyos calculos no escrivo, por no ensuciar la pluma. No se halla en ellos cosa con cosa; porque sus Roquetes son unas linternas mal hechas, i torcidas; cuyos dientes no son partes aliquotas de las Ruedas. Estas, como nunca vieron Torno, no tienen las periferias redondas, i sus dientes son desiguales, con numeros impares. Los agu-

geros, en que ruedan los espigos de los Roquetes, son excesivamente grandes, i solo con ellos así pueden andar estos, que parecen Reloxes; por que es preciso, que lo que sobra en los agujeros, supla lo que falta de redondez en las ruedas, i en los Roquetes. Este es un modo de andar violento, i como tal, es preciso que dure poco.

16 Los mas de estos Reloxes salieron pobres de dientes, i para arreglarlos fué preciso ponerles unas Pendulas comunes, tan largas, que en lugar de tener varillas, tienen varaes. A estas se sigue por infalible consecuencia un peso, que puede servir para un pie de Molino. Este bruma los Reloxes, tuerce los eges de las Imperiales, hace sudar a quien dà cuerda, le cansa los brazos, i le apura las fuerzas. Advierto, que esto solo se verifica con la Pendula comun; pero no con la Pendula real, porque he visto algunas mucho mas largas, que las que tienen los Reloxes de segundo, i, aunque tenian esta longitud, con poco peso andaban bien.

17 Hallanse por el mundo muchos Reloxes de Torre, que aun conservan la antigualla del Volante; si se ofreciere ponerlos de Pendula, procuren los Reloxeros no desviarse mucho de los referidos calculos. Para Relox grande basta el calculo de las 4000. oscilaciones; para Relox menor bas-

bastà el segundo calculo de 4950. oscilacioees. Importarà poco el que sean 50. o 100. oscilaciones mas, o menos; pero si son muchos los cientos de mas, o de menos, pueden salir muchas ridiculas monstruosidades.

18 Vi un Relox de Sala bastante crecido, con una Pendula, tan corta, que aún no tenía dos dedos de longitud en la varilla. El numero de las oscilaciones de este Relox pecò por carta de mas, subiendo muchos cientos sobre las 9083. oscilaciones que hacen en la hora los Reloxes de Sala bien proporcionados. El ver mover en un Relox bastante corpulento una pendula tan enana, provocaba a risa; porque hace un movimiento semejante, al que hacen los perros de Perdices con la cola cortada.

19 En un Relox de Torre sucediò lo contrario, pues le puso un Reloxero una Pendula comun larguísima, i aún con ella se adelantaba mucho. Viendo el Reloxero, que no podía arreglarlo, dejó la Obra, i sin despedirse se ausentò corrido. Este pecò por carta de menos, minorando muchos cientos de las 4000. oscilaciones. En la Tabla de las oscilaciones podrán ver con claridad, i certeza el precipicio, que les amenaza. 4000. oscilaciones piden de Pendula quatro palmos, dos dedos, i un tercio. 3000. oscilaciones piden 7 palmos,

mos i medio. 2000. oscilaciones piden diez i se is palmos, i ocho dedos; que para Pendula comun es longitud defatinada; i si se descuidan en mino- rar las oscilaciones, pedirà la Pendula del Relox po- co menos alto, que una Torre. Para evitar estos peligrosos escollos, vease la Tabla de las oscila- ciones, que està en el Tratado del Registro del Cur- so de los Reloxes de Pendula corta: lib. 3 num. 166.

CAPITULO SEGUNDO.

DE LOS MOSTRADORES DE RELOXES DE Torre, i sus diferencias.

20 **T**ienen los Mostradores de los Reloxes si- tuaciones diversas, porque unos es- tàn rectos, i otros laterales. Estàn rec- tos todos los que tienen el asiento en el frontis del Relox; estàn laterales, los que lo tienen en algu- no de los costados. Estàn rectos todos los Mostra- dores de las Muestras de faltriquera, i quasi todos los Mostradores de los Reloxes de Sala.

21 Los Reloxes de Torre tienen de to- do; unos tienen Mostradores rectos, otros latera- les, segun lo piden los sitios, desde donde se han de mirar las horas. Los Mostradores que estàn rec-

ros , no tienen circunstancia especial , porque su postura es la comun. La Rotula , que està en el extremo del ege de la rueda Imperial , puede tener 8 dientes ; que para un Relox grande es buena proporcion ; i en este caso la rueda que ha de mover el Indice , o mano de las horas , deverà tener 96 dientes ; porque doce por ocho hacen 96. La simetria de las letras de los Mostradores de los Reloxes de Torre deve ser la misma , que tienen los Reloxes de Sala , a cuyo Tratado me remito.

22 Para los Mostradores laterales se hace una rueda mediana con dientes mucho mas crecidos , i entre si mucho mas distantes , que los comunes , la que se pone unida al ege de la Imperial del Registro del Curso , si el Relox es de 24 horas de cuerda. Pero si es de cuerda de ocho dias , deve esta rueda estàr unida al ege de la rueda segunda. Esta rueda suele tener doce dientes , aunque este numero no es preciso. Hagase otra rueda en todo identica con la primera , con la misma simetria , con la misma periferia , i con el mismo numero de dientes ; desuerte , que si la passada tiene 12 dientes , esta tenga tambien 12 , si la otra tiene 14 , esta los tenga tambien. Con 12 , con 14 , con 16 , con mas , i con menos ; sean pares , sean impares , haràn el mismo papel estas dos ruedas , como sean en las dos iguales los numeros.

La

23 La razon es, porquẽ en los Reloxes comunes de Torre la primera Rueda referida dà, como la Imperial, una bulta entera en cada hora, i lo mismo deve hacer esta segunda: para esto no importa mas el que los dientes sean 12. o 14.; lo que importa es, que sean tantos los de la segunda, como los de la primera.

24 Pongase la segunda rueda unida a un ege, cuya longitud no llegue al sitio del Mostrador, i haganse en los dos estremos de este ege dos espigos cilindricos con sus topes, como los que se hacen en los estremos de los Roquetes. Armese despues el ege torcido acia aquella parte, en que ha de estàr el Mostrador, con tal proporcion, que forme angulo recto con el ege de la Imperial, i que los dientes de la rueda segunda entren en angulos rectos entre los de la primera. Estas dos ruedas se meten en quenta, aproximando, o apartando el agugero, o encage en que rueda el ege de la segunda, hasta que queden las dos en tal proporcion, que se muevan con facilidad.

25 Hagase en el espigo cilindrico del otro estremo del ege un quadrado, i ajustese en el una rotula de ocho dientes, la qual moverà a la rueda de 96., que serà la del Indice de las horas.

MOSTRADORES A QUATRO CARAS.

26. Vè en una Torre un Relox con quatro Mostradores, repartidos en las quatro caras: uno miraba al Oriente, otro al Ocaso, otro al Aquilon, i otro al Medio dia. Principiafe este artificio, como el de los Mostradores laterales, con las mismas dos ruedas identicas, i el ege de la segunda, que deve tener la longitud, que baste para que el estremo alto salga fuera del costado del Relox, se deve armar de modo, que forme un Angulo recto con el ege de la Imperial, i quede en postura vertical contraria a la de los Mostradores laterales, que es horizontal.

27 En este ege vertical, que deve estàr perfectamente en el centro, o medio de la Torre, se principia la division de los quatro Mostradores, i para esto se le pone en el estremo alto una rueda en postura horizontal, como la que se vé en la Estampa 5. figura 2. Esta rueda mueve a un tiempo quatro ruedas verticales, dispuestas, como muestran las quatro lineas, que estan sobre las letras A. B. C. D. Las quatro ruedas verticales deven colocarse de modo, que formen angulos rectos con la horizontal, i deven ser en todo identicas con ella, fino en la postura. Deven tener todas cinco un mismo

numero de dientes , (sea el que fuere) deven los dientes de todas tener una misma simetria , i deven todas cinco tener una misma circunferencia. La linea , que señalan las letras A. F. es el ege de la rueda vertical , que mira al Medio dia , i las lineas que señalan las otras letras son los eges de las otras ruedas , que miran a las otras partes.

28 Sobre la colocacion de las quatro ruedas verticales se ofrece una grave dificultad. Estas ruedas deven ser del tamaño de la orizontal , i siendo afsi , no se pueden colocar todas quatro sobre ella , porque precisamente han de tropezar con los estremos las unas en las otras. El Artifice de los quatro Mostradores , que he visto , venció esta dificultad , poniendo en el ege vertical dos ruedas horizontales , una mas alta , que la otra. La mas baja mueve las dos verticales , que miran al Aquilon , i al Medio dia ; i la mas alta mueve a las otras dos opuestas , i afsi no tropiezan las unas en las otras. Para evitar el trabajo de hacer dos ruedas horizontales , dirè como una sola puede movèr a las quatro verticales a un tiempo mismo sin tropiezo.

29 Para conseguirlo , deven colocarse dos ruedas opuestas de las quatro verticales , mas altas , que la rueda orizontal , i las otras dos mas bajas , que ella ; de fuerte , que los dientes de las dos primeras entren en la orizontal por la parte de arriba , i
los

los de las dos segundas entren por la parte de abajo. Explicarème con la figura 1. A. B. es la rueda orizonta-
tal, mirada de perfil. A. C. es la rueda vertical, que
mira a Occidente. B. D. es la rueda vertical, que
mira a Oriente. Los dientes de estas dos ruedas en-
tran en la orizonta, por la parte de arriba, como
se representa en A. B.: E. es la rueda vertical, que es-
tà en la parte de Medio dia, mirada de cara; i la que
mira a Aquilon està en la parte opuesta; en la mis-
ma postura. Los dientes de estas dos ruedas engar-
gantan en la orizonta por la parte de abajo, como
se vé en F. De este modo nunca podrán tropezar las
quatro ruedas verticales, i no se necesitan dos ori-
zontales.

30 Vencida esta dificultad, es facil la con-
clusion de este artificio, porque cada uno de los qua-
tro eges darà en cada hora una buelta entera; i el ar-
tificio, que hasta aquí era tan particular, queda de
aquí en adelante mui comun. Haganse quatro qua-
drados en los quatro estremos de los quatro eges,
i ajústese en cada uno una rotula de ocho dientes.
Estos moveràn las quatro ruedas de los Indices, que
deberàn tener noventa i seis dientes.

31 En este artificio se ofrece otra gra-
ve dificultad, i consiste, en que dos de los quatro
eges de las ruedas verticales se mueven al revès. Si
el que mira a Oriente se mueve sobre la derecha,
su

su contrario, el que mira al Ocaso, se moverà sobre la izquierda, i lo mismo sucederà con los otros, que miran al Aquilon, i al Medio dia. Los dos, que se mueven sobre la izquierda, se mueven bien; porque, poniendo en su estremidad la rotula que ha de mover a la rueda horaria, esta se moverà al revès de la rotula, esto es, sobre la derecha, como sucede en los Reloxes comunes de Sala.

32 La dificultad està en los dos eges, que se mueven sobre la derecha, porque poniendo en sus estremidades la rotula, esta se moverà tambien sobre la derecha; i se moverà sobre la izquierda la horaria, i con ella se moverà tambien al revès el Indice de las horas, segun la Doctrina de Picinelo. Pondrè aquí sus elegantes clausulas, porque las hemos de necessitar muchas veces: *Mira adeo Horologii est Fabrica, ut dentatæ illius rotule sibi ipsi morficatim implicatæ, gressu quidem mutuo, sed tamen penitus obverso, & contrario moveantur. Unde illarum quælibet mea quidem sententia jure de se dixerit: contrarius gradior.* Picinel. in mundo simbolico tomo 2. lib. 21. cap. 9. num. 175.

33 Este mismo caso sucede al pie de la letra en las Muestras de Faltriquera, i en los Reloxes de ocho dias de cuerda. El primer movil de la quadratura en todos estos Reloxes es aquella rotula, que esta unida al cañon de minutos. Este se mue-

mueve sobre la derecha , i lo mismo hace la rotula. Si el primer movil de la quadratura se mueve sobre la derecha , como no se mueve sobre la izquierda la rueda horaria? Respondo , que no se mueve sobre la izquierda la horaria , porque la rotula del cañon de minutos no la mueve por si misma , muevela por medio de una criada , que es la rueda de Remboy. Esta por el *contrariis gradior* se mueve sobre la izquierda , i sobre la izquierda se mueve tambien una rotula , que tiene en el centro , para mover la horaria sobre la derecha. Lo mismo se puede hacer en un Relox de Torre , quando se mueve sobre la derecha el ege. Puede ponerse en su estremidad una rueda de quarenta dientes , i puede hacerse una rueda de Remboy , q̃ tenga otros quarenta , i sea en todo identica con la passada. Pongase en el centro de la rueda de Remboy una rotula de doce dientes , i esta harà movèr a la horaria sobre la derecha.

34 De otro modo mas facil , i menos costoso se puede vencer esta dificultad. Hagase la rueda horaria plana con codillos sobresalientes en la cruz , i con los 96 dientes al revés , formando-los , no en la superficie convexa de la rueda , sino en la concava. Quiero decir , que se hagan por la parte de adentro de la rueda los dientes , de suerte , que miren para el centro de la rueda sus puntas , como los tienen muchos Reloxes de Torre en las

con-

contaderas. Esta rueda sirve para todos los Mostradores en que se mueven sobre la derecha las Rotulas, con ella se moverán tambien sobre la derecha los Indices, porque no se verifica el *contrariis gradior* en semejantes ruedas.

35 Aunque la precedente invencion de las dos ruedas identicas es segura, i trae con si la recomendacion autorizada de hallarse en unos Reloxes de tanto artificio, como los de cuerda de ocho dias; no obstante es rodèo. Esta invencion ultima tambien es segura, i al mismo tiempo es atajo, i es la que deve usarse en los Mostradores laterales, siempre, que se movieren sobre la derecha las rotulas.

CAPITULO TERCERO.

DEL REGISTRO DE LOS CUARTOS en Reloxes de Torre.

36 **E**L Registro de los Cuartos fuele mediar entre el del curso, i el de las horas, i las divide en quatro iguales partes. Llamanse Cuartos estos quebrados, porque es el numero quarto su denominador. Quando el numerador, i denominador salen iguales, hacen un entero, i por esso quatro Cuartos hacen uno
hor.

hora. Tiene este Registro tantas ruedas , como el de las horas : tiene Imperial , Contadera , Rueda de Tope , Rueda del Aviso , i Venterol con alas. La Imperial tiene diez tocadores , o espigos cilindricos , i este numero no depende del arbitrio del Reloxero , porque, para sacarlo bien , ni puede darle menos , ni puede darle mas. Digo *para sacarlo bien*; porque vi un Registro de quartos , cuya Imperial tenia ocho tocadores ; pero tambien es verdad , que gastaba muchisima cuerda , i en lugar de dar Quartos , daba defatinos.

37 La razon , porque deve la Imperial tener diez tocadores , es , porque este Registro dà en cada hora diez golpes , i dispuesto de este modo gasta , como el del curso , en cada hora una buelta de cuerda. La Contadera no se mueve con rotula , porque està unida a la Imperial ; unida a ella se reparte , i se abre ; i dà con ella una buelta entera en cada hora. Tiene quatro encages , i estos se dividen respectivamente con las mismas reglas , con que se dividen las Contaderas de las horas , como se puede ver en el Tratado del modo de hacer Contaderas , libro 3. num. 38. i en los siguientes.

38 Si el Roquete de la segunda rueda de este Registro (que es la del tope) lleva ocho dientes ; que es proporcion correspondiente a Reloxes grandes ; deve la Imperial tener ochenta dientes , nu-

mero tan forzado , que no servirá si lleva setenta i nueve , o ochenta i uno. La rueda segunda puede constar de sesenta i quatro dientes. La del Avio puede tener quarenta , i su Roquete ocho , i otros ocho el Roquete del Venterol. Si este Registro lleva las tres ruedas , como van aquí señaladas , deve el Venterol estar dentro del Registro ; i aunque no tenga mas que dos alas , del tamaño que permitiere el sitio , dará los quartos con compás pausado , i magestuoso ; pero necesita mas peso.

39 Este Registro deve tener dos Disparadores , como los que tienen en el Registro de las horas los Reloxes comunes , i con ellos deve avisar , o hacer señal , antes de dar los Quartos , como aquellos avisan antes de dar las horas. Con los dos disparadores contará los Quartos bien , i el que tuviere un solo disparador con cuchilla , los contará mui mal ; porque si se le antoja a la oja de la cuchilla quedàr abierta , despues que dispara , estarán los dos registros , así el de los Quartos , como el de las horas , dando a un mismo tiempo campanadas , hasta que lleguen al suelo las pesas. Hablo experimentado , i como tal digo , que las cuchillas deven ser desterradas de los Reloxes.

40 Para armar el Registro de los Quartos ai las mismas dificultades , que ai en el Registro de las horas , i se vencen con las mismas reglas.

Pa-

Para los que saben poco , deve tener la Imperial un diente señalado : en una mortaja del Roquete de la rueda del tope deve avèr otra señal , i quando se afsientan las dos ruedas , deven unirse las dos señales. El espigo de la rueda del Aviso deve quedàr apartado del disparador , para que haga ruido , i señal , quando viene a tropezar en èl. Al armar la Contadera de este registro no pudo avèr error; porque estando esta unida a la Imperial , si la Imperial saliò bien , nunca la Contadera pudo salir mal.

41 Puede hacerse este registro con solas dos ruedas , i con alas largas ; estas deven salir fuera del Relox , i ai dificultad en buscàr sitio para ellas. Si el registro de los Quartos està en el medio , no pueden las alas salir fuera del Relox por la parte de adelante , porque sirve de impedimento el registro del Curso. Por la parte de atras tampoco pueden salir fuera las alas , porque aqui està el registro de las Horas. Por estos impedimentos no puede el registro de los Quartos , estando en el medio , tener alas largas adelante , ni atràs del Relox ; pero puede tenerlas encima de èl.

42 Hagase coronilla la segunda rueda , i pongase el Roquete del Venteròl en postura vertical : esto es ; pongase derecho , o de pie , como lo està el Roquete de la Cathalina en Reloxes de Pendula corta , i afiancese , como èl , por la parte infe-

rior, con estrivo, i por la superior con una potanza.

43 Bien pueden estas ruedas ser coronillas, sin dejar de ser ruedas del Tope, porque este puede estar unido a las cruces en el reverso, o parte opuesta a los dientes. El espigo del Aviso puede estar en un brazo de la cruz de la coronilla, i puede estar en el arbol del Roquete en que están las alas, si el numero de sus dientes es parte aliquota de los dientes de la coronilla; pero no lo siendo, no podrá el espigo estar en el arbol del Roquete, porque no quedará siempre en un sitio. En unas horas quedará adelante, i en otras quedará atras, i así no puede servir, porque deve quedar en todas las horas en un mismo lugar. En este caso deve estar en la rueda del tope el espigo del Aviso. Ponganse en el extremo alto del ege del Roquete tres alas largas distantes entre sí, de modo, que formen tres angulos obtusos. Estas al mismo tiempo darán a los golpes de la Campana un magestuoso compás, i serán vistoso adorno del Relox.

44 En medio de las tres alas se puede poner unido al extremo alto del arbol del Roquete un Marachín, que estará dando bueltas, mientras el Relox estuviere dando quartos. En lugar de las tres alas se puede poner en este registro una Aguila con dos alas crecidas. Estas dos harán el mismo papel, que hicièran las otras tres, i servirán de magestuoso

fo adorno al Relox. Es la Aguila coronada Princesa de las aves, i aqui coronarà, siendo coronada, por que su elegante figura serà del Relox alada corona.

45 Vi un Relox nuevo, hecho en Inglaterra, mayor que los de Sala, i menor que los de Torre. Este tenía Pendula real con doce palmos de longitud; i con Pendula tan larga andaba bien. Un Reloxero me dijo, que avia visto mas, pues avia visto un Relox de Torre, cuya Pendula real tenía veinte i cinco palmos de largo. El Relox, que vi, no tenía el registro de los quartos, i el de las horas con la disposicion, que se estila en los Reloxes grandes. En estos suelen estar unos registros atras de los otros. El registro del Curso está delante: el de los Quartos está en medio: i el de las Horas está atras. En este Relox no estaban así; estaban todos los tres registros a la par, i en fila, como lo están el registro del Curso, i el de las Horas en los Reloxes de cuerda de ocho dias; de tal suerte, que mirando el Relox por la Fachada, está el registro de los Quartos a la mano derecha del que le mira: el de las Horas a la izquierda; i el del Curso en el medio. Esta ingeniosa disposicion me pareció por muchas razones mejor que la comun. Lo primero, porque así quedan el Venterol del registro de los Quartos, i el de las Horas fuera del Relox por la parte de atrás; i así ocupan menos: quedan uniformes, i mas vistosos, i pue-

pueden tener solas dos ruedas estos dos registros; lo segundo, porque así se puede desmontar qualquier registro, sin tocar en los otros; lo que no sucede quando està atrás del registro del Curso el de los Quartos.

CAPITULO QUARTO.

Del registro de las Horas en Reloxes de Torre.

46 **L**A rueda Imperial de este registro en el calculo mas comun tiene 8 tocadores, i 64 dientes; i si el Roquete de la segunda rueda tiene 8, es tan preciso el numero de 64, que no puede la Imperial llevar un diente de menos, ni de más. El numero de 8 tocadores es proporcionado para los Reloxes comunes de Torre, porque gasta menos bueltas de cuerda, que los otros registros. En el registro del curso, o movimiento continuo hace la Imperial en cada hora una circulacion entera, i por consiguiente gasta en cada hora una buelta de cuerda, i en cada 12 horas 12 bueltas. En el registro de los quartos sucede lo mismo, i por la misma razon gasta de cuerda en 12 horas 12 bueltas. El registro de las horas, teniendo en la Imperial 8 tocadores, gastará menos bueltas de cuerda, que aquellos dos registros, por-
que

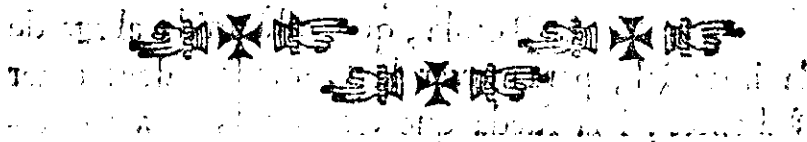
que en 12 àùn no gastarà 10 bueltas. La prueba es clara: en 12 horas dà 78 golpes la campana; La Imperial con 8 tocadores dà con una buelta 8 golpes; luego con 10 bueltas darà 80 golpes; yà sobrandos, i por esso digè, que en 12 horas àùn no gastarà de cuerda 10 bueltas.

47 La segunda rueda, que es la del tope, podrà tener 64 dientes en la circunferencia, i ocho en el Roquete. La tercera, que es la del Aviso podrà tener 40 dientes, i su Roquete 8. El Roquete del Venterol podrà tener otros 8 dientes, i dos, o tres, o quatro alas, i darà entre cada dos golpes de la campana 40 bueltas. El calculo se ajusta así: la rueda del tope dà una buelta entera entre cada dos golpes de la Campana; partanse sus 64 dientes entre los 8 de la tercera rueda, i serà el quociente 8. Ocho bueltas dà la tercera rueda, mientras la segunda dà una. Partanse los 40 dientes de la tercera entre los 8 del Roquete del Venterol, i serà el quociente 5. Cinco bueltas darà el Venterol mientras la rueda tercera dà una. Multipliquense estas cinco bueltas por las 8, que dà la tercera rueda, i serà el producto 40. Darà el Venterol 40 bueltas entre cada dos golpes.

48 La Rotula, que està unida al ege de la imperial, para mover la Contadera deve tener 8 dientes, i la rueda que està unida à la Contadera

dera deve tener 78 , para que salga la Contadera universal ; cuyo calculo està ajustado en el Tratado de las Contaderas por la regla de proporcion , ò de tres. Vease allí. Este Registro deve tener dos Disparadores , como los que tienen los Reloxes de Sala, i deve hacer señal al tercero. De esta suerte contarán bien las horas , lo que no hacen los que tienen un solo disparador , como dige en el Tratado de los quartos. Quando el Relox los tiene , puede tener solo el Ariete , i tambien hê visto Relox con quartos , i con dos disparadores , ò gatillos en el registro de las horas , i así las disparaba mejor.

49 En muchos Reloxes de Torre tiene este registro un venterol con alas crecidas , i solas dos ruedas , i estas pueden tener el numero de dientes , que dige arriba. El Venterol en este calculo , solo dà ocho bueltas entre cada dos golpes de la campana , i segun el calculo de arriba le falta todo lo que va de ocho a quarenta. Esta falta se suple , poniendo las alas del venterol por la parte de atrás , i deven ser crecidos los brazos , en que están las alas , para que salgan pausados , i a compàs los golpes.



CAPITULO QUINTO.

De la Media en Reloxes de Torre , i de varias invenciones de este Registro.

50 Puede este registro dàr la media hora , cuyo calculo ajustaré con tal arte , que dè el Relox la media , i con todo esso gaste menos bueltas de cuerda , que los que no la dàn. Supongo primero , que el Relox , que dà la media , dà en doce horas noventa golpes , porque dà doce golpes mas , que los Reloxes comunes. Estos dàn en doce horas setenta i ocho golpes : añadenfele doce de doce medias , i haràn noventa. Esto supuesto , hagase una Imperial con ochenta dientes , i diez tocadores : hagase la rueda , que està unida a la Contadera con noventa dientes , i tenga diez la rotula , que ha de moverla.

51 El calculo se forma así : si diez golpes (son los que corresponden a los diez tocadores) dàn en la rotula diez dientes , noventa golpes quantos dientes daràn ? Es facil el buscar el numero quarto , porque es igual la proporcion. Si diez golpes dàn diez dientes , claro està , que noventa golpes daràn noventa dientes , como està claro , que si por diez peras me dàn diez quartos,
por

por noventa peras medatan noventa quartos. Este registro dará las horas, i las medias, i con todo esto solo gastará nueve bueltas de cuerda en doce horas, porque diez por nueve son noventa. El registro comun, sin dár las medias, gasta como dige arriba, quasi diez bueltas en doce horas; el registro de las medias dando tantos golpes mas, sale con quasi una buelta menos. La contadera deve tener los encages mas crecidos, que las comunes, i se facan con las reglas, que enseñan el modo de hacer contaderas de media para Reloxes comunes de Sala. La Imperial del curso en los Reloxes, que dãn la media, deve tener dos clavos cilindricos, colocados de modo, que partan al medio la circunferencia de esta rueda, para que disparen dos veces en cada hora.

ALTERNATIVA DE DOS MARTILLOS.

52 En el registro de las horas de los Reloxes de Torre hecharon los Reloxeros todo el resto de sus discursos. Sus invenciones son tan ingeniosas, i raras, que causan a un mismo tiempo admiracion, i gusto. La invencion mas comun es la alternativa de dos martillos, que dãn sucesivamente las horas. Los martillos en unas partes están desnudos, i en otros disfrazados. En el afa-

ma-

mado Relox de Medina del Campo tienen los Martillos de las horas disfraz de Gigantes, i los de los quartos disfraz de Carneros. En Astorga tienen disfraz de Maragatos: i en todas partes podrán vestir el traje, que pidieren los Dueños de los Reloxes, o el que gustaren los Reloxeros.

53 El secreto de la alternativa de los dos martillos, sean disfrazados, sean desnudos, està en la rueda Imperial del Registro de las horas, i consiste en que sus tocadores no estàn con aquel modo, conque estàn los de las Imperiales de los Reloxes, que tienen un solo martillo: en estas todos los tocadores estàn en un lado de la rueda; no es así en las Imperiales, que sirven para dos martillos, porque alternan en el aspecto los tocadores; si uno està en el lado de la rueda, q̃ mira al Mostrador, ha de estàr en el lado, que mira a la Contadera, el que se sigue a èl. Advierto, que los espigos deven ser pares, i que no puede ajustarse este artificio con numeros nones.

54 Explicarème si puedo: supongamos, que la rueda Imperial es de calculo comun, i que tiene 64 dientes, i ocho tocadores. De estos ocho tocadores, los quatro han de estàr en una cara de la rueda, i los otros quatro han de estàr en la otra cara. Los quatro, que corresponden à un lado, no deven estàr juntos, porque deven alternar con sus contrarios. Quiero decir, que deven estàr con el

siguiente orden ; si el primero està en el lado de la rueda , que mira al Mostrador ; el segundo deve estar en el lado , que mira à la Contadera. El tercero estará tambien en el lado , que mira al Mostrador ; el quarto en el lado de la Contadera , i los demás deven proseguir alternando en la misma forma , como se vè en la Estampa 6. figura 2. A B es la rueda Imperial, mirada de perfil. C E G Y son los espigos de una cara de la rueda. D F H J son los espigos de la otra cara.

55 A estos dos opuestos ordenes de Tocadores corresponden dos opuestos gatillos ; uno para los tocadores , que miran à un lado , i otro para los que miran al lado opuesto. Tienen los Reloxes comunes de Torre un gatillo con dos brazos, uno està dentro del Relox , i tropieza en los tocadores , otro sale fuera del Relox , i à este està asida la cadena , que sube desde el Relox hasta el martillo , que dà en la Campana. Los Reloxes que tienen alternativa , deven tener dos de estos gatillos dispuestos de tal fuerte , que uno tropieze con la cola , ò brazo de adentro en los tocadores , que están en una cara de la rueda , i el brazo del otro tropieze en los tocadores , que están en la parte contraria. Deve cada gatillo tener su cadena , i deve cada uno tener en la Torre su martillo correspondiente. En lo dicho hasta aquí consiste lo esencial del celebre ar-

artificio à duo , cuya invencion es de tanta seguridad , que no puede un martillo dár dos golpes consecutivos , sin que entre ellos su compañero aya dado uno.

56 De dos maneras pueden los Gigantes dár los golpes de las horas : pueden dárlos , teniendo quieto el cuerpo , i levantando solo el brazo ; i pueden dárlos , dando media buelta con todo el cuerpo. El primer modo es mas facil , aunque no es tan garbofo , como el segundo. Para el primer modo : hagase una Estatua con una pierna hueca , i sea tambien el cuerpo hueco hasta el hombro por la parte correspondiente à la pierna hueca : pongase un gozne en el brazo correspondiente à aquella parte , i pongase en este brazo un martillo. Este deve tener atrás del gozne una cola agugereada , como aquella , que tienen atrás del gozne los martillos comunes de Torre con un agugero por donde entra la cadena , que levanta el martillo.

57 La cola deve moverse oculta dentro de las espaldas del Gigante , i por esso , si este no es mui crecido , importará mucho , el que sea Gotico de espaldas (digo , que tenga corcoba) , para que den sitio à los movimientos de la cola del martillo , los anchurosos espacios de su trastienda. Si el Gigante es corpulento , no necessitará *nominativo à parte post* , porque dentro de las espaldas proporcion-

nadas quedará suficiente sitio para los movimientos de la cola del martillo. Entrese la cadena, que sale del Relox por la pierna hueca, i suba por dentro del cuerpo, hasta llegar à la espalda, i allí se podrá ajustar sin trabajo la cadena en el agujero de la cola del martillo, la que deve quedàr, como està en los martillos comunes de Torre.

58 Para esta operacion puede tener el Gigante en las espaldas una puerta bien ajustada, i esta, despues de colocada la cadena, se cierra. Así dará el Gigante las horas, de fuerte que ni el mas avisado pueda averiguar el como, porque la cadena levantará invisiblemente el brazo, en que està el martillo. Hagase otro Gigante con el mismo artificio, que el pasado, i pongase junto à la Campana en el lado opuesto, para que alternen los dos, dando las horas, teniendo quietos los cuerpos, i levantando solos los brazos.

59 Dicen, que en algunos Reloxes de los que dán las horas con dos Gigantes, queda con el martillo levantado aquèl Gigante, à quien toca dàr la hora siguiente. Para conseguir esto, no es menester saber armar los Reloxes, antes se consigue con no saber armarlos. Para estàr bien armado el registro de las horas, deve cessar el movimiento de este registro, luego que dè la Campana el golpe ultimo. Así quedará el martillo caído;

do ; pero si anda el registro , despues que diò el golpe ultimo , quedará el martillo levantado. Esto que es imperfeccion en los Reloxes , que dán las horas con martillo comun , en los Reloxes , que dán las horas con Gigantes , se tiene por perfeccion , la que se consigue , armandolo mal ; esto es , armando el registro de modo , que no pare luego , que dà el golpe ultimo.

60 Pueden tambien dos Gigantes dár las horas , dando con todo el cuerpo media buelta acia atrás en Reloxes de Sala , i en Reloxes de Torre. En Reloxes de Sala se ajusta assi este artificio. Hagase una pieza , como la que muestra la Estampa 6. en la figura 1. letra A , hendida , i agugereada por la parte superior , al modo de los mangos de las Navajas de los Barberos , i colóquese esta pieza en la Platina inferior del Relox. Hagase un triangulo , como el que señala la letra B , con un agujero en un angulo , i colóquese en la hendidura de la pieza A , con un ege , que llene los tres agujeros , i quede el angulo de suerte , que pueda moverse àcia adelante , i acia atrás , como se mueven en sus mangos las hojas de las Navajas de los Tundidores de mexillas. Hagase un arbol de hierro con la simetria de un balton , i tenga una Paletilla , como la que muestra E , que sea mas larga , que las que suelen tener los Reloxes en la aguja : Coloquese este arbol en
pos.

postura vertical , como se vé en la figura , entrando , para que esté firme , por dos agujeros , que deven tener las dos Platinas : Hagase un muelle , como el que muestran las letras F G , que sea redondo , i tenga la simetria del huso de la rueca , i colóquese por atrás de la Paletilla , como se vé en la figura. Este muelle se afirma en la Platina superior con un passador , ò una tuerca. Pongase un Gigante firme en el estremo alto del pie derecho , en donde señala la letra D , i este dará las horas , volviendose àcia atrás con la siguiente operacion. Quando haga su devolucion la Imperial , el espigo Y caminarà àcia à H , i levantará el triangulo : este al mismo tiempo retrocederá por la parte , que mira à la letra E , i hará , que retroceda tambien la Paletilla ; retrocediendo la Paletilla se , buelve àcia atrás el pie derecho , i con él el Gigante. Quando el espigo Y despidiere el triangulo , la Paletilla E se bolverá repentinamente àcia adelante , oprimida del muelle F G , que tiene atrás , i el Gigante dará media buelta àcia adelante , i un golpe en la Campana.

61 Este artificio de la figura sirve para que dé todas las horas un Gigante solo , dando media buelta àcia atrás. Para que las den dos Gigantes , hagase otro artificio semejante à este , i colóquese al otro lado de la rueda : coloquense en esta los espigos à dos caras , como dige en el numero 53 de ef-

este libro , i daràn alternativamente las horas dos Gigantes.

62 Entendido este artificio para Reloxes de Sala , se entenderà facilmente para Reloxes de Torre. Ai entre los dos artificios esta diferencia: en los Reloxes de Sala pueden los espigos de la Imperial levantar el triangulo , como se ve en la passada figura , en los de Torre no llegan los espigos à tocar en los triangulos , porque el Relox suele estar mucho mas bajo , que este artificio ; i porque el Relox puede estar dentro de la Torre , i este artificio deve estar por la parte de afuera , para que se perciba.

63 Esta dificultad se vence disponiendo el artificio , como se ve en la Estampa 6. figura 4. Coloquese en la Torre , à un lado de la Campana en postura vertical, el arbol A B, i tenga este una Paletilla larga , como la que muestra C. Pongase delante de la Paletilla el muelle cilindrico D E , i, en lugar de triangulo, hagase un gatillo bibraquio, como el que muestran las letras F G Y H , i coloquese en postura horizontal en el sitio , que pareciere mas proporcionado para el empleo , que ahora dirè. Estos dos brazos deven estar colocados en su arbol, en tal proporcion , que formen los dos, poco mas , ò menos, un angulo recto : mas claro ; deven estar colocados , como lo estàn las paletillas en los arboles
de

de las agujas. El brazo H sirve para recibir la cadena, que viene del Relox, i el brazo Y, que passa por atràs de la Paletilla, sirve para inclinarla àcia adelante.

64 La operacion de este artificio es como se sigue. Quando la cadena tira àcia bajo, baja el brazo H, i el brazo Y se inclina àcia adelante, i lleva consigo al mismo tiempo la Paletilla, el arbol, i el Gigante. Quando la cadena sube, retrocede la Paletilla, impedida del muelle, i el Gigante, haciendo el mismo movimiento, dà un golpe en la Campana con el martillo. El arbol F G con sus dos brazos hace en este artificio de Reloxes de Torre lo mismo, que hace el triangulo en el artificio de Reloxes de Sala. Puede este arbol tener toda la longitud, que se necesitare, para que con un brazo reciba recta la cadena, que sale del Relox, que està dentro de la Torre, i para que con el otro brazo busque la Paletilla del arbol, que està fuera de la fachada. Para el otro Gigante pongase al otro lado de la Campana otro artificio, semejante al passado: Ponganse en la Imperial los espigos opuestos, i està acabado este cèlebre artificio *à duo*, que es permanente: es divertido, i no es mui costoso. Hé visto Reloxes de Sala que no tenían triangulo para esta invencion, i tenían en su lugar el arbol horizontal F G.

CAPITULO SEXTO.

INVENCION PARA QUE DEN LAS HORAS
los doce Apostoles.

65 **U**NA de las dificultades de este célebre artificio consiste en ajustar una Imperial, que haga dar 12 golpes en la Campana con una sola buelta. Esta dificultad se vence así: si este artificio es para Sala, hagase una Imperial sin tocadores, i tenga 96 dientes. La rueda segunda tenga 8 dientes en el Roquete, i 80 en la circunferencia. La tercera rueda tenga 64 dientes en la circunferencia, i 8 en el Roquete. El Venterol sea comun. Si el Roquete de la segunda rueda del tope tiene 8 dientes, precisamente la rueda Imperial tendrá 96. La razon es, porque la rueda del tope dà tantas bueltas, como la Imperial hace dàr golpes. Si el Roquete de la rueda del tope es de 6 dientes, deve tener la Imperial 72 por la razon dada.

66 Lo característico de este artificio està en que la Imperial haga dàr con una buelta 12 golpes: Luego deve dàr la rueda del tope en este tiempo 12 bueltas. Doce bueltas en la rueda del tope piden en la Imperial 96 dientes, porque el Roquete

te de aquella tiene 8 dientes, i 8 por 12 hacen 96. Este artificio deve tener todo lo que tienen los demás registros de las horas, à excepcion de los tocadores. Deve tener su Contadera, i su rotula en el estremo del ege de la rueda Imperial. La rotula puede constar de 12 dientes, i la que mueve la Contadera deve tener 78. Assi saldrà la Contadera universal, i quedará la regla de tres: como 12 à 12, assi 78 à 78, que es el quarto numero. Deve tener tambien este registro su Contador, i Arriete, como lo tienen los demás.

67 Si el artificio es para Torre, deven ser mas crecidas las Estatuas, i por consiguiente deven serlo tambien las ruedas. La Imperial podrá tener 144 dientes, i en este caso el Roquete de la rueda del tope deberá tener 12 indispensablemente, porque 12 por 12 hacen 144. La Rotula, i la rueda, que ha de mover la Contadera de este registro, podrán tener los mismos dientes, que las del registro pasado, porque aunque en este segundo registro tiene mas dientes la Imperial, con todo esso no dará mas, que 12 golpes con una buelta, i queda en la misma proporcion la regla de tres.

68 Hasta aquí este registro es como todos, i solo se distingue en los Calculos. Aquí comienza lo especial. Haganse dos ruedas planas identicas con periferias iguales, i con igual numero de
dien-

dientes. Estos deven ser mas largos , i deven estàr entre sí mas distantes , que los comunes , como los de las ruedas identicas de los Mostradores laterales. Estas dos ruedas identicas podrán tener à 24 , à 48 dientes, segun la magnitud de los artificios , i podrá ser tal , que tengan à 96.

69 La rueda , que señalan las letras P Q en la Estampa 7, figura 2 es una de las dos ruedas identicas , i se arma en el ege de la rueda Imperial, que deve ser largo , para que esta rueda identica quede fuera del cuerpo del Relox en la parte de atrás. Esta rueda deve quedar unida al ege , como lo està la Imperial : deve quedar en la misma vertical postura : deve dàr otras tantas bueltas , como ella. Mas claro : la rueda Imperial , i esta identica deven quedar unidas à un ege mismo , como están unidas à un ege mismo las dos ruedas de una Carreta , i en aquella misma positura.

70 La rueda , que señalan las letras A B es la otra identica , i deve colocarse sobre la passada , en tal postura , que haga angulo recto con ella , i los dientes de la una entren en cruz , formando angulos rectos con los dientes de la otra , como los forman los dientes de las ruedas identicas en todos los Mostradores laterales. Mas claro : la rueda segunda deve andar orizontal, al modo con que anda la rueda de un Molino , aunque con movimiento mui

pau-

pausado. Estos similes confieso son bajos; pero son expresivos, son comunes, i así los quiero, porque son mas claros.

71. El eje de la orizontal A B deve ser corpulento, i deve tener de largo lo que pide el sitio. Deve quedàr en postura vertical, como se ve en la figura, i en el se deve colocar en postura orizontal la rueda de las Estatuas, como muestran en la figura 2 las letras C D. Esta rueda no es como las del Relox, porque no tiene dientes: es como la rueda de un Molino, ò (como dice Ozanan, tratando de la rueda de las Estatuas de la adoracion de los Reyes) *es un redondo plato*. Deve ser corpulenta, porque se mantenga firme, i puede ser mas crecida, que las dos identicas precedentes, segun lo pidiere la magnitud de las Estatuas.

72 Para el assiento de las Estatuas, formese uu circulo en la area de esta rueda, i dividase en 12 espacios iguales, como se dividièra la Imperial, si llevàra Tocadores. La circulacion de la rueda, que aqui se divide, es el movimiento de la Imperial continuado, i solo se distinguen, en que esta se mueve (explicome así) por activa, i aquella por passiva: esta con postura comun vertical, i aquella con postura extraordinaria orizontal. La Imperial diera 12 golpes con una sola buelta, i la rueda de las Estatuas harà lo mismo, moviendose las dos

à un mismo compàs , i dando entrambas las mismas bueltas.

73 Quando las Imperiales tienen Tocadores , si estos están mal repartidos , no salen á compàs los golpes : unos son mas breves , i otros mas pausados , i lo mismo sucederá en la rueda de las Estatuas. Las 12 Estatuas son 12 Tocadores disfrazados : en la Imperial avián de estar desnudos , i aquí están bien vestidos ; pero aunque vestidos , deven , para guardar compàs , estar entre sí igualmente distantes , como si estuvieran desnudos.

74 Dividida la rueda en 12 espacios , háganse en los 12 puntos de sus divisiones 12 agujeros redondos , para que por ellos entren los espigos , que han de tener por la parte inferior las Estatuas. Háganse estas de la materia mas proporcionada al sitio , al caudal , i à los Artifices , i tenga cada una la correspondiente divisa. Tenga tambien cada una su martillo en una mano , ò en las dos juntas , i tenga un espigo redondo en la parte inferior , que deve entrar en uno de los 12 agujeros de la rueda , quando se coloque en ella la Estatua. Tambien deve tener cada Estatua en la parte inferior una Paletilla larga , que salga fuera de la rueda , como las que tienen los Gigantes del Capitulo antecedente , i como la que señala la letra S de la figura 2. Puede la Paletilla estar oprimida con muelle,

no

no cilindrico , como el de las Paletillas de los Gigantes , sino plano , i que esté firme en la rueda , como muestra la letra R.

75 Faltanos la pieza , en que han de tropezar , i retroceder las Paletillas , haciendo , que den media buelta ácia atrás las Estatuas. Esta pieza es la mas facil de todas , i es un espigo cilindrico , como el que demuestra la letra T. Este puede estar emplomado en la Torre , enfrente de la Campana , i deve quedar en tal proporcion , que no toque en el la rueda de las Estatuas , i que tropiezen en él las Paletillas. La operacion de las Estatuas de los doce Apostoles es de media buelta , como la de los Gigantes. Vease en el Capitulo 5. de este Libro numero 64.

CAPITULO SEPTIMO.

OTRO ARTIFICIO PARA QUE DEN LAS HORAS las Estatuas de los doce Apostoles sin mudar de sitio.

76 **P**ueden tambien los Apostoles dár las horas , sin que muden de sitio las Estatuas. Para disponer este artificio , hagase un circulo sobre la Cornija de la Torre , que deve ser redonda , i si fuere quadrada por la parte de afuera , hagase redonda por la parte , en que se ha

ha de formar este circulo. Dividase este en 12 espacios iguales, i haganse en los puntos de las divisiones 12 agujeros redondos. Las Estatuas de este artificio son en todo parecidas à las del artificio pasado. Todas deven tener sus divisas, sus martillos, sus Paletillas en la parte inferior, con sus muelles atràs, i espigos redondos. Coloquense por su orden entrando los espigos por los agujeros, i quedaràn, como se vè en la Estampa 8 figura 2. A B C &c. son los espigos de las Estatuas. D E F son las Paletillas.

77 Las ruedas de este artificio (à excepcion de la de las Estatuas) son tambien como las del artificio pasado. Tiene como aquel la vertical P Q, como se vè en la Estampa 7 figura 2. Tiene tambien la identica horizontal, i su ege vertical, como se vè en la misma figura; pero no tiene en èl la rueda de las Estatuas, i en su lugar tiene la pieza, que señalan G H en la Estampa 8 figura 2. Esta pieza deve estar unida al ege de la horizontal, de suerte, que forme angulos rectos con èl, i haga su circulacion en postura horizontal.

78 Operacion : quando se dispare el registro de las horas, se moveràn à un tiempo mismo, i à un compàs la Imperial, las dos identicas vertical, i horizontal: con esta se moverà su ege, i la pieza G H se moverà con èl, caminando àcia F. Quando
lle-

llegare à F , tropezarà en la Paletilla , que señala esta letra , i la hará bolver àcia E , con cuyo movimiento la Estatua C dará media buelta àcia atrás. Quando la pieza G H dejare la Paletilla , esta , oprimida del muelle , que tiene atrás , se bolverà àcia adelante repentinamente : la Estatua desharà la media buelta , que diò àcia atrás , dando àcia adelante otra media buelta , i un golpe en la Campana , que ferà una hora. En llegando la pieza G H à la Paletilla E hará lo mismo &c. A las 12 dará una buelta entera , i hará que den las 12 horas , las 12 Estatuas , i porque el numero 12 no es parte aliquota de 78 , no siempre principiarà las 12 una misma Estatua.

CAPITULO OCTAVO.

REPETICION CON SEIS VOCES , I OTRA IN-

*Vencion para que den las horas las Estatuas
de los doce Apostoles.*

79

EN la rueda del tope , que es la segunda en los registros comunes de las horas , suelen poner los Reloxeros algunas curiosas diversiones. Algunos Reloxes de sobre mesa , que tienen repeticion , repiten los Quartos con las 6 voces *Ut , Re , Mi , Fa , Sol , La*. Para este alegre artificio tienen 6 sonoras Campanillas,
fun-

fundidas con las correspondientes voces, i 6 martillos, que dãn en ellas. Tienen tambien unos cañutillos, en que estãn 6 clavos cilindricos, unos delante de otros, pero con iguales distancias, para que sean entre los golpes iguales los tiempos. El cañutillo està unido à la rueda del tope, i passa por dentro de el el Roquete.

80 Quando el Relox repite los quartos, anda al rededor el cañutillo al compàs de la rueda del tope; los clavos van tropezando en los martillos, i repiten un quarto con 6 voces: repiten la media con 12 voces, haciendo una pausa entre cada 6, i repiten los tres quartos con 18 golpes, i dos pausas. En este registro estãn trocados los Tocadores: como en los comunes estãn en la rueda Imperial, ò primera, aquí estãn en la segunda. Quando estãn en la primera, dà el Relox tres quartos con solos tres golpes; aquí los repite con 18, porque para repetir tres quartos, dà la rueda del tope tres bueltas; i como el cañutillo tiene seis clavos, precisamente ha de dãn con cada buelta 6 golpes: con cada 2 bueltas 12; i con cada tres bueltas 18 golpes.

81 De este artificio fizo otro nuevo mui facil, i mui seguro para que dèn las horas las Estatuas de los doce Apostoles. Hagase la Imperial con 96 dientes correspondientes à doce Tocadores; tenga 8 el Roquete de la rueda del tope, i tenga el re-

gistro todo lo demás correspondiente. Hagase largo elege de la rueda Imperial, para que salga fuera del Relox, i hagase un Tambor de hierro, ò bronce largo, i redondo con un agujero en el centro, i por este entrará ajustada, i firme aquella parte del ege de la Imperial, que sale fuera del Relox. Partase la circunferencia del Tambor en 12 partes iguales, i tirense por estas divisiones 12 lineas rectas, como las que tiran, para escrivir la Solfa los Musicos. En estas 12 lineas se pondrán sucesivamente 12 Tocadores dispuestos al modo de los clavos cilindricos, que tiene el cañutillo de la repeticion de los quartos.

82 Ahora discurro así: la rueda del tope con 6 clavos hace levantar sucesivamente con una sola buelta 6 martillos: luego la Imperial con 12 clavos, ò tocadores, dispuestos como los 6 clavos, hará levantar sucesivamente con una sola buelta 12 martillos. Ponganse estos en las Estatuas de los doce Apostoles, quedando à la discrecion de los Artifices la disposicion de las Estatuas.



CAPITULO NONO.

INVENCION PARA QUE EN TODAS LAS
horas de la Estatua de San Pedro el primer golpe , i este
sea nulo: para Titeres , i otras curiosidades,
que se veràn antes de dàr las horas.

83 **E**Stando San Pedro en la rueda,
 mal se podrà ajustar en este
 artificio el que su Estatua dé siempre en las doce
 el primer golpe , porque el numero 12 no es par-
 te aliquota del numero 78 ; pero podrà conseguir-
 se poniendo fuera de la rueda la Estatua de San Pe-
 dro , i poniendo en su lugar en la rueda la Estatua
 de San Pablo. Pongase fuera de la rueda de las Esta-
 tuas en el sitio , que pareciere mas proporcionado,
 un Sitial magestuoso con una Estatua de San Pedro,
 sentado en su Silla con las llaves en una mano , i con
 un martillo en la otra. Con èl darà un golpe en to-
 das las horas, primero que las otras Estatuas ; pero
 no entrerà este golpe en el numero de las horas,
 porque las otras Estatuas las han de dàr cumplidas.
 Este golpe serà una, como imperativa señal , que
 harà San Pedro , como Prelado , à cuyo eco obe-
 deceràn los otros Apostoles , como prontos Subdi-
 tos , comenzando luego à dàr las horas. Servirà

tam-

tambien este golpe , para que sepan los oyentes, que quiere dàr el Relox , i se preparen para contar.

84 Para que se conozca , que este golpe es supernumerario , que no es hora , sino señal , ò aviso , puede darse en distinta Campana , i si se dà en la misma , puede la Estatua de San Pedro tener el martillo mucho mas crecido , para que salga el golpe mucho mas abultado. Tambien puede distinguirse este golpe de los otros en el compàs , disponiendo el registrillo , de modo que entre el golpe supernumerario , i el primero de las horas medie mas tiempo , que el que media entre los golpes , que dàn las otras Estatuas. En lugar de martillo puede la Estatua de San Pedro tener una Campanilla en la mano. Quando la Estatua haga el movimiento de levantar , i bajar el brazo , tocarà la campanilla, como avisando à los Apostoles para que dén , i à los demàs para que escuchen.

85 La parte de este artificio , que corresponde al Relox, es mui facil , mui poco costosa , i mui segura. Hagase en el medio , ò à un lado del Relox un Registrillo , como el que muestra la Estampa 6 figura 3 , i tenga dos ruedas , i un ventorol. La primera rueda sea como muestran en la figura las letras A B C , la que podrà constar de 96 dientes, como la Imperial del registro de las Estatuas, i en este caso deberà tener 12 Tocadores. Asì gase-

tarà este Registrillo poquissima cuerda, pues solo consumirà una buelta en 12 horas.

86 La segunda rueda tenga tope, como se vé en la figura: su Piñon deve tener 8 dientes, i su circunferencia podrá tener 64. El venterol sea como muestran las letras E F, i el Piñon podrá tener 8 dientes. Deve tener tambien el Registrillo su Ariete, que tropiece en el tope de la segunda rueda, como muestra D, i su Disparador con cadena, como el que tienen todos los Reloxes de Torre, i se vé en la letra G. Pero no tendrá rueda de encages, i por esso dará siempre un golpe solo, como lo hacen todos los registros de las horas, quando no tienen Contaderas. Para disparar el Registrillo, se dispondrá el Disparador bibraquio, de modo que con el brazuelo largo haga levantar el Ariete del Registrillo, como hace levantar el Ariete del registro de los quartos, i quando el Relox no los tiene, el de las horas.

OPERACION DEL REGISTRILLO.

87 Quando llegare la hora, se disparará el Registrillo, se moverà su Imperial el espacio de 8 dientes, i andarán un trecho mas adelante todos sus espigos. El espigo H bajará la cola del gatillo de la cadena, i esta hará, que la Estatua de San Pedro dé un golpe en la Campana. El espigo J hará su-

subir el brazuelo del Disparador ; se abrirà el registro de las horas , i las daràn las Estatuas.

88 La cadena , que sale del Registrillo , puede salir invisiblemente por un pie de la silla. El brazo de la Estatua de San Pedro deve tener un gozne junto al hombro , i en las espaldas se ajustará la cadena del modo , que dize en el Tratado de los Gigantes , que dån la hora sin dár media buelta. Lo mismo hará la Estatua de San Pedro : Estará el cuerpo magestuosamente inmoble en la silla , i levantando solo el brazo , i con él el martillo , dará primero , que los otros Apostoles en la Campana un golpe solo.

89 Este Registrillo puede servir para varias invenciones. Puede ponerse en la Torre la Estatua de un Negro , que toque una Trompeta , antes que el Relox de la hora. Puede ponerse una Serpiente , que de antes de las horas un silvo. Para esto se pondrá en la Torre un fuelle al modo de los del Organo , i la cadena , que avia de levantar el brazo , levantará el fuelle. Este se caerá de golpe , i hará , que el Negro toque , i que la Serpiente silve. Tambien puede servir para musica , para bayle de Titeres , i para otras muchas curiosidades , que se veràn en el Relox antes de dár las horas. Pero

su principal empleo es el que se verá
en el siguiente Capitulo.

CAPITULO DECIMO.

INVENCION PARA QUE LA ESTATUA DE
*San Pedro dè siempre la primera hora,
 i sea valida.*

90 **P**ara hacer que la Estatua de San Pedro por medio del Registrillo del Capitulo precedente dè siempre el golpe primero, i que este sea valido, entrando en el numero de las horas, se ofrece luego una dificultad, que no tiene facil solucion. Este Registrillo tiene dos oficios: el uno es hacer, que la Estatua de San Pedro dè el golpe primero en todas las horas; el otro oficio es, abrir el registro de las horas, para que las dèn las otras Estatuas. La dificultad està en dár la una. En esta hora, haciendo el Registrillo sus dos oficios, hará, que la Estatua de San Pedro dè un golpe, i abrirà el registro de las horas.

91 Abierto este, por lo menos ha de dár un golpe. Un golpe que darà el registro de las horas, i otro golpe que diò antes la Estatua de San Pedro, son dos golpes; i esto no es dár la una, sino las dos. La Estatua de San Pedro no puede dejar de dár, porque el asunto de este registro es hacer, que la Estatua de San Pedro dè en todas las horas el
 pri-

primer golpe , en el registro de las Estatuas él abrir , i no dàr , no puede fer. Si dà un golpe la Estatua de San Pedro , i dà otro golpe otra Estatua , sobra un golpe para la una.

92 Qué harèmos para que dé la una este Relox? *Hoc opus , hic labor.* Confieſſo , que para mi poco talento es eſta una gravíſſima dificultad , i que quíſiera antes oír , que dàr la ſolucion. Es verdad , que eſta dificultad eſtà vencida en varios Reloxes , que ai por el mundo , pues dicen , que en ellos dà ſiempre la primera hora San Pedro. Yo no ví tales Reloxes. Los que los vieron , notaron , que ſiempre daba primero San Pedro , i me ponderaron mucho ſu trabajo ; pero no vieron el artificio , i aunque lo víeran , no lo entendieran. Para probarme , me puſieron delante eſte Nudo Gordio. El huir de èl , fuera romperlo ; pero eſtoi empeñado en deſatarlo , i eſpero que ſea con acierto.

93 Antes de principiar à trazar eſte artificio , advierto , que no quiero decir , que los registros de los otros Reloxes tengan eſtas piezas con eſta diſpoſicion , i con eſtos calculos ; pero digo , que con eſtas piezas trazadas con eſtos calculos , i eſta diſpoſicion , harà eſte registro todo lo que hacen aquellos. Para acertar con aquellas piezas , ſin verlas , ni leerlas , ni oír las , era preciso ſer Adivino ; no lo ſoy , i me veo precisado à trazarlas , como tal qual Reloxero.

Yà

94 Yà que me veo precisado , á que las piezas , su disposicion , sus calculos , i sus egercicios ayan de ser invencion mia : porque no me tengan por voluntario , pido licencia para dàr razon de todo : para proponer los reparos , que se me ofrecieren contra este artificio , i para dàr las soluciones , que alcanzare mi corto talento.

95 La dificultad de dàr la una queda yà vencida en el Registrillo, Estampa 6 figura 3 , cuya Imperial, señalada con las letras A B C, tiene 96 dientes , i en la area doce divisiones ; pero por una cara solo tiene once espigos. Explicareme. Dividase esta rueda en 12 espacios; haganse en ellos 12 agujeros, i coloquense en los agujeros los espigos , de suerte que queden sobrefalientes por las dos caras , como se vé en la Estampa 6, figura 3. Deven estàr à dos caras los espigos , para levantar las colas de los gatillos , que tambien deven estàr à dos caras. La cola del gatillo G (que es la de la cadena) està por la parte de atràs , i para levantarla sirven los 12 espigos , que tiene la rueda por aquella parte. La cola del gatillo L , (que es el que abre el registro de las horas) està por delante de la rueda , i para levantarla son los espigos , que tiene la rueda por la parte de delante. Uno de los 12 espigos no deve passar à las dos caras ; solo deve estàr por la parte de atràs , como se vé en la letra J de la figura 3 , en que està la rue-

da representada de cara , i así por la parte de delante queda la Imperial con solos once espigos.

96 Ahora se verá el misterio. Quando pafse por debajo del Disparador L aquella duodecima parte , que quedò sin clavo cilindrico , no lo levantará , porque no tiene con que : i por consiguiente se quedará el Registro de las Estatuas cerrado , i en aquella hora no dará golpe alguno. La estatua de San Pedro dará el golpe acostumbrado , porque uno de los espigos , que tiene la Imperial por atrás , levantará su martillo. Tenemos vencida toda la dificultad , pues yá tenemos caso , en que dé este Relox un golpe solo. Armesse esta rueda , desuerte que la parte , que no tiene espigo , corresponda a la una ; dará solo el martillo de la Estatua de S. Pedro ; i con esto queda desatado el Nudo Gordio.

97 Replicárame alguno ; porque ha de tener esta rueda 96 dientes ? este es el calculo de la Imperial del Curso de los Reloxes de cuerda de ocho dias , i que tiene que ver el calculo del Relox de ocho dias , con el calculo de las Estatuas ? Este argumento está tan lejos de provár lo contrario , que prueba que está la rueda bien trazada. La Imperial del Relox citado con 96 dientes hace en una circulacion 12 horas : acá sucede lo mismo : luego deve tener el mismo numero.

98 Estòi firme en que (si el Roquete

es de 8 dientes) deve tener la rueda 96 , i con tanto rigor , que si fueran 95 , ò 97 no sirviera la rueda , porque precisamente el Roquete ha de ser su parte aliquota , i no lo siendo , saldrà el registro falso , como salen falsos todos los registros de las horas , en que los Roquetes no son partes aliquotas de las Imperiales. Digo mas , que esta rueda no puede tener mas , ni menos dientes , que 12 veces 8 , i asì digo , que no puede tener 104 , ni puede tener 88 , porque aunque 8 es parte aliquota de estos numeros , hiciera mal papel , como veremos. Si tuviera esta rueda 104 dientes , pudiera tener 12 Tocadores , quedando sin Tocador una de sus trece partes. Armemos esta rueda , de suerte que la division , que no tiene Tocador , corresponda à la una del dia: darà la Estatua de San Pedro , i saldrà bien , porque callarà el Relox. La dificultad està en la una de la noche. Teniendo la rueda 104 dientes , tardarà trece horas en dar una buelta entera , i la parte , que no tiene Tocador , no llegarà al disparador hasta las dos : i què sucederà en este caso ? sucederà , que el Relox contarà al revés : à la una darà las dos , porque la Estatua de San Pedro dará un golpe , i la rueda (que aquí tendrá Tocador) abrirà el Registro de las Estatuas , i este darà otro golpe , i son dos. A las dos llegarà la parte de la rueda , que no tiene Tocador , i no abri-

rà

rà el Registro : darà la Estatua de San Pedro un golpe solo , i serà la una. Si tuviera la rueda 88 dientes , i 10 Tocadores , diera el Relox en lugar de las 12 la una , i à la una diera las 12.

99 Passemos del Registrillo de la Estatua de San Pedro al registro grande de las Estatuas. Este registro es totalmente extraordinario , inverso , i por circumloquio ; no obstante el que entendièrè bien los otros , tambien entenderà este. Hagase para este Registro una Imperial sin Tocadores , i con 88 dientes. Doi luego la razon de este calculo. La Imperial de los Reloxes comunes de Torre tiene 64 dientes , porque tiene 8 Tocadores , i 8 por 8 son 64. La Imperial de este Registro no tiene Tocadores desnudos ; pero tiene 11 Estatuas , que son Tocadores disfrazados. Once por 8 hacen 88 , i por esso digo , que deve tener esta Imperial 88 dientes.

100 La segunda rueda deve tener tope , i 8 dientes en el Roquete : en la circunferencia puede tener 64 , i el Roquete del venteròl puede tener 8 , porque estas dos piezas son comunes. La Rotula , que ha de mover la Contadera , para que sea universal , deve tener 11 dientes. Doi la razon. La Imperial comun tiene 8 Tocadores , i la Rotula , tiene 8 dientes : son iguales en el numero los Tocadores , i los dientes de la Rotula. Si las Estatuas son Tocadores , aquí à 11 Estatuas , corresponden en la Rotula 11 dientes.

An-

101 Antes de señalar el numero de los dientes, que deve llevar la rueda, que ha de està unida à la Contadera, es preciso hacer primero la siguiente reflexion. Este registro no darà en las 12 horas tantos golpes como los Registros comunes. Los comunes dàn en 12 horas 78 golpes; i este darà de menos que 78 los 12, que darà San Pedro. Restando 12 de 78, es el residuo 66. Sesenta i seis golpes darà este registro en las 12 horas. Ahora digo, que la rueda, que ha de està unida á la Contadera deve tener 66 dientes, i es rueda rara.

102 Sirva de prueva, i de razon la regla de oro de este registro. Esta es la regla de tres, i se forma asì: si 11 golpes (son los que corresponden à las 11 Estatuas) dàn 11 dientes; 66 golpes quantos dientes daràn? Daràn 66, i queda la regla: como 11 à 11, asì 66 a 66, que es el quarto numero. Son iguales las dos proporciones.

103 Este registro todo es pantanos. Salimos de unos, i entramos en otros. Còmo ha de contar las horas este registro? Si la Contadera ha de ser comun vamos perdidos, porque a la casa de las 12 corresponden 12 golpes, i los daràn sin duda las Estatuas, que està en la rueda. Doce, que daràn las Estatuas, i uno, que darà San Pedro, no serán las 12 sino las 13.

104 No será respuesta el decir, que no se-

serà afsi , porque las Estatuas no son mas que 11, porque en este caso una Estatua darà dos veces. La prueba està en los Reloxes comunes de Torre , que no tienen mas que 8 Tocadores , i con todo esso à las 12 dãn 12 golpes. Còmo siendo 8 los Tocadores pueden dãn à las 12 , 12 golpes? Danlos , porque 4 Tocadores dãn dos veces , i por la razon misma , sino se busca otro arbitrio , darà dos veces una misma Estatua. : porque (como yà dige) las Estatuas son unos Tocadores disfrazados , i observan las leyes de los Tocadores desnudos.

105 Para salir de este pantano serà el no poner en este Relox la casa de las 12 el solo , i unico arbitrio. La razon es tan clara , como convincente. La casa que es de las 11 en las Contaderas de los otros Reloxes , en la Contadera de este es la casa de las 12 : porque 11 golpes , que daràn las 11 Estatuas , i uno que diò antes San Pedro , hacen 12. Si en la casa de las 11 tenemos las 12 , no necesita , ni puede tener casa de las 12 la Contadera.

106 Diràn , que esta Contadera està mal trazada , porque no dando las 12 , ni la una , solo tiene 10 casas , i estas no pueden llenar toda la circunferencia de la rueda , como està patente en las Contaderas comunes , cuyas circunferencias piden para su lleno 12 casas. Contra. Las Contaderas comunes de los quartos , solo tienen quatro casas : las
Con-

Contaderas de los quartos en Reloxes de repetición tienen las mismas. Si estas quatro llenan las circunferencias de sus ruedas, mejor podrán llenar 10 casas la circunferencia de la rueda, que de jo traza-da. Esto no consiste en contar casas, sino en saber ajustar calculos.

107 La Contadera en el modo de contar es rara, pero es comun en la simetría. Puede principiarse por la casa de las 11. Señalese en la Contadera la casa de las 11, formando en ella las acostumbra-das mortajas, como dije en el Tratado del modo de hacer nuevas Contaderas. Esta casa, que para este registro es la de las 11 con el golpe, que dà San Pedro, será para los oyentes la de las 12. A la una no tiene que hacer este registro, porque la dà San Pedro solo. A las dos solo toca un golpe a este registro, i para darlo deve tener esta Contadera despues de la casa de las 11 una mortaja crecida, como la que tienen las contaderas comunes de 12 a una. Para las tres deve formarse en la contadera una casa, como la que tienen las comunes en las dos, i assi se prosiguen las demás, dando siempre un golpe menos. Este registro parece enigmático. En el la una es dos. Las dos son tres, i las 11 son 12.

108 Las Estatuas deven ser 11, i deven estar colocadas en la rueda grande con todas las circunstancias, que digo en el Tratado de las Estatuas
de

de los doce Apostoles. Pero las dos ruedas identicas, que han de movér la rueda grande horizontal de las once Estatuas deven tener a 88 dientes, porque estas, i la Imperial de este registro, deven tener un mismo numero. Para entender este registro, es preciso leer el otro de las Estatuas de los 12 Apostoles.

CAPITULO UNDECIMO.

*INVENCION PARA QUE ASSOMEN FIERAS
à las ventanas, mientras los Apostoles dan las horas.*

109

Contòme un curioso fidedigno, que avia visto en una Casa Real un Relox, cuya fachada era tan crecida, como una puerta, i que en ella tenia una Torre con diversos altos. En el primer piso estaba un Balcon redondo con balaustres de plata, i en los otros pisos estaban diversos ordenes de ventanas. En el Balcon daban las horas los doce Apostoles, i mientras las daban, se assomaban a las ventanas de los otros altos Leones, Tigres, i otras horribles Fieras.

110

No logré la dicha de ver este Relox; pero sin verlo, me atrevo a trazarlo. En los artificios precedentes se pueden ver diferentes modos, con que pueden dar las horas las Estatuas de los 12, Apostoles, i aquí no tengo que añadir. Para que
se

se assomen a las ventanas las Fieras , mientras los Apostoles dãn las horas , no es menester añadir mucho , porque sirven para aquí las principales piezas de aquel artificio. Sirve la rueda vertical P Q de la Estampa 7 figura 2. Sirve la horizontal A B. Sirve el ege vertical en que està el redondo plato de las Estatuas de los Apostoles , i para aquí deve ser mas largo , para que quepan en èl las ruedas de las Fieras. Coloquense estas ruedas con postura orizontal en el mismo ege en la altura correspondiente a la de las ventanas de la Torre , como muestran en la figura 1 las letras E F G V , i se moveràn circularmente las tres ruedas à un mismo tiempo. Coloquense las Fieras en sus ruedas sobre pies derechos, como el que muestran las letras *a d*. El pie derecho tenga junto à la rueda un agujero , i en èl un ege , que le sirva de polo , lo mantenga firme , i lo deje inclinar ácia delante , i ácia atrás , como muestra *e* en la figura primera.

OPERACION DE ESTE ARTIFICIO.

III Quando se moviere circularmente la rueda de las Estatuas de los Apostoles , para dár las horas , se moverà tambien la rueda E F , i el extremo inferior del pie derecho *ad* llegará á tropezar en el angulo E. Aquí se comenzará à inclinar

Q

àcia

àcia dentro , i la cabeza de la Fiera se inclinará àcia la ventana H. Quando el estremo inferior *a* llegare al angulo, X se assomará à la ventana medio cuerpo de la Fiera. Quando el estremo inferior llegare al angulo Z , se pondrá derecho el pie de la Estatua, impelido del muelle , que tiene delante , i se retirará la Fiera. Las demás figuras harán lo mismo.

112 En el sitio de las Fieras se podrán poner los Passos de la Passion de Nuestro Redemptor , i será un pensamiento mui Christiano. Para esto no se necessita triangulo , porque los Passos no piden inclinaciones. Deven moverse derechos sobre la rueda , i se dejarán ver por las ventanas , como se ven los Passos , que pintan en los Faròles de los Monumentos.

CAPITULO DUODECIMO. DE LA ADORACION DE LOS REYES , I *otras invenciones.*

113 **E**L famoso Relox de Venecia es un continuado Theatro de las glorias de Belén , pues en èl se representa en todas las horas la Adoracion de los Reyes. Por esta tan ingeniosa , como misteriosa Maquina , mereció este célebre Relox bolar en las plumas de gravísimos Autores. Trata de el Beyerlingk en su gran Thea-
tro

tro de la vida humana litera H. Tambien trata de el Ozanan en sus recreaciones Mathematicas Tomo 2. Su raro artificio es el siguiente.

114 Hagase un registro con la disposicion , que se vè en la Estampa 8, figura 4. El circulo , que señalan las letras A B , es una rueda Imperial comun en postura vertical , que puede tener en la circunferencia 56 dientes comunes , i en el ege un Tambor para recoger la cuerda , como el que suelen tener los otros registros. C D es una rueda de canto , ò coronilla , como aquella , que mueve al Piñon de la Catalina en los Reloxes comunes de Pendula corta. Tiene esta rueda en la circunferencia 36 dientes , i su Piñon 14. E F es una linterna , ò Piñon de 12 dientes con postura vertical. Tambien puede tener este registro otra rueda comun , i un Venteròl , para dàr un magestuoso compàs à los movimientos de las Estatuas de los Reyes , i asì se executarà con la debida pausa una operacion , que representa no menos , que la Adoracion que tributaron los Reyes de la tierra al Infante Rei de la Gloria : unas Magestades terrenas à la Suprema Magestad de las Magestades.

115 Haciendo este registro , como està retratado en la figura 4 , gastará poquissima cuerda , porque la linterna E F darà 12 bueltas (es la adoracion de las doce horas) con una de la Imperial.

rial. Si con una buelta de la Imperial hace este registro la adoracion de doce horas, con dos bueltas hará la adoracion de 24, i con 16 bueltas hará la de 8 dias; en ellos solo gastará 16 bueltas de cuerda, que es el calculo de los Reloxes, que la tienen para 8 dias.

116 GH es el redondo plato (como dice Ozanan) ó es la rueda de las Estatuas en postura horizontal mirada de perfil, i está unida à la linterna EF. En esta rueda están de pie las Estatuas de los tres Reyes, como muestra la figura, i adviértase, que dice el citado Ozanan, que las Estatuas no ocupen mas, que la tercera parte de la circunferencia de la rueda, i que rengan en las manos los vasos, en que ofrecieron los dones.

117 Esta rueda de las Estatuas se ha de colocar en el Balcon, que se vé en la Estampa 8, figura 5. Este Balcon es redondo en figura de semicirculo, i sus dos estremos deven unirse à los dos lados exteriores de las dos puertas BC, que se abren, i cierran de fuyo, como diré despues. A es el nicho en que está la Imagen de Nuestra Señora.

118 La rueda de las Estatuas se deve colocar, desuerte que la mitad de su circunferencia quede dentro del Balcon, i la otra mitad quede oculta atrás de las puertas, i por estas deven entrar, i salir sin impedimento las Estatuas, quando la rueda en que están, hiciere las circulaciones. Pa-

119 Para pintar la Adoracion me sirvi-
ràn de matices las exprelsivas voces de Beyerlinck
citado: *Quotiescunque horam pulsus campana edicit, tres
Statue Magorum, qui ab Oriente Christum adoraturi
advenerant, ab uno latere ad aliud progrediuntur, &
Deiparæ Virgini cum Puero Jesu ibidem fabricatæ tran-
seuntes, profundam exhibent reverentiam summa exte-
riorum omnium admiratione, & plausu.*

120 Luego que comienza el Relox à dár
las horas, se abre de fuyo la puerta C, i queda abier-
ta hasta que todas las Estatuas salgan al Balcon, i
despues se cierra por si misma. Las Estatuas se mue-
ven circularmente con mucha pausa al compàs de
la rueda, i quando la primera llega al sitio, que
està en frente de Nuestra Señora, hace una inclina-
cion profunda: despues se pone derecha, i prosig-
ue su circular movimiento con magestuoso passo.
Las Estatuas de los otros Reyes hacen lo mismo.
Quando la primera Estatua llega à la puerta B, se
abre esta, hasta que entren todas las Estatuas, i des-
pues se cierra. Las Estatuas quedan ocultas detrás de
las puertas, i el Balcon queda despejado, i libre has-
ta la hora siguiente.

121 Faltanos savér algunas cosas. Falta-
nos savér, quien ha de abrir, i cerrar estas puer-
tas, i quien las ha de mantener abiertas, mientras
passan las Estatuas. Faltanos tambien savér, como
se

se han de inclinar las Estatuas : quien las ha de inclinar , i quien, despues de inclinadas , las ha de poner derechas ? Responderè por su orden à estas dificultades. Paraque las puertas se cierran por si mismas , bastan unos muelles. Estas puertas se han de abrir al revès. La puerta C se ha de abrir àcia el Balcon, i la puerta B se ha de abrir àcia atràs. Para abrirlas , i conservarlas abiertas , se puede poner en la parte superior de la area de la rueda del redondo plato , en que estàn las Estatuas , un tope arqueado , i sobrefaliente , al modo de una porcion de cerquillo , como el que tienen las ruedas del tope en el registro de las horas , i este tope deberà ocupar en la area de la rueda el mismo trecho , que ocupan las Estatuas. Quando estas principiaren à moverse , tropezarà el mismo tope en la puerta C , i la abrirà. Profeguirà el plato de las Estatuas su curso , i profeguirà tambien el suyo el tope arqueado , i tropezando en la puerta, no la dejarà cerrar , hasta que las Estatuas acaben de salir. Luego que acaben , se acaba tambien el cerquillo , i se cerrarà la puerta, porque no tiene quien la impida. La puerta B harà lo mismo.

122 Para que se puedan inclinar las Estatuas deven tener en el medio unos goznes. Harà las inclinar un hilo de hierro (son terminos de Ozanan) , que està atado à las costillas de atràs , ò ri-
ño-

ñones de las Estatuas de los Reyes. Este hilo de hierro, quando se mueve la rueda de las Estatuas, hallará impedimento en el hierro embutido, que está en frente de la Imagen de Nuestra Señora, i hará inclinar las Estatuas.

123 Ozanan dice, que en frente de la Imagen deve estar un hierro embutido; pero no nos dice la simetría de este hierro, circunstancia, que es mui del caso. Yo digo, que el hierro embutido para hacer inclinar con facilidad las Estatuas, puede tener figura de triangulo, como el que muestran en la Estampa 8, figura 4 las letras M N O, i digo tambien, que este triangulo deve estar en postura horizontal. Explicaréme así: sea P el hilo de hierro, que está unido à las costillas de las Estatuas. Quando hiciere su circulacion la rueda de las Estatuas, se moverá circularmente este hilo hasta llegar al triangulo; pero luego, que llegue à O, alterando el movimiento circular, comenzará à inclinarse àcia fuera, i la Estatua comenzará à inclinarse àcia dentro. Quando el hilo llegare à N se inclinará mas, i aquí hará la Estatua la mayor inclinacion. Passada la cuspide del triangulo, irá el hilo inclinandose poco à poco àcia delante, i la Estatua irá poco à poco poniendose derecha. Si me preguntan, quien ha de poner derechas las Estatuas despues que se inclinan? Respondo, que un muelle.

Pa-

Para que la profunda inclinacion de las Estatuas no sea repentina, sino pausada, i mas devota, puede tener el triangulo la figura, que señalan las letras R S T, i es una imitacion de la Trapecia, que pinta Moya en la Geometria practica de su Tomo de à folio, libro 3 pagina 167.

124 Si yo trazàra una Maquina, como esta, pusiera en ella una Estrella de cristàl, para que brillasse herida de los rayos del Sol. La Estrella no estuviera en la rueda de las Estatuas, sino firme, i mas alta, que el nicho, conformandome con el texto: *Staret supra ubi erat Puer.*

125 Beyerlinck dice, que las Estatuas del Relox de Venecia hacen profunda inclinacion: *profundam exhibent reverentiam*, i lo mismo dice Ozanan, pero el Texto del Evangelio dice, que los Reyes se arrodillaron: *Proclidentes adoraverunt eum*: i asì, si se arrodillan las Estatuas, saldrà esta copia da adoracion mas conforme à su original. Yo hiciera, que se arrodillasen las Estatuas, porque para mi es tan facil el hacer, que se arrodillen, como el hacer, que se inclinen: Dirè como.

126 Haganse tres Estatuas, que tengan en las rodillas goznes, para que sean flexibles, i preparese el redondo plato en tal proporcion, que el piso en que han de estàr las Estatuas sea un plano inclinado, i tenga àcia la circunferencia el declivio,

para lo que dirè à su tiempo. Coloquense las Estatuas en sus correspondientes sitios , i tenga cada una entre las piernas un muelle espiral , como el que se vè en la Estampa 8 figura 3.

127 Este muelle deve ser de hilo de acero , gruesso , redondo , i enroscado , de fuerte que las bueltas queden unas mas altas , que otras , como se vè en la figura. Este muelle harà el oficio , que hacen los muelles de aquellas cajas , que sirven para tener los Reloxes de faltriquera sobre la mesa: harà el oficio , que hacen los muelles de las lesnas de los Titereros , i el que hacen los muelles de aquellos cañutillos , en que se ponen las velas , que arden , i parece , que no se minoran.

128 Pongase un hilo de hierro unido à la Estatua , que bage por dentro del muelle espiral , i en el estremo inferior estè torcido en angulo recto , como se vè en la figura 3 letra E. Hagase un triangulo , como el que muestran las letras M N O en la Estampa 8 figura 4 ; pero deve està colocado al revés de aquel. Aquel està embutido , i en postura orizontal ; este deve està en postura vertical , de fuerte que el angulo mire àcia bajo , i el costado M O mire àcia arriba. Por este costado se pondrà firme enfrente de la Imagen de Nuestra Señora , de fuerte que la pieza à que se une quede por la parte de arriba , i el triangulo por la parte de

abajo, al revès de los Gnomones de los Reloxes de Sol orizontales.

129 Entendido esto, serà facil entender, como las Estatuas se podràn arroddillar. Quando hiciere su circulacion la rueda de las Estatuas, se moverà tambien el hilo de hierro E, i en llegando al triangulo, tropezará en èl con el garfio, que forma el angulo recto en la parte inferior. Aquí comenzará a bajar, i la Estatua bajará con èl, porque se aplanarán las espiras del muelle, impelidas de la fuerza del hilo, que tira àcia bajo. Quando el hilo llegare al angulo N bajará mas, porque aquí està el triangulo mas bajo, i la Estatua se arroddillará del todo. En passando el angulo N comenzará el hilo à subir, i hará lo mismo la Estatua, i en llegando á M se pondrá derecha.

130 Dirè porque las Estatuas se pondrán de rodillas, i porque despues se pondrán derechas. Arroddillarànse las Estatuas, quando el hilo de hierro tirare àcia bajo, porque el suelo de la rueda en que asientan los pies, tendrá declivio, i formará una como cuesta a bajo; así resbalaràn àcia atrás los pies, se doblarán por los goznes las rodillas, i harán genuflexion las Estatuas.

131 Despues que hicieron la genuflexion, se pondrán derechas, porque las espiras del muelle, que se havian aplanado, tiradas del hilo
de

de hierro , se volveràn à levantar , i levantaràn la Estatua que tienen encima , como los muelles espirales de las cajas hacen levantar los Reloxes ; como los muelles de los cañutillos hacen levantar las velas ; i como los muelles de los Titereros hacen levantar las leñas.

INVENCION FACIL PARA QUE UNA ESTATUA se arrodille antes de dàr las horas , i se ponga de pie para darlas.

132

YA que tratamos de genuflexiones , digo , que es facil poner en qualquier Relox de Torre una Estatua , que haga genuflexion antes de dar la hora. La Estatua no necessita mas artificio , que tener unos goznes en las rodillas , i deve estàr de pie sobre un piso , que esté fijo , è inmobile , i que tenga declivio , como el que tiene el de las Estatuas de los Reyes , para hacer las genuflexiones , i que tenga un agujero por donde bage la cadena. Pongale en este piso una Estatua assida de la cadena del martillo , de fuerte que suba , i bage con ella. Quando bage la cadena , bajará con ella la Estatua , cuyos pies resbalaràn àcia atràs , i haràn una genuflexion. Quando la cadena suba , subirá con ella la Estatua , i se pondrá derecha. Aquí no se necessita muelle espiral,

rál, ni mas artificio, que el que acabo de referir. Si se pone la Imagen de un Santo en la Torre, le hará la Estatua, antes de dár el golpe en la campana, una reverencia, i quedará un artificio devoto, divertido, seguro, i poco costoso.

INVENCION PARA UN PAPA MOSCAS.

133 Hagase una Estatua con goznes en las quijadas, i la mandibula inferior esté unida a la cadena. Quando bajare la cadena para dár la hora, bajará con ella la mandibula, i la Estatua abrirá la boca. Quando subiere la cadena, la cerrará, porque subirá con ella la quijada. Este artificio es bueno para divertir Payos, i niños.

CAPITULO TRECE.

INVENCION PARA QUE DEN LAS HORAS dos Gigantes entrando, i saliendo por dos puertas.

134 **C**ON el artificio de las dos puertas, se pueden poner en un Relox dos, ò mas Gigantes, que para dár la hora, falgan por una puerta, i despues que la den, se oculten, entrando por la otra. Hagase para este artificio el registro comun de las horas, i si es para
Tor-

Torre, tenga la Imperial 64 dientes, i no tenga tocadores. Hagase la rueda del tope con 8 dientes en el Roquete, i 64 en la circunferencia, i el Roquete del volantillo tenga 8. La Contadera, i la rotula sean comunes, esta de 8 dientes, i aquella de 78. Hasta aqui es este artificio, como los comunes.

135 Para lo que corresponde à los Gigantes, hagase una coronilla con 64 dientes. La Imperial, i la coronilla deven ser iguales en el numero de los dientes, i esta coronilla lleva 64, porque los tiene la Imperial. En los Reloxes comunes de Sala tiene la Imperial 78 dientes, i otros tantos deberà tener la coronilla, si se pone este artificio en Reloxes de Sala. Estas coronillas deven estàr unidas à los eges de las Imperiales, como dige en el Tratado de las Estatuas de los Reyes. Hagase un Roquete, cuyo ege sea largo por la parte superior, i colóquese en postura vertical, como muestra la letra A en la Estampa 8, figura 1. En el numero de los dientes del Roquete se deve observar indispensablemente la siguiente proporcion: si son dos los Gigantes, deve tener el Roquete vertical otros tantos dientes, como tienen las Imperiales comunes de 64 dientes entre dos tocadores. 8 por 8 64, teniendo la Imperial 64 dientes, i 8 tocadores, corresponden à cada tocador 8 dientes, i à dos tocadores 16 dientes. 16 dientes deve tener el Roquete vertical, si han de

de dâr las horas dos Gigantes, i si han de dâr las horas tres Gigantes, deve tener el Roquete 24 dientes, &c.

136 Dirè porque es precisa esta proporcion. Si la Imperial tuviera tocadores, i el Relox no tuviera Gigantes, gastàra la Imperial 16 dientes en dâr dos golpes. Para que salga bien este artificio, deve gastar los mismos 16 dientes, dando dos golpes por medio de los Gigantes, i para esto es preciso, que tenga el Roquete vertical 16 dientes, i la coronilla, que ha de moverlo 64, como la Imperial. De esta suerte harà su oficio la Contadera, contando bien las horas, i harà su oficio la rueda del tope, cerrando el registro, luego que acabe de darlas. Si el Roquete vertical, no siguiendo esta proporcion, tuviera 14, ò 17 dientes, sucediera lo contrario, como sucediera, si una Imperial comun de 64 dientes tuviera 14, ò 17 entre dos tocadores. En los Reloxes comunes de Sala, cuya Imperial tiene 78 dientes, i 13 tocadores, corresponden à 2 tocadores 12 dientes, i estos deve tener el Roquete vertical, para dos Gigantes.

137 Para colocàr los dos Gigantes, pongase firme en el estremo alto del ege del Roquete vertical un hierro largo ancho, i derecho, que forme angulos rectos con èl, como el que muestran las letras B C. Este hierro ha de hacer el papel, que ha-

hacen las ruedas grandes , en que estàn colocadas las Estatuas de los Apostoles , i las de los Reyes , i por esso deve estàr colocado en el mismo sitio , i deve moverse del mismo modo. En aquellos registros , i en este , es en la sustancia una misma la pieza ; pero con diversa figura. Allí es rueda , porque no cupieran , sino en rueda tantas Estatuas : aquí es un hierro ancho , porque en sus dos estremos ai suficiente sitio para dos Gigantes , que se colocan , como muestran las letras D E. Estos al passar por delante de la campana , dando àcia atrás media buelta , daràn un golpe de resulta , como hacen las Estatuas de los Apostoles , i para esso deven tener todo lo que tienen aquellas Estatuas. Deven tener paletilla por la parte inferior con su muelle por atrás , que estará firme en el hierro largo , que sirve à las Estatuas de asiento ; i deven tener su pie derecho , que esté firme en la parte de afuera , para que tropiece en èl la paletilla , como muestra F. Despues que los dos Gigantes den las horas , quedaràn atravesados en las dos puertas , pero alternando , porque no quedará siempre un Gigante mismo en una misma puerta. Si se quisiere , que despues que den las horas queden del todo ocultos , no pongan el tablado perpendicular sobre el medio del hierro de las Estatuas : arrimenlo un poco àcia fuera , i quedaràn los Gigantes ocultos en la parte de adentro.

Tam-

Tambien en los sitios de los dos Gigantes pueden dàr las horas un Negro, i un niño, i parecerà, que el niño và huyendo del Negro.

138 Algunos Reloxes de mesa, i otros de pendula corta parece que tienen dos pendulas. Por la parte de atrás tienen la pendula principal con su pesillo, i por delante tienen otra porcion de pendula, cuyo estremo se deja ver por una rotura circular, que tiene el Mostrador. Esta porcion de pendula sirve para varias invenciones, i la mas divertida es la que diré ahora. Ponganse à los dos lados del Mostrador dos Musicos tocando violines, en tal proporcion, que la porcion de pendula mueva las manos conque manejan los arcos. No se oiràn sus armoniosos concentos; pero tocaràn tan acordes, que nunca discreparà el uno del compàs del otro; destreza que se hallarà en pocos Musicos. Esta porcion de pendula puede ser vertical.

139 Para que la Musica sea completa estarà sobre el Mostrador un Maestro de Capilla con un papel arrollado en la mano, echando el compàs. Para que suba, i bage la mano del Maestro de Capilla, pongase un alambre unido a una paletilla de la aguja por un estremo, i por el otro unido al brazo. Quando andubiére el Relox, subirá, i bajará la paletilla, i la mano del Maestro de Capilla echarà el compàs, subiendo, i bajando con ella. Aunque

que el movimiento de la paletilla sea corto , ai arto para hacer , que el movimiento de la mano , que echa el compás , sea largo. Otros Artifices ponen a los dos lados del Monstrador dos Fieras , cuyos ojos se mueven , quando la porcion de pendula hace las oscilaciones , i aterran a los que las miran.

CAPITULO CATORCE.

VARIAS INVENCIONES.

Cuerda de Reloxes de Torre: Modo de duplicarla.

140

LA cuerda de algunos Reloxes de Torre dura poco mas, que doce horas , i a poca costa se les puede dar mas cuerda. Hagase una Rodaja de madera, cuyo diametro sea crecido , para que aunque sea mucha la altura , no pueda retorcerse la cuerda. Hagase en el centro de la Rodaja un agugero quadrado , i ajústese en él un ege de hierro , que tenga en el medio la misma figura. Este ege deve tener en los dos estremos dos espigos cilindricos con sus topes , como los que tienen en los estremos los piñones de las ruedas , i son precisos para lo que diré. Las Rodajas de madera por su poca firmeza no se pueden mover , como las Rodajas de bronce. Quando son de bronce las Rodajas , por lo comun se mueven estas,

i están quietos sus eges; pero quando son de madera, se mueven los espigos de los eges, estando firmes en ellos las Rodajas. Así duran las Rodajas de madera mucho tiempo, i si se movieran, como las de bronce, durarían muy poco. Busquese una cuerda, que tenga longitud dupla de la que tenía la cuerda antigua, i pongase uno de sus extremos pendiente del Relox, como lo está en los Reloxes, que tienen cuerda para ocho dias. Con esta diligencia quedará el Relox con cuerda dupla de la que antes tenía. Si antes tenía cuerda para doce horas, quedará con cuerda para 24. Si antes tenía para 13, después tendrá para 26, &c. Con la nueva Rodaja necesitará el Relox mayor pesa, que la que tenía sin Rodaja.

MODO DE TRIPLICAR LA CUERDA EN RE-
loxes de Torre.

141

VI en la Torre de una Cathedral un Relox, que tenía triplicada la cuerda con una Poléa compuesta de dos Rodajas, como las que se vén en la Estampa 4, figura 3. La Rodaja A era movable, i su caja tenía en la parte superior un agujero, i en la parte inferior un garfio. La Rodaja B que tenía menor diámetro, que el de la Rodaja A estaba firme, i
su

su caja, en el piso del Relox, pendiente de una cuerda corta, de fuerte que se podía movèr, pero no podía bajar. La cuerda estaba embuelta en las dos Rodajas con un extremo atado al agujero de la caja de la Rodaja A, como se vè en la figura. Con este ingenioso artificio se triplica la cuerda, de fuerte que ai cuerda para treinta i seis horas en la altura, en que antes solo avia cuerda para 12.

DEMONSTRACION.

142

Aquí se triplican las horas de cuerda, porque no puede la pesa bajar de C a D sin que llene la cuerda tres veces esta distancia. Una longitud de cuerda de C a D dà doce horas: luego tres de estas longitudes daràn treinta i seis horas. Este artificio por sus dos Rodajas se llama Bispastos, i pide mayor pesa, que el Monopastos, que es el que tiene una sola Rodaja: no obstante se levantará con mucha facilidad la pesa, porque segun las reglas de la Maquinaria, se triplica con este artificio la potencia del que dà cuerda. como lo prueba

la demonstracion de Tosca, Tomo 3, Tra-

tado 9 de la Maquinaria, prop. 7, Theo-

rema sobre la figura 43, de la

Estampa 10.

IN-

INVENCION PARA BUSCAR LA LINEA Meridiana.

143

BUsquese un sitio en que dé el Sol antes, i despues del medio dia, i coloquese en él una tabla igual, de modo que quede perfectamente a nivèl. Haganse en ella algunos circulos Paralelos, i coloquese un alfiler en su centro, como se vé en la Estampa 12, figura 2 en las letras A B. El alfiler deve quedàr perfectamente derecho, formando con la tabla angulos rectos, lo que se conseguirá, arrimandole una esquadra por los lados. Por la mañana serà larga la sombra del alfiler, pero quando suba el Sol, la sombra se irà minorando, i entrará en un circulo. Señalese el sitio en que entra. A la tarde bolverà a crecer la sombra, i saldrà fuera del circulo. Señalese en él el sitio en que sale, como se vé en la figura en los dos puntos, que muestran las letras C D.

144

Partase al medio la distancia, que hai entre los dos puntos, i tirese una linea desde el centro de los circulos hasta el medio de esta distancia, como la que señalan las letras A E en la figura. Esta linea es la meridiana, i quando la sombra del alfiler estuviere en ella, será perfectamente medio dia. Pongase el Relox de Sol de suerte, que señale
las

las doce al mismo tiempo, i quedará bién assentado. Trata de esta Invencion Arse en el libro primero de la Geometria pag. 26. D. Pedro Enguera en su Tratado de Reloxes Solares, i en la pag. 16 dice asì: es la mejor invencion, que han descubierto los Mathematicos, para ballar la linea Meridiana.

INVENCION PARA QUE UN RELOX
señale la hora que es en todo el Mundo.

145

El Mostrador es como se vé en la Estampa 12 figura 3 tienen 24 indices, que son aquellos 24 angulos acutos, en que están escritos los grados. El angulo que tiene la mano en la cuspide, sirve para España; los otros angulos sirven para los Lugares, que están escritos en frente de ellos. Entiendese asì. El angulo 15 dice que son en Madrid las doce del dia. El angulo 30 dice, que a esta hora es en Hamburgo la una de la tarde. El angulo 195 dice que son en la Isla de Santa Cruz las doce de la noche. El angulo 285, dice que son en Guatimala las seis de la mañana. &c.

146

Para poner este Mostrador en un Relox, se ponen los guarismos de las horas, como se ven en la Estampa. La Rueda de los 24 angulos se coloca en el estremo del ege de la rueda Horaria, en aquel sitio en que se coloca la mano, que señala las ho-

horas en los Reloxes comunes. Muevese esta rueda como aquella mano: con ella se mueven los 24 indices, i tarda en una circulacion veinte i quatro horas. Esta circulacion se ajusta en los Reloxes de 24 horas de cuerda con mucha facilidad. El Piñon que mueve la horaria en estos Reloxes, suele tener 12 dientes; quitando este Piñon, i poniendo en su lugar otro de 6 dientes, tardará la horaria 24 horas en dar una vuelta entera. Las mismas tardará la rueda de los disparadores, i esta deberá tener 24 dientes, como los que tienen los Reloxes de esta casta, que dan la media. Tambien se puede conservar el Piñon de 12, haciendo la horaria dupla con 96 dientes.

147 Para ajustar este Mostrador en Reloxes de cuerda de ocho dias, hagase la rueda de Remboi en proporcion dupla con la rueda del cañon de minutos, i tenga tambien la de Remboi dos disparadores, para que en cada vuelta dispare dos veces. El Piñon, que está en su centro, tenga 6 dientes, i la horaria 72. Así tardará 24 horas en dar una vuelta entera; i poniendo en ella un espigo, podrá mover la rueda de los dias del mes, i la de los dias de Luna; i se ahorran las dos ruedas quarta, i quinta, de que trataré en el numero 56 del libro 4. Esta alteracion no ofende al Registro de las horas.



LIBRO TERCERO DE LOS RELOXES DE PENDULA CORTA.

CAPITULO PRIMERO

DEL CURSO DE LOS RELOXES DE VEINTE i quatro horas de cuerda , i calculo de las circulaciones , i oscilaciones de este Registro.

I SUELE armarse este Registro entre dos crucetas verticales. Otros lo arman al revés entre dos Platinas verticales , como

mo suelen armarse los Reloxes de cuerda de ocho dias. Consta de quatro ruedas , las dos primeras planas , i las dos postreras curvas. La rueda primera , o Imperial consta de 70 dientes , i su ege deve ser mas largo , que todos los de este Registro, para que por la parte del Mostrador se pueda formar un quadrado en el; i este sirve de asiento a aquella rotula de 12 dientes , que mueve la rueda del Indice , que señala las horas.

2 Està unida a la Imperial una Poléa , o Rodaja con puntas , cuya canal deve tener quasi dos dedos de diametro , i en ella estàn las puntas , que detienen la cuerda. Estas deven ser piramidales , i cilíndricas ; en el asiento grueffas ; en el estremo agudas ; no mui cortas , ni mui largas ; *cilíndricas* , o *perfectamente* redondas , porque corràran la cuerda , si fueran quadradas. En el *asiento* grueffas , para que sean firmes , i despidan la cuerda con facilidad : en el *estremo agudas* , para que se claven en la cuerda sin repugnancia ; no mui *cortas* , porque dejarán escapar la cuerda : no mui *largas* , porque no la despidiràn , i por esso uno , i otro estremo es vicioso.

3 Las razones Mathematicas del Capitulo 4 de este Libro , articulo 2 , que pruevan que las paletillas largas se mueven con mas facilidad , i menos peso , que las cortas ; pruevan tambien , que
fu-

sucede lo mismo con las puntas cilindricas, pues tambien son Palancas. Quanto mayor fuere el diametro de la canal de la Polèa, i quanto mas crecidas fueren las puntas, tanto mayor serà la fuerza de la pesa, que es la potencia motriz, i se moveràn con tanta mayor velocidad las ruedas del Relox.

4 Los que cercenan estas puntas hacen dos notabilissimos agravios a los Reloxes. El uno es, que con las puntas cortas la cuerda resbala, i se cae la pesa: i el otro es, que la cuerda tira menos. En esto ai algunos Reloxeros mui faciles, i por esso se hallan muchos Reloxes quasi nuevos con las puntas cercenadas. En parandose el Relox, luego echan la culpa a las pobres puntas, i la han de pagar, aunque estèn inocentes, con pena no menos rigurosa, que la de cortarles la cabeza. Los mas de los Reloxes se paran, porque no estàn acordes la Catalina, i la Aguja, i què culpa tienen las pobres puntas en esta discordia?

5 Para quitar escrúpulos en esta materia contarè lo que vi en la Fabrica de mi Maestro Thomè Luis, insigne Reloxero de Oporto. Acabados los Reloxes, para provarlos, los ponian a andar, colgando la pesa en una extremidad de la cuerda sin contrapeso alguno. Sin èl andaba el Relox, i no rebalaba la cuerda: inferan de aquí el error de las puntas. Las que son cortas no detienen la cuerda.

sin mucho contrapeso : aquellas la detenian sin contrapeso alguno : evidente señal de que eran largas. Con ellas andaba bien el Relox : de que se infiere, que las puntas proporcionadamente largas no páran los Reloxes ; pero podrán pararlos , si fueren en longitud excessivas.

6 Para curar los Reloxes , que padecen la enfermedad de dejar escapar la cuerda , es el remedio mas propio , quitarles las puntas cortas , i ponerles otras mas largas. Si este remedio les parece costoso , el ponerles mas contrapeso , es remedio mas barato , aunque no tan seguro , ni tan limpio , i para aplicarlo no se necesita Reloxero. Los Reloxes usados suelen tener algunas de estas puntas torcidas , i es preciso enderezarlas.

7 La segunda rueda de este registro , que tiene la hechura comun , no tiene circunstancia especial ; consta de 60 dientes , i su Roquete de 7. La tercera rueda llamada vulgarmente coronilla , por la similitud , que tiene con la corona , es curva , su circunferencia tiene situacion vertical , pero su plano , i sus dientes , que están rectos a él , tienen situacion horizontal. Esta rueda tiene 48 dientes comunes , i su Roquete tiene 6.

8 En las coronillas hé notado esta rara propiedad : poniendolas de un lado del Roquete , le mueven para una parte , i si las ponen del otro
la-

lado, le mueven para la parte opuesta. Si poniendolas delante del Roquete le mueven sobre la derecha, poniendolas atrás del Roquete, le mueven sobre la izquierda. Esta doctrina se ve en los Reloxes comunes de Sala practicamente, pues no en todos las Catalinas se mueven para una misma parte: unas se mueven sobre la derecha, i otras sobre la izquierda. Si la Imperial en todos estos Reloxes se mueve sobre la izquierda, i la Catalina es en unos, i en otros la quarta rueda, como no tiene en todos el movimiento para un lado? Respondo, que tiene la Catalina encontrados movimientos, porque tiene la coronilla encontradas situaciones. Unos Reloxes tienen la contrapotanza de la Catalina en la cruceta, que està proxima al Mostrador, i en estos està la coronilla atrás del Roquete de la Catalina. En otros Reloxes està la contrapotanza de la Catalina en la cruceta de atrás, i la coronilla està delante del Roquete, i assi tiene este el movimiento al revés del que tiene quando la coronilla està atrás.

9 Deven los Reloxeros tener presente esta doctrina, quando reducen los Reloxes de Volante a Pendula. Por ignorarla algunos, abrieron los dientes de las Catalinas, i después las perdiéron, porque salieron con el movimiento al revés. Devieran estas moverse llevando la linea recta de los dientes para delante, i se movían llevando para delan-

te la línea curva: movimiento, que puede tener la Catalina de Pendula Real; pero no la Catalina de Pendula comun. Si para abrir los dientes de la Catalina, tuvièran presente la doctrina passada, no cometièran semejantes yerros, i aun despues de cometidos, pudièran remediarlos, i aprovechar las erradas Catalinas. El remedio es el siguiente: quite-se la coronilla del Roquete, i buelvasè a poner en él, armandola al revès. Con esta facil diligencia andará al derecho la Catalina, i servirá la que antes por inutil estaba reprovada. Quando estas coronillas están torcidas, se tornean, i renuevan, como las de las Muestras.

CALCULOS DE LAS CIRCULACIONES, I OSCILACIONES de este Registro.

10 **L**A rueda Imperial consta de 70 dientes, i el Roquete de la rueda segunda consta de 7. Partiendo 70 entre 7 será el quociente 10. Diez bueltas dà la rueda segunda, mientras dà una la primera. La segunda rueda tiene 60 dientes, i el Roquete de la coronilla, que es la tercera, tiene 6. Partanse 60 entre 6, i tocará a 10. Diez bueltas dà la coronilla con una de la segunda. 10 por 10 100. Cien bueltas dà la coronilla, mientras la Imperial dà una sola.

La

11 La coronilla se compone de 48 dientes, i el Roquete de la Catalina de 6. Partanse aquellos 48 entre estos 6, i será el quociente 8. Ocho bueltas dà la Catalina, mientras la coronilla dà una sola. Multipliquense estas 8 bueltas por las 100, que dà la coronilla, i serán 800. 800 circulaciones hace la Catalina, mientras la Imperial hace una. La Catalina tiene 17 dientes, i con ellos hace con cada buelta 34 oscilaciones. Multipliquense las 800 bueltas por estas 34 oscilaciones, i será el producto 27200.

12 Este calculo es mas difícil de ajustar, que el de los Reloxes de cuerda de ocho dias, porque aquellos tienen una rueda, que dà una buelta entera en cada hora, que es la rueda de minutos, i esta sirve, como de cimiento para el calculo. Esta casta de Reloxes no tiene en este registro rueda, que dé una sola buelta entera en cada hora, i es preciso, buscar diverso metodo, para ajustar el calculo.

13 La rueda Imperial hace tres horas con una buelta. Si me preguntan quien me lo dijo? Respondo, que me lo dijo el registro de la quadratura, que es quien lo puede saber. Este registro se compone de una rueda de 48 dientes, i una rotula de 12. La rueda de 48 dientes tarda en dàr una buelta entera 12 horas, i en este tiempo la rotula, que la mueve, precisamente ha de dàr 4 bueltas,
per-

porque 12 por 4 hacen 48. La rueda Imperial dà otras tantas bueltas , como dà la rotula , porque tienen un mismo ege las dos , i se mueven a un compàs: luego la Imperial dà tambien 4 bueltas enteras en doce horas. Partiendo 12 entre 4 bueltas, tocan a cada buelta tres horas , i a doce horas 4 bueltas.

14 Sobre las tres horas , que hace la Imperial con una sola circulacion , se forma el calculo , partiendo las 27200 oscilaciones entre tres , i tocan a cada hora nueve mil sesenta i seis oscilaciones , i dos tercios. Así se ajustan los calculos de las circulaciones de las ruedas. Diez bueltas dà la segunda rueda en tres horas , i dà en cada hora 3 bueltas , i un tercio , o una tercera parte de otra. La coronilla hace 100 circulaciones en tres horas , i hace en cada hora 33 , i un tercio. La Catalina dà 800 bueltas en tres horas , i dà en cada hora 266 bueltas , i 2 tercios. Este es el calculo mas usado , aunque aì otros Reloxes , que tienen mas , i menos dientes.

CAPITULO SEGUNDO.

DEL REGISTRO DE LAS HORAS EN RELO- xes de 24.

15 **T**iene este registro varias dificultades. Tiene calculo comun: tiene calculo especial: tiene calculo de la media: tie-

tiene rueda de encages , i Disparadores. Para evitar confusion dividirè este Capitulo en articulos.

ARTICULO PRIMERO.

De sus cálculos comunes.

16

EL cuerpo de este registro se compone de tres ruedas, un Venteròl, una Polea con puntas , i dos Disparadores , a que otros llaman gatillos. La rueda Imperial tiene 78 dientes , i trece tocadores , o espigos cilindricos , i tiene tambien un muelle redondo con tope por la parte de adentro. Este muelle no es el mejor, porque gasta los brazos de la rueda ; muellèa con repugnancia , i afloja con facilidad. El muellèar con repugnancia, hace , que dure poco la cuerda : el aflojar con facilidad , hace , que se caiga muchas veces en el suelo la pesa. Por esso algunos Reloxes de esta casta tienen los muelles , como los de cuerda de 8 dias , i afsi devièran tenerlos todos. Todos los muelles devièran tener trinquete , i devièran ser desterrados los de tope.

17

La rueda segunda , que se llama del tope , tiene 60 dientes , i su Roquete tiene 6. En la area tiene un arco , que puede ocupar tres quartos de la circunferencia de la rueda , i en la quarta parte de circunferencia , que queda vacía , cae el ariete,

i cierra el régistro , despues que dà la hora. La tercera rueda , que es la del avilo , se compone de 48 dientes : su Roquete se compone de 6 , i tiene en la area un espigo cilindrico , conque hace señal al tercero. El venteròl tiene Roquete de 6 dientes , i dos alas , que son las que dàn el compàs a los golpes de las horas.

18 La rueda Imperial tiene 78 dientes , i el Roquete de la rueda segunda tiene 6. Partanse los 78 entre 6 , i será el quociente 13. Trece bueltas dà la rueda segunda, con una de la primera. Esta con una buelta hace , que el martillo dè trece golpes en la campana , i dà la segunda entre cada golpe una buelta.

19 La rueda segunda se compone de 60 dientes , i el Roquete de la tercera de 6. Partiendo 60 entre 6 será el quociente 10. Diez bueltas dà la tercera rueda con una de la segunda , i es decir , que dà 10 bueltas entre cada dos golpes de la campana. La tercera rueda tiene 48 dientes , i el Roquete del venteròl 6. Partanse 48 entre 6 , i será el quociente 8. Ocho bueltas dà el venteròl , mientras la rueda tercera dà una buelta sola. Multipliquense estas 8 bueltas por las 10 , queda la tercera rueda entre cada dos golpes de la campana , i saldràn en el producto 80 , i es el numero de las bueltas , que dà el venteròl entre cada dos golpes.

Tre-

20 Trece tocadores, o espigos cilindricos tiene la rueda Imperial, i con una sola buelta hace, que el martillo dà trece golpes en la campana. 13 por 6 son 78. Estos son los golpes, que dà la campana en doce horas, i los hace dàr la Imperial con seis bueltas.

ARTICULO SEGUNDO.

Del calculo especial de este Registro, i nuevos arbitrios utilissimos para los Reloxeros.

21 **P**Asèmos al calculo especial de este registro. El ege de la rueda Imperial tiene en el extremo, que mira a las espaldas del Relox un quadrado, en que entra una Rotula, o ruedecilla de 8 dientes, i esta es la que mueve la Contadera, quando cuenta las horas. Està unida a la Contadera de estos Reloxes una rueda de 48 dientes. El calculo de esta rueda es difícil de entender, porque en unos Reloxes tiene mas dientes, en otros tiene menos. En unos tiene 39, i en otros 48, i lo raro està, en que la que tiene 39 no sirvièra, si tuvièra 38, i la que tiene 48 no sirvièra con 49. Otras tienen 78, i otras 45.

22 Tuve paciencia para numerar los dientes de estas ruedas en diversos Reloxes, i aviendo-

los hallado tan desiguales, consultè confuso a muchos Maestros Reloxeros, i no hallè quien me diese respuesta cathgorica. Muchos dàn a estas ruedas el mismo numero de dientes, que tienen las ruedas de otros Reloxes, i si les preguntan el porqué, no lo saben. Esto es copiar, i no componer. Aquí confieso, que me dediqué a este oficio por curiosidad, no por interés: por saber, no por ganar. Esta inclinacion me hizo perder muchos ratos de tiempo, buscando reglas para este registro. Siempre conocí, que para él avia regla superior; pero me mortificaba el no saber qual. Fatigado de aplicar todas las reglas de quantas, apliqué por ultimo la regla de tres, i hallé, que consistia en ella todo el secreto de este registro.

23 Esta es la regla, que llaman de proporcion los Mathematicos: esta es la regla, que hacen Ingenieros, i esta es la regla, de que usò el primer Inventor del registro de las horas. El que la supiere, hará en este registro todo lo que gustare. Podrà añadir, i quitar dientes: podrá hacer, que la Imperial gaste mas, o menos cuerda, dando mas, o menos bueltas; podrá hacer, que las dos, o tres pesas, que tienen algunos Reloxes, bagen iguales: podrá ajustar en poca altura muchas horas de cuerda, que es mucha perfeccion, i arguye en quien lo ejecuta mucha habilidad. Podrà facilmente satisfacer

cer a algunas dificiles curiosidades , que piden los Dueños de los Reloxes, como la de pedir en determinada altura determinadas horas de cuerda.

24 Toda regla de tres se compone de tres numeros , i en esta es el numero primero el de los Tocadores , o espigos cilindricos , que tiene la rueda Imperial , que son 13. El numero segundo es el de los dientes , que tiene la rotula , que mueve la Contadera , que son 8. El numero tercero es el de los golpes , que dà la campana en doce horas , que son 78. La quenta se forma assi : si 13 golpes dàn 8 dientes , 78 golpes quantos dientes daràn ? Ajustanse todos los calculos de la regla de tres , multiplicando el numero segundo por el tercero , i partiendo por el el primero. El numero segundo en esta regla, es el 8 ; el numero tercero 78. Multipliquense 8 por 78 , o 78 por 8 , que es lo mismo , i será el producto 624. Partase este por 13 , i será el quociente 48. Quarenta i ocho dientes deve tener la rueda , que mueve la Contadera de este registro , i si tiene uno de mas , o de menos , sale falso.

VARIOS ARBITRIOS.

25 El Artifice de este registro en unas cosas es libre , i en otras es forzado. En el numero de los Tocadores , i en el de los dientes de la rotula

la es libre, aunque no es tan absoluta su libertad, que no se vea precisado a algunas condiciones. Puede dár a la rueda Imperial todos los Tocadores, que gustare; pero con la condicion, de que ha de dárle los dientes, que corresponden a los Tocadores. Corresponden a cada Tocador tantos dientes, como tiene el Roquete de la rueda del rope. v. g. en este registro tiene la rueda Imperial 13 Tocadores, i el Roquete de la segunda rueda tiene 6 dientes. 6 por 13, 78. 78 dientes tiene la rueda Imperial, i no puede tener mas, ni menos.

26 Supongamos, que para que gaste poca cuerda este registro, quiere el Artifice dár a esta rueda 20 Tocadores; puede hacerlo; pero ha de darle 6 dientes para cada uno de los Tocadores, multiplicando 20 por 6, que hacen 120 dientes. Este registro gastará en 12 horas menos, que 4 bueltas. Su Rotula puede tener 10 dientes, que es proporcion *sub dupla* respecto de los Tocadores, i la rueda de la Contadera deve tener 39 dientes, que tambien es proporcion *sub dupla* respecto de los 78 golpes; i queda la regla: como 20 a 10; *assi* 78 a 39, que es el quarto numero. Tambien podrá la Rotula tener 20 dientes, i quedará en proporcion igual con los 20 Tocadores. La Contadera deberá tener 78 dientes, i quedará la regla: como 20 a 20: *assi* 78 a 78, una, i otra están en proporcion igual.

Sea

27 Sea pues regla general. Si se quiere seguir la proporcion igual, esto es; si el numero de los dientes de la Rotula, i el de los Tocadores han de ser iguales, podrán los Tocadores ser muchos, o pocos, o nones, o pares al gusto de los Artifices, i siempre la Contadera saldrá universal con 78 dientes, igual con los 78 golpes, como los dientes de la Rotula, i los Tocadores quedan tambien iguales. v. g. quiero dár a la Imperial 12 Tocadores: para seguir la proporcion igual, devo dár a la Rotula 12 dientes, i a la de la Contadera 78. Quiero dár a la Imperial 15 Tocadores, devo dár a la Rotula 15 dientes, i a la de la Contadera 78, &c.

28 Si se quiere seguir la proporcion dupla, tambien podrán los Tocadores ser muchos, o pocos; pero sean los que fueren, precisamente han de ser *pares*, porque no se pueden partir al medio los *impares*. Los dientes de la Rotula deven ser tantos, como la mitad de los Tocadores, i la rueda, que está unida a la Contadera, siempre deve tener 39 dientes. v. g. Los Reloxes antiguos de Sala tienen en la Imperial 8 Tocadores, i tienen en vez de Rotula en el ege de la rueda 4 dientes, i la que está unida a la Contadera tiene 39. Esta moda aunque está reprovada en los Reloxes de Sala, porque gasta mucha cuerda, es Mathematica, i segura, i queda: como 4 a 8: así 39 a 78. Una, i otra es proporcion sub dupla.

La

29 La falta de gastar mucha cuerda se remedia con mucha facilidad. Los Reloxes de moda (como ya dige) tienen 13 Tocadores. Siguiendo la proporcion dupla, no se pueden dár 13 Tocadores a la rueda, porque el numero 13 es impar; pero pueden darsele 14, i con ellos gastará menos cuerda, que los Reloxes de moda. Dándole 14 Tocadores, deve tener la Rotula 7 dientes, i la que está unida a la Contadera 39, i queda la cuenta: como 7 a 14, así 39 a 78, que es proporcion sub dupla.

30 Pueden los Tocadores ser muchos mas. Pueden ser 20, i los dientes de la Rotula 10. Pueden ser 24, i los de la Rotula 12, &c. I sean los que fueren, nunca la rueda, que está unida a la Contadera deve tener mas, que 39 dientes, porque siempre queda en proporcion sub dupla con los 78 golpes, como los dientes de las Rotulas quedan en proporcion sub dupla con los Tocadores.

31 Los malos Compasistas tienen mucho afecto a la rueda Contadera de 48 dientes, porque sus muchas partes aliquotas hacen faciles las reparticiones: por darles gusto diré, como se puede aumentar la cuerda del registro de las horas en los Reloxes comunes con rueda de 48 dientes. Hagase una Imperial con 26 Tocadores, i la Rotula con 16 dientes; la rueda de la Contadera deberá tener

48 dientes, i la quenta se forma assi: si 26 dàn 16, 78 quantos daràn? Multipliquense 78 por 16, i ferà el producto 1248. Partanse estos por 26, i ferà el quociente 48. Este registro gastarà poquissima cuerda, pues harà 12 horas con solas tres bueltas. A la Imperial de 26 Tocadores (si el Roquere de la segunda rueda es de 6) corresponden 156 dientes. Son muchos los dientes, i la rueda deve ser grande; pero este es poco inconveniente. Por lograr en el Relox la perfeccion de gastar poca cuerda, deven tenerse en poco estos, i mayores trabajos.

ARTICULO TERCERO.

Calculo del Registro de la Media en Reloxes de Sala.

32

VI de este registro varios calculos, i algunos bien imperfectos. El siguiente es tan ingenioso, que dà la media hora, sin gastar mas cuerda, que los que no la dàn; porque la Imperial està hecha con tal arte, que dà mas golpes, sin dàr mas bueltas, que las que dàn las Imperiales de los Reloxes comunes. Las Imperiales comunes tienen 13 Tocadores, i 78 dientes; esta tiene 15 Tocadores, i 90 dientes. La Rotula tiene 8 dientes, i la rueda, que està unida a la Contadera tiene 48, como las de los Reloxes comunes.

El

33 El calculo se forma tambien por la regla de tres , i solo en él no es 78 el numero tercero. Con este registro dà la campana en 12 horas , 12 golpes mas , porque 12 horas tienen 12 medias. Juntense estos 12 golpes con los 78 , que dà la campana en 12 horas , i seràn 90. Este numero es el tercero en esta regla de tres , i se forma asì : si 15 dãn 8 , 90 quantos daràn ? Multipliquense 90 por 8 , i serà el producto 720. Partanse estos entre 15 , i serà el quociente 48. Este registro gasta en 12 horas 6 bueltas de cuerda , como los comunes , i dà 12 golpes mas , que ellos.

34 Hallè algunos Reloxes , que tenían este registro de la media con otro calculo mui diverso. La Imperial tenía 12 Tocadores : la Rotula , que movìa la Contadera , tenía 6 dientes , i esta tenía 45. Su calculo es este : si 12 dãn 6 , 90 quantos daràn ? Precisamente 90 daràn 45 , porque estos estàn en proporcion sub dupla con 90 , como lo estàn 6 con 12. Este calculo tiene el defecto de gastar mucha cuerda , i el de tener la Rotula de 6 dientes , que es mui diminuta , i su corto diametro dà poco sitio , para formar el quadrado. Daré otro calculo mas perfecto para Contadera de 45.

35 Hagase una Imperial con 90 dientes , i 16 Tocadores. La Rotula podrà tener 3 dientes , i la rueda de la Contadera 45 : asì quedará es-

ra en proporcion sub dupla con 90, como lo están los 8 dientes de la Rotula con los 16 Tocadores. Este registro darà la media, gastando menos cuerda, que los Reloxes comunes, que solo dãn las horas.

36 La reparticion de una rueda en 45 espacios, por impår, parece difìcil, i en realidad es mui facil. Usando de las aliquotas 3, 5, i 15; se principia dividiendo el circulo en 5 espacios. Partase cada uno de estos 5 espacios en 3, i saldràn 15. Partase cada uno de estos 15 en otros 3, i saldràn 45.

37 Los Reloxes comunes tienen en la quadratura una rueda de 12 dientes, para disparar las horas; la de estos Reloxes tiene 24 dientes, para disparar 24 veces en 12 horas. Estos Reloxes hacen señal en la hora dos veces, una al quarto, i otra al tercero. Sus Disparadores, o gatillos, son como los comunes, i la Contadera tiene mayores los encages, cuya magnitud señalarè en el siguiente Capitulo, que trata del modo de hacer nuevas Contaderas.

ARTICULO QUARTO.

De las Contaderas, o Ruedas de los encages;

38 **L**AS Contaderas unas son universales, i otras particulares. La Contadera universal, que es la que està unida a una
X ru-

rueda de 78 dientes , i puede repartirse , i abrirse antes de estàr unida a su compañera. Puede repartirse en la Plataforma en el circulo de 78 , i puede repartirse a compàs , dividiendo su circunferencia en 78 espacios. Principiase , señalando en qualquier punto el encage de la una. Para señalàr el encage de las dos , si es en la Plataforma , se mueve la rueda àcia delante dos puntos , i allí se abre el encage con la Limarueda ; si es en reparticion de compàs , se señalan àcia delante dos trechos. En ellos se tira una linea recta sobre la qual se forma el encage de las dos , i este se abre hasta que el Contador entre holgado en èl. Abrese limando en los dos lados , de fuerte , que el medio del encage quede en la linea recta , que se tirò antes.

39 Para las tres se mueve la rueda de la Plataforma àcia delante tres puntos , i allí se abre el encagè con la Limarueda , i si esta hace estrecho el encage , se aumenta con Limas planas comunes , limando igualmente en las dos partes. Si la reparticion es a compàs , se señalan mas adelante tres trechos , se tira una linea recta , i en ella se abre el encage , como dige arriba. Afsi se prosigue la reparticion , sea en Plataforma , sea a compàs , hasta concluir los encages de todas las horas. Los malos Compasistas podràn repartir las Contaderas universales con el modo conque se reparten las
Con-

Contaderas particulares, que es como se sigue.

40 Las Contaderas particulares, que son las que están unidas a una rueda de 48 dientes, *quid quid dicant*, no se pueden repartir, como las universales, porque tengo observado, que los trechos, que median entre sus encages, no observan las debidas proporciones. Veo, que cuentan bien, i reparo en que en ellas el trecho, que media entre los encages de las 6 no es perfectamente duplo del que media entre los encages de las 3. El trecho, que media entre los encages de las 12, no es perfectamente duplo del que media entre los encages de las 6, i lo mismo digo de los demás.

41 Nace esta desproporcion, de que los 48 dientes no son tantos, como los 78 golpes. De esta desigualdad nace, el que los dientes de la rueda al contar los golpes, unas veces estén rectos, i otras veces inclinados. A estas diversas posturas se sigue como consecuencia la referida desproporcion de los trechos en la rueda de los encages. Por esso, hagase primero una rueda perfectamente redonda con 48 dientes, los que deven ser muy uniformes en los gruesos, i muy iguales en las distancias. Hagase despues la Rotula de 8 dientes, que tenga en el medio un agujero quadrado. Advierto, que la Rotula, para que salga perfectamente redonda, no se ha de tornear en el Torneador, sino en su asien-

to,

to, que es el quadrado macizo, que tiene en el extremo el ege de la rueda Imperial.

42 I porque es difícil el que este quadrado salga perfectamente en el centro del ege, hallò el Arte un ingenioso medio, para hacer, que la Rotula salga perfectamente redonda para su egercicio, aunque estè torcido el quadrado, i este consiste en tornear en él la Rotula. Hagase esta en bruto con un agugero quadrado en el medio; entrese por él ajustado el quadrado macizo del ege de la rueda Imperial, i haganse dos señales perpendiculares, i visibles, una en el quadrado macizo, i otra en el de la Rotula. Tornèese esta, puesta en el quadrado, i saldrà perfectamente redonda para su egercicio, porque emendarà el Torno en la Rotula, lo que errò en el quadrado macizo la Lima.

43 Siempre, que se desarme la Rotula, deve armarse, uniendo las dos señales de los dos quadrados, porque si la Rotula muda la situacion, perderà la redondéz, andará mal, i contará peor. Además de la señal, que deve tener la Rotula en el agugero quadrado, deve tener otra señal en uno de los dientes, i esta deve casarse con la que tiene la rueda, que mueve la Contadera, en una mortaja de los suyos. Algunos Reloxes no tienen la señal en la rueda, que mueve la Contadera; tienen la Contadera agugereada, i el agugero sirve de señal,

i se arma de modo , que por el agujero de la Contadera se vea la señal , que tiene el diente de la Rotula.

44 Notese , que hasta tornear , i perficionar la Rotula , se conserva en el ege de la Imperial la punta piramidal , que entra en los cañones del Torno en aquel extremo , en que se ha de formar el quadrado. Despues de torneada , abierta , i ajustada la Rotula , se cercena dicha punta. Repartidos , i apuntados con toda perfeccion los dientes de la Rotula , para casar los dientes de la rueda con los del Roquete , se assienta en su Polo cilindrico la rueda de 48 dientes , i se ajustan esta rueda , i la Rotula , hasta que hagan con facilidad las circulaciones. Prepárese la Chapa , o Platina para la Contadera , la que deve tener diametro mas crecido , que la rueda de 48 dientes.

45 Estas dos ruedas deven tener en los centros dos agujeros perfectamente redondos , i de iguales tamaños. Para unir las , de suerte que queden paralelas sus circunferencias , se busca una pieza redonda , que entre ajustada en los dos agujeros redondos , que tienen las dos en los centros. Estando assi juntas , se hacen dos agujeros , i se unen con dos clavos. Si la Platina de la Contadera no estaba torneada , se ponen las dos juntas en el Torneador , i se torneá la Platina. Mídese la profundidad,
que

que deven tener los encages , i se señala en el Torno con un circulo hecho a punta de Buril , para que falgan todos los encages con igualdad.

46 Preparada afsi la Contadera , se coloca en su sitio , i se pone firme con un triangulo , i passador , o con cuña , de modo que quede segura ; pero no oprimida. Muevese la rueda de tope hasta tropezar en el Ariete , i se señala aquel diente de la rueda Imperial , que actualmente entra en la mortaja de los dientes del Roquete. Señalanse tambien en el Roquete los dientes , que están a los dos lados de la mortaja , i estas señales se han de casar todas las veces , que se armare el Relox.

47 El que quisiere principiár esta reparticion por la una , señale en la Contadera el sitio en que se halla el Contador , estando el Ariete arremado al tope , i este será el de la mortaja de la una. Para señalar la mortaja de las dos , hágase mover la rueda Imperial , hasta que la rueda del tope haga dos circulaciones enteras , i tropiece en el Ariete; el sitio , en que quedare el Contador , señalará en la Contadera la mortaja , o encage de las dos. Para la mortaja de las tres , háganse dár a la rueda del tope tres bueltas ; para la de las quatro , quatro bueltas , i afsi para las demás , hasta señalar todas las demás mortajas de las 12 horas. La de las 12 deve quedar unida a la de la una.

Aca-

48 Acabadas las señales, se desarma la Contadera, i se abren con la Lima las mortajas, las que deven quedar algo mas crecidas, que lo que demuestran las señales, para que el Contador entre holgado en ellas. Deven tambien quedar las mortajas algo hundidas, porque de ellas depende, el que el Ariete cierre bien, o cierre mal el registro. Siendo proporcionadamente profundas, entrará bien en el tope el Ariete, i cerrará el registro con seguridad. De lo contrario se sigue el que el Ariete dege escapar el registro, i quede la campana dando horas, hasta que la pesa llegue al suelo. Las mortajas de las Contaderas unas son rectas, i otras obliquas, o inclinadas. Todas quentan; pero las rectas quentan mas bien, i parecen mejor. Para que salgan rectas deve tener el Contador la proporcionada longitud, i su Arbol correspondiente elevacion.

CONTADERAS DE LA MEDIA.

49 Las mortajas de las Contaderas, que dan la media hora, se señalan, haciendo dár a la rueda del tope otra buelta entera, hasta tropezar en el Ariete. Operacion: señalada la mortaja de la una, hagase, que la rueda del tope dè una buelta entera, i el sitio en que quadre el Contador, será el que deve tener la mortaja de la media para las dos. Hagan-
sele

sele dár dos bueltas , i quedará señalada la mortaja de las dos. Con otra buelta mas quedará señalada la mortaja de la media para las tres , i assi de las demás. Las mortajas de las medias quedan unidas a las de las horas , haciendo de los dos trechos una sola mortaja dupla , de las que tienen las Contaderas de los Reloxes comunes. En el sitio de 12 a 2 quedan quatro mortajas juntas , sin que quede division alguna entre ellas , i son las siguientes : la mortaja de las 12 , la de la media para la una , la de la una , i la de la media para las dos.

50 Es la Contadera una rueda , que parece tiene mas que memoria : fue tan util , como admirable su invencion. A quien no admira ver , que un insensible cuente con mayor perfeccion , que la memoria mas feliz ? Esta como fragil puede tener yerros ; la Contadera perfecta no padece descuidos. La memoria mas prompta se puede equivocar ; la buena Contadera no puede mentir. Fue utilissima la invencion de la Contadera , porque sin ella todo Relox fuera mudo , i el Relox mudo sirve para poco : sirve solo de dia , para solos los presentes , i el de campana sirve de dia , i de noche , para los presentes , i ausentes , o como dice Picinelo : *oculis* , & *auribus*. Este beneficio se deve a la Contadera en un todo. Con ella nos dice la campana la hora que es , i nos lo dice tambien el Simbolico con este Lema:

ma:

la figura de la cabeza del carnero; llamase Detenedor, o Ariete, porque quando cae, detiene con la cabeza el registro. El brazo derecho se llama Contador, porque cuenta las horas. Este hasta mas de la mitad es recto; de allì adelante està torcido àcia abajo en angulo recto. El brazo izquierdo es curvo; llamase avisador, porque abriendo el registro, lo hace avisar. No hallè Autor que trate del Registro de las horas, i por esso no se saben los nombres propios de estas piezas.

55 Esto supuesto, digo, que entre el Detenedor, i el Contador deve haver la proporcion siguiente. Quando el Contador cae en la mortaja de la Contadera, deve el Detenedor cerrar el registro, de tal suerte, que aunque le hagan fuerza, no ande: quando el Contador cae sobre el borde de la Contadera, deve el Detenedor dejar abierto el Registro, de suerte, que ande aùn con el menor impulso. Faltando la proporcion dicha, se siguen los encontrados defectos de la consulta quinta de este Libro tercero, numero 208.

56 Si quando el Contador cae en la mortaja de la Contadera, no cierra el Detenedor el Registro, dará horas, hasta que la pesa llegue al suelo. Si quando el Contador descansa sobre el borde, o circunferencia de la Contadera, deja el Detenedor cerrado el Registro, nunca dará el Relox mas que un golpe solo.

Del

DEL MARTILLO.

57 **L**A cola del Martillo de los Reloxes de Sala deve quedàr algo distante del Tocador , o clavo cilindrico de la Imperial , para que quando el Martillo dà el golpe en la campana , no tropieçe en el Tocador con la cola. No deve quedàr mui distante , porque quando el Relox hace señal , deve el Tocador tropezar en la cola , de tal fuerte , que haga levantar un poco el Martillo. Despues de dadas las horas , deve quedàr la cabeza del Martillo distante de la campana el grueso de medio dedo , poco mas , o menos. Si el Martillo queda mui distante de la campana , dà poco golpe ; si queda mui proximo , no dà limpio el golpe , i hace un trinàdo difonante.

58 Para resolver este caso , no es menester Reloxero , porque para remediar esta falta , tienen estos Reloxes un contramuelle , que tiene por emplèò el apartar de la campana el Martillo. Tiene este contramuelle por la parte superior una rosca hembra , por donde se aprieta , i afloja. Apretando la rosca hembra , se inclina ácia dentro el extremo bajo del contramuelle ; se aparta de la campana el Martillo , i cessa el trinàdo. Si apretada la rosca , no se inclina el contramuelle , està mal hecho , i se ha-

se inclinar a golpes , para que haga por mal , lo que no quiso hacer por bien. Si el Martillo está muy apartado , i dà poco golpe , se hace lo contrario de lo dicho.

CAPITULO TERCERO.

DE LA QUADRATURA DE LOS RELOXES *de pendula corta.*

59

Tiene este Registro en los Reloxes comunes una Rotula , i dos ruedas. La Rotula , que deve ser tornèada en su quadrado , como digo , quando traté de la Rotula , que mueve la Contadera , consta de 12 dientes , i dà una buelta entera en cada tres horas. De las dos ruedas , la una se llama horaria , i sirve para mover la mano , o Indice , que señala las horas ; tiene 48 dientes , i tarda en dàr una buelta entera 12 horas. Este numero de dientes es bueno ; pero no es preciso , porque si la Rotula tuvièra 10 dientes , i la rueda 40 , estuvièra la Rotula con la rueda en proporcion subquadrupla , e hicièran el mismo oficio , que hacen teniendo aquella 12 , i esta 48. La proporcion quadrupla tampoco es precisa.

60

La otra rueda de este registro , que se llama rueda de los Disparadores , porque su oficio

es dispare las horas ; tiene 12 dientes con la simetría de los de la sierra , o de los de la Catalina. Los dientes de esta rueda deven ser muy iguales, así en la longitud , como en la repartición ; porque si son desiguales , hacen desiguales las horas , i esta es una de las muchas nulidades , que padecen los Reloxes comunes. Observe , que algunos de estos Reloxes discrepaban en algunas horas , no menos, que 6 minutos ; otros no discrepaban tanto ; pero todos discrepan poco , o mucho , i es porque estos Reloxes tienen diversos dientes , para dispare diversas horas. Con un diente disparen las 12 , con otro disparen la una , con otro disparen las dos , i así de los demás. En los Reloxes de cuerda de ocho dias , en los de Torre , i en algunos de Pendula corta , que tienen minutos , sucede lo contrario , porque dispare para todas las horas un solo clavo cilindrico. Este sea corto , sea largo , sea delgado , sea grueso , es uno mismo en todas las horas , i por esto las reparte iguales.

61 Entre la rueda horaria , i el Mostrador tienen estos Reloxes un muelle curvo de Hoja de lata , o de Latón delgado , i este solo sirve para apartar la rueda horaria del Mostrador. Los Reloxes que tienen Despertador , tienen además del muelle dicho , otra pieza de Latón con la misma simetría , pero mas corpulenta , i esta tiene en un

extremo un clavo cilindrico , que sirve , para disparar el Despertador. Estas dos piezas , que entrambas son curvas , o arqueadas , se arman de fuerte , que queden juntas las superficies convexas , i los extremos de la pieza curva , o arco , que tiene el clavo cilindrico , tropiecen en la rueda horaria , i los extremos del muelle tropiezen en el Mostrador. No parezca , que esta advertencia es demàs , porque hallè algunas armadas al revès.

62 La rueda de los 12 dientes , o Disparadores està clavada en el eje del Indice de las horas , pero no se remacha hasta ajustar este , como dirè despues. La rueda de los 48 dientes se aprieta con una cuña , no mui floja , porque si lo fuere , andará el Relox , i estará quieto el Indice ; no demasiado fuerte , porque no dejarà adelantar el Relox sin mucha violencia , i se torcerá el Indice.

CAPITULO QUARTO.

DE LOS MOSTRADORES.

63 **A** Quella platèada Luna , vistosa fachada del Relox , en que están delinèadas las horas con cifras Romanas , tiene mui diversos nombres. Unos la llaman Quadrante , i por esso llaman Quadratura a las ruedas , que tie-

tiene por la parte de atrás , para movèr los Puntèros , o Indices. Este nombre me parece para aquí improprio , porque el Mostrador es un circulo perfecto , i quadrante segun Mathematicos es la quarta parte de un circulo , como lo es el Quadrante graduado. Otros le llaman Muestra , i este nombre por muy comun puede causar equivocacion. Acà llamamos Muestra a un Relox de faltriguera. La direccion segunda de Inglaterra , que pongo al principio de mi Directorio , llama al Minutèro *Muestra de los minutos* , i a la mano pequeña *Muestra de las horas*. No sè como nos hêmos de entender con tantas Muestras. Por esso mis Paisanos la llaman Mostrador , nombre , de que usaré en esta obra , por evitar equivocaciones , i por no degenerar de la Patria. El Mostrador de los Reloxes comunes suele tenèr en el centro otro Mostrador pequeño , en que estàn gravados 12 guarismos comunes , i estos sirven para armar el Despertador. I porque para armarle concurre tambien el Indice de las horas , tratarè aquí de este Indice. Dirè pues en diversos articulos , que proporcion deven tenèr las cifras Romanas : como se les dà Berùn : como se prepara la Plata : como se aplica al Mostrador : como se ajusta el Indice de las horas : i como se arman los Despertadores.



ARTICULO PRIMERO.

De las cifras Romanas , i del Betùn.

64 **L**A Luna del Mostrador puede ser de Latón puro ; puede ser mixta de Latón , i cobre , i puede ser de cobre solo. Su tamaño no tiene punto fijo , i queda a la discrecion del Reloxero, i así vemos Reloxes grandes con Mostradores pequeños , i Reloxes pequeños con Mostradores grandes.

65 La longitud de las letras , que sirven de guarismos , tambien queda a la discrecion de los Reloxeros , i por esso unas son mas largas , i otras mas cortas ; las de los Mostradores , que tienen minutos , son forzosamente mas cortas , para dejar campo para los guarismos de los minutos. Lo que no queda a la discrecion de los Reloxeros , es el grueso , i ancho de las letras , porque estos deven ser a proporcion de la longitud , i lo contrario es monstruosidad.

66 La letra de los Mostradores es mui distinta de la letra de la Imprenta , porque las VV , i las XX no son tan abiertas , como las comunes , i la simetria se faca con mucha facilidad con la siguiente operacion. Señalese en el Mostrador la longitud,

Z

que

que han de tener las letras, formando en él los dos círculos en tal proporcion, que queden fuera de ellos dos márgenes en las dos orillas, una en la parte de adentro, para señalar en ella los quartos, las medias, i las horas, i la otra en la parte de afuera para adorno. Tirese una linea recta, que passando por el centro del Mostrador, cruce por qualquiera parte los dos círculos, i repartase en ocho partes iguales (a que Vinola llama *modulos*) la distancia, que ocupa la linea, que está entre los dos círculos, en que terminan las letras, como se vé en la Estampa 3, figura 3 en las letras A B. Por estos *modulos* se saca el proporcionado grueso, i el correspondiente vacío de las letras, i se aplican en la forma siguiente.

67 Tome se con un compàs el tamaño de uno de los ocho *modulos*, i este será el grueso, que deven tener todas las letras. Señale se este trecho en el sitio de la una, i quedará trazado un guarismo con el grueso correspondiente a su largo. Con dos de estos trechos se trazan los dos guarismos de las dos, dejando entre los dos trechos el claro, que fuele quedár entre cada dos guarismos. Para las 5 se describe una V con la linea primera gruesa, i la segunda delgada. La linea gruesa deve tener, como las demás, el tamaño de un *modulo*; i el vacío, que tiene la V por la parte superior entre la linea
grues-

grueſſa , i la delgada deve tener la diſtancia de un modulo , i una quarta de otro. Las lineas delgadas que tienen las VV, i las XX baſtarà, que tengan una quarta parte de la linea grueſſa , de fuerte , que medida la V por la parte ſuperior , tenga dos modulos, i medio de longitud. Por la parte inferior es delgada , porque por eſta parte ſe juntan en un punto las dos lineas.

68 La V de las 6 , la de las 7 , i la de las 8 obſervan las miſmas proporciones. La X, que ſirve para las 9 , 10 , 11 , i 12 tiene tambien una linea grueſſa , i otra delgada. La grueſſa tiene tambien el tamaño de un modulo , i el vacio , que queda entre la linea grueſſa , i la delgada es un modulo , i un quarto , i queda la X por la parte ſuperior igual a la V. Por la parte inferior tiene la miſma ſimetría con los grueſſos trocados , porque por eſta parte la primera linea es delgada , i la ſegunda grueſſa. Todas eſtas letras tienen en los dos extremos unas lineas al través , que le ſirven de remates , i quando eſtàn muchas juntas , como en las quatro , ſe tira una ſola linea larga , que las corone a todas. Sola la V no tiene remate por la parte en que forma angulo acuto. Todas eſtas reglas ſe ven practicadas en la Eſtampa 3 , figura 3. Para ſacar con facilidad los vacios , i las lineas delgadas , ſe ſubdividiò en 4 partes el modulo que ſeñala la letra A.

Con

69 Con estas reglas se pueden hacer Mostradores muy crecidos para Reloxes de Torre con la simetria correspondiente, i por la falta de estas reglas salen los Mostradores de los Reloxes de Torre, i aún los de Sala, que se hacen acá, disformes, i ridiculos, i con un caso de letra muy diverso del que usan uniformes en los Mostradores todos los Estrangeros. Despues de señaladas las letras de los Mostradores de los Reloxes de Sala, se recalán con Buriles, i Cinsèles, i se dà Betùn a fuego a las concavidades. El Betùn mas facil se compone de dos partes de Pez griega, una de Cera, POLVOS DE IMPRENTA, i alguna Trementina. Este Betùn se hace, i aplica como el siguiente.

70 Otro Betùn mas lustroso, i mas fino se compone de Trementina, Goma Almaciga, i polvos de Imprenta aplicados con el siguiente dosis. A una onza de Trementina corresponden seis octavas de Almaciga, i de polvos de Imprenta los que basten para sacar un negro perfecto. Este mixto se hace a fuego. Ponese a derretir primero la Trementina, i se le mezcla la Almaciga en polvos, que deven estar sutilmente molidos, i se rebuelven, para que se incorporen. Despues se le mezclan los polvos de Imprenta, i luego que estèn bien incorporados todos estos ingredientes, se vacia este mixto sobre agua fria, i antes que se quaje del todo, se for-

Forman bollos, los que se fijan en un palo, o en un alambre, que sirva de mango, para podèr aplicarlos al Mostrador caliente, sin quemar los dedos. Tambien sirve de Betùn el Lacre negro.

71 Para dàr Betùn a las letras, deve estàr caliente el Mostrador, solo lo que baste para derretir el Betun. Puede ponerse el Mostrador sobre un ladrillo caliente, i a falta de ladrillo sobre un Brasèro, que tenga poca brasa, i allí se le aplica el Betùn puesto en bollos, hasta llenar bien las lineas de todas las letras.

72 Despues se deja enfriar el Mostrador, i se corta con un raïdor, o Navaja, o otro instrumento afilado, todo el Betùn superfluo, hasta dejar solo lo preciso, i se friega con polvos; mejor es con sal molida; toda la pieza, hasta que no quede en ella la menor mancha. Despues se lava bien con agua fria, i javòn, i se enjuga con un lienzo limpio. Hechas todas estas diligencias, porque el Betùn cortado no queda lustroso, se pone otra vèz el Mostrador sobre el Brasèro, o ladrillo caliente, i luego que el Betùn comience a derretirse, i a coger lustre, se aparta la pieza, i poniendola a enfriar, està acabada la obra. Así quedan las letras de los Mostradores cortadas segun arte, vistosas, i resplandecientes, i siendo Españo-las, pareceràn estrangêras.

ARTICULO SEGUNDO.

Del modo de preparar la Plata.

73 **E**L color blanco, que suelen tener los Mostradores de los Relojes de Sala, se dà con plata; i no con plata como quiera, sino con plata fina, i no por esso es este color mui costoso, porque basta una onza de plata para poner blancos muchos Mostradores. Para este efecto es la mejor plata la mas fina, i la de los galones blancos, (no la de los dorados) es la mas propria, porque es mas facil de liquidar, por mas delgada. El dosis, i el modo de prepararla son como se sigue.

74 Quemase el galon a fuego lento, hasta que no despidà humo; pisasse en un Almirèz la plata quemada, para separar de ella la ceniza, i la escoria, i despues se lava muchas veces, hasta que quede bien limpia. Pesase, i se echa en un Pomo, o Redomita de vidrio, i se le echa encima agua fuerte a proporcion del peso. Una octava de plata pide media onza de agua fuerte. Si la plata fuere de mayor cantidad se deve observar poco mas, o menos la misma proporcion. Aquí no ai mucho misterio, porque la agua fuerte solo sirve para liquidar la plata, i como esto se confiesa, no gastará poco el que la agua sea algo menos, o mas.

Si

75 Si la plata es de galòn , i la agua fuerte buena , para liquidàr la plata no es menester mas diligencia , que echarle la agua fuerte encima. Si la plata no es de galòn , como mas gruesa, es mas difícil de liquidàr , i en este caso se pone el Pomo , o Redomita medio tapada sobre brasas cubiertas con ceniza , i allí hierva , i se liquida la plata. La agua fuerte , que para liquidàr la plata , es precisa , para platear los Mostradores es perniciosa , porque los mancha.

76 Para evitar este escollo , se sepàra la plata de la agua fuerte con un modo raro. Echense dos quartillos de agua fresca , i limpia, en una Almofia pequeña , o vaso grande de vidrio , o vidriado , i derramense sobre esta agua la plata , i agua fuerte, que estàn en el Pomo , o Redomita. Tome se un pedazo de cobre limpio , o un ochavo limpio , o dos , o mas , si la plata fuere mucha ; arrojenlos en la vasija en que està el agua , i en breve tiempo veràn un secreto , que admira. Veràn , que el cobre atrae a sì la plata , i porque de la primera vèz no la atrae toda , se trasiega aquella misma agua en otra vasija ; i recogiendo la plata que quedò pegada al cobre , se guarda en vaso limpio.

77 Buélvase a arrojar en la segunda vasija el mismo , o otro cobre , i tambien sacará plata , aunque no tanta , como la vèz primera. Buélvase

vase a trassegar la misma agua en la primera, o otra vasija; recojase la plata que quedò en el cobre, i repitase la misma operacion, hasta que el cobre no saque plata. Quando el cobre no la saque, es señal de que la agua no la tiene: derramefe, que yà no sirve. De este experimento se infiere, que el cobre es como un Imàn de la plata.

78 Juntanse a la plata otros dos simples, que son Sarrio de Cuba, i sal comun. El Sarrio deve ser de Cuba en que estuvo vino blanco, deve ser bien molido, i cernido, i deve ser en mucha mayor cantidad, que la plata, pues a una oçtava de plata corresponde poco mas, o menos una onza de Sarrio. La sal comun deve ser bien blanca, i bien molida, i a una oçtava de plata corresponden dos oçtavas de sal. Advierto, que aunque se altere este Dosis en algo, no dejarà el platêado de salir bueno. Juntense los tres ingredientes Plata, Sarrio, i Sal en un vaso limpio; añadansele algunas gotas de agua comun, las que basten para hacer una masa no mui espessa, i rebuelvase bien todo junto con un palo, o con un vidrio, i no con hierro. Guardese con cuidado este mixto, que dura muchos años, i sirve, aunque con el tiempo se reduzga a polvos.

79 Otros no sepàran la agua fuerte de la plata, i hacen este mixto de agua fuerte, Plata, Sarrio, i Sal, i lo ponen al sereno, hasta que el agua fuer-

fuerte se exale , o se seque. Este mixto no sirve para de pronto , porque la agua fuerte deja manchados los Mostradores ; despues de algun tiempo puede servir , pero nunca será tan bueno , como el passado.

ARTICULO TERCERO.

Del modo de aplicar la Plata a los Mostradores.

80

SI ai Torno , se pone el Mostrador en él , i se tornéa con Sal blanca bien molida , i despues con lienzo limpio mojado en agua bien salada , que para este efecto deve estar preparada en un vaso. Para plateár se moja una parte del lienzo en la agua salada , aplicase por la parte mojada al mixto de la plata , i con la que trae a sí unida , se arrima al Mostrador , i se tornéa. Repitese esta operacion , aplicando agua salada , i plata , hasta que salga bien blanca , i lucida toda la Pieza.

81

Aquí advierto dos cosas : una la repetition de mojar el Mostrador con la agua salada , porque esta es la cola , que hace pegar la plata ; otra , que al tornéar haga toda la posible fuerza la mano , que aplica la plata , porque aplicandola con suavidad , no pega. Luego que esté bien platéado el Mostrador , se quita del Torno , i se echa a remojar en agua limpia : passada una hora , se derrama aquella agua ,

i se le echa otra limpia; dejase estàr en ella tres, o quatro horas, para que se remoge bien, i pierda la fuerza la Sal. Despues se quita del agua, i se enjuga con un lienzo limpio, i nunca deve tocarse con la mano desnuda, ni manosearse mucho, especialmente mientras està tierno.

82 El Torno para esta operacion es bueno; pero no es tan preciso, que sin èl no se pueda dâr plateado. El que no tuviere Torno, ponga el Mostrador sobre una tabla, i frieguelo bien con Sal molida, i lavelo con agua bien salada. Moge en agua salada una parte de un lienzo, i tomando con la parte mojada la plata, friegue con ella el Mostrador. Acabada la plata del lienzo, mogelo por otra parte, i tomando plata, prosiga fregando, hasta platear todo el Mostrador. En acabando de dârle la plata, se echa de remojo, como tengo dicho.

83 Muchos Reloxes quasi nuevos tienen los Mostradores manchados. Algunos lo estaràn, o por descuido de quien los compone, o de quien los manèja; pero los màs lo estàn, porque no se les diò la Plata segun las reglas, que dejo dadas. Estos, i otros Mostradores antiguos, que estàn ahumados, i totalmente deslucidos, dándoles nuevo plateado, pareceràn nuevos. Antes de platearlos, se friegan, i limpian con polvos, hasta que quede tan limpia la Pieza, que no se perciban en ella manchas, ni vestigios

gios de la antigua Plata. Despues se friegan bien con Sal molida , lavanse con agua salada , i se platèan como dige arriba.

ARTICULO QUARTO.

Del Indice , que señala las horas.

84

D Espues de concluir , i colocar el Mostrador en su sitio , se hace el Indice , cuya longitud deve ser tal , que llegue a cubrir aquella pequeña margen , en que están divididos los Quartos , las Medias , i las Horas. Hase el Indice de una Chapa de hierro , o de Acèro delgada , i ancha , i por todas partes de igual grueso. Delgada para que pese poco , i para que sea buena de recalàr. Ancha porque el Indice deve ser ancho , para que no se tuerza para los lados , quando se adelanta el Relox. De igual grueso , para que salga sin manchas el azùl. Algunos Reloxes tiènen en los Indices talla de mucha futilèza ; no los dibujo , por no multiplicar Laminas , i porque en los Reloxes mismos puèden vèrlos los curiosos.

85

Perficionàdo el Indice , se ajasta a bulto en el quadrado de su ege : digo a bulto , porque como quede ajustado en el quadrado , desuerte que no puèda ladèar , importará poco , el que no salga seña.

señalando hora perfecta , porque se remedia con mucha facilidad este defecto , sin golpear , ni torcer el Indice. El Indice, i la rueda de los Disparadores deven quedár acordes, desuerte que el Indice señale la hora , quando la rueda la dispára ; i esto quiere decir el Simbolico en el siguiente Lemma : *utroque indice concors.*

86 Quando tratè de los Disparadores dige , que no se remachaba el ege , hasta ajustar el Indice , i ahora dirè el Misterio. Deve el ege de esta rueda quedár movible , hasta que llegue este lance, para poder ahora moverlo al rededòr , hasta hallár sitio en que el Indice señale la hora , quando el Relox la diere. En este sitio deve quedár el ege , i se remacha luego , para que no se mude. Afsi ajustan facilmente los Indices los que son Maestros , los que no lo son, ajustan los Indices con tortùras, i golpes.

87 Azùlanse los Indices con puro fuego sin ingrediente alguno. Despues de bien limados, bien blancos , i bien lisos , se pone una Chapa delgada de hierro sobre brasas no mui encendidas , i sobre la Chapa se pondrà el Indice , que mudará diversos colores con el calor , que le comunicàren las brasas. Se pondrà de color de Perdiz , despues se pondrà de color dorado , i a este se seguirá el azùl. Luego que esté perfectamente azùl , se quitarà de la Chapa con toda ligereza , porque no mude de color,

i se pondrà a enfriar en seco sobre una piedra , o sobre una tabla.

88 A falta de Chapa se dà el azùl sobre brasas , que deven estàr esparcidas , de modo que calienten todo el Indice a un tiempo. Las brasas deven ser pocas , i no mui encendidas , porque para que este color salga fino , hà de ser dado a fuego lento. Si el fuego es activo , en un instante mudará la pieza todos los referidos colores , i todos ellos saldrán desmayados , è imperfectos.

ARTICULO QUINTO.

Del Despertador , de sus defectos , i como se arma.

89 **L**A ingeniosa invencion del Despertador es utilísima , porque el que necesita madrugar , tiene en él , el mas cuidadoso velador con la conveniencia de no gastar luz. Sus descompasados golpes son tan eficaces , que taladran los oídos , i son capaces de despertar a los siete Dormientes. Tiene el Despertador un Mostrador pequeño , en que están gravados los guarismos de las 12 horas. Pregunté a un Reloxero de muchos años de egercicio , què misterio tenían aquellos guarismos? i me respondió , que no tenían mas misterio , que servir de adorno. Lo peor es , que sentía lo mismo que dijo , i con todo esto estaba tenido en su Facultad por un Oraculo. Misterio tie-

nen

nen aquellos guarismos , pues por ellos se arman los Despertadores. Dos extremos tiene el Indice de las horas ; uno largo con talla , i este sirve para señalar las horas ; otro quadrado , i liso al modo de un clavo , i este sirve para armar los Despertadores.

90 El modo de armarlos es el siguiente. El Mostrador pequeño , que està debajo del Indice, es movible , i como tal se puêde movêr con los dedos al rededor , para delante , i para tràs. Para que al movêr este Mostrador , no se mueva tambien el Indice , i se altere la hora , serà bueno tenerlo firme , aplicandole un dedo de la mano izquierda, mientras se mueve el Mostrador pequeño con la derecha. Para este movimiento se busca en él Mostrador pequeño el guarismo , que corresponde a aquella hora , a que se desea despertar , i se mueve el Mostrador , hasta que quede este guarismo debajo del extremo corto del Indice.

91 V. g. Quiero despertar a las 6 de la mañana. Busco en él Mostrador pequeño el numero 6 , i muevo este Mostrador con los dedos , hasta que el numero 6 quede debajo del extremo corto del Indice de las horas. Con esta sola diligencia queda armado el Despertador para las 6 , i si se le dà cuerda a prima noche , despertará a las 6 de la mañana , como si se le dà cuerda por el dia , despertará a las 6 de la tarde. Advierto , que los Despertadores

dores no despiertan a la hora , sino para la hora , por-
que despiertan poco mas , o menos un quarto de
hora antes de lo que señalan. V. g. si està armado
el Despertador en las 6 , despertará a las 5 , i tres
quartos , i esto es verdaderamente despertar para las
6 , que es despertar , de modo que el que usa del
Despertador , pueda a las 6 , no solo està despierto,
sino vestido.

92 Para despertar por la mañana se deve
dàr cuerda a prima noche al Despertador , i quando
mas temprano podrá darsele 9 horas antes de aque-
lla a que se pretende despertar. Explicarémme: su-
pongamos , que quiero despertar a las 6 de la ma-
ñana ; si doi cuerda al Despertador a las 4 de la tar-
de , no me sirve , porque a las 6 de la tarde desper-
tará , i gastará la cuerda. Si se la doi a las 5 , sucede
lo propio. Si se la doi a las 6 , està abierto el Re-
gistro , i comenzará a despertar , luego que yo co-
mience a dárle cuerda , i primero me cansaré de
dàrle , que él de gastarla.

93 A las 7 me sucede lo mismo , i acaso
tambien a las 8 , porque en algunos Reloxes està
este Registro dos horas abierto. A las 9 yà estará ce-
rrado , i por esso digo que devia dársele cuerda a pri-
ma noche al Despertador , i que quando mas tem-
prano , podría dársele 9 horas antes de aquella a que
se pretende despertar. Passada la distancia de 9 ho-

ras se le puede dár cuerda cada , i quando , i afsi pãra despertar a las 6 , se le puede dár a las 9 , a las 10 , a las 11 , a las 12 , a la 1 , i a las 2 , &c. Para darfela, no es menester , que sea hora perfecta , i afsi se le puède dár a la hora , o al quarto , o a la media , o a los 3 quartos , i a todos tiempos.

94 Armado el Despertador para un dia, queda armado para muchos para aquella misma hora , i no es menester fatigarse en armarlo cada dia. Si se adelanta el Relox por el Indice , puede ser , que se altère el Mostrador pequeño, pero proseguirà despertando a la misma hora , poniendo el guarismo en el sitio , que antes tenia.

95 Componense los Registros de los Despertadores de las piezas siguientes. Una Rodaja con puntas para la cuerda anexa a una Catalina comun, i un arbol con paletillas en situacion vertical. Esta Catalina , i este arbol se ajustan , i meten en quenta con las mismas reglas , i proporciones , con que se ajustan la Catalina , i el arbol del registro del curso. El arbol tiène en la parte superior un martillo con dos cabezas , i con ellas dà por la parte interior de la Campana aquellos golpes abreviados , que tanto disuennan a los oídos. A los dos lados del martillo estàn dos delgados alambres , que tiènen por empleo apartar de la Campana el martillo. Tiène mas este Registro un gatillo largo con dos brazos.

El

El brazo , que està cerca del Mostrador , tiène el extremo en angulo acuto , i sirve para disparar ; el que està a las espaldas del Relox , es quadrado paralelogramo , i sirve para detener , tropezando en un clavo cilindrico , que tiène en la circunferencia la Catalina para este efecto.

96 En la vulgar opinion viven los Despertadores infamados de malignos destruidores de los Reloxes , i padecen sin culpa esta afrenta , porque no los destruyen , ni los paran. Los Despertadores buenos en ningun caso pueden destruir los Reloxes , i solo en un caso pueden pararlos. Este caso sucede , quando afloja àcia tràs la chapa , o platina , en que està la Catalina , o porque se salièron los Passadores , o porque son poco firmes. Aflojando la chapa , se cae el gatillo por la parte del Mostrador ; queda el brazo del angulo acuto atravesado , i pueden la rueda horaria , o la de los Disparadores , o la pieza curva del clavo cilindrico tropezar en èl , i parar el Relox. Los que no usan del Despertador , lo acertaràn , si mandan quitarle el gatillo , porque si està el gatillo puesto en el Relox , tiene este el trabajo de levantarlo dos veces en cada 24 horas. No es mucha carga ; pero es alguna. Esta , fino se usa del Despertador , es superflua , i los Reloxes no son amigos de sobrecargas.

DEFECTOS DE LOS DESPERTADORES.

97 Para que el Despertadòr despierte a su tiempo, deven hacer las mismas circulaciones, i movérse a un mismo compàs el Índice de las horas, i el Mostradorcillo, que està debajo de èl. El Índice lleva consigo el Mostradorcillo, como arrastrando, i para esto deve oprimirlo. No lo oprimiendo, se queda atrás, i hace falta el Despertadòr, o dejando de despertar, o no despertando a su tiempo. Este defecto es mui ordinario, i se conoce con evidencia por las mutaciones de los guarismos, como si v. g. estàba el numero 12 debajo de la cola del Índice, i despues se halla en aquel sitio otro numero diverso.

98 Tambien el Despertadòr no hace su oficio, quando el espigo de la pieza curva no tropieza en el angulo acuto de su Disparador: quando el Ariete pega demasiado en el espigo de su Catalina, i no lo suelta: quando esta, i el arbol de las paletillas no estàn en las devidas proporciones; i puede haver aquí todos los pleitos, que ai entre la Catalina, i la aguja de la Pendula, &c.



CAPITULO QUINTO.

*INVENCION PARA QUE UN RELOX DES-
pierte, i ponga luz.*

99

DE diversos modos hacen los Despertadores sus officios. Unos despiertan, dando displicentes, i abreviados golpes en la Campana, i estos son los de los Reloxes de Sala, i faltriquera. Estos ultimos hacen mas ruido, poniendo la Muestra en un plato. Otros tienen dos bolas en el ege, en que se arrolla la cuerda, i despiertan con golpes, que dàn estas bolas en una tabla. Afsi fuelen hacerlo los Despertadores de los Reloxes de Torre, i los de los Reloxes de agua. Unos despiertan, i al mismo tiempo tiran de un brazo, o de un pie del que duerme. Otros (para chasco) pueden despertar, dando latigazos, o levantando insensiblemente la ropa de la cama, dejando descubiertos a los que están en ella. Otros despiertan, i al mismo tiempo corren la cortina, Otros despiertan, i ponen luz, que es mas.

100 El primer Author de esta ultima invencion fuè Bernardino Carobagio. Este fuè un Reloxero monstruoso en el cuerpo, i en el ingenio. En el cuerpo todo faltas, en el discurso todo acier-

tos,

tos, i por ellos mereció a la pluma de Beyerlinck este singular elogio : *Horologicam artem Papiæ discens, mirabilia fecit.* Entre los muchos milagros, que hizo, fue uno, el despertar, i poner luz. Ví este artificio en una Muestra de faltriquera con la siguiente disposicion.

101 Estaban unidas en una caja de Bronce una Muestra de faltriquera, i una como Pistòla. La Muestra era de Despertador, pero sin martillo, ni Catalina para èl. El Disparador del Despertador tenia un ege en el medio, i era tan largo, que salia fuera de la Muestra, i tocaba en el Disparador de la llave de la Pistòla. Quando llegaba la hora de despertar, caia de golpe el extremo interior del Disparador en la mortaja de la rueda, i el extremo exterior por el movimiento contrario, se levantaba al mismo tiempo, i tropezando en èl Disparador de la llave de la Pistòla, la disparaba, despertando con el ruido del tiro.

102 El modo de poner luz es facil. Pongase un Candil no mui lejos de la Pistòla, i una pajucla de azufre, que llegue desde el fogòn de la Pistola al Candil. La pajucla se encenderá, quando se disparare la Pistòla, i pondrà luz. Son elegantes las palabras conque lo pinta Beyerlinck. *Sulphuris ministerio, ac continuatione accendebat appositæ lucernæ fla, lucemque reddebat.* Theat. vit. hum. verb. Mechanica.

103 Yà que el Relox es tan servicial, que corre la cortina, despierta, i pone luz, es lastima, que se quede aquí, i no pàsse a hacer Chocolate, pues le falta poco. Con la luz puede hacer hervir la Chokolatera. El movimiento de aquel arbol de las Paletillas, en cuyo extremo està el martillo del Despertador, es propriamente el movimiento del molinillo. Pongase este unido al extremo inferior de aquel arbol, i mientras el martillo del Despertador estuviere dando abreviados golpes en la Campana, se moverà con aceleracion el molinillo, dando medias bueltas dentro de la Chokolatera. Falta añadir a esta invencion el modo de sacar el Chocolate, i de llevar la Gicara a la cama, i estoi empeñado, en añadir lo que falta. Luego que lo tenga concluido, avisaré, i creo, que será bien recevida la noticia, porque será esta invencion de mucha conveniencia, para los que no podemos tener Criada.

CAPITULO SEXTO.

DE LA PENDULA CORTA, DE LAS POTAN-
zas, i del movimiento oscilatorio.

104 **E**NTRE quantos Autores hé visto, solo toca exprofesso este punto el celeberrimo Doctor Tosca en el Tom.4.
Tra-

Trat. 10. de la Statica, lib. 4. cap. 2, propos. 17. Esta esterilidad me precisa a comenzar este Tratado, copiando a la letra sus Clausulas, que enseñan voces tan inusitadas entre los Reloxeros, como comunes entre los Mathematicos. Enseñan tambien a hacer el calculo de las circulaciones de las ruedas, i de las oscilaciones de la Pendula: doctrina, que ignoran los màs, i debièran saberla todos, para no trabajar a ciegas. Dice asì:

105 *De la doctrina explicada de los funependulos se ha originado su aplicacion a los Reloxes con tan feliz acierto, que los que antes padecian varias irregularidades, han conseguido ahora con las oscilaciones del Perpendicular una gran igualdad en el movimiento. De diferentes modos se pueden aplicar los perpendiculos a los Reloxes, que se pueden ver en el Padre Lanis en el lib. 7 cap. 4. Probl. 6. i 7. i en otros lugares; pero el mejor, i mas admitido es el siguiente.*

106 *Ponese en postura orizontàl la rueda del Ocurso, que llamamos Catalina, que en los Reloxes ordinarios tenia situacion vertical; sobre ella se pone tambien orizontàlmente el arbol con las dos Paletillas ordinarias, de suerte que estè perfectamente sobre el Diametro de la rueda, i las Paletillas vengan sobre sus dientes ajustadas, de manera que mientras un diente impèle, i mueve la una se salga la otra del encage su correspondiente. Por ser esto ya tan ordinario, no me detengo en mayor explicacion.*

El

107 El perpendicular es una varilla de hierro, que está unida, i forma angulo recto con el arbol de las Paletillas; al cabo de dicha vara está el peso, que hà de poder subir, i bajar algun poco por la vara, para que acortando, o alargando el perpendicular, sean sus oscilaciones mas, o menos largas, i se ajuste el Relox con toda precision a la debida magnitud de las horas. Para subir, o bajar el peso por la vara, se hace al un cabo de ella, una rosca, que entrando por el peso, se le añade despues otra rosca hembra, para subirle, o bajarle: ademàs de esto se cuidará de observar las Cautelas siguientes.

108 Primera: Los perpendiculos sean mas largos, que cortos, para que no sean sobrado aceleradas sus oscilaciones. Segunda: Las semioscilaciones no excedan los 30., ò 40. grados de su arco. Tercera: Estos Reloxes de Pendula requieren mayor peso, o muelle mas robusto, que los que de ella carecen: su determinacion se deja a la discrecion, i experiencia del Artifice. Quarto: Los Reloxes mayores, que llevan Pendula, o Perpendicular mayor, necesitan de mayor peso: comunmente dicen, han de tener los pesos razon subduplicada de la longitud de los perpendiculos, o en la misma razon de los tiempos, que gastan en hacer sus vibraciones, como por exemplo, si un Relox tiene la Pendula de 48 dedos de largo, i cada vibracion dura un segundo, necesita de doblado peso, que otro Relox, cuya Pendula es de 12 dedos, i hace su oscilacion en un semisegundo; pero todo esto lo
ajust-

ajustará la pericia del Artifice , segun la experiencia lo enseñare. Hasta aquí Tosca citado.

109 Dice este insigne Autor , que los Reloxes de Volante padecían varias irregularidades: yo añado , que las mas principales irregularidades son las tres siguientes: *pararse a menudo: tenèr mal passo: i andar desarreglados.* Un Relox de Pendula no puede pararse sin mucho tropiezo , porque la Pendula coopera mucho a su curso. El movimiento del funependulo libre dura tanto , que aconseja Tosca Pagina 139 a los Mathematicos , que lo renueven despues de 300 oscilaciones: las oscilaciones de la Pendula corta no duran tanto , pero duran mucho. Esta espera de las Pendulas ayuda mucho , para que no se páren los Reloxes , porque dà tiempo a las ruedas para vencer alguna dificultad , que por varios incidentes puede impedir su circulacion.

110 Tambien ayudan mucho a las Catalinas las oscilaciones : con ellas se mueven las Paletillas , i estas tocan en los dientes de las Catalinas , que es un modo de despertarlas , i dàrles golpes , para que no se duerman. Los Reloxes de Volante no tienen quien los espere , ni quien los ayude , i por esso incurren a cada passo en la primera, i peor irregularidad , que es la de pararse.

111 La segunda irregularidad , que padecen los Reloxes de Volante, es la del mal passo.

Relo-

Reloxes sin Pendula son Cavallerías sin freno. Andan cómo las bestias de los Arrieros, unas veces a prissa, i otras a espacio; unas veces a trote, otras a galope; nunca a marcha seguída; nunca a compàs, i siempre con alteracion. Los Reloxes de Pendula, cómo nos dicen el Autor, i el oído, *han conseguido ahora con las oscilaciones del Perpendicular una gran igualdad en él movimiento.*

112 La tercera irregularidad de estos Reloxes es la de andar desarreglados. Todos los Reloxes se mudan poco, o mucho con los tiempos, pero estos se mudan mas, que todos. Con tiempo humedo buelan, con Norte, o se quedan, o se atrásfan. En sola una noche de hibierno se adelantò tres horas el Relox de mi Noviciado, i nos hizo ir a Prima a las tres de la mañana. Hizome notabilissimo agràvio, porque andàba atrassado de sueño. Tuve siempre este agràvio mui presente, i por vengarme de él, i de todos los de su casta vil:

113 Con toda la autoridad, que tengo, confirmo, i apruebo la justissima Sentencia del Doctor Tosca. Mando estrechamente (cómo puedo), que dicho Relox, i todos los de Volante sean desterrados del mundo, cómo inutiles, e irregulares. Que ningun Reloxero los componga, pena de perdèr el tiempo, i el credito. Que sus Dueños no los manden componer, pena de perdèr los quartos, que

diéren a los Reloxeros. Que los manden poner de Pendula, aunque algunos de ellos son tan viles, que no merecen subir a tan alta dignidad; o que los entreguen a los Herreros, para que de ellos hagan clavos. No merecen sentencia menos rigurosa las Muestras, que tienen cuerda de guitarra, i no tienen Pendula. Con la misma autoridad declaro, que sus ruedas solo sirven para remendar Calderos, i sus Cajas para Escaparates.

114 *De diferentes modos se pueden aplicar las Pendulas a los Reloxes.* Tres modos de Pendula vi en los Reloxes; no en los Autores citados. Pendula corta, Pendula larga, i Pendula mixta, o Olandesa. La Pendula corta confieso, que es la mas admitida por mas facil; pero niego, que sea la mejor. Mejor sin comparacion es la Pendula larga, i no sin razon la honraron con el nombre de *Pendula Real*. Es mas magestuosa en el passo, es mas firme en el movimiento, i es mas suave en el golpe. Un Relox de Pendula corta, mas que Relox parece, Matraca. Suelen tener Despertador, i es bien superfluo. Los que se acuestan junto a ellos, no necesitan despertar, porque será difícil, que puedan dormir. Algunos los llaman Reloxes cocineros, porque suelen estar en las Cocinas, para que por ellos se gobiernen las Cocineras; para esto son los propios, pues a un mismo tiempo las avisan, i las despiertan.

Los

115 Los Reloxes , que estàn en las Salas de los Señores grandes, por lo común son de Pendula Real, i si ai alguno de Pendula corta , es de mesa con repeticion , i Musica. La Pendula de estos aunque corta , no es *varilla de hierro , que està unida , i forma angulos rectos* con el arbol de las Paletillas. No està unida al arbol ; està pendiente de otra pieza distinta. Al arbol està unida la horquilla , que mueve la Pendula , i hace , que las Paletillas den los golpes menos ruidosos , i mas suaves.

116 *Ponese en postura orizonta la rueda del curso , que llamámos Catalina.* Usan los Mathematicos dos diferencias de posturas , o situaciones; a una llaman orizonta , i a otra vertical. Està en postura vertical todo aquello, que està derecho; està en postura orizonta todo aquello que està atravesado: *vg.* un hombre de pie està en postura vertical; tendido en el suelo , està en postura orizonta , porque està paralelo con el orizonte. Para la Pendula corta se pone en postura orizonta la Catalina, i su Roquete, Arbol, o Piñon deve quedàr en situacion vertical.

117 Por la parte interior descanfa este Roquete en una Esquadra , que se llama Contrapotanza de la Catalina , i suele estàr unida a una de las dos crucetas del registro. Puede estàr clavada en la cruceta de adentro , o en la de afuera ; lo mas seguro es ponerla en la cruceta de adentro;

Afsi

Asi se defarma el registro con menos trabajo ; pues no es preciso quitàr la Catalina de su sitio. Estando la Contrapotanza en la cruceta de afuèra , no se puede defarmar , sin quitar primero la Catalina. En esto se descuidan muchos sin culpa. Por la costumbre contraria passan a arrancar de golpe la cruceta, estando en su sitio la Catalina , i tuercen , o quiebran el espigo bajo del Roquete. Hablo experimentado , porque vi muchos Reloxes , quasi nuevos defectuosos por estos descuidos. Fueron a Reloxeros mui afamados , i no descubrieron el defecto , i no fue mucho , pues estàba el defecto oculto dentro del agugero de la Contrapotanza ; tampoco yo lo encontràra , sino desmontàra la Catalina. Otros quebraron del todo los espigos , i me vi precisado a hacer Roquetes nuevos.

118 Deve esta Contrapotanza tenèr un agugero redondo , i este deve estàr perpendicular sobre otro de la cruceta , en que entra el Roquete de la Coronilla. Deve el agugero de la Contrapotanza passar de parte a parte , i deve ser tan grande en la parte de abajo , como en la de arriba. En esto lo yerran muchos , que hacen estos agugeros con broca de lengua de Serpiente : anchos por la parte de arriba , i estrechos por la parte de abajo. Por esta parte se tapa el agugero con una Corrediza de Acero templado , i se le dejan dos respiraderos,

ros, para que por ellos salgan las heces. Para la Pendula corta concurren las piezas siguientes. Concurrén las Potanzas, concurre un arbol con dos Paletillas, i un Cuchillo en un extremo, i en el otro un espigo: concurre tambien una varilla con un pestillo en la parte de abajo. Trataré de estas diversas piezas en diversos Articulos, comenzando por las Potanzas. Potanza (no Potencia, cómo dicen algunos Criticos) no es cosa de beber, es una especie de Horca.

ARTICULO PRIMERO.

De las Potanzas, o medias Puentes.

119 **P**OR la parte superior se asegura el Roquete de la Catalina con una media Puente, que se llama Potanza de la Catalina. Esta en Reloxes pequeños puede ser de Bronce; en Reloxes crecidos puede ser de hierro; pero deve ser de Bronce en la parte en que se ha de hacer el agugero. Esta pieza es el corazon del Relox, i en ella qualquiera alteracion es mui peligrosa, o mortal. Sea de la materia que fuesse, deve ser corpulenta, porque no se altere, i deve estar en el asiento mui firme, porque no se mude. Lograse esta firmeza, poniendole en el asiento dos fiadores,

res , o clavos cilindricos bien corpulentos , los que deven entrar en dos agugeros tan ajustados , que ellos solos sin tornillo no degen ladear la pieza. Estos clavos , i los tornillos tienen repartidos los empleos. La obligacion de los clavos , es hacer , que la pieza no ladee: el empleo de los tornillos solo es hacer , que la pieza no se arranque ; i assi importa poco el que el agugero , que ha de tener esta pieza para el tornillo , sea , o no sea ajustado. El tornillo deve estàr en medio de los dos fiadores.

120 Assi se assegura la Potanza del Roquete de la Catalina , i assi deven assegurarse tambien las dos Potanzas sobre que se mueve la aguja , o arbol de las Paletillas. Assi se hacen los Reloxes permanentes ; los que no se hacen assi , son en extremo inconstantes. Los que se hacen assi , son alhajas ; los que no se hacen assi , son censos. Assi los hacian los antiguos Reloxeros. No los hacen assi algunos Reloxeros nuevos. Estos en lugar de los dos fiadores corpulentos , ponen dos alambres tan delgados , como agujas. Assi quedan las Potanzas movibles , i a cada passo se alteran , o se paran los Reloxes. Algunos hacen esto no por pereza , sino por culpable ignorancia. Si dejan las medias Puentes seguras , no aciertan a meter la aguja en quenta. Dejanlas movibles , i despues que ponen la aguja a tontas , i a ciegas , tuercen unas , i enderecen otras ,
has-

hasta què el Relox ande bien , o mal. Afsi las dejan fobre su palabra : afsi queda falso el Relox , i ellos con la estrechissima obligacion de restituir el dinero , que llevaron por èl.

121 La Contrapotanza , que està del lado del Mostrador , puede ser de Bronce , o hierro , pero el agujero deve estàr en Bronce. Deve ser perfectamente redondo , i deve tenèr una corrediza , o tapilla por la parte de afuera. Algunos lo dejan abierto del todo , i hacen un tope en la aguja , para que con èl tropiece en la potanza. Esta moda no es tan buena , porque la aguja , tropezando en el tope , se mueve con alguna repugnancia ; es mejor la otra moda , porque tropezando en la tapilla con la punta , que deve tenèr aguda , se mueve con mucha ligereza.

122 La media Puente , que corresponde al Cuchillo de la Pendula , i se llama Potanza de la aguja , deve tenèr la misma simetrìa , que las demàs , si la Pendula està en medio del Relox. Si la Pendula està atràs , deve ser bolada a modo de Cornija , i deve tenèr una mortaja con figura de angulo obtùso , para que sirva de casa al Cuchillo. Angulo obtùso es un angulo mas abierto , que el recto. *Obtusus angulus est , qui recto major est.* Griembergerr in Euclidem , pagin. 2. numero 11. Mas claro: angulo obtùso es un angulo abierto a mas distancia ,
que

que el que forman los dos brazos de una Cruz perfecta. Así deve ser el angulo de esta media Puente, para que las dos esquinas del Cuchillo no tropiecen, quando se inclinan. Algunos Reloxes usados de Pendula corta abren poco, porque el Cuchillo de la aguja, cortando en el angulo obtuso, con el continuado exercicio lo rebajò, i lo dejò estrecho: remediase esta falta, haciendolo mas ancho.

123 La Potanza de la Catalina es la primera, que se assienta, i para esta operacion es de advertir, que el Piñon de la Catalina deve quedar en postura perfectamente vertical, o perfectamente derecho; i porque por su cortedad no se deja percibir bien la rectitud, se percibirà esta mas bien en la Catalina.

124 Estará el Roquete perfectamente vertical, quando la Catalina estuviere perfectamente horizontal, i esto se conoce por la platina, que sirve de cubierta al Relox. Estará bien la Catalina, quando entre ella, i la platina huviere por todas partes la misma distancia; a esto llaman *estar paralela*. Hallada la postura horizontal de la Catalina, observefe el sitio en que se halla el asiento de la Potanza, i pongase firme. Esta Potanza en ningun caso admite alteracion, pues no puede avèr caso, que pida, que la Catalina esté inclinada. Quando las tres Potanzas no tienen uniformes los agujeros, de-
ven.

ven alterarse las de la aguja , dejando intacta la de la Catalina.

125 Restanos armar las dos Potanzas de la aguja. Despues que esté colocada , i segura en su sitio la Potanza de la Catalina , coloquense las dos Potanzas de la aguja a discrecion en sus respectivos lugares , i afirmense con sus tornillos , i fiadores. Para abrir en ellas los dos agujeros , en que han de moverse las dos extremidades de la aguja , nos dará leyes la Potanza de la Catalina. Pongase una regla sobre las tres Potanzas, de suerte que pàsse perpendicular por encima del medio del agujero , en que entra el Pibote alto de la Catalina , i señalando en las dos Potanzas de los dos lados los sitios, por donde pàsò la regla , àbranse en ellos los agujeros, en que hà de moverse la aguja.

126 Despues que estèn abiertos , se buelven a colocar las tres Potanzas en sus sitios , i para provar si quedaron en linea recta los tres agujeros, entrese un hilo , o bremante por los dos agujeros de las dos Potanzas de la aguja , i tirando de sus extremos àcia bajo , observese , si parte al medio el agujero de la Potanza de la Catalina. En el medio de este agujero està el centro de aquella rueda , i assi estando el bremante perpendicular sobre este medio , està partida al medio la Catalina , i estàn los agujeros de las tres Potanzas en linea recta , que

es la proporcion , que se busca. *Cuidado con esta regla, que es tan general , que sirve para meter en quenta los Reloxes nuevos , i para componer los usados.* Muchísimos de estos se paran , o andan mal , porque estos agujeros no están en la debida proporcion , i con el hilo tirante se conoce , qual es el delinquente.

ARTICULO SEGUNDO.

Del arbol de las Paletillas , o aguja.

127

ES la aguja un arbol con dos paletillas. En un extremo tiene un Cuchillo , i en el otro es perfectamente redondo con punta piramidal. En Reloxes de Sala deven las paletillas estår abiertas , de modo que formen las dos un angulo acuto , esto es , mas cerrado , que el recto , i que ocupe mas , que 80 grados , i menos que 90. Estas agujas no hacen lo que las de las Muestras. En las Muestras , la que menos entra en la Catalina , deve estår abierta en angulo recto; la que entra en la Catalina , como deve , deve estår abierta en angulo obtuso , como dirè a su tiempo. Las paletillas deven ser proporcionadas , i mas vale , que pequen de largas , que de cortas ; porque , i sirva de conclusion , *se mueven con mas facilidad , i con menos peso las mas largas.*

Pgue-

128 Prueba primera *ab autoritate*. Pruebo esta Conclusion con una autoridad de Tosca, Tomo 3. Tratado 9. de la Maquinaria, lib. 3. propos. 6. Corolar. 2. Dice así: *Quanto una misma potencia mas se apartare del centro del Timpano, con tanta mayor facilidad, i suavidad sustentará, i moverá el peso*. En nuestro caso el Timpano es el arbol de las paletillas: La Potencia motriz está en los dientes de la Catalina: el peso, que se ha de mover, es la Pendula. Con las paletillas mas largas mas se aparta de la Catalina el centro del arbol: luego con las paletillas mas largas moverá la Catalina con mas facilidad, i mas suavidad la Pendula.

129 Prueba segunda *à ratione*. La paletilla es especie de *Vectis*, Barra, o Palanca. La virtud de la *Vectis*, segun enseña la Maquinaria, se mide por la magnitud de los arcos, que forman sus movimientos. La *Vectis*, que forma arco duplo, respecto del que forma otra menor, tiene para mover virtud dupla respecto de la que tiene aquella. La magnitud de los arcos se mide por la longitud de la *Vectis*: la de mayor longitud dà mayor arco; la de menor longitud lo dà mas corto: luego las paletillas, que tienen de longitud dos tamaños de otras, forman arcos de dos longitudes respecto de los que forman aquellas: luego tendrán para mover el peso de la Pendula doblada virtud de la que tienen las que son la mitad mas cortas.

Lo

130 Lo mismo sucede en el *Axis in Petro*, i en otras Maquinas. En todas ellas la *Vectis* mas larga mueve mas peso: si la paletilla es *Vectis*, porquè no harà lo mismo? Si supieran hablar las Bestias, que mueven las Norias, no negàran estas verdades. Digèran por experiencia, que quando la *Vectis* es mas larga, se mueve con mas facilidad la Noria; porquè no harà lo mismo la Pendula?

131 Prueba tercera *ab experientia*. Pero para què buscamos pruebas fuera, si las tenèmos en casa? La Pendula de los Reloxes comunes del antiguo *Vvindmills* tiene diez dedos de longitud, i la pesa, que hace andar el Relox, es de doce libras i media. La Pendula larga de los Relòxes, que tienen segundos, tiene de longitud cinco quartas, que hacen sesenta dedos, i el peso de este Relox solo tiene catorce libras. Mucha desproporcion hallo entre las pesas, i las Pendulas. Por la regla de tres: si diez dedos piden de peso doce libras, i media; sesenta dedos piden de peso setenta i cinco libras. Mucho và de catorce a 75. Ahora pregunto, porquè la Pendula comun, siendo tan ligera, i tan corta necesita para moverse tanto peso; i la Real, siendo tan larga, i tan pesada, se mueve con tan poco? Mas quisiera oir la respuesta de esta pregunta, que dàrla. Confieffo, que para disolverse esta dificultad, no hallo mas respuesta, que mi conclusion.

Di-

132 Digo , que la Pendula Real se mueve , aunque tan larga , con tan poco peso , porque tiene las paletillas largas , i que la comun , aunque tan corta , necessita mucho peso , porque tiene las paletillas cortas. Las paletillas de la Pendula larga , es verdad , que tienen diversa simetría ; pero la diversidad de la simetría , no les quita el ser paletillas , ni el que se verifique en ellas la doctrina , que dãn para la *Vectis* los Mathematicos.

133 Empeñéme en provar esta conclusion , para desterrar un pernicioso error , en que viven los mas de los Reloxeros Españoles. Hacen para los Reloxes comunes de Sala unas agujas con paletillas tan cortas , que quasi sirven para Muestras de faltriquera. Quisiera saber la razon , que tienen para este desatino ; pero bastaràme saber , que no es menester razon , para desatinar , antes consiste el desatinar en no tener razon. Si es porque haciendo las paletillas pequeñas , gastan menos Acèro ; digo , que con el Acèro , que ahorran aquí , no han de enriquecer mucho. Mas ricos se pusieran , haciendo las paletillas con la debida magnitud , porque asì anduvièran los Reloxes bien , i se los pagàran mejor.

134 Si es porque las paletillas pequeñas les parecen , por mas sutiles , mas vistosas ; qué hacemos conque sean vistosas , si son falsas : Qué importa

porta, que parezcan bien, sino andan, o andan mal? Los Reloxeros del Norte hacen las agujas con las paletillas crecidas, i no las hacen así sin misterio; dejemos novedades ridiculas, i aprendámos de ellos, que tienen voto. Si me replicaren, que son bajas las Potanzas, i no admiten mayores paletillas; respondo, que este impedimento se quitará facilmente con un martillo. A pocos golpes harán, que las Potanzas suban, todo lo que gustaren.

ARTICULO TERCERO.

Del Cuchillo de la aguja.

135

EL Cuchillo deve ser de buen Acero: deve ser medio templado: deve quedar bien derecho, deve ser bien afilado, deve quedår bien igual: deve estår bien promediado: deve ser bien agudo, i deve ser bien ancho. *De Acero*, para que sea firme; *medio templado*, para que no se gaste; *no templado del todo*, para que no se quiebre. *Afilado*, para que con facilidad se incline; *derecho*, para que no tropiece: *igual*, para que haga derecho el movimiento: *promediado*, para que quede igual el passo: *agudo*, para que pueda con la punta arrimarse a la tapilla del angulo obtuso de la Potanza, sin perdér el passo: *ancho*, para seguridad. Aclararé algunas de estas proposiciones

De-

136 *Derecho, para que no tropiece.* El Cuchillo torcido puede hacer, que la Pendula haga la oscilacion corta, porque puede tropezar en el angulo obtuso de la Potanza con la esquina inclinada. Sucede con el Cuchillo de la aguja, lo que con el de la Balanza. Para ajustar este, dà Tosca la siguiente doctrina, Tom. 4. Trat. 10. de la Statica, lib. 5. propos. 17. num. 4. Dice asì: *Es menester tenga el Artifice sumo cuidado, en que dicho angulo, o esquina, esté bien derecha, i dirigida perfectamente en el medio àcia arriba, porque, por poco que esté inclinada à una, o à otra parte, no caerà en medio del bastil, i quedará un brazo mas largo que otro, que además de ser, defecto intolerable, &c.* Hasta a quì Tosca.

137 Defecto intolerable serà tambien, el no dejàr el Cuchillo de la aguja derecho, porque aunque las paletillas sean iguales en el tamaño, el Cuchillo torcido las hace desiguales para el movimiento, i se moverà la aguja con mucho trabajo.

138 *Igual para que haga derecho el movimiento.* Quiero decir, que deve quedàr el filo del Cuchillo igual con el otro extremo cilindrico del arbol por la parte de abajo. Asì harà los movimientos rectos, porque se moverà sobre iguales Polos. Si queda el filo mas alto, o mas bajo, harà el arbol aunque sea derecho, un movimiento torcido. Este tambien es defecto intolerable, porque el arbol de-

ve moverse , de modo que parezca , que està quieto. Algunos hacen el filo algo curvo , para que solo trabaje con la punta. No es mala moda.

139 *Bien promediado para que quede igual el passo.* Esta promediacion consiste , en que el Cuchillo quede perfectamente en medio de las dos paletillas. Quedando en medio , queda igual el passo , porque queda en medio el peso. Este peso es el de la Pendula : el agujero en que ha de entràr la varilla de la Pendula , deve quedàr en linea recta con el filo del Cuchillo , i en estando este en medio de las dos paletillas , tambien estàrà la varilla en medio de ellas. Estando la varilla en medio de ellas , tambien lo està el peso , i en esto consiste , como luego dirè , la igualdad del passo.

140 *Ancho , para seguridad.* Por la parte de arriba deve el Cuchillo levantàr mas , que el arbol. Afsi vienen de la Fabrica. Acà los liman despues por la parte de arriba , i lo peor es , que no alcanzo el misterio. Los Reloxeros del Norte tampoco lo alcanzan , pues los hacen anchos , i si lo alcanzàran , les costaba menos trabajo el hacerlos estrechos. No quiero murmurar , que sino digèra , que acà los liman , porque no saben lo que hacen. Si està el misterio en temèr , que tropiecen en el angulo obtuso las esquinas altas del Cuchillo ; abran mas el angulo , que en esto no ai peligro. Facilmen-

te se verà , si tropiezan , o no las esquinas , quitando al angulo obtuso la tapilla , i poniendo el Relox a andar sin ella.

ARTICULO QUARTO.

De la varilla , i del movimiento de la aguja.

141

Siguiese la varilla de la Pendula, de cuya longitud tratarèmos despues. La varilla de los Reloxes de Sala deve ser de hilo de hierro , i deve tenèr una rosca en el extremo bajo. El pesillo de la Pendula suele tenèr la simetría de una calabaza ; i tiene en el centro una rosca hembra , no en Bronce , sino en palo , que para aquí es mas segura. Esta se hace con mucha facilidad. Busquese un palo delgado , que tenga el corazon hueco , como Saúco , o otro semejante , o un palo macizo agujereado con Barreno delgado , o con Broca , o a fuego. Entrese este palo bien apretado por el agujero de la calabaza , i la misma rosca de la varilla servirá de macho , para formar en el agujero del palo la rosca hembra.

142

Aquello , que dice Tosca : *se le añade despues otra rosca hembra , para subirle , o bajarle* , solo sirve para la Pendula Real , en la que es quadrada la varilla , por la parte que entra en la Bola , o

Ec

Len-

Lenteja. Siendo la varilla quadrada , es cierto , que hace buen papel la Tuerca, o rosca hembra ; pero lo hace mui malo siendo la varilla redonda. Hablo experimentado. Empeñéme en assegurar con Tuerca la calabaza de la Pendula en dos Reloxes de Torre, i perdí el tiempo , i la paciencia. Observè , que con el movimiento de las oscilaciones andaban al rededor juntas la calabaza , i la rosca hembra , i a pocas oscilaciones llegaron a bajarse tanto , que se cayeron en el suelo , por lo que me fue preciso mudar de rumbo. Puse rosca de palo a la calabaza , i quedò , i està segura. Quanto mas larga fuere la calabaza , quedará mas segura , porque la rosca de palo , que entra en ella , será mas larga.

143 No digan , que merece calabazas la rosca de palo en la calabaza , pues la tienen de palo los Reloxes , que vienen de Inglaterra. La calabaza de estos Reloxes es de Bronce , i no hacen en el Bronce la rosca , sino en un palo , que tiene dentro la calabaza : evidente señal de que tienen la rosca de palo por mejor. En unos Artifices , que tienen tantos Instrumentos , no es de creer , que para hacer una rosca hembra en Bronce , no tengan machos : seránlos , los que porfiaren , que no sirve para este efecto la rosca de palo.

144 Dice el citado Tosca , *que el Perpendicular es una varilla de hierro , que està unida , i forma*

angulo recto con el arbol de las paletillas. Esta autoridad se deve entender con distincion. Quando la Pendula està dentro del Relox, es cierto, que deve formar la varilla angulo recto con el arbol, pero esto no es por virtud, sino por neccsidad. No es porque en angulo recto ande mejor, es, porque sino queda en él, tropezará precisamente en las dos Cruceas, que tiene a los dos lados.

145 Quando la Pendula està fuera del Relox, no deve la varilla formar con el arbol angulo recto: deve formar con el angulo obtuso, porque por la parte del pesillo deve la varilla quedàr inclinada ácia fuera. Afsi vi poner las varillas en la Fabrica. Preguntè a mi insigne Maestro Thomè Luis de Saa, porque las mandaba poner inclinadas, i me respondiò, que afsi hacian mejor papel, que derechas.

146 Inclinadas hacen mejor papel, porque queda el peso de la calabaza fuera de la linea de su insistencia, i forcejando por bolverse a ella, hace, que el arbol de las Paletillas se mueva arri-mado a la tapilla de la Contrapotanza, que es la media puente, que està del lado del Mostrador. Afsi hace el arbol el movimiento con poco trabajo, porque se mueve sobre punta piramidal cilindrica. No puede ser la punta del Cuchillo perfectamente cilindrica, i por esso no se mueve con tanta facilidad
el

el arbol , quando trabaja , tropezando en ella. Con esta tengo dos razones para afirmar , que los Reloxes , que tienen la Pendula en el medio , se paran con mas facilidad , que los que tienen la Pendula atrás.

147 Una razon es la que acabo de decir. Estando en medio la Pendula , es preciso , que esté recta la varilla , i con la varilla recta no anda tambien la aguja , como con ella torcida. La otra razon es , el peligro que tiene la calabaza de tropezar en una de las dos crucetas , que están a los dos lados. El hilo de la varilla es delgado , i como tal se tuerce con el menor impulso : la aguja no puede estar apretada entre las dos tapillas de las medias puentes ; es preciso , que pueda ladear , para que la Catalina la pueda mover : el sitio en que la Pendula hace las oscilaciones es estrecho. Con un poco que ladée la aguja , i otro poco que se tuerza la varilla , la calabaza tropieza , i el Relox se para.

148 Otro inconveniente tiene la Pendula dentro del Relox , que puede verse en un caso , que tengo entre manos. Estando actualmente escribiendo este Tratado , llegò a mis manos un Relox nuevo con la Pendula en medio. Tiene este Relox el passo igual : la Pendula hace bastante larga la oscilacion: el pesillo de la Pendula no puede bajar mas , porque tropieza en la platina inferior , i con todo
esto

esso se adelanta mas de media hora en las 24. Còmo atrasarè este Relox? Para curar esta enfermedad se necessita medicina mayor. Es preciso, o hacer otra Catalina, que tenga mas dientes, o quitar el Piñon de 12, que mueve la Horaria, i poner en su lugar otro de 11, o usar de otros monstruosos arbitrios, alterando los calculos. En este estrecho me puso el estàr la Pendula dentro del Relox, porque si estuviera fuera, bajando el pesillo, estaba atrasado con facilidad. Conocieron los Reloxeros estos peligros, i por esso traen la Pendula atràs los mas de los Reloxes nuevos.

149 Llegò el tiempo de armar la aguja. Si esta està perfectamente derecha, i las Potanzas quedaron sentadas segun las reglas dichas, luego de primera impressiõ saldrà la aguja metida en quenta. Pueden los tres agujeros de las medias puentes estàr a cordel, o en linea recta, i con todo esso no quedàr partida al medio la Catalina; en este caso està torcida la aguja. Estarà derecha, quando quede perpendicular sobre el medio del pibote alto del Roquete de la Catalina.

150 Poniendo a andar la Catalina con la aguja, estaràn las dos bien casadas, si se mueven con las siguientes condiciones. El movimiento de la Catalina deve ser retrogrado, o de retrocessiõ. Quiero decir, que ha de andar la Catalina, de suerte que

parezca, que sus dientes andan tanto para atrás, como para delante. Cuidado con esta regla, que es universalísima. Sirve para Pendula corta: sirve para Pendula larga: sirve hasta para Muestras de faltriquera. Todos estos Reloxes están metidos en cuenta, i en la perfeccion ultima, quando retrocede bien la Catalina. No ai, que buscar mas perfecciones, porque el retroceder es un conjunto de todas ellas. Por una sola que falte yá la Catalina no retrocede. Cuenta al caso. Burlóse de mi mi Maestro, porque me vió aplicar una Muestra al oído, para saber si tenía buen passo. Padre, me dijo, para esso no tienen voto los oídos; el passo se oye con los ojos. Mire si retrocede bien la Catalina, i sabrà si anda bien la Muestra, i lleve mas essa regla para España.

LI La aguja deve moverse sin dàr corcobos: deve dàr con las Paletillas los golpes limpios: deven las Paletillas entrar bien en los dientes, i deve la Pendula hacer largas las oscilaciones. *Deve moverse sin hacer corcobos.* Suele la aguja por la parte del Cuchillo levantarse, i dàr saltos, i no salta de contenta, sino de oprimida. Es muda, i habla por señas. Quejase porque trabaja mucho, i pide, que le levanten la Potanza, porque no puede trabajar tanto. Son algunas agujas tan falsas, como algunas bestias, i suelen hacer estos corcobos de picardia, para echar fuera la carga. Para averiguar si sus quejas

jas son justas, mirese quanto entran en los dientes de la Catalina las Paletillas. Deven entrar a lo menos tanto como el grueso de un peso duro. Si entran mucho mas, quejanse con razon: levantese la media puente, i serà minorarles la carga. Si solo entran el grueso del peso duro, o entran menos, son los corcobos picardia de las agujas. Quitansele estas malas mañas, abriendo algo mas las Paletillas.

152 *Deve la aguja dár con las Paletillas los golpes limpios.* Algunas agujas además del ruido, que hacen con las dos Paletillas, hacen un zumbido confuso displicente al oído. Algunas veces lo hacen con las dos Paletillas, otras veces, i son las mas, lo hacen con el cuchillo, o con la Paletilla, que està cercana a èl. Este displicente zumbido es un solapado modo de murmurar, que saben las agujas. Dicen por entre dientes, o que el angulo obtuso por la parte en que trabaja en èl el cuchillo, no està derecho, o que las Paletillas están cerradas, o entran mucho.

153 *Deven las Paletillas entrar bien en los dientes.* Yà dige que debían entrar a lo menos el grueso de un peso duro. Si entran bien se conoce por los ojos, i por los efectos. Pongase a andár la aguja, teniendo el Relox la ordinaria pesa. Añadasele otro tanto peso mas, o ayuden a la cuerda con la mano, para que tire con mayor impulso. Si con
esta

esta violencia escapan de las Paletillas algunos dientes de la Catalina, pegan las Paletillas poco. Si con toda la violencia no escapan, pegan lo necesario.

154. *Debe la Pendula hacer largas las oscilaciones.* Las oscilaciones cortas, son en un Relox imperfecciones grandes. Hacen adelantar el Relox: hacen que tenga mal passo, i hacen el golpe de las Paletillas remisso. Los golpes de las Paletillas son los pulsos de los Reloxes: quando son fuertes, indican en el Relox robustez; quando son remissos, denotan debilidad. Sobre la magnitud de las oscilaciones dice Tosca copiado, las clausulas siguientes: *Las semioscilaciones no excedan los 30, o 40 grados de su arco.*

155 El ilustrar esta proposicion no era mui preciso: no obstante, para que no queden mis Lectores con algun escrupulo malicioso, dirè, *que es arco*, dirè, *como se forma*: dirè, *que son semioscilaciones*, i dirè, *como se deben contar los grados*. El arco se forma por la longitud de la Pendula. Figese un pie del compàs en el extremo bajo de la calabaza, i abrafe el otro pie, hasta que toque en el filo del cuchillo de la aguja. Sin alterar el compàs, formese con el en una tabla un circulo, i dividase este en quatro partes iguales, a las que los Mathematicos llaman Quadrantes.

156 Dividase un Quadrante, o quarta parte del circulo en nueve espacios iguales. Buelva-

se a dividir cada espacio de los nueve en diez, i quedará dividido en noventa: estos son grados. En este modo de dividir los grados, estará práctico el que supiere hacer los Reloxes de Sol con fundaméto.

157 Oscilacion es el viage, que hace la Pendula de una Coluna a otra. La semioscilacion es la mitad de este viage. Comienza en el sitio en que se halla el centro de la calabaza, quando está el Relox parado, i termina en la parte de afuera, en aquel sitio a que llega la calabaza, quando sube la Pendula. Señalese este sitio, i parese el Relox. Para saber quantos grados tiene la semioscilacion, i quanto es su arco, tomarás el compàs, i fijando un pie en el centro del extremo bajo de la calabaza, abrirás el otro pie, hasta que llegue al otro sitio señalado en la parte de afuera: con el compàs assi abierto, fijarás un pie sobre el circulo en el principio del Quadrante graduado, i el otro pie te dirá quantos grados tiene la semioscilacion; qual es su Arco, i su magnitud. El guarismo, que quadrare debajo de este pie del compàs, será el numero de los grados, que tiene la semioscilacion.

158 El Arco no se toma aquí segun la vulgar accepcion. Llama la vulgaridad Arco al de la Cuba, i es vocablo improprio, porque no es Arco, sino circulo: *Circulus Doliaris* le llama Picinelo en su mundo simbolico. Segun Mathematicos, Arco es

una porcion de circulo. Pequeñas porciones de circulo son las dos, que llama *Arcos* el P. Griembergeri Elementor. lib. 3. prop. 27. Theorema 24. Moya en su Geometría, cap. 7. define, i pinta al Arco: *un pedazo de circunferencia*. Hermosa, i superior confirmacion de este sentir es el Iris. A esta matizada cinta de la esfera llama *Arco* la Divina Sabiduría: *Arcum meum ponam in nubibus*. El Iris no passa de un vistoso semicirculo, i no por esso deja de ser Arco. Así son los Arcos de las Cejas: así son los Arcos triunfales: así son los Arcos de la Arquitectura: así son los Arcos de la Mathematica; i así es el Arco, de que habla Tosca en la autoridad citada. La medida, que sirve para numerar los grados de las semioscilaciones, sirve tambien para medir los Arcos. Su longitud es la que ocupan los grados de las semioscilaciones.

159 Dige, que no era preciso ilustrar la passada autoridad de Tosca, porque no se deve encargar a los Reloxeros, que la Pendula no abra mucho; lo que se les deve encargar, es, que no abra poco. En abrir mucho no ai peligro, antes ai mucha perfeccion; el caso es, que tiene, el conseguirlo, mucha dificultad. Con levantar un poco las Potanzas, qualquiera ignorante hará, que una Pendula abra poco; para hacer, que abra mucho, i no se pare, es menester mucho Maestro.

Dejan-

160 Dejando para diversion de Curiosos los grados, digo asì: La calabaza, que en la oscilacion sale un dedo fuera de la Coluna, abre medianamente: la que sale dos dedos, abre bastante: la que solo iguala con la Coluna, abre poco; la que no llega a ella, abre poquissimo, i necesita remedio. La longitud de la varilla de la Pendula se saca por la Tabla, que està en el siguiente Articulo.

ARTICULO QUINTO.

Del Passo de los Reloxes de Pendula corta, i Tabla para sacar la longitud de sus varillas.

161 **L**OS golpes de los Reloxes deven ser mui iguales, i deven gastar igual tiempo, como los puntos del canto llano. Asì andaràn bien; pero andaràn mal, quando deviendo ser puros Cantollanistas, se meten a Musicos, haciendo un punto largo, i otro breve. Devieran no salir de compasillo, i por su bachilleria se passan a veces a sexquialtera, haciendo el passo sexquialterado, i cojo.

162 Este defecto consiste, en que el peso de la calabaza, por no està bien promediado, arrima mas a una Paletilla, que a la otra. La Paletilla a que arrima mas el peso de la calabaza, dà el gol-

golpe breve; la Peletilla de quien se aparta mas el peso, dà el golpe largo. Ponese el peso en devidò equilibrio, torciendo con la mano la varilla de la Pendula, no para delante, ni para atràs; sino para uno de los lados àcia las Columnas. Este es secreto, i tan preciso, que el que lo ignorare, tarde, o nunca harà, que el Relox ande a compàs. Sabenlo por acà algunos, que lo sacaron por conductos torcidos de la fuente, en que yo lo bebì a pechos, i sentiràn, que se lo descubra, porque con èl, i quatro farautàdas tienen ganada la vida. No pueden negarme, que beben con mas limpieza, i abundancia los que beben la agua en la fuente, que los que la beben lejos conducida en malas vasijas. Bebì con este secreto otros muchos, i digo que no soi embidioso, i quiero, que los sepan todos.

163 I porque quiero tambien, que sepan que no escrivo fabulas, sino experiencias, digo, que pueden experimentar la eficacia de este secreto, torciendo un poco para uno de los dos lados la varilla de un Relox, que ande bien, i veràn, que mudò un poco el compàs. Tuerzan mas, i mas la varilla: i veràn, que se va mudando mas, i mas el passo, hasta quedàr cojo. Buelvan a ponèr la varilla, como estaba, i quedará el passo con la igualdad, que antes tenia.

164

Para acertar luego la operacion, es
pre-

preciso saber àcia que lado se deve inclinar la varilla. Observefe qual es la Paletilla , que dà el golpe breve , i tuerzasse la varilla , inclinandola àcia la otra Paletilla su contraria. Sirva para no errar el siguiente Axioma. *De la que hace el golpe breve , aparta ; à la que hace el golpe largo , acerca.* Este es el misterio porque los mas de los Reloxes tienen las varillas torcidas. Quisiera , que llegàra luego este secreto a noticia de todos , porque tengo cansada la lengua de responder a tantos , como me preguntan : *por què no ha de estar derecha la varilla?*

165 Los mui Maestros saben clavar la varilla , de suerte que salga perfectamente promediada , i esta harà el golpe igual , sin estàr torcida. Los que no saben clavarla asì , necessitan torcèr-la , para promediarla. Es tan transcendental este secreto , que sirve para todas las modas de Pendulas. Sirve , como vimos , para la Pendula corta : sirve para la Pendula mixta : sirve tambien para la Pendula de las Muestras de faltriquera , i para la Pendula Real.

166 En la Tabla la primera Coluna es de las oscilaciones. La segunda es de los dedos de longitud , que deve tenèr la varilla de la Pendula. La tercera Coluna es de las partes de los dedos. Lee-se asì. Mil oscilaciones piden de longitud en la varilla ochocientos i diez dedos. Dos mil piden de longitud

tud en la varilla ducientos i dos dedos i medio , &c.
 Advierto , que el dedo , de que aquí se habla , es
 una duodecima parte de un palmo , i el palmo es
 una quarta parte de la vara de Castilla. El palmo
 se divide en doce dedos segun Tosca, Tom. 1. lib. 1.
 Trat. 2. de la Arism. inferior. Para reducir los de-
 dos a palmos , partase la suma de los dedos entre
 doce , i los numeros , que salieren en el Quocien-
 te , serán palmos. El dedo se divide en doce lineas.

Notese que esta Tabla es para la varilla de
 la Pendula comun , i no para la
 Pendula Real.

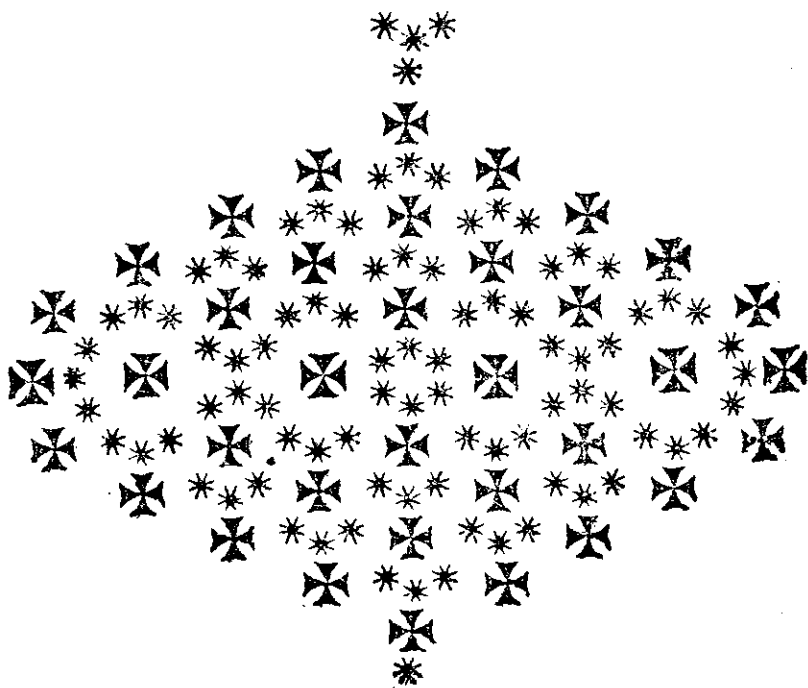


TABLA PARA SACAR LA LONGITUD DE
 las Varillas por el numero de los dientes de
 las Ruedas.

Oscilaciones.	Dedos.	Partes.	***	Oscilaciones.	Dedos.	Partes
1000	8	10		9000	10	
		1				1
2000	2	02		10000	08	
		2				10
3000	9	0				84
		5		11000	06	
4000	5	0				121
		8				5
		2		12000	05	
5000	3	2				8
		5				134
		1		13000	04	
6000	2	2				169
		2				13
		26		14000	04	
7000	1	6				98
		49				135
		21		15000	03	
8000	1	2				225
		32				21
			***	16000	03	
						128

CAPITULO SEPTIMO.

RELOXES DE MESA; SUS HORAS,
i quartos.

167

LOS Reloxes de mesa convienen en unas cosas con las Muestras de faltriquera, i en otras convienen con los Reloxes comunes de Sala. Convienen con las Muestras, en tener Tambor, Muelle Real, i Caracòl. Convienen con los Reloxes comunes de Sala, en tener rueda de canto, Catalina horizontal con dientes nones, i Pendula corta. El Espectaculo de la Naturaleza traza uno de estos Reloxes con las cinco siguientes ruedas. Imperial 84 dientes, i su Caracòl 5 espiras. Segunda rueda 84 dientes, i su Piñon 14. Rueda de minutos 78, i su Piñon 7. Rueda de canto 66 dientes, i su Piñon 6. Catalina 33, i 6 en el Piñon.

168

La segunda rueda tiene 84 dientes: partanse estos 84 entre 7 que tiene el Piñon de la rueda de minutos, i será el quoto, o quociente 12. Doce bueltas dará la rueda de minutos con una de la segunda rueda: i por quanto cada buelta de la rueda de minutos es una hora, es lo mismo que decir, que la rueda segunda hace con una buelta 12 horas.

La

169 La Imperial tiene 84 dientes, i el Piñon de la segunda 14. Partanse aquellos 84 entre estos 14, i será el quociente 6. Seis bueltas dará la segunda rueda, mientras la Imperial diere una. Si la segunda rueda hace con una buelta 12 horas, con seis bueltas hará 72 horas, que hacen tres dias. Si la Imperial con una buelta sola hace tres dias, con cinco bueltas hará 15 dias. El Caracol de este Relox deve tener cinco espiras. Quien quisiere saber como se faca la desigualdad de sus gruesos, i su misterio, lea el Espectaculo de la Naturaleza Tom. 14. pag. 159. La rueda de Minutos tiene 78 dientes: partanse estos entre 6, que tiene el piñon de la Coronilla, i será el quociente 13. Trece bueltas dará la Coronilla con una buelta de la rueda de Minutos, o en cada hora.

170 La Coronilla tiene 66 dientes, i el piñon de la Catalina 6. partanse aquellos 66. entre estos 6, i será el quociente 11. Once bueltas dará la Catalina con una de la Coronilla. La Coronilla dará en cada hora trece bueltas: trece por once 143. Ciento quarenta i tres bueltas dará la Catalina en una hora. La Catalina con 33 dientes hace con una buelta 66 oscilaciones. Ciento quarenta i tres por sesenta i seis hacen 9438. Nueve mil quatrocientas treinta i ocho oscilaciones hará en una hora este Relox; i pide algo menos que 10 dedos de Pendula.

Gg

He

171 He leído con mucho gusto este Relox por bien trazado, i porque hallè en èl confirmada la doctrina de la parte aliquòta, que pongo en el libro 4. numero 40. La Imperial tiene 84 dientes, i el Piñon de la segunda 14. Este piñon es parte aliquota de aquella rueda, por que catorce por seis hacen justamente ochenta i quatro. La segunda rueda tiene tambien 84, i el piñon de la rueda de minutos 7. Este piñon tambien es parte aliquòta de aquella rueda, porque siete por doce hacen ochenta i quatro. El piñon de la rueda de canto tiene 6, i tambien es parte aliquòta de 78, que tiene la rueda de Minutos, porque seis por trece hacen setenta i ocho. Seis, que tiene el piñon de la Catalina, tambien son parte aliquòta de 66, que tiene la Coronilla, porque seis por once hacen justamente sesenta i seis.

172 El Espectaculo de la Naturaleza solo trata del Curso de este Relox. Añadirè aquí lo que le falta, tratando de sus Quartos, i de sus Horas; i para ir consiguiente al calculo, que este insigne Autor puso en el Registro del Curso, trazarè estos dos Registros, de modo que tambien tenga cada uno cinco ruedas, cinco espiras en el caracol, i con ellas quince dias de cuerda.

173 *Quartos*: cinco ruedas, i un Venteròl. Imperial 72 dientes, i su caracol cinco espi-

piras. Segunda rueda 96 dientes , i su piñon 12. Tercera rueda 80 dientes , 10 tocadòres , rueda de quatro encajes , i piñon de 8 dientes. Quarta rueda 48 dientes , su tope , i piñon de 6. Quinta rueda 48 dientes , espigo , i piñon de 6. Piñon del Venteròl 6.

174 *Horas* : Cinco ruedas , i un Venteròl. Imperial 72 dientes , i caracol con cinco espiras. Segunda rueda 78 dientes , encajes , i piñon de 12. Tercera rueda 48 dientes , 8 tocadores , i ocho dientes en el piñon. Quarta rueda 48 , tope , i piñon de 6. Quinta rueda 48 dientes , espigo , i piñon de 6. Piñon del Venteròl 6. Cada una de estas dos Imperiales , hace con una buelta tres dias , como puede verse en la demonstracion del calculo de cuerda de mes libr. 4. num. 138. Las ruedas son las mismas con el mismo numero de dientes , i si aquellas con 10 bueltas de cuerda hacen un mes ; estas con cinco bueltas precisamente haràn 15 dias.

Medicinas para las enfermedades del Registro del Curso en Reloxes de Pendula corta.

ENFERMEDAD DE PARARSE.

175 Para curar esta perniciosa enfermedad , es preciso averiguàr primero , porque se para el Relox. Lograràse esto con facilidad , usando de

de la cautela de inquirir si està el defecto en las piezas , que estàn antes de la Catalina , o en las piezas , que estàn despues de ella. Para esto sirve la Doctrina de la pregunta primera del libro 6. num.

1. Las Catalinas de los Reloxes de Torre , i las de los Reloxes de Sala , por màs crecidas , que las de las Muestras , son màs visibiles , i màs palpables , i se puede conocer con más facilidad , si estàn , o no estàn corrientes.

176 Una prueba es esta: Degefe estàr el Relox en su sitio con la pesa , i sin tocàr en la Pendula parada , apliquese un dedo a la Catalina , i llevandola con èl un poquito àcia atràs , sueltenla despues. Si luego , que la sueltan , anda hacia delante , hasta tropezàr en la paletilla de la aguja , està corriente ; si se queda atràs , en el sitio en que la dejò el dedo , no està corriente , i puede estàr el defecto , o en su Roquete , o en algunas de las piezas precedentes. Si consiste en las ruedas , para sabèr qual rueda , i qual diente tiene la culpa , apliquese el calculo de este Registro , como se aplica para este assunto el calculo de las Muestras en la primera pregunta del Lib. 6. num. 15. Tambien puede estàr el defecto en alguna de las puntas con que la rodaja detiene la cuerda. Puede alguna de estas puntas estàr torcida , i aunque no lo estè , puede estàr tomada de orìn , i clavarfe en
la

la cuerda , de modo que esta no pueda soltarla.
Quento al caso.

177 Llegò a mis manos un Relox de Pendula corta , nuevo , i parado ; i le tomè el pulso por el orden siguiente : puse la pesa al Relox: hice oscilår la Pendula : Pulsè la Coronilla llevandola con el dedo acia delante , i andaba con perfeccion el Relox , por donde conocì , que la aguja estaba metida en quenta. Pulsè despues la tercera rueda : pulsè tambien la Imperial , i siempre andaba el Relox ; pero se quedaba parado , luego que yo apartaba el dedo. Por ultimo , ayudando a la pesa , pulsè la cuerda , tirando de ella fuertemente acia abajo , i no quiso andår el Relox con todo este impulso. De aquí inferì , que estaba el defecto , o en la rodaja , o en la cuerda. El defecto consistia en lo que ahora dirè. Era la cuerda de este Relox de hilos fuertes , i torcidos. Entrose una punta de la rodaja por el medio de dos hilos , i quedaron estos tan unidos a la punta , que no pude arrancar la cuerda , astah que se quebraron los dos hilos , i quebrados salieron unidos a la punta de la rodaja. Por este solo impedimento se paraba este Relox , i sin màs composicion comenzò a andar bien.

178 Si haciendo oscilår la Pendula , i aplicando el dedo a la Coronilla , no quiere andår
el

el Relox , puede està el defecto en la Catalina, o en la Aguja , o en las Potanzas. La Catalina puede tener unos dientes màs altos , que otros , o mal repartidos. La Aguja puede tener las paletillas mui cerradas. Las Potanzas pueden està floxas , pueden no tener los agugeros en linea recta , i puede alguna Potanza està mas baja que lo que le toca. De todas estas dificultades se trata latamente en el Lib. 3. cap. 4. a donde , por no repetir , me remito.

179 Para conocer si alguna Potanza està mui baja , pongase la pesa en el Relox , o muevase con el dedo la Coronilla , i hagase , que oscile la Pendula. Si la Catalina no anda observese qual es la paletilla, que actualmente tropieza en ella, i serà la Potanza , que corresponde a aquella parte , la que està mui baja. Levantenla un poco , i andarà la Catalina , si no ai más defecto. Quando el Reloxero hallare alguno de estos Reloxes parado , sin quitarle la pesa , ni tocar en la Pendula, deve observar qual es la paletilla, que està arrimada al diente de la Catalina , para inferir si està , o no està el defecto en la correspondiente Potanza.

180 Si se para repetidas veces, i siempre queda arrimada una misma paletilla, puede està el defecto en aquella Potanza; si unas veces queda arrimada una Paletilla, i otras veces queda arrimada la otra, puede està el defecto en que la Catalina tiene algun diente
se

màs alto. Esto se conocerà màs bien, señalando en la Catalina parada el diente, que arrima a la paletilla. Si quando se para queda siempre arrimada con un mismo diente, unas veces a una paletilla, i otras veces a otra, tiene este diente la culpa. En este caso, para curar radicalmente la Catalina, se pone en el Torno, i se tornéan sus dientes, como se tornéan los de las Catalinas usadas de las Muestras. Vease para esto el Libro quinto num. 127.

181 El Reloxero perfecto, (como digo en otra parte) antes de passar a curar el Relox, deve conocer su enfermedad. Ademàs de observàr la paletilla, i el diente, que trabaja en ella, deve tambien observàr, si la pesa tropieza en la caja: si el contrapeso tropieza en la pesa: si la cuerda està retorcida: si la cuerda es añadida, deve observàr si trabaja actualmente la adiccion, porque ai en las cuerdas algunas adicciones abultadas, i duras, que hacen parar los Reloxes. Deve observar si la cuerda se saliò de la Rodaja inferior, que es la de la pesa; o de la Rodaja superior, que es la que està en el ege de la rueda Imperial. Si el Relox es de cuerda de ocho dias, puede la cuerda escaparse de la Rodaja de la pesa, i tambien puede escaparse de las espiras del Tambor.

182 Tambien deve observar el Reloxero a que tiempo se parò el Relox. Si se parò cerca
del

del tercero , es defecto conocido. Hacen los Reloxes señal a los tres quartos , o algo despues , i tiene el registro del curso su trabajo en esta operacion, porque està a su cargo el arrancar el Ariete , que deriene la rueda del tope. El Ariete aveces pega mucho , i se para el Relox , porque no tiene el Registro del curso fuerzas para arrancarlo.

183 Remedíase esta enfermedad , alisando el Ariete , si està aspero : o limandolo un poco por la parte inferior , para que quede algo diagonal; no mucho , porque passará al extremo contrario de pegar poco. Convienen en estos defectos todos los Reloxes , que dàn las horas. Convienen los Reloxes de cuerda de ocho dias : convienen los Reloxes de Torre de dos Disparadores , i tambien convienen las Muestras , que dàn las horas. Tambien he visto Relox , que se paraba despues , que hacia señal. Despues , que el Relox hace señal , aun tiene el Registro del curso su trabajo , porque tiene obligacion de hacer , que retroceda la rueda del aviso. Si esta, o el Venterol tienen defecto , i no quieren retroceder , se parará el Relox.

184 Deve tambien el Reloxero observar, si puede tropezar la Pendula: que quando està en medio del Relox , es defecto muy comun. Tambien puede avèr caso en que el Despertador pare el Relox , como digo en su Tratado. El brazo disparador del

del gatillo bibrachio, si no està seguro, puede caer entre la rueda de los disparadores, i la cruce-
ta, e impedir el Curso. Tambien lo pueden im-
pedir los Indices de los Mostradores. Puede tam-
bien pararse el Relox por falta de peso; i se veri-
ficarà aquí el Lemma del Simbolico: *non sine pon-
dere sonus*. Picincl. lib. 21. num. 109.

185 Los Reloxes de Torre pueden pa-
rarse, porque no están redondas las ruedas. Mu-
chos de estos Reloxes no tienen las ruedas remacha-
das en sus eges, como lo están las ruedas de los
Reloxes de Sala, i faltriquera; están de modo que
pueden ponerse, i quitarse, porque tienen en los
centros agugeros quadrados, i se afirman con cu-
ñas. Aquí se verifica todo lo que digo, tratando
de la rotula, que mueve la Contadera de los Re-
loxes de Sala. Lib. 3. cap. 2. art. 4. num. 42. Por-
que los quadrados de los eges de estas ruedas pue-
den salir ladeados, se deven torncar estas ruedas,
como aquellas rotulas: i como, quando se arman
las rotulas, deven casarse las dos señales de los dos
quadrados, tambien deven casarse las dos señales,
que deven tener los dos quadrados, quando se ar-
man las ruedas de estos Reloxes. Por falta de esta
doctrina hallé algunos Reloxes de Torre, que sien-
do muy perfectos, estaban tenidos por falsos. Para-
banse porque sus ruedas no estaban redondas; i

dejaban de estarlo, porque las desarmaron, i las armaron despues a tontas, i a ciegas, sin buscar las señales. Busquélas, i sin màs trabajo degè las ruedas redondas, i los Reloxes corrientes.

ENFERMEDAD DE HACER LAS oscilaciones cortas.

186 Es mui comun en los Reloxes mui usados el hacer la oscilacion mui corta: de que se sigue el adelantarse, como necessaria consecuencia. Si la varilla no es excessivamente larga, es cierta esta entimema: *abre poco, luego corre mucho*. Esta enfermedad es comun achaque de la vejez. Padecenla los Reloxes de Torre: padecenla los Reloxes de Pendula larga: padecenla los Reloxes de Pendula corta: la padecen tambien las Muestras de faltriquera: i a veces la padecen tambien los Reloxes nuevos, por estàr sucios.

187 En todos los Reloxes viejos nace esta enfermedad de unos mismos principios; pero no se cura de un mismo modo en todos. El origen de esta enfermedad consiste, en que con el egercicio se gastaron las puntas de los dientes de las Catalinas, i a veces se gastaron tambien las paletillas de las agujas. En las Catalinas de Pendula corta tambien se gastan los pibòtes bajos de los

quetes ; por lo que estas Catalinas se alejan de las Agujas por dos partes. Gastadas las puntas de los dientes quedan , por más cortos , más distantes de las Agujas , i entran menos en ellos las paletillas. Quando estas entran poco (si están abiertas en la devida proporcion) no puede la Pendula abrir mucho.

188 Esta enfermedad no se cura en todos los Reloxes de un mismo modo ; porque en las Muestras de faltriquera (como digo en el libro 6. num. 35.) se cura aproximando la Catalina a la Aguja , i en los otros Reloxes se cura al revés , aproximando la Aguja a la Catalina. El aproximar la Aguja a la Catalina en Reloxes de Pendula corta , es mui facil , pues bajando las dos Potanzas , baja la Aguja con ellas. En Reloxes de Pendula larga es más difícil esta operacion ; por que , o se ha de bajar la Luneta , o se han de rebajar los dos agujeros , en que se mueve el arbol de la Aguja. Torneando , i apuntando los dientes de las Catalinas , i aproximando las Agujas , puede un Relox mui usado hacer la oscilacion tan larga , como si fuera nuevo.

189 Además de los impedimentos comunes a todos los Reloxes usados , suelen tener los de Pendula corta otro impedimento singular , para no abrir , i consiste en que el angulo obrufo está poco abierto en aquella parte en que trabaja

ja en él el cuchillo de la Aguja. De esta enfermedad, i su curacion se trata en este lib. 3. num. 122.

ENFERMEDAD DE ADELANTARSE.

190 Adelantanse los Reloxes de Pendula recta, sea corta, sea larga, o por que hacen corta la oscilacion, o por que tienen el paso desigual, o por que està mui alta la bola de la Pendula. Si se adelantan por que hacen la oscilacion corta, es la enfermedad antecedente, i allí està la medicina. Si se adelantan por que tienen el paso desigual, es la siguiente enfermedad, i allí està su curacion. Si se adelantan por que està mui alta la bola, se baja, bolviendo la rosca hembra sobre la izquierda, si el Relox es de Pendula larga; i bolviendo sobre la izquierda la calabaza, si el Relox es de Pendula corta. De esto se tratarà en el Libr. 4. num. 71.

ENFERMEDAD DE COGEAR.

191 La enfermedad de coger consistie en que los Reloxes dãn los golpes desiguales, no en el sonido, sino en el tiempo, uno a prisa, i otro a espacio. Si el Relox es de Pendula corta, se remedia esta falta, torciendo la varilla del modo,

do, que se dice en este libro tercero num. 164. Si el Relox es de Pendula larga, se remedia esta enfermedad torciendo la horquilla, que mueve la Pendula, como puede verse en el Lib.4. n.29.

ENFERMEDAD DE INCONSTANCIA.

192 Padecen algunos Reloxes la enfermedad, que padecen algunos racionales. Quando los componen andan con perfeccion, i abren bien; pero son tan inconstantes, que a pocos dias se les va acortando el movimiento, i si no se paran, abren mui poco. En los Reloxes de Sala de Pendula corta suele nacer esta enfermedad de la poca firmeza de las Potanzas, o porque son mui debiles, o porque son poco firmes sus fiadores. Vea-se el Tratado de las Potanzas. En los de Torre, quando son de hierro, a veces consiste en el aceite; con Nortes frios abren poco, por que se quaja, i con Sur abren mucho, por que se derrite. Los Reloxes de Bronce tambien se mudan con el tiempo, aunque no tanto. Mientras no andubieren iguales los tiempos, no andaràn iguales los Reloxes, por que, aunque en unos màs, i en otros menos, se verifica en todos: *tempora mutantur, & nos mutamur in illis*. Dice Monsieur Edreulau pag. 14, que los Reloxes de Torre se deven untar una vez cada

da mes con Aceite claro , sin cargarlos mucho ; i que este solo se deve aplicar a las linternas , o piñones , i a las espigas de sus eges. Quando huela mucho deve calentarse el Aceite , i antes de darlo deve limpiarse primero la escoria.

*DEFECTOS DEL REGISTRO DE LAS HORAS,
reducidos a Consultas.*

CONSULTA PRIMERA.

193

Tengo un Relox , que quando debìa dar las ocho , diò la una , i continò dando una menos en todas las horas , desuerte que por la mañana diò las cinco , quando debiera dar las seis. Diversas veces cometìò este defecto , i siempre fuè a las ocho. En que consiste , i como se remediarà?

194

Respuesta : Este defecto està en la Contadèra , en la que la casa , o mortaja de las siete es demasiado ancha por la parte que mira a las ocho. Remedíase dando golpes en la esquina , que cierra la mortaja , para que crezca , i no dege caer el Contadòr , cuya caída cerrò el Registro al comenzar a dar las ocho , i por esso diò un solo golpe el martillo.

CON

195

UN Relox deja de dar algunas horas , i no son siempre unas mismas. Unas veces deja de dar las doce , i las dà a la una , i prosigue una hora atràs : otras veces deja de dar las seis , i las dà a las siete. Como se remediarà esta falta?

196

Respuesta: Para de pronto se remedia levantando con el dedo el Contadòr , o el Arìete. Con esta diligencia se dispararà el Relox , i dando las horas, que le faltan, quedaràn iguales la Campana , i el Indice de las horas : a esto llama el Simbolico : *utroque Indice concors* : Picinel. lib. 21. num.

122. En Reloxes de dos gatillos podrà està la raiz de este defecto en un brazo curvo anexo al Arìete: remediase dandole mas arco. Estàn proximos a padecer esta dolencia todos los Reloxes , que avisan tarde , por que algunas veces no hacen señal , i los Reloxes de dos gatillos , quando no avisan , no disparan. Estàn lexos de esta enfermedad los que avisan al tercero.

197

Algunos Reloxes de Torre tienen un solo gatillo , i una oja , como de navaja en el extremo del disparador. Si este està mui alto , podrà no hacer su oficio en algunas horas , i dejarà el Relox de darlas. Tambien pueden los Reloxes, ò sean

sean de uno , o sean de dos gatillos omitir algunas horas , porque no està corriente el Registro , que las dà. Tambien muchos Reloxes de dos Gatillos omiten la siguiente hora , si se les dà cuerda despues de los tres quartos &c. Si v. g. la mano señala las quatro , i el Relox diò las seis , quítese la pesa al Relox , i llevese la mano a las seis. O hagase lo que dice Edreulau pag. 7.

CONSULTA TERCERA.

198

Sè de un Relox , que dà las horas a pausas , como fuente de suspension , o como sangría de Muger preñada. Para dar las doce hace varias intercadencias. Dà seis , i desmaya , i passado un gran rato buelve en sí , i dà tres , i mucho despues acaba de dar las demás. En fin èl las dà de tal modo , que molesta a los que las escuchan , i no las pueden contar. Esta enfermedad le vino con los frios , por que en Verano daba bien las horas.

199

Respuesta: Es cierto , que con los intensos frios se entorpecen los Reloxes : he visto algunos de mucha estimacion , i precio , que se pararon en dias de Norte mui fiio. En el Registro de las horas de Reloxes de Sala es màs ordinario este defecto , porque los martillos dan los golpes.

pes impelidos de la virtud elastica de los muelles, i estos siempre con el frio se hacen mas fuertes, i por consiguiente menos flexibles. Algunos llegan a tal extremo, que antes passan a romper, que se fugeten a muellear. Verificase esto en los muelles de las Muestras de faltriquera, que suelen quebrar en tiempos frios, i lo mismo hacen los muelles de las Escopetas.

200 Para que el Registro de las horas pierda las intercadencias, i molestas pausas, es eficaz remedio afloxar los muelles de los martillos. Estos se aprietan con una tuerca, o rosca hembra, que està en la parte inferior de la Platina del Relox: moviendo un poco esta rosca sobre la mano izquierda, afloxa el muelle, i si solo en esto consistia el defecto, està remediado.

201 Puede ser, que esto no baste, porque pueden tambien otros impedimentos concurrir a estas pausas. Suele cooperar mucho a este defecto la cuña de la Contadèra, si està puesta al contrario. Es esta una chapa delgada paralelógrama, corva, i hendida, i deve clavarle de modo, que toque con la superficie convexa en el centro de la Contadèra. Así queda esta bastante segura, i con suficiente expedicion para su movimiento circular.

202 Clavando la cuña al revés; esto es,
Li de

de forma que mire la superficie concava a la Contadèra , retarda el movimiento , i puede ella sola causar las pausas , e intercadencias referidas , i àun hacer , que cesse del todo el movimiento del Registro. La razon es , porque , puesta de este modo , hace oficio de muelle , i sus dos estremidades està forcejando contra la Contadèra , con tal violencia , que con los circulares movimientos imprimen en ella circulos : Ceros , que para los inteligentes significan mucho , pues dàn a entender en la rueda lo oprimido , i en el que puso al revès la cuña lo malicioso , o lo necio.

203 Si las dos dadas medicinas no alcanzaren a poner el Registro pronto , valganse de un Apposito , que tambien los Medicos hacen lo mismo : dèn un poco Aceite comun a los dientes de los Roquetes (no a las ruedas si son de Bronce) por vèr si se verifica el Lemma del Simbolico : *unctum progreditur*. Picinel. libr. 21. num. 136. Si todo esto no basta , o tiene el Relox poco peso , o tiene impedimento el Registro , o està el muelle del Venteròl mui apretado , o tiene mui crecidas las alas &c.

CONSULTA QUARTA.

204 **T**engo un Relox , i no sè si padece siguidillas , si calza alas : no sè si se delpeña , si buela , lo que sé es , que dà

dà tan de prisa las horas, que nadie puede contarlas.

205 *Respuesta* : Esta Consulta es al reves de la passada ; i lo primero , que respondo: *contraria contrariis curantur*. Deven aplicarse a sus piezas las medicinas contrarias, a excepcion de la Contadera , porque esta en ningun caso deve estar apretada. Deve apretarse el muelle , que impele el Martillo , moviendo sobre la derecha la rosca hembra. Si apretado el muelle todo lo posible, no cessan , o no se minoran las fugas, es floxo el muelle. Dasele fuerza golpeandolo con un Martillo por la parte de adentro , hasta que haga arco. Este remedio es efficacissimo , pues vemos por experiencia , que los muelles curvos tienen mas fuerza , i mas resistencia , que los rectos.

206 Suelen tambien provenir las fugas del Venteròl , que es a modo de una hevilla con dos alas , i sirve de remate , i coronacion al Registro de las horas. Entra al través del Venteròl, haciendo con el angulos rectos un Roquete , que tiene en la asta una mortaja cylindrica , o perfectamente redonda , i en esta rueda un muellecito a modo de Lanceta , que està clavado en medio de una ala. Es el Venteròl el Maestro de Capilla, que dà el Compàs a los golpes de la Campana del Relox. De este dependen las fugas , i las pausas, con tal proporcion , que quanto mas crecidas fue-

ren

ren las alas , tanto màs pausadas sonaràn las horas. Pero es preciso , que el muellecito estè apretado , i forcejando contra la mortaja cylindrica ; porque si està floxo , o quebrado , no hace su oficio. El muelle del Venteròl de la Estampa 4. figura 5. es màs seguro , que el comun.

207 En los Reloxes de Torre sobrevienen a menudo las fugas , porque con la violencia se quiebran a cada passo los muelles. Estos no ruedan en rotura cylindrica , ruedan sobre una ruedecita concentrica con la del Roquete , cuyos dientes tienen quasi la figura de los de la sierra. En estos hace el muelle aquel festivo ruido , que se percive , quando acaban de dar las horas los Reloxes de Torre. Si este muelle afloxa , o quiebra , falta del todo el armonioso ruido : falta a los golpes aquella magestuosa pausa , i comienza la displicente precipitada fuga. Son mejores los Venteròles de la Estampa 4. figura 6. ; porque con dificultad se quiebran sus muelles , i se pueden abrir , i cerrar sus alas. Si estàn rectas dà el Relox a espacio , si estàn inclinadas dà a priesa.

CONSULTA QUINTA.

208 **H** Allème presente en la composition de un Relox , i noté en el discurso de esta operacion mui encontra-

trados defectos. Unas veces salía tan excesivamente prodigo, que, en comenzando a dar horas, no acababa hasta que llegasse al suelo la pesa. Otras veces salía tan ridiculamente misero, que nunca quería dar más que un golpe solo. Levantando el gatillo daba un golpe solo, i callaba: bolvia a levantarse el gatillo, i bolvia a hacer lo mismo. Si estuvièran estos defectos en diversos Reloxes, no me admiràra tanto; pero me admira mucho, el que un mismo numero Relox passe en tan poco tiempo, de dár tanto, a dar tan poco. Soi curioso, i quisiera saber los principios de tan encontrados efectos.

209 *Respuesta:* Para entender la respuesta de esta Consulta vease el tratado de los Disparadores en el Libro 3. cap. 2. art. 5. num. 51. Defectos, que están con evidencia conocidos, están con facilidad remediados. El Ariete no tiene asiento propio, descansa por medio del Contador, a quien está anexo, i en este consiste el que quede más, o menos alto, o más, o menos bajo. Ahora diré en pocas clausulas, como se remedian los dos consultados defectos. *Levantando con el Alicàte, o otro instrumento el Contador, baja el Ariete, i cierra, i no dará el Relox más numero de golpes, que el que le toca. Bajando el Contador, sube el Ariete, i abre el Registro, i cessa el defecto de dar siempre un golpe solo. &c.*

CON-

CONSULTA SEXTA.

210

Impelido nosè de que impulso, caì en la tentacion de desarmar el Registro de las horas, de lo que estoi bien arrepentido, pues no acierto a armarlo. Armèlo de diversas maneras, i unas veces queda levantado el Martillo, quando acaba de dar las horas: otras veces no las cuenta, i de todos modos defatìna.

211

Respuesta: Solatium est miseris multos habere sodales. Sirvale de consuelo el saber, que tiene muchos compañeros, pues a muchos de muchos años de egercicio suceden cada dia semejantes trabajos. Arman, i desarman, i tarde, o nunca aciertan. Nacen estos yerros de un oculto secreto, que està entre la rueda Imperial, o de la cuerda, i el Roquete de la rueda segunda, o del tope. El que supiere este secreto, podrà armar mil veces el Relox, i siempre lo facarà bien; el que lo ignorare, o ha de acertar errando, o lo ha de facar mal.

212

Consiste el secreto, en que la rueda Imperial tiene mortaja determinada, i tiene el Roquete de la segunda rueda diente determinado, que deve entrar en aquella determinada mortaja. Otros Reloxes tienen estas señales al revès; tienen una en

un

un diente de la Imperial , i otra en una mortaja del Roquete de la rueda del tope , i esta se divisa por dos marcas , que tienen los dos dientes del Roquete , que están a sus dos lados. Si el diente determinado entra en otra mortaja , que no sea la determinada , yá sale mal armado el Relox. Si entra en la mortaja determinada otro diente , que no sea el determinado , sucede lo mismo. Determinò el diente , i la mortaja el Artifice , que hizo el Registro. En el Artifice fue la eleccion voluntaria , quando lo hizo , porque pudo elegir otro diente , i otra mortaja ; despues de ajustado el Registro , si se desmonta , para no alterar el sistema , deve casarse aquel diente con aquella mortaja. Por esso se señalan el diente , i la mortaja antes de repartir la Contadera.

213 No se perciben estas señales en todos los Reloxes , o porque los Reloxeros los ajustaron , usando de otras reglas : o porque los hicieron solo para si , o porque con el tiempo se borraron. En semejantes casos , si el Relox està armado , es preciso para no errar la siguiente cautela. Hagase , que el Registro dè todas las horas , observando si cuenta bien , i si calla , i se cierra , luego que dà el golpe ultimo. Si dà con estas condiciones , están bien armadas las ruedas. Hagase que dè las doce , i sin alterar la postura , en que quedò en el ultimo golpe , deve señalarse en la rueda Imperial aquel diente,

te , que entra en la mortaja del Roquete. Con esta precaucion, se puede desarmar el Registro sin el menor miedo , porque con las señales dichas qualquiera acertará a armarlo.

214 Para armar la segunda rueda (que es la del tope) no ai especial dificultad , porque armado su Roquete por la mortaja , que tiene señal, precisamente ha de salir bien. La tercera rueda (que es la del Aviso) tiene en la Area un clavo cilindrico, que le sirve de tope , pues quando hace señal tropieza con él en uno de los brazos del gatillo bibrachio. Deve assentarse esta rueda en tal proporcion, que quede el clavo cilindrico apartado del brazo a distancia de media circunferencia de la rueda. Esta distancia no es precisa, ni en armar esta rueda ai tanto peligro , como en la segunda. En la segunda un diente de mas , o de menos , puede destruir mucho ; en la tercera dos , o tres dientes de mas , o de menos , no hacen , ni deshacen.

215 El Venteròl no tiene sitio determinado ; si està bien hecho, en qualquiera mortaja que quadre , hará bien su oficio. Las señales , de que hemos tratado hasta ahora , sirven para los Reloxes de veinte i quatro horas de cuerda. Los Reloxes de cuerda de ocho dias , tienen tambien sus señales; pero no las tienen en la rueda primera ; tienenlas en la segunda , i en Roquete de la tercera. Diferencianse

cianse éstas señales solo en el sitio : en todo lo demás son como las de los Reloxes de 24 horas. Los Reloxes de cuerda de mes, tienen estas señales en la rueda tercera, i en el Roquete de la quarta.

216 Armado, i cerrado el Registro, se pone en su lugar la rotula, que mueve la Contadèra. Mueve las Contadèras de 48 dientes una ruedecita de ocho, la que entra ajustada en un quadrado, que tiene el ege de la rueda Imperial en el extremo. Esta ruedecita (como dige en otra parte) deve tener dos señales; una en el agujero quadrado, i esta, quando se arma, deve casarse con otra, que deve tener el quadrado macizo, que entra en ella. La otra señal de la ruedecita, suele estàr en uno de los ocho dientes en el costado, que mira àcia fuera. Armada la rotula, se passa a armar la Contadèra. Esta especie de Contadèras tiene su señal, i es preciso buscarla, para armarlas bien.

217 Yà dige, que algunas tienen por señal un agujero en la circunferencia, i estas deven armarse, de modo, que se vea la señal de la ruedecita por el agujero de la Contadèra. Así estará bien armada. Otras Contadèras de esta casta no tienen agujero, i tienen señal oculta en uno de los quarenta i ocho dientes, o en una de sus mortajas. Esta señal deve unirse con la de la ruedecita, quando se arma la Contadèra. Si no tiene señal alguna,

armese en otra hora : si en todas quadra mal , pide reforme. Hagase señal en la referida casa de las doce , i vayanse reformando todas las casas , haciendo crecer unas , i minorando a otras con el artificio , con que se hacen las Contadèras nuevas.

218 Del modo de poner la cuña , con que se assegura la Contadera , tratè en la tercera Consulta. Los Reloxes nuevos no traen cuña ; traen un Triangulo còncavo , i este se assegura con un passador , o clavo cilindrico. Con este Triangulo anda la Contadera mas holgada , i mas derecha , que con la cuña.

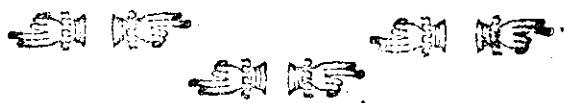
219 Quando tiene el Relox Contadera universal , no ai señales en la Rótula , ni en la Contadera , porque en donde quiera , que las pongan , cuentan bien. Suelen tener de estas Contaderas los Reloxes de Torre. El Registro de las horas de estos Reloxes se monta , como los de los Reloxes de Sala , casando la marca , que deve tener en la circunferencia la Imperial , con la que deve tener el Roquete de la rueda del tope.

CONSULTA SEPTIMA.

220 **U**N Relox de Sala con Pendula corta quando llega a los tres quartos , en lugar de hacer señal , se dispara , i està dan-

dando campanadas , hasta que llega al suelo la pesa. Còmo se remediarà esta falta? *Respuesta:* A los tres quartos, poco mas , o menos, hacen señal estos Reloxes , i para hacerla , se abre el Registro de las horas. En este sistèma no detiene a este Registro el Ariete , sino su sustituto , que es el brazuelo largo del gatillo bibrachio , en quien tropieza el espigo de la rueda del aviso. Si este espigo se escapa del referido brazuelo , sucede el presentè caso.

221 Aquí puede tener la culpa el brazuelo , o por mui distante del espigo , o por no tener en la proporcion debida aquel tope inclinado , que tiene en el extremo. Tambien puede tener la culpa el espigo por ser corto. Si lo es , hagase otro mas largo , i si el brazuelo està distante , aproxímese; pero de suerte que la rueda del aviso pueda hacer libre su circulacion , sin tropezar en èl. Tambien pueden tener la culpa los topes del Piñon de la rueda del aviso , o los del gatillo bibrachio. Si unos, ò otros estàn mui flojos , podrà escaparse el espigo, i còmenzará a dàr campanadas el Relox, quando avia de hacer señal.



CAPITULO OCTAVO.

DE LA REPETICION.

222

LA repeticion es un artificio, que tiene visos de prudencia, pues pregonas las horas quando se necessitan, i las calla quando molestan. No gasta de estas politicas el Registro de las horas. Este es tan grosero, i porfiado, que en llegando la hora, que quieran, que no quieran, la han de escuchar: assi despierta a los que duermen: assi perturba a los despiertos; i assi se hace bien oïdo; pero mal visto. Dividese la Repeticion en simple, i compuesta.

ARTICULO PRIMERO.

DE LA REPETICION SIMPLE.

223

Repeticion simple es aquella, que solo repite las horas. Esta es moda moderna, que se halla en muchos Reloxes de Pendula iarga; i es como està pintada en la Estampa 9. figura 1. En estos la Contadèra de la Repeticion no necessita los doce

doce radios, porque està unida con dos tornillos a aquella rorula de 24 dientes, que es la primera del Diario, i està sobre la rueda Horaria. Esta rorula dà en doce horas una buelta entera, como la rueda horaria, i lo mismo hace la Contadèra de Repeticion; pues, unida a ellas, precissamente se ha de mover al mismo compàs. Así se logra sin radios, el que esta rueda mude un escalòn en cada hora.

224 Los Reloxes, que tienen esta casta de Repeticion, suelen tener silencio; i este consiste en que andan, i no dan las horas, quando sus Dueños no gustan de que las den. Compone-se el silencio, de las piezas, que se ven en la segunda, i tercera figura. A B en la figura segunda es aquella rueda de Remboi, que tiene en la Arca un espigo, o clavo cylindrico, que sirve para disparar el Registro de las horas, como la que suelen tener los Reloxes antiguos de cuerda de ocho dias. La pieza C D es el Disparador, que està unido al cañutillo C H. La pieza G F. es un muelle, que hace levantar el cañutillo. La pieza H Y es la curva mirada de perfil; i mirada de cara es como señalan en la figura tercera las letras A B.

225 Para manejar el Registro del silencio, suelen tener estos Reloxes sobre el Mostrador grande otro pequeño, como el que se vè en la Es-

tam-

tampa, figura 3. Tiene este Mostradorcillo su Índice en el centro, i en la circunferencia dos Rotulos opuestos. Estos suelen estar en diversas lenguas: yo los pondré en la latina, para que los entiendan todas las Naciones: *Sonat*, *Silet*. Quando quisieren, que el Relox dê las horas, lleven el Índice a la parte, que dice *Sonat*. Quando quisieren, que calle el Relox, lleven el Índice a la parte, que dice *Silet*. El semicirculo C. de la figura 3, es una pieza, que está atrás del Mostrador unida al ege del Índice. Quando se buelue este, se buelue tambien aquella pieza, i tropezando en la curva A B la pone sobre el cañutillo, o la aparta de él.

226. El silencio consiste en esto. Quando la pieza curva está sobre el cañutillo, dà este Relox las horas, porque el espigo B tropieza en el Disparador, i lo levanta; pero quando la pieza curva con el movimiento del Índice se aparta del cañutillo, se levanta este oprimido del muelle G F, hasta tropezar en el passador H Y. Levantándose el cañutillo, sube con él el Disparador hasta E, i a esta elevacion no llega el espigo B. En esta postura anda el Relox, i no dispara, i en esto consiste el ingenioso artificio del silencio. Sin este artificio se puede poner silencio a los Reloxes comunes. Si son de dos pesas, callarán, quitandoles la pesa de las horas. Si son de una sola pesa, callarán, haciendo un nudo

do en la cuerda, que corresponde al Registro de las horas, para que no suba.

ARTICULO SEGUNDO.

De la Repeticion compuesta.

227

LA Repeticion compuesta, o doble, es la que repite las horas, i los quartos; i se halla en Reloxes de Mefa, i en Muestras de faltriguera. La de los Reloxes de Mefa en lo sustancial, es como està pintada en la Estampa 13. figura 1. Tiene la Repeticion tres piezas principales, que son la Contadèra, la Sierra, i el Disparador.

De la Contadèra de Repeticion.

228

La Contadèra es una escalera redonda con su mefa, i once escalones. Llamo mefa al principio de esta escalera, que es el sitio mas bajo, en que repite las doce. Todos los escalones tienen igual altura: la misma, que tiene el escalon de una a dos, tiene el escalon de dos a tres, i el de once a doce. La longitud de los escalones se saca, dividiendo la periferia de la Contadèra en doce iguales espacios, i tirando por las divisiones seis lineas dia-

metrales. El trecho , que huviere entre dos lineas, en aquella parte , en que las cruza el circulo de qualquiera escalon, es su longitud. El escalon de doce a una es mui largo ; el de once a doce es mui corto, porque este dista poco del centro , i aquel dista mucho , i las lineas centrales abren , segun distan. No obstante esta desigualdad, para sus operaciones son estos dos escalones iguales.

229 El alto de los Escalones es efecto de muchas Causas. Concurren a producirlo los dientes de la Sierra , su pie derecho , i su brazuelo. Los dientes de la Sierra con su distancia : el pie derecho con su altura , i el brazuelo con su longitud. La regla es esta : *La altura de los escalones debe estar con la distancia de los dientes en aquella proporcion , en que està el alto del pie derecho con la longitud del brazuelo.* Para explicarme supongo primero , que el pie derecho de la Sierra se mide desde el centro B de la Estampa 13. figura primera , hasta las puntas de los dientes ; i que la longitud del brazuelo se mide desde el mismo centro B , hasta el extremo del brazuelo. Esto supuesto digo asì : *quando el pie derecho de la Sierra tiene v. g. quatro dedos de alto , i el brazuelo tiene otros tantos de largo ; si entre cada dos dientes de la Sierra ai medio dedo de distancia , debe tener cada escalon medio dedo de altura , i saldràn los escalones iguales a los dientes.* Pero si el pie derecho tiene quatro dedos
de

de alto, i el brazuelo solo tiene dos de largo, està el pie derecho con el brazuelo en proporcion dupla, i en la misma deve estàr la distancia de los dientes con la altura de los escalones; i assi si entre dos dientes ai un dedo de distancia, cada escalon deve tener medio dedo de altura. &c.

230 Si el brazuelo es mas largo, que el pie derecho de la Sierra, deven los escalones tener mas de altura, que los dientes tienen de distancia. Dentro de la repeticion tenemos la prueba. La Contadèra de los quartos en las Muestras de Repeticion tiene los escalones tan crecidos, que solos tres levantan mas, que todos los de la repeticion de las horas, como se puede vèr en las Repeticiones de las Muestras. Pregunto ahora; por que estos escalones son tan bajos, i aquellos tan altos? Yo no hallo mas razon, que la desproporcion de los brazuelos. La sierra de la repeticion de las horas tiene el pie largo, i el brazuelo corto, como se puede vèr en la Estampa 13. figura 1. La sierra de la repeticion de los quartos tiene el brazuelo mas largo, que el pie derecho, como se puede vèr en las Muestras; i en mi sentir (salvo meliori) de esta desproporcion de los brazuelos, nace la desproporcion de los escalones.

231 Aunque las Contaderas de la repeticion de las horas hechas en proporcion igual son las mas faciles, i las mas seguras, son poco usadas,

porque por sus muchos escalones salen mui crecidas. Las que mas se usan tienen en los escalones menos altura, que los dientes tienen distancia: i porque siendo bajos los escalones, salen mui juntos, i no se puede manejar el compàs en tanta estrechez, dirè como se reparten estas Contaderas, sin atender a proporciones.

232 Coloquese en su sitio la sierra con su brazuelo, i la Contadera sin escalones en el fuyo, i queden estas dos piezas en tal proporcion, que el brazuelo toque en la periferia de la Contadera, i la sierra quede con un solo diente adelante de la uña. Yà tenemos el escalon mas alto de la Contadera, i es el que corresponde a la una. Para formar el escalon de las dos, hagase, que dè un buelta entera la uña, i esta moverà un diente de la sierra. Obsérvese, i señalese el sitio, en que el brazuelo toca en la Contadera, i quedará trazado el escalon de las dos con su altura. Hagase lo mismo para el escalon de las tres, i prosigase del mismo modo la operacion para las demás, hasta que queden 12 dientes de la sierra adelante de la uña, i estarán trazados todos los escalones de la Contadera. Tírense con un compàs cintrèl, o al torno circulos, que passen por las referidas señales, i háganse con lima los escalones en donde señalan los circulos.

233 Esto es decir, que la Contadera de
repe-

repeticion se reparte como una contadera comun; pero ai esta diferencia entre las dos. En la Contadera comun para repartir el encage de 12 a una, se dà una buelta entera con la rueda del tope: para repartir el trecho, que media entre los encages de la una, i las dos, se dãn dos bueltas; para el de las tres, se dãn tres bueltas, &c. En los escalones de la Contadera de repeticion no es asì, porque ningun escalon lleva mas que una buelta entera de la una. Una buelta lleva el escalon de una a dos, i una sola buelta lleva tambien el escalon de 11 a 12. Esto consiste, en que todos los escalones de la Contadera de repeticion tienen una altura, i los encages de la Contadera comun no tienen una misma distancia.

234 Tiene la Contadera de repeticion por la parte inferior una rueda de 12 dientes, como los que se ven en la Estampa 13, figura 1 letra R, i en la misma Estampa figura 4. Muevese en cada hora uno de los dientes de esta rueda, porque el cañon de minutos tiene por la parte inferior un espigo, que tropieza en ellos. Todo Minutero hace su circulacion sobre la derecha, i por el *contrarius gratior*, precisamente ha de moverse esta rueda de 12 dientes sobre la izquierda; i sobre la izquierda se moverà tambien la Contadera de la repeticion. Para que la rueda de 12 dientes estè firme en

en su sitio, i solo se muda a su tiempo, cae sobre uno de sus dientes un muelle, que tiene una mortaja en angulo obtùso. Otras tienen trinquete como el de la Estampa 10 figura 2 letra G.

DE LA SIERRA, I DEL DISPARADOR.

235.

LA sierra de esta repeticion necesita 12 dientes perfectos para repetir 12 golpes, i una mortaja mas para la caída del Disparador. Tiene la simetria, que señalan en la Estampa 13, figura 1 las letras A B C. A B es el pie derecho de la sierra. B C es el brazuelo. B es el centro, en que se mueve, i desde donde se mide. La sierra por la parte superior no es recta, como las comunes; es esferica, i las puntas de sus dientes forman una porcion de circulo, cuyo centro està en B. Tiene la sierra en A un espigo sobresaliente por la parte de afuera, en que tropieza la cola de la uña D, i hace parar el Registro, quando se acaba la repeticion.

236

El Disparador tiene la simetria, que señalan las letras E F en la Estampa 13. Con el angulo F entra en una mortaja de la sierra, i no la deja mover àcia G, hasta que sea tiempo de repetir. Esta repeticion se dispara así. Tirando del cordoncito, la chapilla redonda M N O (que està unida al ege del

Tam-

Tam bõr de la repeticion de los quartos) se buelve àcia N , i con ella camina àcia N el espigo M ; i el espigo N camina acia O. Con este movimiento tropiezan los dos citados espigos en las colas de los Disparadores , que estàn proximas a ellos ; se abren entrambos , i comienza luego el Relox a repetir las horas. El Registro de los quartos , aunque quedò abierto con la operacion passada , no repite , hasta que el otro Registro acabe de repetir las horas , porque el Disparador J L està caído , i tropezando en èl , impide su movimiento. Quando se acaba la repeticion de las horas , tropezando el extremo de la sierra en la cola J , como se vè en la figura , levanta el citado Disparador ; cessa el impedimento , i comienza el Registro de los quartos a repetir , i se cierra este Registro , como el de la repeticion de las horas , al acabar. Este Registro , como està aquí pintado , dà las horas , i las repite : repite los quartos ; pero no los dà.

237 El brazuelo de la sierra en los Reloxes de Sala , i Mesa , que dàn las horas , tiene en la extremidad una uña , i con ella tropieza en los escalones de la Contadera. La uña no està unida al brazuelo , sino a un muelle , que tiene por la parte de afuera , como se vè en la figura 1 de la Estampa 9. El Misterio de este muelle es el que ahora dirè. Si por algun incidente se para el Registro de las ho-

ras,

ras , queda la uña del brazuelo arrimada a la Contadera. En este caso de una a doce andarà el Registro del curso , porque la uña coge los escalones de la Contadera para bajo , i và resbalando de unos en otros. La dificultad està en subir la altura , que ai en la Contadera de 12 a una. La uña no puede subir esta altura , i sino fuera el muelle , se parà sin duda el Relox , porque tropezàra en la uña la Contadera.

238 Para salir de este apurado lance , inventaron ingeniosos los Reloxeros el referido muelle. Este se levanta , i retrocediendo la uña , se escapa del escalòn , i monta sobre la Contadera. Para que se escape con facilidad la uña , deve la Contadera tenèr en este escalòn un corte diagonal , como se vè en la figura , i la uña deve tener otro en una esquina , como tambien se vè en la figura. Afisi , aunque se pare el Registro de las horas , andarà el Relox , pero saldràn de su esfera la sierra , i el brazuelo ; i para reducirlos a ella , se lleva la sierra para delante , inclinandola àcia la letra J.

Para egecutar esta operacion con facilidad , se inclina àcia arriba la uña , que mueve los dientes de la sierra porque no impida.

ARTICULO TERCERO.

De la Repeticion de las Muestras , i del modo de desmontarla , i de montarla.

239 **L**AS piezas de la repeticion de las Muestras están dibujadas en la Estampa 13. La Contadera de la repeticion de las horas tiene la misma simetría , que tiene la Contadera de la repeticion de Mesa , i se distingue , en que es mas diminuta. Tiene por la parte inferior una Rotula de 12 dientes, como la que se vé en la figura 4 , i esta la hace mudar en todas las horas.

240 La sierra de esta repeticion es como está pintada en la figura 7. Sus dientes no tienen la simetría de los de la sierra ; tienen la simetría de los dientes de las ruedas comunes de los Reloxes. Su brazuelo , que es el que señala la letra A , tropieza en la Contadera , i determina la hora , quando con el botoncillo se lleva ácia delante la sierra. La sierra de la repeticion de las Muestras , tiene mas dientes , que la de la repeticion de los Reloxes de Mesa , i en algunas Muestras antiguas tiene 16 dientes , i en otras modernas tiene 18. Algunas repeticiones tienen cadena en lugar de sierra.

Con-

241 Conduce la sierra una Rotula , que tiene el mismo numero de dientes , que ella , i es como señala en la figura 7 la letra B. La sierra , i la Rotula como buenas compañeras alternan : se mueven , i ayudan mutuamente. Quando se aplica el dedo al botoncillo , la sierra mueve la Rotula ; quando repite la Muestra , la Rotula mueve la sierra. La Rotula tiene en el centro un agujero quadrado , por donde entra un quadrado macizo , que tiene el ege de Tambòr de la repeticion en el extremo , i para que no se pueda arrancar , se pone firme con un Passador.

242 La sierra , que señala la figura 5 sirve para la repeticion de los quartos. Tiene su brazuelo como señala la letra B , que tropezando en la Contadera de los escalònes , determina el numero de los quartos. Esta pieza tiene el centro en A , i (como yà dije) tiene el brazuelo mas largo , que la sierra , de que se sigue , que los escalònes de su Contadera tengan tan crecida altura. Tiene esta sierra dientes en dos partes , para repetir los quartos con dos Martillos. Con los que estàn en C , tropieza en la cola del Martillo de los quartos : con los que estàn en D , tropieza en la cola del Martillo de las horas , i los dos repiten los quartos , dando quasi a un tiempo los golpes.

243 Tiene mas esta pieza un espigo sobre-

brefaliente , i en este tropieza la cola de una uña, que està firme en el estremo quadrado del ege del Tambor sobre la rotula. Quando llega el tiempo de repetir los quartos , tropezando la cola de la uña en el citado espigo , hace levantar la sierra por la parte del brazuelo , i la hace inclinar al mismo tiempo por la parte contraria : asì se aproximan los dientes de las dos partes a las colas de los dos Martillos, i repiten los quartos. El agugero , que tiene esta sierra entre A , i D, sirve para que pueda subir , i bajar sin tropezar en el ege del Tambor.

244 La pieza, que señala la figura 6 , tiene por oficio el mantener inclinada la sierra por el estremo C , despues que acaba de repetir los quartos. Inclinada por este estremo , queda levantada por el estremo contrario , que es el del brazuelo B. Asì queda este levantado , i puede la Muestra andar , sin que la Contadera de los quartos tropieze en el. Si quedàra caído , sucediera lo contrario : tropezàra en el la Contadera ; i se paràra la Muestra de los 14 a los 15 minutos. Cuidado con este defecto.

245 Ademàs de las piezas, que estàn pintadas en la figura , tiene esta Repeticion otras piezas en el cuerpo de la Muestra. Tiene un Tambor unido con dos tornillos a la Platina superior , con su muelle : su ege : su trinquete ; i su Imperial bajo el Tambor. Tiene mas otras tres ruedas , i tiene al ul-

timo un Venteròl para el compàs. La Repeticion moderna, que acabo de pintar, tiene tambien en el cuerpo de la Muestra una rueda unida al ege del Tambòr, que consta de 12 dientes con la simetria de los de la sierra, i sirven para levantar la cola del Martillo, que repite las horas.

246 La Repeticion antigua es de otra moda, pues no tiene esta rueda en el cuerpo de la Muestra, tiencela en el Registro de la Quadratura, i es de 15 dientes, que son los que corresponden a 12 horas, i tres quartos. Su simetria es la que se ve en la Estampa 13, figura 2.

247 Para repetir los quartos no tiene la Repeticion antigua la sierra, que està pintada en la figura 5; tiene en su lugar la pieza, que està dibujada en la figura 3. La cola A es el brazuelo, que tropieza en la Contadera de los quartos, i de aquí depende el que queden mas levantados, o mas caídos los dedos de esta, que parece mano. Por entre los dedos entra un espigo sobresaliente, que tiene la rueda de la figura 2 en donde señala la letra E. Si este espigo entra por donde señala en la figura 3 el numero 1, repite un quarto: si entra por donde señala el numero 2, repite dos quartos, &c. Esta Repeticion tambien repite los quartos con dos Martillos. Los tres dientes separados de la rueda, que està en la figura 2, levantan el Martillo de los quartos,

tos , i otros tantos dientes de los 12 de las horas, levantan quasi al mismo tiempo su Martillo , i este acompaña al de los quartos , haciendo los dos un sonoro a duo. Algunas Muestras de Repeticion tienen silencio , i este consiste en que repiten las horas de modo , que solo el que aprieta el Pezon , pueda percibir las. Para este artificio tienen estas Muestras una pieza de Acèro , que sale fuera de las cajas. Comprimiendola con el dedo ácia dentro , retroceden los Martillos , i no dan en la Campana los golpes. Algunas Muestras repiten el medio quarto , dando un golpe con un solo Martillo.

MODO DE DESMONTAR , I DE MONTAR la Repeticion de las Muestras.

248 **Q**UANDO los nudos son difíciles, es preciso desatar con cuidado , para atar con acierto. Nudo difícil es la Repeticion : desmontarla, es desatar este nudo , i pide esta operacion cuidado , para montarla , sin cometer yerro. Las Muestras de Repeticion se principian a desmontar por el Registro del Mostrador , o Quadratura. Desmontanse primero el Minutero , i la mano , i despues se desmonta el Mostrador.

249

Los Mostradores de las Muestras de
Re-

Repetición no se aseguran con Passadores, como los de las Muestras comunes: aseguranse con dos tornillos. En el mismo sitio tienen estas Muestras otros dos tornillos, cuyo oficio es, hacer que los Martillos den en la Campana los golpes proporcionados. Apretando el tornillo, anda su extremo ácia delante, i aparta el Martillo de la Campana; aflojando el tornillo, sucede lo contrario.

250. Despues de desmontar el Mostrador, antes de passar a desmontar la rotula, que señala la Estampa 13, figura 7, letra B, se deve observar el sistema, en que se halla la Repetición, para montarla despues con facilidad. Ponganse las dos Contraderas, de modo que la de las horas repita las 12, i la de los quartos repita los tres. Llevese la sierra ácia delante, para que la Muestra repita, observando, en que proporcion queda el quadrado del ege del Tambor con la sierra, al acabar de repetir. En la misma proporcion, en que ahora se hallan, deverán quedár despues, quando se monten, i no quedando assi, quedan mal.

251. Explicarème: supongo, que quando la Muestra acabò de repetir las 12, i tres quartos, quedò la sierra, como se vè en la Estampa 13, figura 7, letra B. Allì mira el ultimo diente de la sierra a aquella parte del quadrado del ege del Tambor, que està señalado con la virgulilla. Observe-
se

se esta proporcion con cuidado, para que quando se monten estas dos piezas, queden del mismo modo. Hecha esta cautelosa prevencion, se desmonta la rotula, i de aqui se passa a desmontar el cuerpo de la Muestra.

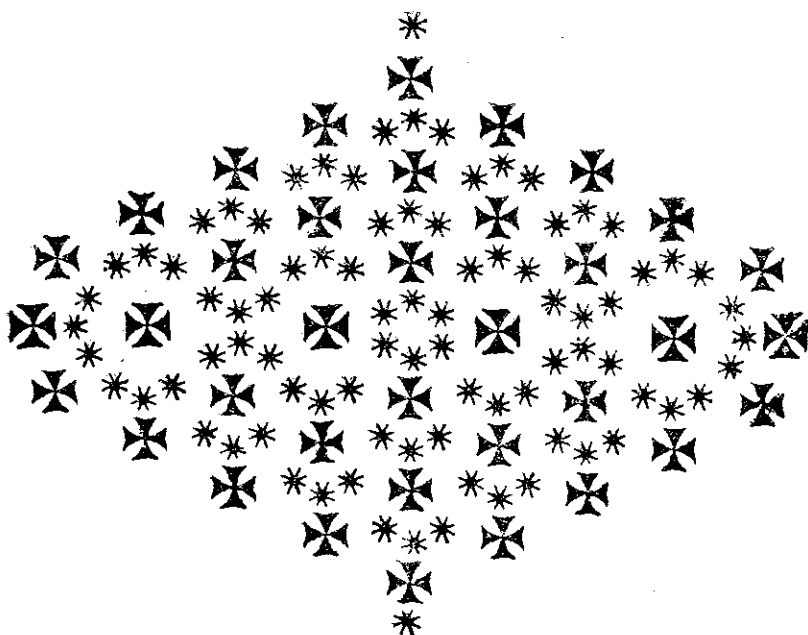
252 Para montarla, digo, que las ruedas del Registro de la Repeticion, como queden en sus sitios, siempre quedan bien. Quiero decir, que en sus ruedas no ai aquellos determinados dientes, ni determinadas mortajas, que dige en los Registros de las horas. Aunque tiene la Repeticion quatro ruedas, un Venterol, i los eges de dos Martillos, se montan con facilidad, porque no es preciso, que todos los espigos entren en la Platina superior a un tiempo. Montanse primero todas las ruedas, que pertenecen al Registro del curso; las dos primeras de la Repeticion, i los dos eges de los Martillos, i se assegura la Platina superior por la parte del Registro del curso, poniendole dos passadores no mui apretados. Para montar las piezas restantes de la Repeticion, se levanta con un dedo la Platina superior, i sin trabajo, ni peligro se colocan en sus sitios con la Pinza una por una.

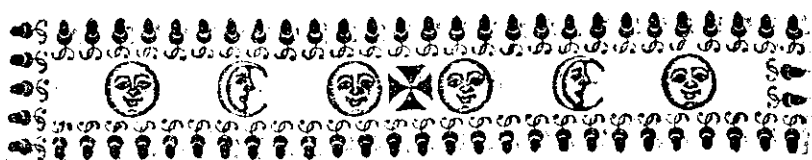
253 El agujero en que entra el espigo superior del Venterol, suele no passar de parte a parte, i està en un tornillo. Si el tornillo se buelve sobre la derecha, se buelve con el su agujero ladeado:

do : queda el Venteròl mas apartado de la rueda , i anda mas aprissa ; i al contrario. Montada , i cerrada la Muestra con todos los passadores, resta montar la rotula , que mueve la sierra. Por esta rotula se dà fuerza al muelle del Tambòr de la Repeticion, i quando se desmonta la rotula , dà el quadrado del ege del Tambòr , poco mas , o menos , media buelta ácia atrás , desuerte que la virgulilla , que en la figura 7 està mirando ácia la sierra , si quitan la rotula , se buelve media buelta , i queda mirando para la parte contraria. Para montar la rotula se lleva primero el quadrado media buelta ácia delante , hasta que mire la virgulilla para el ultimo diente de la sierra , i en esta postura se pone la rotula.

254 Para conocer si queda el muelle con fuerza bastante , ponganse las Contaderas , como dige arriba , i apriete el botoncillo , como se hace , quando se pretende , que repita la Muestra. Si repite las doce , i tres quartos , està el muelle apretado todo lo que necesita , porque es esta la Repeticion mas alta , que tiene que hacer la Muestra. Si no repite bien , o està la Repeticion mal montada , o està defectuosas algunas de sus piezas. Quando el Relox tiene Repeticion puede el Minutero retroceder sin peligro. Si v. g. el Indice de las horas està en la una , puede el Minutero dar una buelta entera ácia atras , i quedará el Indice de las horas en las doce. En este

caso la Contadèra retrocediè un escalon , i si antes repitia la una , ahora repitirà las doce. Para colocar el Indice de las horas , i el de los minutos hagase , que repita la Muestra , i por el numero de los golpes se sacará el sitio , que piden los Indiges.





LIBRO

QUARTO

DE LOS RELOXES DE

CUERDA DE OCHO DIAS,

de mes, de seis meses, de año, i
de otros de Pendula larga.

CAPITULO PRIMERO

DEL REGISTRO DEL CURSO, O

movimiento continuo en cuerda de ocho dias.

I. **A**RMANSE estos Reloxes entre
dos Platinas paralelogramas,
o ablongas; esto es, mas largas,
que anchas, que se unen en las quatro esquinas con
qua-

quatro columnas (algunos tienen cinco) al modo de las Muestras, i tambien se aseguran con passadores. Las Platinas, i columnas de estos Reloxes están al revés de las de los Reloxes comunes. En los Reloxes comunes tienen las Platinas situacion orizontal, i las columnas situacion vertical; en los de ocho dias tienen las columnas situacion orizontal, i las Platinas la tienen vertical. El vacío, o hueco, que queda entre las dos Platinas, es poco mas de tres dedos.

2 El curso, o movimiento de estos Reloxes se compone de quatro ruedas, i son las siguientes: la Imperial: la de los Minutos: la Tercera: i la Catalina. El ege de la rueda Imperial tiene unido a sí un Tambor con tres dedos de diametro, i algo mas, que dos, de longitud; en cuyo espacio se forma una rosca con diez i siete espiras, o bueltas, que hacen de cuerda ocho dias, i doce horas. El Tambor (que se compone de tres piezas) tiene en los dos costados dos tapillas sobresalientes, i en la que está proxima a la rueda Imperial tiene veinte i ocho dientes con la simetria de los de la sierra, en que entra el trinquete, o clavija oprimida de un muelle curvo. Importará poco, o nada, el que los dientes sean algo mas, o menos, que veinte i ocho. Tienen una, i otra pieza el empleo, i la simetria, que tienen las dos, que detienen el caracol de la cuerda en las Muestras de faltriguera. La

rueda Imperial no està , ni puede estàr unida al ege del Tambor : entra en él ajustada , pero movable ; i por la parte de afuera se assegura con un cañutillo , i passador , como se assegura en las Muestras de moda la rueda Imperial.

3 El trinquete tiene por la parte de atrás un modo de cola torcida , que puede asirse , i sirve para varios incidentes. Puede la cuerda escaparse de la rodaja , en sitio , a que no pueda llegar la mano : puede salirse de las roscas del Tambor al levantar la pesa , i pueden suceder otros varios fracasos , o por descuido , o por ignorancia , o por malicia. En semejantes casos se hace bajar con el dedo la cola del trinquete , i con esto se levanta la uña , que pega en los dientes de la tapilla del Tambor : muevese este al revés : baja el peso , i se puede poner sin trabajo la cuerda en su sitio.

4 Elege del Tambor , i de la rueda Imperial (que es uno mismo) iguala con el Mostrador en la longitud , i en lo que sale de Platinas a fuera , tiene figura quadrada ; por aquí se le dà cuerda con movimiento contrario a aquél , con que se dà cuerda a las Muestras comunes ; i digo comunes , porque a algunas Muestras extraordinarias se les da cuerda por el Mostrador , i tambien se les dà al revés de las demás. La rueda de los Minutos tiene el ege mas largo , que todas las demás , por-
que

que deve salir fuera del Mostrador. De Platinas a-
fuera , lo que corresponde al cañon de minutos es
cylindrico , i tiene en la estremidad un agugero.
La tercera rueda no tiene especial circunstancia , i
su ege solo tiene de largo lo preciso. El ege de la
Catalina debe salir fuera de las Platinas , lo que baste ,
para entrar en él el cañutillo , que tiene por la
parte de adentro el puntero de los minutos segundos ,
en cuyos passos retrogrados nos representa la
Catalina sus retrogrados movimientos. Los calculos
de este registro , la Catalina vertical , la simetria
de la Luneta , que trabaja en ella , i la Pendula lar-
ga , pueden verse en los siguientes Articulos.

ARTICULO PRIMERO.

*Calculos de las circulaciones de las ruedas del Relox de
cuerda de ocho dias , i de sus oscilaciones.*

5 **A**lgunos ajustan este calculo con
numero quebrado , i es como
se sigue. Imperial 96 dientes.
Rueda de los Minutos 60 dientes , i su Roquete 8.
Rueda tercera 56 dientes , su Roquete 8. Catalina
30 dientes , i su Roquete 7. Este Calculo tiene que-
brado , porque los 8 dientes del Roquete de la ter-
cera rueda , no son parte aliquota de los 60 dien-
tes,

tes , que tiene la rueda segunda. Ocho por 7 , 56 ; Si la rueda de los Minutos tuviera 56 dientes , fuera el Roquete de la tercera su parte aliquota. Para ajustar con claridad este calculo , supongamos por ahora , que esta rueda solo tiene 56 dientes , i despues ajustaremos a parte los 4 que van de 56 a 60.

6 Partanse los 56 dientes de la rueda de los Minutos entre 8 , que tiene el Roquete de la tercera rueda , i serà el quociente 7. Siete bueltas darà la tercera rueda con una de la rueda de los Minutos. La tercera rueda tiene 56 dientes ; partanse estos entre 7 , que tiene el Roquete de la Catalina , i serà el quociente 8. Ocho bueltas darà la Catalina con una buelta de la tercera rueda. Multipliquense estas 8 bueltas de la Catalina por las 7 de la tercera rueda , i serà el producto 56. Cinquenta i seis bueltas dà la Catalina con los 56 dientes de la rueda de los Minutos.

7 Passemos ahora a los 4 dientes , que quedaron fuera del calculo. Quatro dientes de la rueda de los Minutos mueven la mitad de los dientes del Roquete de la tercera rueda , que son 8 ; i moviendose la mitad del Roquete , indispensablemente se ha de mover tambien la mitad de la tercera rueda , pues està unida a èl. La tercera rueda tiene 56 dientes , i la mitad de 56 es 28. Partanse estos 28 dientes entre 7 , que tiene el Roquete de la

Ca-

Catalina, i será el quociente 4. Quatro bueltas dá la Catalina con los quatro dientes de la rueda de los Minutos. Juntense estas 4 bueltas con las 56 de arriba, i harán 60. Sesenta bueltas dà la Catalina en cada hora, i no puede dàr mas, ni menos en los Reloxes, que tienen segundos. Yo ajusto este calculo por partes aliquotas con los siguientes numeros todos enteros. La rueda inferior, Maestra, o Imperial tiene 96 dientes, i el Roquete, o Rotula de la segunda rueda tiene 8. Partiendo 96 entre 8 será el quociente 12. Doce bueltas dà la segunda rueda, mientras la primera dà una. Estas 12 bueltas son 12 horas, porque la segunda rueda (que es la de los Minutos) hace con una buelta entera una hora justa. La segunda rueda consta de 80 dientes, i el Roquete de la tercera consta de 8. Partanse 80 entre 8, i tocarà a diez. Diez bueltas harà la rueda tercera en una hora.

8 La rueda tercera tiene 48 dientes, i el Roquete de la Catalina 8. Partiendo 48 a 8 será el quociente 6. Seis bueltas dà la Catalina con una circulacion de la rueda tercera. La tercera rueda dà 10 bueltas en una hora, como dige arriba: multiplicando estas 10 bueltas de la tercera rueda por las 6, que dà la Catalina, será el producto 60. Sesenta bueltas dà la Catalina en cada hora, i hace un Minuto en cada buelta. Este es el calculo de las cir-

circulaciones de las ruedas : passemos ahora al calculo de las oscilaciones.

9 La Catalina deve tener indispensablemente 30 dientes , i cada diente hace dos oscilaciones , porque toca dos veces las Paletillas. Treinta por dos hacen 60. Sesenta oscilaciones , o golpes hace la Catalina con una sola buelta. Multipliquense estas 60 oscilaciones por las 60 bueltas , que dà la Catalina en la hora , i se hallaràn 3600 oscilaciones. Otros tantos Minutos segundos tiene la hora , i otros tantos golpes daràn las Paletillas de la Ancora , o Luneta en la Catalina , i serà cada golpe un Minuto segundo.

10 De esta doctrina se saca la solida respuesta a una curiosa pregunta. Preguntan algunos, còmo un Relox de estos puede tener en menos , que la altura de una Sala , cuerda para ocho dias ? En el numero de las ruedas no consiste , porque si el curso de estos Reloxes tiene quatro ruedas , quatro ruedas tiene tambien el curso de los Reloxes de 24 horas. Ocho dias tienen 192 horas : mucho va de 24 a 192. El excesso es no menos , que de proporcion octupla.

11 Respondo, que este excesso no consiste en el numero de las ruedas, porque este es verdad, que es el mismo , que el de los Reloxes comunes. Parte de este excesso consiste en los dientes : parte

con-

consiste en las oscilaciones: i parte consiste en la artificiosa disposicion de las ruedas. Los dientes son mas, pues las quatro ruedas de los mejores Reloxes comunes se componen de 195 dientes, i las quatro de este Relox se componen de 254. Las oscilaciones son menos, porque en este se compone la hora de 3600 oscilaciones, i en los comunes tiene la hora algo mas de 9000. La disposicion de las ruedas es mui diversa, porque en los Reloxes comunes es la rueda Imperial la que mide las horas, i con una buelta entera no hace mas que tres; pero en este Relox mide las horas la rueda segunda, haciendo con cada buelta una hora. Esta rueda dà doce bueltas, mientras la primera dà sola una: luego la Imperial hace docè horas con una sola buelta. Aquí se vè claro el excesso entre las Imperiales. La Imperial de este Relox excede en horas a las Imperiales de los comunes, en lo que vâ de tres a doce; i lo que excede en horas, lo ahorra en cuerda.

12 Haciendo doce horas con una sola buelta la rueda Imperial, siguefe, que harâ las mismas una buelta de la cuerda del Tambor, porque este, i aquella rueda se mueven a un mismo compàs. Si el Tambor hace con una buelta de cuerda doce horas, con dos bueltas harâ 24 horas, que hacen un dia. Segun esta proporcion tocan a cada dia dos bueltas de cuerda. Luego con diez i seis buel-

bueitas de cuerda , harà el Tambor ocho dias : luego con las 17 , que tiene harà ocho dias , i 12 horas. Estas 17 bueltas , que tiene la Rosca del Tambor se llenan con tres varas i media de cuerda de bordon , i con la mitad de esta altura tiene cuerda este Relox para ocho dias , i 12 horas. *Dige la mitad de esta altura* , porque aunque la longitud de la cuerda pida tres varas i media ; la Caja , medida desde el asiento del Relox hasta el suelo , solo necesita la mitad de esta altura , que se compone de siete quartas : porque con el ingenioso Artificio de la Polèa baja la cuerda doblada ; i una cuerda doblada solo ocupa la mitad de la longitud , que ocupaba quando tendida.

13 Estos Reloxes son dignissimos de toda estimacion , por la mucha magestad con que se mueven : por el poco ruido que hacen : i por la poca cuerda , que consumen. Por estas perfecciones tienen bien merecidos los elogios de la elegante pluma de Tosca Tom. 4. Tratat. 10. de la Static. libr. 4. prop. 19. Son , dice , *la mas cierta medida del tiempo , que se puede desear para las observaciones Astronomicas , no solo por la igualdad , i seguridad de su movimiento , si tambien por evitar la molestia en contar las oscilaciones , pues solo con mirar los Indices de las horas , Minutos , i segundos se conoce el tiempo discurrido.* Hasta aqui Tosca. Hilan estos Reloxes tan delgado, que

que no contentos con dividir la hora en sesenta Minutos , pasan a subdividir el Minuto en sesenta partes : primor , que los eleva al mas subido grado de estimacion entre los inteligentes.

14 Este es el ingenioso sistema de los presentes Reloxes : esta la perfeccion a que llegó el arte en nuestros tiempos , i para que se vea lo atrasado , que se hallaba en los passados , pondré a la vista los Reloxes , que se usaban hasta el tiempo de Tosca. No es mi intento agraviar a este Autor , cuyos escritos venero , confesando , que su elegante facundia me administrò voces ; que sus ingeniosos discursos me abrieron los ojos ; i que debo mas a él solo , que a todos los mathematicos. Este Autor escribió lo que se usaba en su tiempo en esta materia , como yo escribo lo que se usa en el mio. El no tuvo culpa en no escribir las perfecciones , que no se descubrieron en los siglos passados : ni yo la tendré en no escribir , las que se descubriràn en los siglos futuros.

15 En el Tomo 4. Trat. 10. de la Statica , libro 4. proposicion 18. pone tres tablas con diversos calculos , para diversos Reloxes , i son las siguientes. Los Reloxes de la primera tabla se componen de tres ruedas ; hacen 7200. oscilaciones en una hora , i tienen nueve dedos de Pendula : Los de la segunda tabla , que tienen tambien tres rue-

das, hacen en la hora 10800. oscilaciones, i tienen de longitud en la Pendula 4 dedos, i un quarto. Los de la tercera tabla son de 4 ruedas, i hacen en cada hora 10800. oscilaciones con Pendula de quatro dedos, i dos tercios con poca diferencia. *La longitud de estas Pendulas no conviene con la que señalan mis calculos.*

16 En todos estos Reloxes se hallan varios defectos. Los de la primera, i segunda tabla, tienen las Rotulas, o Roquetes de cinco dientes, i son demasiado pobres. La Periferia en que solo entran cinco dientes, es mui corta, i necesitaràn estos mucho mas peso para moverse, i estaràn proximos a pararse. Los Roquetes mas pobres, que se hallan en el curso de los Reloxes nuevos del Norte son de 6 dientes, i estos no sirven para la segunda rueda, pues esta tiene Roquete de siete; sirven para la tercera, i quarta rueda, i para el Registro de las horas. Los de cuerda de ocho dias, yà dige, que tenían en el curso Roquetes de ocho dientes, i a lo menos de siete.

17 El mayor defecto, que tienen estos Reloxes consiste, en que la rueda Imperial dà en cada hora una buelta entera, i en los de la segunda tabla dà mas, pues dà en cada hora una buelta i media: luego en 24 horas darà 36 bueltas, i gastarà otras tantas de cuerda. Supongo, que estos Re-

loxes son de Sala , porque dice este Autor , que *tiene de largo la Pendula 4 dedos i un quarto* ; Pendula tan corta , o ha de està en Relox mui pequeño , o mui monstruoso. Relox mui pequeño no sirve para Torre , porque no serà visto , ni oïdo ; pues para Sala serà mui trabajoso , porque serà preciso darle cuerda mas que 4 veces en 24 horas. La prueba està clara en los Reloxes comunes de Pendula corta. El curso de estos solo gasta 8 bueltas de cuerda en 24 horas , i para solas 8 bueltas necesita la altura de una Sala. Si estos para solas 8 bueltas piden la altura de una Sala ; los que gastan 36 bueltas , què altura pediràn ? Mas , que la de 4 Salas. Podrà acomodarse en la altura de una ; pero serà con la pensión de darle cuerda mas de 4 veces en 24 horas , i no se puede negar , que los Reloxes , que gastan mucha cuerda , tambien gastan mucho la paciencia , i las manos de quien tiene la penosa obligacion de dársela. El dar cuerda a menudo , sobre ser mucho trabajo , ocasiona muchos inevitables descuidos ; o ha de aver un criado destinado para dar cuerda , o por falta de ella se han de parar a cada passo estos Reloxes : pensión , que los hace intolerables.

18 Peores , que estos son los Reloxes de dos ruedas , que pone al principio de la proposicion 18 : dice así : *de las dos ruedas la primera , o inferior , que*

que es la mayor , tenga 120 dientes , i haga dos circula-
ciones , o bueltas en una hora ; luego en 24 horas da-
rà 48 bueltas , i gastarà de cuerda otras tantas. Es-
te Relox por la longitud de Pendula podia servir
para Torre ; pero tantas bueltas de cuerda piden
demasiada altura.

ARTICULO SEGUNDO.

DE LA CATALINA VERTICAL.

19

No acierto a pintar la Catalina
de Pendula larga , sin tener
a la vista su contraria la de

la Pendula corta. *Opposita juxta se posita magis elu-
cescunt.* Pondrè las dos juntas , para hacer Parangon
de entrambas. Dirè en que convienen , i en que
se distinguen , porque me parece , que es este el
metodo mas facil , para que yo pueda explicarme,
i los demàs puedan entenderme.

20

Convienen estas ruedas en poco mas,
que en la simetrìa de los dientes. Son los de una , i
otra angulos mixtilineos , como el que pinta Lofsa-
da en su Compendio especulativo practico de la Ar-
chitectura civil , Trat. 1. Cap. 1. figura 6. pag. 30.
por una parte tienen estos dientes una linea recta,
i por la otra una linea curva.

Di-

21 Difieren estas dos ruedas en todas las siguientes propiedades. La Catalina comun es curva; la de la Pendula larga es recta. La Catalina de la Pendula corta tiene situacion horizontal; la de la Pendula larga tiene situacion vertical. Los dientes de la Catalina de Pendula corta precisamente han de ser nones, o impares; los de la Catalina de Pendula larga pueden ser impares, i pueden ser pares. Los mas son pares, porque los mas de estos Reloxes tienen Minutos segundos, i estos han de tener precisamente en la Catalina 30 dientes, para completar las 3600. oscilaciones. Los Reloxes, que no tienen segundos, pueden tener en la Catalina dientes nones, o impares. Unas tienen 25, otras 29, otras 31, otras mas, otras menos, segun lo piden los calculos, los que han de ajustarse con los numeros de las otras ruedas. Si las otras ruedas, que preceden a la Catalina, llevan dientes de mäs, deve la Catalina llevarlos de menos. Si las otras tienen dientes de menos, deve la Catalina tenerlos de mäs, como veremos quando se formen los calculos de las oscilaciones.

22 Difieren tambien los dientes de las dos Catalinas en el modo de moverse, i en el modo de trabajar. Los dientes de la Catalina comun siempre andan con la linea recta para delante; los de la Catalina de Pendula larga, pueden andar para

ra delante con la linea curva , i con la recta. Los dientes de la Catalina comun mueven las Paletillas con la linea recta ; los de la Pendula larga mueven las Paletillas con la recta , o con la curva. En mas difieren. Los dientes de la Catalina comun estàn con tal arte , que partida al medio la rueda , tienen contrario aspecto , i contrario curso. Si uno mira con la linea recta para el Oriente ; el de la parte contraria mira con la linea recta para el Ocaso. Si camina para Oriente el uno ; camina para el Ocaso el otro. Estos dos encontrados aspectos causan en la Pendula los dos movimientos contrarios. El diente , que mira con la linea recta para el Oriente , lleva delante de si la Paletilla , i mueve la Pendula para aquel lado. El diente , que mira con la linea recta para el Ocaso , mueve la Pendula para aquel lado mismo.

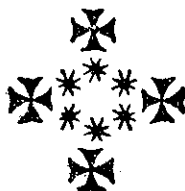
23 De estas reflexiones se me originò una grave duda. Los dientes de la Catalina de Pendula larga no tienen contrario movimiento por donde trabajan. Si la linea curva del uno se mueve a-cia Oriente v. g. tambien la del otro hace lo mismo. Aquí la dificultad. La Pendula larga hace encontradas las oscilaciones , como la corta. Si una es para Oriente ; la otra es para el Ocaso. Los dientes es verdad , que mueven la Pendula ; pero la mueven para aquella parte para donde caminan. Pre-

gun-

gunto ahora : si ninguno de ellos camina para el Ocaso , quien mueve para el Ocaso la Pendula? Còmo no son para el Oriente todas las oscilaciones , si se mueven para el Oriente todos los dientes?

24 Respondo a esta duda señalando entre las dos Catalinas otra diferencia. Es verdad , que la Catalina de Pendula corta solo puede mover las Paletillas para aquella parte , para donde caminan sus dientes ; pero la Catalina de Pendula larga puede mas : puede hacer , que un diente mueva la Pendula para donde el camina , i que el otro diente la mueva con movimiento contrario al suyo. Nace esta grande diferencia de la diversa simetrìa , que tienen las Paletillas de la Pendula larga. La una Paletilla es aguda , la otra es chata. La aguda camina delante , i se llama Guion , la chata camina atràs , i se llama Guarda. Los dientes de la Catalina mueven estas dos Paletillas de dos diversos modos. Mueven àcia delante el Guion , como quien rempuja ; mueven àcia atràs el Guarda , como quien arma zancadilla : entranse debajo de èl como a traicion , para hacerle retroceder , i resba

lar àcia atràs.



ARTICULO TERCERO.

DE LAS PALETILLAS, I LUNETAS PARA
la Catalina vertical.

25 **L**AS dos Paletillas forman un arco, o porcion de circulo, parecido en algo a una pequeña Luna, i a la Ancora, de que usan los Marineros para tener seguros los Barcos. Deve esta Ancora, o Luneta tener dos gruesos de la Catalina, para que puedan ladeâr las Paletillas, sin dejar de caer sobre los dientes. Si la Catalina es de 30 dientes, deven las Paletillas estâr abiertas a tal distancia, que quepan dentro de ella 8 dientes, i media mortaja, como se vê en la figura 3. de la Estampa 10. I porque estas Catalinas pueden tener mas, o menos dientes, tambien pueden entrar mas, o menos dientes entre las Paletillas. La regla general es esta. Repartido en quatro partes el numero de todos los dientes de la Catalina, deve caber entre las Paletillas, o la quarta parte de estos dientes, o un numero mui cercano a ella. Por esto deve el Artifice hacer primero la Catalina, que la Luneta, para sacar de la distancia, que ocupa la quarta parte de los dientes, la que deve aver entre las dos
Pa-

Paletillas. Toda esta doctrina se ve practicada en la tercera figura de la Estampa 10.

26 Esta figura es una fidelissima copia de la Catalina, i Luneta, que puso Vvindmills en un Relox de cuerda de ocho dias. El que acertare a copiar, i a assentar estas Piezas, como estàn aquí dibujadas, las sacará medidas en quenta con sola la primera mano, (si el Buril viciò la circunferencia de la rueda en algo, pudo ser mui poco) aunque no sea mucho Maestro. Hablo experimentado. Pero para esto es preciso copiarlas con las siguientes condiciones. La primera que las dos piezas sean de este tamaño mismo: la segunda, que tengan esta misma simetría: la tercera, que estèn colocadas en esta misma distancia. Assientase primero la Catalina en una linea recta, que deve tener en el medio de alto a bajo la plancha quadrada, que sirve al Relox de tapilla. Tomefe despues la distancia, que ai entre los centros de los dos agujeros A, i B de la figura, fijando en medio de ellos los dos pies del compàs: con el assi abierto se fijará un pie en el medio del agujero, en que entra el Roquete de la Catalina, i con el otro pie se hará una señal sobre la linea recta, que està en la tapilla. En esta señal se deve abrir el agujero, en que ha de moverse el espigo del Arbol de las Paletillas. Abiertos los dos agujeros por esta medida, quedaràn colo-

cadass las dos Piezas , como estàn en la figura , i bajaràn con tanta perfeccion , como si las huviera hecho Vvindmills. Quando son mas crecidos los Reloxes , son tambien mas crecidas las Catalinas , i las Lunetas , pero observan estas mismas proporciones.

ARTICULO QUARTO.

DE LA PENDULA LARGA.

27

LA Pendula larga tiene en el estremo alto un muelle de Acero mui delgado , i mui flexible, i este se puede hacer de un pedazo de los que quedan de los muelles quebrados de las Muestras. Es preciso recocerlos bien , i despues de bien recocidos , i destemplados , se aprietan por un estremo en un Tornillo de mano , i se adelgazan con una lima ; pero no se adelgazan limandolos , sino tirandolos. Quiero decir : que se coge el Tornillo de mano con la derecha , i con ella se tiende el pedazo de muelle sobre un hierro , o sobre un palo. Coge-se una lima aspera con la mano izquierda , i se pone en cruz sobre el muelle comprimiendolo contra el hierro , o palo , sobre que està tendido. Estando assi la lima quieta , se trae el Tornillo con la mano

no derecha àcia el pecho , i el muelle paſſando por debajo de la lima , ſe adelgaza. Repiteſe eſta operacion , haſta que el muelle quede ſuficientemente delgado. Al ultimo ſe le pone encima una lima fina , para que quede liſo , empavonado , i hermoſo. *Adelgazanſe de eſta miſma forma las Pendulas , o Pelos de las Mueſtras de faltriquera.* Si no ſe encuentra algun pedazo de muelle , ſe fragua de Acero , i ſe adelgaza facilmente del miſmo modo. Hacenſe deſpues con una aguja comun dos agugeros en los dos eſtremos , i luego (ſi ſe quiere) ſe azula , pero no ſe temple , i ſe clava. Si la Horquilla tiene de longitud mas que ſeis dedos , puede el muelle tener de longitud mas que quatro. Eſte muelle tiene en el eſtremo alto un quadrado corto.

28 La varilla de la Pendula en los Reloxes nuevos tiene la ſimetrìa de una Espada ſin ſilos , porque eſtan gruella en el medio , como en los lados. Los Reloxes antiguos tienen la varilla de alambre gruella , i eſtas varillas no ſon ſeguras , porque el alambre ſiendo mui largo , tuerce con facilidad , aunque ſea mui gruella ; i las torturas (eſpecialmente para los coſtados) ſon coſtados malignos para los Reloxes , porque con ellas pierde el equilibrio el peſo , i ellos el paſſo. Las varillas como Espadas ſon mui ſeguras. El ancho , que tienen , no las deja torcer para los coſtados , i eſtando por
aquì

aquí firmes , lo està tambien el passo en los Reloxes. La Bola , que està en el estremo bajo de la varilla , tiene figura de Lenteja , i su agujero es quadrado. Por la parte de abajo se le pone una Tuerca , o rosca hembra , para poder subirla , o bajarla. La Pendula , medida desde el estremo alto del muelle , hasta el estremo bajo de la Bola , tiene de longitud cinco quartas de vara menos el grueso de un dedo ; la varilla deve tener dos , o tres dedos mas para la rosca. Advierro , que esta longitud solo es para la Pendula de los Reloxes , que tienen Minutos segundos. Toda la Pendula junta con su Lenteja , varilla , muelle , rosca , i quadrados pesa treinta onzas.

29 Restanos el armar la Pendula , i el dár passo igual al Relox. Antes de armar la Pendula , se deve assentar el Relox sobre una tabla mui derecha , mui nivelada , i mui segura. Armase despues la Pendula , i esta estriva en una Potanza bolada , que està en el respaldo del Relox , cuya extremidad tiene una estrecha mortaja , por donde baja el muelle. Deve la mortaja estàr en una perfectissima linea recta con el Arbol de las Paletillas , porque si declina a algun lado , no queda en medio el peso , i es inconveniente gravissimo. Dese cuerda al Relox , i muevase con la mano la Pendula. Para darle passo igual , sirve la misma doctrina , que enseña el modo de dár passo igual al Relox

loxo de Pendula corta, con sola esta diferencia: en el Relox de Pendula corta se tuerce para uno de los dos costados la varilla; en el Relox de Pendula larga no es así: dejase la varilla de la Pendula intacta, i se tuerce el hastil de la horquilla con las mismas reglas, con que se tuerce la varilla de la Pendula corta.

30 Advierto, que los Reloxes de Pendula Real son muy delicados en el nivel. Poco, que esté desnivelado el asiento, hace notable daño, porque crece el desnivel a proporcion de la longitud. El desnivel del grueso de dos papeles en el asiento, en quasi cinco quartas, que tiene de longitud la Pendula, dà de desnivel el grueso de muchos papeles, i puede causar en el Relox muchas imperfecciones. Puede darle mal passo, i aun puede hacer, que se pare del todo. Ai por el mundo muchos de estos Reloxes defahuciados injustamente, como incurables, sin padecer mas achaque, que el del mal asiento. Algunos llegaron por esto a tan infimo desprecio, que sus Dueños los trocaron por Reloxes de Pendula corta: que fue lo mismo, que trocar los ojos por el rabo. Esta enfermedad (que no es del Relox) tiene un remedio tan barato, como el ponerle unas cuñas fútiles debajo del asiento. Apretando unas, i aflojando otras se busca el nivel, i se encontró, si salió el passo igual.

CAPITULO SEGUNDO.

*DEL REGISTRO DE LAS HORAS EN CUER-
da de ocho dias , i de sus calculos , i del modo de armar
estos Reloxes.*

31

Componese este Registro de qua-
tro ruedas , i un Venterol
con dos alas. La primera rue-
da es la Imperial , a cuyo ege està unido un Tam-
bor , semejante en todo al de la rueda Imperial del
curso. Tiene la misma longitud: tiene el mismo Dia-
metro: tiene en la rosca las mismas diez i siete buel-
tas: hace tambien con ellas ocho dias , i doce ho-
ras: gasta de cuerda otras tres varas i media , i ba-
jan a una misma proporcion las dos pesas. La Con-
tadera (cuyo Diametro tiene el mismo tamaño, que
el de la rueda Imperial) està anexa a ella por la par-
te , que mira al Mostrador , a tal distancia , que de-
ja suficiente sitio , para que entre ella , i la Impe-
rial quepan el Trinquete , i el muelle curvo , que
detienen el Tambor. Unese la Contadera a la Im-
perial con quatro columitas agugereadas a modo de
cañutillos , por cuyos agugeros pasan quatro tor-
nillos , que entran en quatro roscas hembras , que
tiene la Imperial en quatro agugeros. Esta rueda tie-
ne 78 dientes.

La

32 La segunda rueda consta de 48 dientes, i piñon de 8. Tiene en la Area 8 clavos cilindricos horizontales, i sobrefalientes, que suelen llamarse Tocadores, porque es su empleo levantar el Martillo, para que al caer toque en la Campana. Hace esta segunda en esta casta de Reloxes los officios, que hace la primera rueda en los Reloxes comunes, aunque con movimiento contrario al suyo.

33 La tercera rueda consta de 48 dientes, i su piñon de 6, i es en todo como la segunda de los Reloxes comunes; tiene como ella en la Area un arco, o porcion de circulo llamado Rodete, i en el vacío, que queda entre sus dos extremidades, cae el Ariete, i cierra el Registro despues que dà las debidas horas. La quarta rueda (que es la del Aviso) consta de 48 dientes, i su piñon de 6, i tiene su clavo cilindrico, con que tropieza en el Avisador, para hacer señal. El Venteròl tiene 6 dientes, i tiene las dos Alas al revès de los comunes, porque son mas cortas; pero son mas anchas.

CÁLCULOS DE ESTE REGISTRO

34 Tiene el Registro de las horas un calculo mui especial, i mui diverso del calculo del Registro del curso. El calculo del curso sirve para ajustar el numero de las oscilaciones, que hace la Pendula

dula en cada hora: el calculo de este Registro sirve para sacar el numero de los dientes que deve tener la rueda, que està unida a la Contadera. Aquel calculo se ajusta por las reglas de partir, i multiplicar; este se ajusta por la regla de proporcion, que es la de tres. Aquel (aunque mal) se puede ajustar, aunque algun Roquete dege de ser parte aliquota de su Rueda, i esta no sea perfectamente su todo; en este es tan preciso, el que los principales Roquetes sean partes aliquotas de las principales ruedas, i que estas sean perfectamente el todo multiplique de aquellas partes aliquotas, que si un Roquete, o una rueda llevan un solo diente de menos, o de más, saldrà mal el calculo, i no contará las horas el Relox

35 En estos Reloxes de ocho dias comienza el calculo por los Tocadores, que tiene la segunda rueda, que (como yà dige) son ocho. Estos ocho son el primer numero de la Regla de tres. El segundo numero es de los dientes del Roquete de esta rueda, que tambien son ocho. El tercer numero en esta quenta, i en la de todos los Registros de las horas, es el de los golpes, que dà la Campana en 12 horas, que son 78. El quarto numero, a quien Moya en su Arismetica practica libr. 3. cap. 1. llama *ignoto* (i es el que se busca en este calculo) es de los dientes, que deve tener la rueda anexa a la Contadera.

La

36 La quenta se forma así: si ocho golpes (son los que corresponden a los Tocadores) dan ocho dientes; setenta i ocho golpes quantos dientes daràn? En esta moda de Reloxes no es menester saber contar mucho, para ajustar este calculo. La proporcion es igual. Si 8 dãn 8, qualquiera dirà, que 78 daràn 78. Quedan los quatro numeros proporcionales, i queda la quenta: como 8 a 8, así 78 a 78, que es el quarto numero.

37 Setenta i ocho dientes deve tener la rueda, que està unida a la Contadera de este Relox, i por esso los tiene la rueda Imperial. Con ellos hace en una circulacion 78 golpes, que son 12 horas: en dos circulaciones hace 24 horas: en 17 bueltas, que tiene de cuerda, hace 8 dias, i 12 horas. Las mismas hace el Registro del curso, i así bajan iguales las pesas de los dos Registros, como dige en otra parte.

38 En los Reloxes comunes son dificiles estos calculos, porque suelen ser mui desiguales las proporciones. En unos los Tocadores son 13, i los dientes 8; i se forma así la quenta: si 13 dãn 8, setenta i ocho quantos daràn? En otros son los Tocadores mas, i en otros menos, i hacen mui diversas proporciones, cuyos calculos ajustè en el Registro de las horas de los Reloxes comunes libro 3. cap. 2. articulo 2. num. 24.

39 Ademàs de este calculo especial , tiene el Registro de las horas otro calculo comun , con que se ajusta el computo de las circulaciones de las ruedas , i Venteroles. Antes de ajustar este calculo , hagamos reflexion sobre la proporcion , que ai entre los dientes de las ruedas , i los de los Roquetes. La rueda segunda de este Registro tiene 48 dientes , i el Roquete de la tercera tiene 6. El numero 6 de los dientes del Roquete es parte aliquota del numero 48 , que es el de los dientes de la rueda ; porque ocho veces 6 son justamente 48. Veamos de passo , que quiere decir *parte aliquota*.

40 *Pars aliquota est que metitur suum totum præcisè.* Así la define el P. Griembergeri de la Compañia de Jesus , compendioſo , i profundo Expõſitor de Euclides , libro 5. pag 94. Explicarãnos Moya esta Difiñicion en su Arifmetica practica lib. 5. cap. 1. art. 7. *Parte aliquota* , dice , es numero , que tomado a'gunas veces , hace justamente ſu tolo , que es el numero de donde la tal parte ſe nombrare ſer parte aliquota. Egemplo : 10 tiene por parte aliquota a 2 , porque tomando eſtos 2 cinco veces hacen 10. Tiene mas por parte aliquota al 5 , porque dos cincos hacen 10 , i no tenirà al 3 , porque ningunas ve.es ſe podrá tomar , que haga 10 justamente.

41 Noteſe (i ſea regla general) que el numero de los dientes del Roquete deve ſer parte aliquota.

aliquota del numero de los dientes de la rueda; pero no ha de serlo de aquella rueda, a quien sirve de ege el Roquete: ha de serlo de aquella rueda, que engarganta en èl, que es la que queda atrás. v. g. el Roquete de esta tercera rueda tiene seis dientes; este deve ser parte aliquota de la segunda rueda, que es la que trabaja en èl, i lo es en realidad. Ni al Roquete, ni a la rueda les sobran, ni faltan dientes. Si el Roquete tuviera cinco, o siete dientes, no fuera parte aliquota, i no sirviera para esta rueda; i si la rueda tuviera 47, o 49 dientes, no sirviera para este Roquete, porque no fuera su todo multiplique.

42 El Roquete de la rueda quarta tambien deve observar la misma proporcion con la rueda tercera, i no siendo así, no puede hacer la señal fija. Tambien la observa con la quarta rueda el Roquete del Venteròl; pero aquí no es esta observacion precisa, sino voluntaria. Si tuviera la quarta rueda 49 dientes, i el Roquete del Venteròl siete, con todo esso no quedaba falso el Registro: quedàra falso, si estuvieran estas imperfecciones en los Roquetes, i ruedas precedentes.

43 Passemos a ajostar el calculo de las circulaciones de las ruedas, i del Venteròl. No puede entrar en este calculo la rueda Imperial, porque el Roquete, que le sigue a ella consta de ocho
dien-

dientes , i el numero ocho no es parte aliquota de 78 ; por cuya causa deve començar este calculo por la segunda rueda. La segunda rueda tiene 48 dientes , i el Roquete de la tercera tiene 6. Partanse 48 entre 6 , i será el quociente 8. Ocho bueltas dà la tercera rueda , mientras la segunda dà una. Así deve ser ; porque la rueda , que se sigue inmediata a la de los Tocadores , deve dar otras tantas bueltas , como la que le precede hace dar golpes. La razon es porque es su empleo el cerrar el Registro , i en todos los golpes deve estar prompta para cerrarlo ; lo que no pudiera hacer , si no die- ra con cada golpe de la campana una buelta entera. Ai ruedas del tope dobles.

44 La tercera rueda tiene tambien 48 dientes , i el Roquete de la quarta tiene 6. Otras ocho bueltas dà la quarta rueda , mientras la tercera dà una. En buen romance es decir , que la quarta rueda da 8 bueltas entre cada dos golpes de la campana. La quarta rueda tiene los mismos 48 dientes , i el Roquete del Venteròl los mismos 6. Otras ocho bueltas dà este con una de la quarta rueda. Si te preguntaren quantas bueltas dà el Venteròl entre cada dos golpes de la campana? puedes ajustar facilmente la cuenta. Ya dije , que dà la quarta rueda 8 bueltas entre cada dos golpes de la campana ; multiplica por estas 8 bueltas de la
quar-

quarta rueda las 8, que dà el Venteròl con cada una, i serà el produçto 64. Responderà a la pregunta, que dà el Venteròl 64 bueltas entre cada dos golpes.

45 Hista en el Martillo es este Relox antipoda del comun. El Martillo del Relox comun dà el golpe por de dentro de la campana; el de este Relox lo dà por de fuera. El muelle, que impele el Martillo del comun, es algo curvo: tiene el assiento en la platina baja, i se asegura por la parte inferior con rosca hembra; el de este Relox es recto: tiene su assiento en la platina de atrás: tiene un fiador, porque no se mude, i un tornillo, porque no se arranque. El Relox comun ademas del muelle tiene otra pieza, que sirve de contramuelle, para apartar de la campana el Martillo, despues que dà el golpe; este Relox no tiene tal pieza, porque la uña, que trabaja en el muelle, es larga, i està hecha con tal arte, que por la parte de arriba, hace, que el Martillo dè con violencia en la campana, i por la parte de abajo, hace que se aparte de ella. La campana de este es mas pequeña, i no està, como la de los otros colgada; descansa sobre un pie derecho, i se asegura por la parte de arriba con una tuercas. El golpe del Martillo de este Relox es mas suave, i menos ruidoso, que el del comun.

MODO FACIL DE ARMAR RELOXES
de cuerda de ocho dias.

46 **E**S molesta la armacion de estos Reloxes , porque es preciso , que entren en los agugeros de las dos Platinas todos los espigos , i son muchos. Quando unos entran , otros se escapan ; i aunque entren todos , pueden unos quedàr bien , i otros salir mal. Con estos tropiezos despues de llevar muchos malos ratos , pierden los estrivos de la paciencia aun los Reloxeros mas pacíficos.

47 Entran en la Platina los siguientes pibotes ; quatro del Curso , i aunque este tiene cinco , el del arbol de las paletillas no entra quando los otros , entra despues por la parte de atras. Entran tambien otros cinco del Registro de las horas : entran mas otros tres de los gatillos , i quatro de las columnas , i son 16 por todos. Diez i seis espigos es difícil , que entren bien juntos ; pero darè modo facil , para que entren bien , separados.

48 Los dos espigos de las ruedas Imperiales : el de la rueda de los minutos : el de la Catalina , i el del gatillo del medio dan poco trabajo , porque son mas largos , i entran primero. Entre los otros espigos (que todos son cortos) ai algunos

nos mas , i menos molestos. El mas molesto es el del Roquete de la tercera rueda del Registro de las horas. El del Roquete de la quarta rueda de este Registro tambien es algo molesto , pero no tanto. Para aqui viene la doctrina de la Consulta sexta , lib. 3. num. 211. que enseña el modo de buscar , i unir las señales de las ruedas , i Roquetes.

49 Despues de hallada , i casada la señal que tiene el diente de la rueda segunda , con la señal del Roquete de la rueda tercera , aun ai peligro , porque , si al armar se disuelve el casamiento , precisamente ha de salir el Relox mal armado. Para que no se disuelva ; discurrì un modo de ligar estos dos casados , i me saliò bien el discurso , pues con el armè muchos Reloxes , i siempre me salieron de la primer vez bien , i con poco trabajo. Esta liga se dispone en la forma siguiente.

50 Assientese en un plano la Platina del respaldo del Relox , bueltas àcia arriba las quatro columnas. Ponganse los espigos bajos de las dos ruedas Imperiales en sus respectivos agujeros. Pongase en el suyo el de la rueda de los Minutos , i pongase despues el de la segunda rueda del Registro de las horas. No ai sitio determinado entre esta rueda , i su Imperial ; i por esso en qualquiera diente , i en qualquier mortaja , que se unan , quedaràn bien.

51 Armese en su sitio la tercer rueda , de modo que la señal de su Roquete quede casada con la señal de la rueda segunda. Ahora la liga : liguense estas dos piezas asì casadas por la parte superior con un bremante , o hilo fuerte , de modo que nunca puedan desunirse. Asì quedaràn seguras , i aunque se inclinen para alguna parte , siempre iràn casadas. Ponganse en sus sitios la Catalina , i el gatillo del medio , que tambien tienen espigos largos , i dejando fuera las otras piezas , que los tienen cortos , yà llegò el tiempo de poner la Platina delantera en su lugar , i cerrar el Relox. Ponganse dos Passadores flojos en los espigos de las dos columnas bajas , i con esto se podrá abrir la Platina con el dedo por la parte superior , i podràn sin trabajo , ni tropiezo colocarse una a una las piezas , que faltan en sus respectivos lugares ; atendiendo a que el clavo cilindrico de la rueda quarta , quede apartado del gatillo a distancia de media buelta. Luego que entren todos los espigos se les ponen a las quatro columnas los quatro Passadores , i se corra el hilo , con que estaban ligadas las piezas. Si estas no se desunieron , no ai que temer , que saliesse mal armado el Relox.



CAPITULO TERCERO.

DE LA QUADRATURA DE LOS DE CUER-
da de ocho dias , de todas sus ruedas , i circulacio-
nes , i del diario , i del modo de armarlo.

52

Armase el Registro del Mostra-
dor , como el de las Muef-
tras , sobre quatro coluni-
as , cuya longitud entre los topes es una pulgada,
i otro tanto tiene el vacío , que queda entre la Pla-
cina del Mostrador , i la del Relox. Componse es-
te Registro de 6 ruedas. La primera , que es el pri-
mer movil de este Registro , està unida al Cañon
de Minutos ; tiene 40 dientes , i dà en cada hora
una buelta entera. Por la parte de atrás tiene un
muelle curvo , que la comprime , para que dè otras
tantas bueltas , como dà la rueda de Minutos. El
cañuello de esta rueda tiene en el extremo de afue-
ra un quadrado , que sirve de asiento al Minutero ,
i se llama *Ariero quadrado*.

53

La segunda rueda llamada de *Remboi*
està con la primera en proporcion igual : tiene la
misma Periferia : tiene los mismos 40 dientes : dà
(aunque con movimientos contrarios) otras tantas
buestras , i tiene en la Area un espigo cilindrico , o

R. r

Dis.

Disparador, que dispara las horas. No es preciso, que estas dos ruedas tengan a 40 dientes; pero es preciso, que los dientes de las dos sean en numero iguales. Si tuviera cada una de ellas 42, o 38. hicieran el mismo oficio; pero no lo hicieran, si una tuviera 38, i la otra 42. Tiene esta segunda rueda un Piñon de 6 dientes, que sirve para mover la rueda horaria, que es aquella, en que està la mano, o Índice, que señala las horas.

54. Siguese a estas dos ruedas una Puente, que tiene en el medio un agujero redondo, i en los dos extremos dos tornillos. Tiene esta pieza, entre otros, dos empleos: el uno es, servir de arri-mo al Cañon de Minutos, para que no se tuerza el espigo, que entra en el con la fuerza, que se le hace, quando por el Minutero se adelanta el Relox; el otro es, servir para fijar la rueda horaria.

55. La tercera rueda, que es la del Índice de las horas, tiene 72 dientes, i en el presente sistema no puede tener mas, ni puede tener menos. La prueba es clara: este Roquete dà en cada hora una buelta entera, como la dà tambien la rueda, a que està unido: luego en 12 horas dà 12 bueltas. Doce por 6 son 72; no puede esta rueda tener menos, ni tener mas. *Dige en el presente sistema*, porque en otro podrá tener esta rueda diverso numero. Si como el Roquete tiene 6 dientes, tuviera 8, tu-

viera

viera esta rueda 96 ; i si el Roquete tuviera 5 , tuviera la rueda 60. Hasta aqui llega el artificio de los Minutos, i horas ; aqui comienza el de los dias de los Meses.

36 La quarta rueda (que no està unida a la de la mano) consta de 24 dientes , i dà como ella una buelta entera en 24 horas. La rueda quinta està en proporcion dupla con la quarta , assi en el Diametro , como en la numeracion. Està en proporcion dupla en el numero de los dientes , porque tiene 48 , i la quarta tiene 24 ; i està en proporcion dupla en la Periferia , porque su Diametro tiene dos de la rueda quarta. Esta es entre los circulos la rigurosa proporcion dupla para los Reloxeros , i no la que pinta Arse lib. 1. Geomet. titulo 1. cap. 4. figura 1. porque el Diametro del circulo mayor , no tiene dos Diametros del circulo menor ; tiene poco mas , que uno i medio , i por esso no està con el en proporcion dupla , sino en proporcion poco mas que *sexquialtera*. Esta proporcion no sirve para estas dos ruedas , porque no teniendo el Diametro de la mayor dos Diametros de la menor , no puede tener dos Periferias , como las sayas ; i no teniendo dos Periferias la grande , no admite 48 dientes iguales a los 24 , que tiene la pequeña. Aqui es precisa la proporcion dupla , pero no es preciso , que una tenga 24 , i otra 48.

En

57 En el numero de las bueltas se truecan las proporciones , porque la pequeña dà la mitad mas bueltas , que la grande. La pequeña dà (como la mano) en 12 horas una buelta entera , i en 24 horas dà dos bueltas ; la grande tarda 24 horas en dàr una buelta , porque tiene 48 dientes , i la pequeña con sus 24 , no puede moverlos todos , fino dando dos bueltas. En esto consiste el misterio de este ingenioso artificio. Tiene la rueda grande además de los 48 dientes un punto en la superficie plana , para que pueda mover en cada 24 horas un diente de la rueda de los dias del mes.

58 La sexta rueda es tan singular , que no tiene centro , ni Roquete , ni ege , ni cruz. En el medio està hueca al modo de las ruedas plateadas en que tienen los Mostradores gravados los guarismos de las horas , aunque es su campo mucho mas estrecho , pues tiene poco mas , que un dedo de ancho. Tiene esta rueda 31 dientes por la parte de adentro , como los de la Catalina , i tiene otros tantos guarismos comunes en la area , enfrente de cada diente. Por la periferia es perfectamente redonda ; no tiene dientes , i se mueve sobre rodajas. Su circunferencia es quasi del tamaño , que tiene la rueda plateada de las horas por la parte de adentro ; i su concavo deve ser tal , que dege sitio , para que pueda el ege , que mueve el

Indice de los minutos segundos, rodar dentro de él. En cada 24 horas mueve el punto, o espigo de la rueda quinta a un diente de esta rueda, i con este movimiento se descubre nuevo guarismo en un agujero quadrado, que tiene la platina dorada del Mostrador sobre las 6. Deve el guarismo mudarse a media noche, i no buelve a mudarse hasta la media noche siguiente. Passada la mutacion, con un muelle de alambre, que tiene arrimado, queda firme, i hace veces de Kalendario, diciendonos a quantos estamos del mes, que corre. Si no està corriente la rueda del Diario, se parará el Relox quando llegare a la mutacion.

59 Los que entienden poco de Reloxes, dicen, que este artificio es para señalar los dias de la Luna, i en esto padecen equivocacion manifesta. Pruebolo: Los guarismos de esta rueda llegan a 31: luego no señalan los dias de la Luna, pues no ai Luna de 31 dias. De 31 dias si que tiene siete meses el año; para ellos fuè hecha esta rueda, i por esso llega hasta el numero 31. Si esta Rueda fuera para señalar los dias de la Luna, no llegarà al numero 31, ni aun al numero 30, como verèmos luego en el tratado, i Lamina de las phases, i dias de Luna.



MODO FACIL DE ARMAR ESTE REGISTRO.

60 **E**L armar este Registro tiene tambien su dificultad, porque despues de colocadas todas las piezas, pueden no quedàr concordos los Indices. Deve quedàr el Minutero en los 60 minutos: deve quedàr la Mano en las 12, o en otra hora perfecta, i al mismo tiempo deve la campana dar la hora. Si el Minutero queda en los 60, la Mano en la media, i la campana dà al tercero la hora, (que todo podrà suceder, a quien no supiere armar) en este caso està mal armado el Registro, i es preciso bolvèr a armarlo de nuevo.

61 Para que salgan acordes la Campana, i los Indices, se armarà primero la rueda de *Remboi* con el espigo al caer del Disparador. Despues se pone el Minutero en el Ariero quadrado, i se coloca la otra rueda de 40 dientes en su sitio en tal proporcion, que el Minutero quede perfectamente recto, i con la punta àcia arriba. Luego se quita el Minutero de su quadrado, para colocar en su sitio la Puente. Despues se pone el Indice de las horas en el cañon de la horaria, i se coloca esta en su sitio, dejando el Indice recto con la punta àcia arriba, como el Minutero. Luego se pone en su
qui-

quicio la quinta rueda, dejando el espigo, que tiene en la Arca proximo a la rueda del Diario, o en la parte opuesta. Quitese del cañon de la horaria el Indice, i sin alterar el sistema en que se hallan las ruedas, colóquese en su sitio el Mostrador, i pongase firme con los passadores. Pongase en el numero 60 el Indice de los segundos; pongase en las 12 el Indice de las horas: pongase el Minutero en los 60 Minutos, i asì quedará la quadratura armada con perfeccion: quedarán uniformes la Campana, i los tres Indices; el diario hará a las 12 las mutaciones, i merecerá el Relox el Lemma: *omni indice concors.*

62 Para evitar tropiezos, i gastos de paciencia, i tiempo, en los que saben poco, puede tener las siguientes señales este Registro. Una entre la primera, i segunda rueda: otra entre el Piñon de 6 dientes, i la horaria; otra entre la quarta, i quinta rueda, i otras entre los Indices, i los cuadrados de sus asientos. Para hacer todas estas señales en un Relox, que está bien armado, hagase, que de las 12 horas, dejando el Minutero en los 60 Minutos. Desarmese despues con cuidado el Mostrador, i quedarán patentes todas las piezas de la Quadratura. Asì podrá informarse el curioso de todo el sistema de este Registro: podrá buscar las señales en todos los referidos sitios, i si no las tiene,

ne, podrá hacerlas; i casando despues estas señales, podrá armar sin error todas las piezas. El Indice de los minutos segundos solo tiene proporcion con el Minutero. Estarán concordes estos dos Indices, si están entrambos a un mismo tiempo sobre el numero 60. de sus respectivos Mostradores. Tambien lo están, si el Minutero está perpendicular sobre qualquiera de las rayas, que dividen los minutos primeros, i el Indice de los segundos está perpendicular sobre el numero 60 de su Mostrador. El Indice de las horas suele ser movable, i en este caso no necessita señal en el asiento, por que, si no salió bien, se lleva con la mano al correspondiente sitio.

CAPITULO QUARTO.

DEL MODO DE MANEJAR LOS RELOXES
de cuerda de ocho dias, i otros comunes.

63

NO puede el Relox andar bien, si le manejan mal. Cavallo castizo, en manos de ruin

Cinete, degenera de generoso bruto; en vez de servir para lucimiento, sirve para precipicio. Velera Nave, en manos de ruin Piloto, es fusto de los
 que

que la miran, i peligro de los que navegan. En vez de hollar rizadas espumas, es alado juguete de las sobervias Olas. Un buen Relox en malas manos es Cavallo castizo en manos de ruin Ginete: es velera Nave en manos de ruin Piloto. En vez de ser un fiel Correo de aviso del tiempo, es un Pregonero falso. En vez de ser exacta medida de las horas, dà horas sin medida; dà las que quiere, i no las que son. Aquí miraba Picinelo, quando puso al Relox este Lemma tan proprio como fuyo: *modo manus docta me regat*. Habla en este Lemma el Relox (por esso dice *me*) i dice, que andará con acierto con la condicion, de que ha de ser regido por docta mano, *modo*; pero que si le rige ignorante mano, faltará el prometido acierto. Con las siguientes instrucciones espero se hará docta aun la mas ignorante mano.

64 El que maneja los Reloxes deve saber dàrles cuerda; deve saber adelantarlos, i atrasarlos: deve saber regir el Diario, i para todo esto sirven las direcciones de los siguientes Articulos.

ARTICULO PRIMERO.

DEL MODO DE DAR CUERDA

65 En el dar cuerda ai que saber, *como*, i *quanto*. Para el *quando*, digo, que se dà cuerda a

Ss

los

los Reloxes segun lo piden su estructura , i sus cálculos : a unos cada 24 horas : a otros cada ocho dias : a otros cada mes , &c. i deve darse poco mas , o menos a unas mismas horas. No siendo de muelle el Relox , la hora mas propria para dàr cuerda , es aquella , que tiene mas conveniencia al que la dà , sea de noche , o sea de dia. Deve darse cuerda a los Reloxes , que solo la tienen para 24 horas , antes que avisen , o hagan señal ; porque si , despues que la hacen , se les dà cuerda , suelen no dàr la siguiente hora.

66 Para el *como* , digo , que a los Reloxes de ocho dias de cuerda se les dà con llave , con movimientos contrarios a aquellos con que se dà cuerda a las Muestras comunes. Dàse cuerda a las Muestras comunes , moviendo la llave sobre la izquierda , i se dà a estos Reloxes moviendo la llave sobre la derecha ; pero a los Reloxes de cuerda de mes , se les dà como a las Muestras comunes. Dàse les cuerda a espacio , dando tiempo a la cuerda , para que caiga en las espiras , o bueltas de la rosca.

67 Algunos , para hacer una ostentacion de su ligereza , dan esta cuerda mui de prissa. Esta moda de dar cuerda es mui loca , i estas ligerezas son mejores para Funambulas , que para quien trata con Reloxes. En el dàr cuerda de prissa ai peligro , porque las bueltas de la rosca son poco profundas,

fundas, i puede el Bordon, que es poco flexible, escaparse de ellas; i si una buelta sale mal, las que se figuen a ella salen peor.

68 Al acabar de dár cuerda, tambien ai peligro, porque puede la pesa subir mas de lo necesario. Si la cuerda es mas larga de lo que se necesita, puede la pesa no quedar mui alta, i con todo esso puede quedar el Relox con cuerda superflua. Diez i siete bueltas, i media tiene la rosca del Relox de ocho días (como yà dije), i en estando todas llenas, tiene el Relox toda la cuerda, que necesita: si llenas todas estas bueltas, sobra cuerda, no deve darsele. Estas dificultades solo duran mientras no se sabe la altura a donde deve llegar la pesa, porque sabida esta, se señala; i quando se aya de dar cuerda, se sube la pesa sin riesgo, hasta llegar a aquel sitio. Si se enreda la cuerda yà dije en el numero 3. de este Libro como se deshace el enredo.

69 Dase cuerda a estos Reloxes con una mano sola, i digo esto, porque al darla, deve no tocar la mano en la pesa. Suele darse cuerda a los Reloxes comunes, de modo que trabajen a un mismo tiempo las dos manos, tirando de la cuerda con la una, i ayudando a subir la pesa con la otra. Esta moda es util para tres; es util para la cuerda; es util para quien la dà, i es util para el Relox. Es util

pa-

para la cuerda, porque dada afsi, se le hace menos fuerza, i dura mas. Es util para quien la dà, porque dandola con las dos manos a un tiempo, tiene menos trabajo. Es util para el Relox, porque se gastan menos los agujeros de las rodajas, i padece menos violencia el ege de la rueda Imperial. Este modo de dar cuerda, que en los Reloxes comunes es provechoso; en los de cuerda de ocho dias es nocivo, porque ayudando a subir con la mano la pesa, se escapa el Bordon de la rosca.

70 Dada la cuerda, si el Relox estaba parado, se hace andar, meneando la Pendula con el dedo. Ai algunos tan calvos de noticias, que piensan, que, dada la cuerda, deve la Pendula andar de fuyo sin impulso de la mano; lo que no sucediera, aunque el Relox tuviera un pie de Molino por pesa. En toda Pendula recta, sea larga, sea corta, la primera oscilacion toca a la mano: a esta le toca comenzar, i al Relox le toca proseguir.

ARTICULO SEGUNDO.

DEL MODO DE ADELANTAR, I ATRASSAR.

71 Todo Relox de Pendula, sea corta, sea larga, se adelanta, i atrassa por la Bola, Lenteja, Maceta, Pesillo, o Calabaza (llamenle como quisie-

quisieren) que està en el extremo bajo de la varilla. Subiendo la Bola anda el Relox mas de prissa, i bajandola anda mas de espacio. Aunque este es principio assentado entre los Reloxeros, como ai poco escrito sobre esta materia, ponen en duda algunos aun los principios mas ciertos. No ai duda, que tiene la Reloxeria muchos principios ciertos, pero los que los saben, no los dicen; i si los dicen, los dicen al revès de lo que son. Los que los oyen, entienden, que oyeron un oraculo, i oyeron un desatino.

72 Supongo primero, que el adelantarse un Relox de cuerda de ocho dias, consiste, en que hace en el tiempo de una hora mas, que las 3600. oscilaciones; i que el atrassarse consiste en hacer en el tiempo de una hora menos oscilaciones, que las dichas. Irèmos practicos. Supongamos, que un Relox de estos anda tan desarregrado, que en el tiempo de una hora se adelantò un quarto. Este Relox hizo en el tiempo de una hora 4500. oscilaciones, i las 900. vàn de mas. Esto supuesto oygan la doctrina de Tosca Tomo 4. Trat. 10. de la Statica, prop. 20. problem. Manda hacer un Funependulo, que haga en la hora 3600. oscilaciones, i dà, para arreglarlo, las reglas siguientes. Pero si no fueren justas corregirà la longitud del Funependulo, acortandolo si fueren menos, o alargandolo, si fueren mas de 3600. las oscilaciones: todas son palabras suyas.

Se-

73 Segun lo que dije arriba , quando estos Reloxes hacen en el tiempo de una hora mas que 3600. oscilaciones , se adelantan I como , i por donde deve corregirse esta falta? Por la Pendula, haciendo en ella lo mismo , que manda Tosca hacer en el Funependulo : alargandola si fueren mas de 3600. las oscilaciones , i acortandola si fueren menos. El Funependulo se alarga , bajando la Bola , i la Pendula se alarga haciendo lo mismo. Para esto es de advertir , que la longitud de la Pendula no se comienza a contar desde el extremo bajo de la varilla , sino desde el extremo bajo de la Lenteja , o Bola , i con esto se verifica , el que la Pendula sea mas corta , o mas larga ; aunque la longitud de la varilla sea siempre la misma. Passemos de la autoridad a las razones , i sea la primera:

74 Quanto mas baja la Bola , mas larga queda la Pendula ; i *la Pendula mas larga hace en las oscilaciones mas crecidos los arcos*. Sirva de conclusion , para cuya prueba ofrezco , al que la pidiere , demonstracion mathematica. Sobre este innegable principio discurro assi: en andar el camino mas largo , se gasta mas tiempo , que en andar el camino mas corto , i esta es la razon , porque los de Salamanca llegan a Madrid en pocos dias , i para llegar a Jerusalen , tardan muchos meses. Cada oscilacion es un viage , que hace la Pendula , i el ca-
ni-

mino es el arco : luego tardarà la Pendula mas tiempo en andar un arco mas largo , que en andar un arco mas corto. Pues al tardar mas , llama en los Reloxes el Idioma Hespagnol *atrasar* , i el de los Ingleses *perder* , como al adelantarse *ganar*.

75 Otra razon : la Bola , o Lenteja quando mas baja , mas dista de la Horquilla , que mueve la Pendula , i el peso quando mas apartado de la Potencia motriz , se mueve con mas dificultad. La mayor dificultad en los movimientos impide las aceleraciones , como se vè claramente en el que lleva carga , pues tarda mas en un viage , que el que và sin ella. El que no quisiere creer a autoridades , ni a razones , crea a experiencias. Si tiene Relox arreglado , bajele la Bola dos dedos , i con ella asì si baja pongala a andar dos , o tres dias. Passados estos verà , si es cierto , que la Bola baja , *atrasa* los Reloxes. Si la Bola *atrasa* el Relox , *bajando* , no necesito provar , que lo ha de adelantar , *subiendo*.

76 I quanto deberà bajar , o subir la Bola ? Respondo , que no sè responder a esta pregunta , ni avrà quien dè respuesta cathorica , porque no llegaquì la Mathematica , ni para esto ai regla fija. Esta operacion se hace a ojo ; si es mucho lo que se adelanta el Relox , bajele la Rosca hembra dos , o tres bueltas moviendola sobre la izquierda ; i si es muchissimo , bajele mas. Si es poco lo que
se

se adelanta , bajese la rosca , una , o media buelta. Si el Relox se attrassa , subase la rosca , moviendola (con las proporciones dichas) sobre la derecha. Hecha esta diligencia , si basta , o sobra lo movido , solo podrá decirlo el efecto.

77 Mirese , que hora es por el Relox de Sol , i pongase a andar el de Campana igual con el , observando en el siguiente dia , si salen iguales los dos en aquella misma hora. Enseñan los Reloxeros , que el Relox de Sol deve ser el mismo , i que en el otro dia se han de cotejar los dos en la misma hora. Yo añado , que el Relox de Sol ha de ser de los que están fijos en el asiento , i que los cilindricos , quadrantes , anillos , i otros Reloxes portatiles no sirven para estas observaciones. El Relox de Sol deve ser el mismo , porque otro distinto , o será diverso en la reparticion de las horas , o lo será en el Gnomon , o en el asiento , i con esta diversidad no se pueden averiguar con la debida exactitud las pausas , o fugas del Relox.

78 Deven cotejarse al otro dia a la misma hora , porque en todo Relox de Sol de las 9 v.g. de un dia a las 9 del otro pasan 24 horas , tenga , o no tenga el Relox faltas. No le quitan las faltas el que mida las 24 horas , porque las mismas faltas que tiene en un dia , las tiene tambien en el otro. Si está mal hecho , o mal asentado , no señalará
cl

el tiempo , que es ; pero con todo esso dirà si corre , o vâ de espacio el Relox , aunque no con toda exactitud , porque faltan los segundos de la equation , como dirè en su lugar.

79 Deve estâr el Relox de Sol fijo en el asiento , porque si se muda , saldrà la observacion falsa. Los Reloxes Horizontales , que se mudan en diversos sitios ; en uno para coger el Sol de la mañana ; en otro para el Sol de medio dia ; i en otro para el Sol de la tarde , sirven para regir los Reloxes , si estàn bien tiradas las lineas de sus asientos ; pero no sirven para estas observaciones, si no se dejan estâr inmobiles en un sitio, para hacer el cotejo.

80 Supuesta esta doctrina , hagase el siguiente cotejo , i se conocerà con evidencia , si fuè mucho, o poco , o bastante lo que subió , o bajò la bola. Si el Relox , que se puso oy por el Sol a las 9 v. g. las dà mañana quando llegare la sombra del Gnomòn a esta linea , està arreglado ; si llegó la sombra a la linea , i el Relox no dà la hora, se atrasa ; i si antes ya se atrasaba fuè poco lo que subió la bola : subase mas. Si antes se adelantaba , bajò la bola mucho : subase un poco. La observacion de solas 24 horas no basta para conseguir en el Relox una arreglacion perfecta ; para esta es menester observar en tres, o quatro dias la misma linea, i la misma hora.

81 Ai dos modos de arreglar: uno es para de presente, i otro es para adelante. El adelantar, i atraçar por la bola, es para adelante: quiero decir; es para que de allí adelante no se atraçase, ni adelante el Relox, haciendo las oscilaciones con el devido compàs. Mas se necesita, que esto. Supongamos, que el Relox està en las dos, i por el Sol son las tres. Porque veo, que el Relox se atraçfa, subo la bola. Esto fuè arreglarlo para adelante; pero no basta, porque es preciso arreglarlo tambien de presente. Para de presente se arregla, poniendolo luego en las tres, para que quede igual con el Sol.

82 Estos Reloxes se adelantan para de presente por el Indice largo, llamado vulgarmente Minutero. Afsiendolo con los dedos, se le hace dàr una buelta entera sobre el Mostrador, hasta que passe un poco de los 60 minutos, i allí se hace pausa, dando tiempo para que dè las horas. Cuidado con esta pausa, porque si no se hace en todas las bueltas, irà adelante el Indice de las horas, i quedará atrás el Registro, que las dà. Aquí son precisas algunas advertencias.

83 Lo primero, que advierto es, que los dedos deven aplicarse al Minutero, de modo, que no toquen en el Mostrador, para que no se manche aquel color plateado, porque este, manchado

chado una vez , no se puede limpiar , i es preciso dâr plateado nuevo. Algunos , viendo manchado el plateado , lo friegan con polvos , i con ellos lo limpian tanto , que lo quitan del todo.

84 Lo segundo , que advierto , es , que el Minutero deve moverse para delante , i no para tràs (aunque puede retroceder sin peligro , desde los 30 Minutos à los 60). Caso : el Relox està parado en las 12 , i son las 8 por el tiempo ; necesitase de pronto el Relox para un lance preciso ; sino puede retroceder , què harèmos en este caso ? En este caso se le hacen dar todas las horas , que vãn de doce a ocho , haciendo , que el Minutero dè otras tantas bueltas , como vãn horas.

85 Advierto lo tercero , que al dâr con el Minutero estas bueltas , no se toca en el Indice , o Mano , que señala las horas. Està con tal arte este Registro , que el Indice de las horas se mueve de fuyo al compàs del Indice de los Minutos , i siempre que el Minutero dè una buelta entera , passará la Mano , (sin que le toquen) a la siguiente hora. Lo quarto , que advierto , es , que en estas mutaciones deven quedar uniformes el Minutero , i el Indice de los segundos , segun las reglas dadas en el Capitulo , que trata del modo de armar el Registro del Mostrador lib. 4. num. 62.

86 Aquí darè respuesta a una duda muy
pon-

ponderada. Duda: el ege del Indice de las horas al parecer es el mismo, que el ege del Minutero. Si es uno mismo el movedor, como no son los mismos los movimientos? El Minutero dà una buelta entera cada hora, i el Indice de las horas tarda 12 en dar una buelta entera; como pueden nacer de un mismo principio movimientos tan diversos en numero? Respondo, que el ege del Indice de las horas al parecer es el mismo, que el del Minutero; pero no es lo que parece, porque es mui distinto. Tiene este Registro dos cañutillos uno dentro de otro: el de adentro mueve el Minutero, el de afuera mueve la mano. El de adentro se mueve al compàs de la rueda de los Minutos, i por esso dà el Minutero una buelta entera en todas las horas; el de afuera està unido a una rueda, que tarda 12 horas en hacer una circulacion, i por esso el Indice de las horas tarda lo mismo. Segun esto son diversos los movedores, i no es de admirar, que sean distintos los movimientos.

87 De la diversidad de estos movimientos se origina entre estos dos Indices un pleito, que suele costar los quartos a los dueños de los Reloxes. El Indice de los Minutos deve estàr seguro, i levantado en tal proporcion, que nunca pueda tropezar en el Indice de las horas. Como en todas las horas hace el Minutero una perfecta circulacion, en

todas las horas passa por encima de él, i si tropiezan, se para el Relox. En las Muestras de faltriquera, que tienen minutos, ai el mismo pleito entre los Indices.

88 Si, parado el Relox, està un Indice sobre el otro, no ai que buscar mas defecto, ni es menester Reloxero para remediarlo. Si es Muestra, i tiene cuerda, comenzará a andar, levantando el Minutero con la uña. Si es Relox de Pendula, comenzará a andar levantando el Minutero, i meneando la Pendula con la mano. *Encargoles, que no digan a los Reloxeros, que salió de mi boca esta noticia, porque dirán (i con razon) que soi tan parlero, que no ai en mi boca secreto seguro.*

ARTICULO TERCERO.

MODO DE MANEJAR EL REGISTRO DE LOS dias del mes.

89 **L**A rueda de los dias del mes llega al numero 31, i no todos los meses tienen 31 dias. En el principio del mes, que se sigue, al que no tuvo mas que 30, saldrá mal este Registro, porque quando estuviéremos a 1, señalará la rueda 31. Remedíase este defecto, haciendo mover la rueda, hasta
que

que descubra el numero 1. En la entrada de Marzo discreparà mas , porque Febrero tiene tres dias menos. A primero de Marzo descubrirà la rueda el numero 29 , i deve moverse , hasta sacar el numero 1. Puede esta rueda moverse de dos modos: o con la mano por la parte de atrás , o por delante con un clavo , o alfiler.

90 Ya digo , que se movia esta rueda en cada 24 horas , i ahora digo , que tarda tres horas , poco mas , o menos en cada una de estas mutaciones , i que mientras està moviendose por si misma , no puede , ni deve moverse con la mano , ni con instrumento. Irèmos practicos.

91 En la ultima noche de Abril ai una interna mutacion , que hace la rueda por si misma , como en todas las demàs noches , i se necessita otra mutacion externa , porque este mes no tiene mas que 30 dias. Esta segunda mutacion no puede hacerse , hasta que passen las dos de la noche. De allì adelàte se puede hacer en qualquiera hora sin peligro , i tambien se puede hacer en la vispera , haciendo , que descubra la rueda el numero 31. Con esto despues de media noche mostrarà la rueda el numero 1 , i saldràn acordes los dias del mes , i los guarismos.

92 Deve esta rueda de los guarismos hacer a media noche sus mutaciones , i si las hace a medio dia , son a deshora. Supongo , que estàmos

a 6 del mes , i que la rueda señalò el 5 toda la mañana , i descubrió el 6 despues de medio dia. Esta mutacion salió atrassada 12 horas , i sino se pone remedio , sucederà lo mismo todos los dias. Un remedio es , hacer , que dè el Relox las 12 horas , dando al Minutero 12 bueltas , hasta dejarlo en la misma hora , en que estaba. Para esto no es menester Reloxero.

93 Digo , que ha de dar el Minutero 12 bueltas , porque aunque se hagan dar 12 horas , levantando el gatillo , no se remediarà el defecto , pues lo interior del Registro de los dias , queda distante de la mutacion las mismas 12 horas. Dando las 12 bueltas con el Minutero , se adelanta interiormente el Registro , i aunque descubriessè el 6 despues de medio dia , descubrirà el 7 en la siguiente noche , i de allí adelante irà en las mutaciones consiguiente. Ai muchas Muestras de faltriquera , que tienen tambien dias de mes , i por no repetir , digo , que este defecto se remedia en ellas del mismo modo , haciendo dár 12 bueltas al Minutero.

94 Para los que saben poco , es este el remedio mas seguro ; pero porque es mui ruidoso , darè otros tres remedios sordos. Si quieren , que el Relox no haga ruido , quando se dan las bueltas con el Minutero , quiten primero la pesa al Registro de las horas. Sin que las dè el Relox , saldrà

a su tiempo la mutacion , porque los golpes de la Campana no hacen aquí papel.

95 Otro remedio sordo, i es de Maestros. El cañutillo , que sirve de ege al Indice de las horas en los Reloxes comunes de cuerda de ocho dias (llamo comunes a los que no tienen Contadera de repeticion) es movable por la parte de adentro , i se puede violentar por el Indice , como se violenta el ege del Indice de las horas en los Reloxes de Sala , que no tienen minutos. En muchos Reloxes de repeticion tambien es movable este Indice. Para la operacion apliquen la mano al Indice de las horas , i bolviendolo àcia delante , haganle dar una buelta entera al rededor de todo el Mostrador. Quiero decir , que si el Indice està v. g. en las 12 , lo lleven con la mano a la una , a las 2 , a las 3 , &c. prosiguiendo la buelta àcia delante , hasta que llegue a las 12 , en que antes estava. Con esta operacion se adelanta la mutacion las 12 horas , que antes iba atrassada , porque el ege del Indice de las horas està unido a la Rotula de 24 dientes. Esta diò una buelta entera con el Indice , i moviò la mitad de la rueda de 48 dientes , que es la que hace las mutaciones. Este es uno de los Misterios que tiene lo movable del Indice de las horas. Advierto , que quando se buelve este Indice , no se ha de tocar en el de los minutos. Este se està quie-

to en su sitio, i el otro deve passar por debajo de el. Otro remedio mas facil, i mas sordo: si quieren, que el Diario no haga la mutacion a medio dia, paren el Relox hasta la media noche.

CAPITULO QUINTO.

DEL REGISTRO DE LA LUNA, I SU LAMINA.

96

ES la Luna un Planeta solo constante en la inconstancia; *nunquam eadem*: en tan pocas palabras compendio el Simbolico sus muchas mutaciones. Picinel. lib. 1. cap. 8. num. 222. A cada passo muda de aspecto, i cada dia altera el curso. No obstante su mutabilidad, es tan ingenioso el artificio de este Registro, que señala al mismo tiempo sus dias, i sus aspectos. Su Lamina es un claro espejo, que representa las diversas Phases, que tiene la Luna con tanta exactitud, que lo mismo es mirarla en el Cielo, que verla en el Relox. No se si fue el primer Inventor de este Registro el celebrado Medico Jacobo Dombo; pero se, que lo puso en un Relox, que trazò con mucho artificio. *Lunæ mensuræ aspectus singulis diebus sicuti in Cælo cernitur*: dice Beyerlinck in Theat. vit. hum. verb. Mechàn.

97

En la Estampa 10. està retratado to-
do

Vv

do lo que pertenece a este Registro. La rueda, en que està retratada la Luna, tiene 59 dientes con la figura, que tienen los dientes de las Catalinas, i es este numero tan preciso, que si lleva la rueda un solo diente de mas, o de menos, saldrà este Registro falso. La razon es, porque segun la comun opinion de los Astronomos cada Lunacion tiene 29 dias i medio. Tosca en el Tomo 7. Trat. 23 de la Astronomia, lib. 3. prop. 40. dice assi: *donde se ve que al tercer año se quita una Lunacion, que es 29 dias, 12 horas, 44 minutos, 3 segundos, 10 terceros, 50 quartos, 30 quintos, que segun el Padre Reciolio citado de Tosca hic prop. 38, es el tiempo de que se compone el mes Synodico.* Ozanàn celebre Mathematico Francès en su tratado de los Reloxes elementares, Tomo 2. pag. 88. num. 11. dice assi: *et comme la Lune fait son cours en vingt neuf jours et de my.* Quiere decir, i como la Luna hace su curso en 29 dias i medio.

98 El celebre Burilista Pablo Minguet en aquella utilissima tabla de carton, que sirve de Calendario, i Lunario en el parrafo 1. de la explicacion, que trae a espaldas de dicha tabla, dice assi hablando de la Luna: *porque nunca passa de 29 dias i medio.* Segun la doctrina de estos Autores son iguales las Lunas de todos los meses, i no ai Luna, que tenga 30 dias, ni ai Luna, que tenga 29. Este
com

computo figuen los Reloxeros del Norte, repar-
tiendo el circulo, en que estàn gravados los gua-
rismos de los dias de la Luna en 28 espacios i me-
dio, como se vè en la Estampa 10. figura 4.

99 Segun este computo el año Lunar
comun, que consta de 12 Lunaciones, tiene 354
dias, 8 horas, 48 minutos, 18 segundos, 10 ter-
ceros, i 6 quintos, i tiene menos, que el año so-
lar comun 10 dias, 15 horas, 11 minutos, 21 se-
gundos, 49 terceros, 54 quartos, i esta es la Epac-
ta de un año, segun Recciolio citado de Tosca en
la prop. 40.

100 Suelen decir, que el año tiene 13
Lunaciones. Este dicho solo es cierto en los años
embolismales. El año embolismal en realidad solo
tiene 12 Lunaciones, como los demás años comu-
nes; añadesele otra, que no tiene, para ajustar los
años Lunares con los solares, cuyos calculos no
son de mi assunto, i tocan a los Kalendaristas.

101 De mi assunto es el dar la razon,
porque la rueda de la Luna tiene 59 dientes, tenien-
do la Luna 29 dias i medio. Veinte i nueve dias i
medio pedian en la rueda Lunar 29 dientes i me-
dio; pero medio diente no se puede hacer. Llegò a
este pantano Ozanan en sus recreaciones Mathema-
ticas, i dice assi: *i sienlo mui difficil ajustar una rue-
da con 29 dientes i medio &c.* La manda hacer de

30. Saltò el pantano dando a esta rueda medio diente de mas. Los Reloxeros dieron este salto con mas acierto, valiendose de la proporcion dupla. No se pueden hacer en una rueda 29 dientes i medio; pero pueden hacerse 59, que son dos veces 29 i medio, i esta es la razon, porque la rueda Lunar tiene este numero.

102 He visto en diversos Reloxes diversas Lunas, i por no ser prolijo, no las retratarè todas: solo retratarè las dos, que me parecieron mas propias. La mejor es la que se vè en la Estampa 10 figura 2. Aquì tiene la rueda Lunar dos caras: con ellas representa dos Lunas, i tarda en hacer una circulacion entera 59 dias, porque se muda un diente cada 24 horas. Puede mudarle aquel mismo espigo, que tiene la rueda de 48 dientes para mudar los de la rueda del Diario, sino està en desproporcionada distancia la rueda de la Luna.

103 Quando està distante (como sucede, quando està en lo alto de la Platina del Mostrador en aquel sitio, en que suele estàr el nombre del Artifice, que hizo el Relox) vi dos modos de vencer esta dificultad. En un Relox estaba vencida con tres ruedas identicas, todas tenian à 48 dientes: todas tardaban en cada circulacion 24 horas, i estaban colocadas unas sobre otras. La mas alta tenia dos espigos en la Arca, como los que
muef-

muestra la figura 1, i con ellos movia en cada 24 horas dos dientes de la rueda de la Luna.

104 En otro Relox vi vencida esta dificultad sin rueda alguna con solo el garfio A B de la figura 2. Este garfio se compone de tres piezas, que son: un Arbol, un brazuelo en la parte inferior, i en la parte superior una uña, i todas estas piezas tienen la simetria, que se vê en la figura. El brazuelo tiene un ege en C, que es el Polo sobre que se mueve, i està unido al Arbol en el angulo A con un clavo cilindrico flojo, para que estas dos piezas hagan allí articulacion, i pueda el angulo abrir, i cerrar. La mutacion es como se sigue.

105 Quando el espigo D, que està en la rueda de 48 dientes, llega a tropezar en el brazuelo, lo levanta àcia E, i al mismo tiempo por el movimiento contrario baja el angulo àcia A: baja tambien el arbol, i con el la uña, que tiene en el extremo B, i esta muda àcia abajo un diente de la rueda Lunar. Luego que el extremo del brazuelo escapa del espigo, se levanta el angulo A oprimido del muelle, que tiene por la parte inferior; sube el arbol, i con el la uña, i queda esta un diente mas atrás, hasta la siguiente mutacion. La uña B deve tener un muelle mui flojo con la simetria, que tienen los muelles de las Navajas, i como se vê en la figura, para que quando al subir, tropieza en el
dien-

diente , que encuentra delante , se incline ; por-
que sino , llevará el diente àcia atràs , i desharà la
mutacion. Para que el arbol del garfio pueda subir,
i bajar , sin apartarse de su sitio , tiene el encage F.

106 Con la ingeniosa invencion del gar-
fio , se puede poner la Luna en qualquiera Relox
de Pendula corta , aunque no tenga Diario. Dirè
como. La rueda Horaria (es la que mueve el Indice
de las horas) hace en 12 horas una circulacion en-
tera. Pongase en esta rueda un espigo , i levantará
el brazuelo del garfio cada 12 horas , i hará , que
la rueda de la Luna ande un diente mas adelante.
Para este efecto deve la rueda de la Luna tener una
sola cara , como la de la figura 1 de la Estampa 10,
porque en ella son los dientes duplos de los dias,
i pide en 24 horas dos mutaciones. *Si frustrà fiunt
per plura , que fieri possunt per pauciora* : digo , que la
invencion del garfio deve ser preferida a la inven-
cion de las tres ruedas identicas de 48 dientes , por-
que en el garfio tiene el Reloxero menos que limar,
i el Relox menos que mover.

107 La Luna de la primera figura no tie-
ne mas que una cara , i un ovalo estrellado con la
simetria , que se vè en la Estampa. Es este ovalo
tan irregular en la figura , que no se puede formar
con las comunes reglas , que dà para formar ovalos
la Geometria. Por esso para sacarlo a compàs me vi
pre-

precifado a imitar a Arfe lib. 1. Geomet. titulo 1. cap. 3. figura 4. trazandolo como el allí traza otro con lineas centrales, aunque mui diversas en numero, i aplicadas de mui diverso modo. Tambien puede formarse facilmente este ovalo sin compàs, despues que estè la rueda Lunar colocada en su sitio, i el Indice en el fuyo. Muevase con la mano el Indice de la Luna, passandolo por los 29 guarismos, i medio, que estàn en la Platina del Mostrador, i por el agujero de la Platina se verà la rueda de la Luna, i se podràn ir formando en ella las Phases correspondientes a los dias. Lo que quedare fuera de las Phases, será el ovalo. Ajustado este, se forman las Estrellas: se dà Betun a las lineas del Buril, i se dà plata a la rueda lunar, como se dà a un Mostrador. Las ruedas lunares tienen en la parte superior un trinquete con su muelle, como se vè en la Estampa 10 figura 2 en la letra G, para que las mantenga firmes en el sitio en que las dejaron las mutaciones.

108 En la figura 4 de la Estampa 10 està retratado lo que corresponde a la Platina del Mostrador por la parte de afuera; es a saber: el agujero por donde se ha de vèr la Luna: el Mostrador con los guarismos de los dias, i el Indice, que ha de mostrarlos. El agujero deve ser tan grande, como la cara de la Luna llena, i deve distar del cen-

tro del Mostrador , otro tanto , como dista el circulo de la Luna llena del centro de la Lamina.

109 El Mostrador para la Estampa de dos caras deve estàr partido al medio , i cada mitad se reparte en 29 espacios i medio , como se vè en la figura 4 ; i porque los espacios son cortos , i no caben en ellos tantos guarismos , se ponen de cinco en cinco , como los minutos , como tambien se vè en la figura. Quando la Estampa solo tiene una cara de la Luna , se reparte todo el circulo del Mostrador en 29 espacios i medio , i aquí caben todos los guarismos , porque son mayores los trechos.

110 El Índice se pone firme en un quadrado , que deve tener el ege de la rueda de la Luna en el estremo , i se coloca , de suerte que caiga perpendicular sobre la conjuncion. He visto este artificio al revès : estaba inmoble la Lamina de la Luna , i andaba al rededor la tapilla , en cuya margen estaba el Índice de los dias. Estos dos artificios son uno mismo en la sustancia , i podrá el Artifice egecutar el que le tuviere mas conveniencia.

111 La rueda lunar hará su revolucion por el siguiente orden. Quando el Índice estuviere perpendicular sobre el numero 29 i medio , solo se veràn por el agujero estrellas , que denotan el Girante , Conjuncion , Luna nueva , o Novilunio. Quando el Índice señalare el numero 2 , se deberá
ver

vèr la Luna Falcata , o corniculada a manera de hoz , porque dice Moya en sus Fragmentos Mathematicos cap. 10. art. 4. que ya en el segundo dia alumbra la Luna ocho quintos de hora , i estos hacen mas , que una hora i media. Quando el Indice passare del numero 7 , se verà la Luna en la primera quadratura , o Quarto creciente. Quando el Indice señalare el numero 11 , se verà la Luna givosa , o mas de media. Quando el Indice estuviere cerca del numero 15 , se verà la Luna llena , o Plenilunio. En 22 se verà el quarto menguante , o tercera quadratura ; i despues se verà Falcata.

CAPITULO SEXTO.

*INVENCION PARA QUE UN RELOX SEÑALE
el mes , su dia , el signo , i el grado en que se halla el Sol ;
el tiempo medio : el Oriente , i Ocaso de algunas Es-
trellas : Jubileos : dias en que se viste la Cor-
te de gala , i otras curiosidades.*

112

UNA parte de este singularissi-
mo artificio està oculta en
la Quadratura , i otra està
descubierta en la Platina. La parte , que correspon-
de a la Quadratura , tiene mui poca obra. Su ci-
miento es el mismo , que el del Diario , que se com-
pone

pone de dos ruedas , i la mayor en proporcion dupla con la menor. Esta con 24 dientes , i anexa a la rueda horaria ; aquella con 48 , para que tarde en hacer una circulacion 24 horas ; i con un espigo para mover la rueda del año.

113 Esta rueda , aunque mui crecida , tiene la misma simetria que tienen las ruedas de la Luna de la Estampa 10 , i por esso no hago para ella nueva lamina. No tiene caras , i tiene en la circunferencia 365 dientes (otros tantos como los dias del año) como los de la Catalina , o como los de la rueda de la Luna ; colocale , como ella , atràs de la Platina del Mostrador , i la mueve una vez en cada 24 horas el espigo de la rueda de 48 dientes , como fuele mover la del Diario. En el centro tiene un ege , que sale fuera del Mostrador , i en su extremo se pone firme el Indice.

114 No quiero ser Ladron , i por esso confieso , que hallè este pensamiento en un Italiano antiguo en su Comentario sobre el libro decimo de Vitrubio , pag. 251. i 252. El libro no tenia principio , ni fin , i me dijeron , que su Autor se llamaba Barbaro Eletto. Este Autor no se acordò de Reloxes de ruedas , i trac esta lamina para un Relox de agua. En ella coloca los meses , i los signos ; pero mui distante de los computos modernos , i por esso aqui va reformada , i añadida.

Por

115 Por lo que corresponde al Mostrador, tiene la lamina de esta invencion mucha obra. Formese un circulo grande en la Platina del Mostrador, i dividase su circunferencia en 365 espacios correspondientes a los dias del año, i a los dientes de la rueda anual. Tirense por estas divisiones 365 lineas contrales, i repartanse los 365 espacios, que quedaron entre las lineas, entre los 12 meses, dando a cada mes otros tantos espacios, como tiene dias. Al mes de Enero 31 espacios; al mes de Febrero 28, &c. Señalense las casas, que ocupan los meses, i ponganse en ellas sus nombres, como se vè en la Estampa 5. figura 3. Sobre las casas de los meses se ponen sus dias de cinco en cinco, como señalan en la Estampa las letras A B.

116 Abajo de los meses se colocan en la lamina de la Platina las casas de los 12 signos, i para esto es preciso saber, en que dia entran. El Portugues intitulado Thesauro de Prudentes en la pag. 247 señala sus entradas por el orden siguiente. Enero: en 20 entra el Sol en Aquario. Febrero: en 19 entra el Sol en Piscis. Marzo: en 21 entra el Sol en Aries. Abril: en 21 entra el Sol en Tauro. Mayo: en 22 entra el Sol en Geminis. Junio: en 22, entra el Sol en Cancer. Julio: en 24 entra el Sol en Leon. Agosto: en 24, entra el Sol en Virgo. Septiembre: en 23 entra el Sol en Libra. Octubre:

bre: en 24 entra el Sol en Escorpion. Noviembre: en 22 entra el Sol en Sagitario. Diciembre: en 22 entra el Sol en Capricornio. Busquense entre las 365 lineas centrales, las 12, que corresponden a los dias, que señala este Autor, i estas seràn los principios de las casas de los 12 signos. Coloquense estos en ellas con sus figuras, i a falta de sus figuras con sus cifras Mathematicas.

117 Abajo de las casas de los signos se ponen en un circulo sus grados de diez en diez, como demuestran en la Estampa las letras C D. Mas abajo se pueden poner los rotulos de varias cosas. Pueden ponerse las Fiestas de los Santos principales. Pueden ponerse los Orientes, i Ocasos de algunas principales Estrellas, como Canis major, i minor, i otras, cuyos orientes, i ocasos se hallaràn en los Astronomos. Pueden ponerse los dias en que se viste la Corte de gala, que se hallaràn en el librito intitulado: *Guia de Forasteros*. Pueden ponerse los Jubileos, Romerías, Comedias, Toros, Ferias, i las Fiestas principales del Lugar, en que ha de estàr el Relox. Los Rotulos de las cosas, que se han de poner en la Lamina, deven colocarse en la linea, que corresponde a su dia, como el Rotulo del Jubileo de Porciuncula està en la linea, que corresponde al suyo. Tambien puede ponerse aquí un Calendario con todas las Fiestas del año, poniendo en la rueda los Rotulos.

118 Sobre los dias de los meses en donde señalan las letras E F se pone por minutos la tabla del tiempo medio, que corresponde a cada dia. Mas arriba se puede poner otra tabla, que señale las horas, i minutos a que sale el Sol, i se pone. Aquí pueden ponerse tambien los quatro tiempos del año, Primavera, Estio, Otoño, Invierno. En breve: puede ponerse aquí todo lo que en el año tiene día fijo. Las cosas, que son movibles, como Pasquas, &c. se podrán poner en la lamina de otro artificio, de que tratarè luego.

119 El Indice del presente artificio es una rueda, que tiene en la circunferencia un Puntero, como el de los minutos. Hasta la tabla de los grados de los signos es rueda, i de allí adelante es Puntero. La parte que es rueda, tiene un agujero, como el que en la Estampa descubre *Porcuncula*, i deven el agujero, i el Puntero està en una misma linea. Su simetría es la de la figura 4.

120 Este Indice està unido al ege de la rueda anual, i se mueve con ella en cada 24 horas una vez. Con el Puntero muestra el signo, i sus grados: el mes, i sus dias, i los minutos del tiempo medio correspondiente a ellos. Con el agujero muestra los Rotulos, que està en la lamina ocultos, como los Reloxes, que tienen Diario muestran por el agujero de la Platina del Mostrador los dias

dias del mes, aunque los movimientos son al contrario; porque en el Diario està quieto el agujero, i se mueven los guarismos; aqui estando quietos los Rotulos se moverà el agujero, i los descubri-
rà quando llegue a estar encima de ellos. El Indice, que està en la Estampa se entiendo así: *dice, que estãmos en el dia dos del mes de Agosto, i que este dia deve el Relox ir delante del Sol seis minutos. Dice tambien, que està el Sol en Leon en 9 grados de este signo, i que este es el dia, en que se gana el gran Jubileo de Porciuncula.* Advierto, que quando el año fuere Bisiesto, en el dia primero de Marzo estará el Indice de este artificio sobre el numero 2, para que vaya acorde, deve retroceder, llevandolo con la mano al numero 1.

121 Este artificio no es para Relox comun; pide un Relox de Estructura especial, i que tenga crecido el Mostrador. La diversidad de las figuras de los 12 signos, hace esta lamina mui vistosa. Si el Burilista es diestro, i se ponen en ella con acierto todas las curiosidades, que de jo dichas, saldrà un Relox digno de estàr en un Palacio Real. Note se, que el agujero, que descubre los Rotulos, deve ocupar una 365 parte de su circulo, i la misma deven ocupar los Rotulos. En la lamina no permitiò la estrechez esta proporcion.

CAPITULO SEPTIMO.

INVENCION PARA QUE UN RELOX SEÑALE
*los años por sus nombres: los que son Bissiextos: los que
son de Jubileo: las Fiestas movibles de cada
año: las Conjunciones, i los
Eclipses.*

122 **S**obre el passado artificio se puede levantar otro de mucha utilidad, i de tan poca obra, que no tiene mas, que una sola rueda. Esta deve ser plana, i deve tener en la circunferencia los dientes con la simetria, que tienen los de la rueda de la Luna, que pueden verse en la Estampa 10. No tiene esta rueda numero determinado de dientes, i assi pueden ser pares, i pueden ser nones: pueden ser muchos, i pueden ser pocos. Cada diente de esta rueda señalarà su año. Si le ponen cien dientes, señalarà cien años, i señalarà mil años con mil dientes, &c.

123 Solo ha de moverse esta rueda una vez en el año, i esta ha de ser en el dia primero de Enero. Solo en este dia tocarà el referido espigo en la rueda de los años: harà esta su mutacion, i descubrirà el año, que entra, i assi se estará inmoble hasta que el año se acabe.

En

124 En esta rueda se deven poner en circulo tantos años , como tuviere dientes. Despues de los guarísmos de los años se pueden poner los Bisiextos : despues los de Jubilèos , en Roma , o en Compostela , &c. Despues se ponen en la rueda las fiestas movibles , señalando en ella el mes , i el dia en que cae cada fiesta ; pero el nombre de la fiesta no se pone en la rueda , sino en la Platina del Mostrador , a la margen del agujero , como se vè en la Estampa 5. figura 3. Estas fiestas se pueden copiar de las tablas , que traen los Breviarios, i otros libros.

125 Tambien pueden ponerse en esta rueda las Conjunciones , o Lunas nuevas de todos los meses del año , i para esto se ponen en la rueda los numeros en dos filas , i los nombres de los meses en la Platina a los dos lados del agujero Conico ; seis en un lado , i seis en el otro , como se vè en la Estampa 5. figura 3. La tabla de las lunaciones hasta el año de 1798 se hallará en la tabla de carton de Pablo Minguet. Para de allí adelante tienen tablas los Astronomos , i se saca por la epacta.

126 Las lunaciones , que se ven en la Estampa son del año de 1760 , i se leen aplicando a los meses , que están en una parte del agujero , la fila de los guarísmos de la rueda correspondiente a aquel lado. Quiero decir , que se leen así. En Enero es la Luna nueva a 17. En Febrero es la Luna nueva

va a 15, &c. Por el otro lado del agujero se leen así: en Agosto es la Luna nueva a 11. En Septiembre es la Luna nueva a 9, &c. Las Fiestas movibles, que están en la Estampa, son las del mismo año, i así se ponen las de los otros.

CAPITULO OCTAVO.

*DEL REGISTRO DE LOS CUARTOS PARA
Reloxes comunes de Sala, i para Reloxes de cuerda de
ocho dias.*

127

LA Imperial del curso de estos Reloxes (según mis calculos) hace con una buelta tres ho-

ras. Tres horas tienen 12 cuartos. Divídase la Area de esta Imperial en 12 espacios: háganse en las 12 divisiones 12 agujeros, i ponganse en ellos 12 Disparadores, o clavos cilindricos, para disparar los cuartos, i quítese del Registro del Mostrador la rueda de los Disparadores. Si tiene minutos ponganse en la rueda de Remboi quatro espigas.

128

En el trazar este Registro, no ai dificultad; pero la ai en darle cuerda correspondiente a los otros Registros de este Relox. El Registro comun de los cuartos gasta en 12 horas doce bueltas de cuerda. El Registro del curso de este Relox

Yy

gaf

gasta en 12 quatro bueltas de cuerda, i el de las horas gasta 6. La pesa de estos dos Registros baja poco, porque teniendo Polèa, baja la cuerda dupla. Dos arbitrios, entre otros, se me ofrecen para que el Registro de los quartos tenga suficiente cuerda en esta altura. El primer arbitrio es, poner un Roquete en el ege de la Imperial comun de los quartos, i añadirle nueva Imperial. El segundo arbitrio es, ponerle Contadera doble.

129 Dividese la Contadera en simple, i doble. Contadera simple es aquella, que con una buelta solo hace una hora: Contadera doble es aquella, que hace con una buelta dos horas. La Contadera simple tiene quatro encages; la Contadera doble tiene 8. La Contadera simple està unida a una rueda, que tiene 10 Tocadores; la Contadera doble està unida a una rueda, que tiene 20. Quando la rueda està unida a la Contadera simple, sale en el numero de sus dientes el numero 10 multiplicado por el numero de los dientes, que tiene el Roquete de la rueda del tope. I asì si este Roquete tiene 6, debe aquella rueda tener 60. Quando la rueda està unida a la Contadera doble, sale en el numero de sus dientes el numero 20 multiplicado por el numero del Roquete de la rueda del tope; i asì, si este tiene 6, deve aquella rueda tener 120, &c.

130 Esto es hablar segun el calculo comun; pero vi otro especial, i segun el puede la Contadera ser doble, i pueden ser dobles los Tocadores de la Imperial, sin que sean dobles sus dientes; antes pueden ser tantos, como los que tienen las Imperiales de las Contaderas simples, haciendo doble la rueda del tope. Hagase una Imperial para los quartos, que solo tenga 80 dientes, repartidos en 20 Tocadores. El piñon de la rueda del tope (contra el orden comun) tenga ocho dientes, i su tope tenga dos encages. Mientras esta rueda diese una buelta, darà la Campana dos golpes, i assi faldrà duplo el Registro de los quartos, sin que la Imperial tenga duplos los dientes. La rueda tercera deberá tener mas dientes, que las comunes, o deberá el Venteròl tener mas crecidas las alas.

131 Los encages de las Contaderas dobles se trazan con las mismas reglas, con que se trazan los de las Contaderas simples. Trazanse los quatro primeros, i estos ocupan la mitad de la rueda; despues se trazan los otros quatro, i ocupan la otra mitad. Esta rueda doble quenta con tanta perfeccion, como la simple, i dà con una buelta 20 golpes, que son los quartos correspondientes a dos horas.

QUAR-

QUARTOS CON CUERDA PARA OCHO DIAS.

132

LA rueda a que està unida la Contadera de los Quartos equivale en las bueltas a la rueda de los minutos. Esta hace una hora con una buelta, i aquella hace lo mismo, pues con una buelta dà diez golpes, que corresponden a los Quartos, que tiene la hora. Sobre este innegable principio se ajusta facilmente en todos los Reloxes, que aquí vãn trazados, el Registro de los quartos, i en todos saldrà con cuerda igual a la que gastaren los otros Registros. Del Registro de los quartos tratè en el Libro segundo, cap. 3. num. 36. i sobre aquella se funda la siguiente doctrina. Allí quedò el Registro de los quartos en el estado bajo de gastar una buelta de cuerda en cada hora; aquí lo levantarè al estado superior de hacer muchas horas con pocas bueltas, como el Artifice, que levanta sobre una casa terrena otra de dos, o tres, o quatro altos. Comenzando por el de cuerda de 8 dias:

133

Tiene este Registro quatro ruedas, i un Venteròl. Imperial 96 dientes, i su Tambor 17 roscas. Segunda rueda 60 dientes, 10 Tocadores, su Contadera de 4 encages, i Piñon de 8 dientes. Tercera rueda 48 dientes, tope, i Piñon de

6, &c. Esta Imperial hará con una buelta medio día, i con 17 bueltas 8 días i medio. Los mismos hacen las dos Imperiales de los otros dos Registros, i quedarán las tres pesas con iguales descensos.

CAPITULO NUEVE.

*RELOXES DE CUERDA DE MES, DE SEIS
meses, i de un año.*

ARTICULO PRIMERO.

RELOXES DE CUERDA DE MES.

134

Curfo: cinco ruedas. Imperial 72 dientes, i Tambor con 10 espiras. Segunda rueda 96 dientes, i Piñon de 12. Rueda de minutos 80 dientes, i Piñon de 8. Quarta rueda 48 dientes, i Piñon de 8. Catalina 30, i 8 en el Piñon.

135

Quartos: cinco ruedas, i un Venteròl. Imperial 72 dientes, i su Tambor 10 roscas. Segunda rueda 96 dientes, i su Piñon 12. Tercera rueda 60 dientes, 10 Tocadores, rueda de encajes, i Piñon de 8 dientes. Quarta rueda 48 dientes, su tope, i Piñon de 6. Quinta rueda 48 dientes, espigo, i Piñon de 6. Piñon del Venteròl 6 dientes.

Ho-

136 Horas: cinco ruedas, i un Venteròl. Imperial 72 dientes, i Tambor con 10 espiras. Segunda rueda 78 dientes, encages, i Piñon de 12. Tercera rueda 48, 8 Tocadores, i 8 dientes en el Piñon. Quarta rueda 48 dientes, rope, i Piñon de 6. Quinta rueda 48 dientes, espigo, i Piñon de 6. Piñon del Venteròl 6.

137 Darè el fundamento de estos calculos. Las dos Imperiales del Relox de cuerda de 8 dias, hacen con una buelta 12 horas, i con 17 bueltas 8 dias i medio. Sobre este calculo, que es perfectissimo, fundo los calculos de cuerda de mes, de cuerda de 6 meses, i de un año, i todos estos Reloxes haràn en cada hora 3600 oscilaciones, i tendràn segundos. En todos seràn los Piñones partes aliquotas de las ruedas. Todos tendràn en los tres Registros, Curso, Horas, i Quartos Imperiales de un mismo numero de dientes, i Tambores con un mismo numero de roscas, para que bajen iguales las tres pesas.

138 *Demonstracion para el calculo de cuerda de mes.* Para este calculo discurro assi: la Imperial de ocho dias, hace con una buelta 12 horas: luego con 6 bueltas harà 72 horas, que son tres dias. Si pongo a esta Imperial un Piñon de 12 dientes, i hago una Imperial de 72; mientras esta diere una buelta, darà aquella 6, porque partiendo 72 entre

12 toca a 6: luego esta nueva Imperial harà con una buelta tres dias: luego con 10 bueltas harà 30 dias: por esto di al Tambor 10 roscas. Para repetición de-ven las primeras ruedas llevar mas dientes, cuyo numero queda al arbitrio del Reloxero.

ARTICULO SEGUNDO.

RELOXES DE CUERDA DE SEIS MESES.

139 Curso: 6 ruedas. Imperial 84 dientes, i Tambor con 10 roscas. Segunda rueda 72 dientes, i su Piñon 14. Tercera rueda 96, i su Piñon 12. Rueda de minutos 80 dientes, i 8 en el Piñon. Quinta rueda 48 dientes, i su Piñon 8. Catalina 30 dientes, i su Piñon 8.

140 Quartos: 6 ruedas, i un Venteròl. Imperial 84 dientes, i Tambor con 10 roscas. Segunda rueda 72 dientes, i 14 en el Piñon. Tercera rueda 96 dientes, i su Piñon 12. Quarta rueda 60 dientes, 10 Tocadores, 4 encages, i Piñon de 8 dientes. Quinta rueda 48 dientes, su tope, i Piñon de 6. Sexta rueda 48 dières, espigo, i Piñon de 6. Venteròl Piñon de 6.

141 Horas: 6 ruedas, i un Venteròl. Imperial 84 dientes, i Tambor con 10 roscas. Segunda rueda 72 dientes, i su Piñon 14. Tercera rueda 78 dientes, Piñon de 12, i encages. Quarta rueda 48 Piñon de 8, i 8 Tocadores. Quinta rueda 48, tope,

i Piñon de 6. Sesta rueda 48 dientes, espigo, i Piñon de 6. Piñon del Venteròl 6.

142 *Demonstracion del calculo de 6 meses.* En el Relox de cuerda de mes, quedò la Imperial en estado de hacer con una buelta tres dias. Si ponemos a esta rueda un Piñon de 14 dientes, i hacemos otra Imperial de 84, con una buelta de esta, darà aquella 6; porque partiendo 84 entre 14 toca a 6. Seis por tres 18 : luego harà la añadida Imperial con una buelta 18 dias: luego con 10 bueltas harà 10 veces 18 dias, que son ciento i ochenta. Dando a este Tambor 10 roscas i media, se le añaden nueve dias mas, i quedará el Relox con cuerda para 189 dias, que hacen mas que 6 meses.

ARTICULO TERCERO. RELOXES DE CUEDA DE AÑO.

143 El Relox, que acabo de trazar, tiene cuerda para 6 meses con solas 10 roscas en el Tambor. Si le ponemos un Tambor con 20 roscas, tendrá este Relox cuerda para un año; porque por la regla de tres; si 10 roscas dan 6 meses, veinte roscas darán 12 meses. Veinte roscas en un Tambor no son, ni pueden parecer muchas, pues tiene 17 el Tambor de ocho dias.

144 Acafo reparará algun Curioso, en que
no

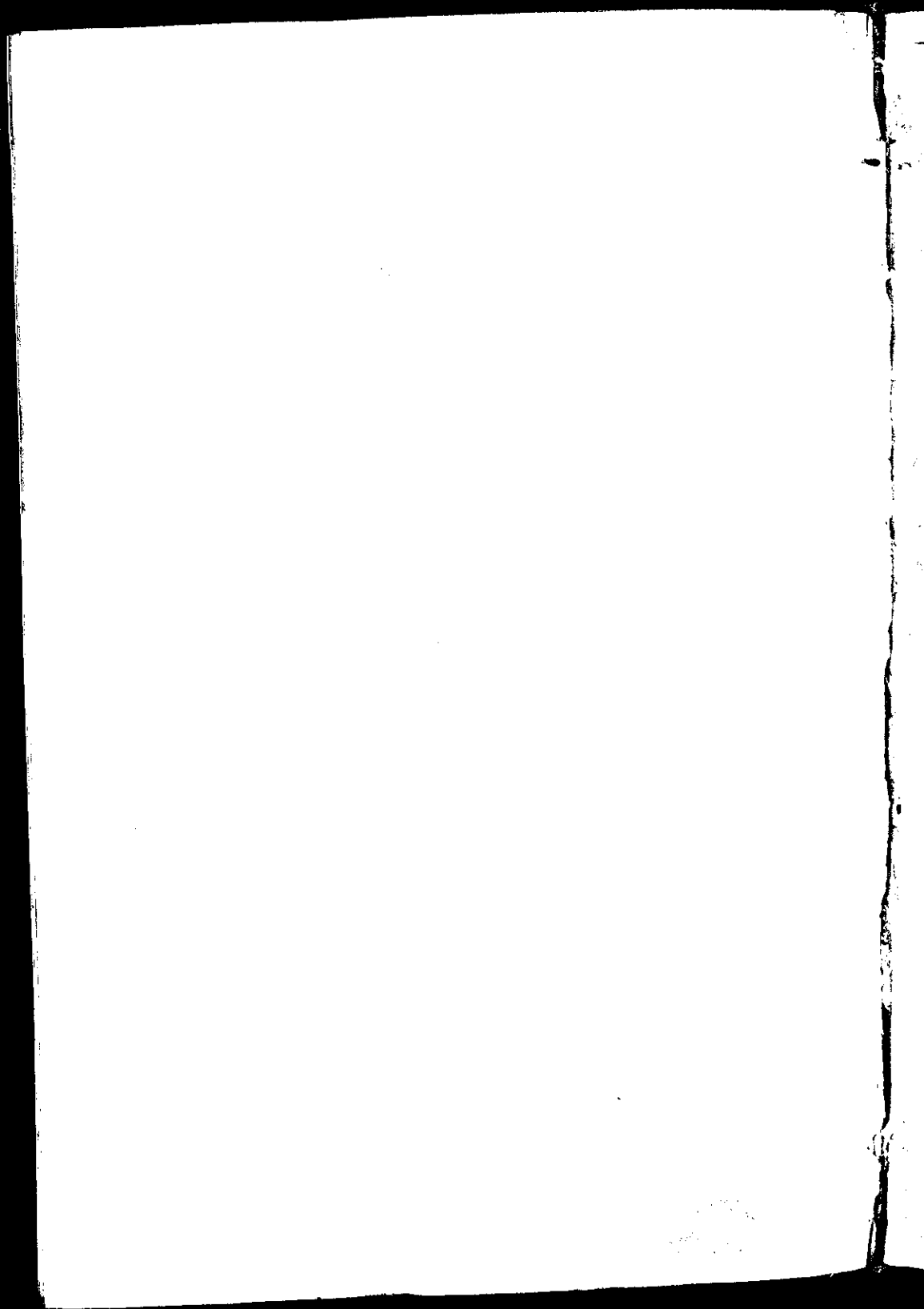
no siempre figo en estos calculos el orden rethorico de los Reloxeros. El orden rethorico de la Reloxeria es al revès del orden rethorico de la Oratoria, porque la Oratoria procede de menos, a mas, i la Reloxeria al revès, como dige lib. 1. num. 95. i como se vè patente en los Reloxes comunes de Pendula corta, i en los Reloxes de ocho dias, en donde las ruedas primeras tienen mas dientes, que las segundas. En el curso de cuerda de mes no figo este orden, pues la Imperial tiene 72 dientes, i la rueda segunda 96, i lo mismo sucede en otros calculos.

145 En la faltriguera hallarèmos una adecuada respuesta a este reparo, i una autorizada confirmacion del rumbo, que figo. Las Muestras tienen en la primera rueda 48 dientes, i en la segunda, unas 54., i otras 55. Aquì està pervertido el orden de la Reloxeria, i si con todo esso no està mal trazadas las Muestras, tampoco por este Capitulo estaràn mal trazados mis calculos.

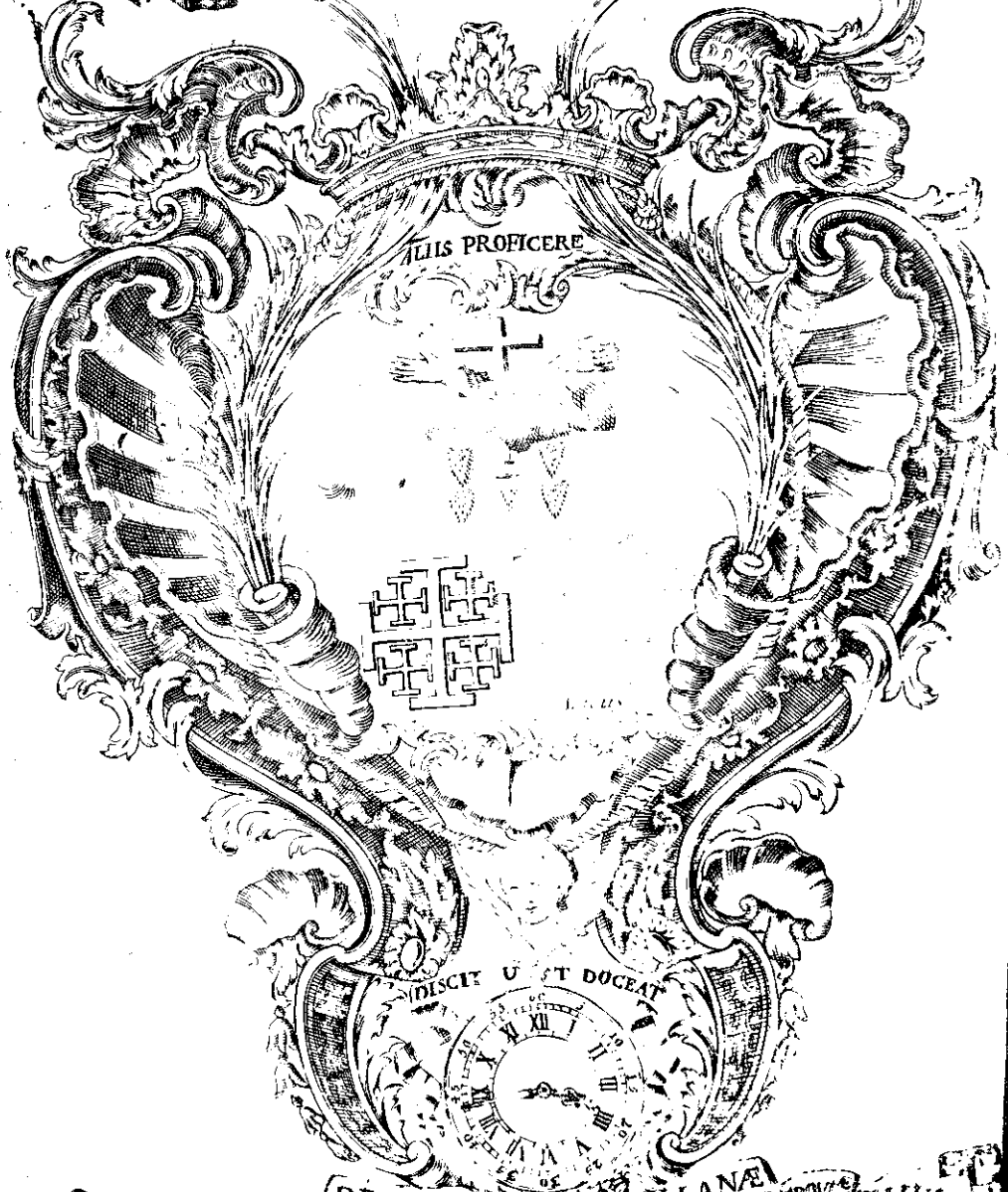
¶ *La Tabla alfabetica de toda esta obra està al fin del segundo Tomo.*

FINIS PRIMI TOMI.

Z



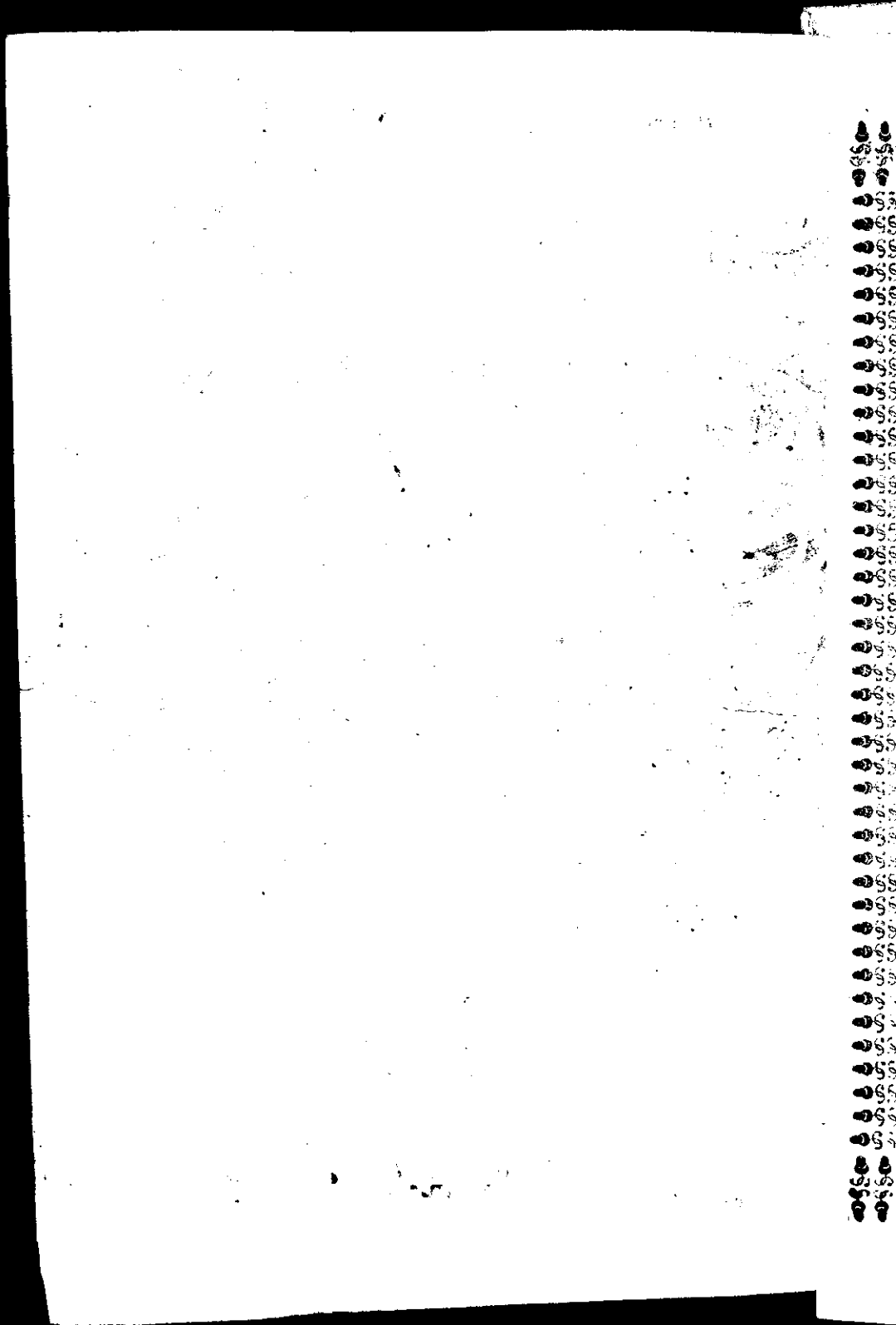
RAPNA BENEDICTO DE LAGO



ALIS PROFICERE

DISCIT UT DOCEAT

EMMANUEL DEL RIO LLANES COMPOSTELLA



ARTE

DE RELOXES DE RUEDAS

PARA TORRE, SALA, I FALTRIQUERA,
DIVIDIDA EN DOS TOMOS, E ILUMINADA CON
trece Estampas finas, en que están retratadas varias
Invenciones, i los Instrumentos de la Reloxería, con
Instrucciones fáciles, para que todos los Ingeniosos
puedan ser perfectos Reloxeros
sin tener Maestro.

LLEVA TAMBIEN LAS REPETICIONES:

LOS DIFERENTES CALCULOS DE TODAS LAS CLASSES
de Reloxes, desde veinte i quatro horas de cuerda,
hasta cuerda de año: Las diversas enfermedades, que
padecen los Reloxes viejos, con eficaces medicinas
para curarlos: Direcciones para regirlos: I muchos
casos en que sus Dueños podrán componerlos por
simisinos, sin necesitar Reloxeros.

ES OBRA DEDUCIDA

DE LA MUCHA PRACTICA, QUE TUVO

SU AUTOR

EL P. F. MANUEL DEL RIO,

PREDICADOR DE ESSENCIONES DE LA RE-
GULAR OBSERVANCIA DE N. S. P. S. FRANCISCO,

I RELOXERO, QUE TUVO MAESTRO
CON MUCHOS AÑOS DE CONTINUO EJERCICIO.

DEDICALA A N. M. R. P. LAGO.

TOMO SEGUNDO,

trata de las Muestras de faltriquera.

Ps.

25.

EN SANTIAGO:

En la Imprenta de Ignacio Aguayo i Aldemunde.

año de 1759.

FEE DEL CORRECTOR.

PAC. 32. lin. 15.- 129. lee 119.: Pag. 33. lin. 6. i igual - lee e igual.:
 Pag. 45. lin. 1 corat- lee rorta.: Ibidem lin. 10. deefeto- lee defeeto.:
 Pag. 88. lin. 17. cilindrico - lee cilindro.: Pag. 99. lin. 4. la tiempo- lee al
 tiempo.: Pag. 120. lin. 26. las- lee la.: Pag. 149. lin. 13. ocila- lee oscila.:
 Pag. 168. lin. 27. inferior- lee interior.: Pag. 169. lin. 18. es lo que - lee
 es la que.: Pag. 187. lin. 8. o otras- lee u otras.: Pag. 191. lin. 7. a quienes-
 lee a quin.: Pag. 192. lin. 10. si quanto- lee si quando.

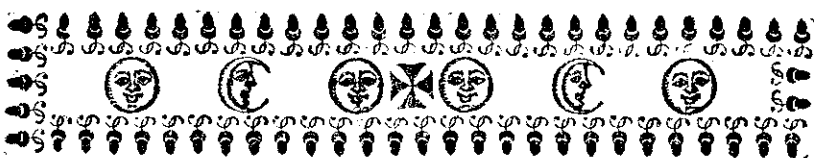
HE visto este Segundo Tomo del *Arte de Reloxes de Ruedas*, escrito por
 el P. F. MANUEL DEL RIO, Religioso Franciscano en la Provincia
 de Santiago, el que con estas erratas corresponde a su Original: I asi lo cer-
 tifico en esta Villa, i Corte de Madrid a 17. de Mayo de 1759.

Dr. D. Manuel Gonzalez Ollero.
 Corrector general por S. Mag.



traen
 no tra

e igual.
defecto.
po- lee al
e oscila.
que - lee
quienes-



rito por
provincia
si lo cer-

T O M O S E G U N D O. L I B R O Q U I N T O D E L A S M U E S T R A S D E F A L T R I Q U E R A.



ANTES DE TRATAR DE LAS MUESTRAS de faltriquera, explicarè la Tabla del Tiempo Medio, porque las segundas Cajas de algunas Muestras la traen sobre el aforro, i quiero que sus Dueños no traigan carga sin provecho. Esta Tabla es co-

A

mo

mo la que se vè en la Estampa 11 , figura primera. Tiene dos filas circulares de guarismos , i tiene sobre los guarismos los nombres de los meses. Los guarismos que estàn abajo de los nombres de los meses , son de sus dias , i suelen estàr de siete en siete , aunque no es preciso este metodo. Los guarismos de la segunda fila son los Minutos , que corresponden a las Equaciones de aquellos dias.

Explicaremè : la Tabla , que se vè en la figura en la primera fila circular, que corresponde al mes de Marzo , tiene los guarismos siguientes : 1. 8. 15. 22. 29. En la segunda fila abajo del uno de la primera tiene 13 , abajo del 8 tiene 11 , abajo del 15 tiene 9 , abajo del 22 tiene 7 , abajo del 29 tiene 5. Mas adentro dice : 25. *Relox delante del Sol*. Todo este conjunto se lee asì. A primero de Marzo , quando sean las doce por el Relox de Sol , deve el Relox de ruedas ir trece Minutos adelante , de suerte , que por èl sean las 12 , i 13 Minutos. A ocho de Marzo deve el Relox ir delante de las 12 del Sol once Minutos. A quince , nueve Minutos &c. Asì se entienden todas las Tablas.

El numero 25 , que està antes del Rotulo : *Relox delante del Sol* , quiere decir , que el dia 25 de Diciembre principia el Relox a ir delante del Sol , i prosigue delante de èl hasta el dia 14 de Abril *inclusive*. El dia 15 de este mes deve prin-

cipiar el Relox a ir atrás del Sol , i así prosigue hasta el dia 16. de Junio *inclusivè*. El dia 17 de Junio principia el Relox a ir delante del Sol , i deve proseguir así hasta el fin de Agosto. A primero de Septiembre comienza a ir atras del Sol, i prosigue hasta 24 de Diciembre *inclusivè*. Esto quieren decir los guarismos, que se ven en la Estampa , antes de los Rotulos. Quisiera ser aquí mas largo , i no puedo. Quien quisiere ver esto con mucha extension , lea el Papel intitulado *Equacion del Relox* , impresso en Madrid. Las Tablas estrangeras suelen no servir para España , porque no vienen ajustadas al Kalendario Ecclesiastico. El que quisiere usar de ellas , quando dicen *Sun Faster* , ponga el Relox delante del Sol.

Quando dicen *Sun Slower* , pongalo atrás. Vease la adicion, que està en el Tomo primero despues del Prologo..



CAPITULO PRIMERO

DEL GALLUZO , O SOBRE-VO.

lante , i sus piezas.

1 **E**S EL SOBRE-VOLANTE una pieza , que por lo comun tiene figura de media puente (a veces es puente entera) , i tiene un follage mui sutil , i vistoso. Unas de estas piezas son de Latòn con color dorado (aunque por lo comun este color no se dà con oro , sino con licor) i otras son de Plata. Unas tienen en el centro un espigo de alambre sobrefaliente por la parte superior ; otras tienen en el centro una piedra lucida , que les sirve de vistoso adorno. Las que tienen piedra en el centro de nuevas parecen mui hermosas , pero de viejas parecen mui feas.

2 Sucede esto , porque con el tiempo se gastan los pibores , o espigos de las agujas , i por cortos distan mucho de los centros de los agujeros. Afsi permiten , que suban , i bajen con exceso los Volantes , hasta tropezar por la parte superior en los Sobre-Volantes , i por la inferior en los Registros. Los Reloxeros , por no fatigarse en ha-
cer

ter nuevas agujas mas crecidas , o en arbitrar otros medios con que remediar estas faltas , echan por el comun atajo de poner en el Sobre-Volante un espigo como tienen las otras Muestras. Para hacerle sitio , arrancan la piedra , i queda el concavo del engaste vacio : imperfeccion , que hace al Sobre-Volante tan feo , como la cara a quien saltò un ojo.

3 Algunas de estas piedras solo sirven de perspectiva , porque no tropieza en ellas el espigo de la aguja. En este caso se remedia con facilidad el referido defecto , porque el Sobre-Volante tiene en el centro un alambre corto : hundiendolo por la parte superior , o poniendole otro , queda en la debida proporcion el agujero , i se remedia la falta , sin quitar la piedra. Dicen , que los Sobre-Volantes nuevos se hacen con Sello. Recuecese bien el Latòn , para que se ponga blando , i despues se le aplica el Sello. Este con un golpe saca en el Sobre-Volante aquellos hermosos follages , como el Sello saca las Armas Reales en las Monedas. Hiceseme creible , i se conoce , que los Sobre-Volantes fueron recocidos , porque son blandos. Tambien creerè , que se hagan con Sellos ; porque los que los fabrican los dàn baratos , i si los abrieran a punta de Butil , no ganàran para sal.

4 Tiene el Sobre-Volante en el centro

tro

tro un espigo de alambre, sobrefaliente por la parte superior, i este tiene por la parte inferior un punto, o agujero redondo, estrecho, i poco profundo. Tiene tambien el Sobre-Volante en el asiento tres espigos, o fiadores, para que no se mu- de, i se aprieta con un tornillo, para que no se arran- que. En estas piezas ai varias dificultades, i trata- rè de ellas en diversos Articulos.

ARTICULO PRIMERO.

DEL ESPIGO DE ALAMBRE, QUE TIENE el Sobre-Volante en el Centro.

5 **E**L alambre sobrefaliente, que es-
tà en el centro del Sobre-Vo-
lante, es mui preciso, i mui
misterioso. Por la parte inferior tiene un agujero
poco profundo, que no deve estàr en el medio,
si no a un lado, i dirè el misterio. Este alambre
queda sobrefaliente por la parte superior, para po-
der asirle con un Alicate, i moverle al rededor acia
donde fuere conveniente. Moviendo al rededor el
alambre, el agujero, porque està ladeado, muda
de sitio, i por aqui se pone en linea recta con los
otros dos agujeros sus compañeros, que son el
agujero del lardòn, i el del talòn de la Potanza.

OPE-

OPERACION.

6 Hagase una^a marca , o señal en un lado del estremo de la parte superior del alambre, que sirva para conocer quanto , i para donde se buelve. Coloque la aguja en la Muestra ; pongase el Sobre-Volante en su sitio ; entrese el espigo alto de la aguja en el agujero del alambre , i apriete el Sobre - Volante con su tornillo. Para esta Operacion puede estar armada con todas sus ruedas la Muestra , i con cuerda dada ; por lo menos deve tener la Catalina. Con esta previa disposicion se conocerà por el efecto , quando està el agujero en el correspondiente sitio.

7 Obsérvese lo que hace la aguja , i se hallarà , que bolviendo para un lado el alambre, no se mueve la aguja , ni bien , ni mal. Bolviendo un poco mas el alambre, se mueve la aguja, pero mal. Bolviendo el alambre mas, se mueve la aguja bien ; i bolviendo mas el alambre , se mueve la aguja mejor. *Aquel sitio en que hace el Volante la oscilacion mas larga , i en que retrocede mas la Catalina , es el correspondiente al agujero del alambre. En él està en linea recta con los dos agujeros de abajo, i en él la aguja parte perfectamente al medio la Catalina.* Obsérvese acia donde mira la marca superior del

del alambre en este sistema , para no perder este sitio.

8 Con estas reglas se hacen visibiles milagros. Algunas Muestras llegaron agonizando a mis manos , con respiracion corta , i con pulso , sobre intercadente , remiso. Apliquèles la eficaz medicina , de bolver un poco el alambre , i luego quedaron con robusta salud ; con larga oscilacion ; con movimiento igual ; i en fin quedaron tales , que las desconocia yo mismo , i me parecian otras.

ARTICULO SEGUNDO.

DEL AGUGERO DEL ALAMBRE, *a que otros llaman punto.*

9 **E**L agugero del alambre se profundiza con el mucho ejercicio ; defecto , que se remedia , rebajando el alambre , i limandole un poco por la parte del agugero , para que este solo quede hondo lo preciso. Pero de aqui se puede seguir , el que el alambre no quede sobrefaliente , i no pueda afirse con el Alicare. Si la Muestra anda bien importa poco ; pero si anda mal , importa muchisimo , i es preciso poner otro alambre nuevo.

10 Para poner nuevo alambre , haciendo
do

do en el nuevo agujero, que quede en el mismo sitio, en que estaba el agujero antiguo, doi las reglas siguientes, que son universales, i pueden servir siempre, que se ayan de renovar agujeros. Antes de arrancar el antiguo alambre, hagase en el centro de la parte inferior del Sobre-Volante una Cruz, cuyas lineas pasen perfectamente por el medio del agujero antiguo. Esta Cruz se puede hacer con una Navaja, o una Lima triangula futil. La longitud de sus lineas queda a discrecion, i deven tener poca profundidad.

II Formada la Cruz, arranquese el antiguo alambre: pongase otro nuevo en su lugar, que quede sobresaliente por la parte superior; i remachese por la parte inferior, para que quede firme. Para buscar el sitio del nuevo agujero, reintégrese sobre el nuevo alambre las lineas de la Cruz, i será el sitio, en donde se cruzaren las dos. Hagase allí punto: formese allí agujero nuevo, i saldrá en el mismo sitio, en que estaba el antiguo. Este agujero deve hacerse con Broca de aguja, i ai opiniones sobre la simetria de la Broca. Unos dicen, que esta Broca deve ser aguda, como la que usan los Latoneros; otros dicen, que deve ser chata, como las que usan los Herreros. *A mi me enseñaron que debia ser chata, i sigo esta opinion.*

12 Daré la prueba, i supongo primero,

B

que

que la Broca hace el agujero segun su simetria. Si es aguda, hace el agujero en la entrada ancho, i en la parte interior estrecho: si es chata, hace el agujero tan ancho en la entrada, como en la parte interior. *Ahora digo, que deve ser chata la Broca, porque el agujero deve ser tan ancho en la parte interior, como en la entrada.* Espero hacer patente mi sentir.

13 Quando el Sobre-Volante tiene piedra de ejercicio (que es aquella, en que tropieza el espigo alto de la aguja) passa el agujero del alambre de parte à parte, i es tan ancho en la entrada, como en la salida. La piedra, que lo tapa por la parte superior, es plana por el asiento. Pregunto ahora: qual es la simetria, en que queda la parte interior de este agujero tapado con una piedra plana? Todos diràn, que este agujero no queda por la parte interior agudo, sino plano, i con aquella simetria, que tuviera, si se huviera hecho con Broca chata. Con estos agujeros planos andan con perfeccion las Muestras, que tienen piedras, mientras no se gastan los espigos de las agujas: de aquí infero, que el agujero por la parte interior deve ser plano, i por consiguiente, que la Broca, con que se hace, no deve ser aguda, sino chata.

14 Lo mismo sucede en el agujero en que entra el espigo bajo de la aguja (que es el que està en el talon de la Potanza) quando esta tiene
por

por la parte inferior corrediza. Lo mismo sucede tambien en la Contrapotanza de la Catalina en los Reloxes de Sala de Pendula corta, que tambien tiene por la parte inferior corrediza. Todos los espigos, que trabajan en estos agugeros, son agudos, i los agugeros con las corredizas quedan por la parte interior planos: luego estos agugeros no deven tener la simetria de sus espigos.

15 El agujero del alambre es tan impertinente, como el mismo. Si es mui crecido, entra en el el espigo de la aguja mui flojo: deja inclinar la Paletilla alta de la aguja, i entrando mucho en la Catalina, hace que se pare la Muestra, quando està colgada. Si es mui apretado: o no deja mover la aguja, o no permite, que el Volante haga la oscilacion larga, o hace que la Muestra se adelante quando sentada. Si està sucio, causa el mismo defecto. Si no està liso: quando està sentada la Muestra, tiene mal passo. Alifase torneandolo, i el modo de tornearlo es el siguiente.

OPERACION.

16 Busquese un alambre no mui delgado, i de dos dedos de longitud, i hagasele en un estremo una punta, que entre en el agujero ajustada. Pongase el Sobre-Volante en la mano izquierda,

da, bolviendo el agujero boca arriba: entrese en el la punta del alambre mojada en aceite: tomese la parte superior del alambre entre las dos yemas del Police, e Indice de la mano derecha, como las mugeres toman los Husos, i con la operacion de quien hila, hagan dar muchas bueltas al alambre, comprimiendolo àcia abajo, i repitase esta operacion, hasta que el agujero quede liso. Limpiese, i dèsele aceite, i pongase en su lugar el Sobre-Volante.

17 Quando se desarman las Muestras, i quando el Volante hace las oscilaciones cortas, deve limpiarse el agujero del Sobre-Volante, i deve limpiarse tambien su contrario, que es aquel, en que entra el espigo de la parte inferior de la aguja. Para limpiarlos, se hace en un pedazo delgado de caña hendida, o en un palito una punta proporcionada al tamaño del agujero: entrase en el, i se dãn bueltas al rededor. Sacase fuera la punta, i si sale facia, se limpia, i se buelve a entrar en el agujero, repitiendo esta operacion, hasta que quede limpio del todo, i se le dà aceite al ultimo con la punta del palito. No hallo voces limpias para explicar estas mecanicas.

18 Esta diligencia es mui precisa, i deven usarla todos los Reloxeros, porque estando estos dos agujeros facios, impiden los movimientos de los espigos de las agujas: de que se sigue, que
los

los Volantes hagan las oscilaciones cortas. Quando el agujero del alambre del Sobre-Volante es muy profundo, se le abre la entrada con la punta de una Broca crecida. Esto no se opone a la igualdad, que dije arriba; porque aunque con esto se le deshace la esquina de la entrada, por la parte interior queda plano, e igual. Si bolyendo la Muestra con el pezon para bajo, corre mucho, està el agujero del Sobre-Volante muy crecido: bagase otro mas estrecho.

ARTICULO TERCERO.

DE LOS FIADORES DEL SOBRE-VOLANTE.

19

Tiene el Sobre-Volante en el asiento tres clavitos, o Fiadores, i un Tornillo. Los Fiadores deven entrar ajustados en sus agujeros, para que el Sobre-Volante quede firme. Todas las Muestras salieron de sus Fabricas con los Fiadores ajustados a sus agujeros; pero se hallan muchas Muestras uñadas, que los tienen flojos, porque los Reloxeros (conozco algunos), o adelgazan los Fiadores, o hacen mas crecidos los agujeros. Pareceles, que con este medio se compone facilmente la Muestra, porque sino quiere andar, estando arriado el Sobre-Volante àcia la parte de la Catalina,

an-

andarà arrimandolo a la parte contraria. Esto no es componer : es destruir. Estas composiciones , o descomposiciones , son falsissimas , pues succede con ellas lo que dije en el Tratado de la Pendula corta, quando las Potanzas no tienen los Fiadores firmes , lib. 3. num. 120.

20 Algunas de estas Muestras me pegaron chasco. No quisieron andar , aunque les puse el Sobre-Volante , porque este estaba mui arrimado a la parte de la Catalina. Hicieronme sudar , porque no sabia , que padecian esta zuna , i las hice andar, arrimando el Sobre-Volante a la parte opuesta. Cuento estos trabajos , para que a costa mia aprendan otros.

ARTICULO CUARTO.

DEL TORNILLO DEL SOBRE-VOLANTE.

21 **E**L Tornillo del Sobre Volante, tiene tambien su mas , i su menos. A veces si lo dejan a medio apretar , anda bien la Muestra , i si lo aprietan del todo , anda mal ; otras veces al revès. Nace esta variedad de los varios movimientos , que hacen los Sobre-Volantes apretados con los Tornillos. Algunos Sobre-Volantes , si aprietan el Tornillo-

nillo del todo, levantan mucho: con ellos se levanta tambien el agujero del alambre, i queda mui distante del espigo de la aguja. Otros Sobre-Volantes apretados con el Tornillo, bajan mucho; baja tambien el agujero, i comprime el espigo.

22 Para evitar los tropiezos de estas alteraciones, deve apretarse del todo el Tornillo, porque no estando este del todo apretado, no queda el Sobre-Volante seguro. Despues de apretado se pone el agujero del alambre en la proporcion debida con el espigo de la aguja: levantando el alambre, si queda apretado el agujero, i bajando el alambre, si el ahusero queda flojo. Así quedan seguras las Muestras, i se consigue, el que salgan siempre con unos mismos movimientos los Volantes, aunque armen, i desarmen los Sobre-Volantes muchas veces.

CAPITULO SEGUNDO.

DEL VOLANTE.

23 **E**L Volante es una rueda sin dientes, que se mueve haciendo oscilaciones, i suele tener tres brazos. Puede ser de Laton, o de Acero, i deve estar mui desfempnado; deve ser mui redondo; i deve tener por todas partes igual peso. Su redondez se saca en el
Tor-

Torno: su rectitud, i equilibrio se facan en el Nivelador, que es un Compàs curvo con dos, o con quatro puntas, como los que se ven en la Estampa 12. i figura 10. Tienen los Nivelas Volantes en todas sus puntas unos agugeros poco profundos, i tienen tambien una regla movible, como la que muestra en la figura 10 la letra A. Estos Instrumentos sirven para averiguar en los Volantes dos cosas: la una, si tienen igual peso en la circunferencia; i la otra, si están derechos. Para la primera sirven solos los agugeritos de las puntas: para la segunda entra tambien la regla. La operacion se ejecuta, despues que esta remachado en el grano, o pescuezo de la aguja el Volante, i es como se sigue.

OPERACION.

24 Para averiguar si la circunferencia del Volante tiene por todas partes igual peso, pongase en el Instrumento la aguja, de suerte que sus dos espigos entren flojos en los agugeritos de las dos puntas, como se vê en la figura 9. Apartando àcia un lado la regla (porque para esta operacion no sirve) apliquese un dedo al Volante, de modo que le haga dár muchas bueltas, i observefe la postura en que queda, quando se para. Repitase diversas veces la operacion del mismo modo, observando siempre lo mismo.

La

25 La regla para conocer si la circunferencia tiene por todas partes peso igual, es esta. Si al acabar las devoluciones, queda una misma paletilla en diversos sitios: esto es; si una vez queda acia abajo, otras acia arriba, otras a un lado, otras a otro, està el peso en el debido equilibrio. Pero si una Paletilla queda siempre en un sitio, tiene el Volante mucho peso en aquella parte, que mira acia bajo. v. g. Si queda siempre la Paletilla alta acia bajo, tiene el Volante mucho peso en frente de esta Paletilla. Limese en este sitio por la parte de adentro, hasta que acabe el Volante las devoluciones en diversos lugares.

26 Para saber si el Volante està derecho, o torcido, se pone la Aguja en el Nivelavolantes en la postura, que se vè en la figura 10, i se aproxima la regla a uno de los dos costados del Volante. Andase con èl al rededor, i estará derecho, si en toda la circunferencia se aparta de la regla con una misma distancia; pero si en unas partes tropieza en la regla, i en otras se aparta, estará torcido. Puede enderezarse sin quitarlo del instrumento; pero es menester buen pulso, porque los espigos de la aguja son fragiles, i tienen peligro.

27 Para enderezar los Volantes ay un instrumento al modo del rintero de tornillo largo. Componefe de dos piezas, una es hueca, i larga,
C al

al modo del tornillo del Tintero, i se entra en su hueco la aguja, como se entra la pluma en el tornillo del Tintero. La otra pieza se parece en algo a aquella en que el Tintero recibe la tinta. Unente estas dos piezas con tres Tornillos, i queda entre las dos el Volante. Allí se tornean los Volantes nuevos i allí se comprimen, i se ponen derechos, los que están torcidos.

28 Este Instrumento se hace al Torno, i porque sirve para tornear los Volantes, deve tener en los dos extremos dos puntas, como las que tienen los Torneadores, i se pone en el Torno como ellos. En la pieza larga tiene una Bobina, o Rodaja para recibir la cuerda con que se tornea. Es utilissimo, i con poco trabajo deja los Volantes tan derechos, que quando se mueven, parece que no andan.

CAPITULO TERCERO.

DE LA AGUJA.

29 **L**A Aguja es un Arbol con dos Paletillas, que haciendo oficio de Martinetes, dan en los dientes de la Catalina aquellos golpes, que perciben los oídos. Las Paletillas deven ser proporcionadas,

ni

ni demasiado largas , ni demasiado cortas ; deven ser iguales , i tan larga la de arriba , como la de abajo : deven estär abiertas , de modo que quando menos formen un angulo recto las dos , que es una quarta parte de una Cruz. I para hablar con terminos Mathematicos , digo , que quando menos deven estär abiertas 90 grados. Si estän abiertas menos , que 90 grados , formarän las dos un angulo acuto , i hará el Volante la oscilacion larga , pero se parará la Muestra. Veo , que las Paletillas de muchas Agujas estän abiertas en angulo obtuso , pues estän abiertas mucho mas , que 90 grados , i así andan arregladas , i con perfeccion las Muestras.

30 La Aguja deve ser mui derecha , i no lo siendo , no podrá partir la Catalina. Los espigos de la Aguja deven ser delgados , porque *la menor redondez se buelve con mas facilidad*. Deven tener igual el grueso ; quiero decir , que los espigos no deven tener el grueso en disminucion como los Husos , i que deven tener un mismo grueso , al principio , al medio , i cerca del fin ; pero deven rematar en punta con los estremos agudos. Así vienen los espigos de las Fabricas. Otros siguen la opinion contraria , i no me parece buena.

31 Antes de perficionarlos , se hace el Pescuezo , o grano de la Aguja , i este deve ser de Laton. Hacesc al Torno entrando por su centro un

Tor-

Torneador delgado, hecho de proposito para este egercicio: tiene esta pieza dos gruesos de diversos tamaños: el mayor deve ser correspondiente al agujero de la Viròla, i el menor deve ser correspondiente al agujero del Volante. Concluida esta pieza, se coloca en la Aguja; se suelda con plata, que no tenga liga, i se apaga en agua, de modo que quede la Aguja con un temple bajo. Despues se coloca el Volante en su sitio, i se remacha con un Punzon hucco, o concavo, hasta que quede seguro.

32 De aquí se passa a perficionar los dos espigos de la Aguja. Estos se desbastan primero con lima, i despues se tornean. El tornear unos espigos tan delgados parece difícil; pero ingeniosos los Reloxeros hallaron un modo tan singular, como facil, i es como se sigue. Uno de los dos cañones del Torno de las Muestras, no es redondo en uno de sus estremos, i remata con figura de lima media caña, como la que señala en la Estampa 2. la figura quarta en la letra A. En la superficie plana tiene este estremo una mortaja mui estrecha, i tan poco profunda, que assentando en ella el espigo de la Aguja, queda este sobrefaliente, i mas alto, que la media caña.

OPERACION.

33 Ajústese una Rodaja en el Pescuezo de la Aguja, i colóquese esta en el Torno, de modo que aquel
espi-

espigo , que por entonces no se quiere tornear , queda en la parte del cañon , que tiene agugero. El espigo , que se quiere tornear deve colocarse en la mortaja de la media caña del otro cañon. Aquí no se tornea con buril , sino con una lima fina. Pongase la lima sobre el espigo comprimiendolo con ella suavemente , para que el espigo se pueda mover al rededor. Hagase un arco de Ballena delgada , o de un palo flojo , i pongase en él una zerda de la cola de una Cavallería por cuerda. Embuelvase esta cuerda en la Rodaja , i torneese con el arco , como se acostumbra , hasta que el espigo quede perfectamente redondo , liso , i delgado.

34 El espigo deve rematar en punta , i esta se hace tambien torneando con la misma lima, poniendola en posura diagonal , o inclinada , de modo que solo trabaje en la punta del espigo. Luego que esté torneado un espigo , se passa a tornear el otro , trocando lo los sitios. El espigo torneado se pone en el cañon , que tiene agugero ; i el que está por tornear , se pone en el cañon , que remata en media caña , i al ultimo se añe-

nan en el Torno con un Bruñidor,
o piedra fina.

CAPITULO QUARTO.

DE LA PENDULA DE LAS MUESTRAS.

35. **E**L Maestro de Pendulas deve saber su materia , su figura , el modo de hacerlas , i el modo de aplicarlas. I afsi dirè en diversos Articulos : *de que se hacen , como se tiran ; como se enroscan ; como se azulan ; i como se manejan.*

ARTICULO PRIMERO.

DE QUE SE HACEN.

36. **H**Acense las Pendulas de aquel hilo de Acero , de que hacen los Musicos las cuerdas de los Clavicordios. Vendese en las tiendas arrollado en Rodajas con sus guarismos , i sirve el de los numeros 10. 11. 12. El hilo del numero 10. puede servir para Muestras grandes: el del numero 12. puede servir para Muestras pequeñas , i el del numero 11. puede servir para todas.

37. Aquí lo yerra un gran Maestro muy afamado , que hace las Pendulas del numero 7. , i
en

en lugar de sacar Pendulas , saca Cinchas , porque salen excesivamente anchas. Las Cinchas son tan propias para Caballerias , como improprias para las Muestras. Las Pendulas , que vienen de las Fabricas , son estrechas ; i para creer , que deban ser assi , me basta saber , que las hacen unos Maestros , que en esta materia venero como Oraculos.

ARTICULO SEGUNDO.

COMO SE TIRAN.

38

AUNQUE el hilo de que se hacen las Pendulas es tirado , necesita tirarle segunda vez porque no està tirado en la figura , que pide la Pendula. El que se vende en las Rodajas es redondo , porque assi lo piden los Instrumentos Musicos : las Pendulas no son redondas ; son como un hilo de galon , i tienen mas de ancho que de grueso.

39

Para reducir a esta figura el hilo redondo , ingeniaron los Reloxeros varios artificios. En las Fabricas se tiran las Pendulas con un Instrumento algo semejante a aquel con que se tira el Plomo para las Vidrieras ; pero difieren , en que este tiene dos ruedas picadas , i aquel las tiene lisas. Con este Instrumento se tiran hilos muy largos , de que
se

Se pueden hacer muchas Pendulas. Los que estãmos distantes de las Fabricas tambien podemos hacer las Pendulas: son algo mas trabajosas, porque no se pueden tirar muchas juntas; pero no son menos perfectas.

40 Mi insigne Maestro Thomè Luis me enseñò a tirarlas con el artificio siguiente. Hagase una pieza de Acero Paralelograma, i bien lisa a lo menos por una cara, como la que muestran en la Estampa 12 figura 1 las letras A B. Esta podrá tener de longitud quasi un palmo, i de latitud mas que un dedo. A poca distancia del estremo A hagase en ella un agujero redondo, como muestra C. Hagase otra pieza con la simetria de una Clavija de una Guitarra ajustada en dicho agujero, i que pueda entrar, i salir, como se vè en la citada Estampa figura 2. Hagase una Muletilla de Acero lisa, i templada con su mango, como la que se muestra en la misma Estampa figura 3.

OPERACION.

41 Para tirar la Pendula, cortese un pedazo de hilo de Acero algo mas largo, que la pieza Paralelograma A B. Advierto, que la Pendula se tira del hilo como està en la Rodaja. Quiero decir, que no se recuece el hilo, ni destempla, ni se aplica al fuego, ni se golpea.

Poss

42 Pongase la Pieza Paralelograma con postura Orizental en el Tornillo de agarrar, ó en una Prensa, o en otra cosa, que la tenga firme, i segura. Entrese por el agujero C un extremo del hilo de Acero, i apriete con la Clavija, de modo que no pueda escaparse. En el otro extremo del hilo de Acero se pone una Entenalla, o Tornillo de mano, como se vé en la figura 1. Para tirar el hilo, se pone la Entenalla en la mano izquierda, i a esta mano le toca tener tirante el hilo, i ponerlo derecho, de suerte que venga por el medio de la pieza Paralelograma, como se vé en la figura 1.

43 En la mano derecha se empuña la Muletilla, i con una operacion semejante a aquella, que usan los que dan friegas: a un mismo tiempo crece en longitud, se abolla, se ensancha, i se adelgaza el hilo de Acero, oprimido de la fuerza de la Muletilla. La operacion principia junto a la Clavija, i acaba en el opuesto extremo de la Pieza Paralelograma, i se repite, hasta que la Pendula esté suficientemente delgada, o hasta que se quiebre el hilo. Este suele quebrar por la parte de la Clavija, i si quiebra por aquí, no por esso deja de servir para Pendula, porque para ella tiene suficiente longitud el pedazo, que quedó en la Entenalla.

44 La Pendula assi tirada suele quedar gruesa, i se adelgaza como se adelgaza el muelle

de la pendula Real. Vease el como en aquel Tratado, libro quarto numero 27. Otros adelgazan las Pendulas con un Alicate picado como las Limas en las dos puntas. El Alicate si està bien picado, adelgaza las Pendulas con mucha brevedad, porque con sus dos puntas las desbasta a un mismo tiempo por las dos caras. En este Libro num. 60. darè reglas para conocer si la Pendula es gruessa, o delgada, o està en la proporcion debida, aun antes de ponerla en la Muestra.

ARTICULO TERCERO.

COMO SE ENROSCAN.

45 **L**A Pendula de las Muestras no es recta, como la de los Reloxes de Torre, i Sala: es Espiral, o enroscada, a modo de Culebra. Passeracio define assi las Espiras: *Sunt revolutiones, sive circuli, qui in seipfos non recurrunt.* Arfe en su Geometria lib. 1. titulo 1. figura 9. dice assi: Linea Espiral es la que se va enroscando, i en todo su camino no se encuentra. Para enroscar la Pendula se hace un Instrumento de Acero liso, i templado semejante a la Lefna con diminucion en el gruesso; pero no tiene punta, i es perfectamente redondo. Tiene tambien
su

su mango como la Lefna, aunque mas largo, i menos grueso, i es como se vè en la figura 5. de la Estampa 12.

OPERACION.

46 Para enroscar la Pendula, coloque-se esta por un extremo en la Entenalla, i empuñese la Entenalla en la mano izquierda. Empuñese en la mano derecha la Lefna redonda, i apliquese a la Pendula, de fuerte que el extremo de la Pendula, que està fuera de la Entenalla, quede entre la Lefna redonda, i la yema del dedo pulgar de la derecha: la Lefna por la parte de adentro, i la yema por la parte de afuera. Oprímase con la yema el extremo de la Pendula, i principiarà esta a enroscarse sobre la Lefna redonda, formando aquel circulo pequeño Espiral, que tiene la pendula en la parte interior. Prosigase la Operacion, moviendo un poco àcia atras la Lefna, i la yema: i proseguirà la pendula enroscandose, formando Espiras, hasta que tenga las precisas bueltas. Algunos enroscan las pendulas con pinzas, i estos tienen mas trabajo, i no las sacan tan perfectas. La pinza solo deve servir para ajustar la buelta ultima de la pendula.

47 Los circulos de las pendulas tienen Diametros diversos, porque tienen las Muestras di-

diversos tamaños. Unas son crecidas, otras son diminutas, i a su proporcion son los circulos de las pendulas, cuyo Diametro se mide por los Registros. El circulo mayor (que es el de afuera) deve entrar sin violencia en el encage del Registro. Si el ultimo circulo passa mas allà del encage, està mui crecida su circunferencia, i deve minorarse, cerrando el circulo con la pinza: si el circulo no alcanza al encage, tiene corta la circunferencia, i deve abrirse.

48 Dige, que la Lefna redonda, con que se enroscan las pendulas, debia tener desiguales gruesos, i fue decir, que deve tener la simetria de los Hilos; en el estremo delgada, pero sin punta; i atras mas gruesa. Ahora dirè el misterio. Aplicando la Lefna a la pendula por el estremo delgado, harà las bueltas de la pendula con circunferencia corta: aplicandola por donde es mas gruesa, sacará las bueltas de la pendula con circunferencia mas crecida. Manejando assi la Lefna, facan con mucha facilidad los Reloxeros diestros la circunferencia de las pendulas a medida de los Registros.

49 Como las bueltas de las pendulas salgan perfectamente Espirales, i con las proporcionadas circunferencias, importará poco el que salgan desiguales; quiero decir, que no importará el que unas bueltas queden mas altas, i otras mas
ba-

bajas, porque deshace toda esta desigualdad al Templador. Este a un mismo tiempo las temple, las azula, i las iguala dejando todas las bueltas con uniformes en la altura, como si fueran hechas a regla.

50 Quantas bueltas deve tener la pendula? Aunque es difícil responder a esta pregunta, dirè lo que alcanzo. Lo primero que digo, es que la *Pendula Espiral no tiene longitud determinada, como la tiene la Pendula recta*. La prueba es clara, i tan segura, como fundada en la experiencia. Una misma numero Muestra, que anda arreglada con una pendula delgada de buelta i media, andará arreglada con una pendula mas gruesa de tres bueltas. La pendula de tres bueltas tiene longitud dupla, de la que tiene la Pendula de buelta i media: luego no tiene la Pendula longitud determinada.

51 De aquí se infiere, que la Pendula Espiral, i la recta difieren tanto en las propiedades como en la figura. La Pendula recta pide longitud determinada, proporcionada al numero de las oscilaciones, que hace en cada hora, como digo en su Tratado: i esto con tanta precision, que si v. g. el Relox por el calculo de las oscilaciones pide en la Pendula dos palmos de longitud, para andar arreglado, ningun Reloxero lo podrá arreglar con un palmo de Pendula, sin alterar el Artificio, i mudar el calculo.

En

52 En las Pendulas Espirales vemos cada dia lo contrario , pues quando las Muestras vienen de las Fabricas , traen las Pendulas crecidas; unas de tres bueltas i media; otras de tres bueltas, i con ellas afsi crecidas andan arregladas. Vemos tambien (cegando) que los Reloxeros , que no saben su oficio , quitan a las Muestras las Pendulas largas , que traen de las Fabricas , i les ponen otras cortissimas. He visto pendula tan corta , que aun no tenia una buelta entera. Con pendula tan corta, i tan ridicula andaba con imperfeccion la Muestra, pero andaba arreglada. La que de la Fabrica saliò tan rica , que tenia tres bueltas , bajò a estado tan infeliz , i pobre , que llegò a tener menos que una. Estando tan pobre , andaba con trabajo ; pero andaba arreglada. De aquí infiero , que la Pendula Espiral no pide determinada longitud para la arreglacion. Digo lo segundo:

53 *Aunque la Pendula Espiral no pida determinada longitud para la arreglacion , pide fuerza determinada , que es la correspondiente al peso del Volante.* El Volante mas pesado pide Pendula mas fuerte, que la que pide el Volante mas ligero. He visto en las Muestras pendulas mui desproporcionadas , i digo , que esta proporcionada fortaleza se ha de buscar , sin hacer las pendulas ridiculas. Algunos las tiran mui delgadas , i viendo , que por flojas se atraf-

san

san con ellas las Muestras, las cercenan, para que sean mas fuertes. Es verdad, que si a una Pendula floja le cercenan una buelta, será menos floja; i si le cercenan dos, a caso quedará con la fortaleza proporcionada; pero que harèmos con que la fuerza quede proporcionada, si la pendula no sirve por corta?

54 Señores Maestros, mi sentir es, que la Pendula mui delgada, es un desatino mui gordo. Para hacer las pendulas tan delgadas, como algunas, que yo he visto, se necesita mucho tiempo, porque la Muletilla no pudo tirarlas tan delgadas, i las tiraron así, gastando mal el tiempo, los Alicates, las Limas, i las Uñas. Digo lo tercero:

55 *La Pendula mui delgada, i mui corta no sirve.* No sirve por mui delgada, porque no tiene la fuerza suficiente, para sugetar el Volante. Este se reirá de la pendula, i de quien la hizo delgada, i no andará la Muestra con aquel uniforme compás, que observan en los golpes de las paletillas las Muestras, que tienen las Pendulas proporcionadas. No sirve por mui corta, porque no teniendo para muellear la suficiente longitud, muelleará con repugnancia: hará el Volante corta la oscilacion, i se parará la Muestra con facilidad.

56 Replicaràme el Pendulista, que se adelantaba la Muestra, i que para atraerla, fue preciso

so ponerle pendula delgada , porque consta por experiencia , que con las pendulas delgadas no corren tanto las Muestras.

57 Confieso , que para atrastrar las Muestras , es el adelgazar las pendulas , una eficaz medicina. Es una , i eficaz ; pero no es sola , i por esso no es preciso usar siempre de ella. Las mas de las Muestras , que se adelantan , corren mucho , porque abren poco. Quiero decir , que se adelantan , porque sus Volantes hacen cortas las oscilaciones. Semejantes Muestras no se arreglan adelgazando las pendulas ; arreglanse haciendo , que los Volantes formen largas las oscilaciones , porque *toda Muestra , que hace la oscilacion corta , nunca andará arreglada*. En este libro num. 129. diré en que consiste , i como se remedia el pernicioso defecto de abrir poco. Vease en el lib. 3. el num. 188.

58 Si el Volante hace larga la oscilacion , i la pendula tiene suficiente longitud (esto es) si tiene dos bueltas i media , o tres : digo , que en este caso puede usarse de la medicina de adelgazar la pendula. Si la Muestra se adelanta mucho , será preciso para adelgazar la pendula , deshacer todas las rosas ; si se adelanta poco la Muestra , basta deshacer la rosa ultima.

59 Tambien puede en este caso atrastrarse la Muestra , poniendole otra pendula mas larga.

Si

Si la pendula tiene v. g. dos bueltas i media , pongasele otra de tres bueltas , o mas ; i aunque la nueva pendula salga tan gruesa , como la que tenia la Muestra ; por mas crecida , harà , que ande la Muestra mas pausada , porque : *entre dos muelles de igual temple , igual materia , igual disposicion , i igual grueso , el mas largo es el mas flojo.*

60 Para mudar pendulas , sin perder paciencia , ni tiempo , deve el Reloxero saber qual de dos pendulas es la mas fuerte. Conoceràse esto con evidencia , poniendo las dos pendulas como se ven en la Estampa 12. figura 6. Para el cotejo , tengase firme una de las dos pendulas , aplicandole una pinza por la extremidad interior. Apliquese por el mismo sitio otra pinza a la otra pendula , i comprimanse las dos. Si al comprimir las , se estrechan en entrambas igualmente las Espiras , tienen las dos igual fuerza. Pero si las Espiras de una se estrechan , i las de la otra se mantienen con la circunferencia , que antes tenian ; es esta mas fuerte , que aquella. Para este cotejo no precisamente deven estàr sueltas las dos pendulas , como se ven en la figura : puede una estàr en la Viròla montada en el Volante , i allí se le puede aplicar con la pinza la otra pendula. Los que hacen pendulas nuevas deven tener reservada una pendula de fuerza conocida , i experimentada , para cotejar con ella las pendulas , que

hacen , antes de passar a ponerlas en la ultima perfeccion. Digo esto , porque muchos gastan inutilmente el tiempo (yo fui uno) en enroscarlas , i azularlas , i despues no sirven , o por mui fuertes , o por mui flojas.

61 Tambien se puede atraffar la Muestra cargando el Volante con Plomo ; pero este medicamento es poco limpio , i puede hacer que tropieze el Volante por la parte inferior. La medicina de la pendula mas larga es mas limpia : atraffa , i no afea , ni enfucia ; antes añade perfeccion a la Muestra.

ARTICULO QUARTO.

COMO SE AZULAN LAS PENDULAS.

62 **P**Ara templar , i azular las pendulas , hagase un instrumento de oja de Laton delgada , como el que se vè en la Estampa 12. figura 4. Este instrumento se llama Templapendulas , i es a imitacion de aquel con que los Sacristanes hacen las Hostias. Tiene como aquel dos Chapas mui ajustadas , que se abren , i cierran : la inferior es maciza , i la superior recortada a modo de Targeta , para que por los agujeros pueda registrarse la pendula puesta entre las dos Chapas. La gola de la Chapa inferior

ferior tiene un muelle fuerte, que levantando la cola de la Chapa superior, hace, que estèn cerradas las dos Chapas, quando se templan las pendulas.

OPERACION.

63. Abranse las dos Chapas del instrumento, i colóquese entre ellas la Pendula enroscada, como se vè en la Estampa 12. figura 4. Enciendase (para no tardar mucho) una Vela de pavilo grueso, i pongase el instrumento sobre la llama por la parte de la pieza maciza. Quiero decir, que la llama no deve tocar en la Chapa superior, que es la recortada, ni tampoco en la Pendula. Con el ardor de la llama se calentará la pieza maciza: esta comunicará su calor a la pendula, i la hará mudar de color. Si la Chapa de este instrumento es gruesa, se podrá egecutar esta operacion sobre poca brasa.

64. Luego que la pendula esté perfectamente azul, se aparta con ligereza el instrumento de la llama, i levantandolo en alto, se abre, i se deja caer la pendula. La pendula se deja caer sobre una piedra, o sobre un palo, o sobre otro qualquier sitio, como sea enjuto. Para evitar dudas quiero decir, que la Pendula no se enfria en agua, ni en Aceite, ni en Vinagre, ni en otro licor. Así quedan las pendulas templadas, azules, iguales en las buel-

bueñas, i tan hermosas, como las de las Fabricas.

65

El que no tuviere Templapendulas, podrá suplir este instrumento con facilidad, i azular, i templar las pendulas con perfeccion. Busquense dos Chapas planas de Laton, de Cobre, o de hierro delgado, i sea una mas crecida, que la otra. Pongase la mas crecida por la parte inferior: coloque-se encima de ella la pendula enroscada, i pongase encima de la Pendula la Chapa menos crecida en tal proporcion, que deje descubierto el estremo exterior de la pendula. Encima de la Chapa superior se colocará un pedazo de hier. o algo pesado, para que comprima la pendula, uniendo las dos Chapas, i será hacer el oficio, que tiene el muelle del Templapendulas. Apliquese la Chapa inferior a la llama de una Vela, o de un Candil, que tenga gruesa la torcida, i por el estremo de la pendula, que quedó fuera de la Chapa superior, se podrá conocer quando la pendula está azul.

ARTICULO QUINTO.

COMO SE MANEJAN LAS PENDULAS

66

ESTE Tratado es uno de los mas difíciles, que tiene la Reloxeria. Algunos llaman Pelo a la pendula. Yo no digo, que

que sea Pelo la pendula ; pero digo , que el manejar la pendula , tiene pelos. Manejada con arte remedia muchos defectos , i hace que anden arregladas muchos años algunas Muestras , que sin pendula se paràran a pocos minutos. Manejada sin arte , hace , que las Muestras mas ricas claudiquen , se paren , o desatinen.

67 Despues que està enroscada , i azulada la pendula , se coloca en la Viròla , que es aquel cirquillo , o argolla , que està en el Pescuezo de la Aguja entre el Volante , i la paletilla alta. Tiene la Viròla un agujero delgado en la circunferencia , i en este entra la pendula por el extremo interior , i se assegura con un passador sutil. El que clava la pendula deve procurar , que quede paralèla con la Viròla ; esto es : tan alta por una parte , como por la otra , porque hará mal papel , si queda inclinada.

68 Colocada la pendula en la Viròla , se pone esta en su sitio , que es el Pescuezo de la Aguja. Aquí advierto lo primero , que la Viròla deve estàr en tal proporcion , que pueda moverse al rededor con un Alicate. Advierto lo segundo , que la pendula por el extremo interior , no tiene sitio determinado. Quiero decir , que aquella parte de la pendula , que entra en la Viròla , puede quedar en frente de la paletilla alta , o en frente de la paletilla baja , o en medio de las dos , o en sus espaldas.

En

En qualquiera de estas partes, que principie la pendula, andaràn con perfeccion las Muestras, sino lo impiden otras circunstancias.

69 Advierto lo tercero, que el estremo exterior de la pendula tiene sitio mui determinado, i que esta determinacion depende del sitio en que està la pendula, por aquella parte, que entra en la Viròla. Irèmos practicos. Supongamos, que aquella parte, por donde la pendula entra en la Viròla està en frente de la paletilla alta de la Aguja, i que (por las reglas, que darè despues) deve llegar el estremo exterior de la Pendula hasta la letra A de la figura 8. en la Estampa 12.: ahora digo, *que el sitio A, es sitio determinado a donde deve llegar la Pendula, i lo serà durante el sistema presente; esto es: mientras estuviere en aquel sitio la Viròla, i no se alteraren las Espiras de la Pendula.*

70 Digo tambien, para alivio de los que quieren ser Reloxeros, que *debe señalarse en la Platina de la Muestra el sitio A, i que durante dicho sistema, aunque armen, i desarmen muchas veces la Muestra, siempre deven clavar la pendula en el punto fijo, de modo que llegue con el estremo exterior a aquel sitio. Es esta una materia tan delicada, que si el estremo de la pendula passa adelante, o se queda atràs del sitio A el grueso de un papel, ya no andarà la Muestra con tanta perfeccion. Si passa adelante, o se queda*
atràs

atràs el gruesso de una peseta, andará mal la Muestra; i si passa, o se queda atràs mucho mas, no andará la Muestra mal, ni bien.

71 He visto algunos, que al desarmar las Muestras, atrancaban el passador, con que estaba clavada la pendula, sin reparar al sitio a donde llegaba. Salióles caro el descuido, o la ignorancia, porque sudaron sangre para hacer andar la Muestra. Esto es desarmar a tontas, para armar a locas. Los avisados observan el sitio, i aunque armen, i desarmen muchas veces, siempre ponen el estremo de la Pendula en él, i siempre sale con la debida perfeccion.

72 Esta doctrina (que es utilissima para evitar tropiezos) sirve para las pendulas usadas, i puede aver casos, en que sirva tambien para las pendulas nuevas. Llamo pendulas usadas a aquellas, que ya están en las Maestras, i se sabe, que están bien sentadas, i medidas en quenta, clavaandolas de modo, que lleguen al punto A con el estremo. Supongamos, que se adelanta una Maestra, porque tiene la pendula corta, i que para atraßarla, quiero ponerle una pendula nueva mas largi. Digo, que en este caso me atrevo a ponerle la pendula nueva mas largi, usando del mismo punto A, que sirvió para la pendula antigua mas corta, i que de la primera vez la he de dejar medida en quenta.

Para

73 Para el como , es de advertir , que el Volante deve tener en la parte inferior de la circunferencia una señal correspondiente a la que tiene en la letra A la platina , i que estando el Volante fuera de la Muestra , deve llegar el estremo exterior de la pendula , a la señal , que deve tener el Volante. Antes de quitar al Volante la pendula corta , que quiero , que no sirva , miro si està señalado en el Volante el sitio a donde llega el estremo de la pendula ; i sino tiene señal , hagose la. Quitole la pendula vieja , pongole la nueva mas larga , i muevo al rededor la Viròla , hasta que llegue el estremo de la pendula nueva al sitio , a que llegaba el de la antigua.

74 Con esta operacion tengo vencida toda la dificultad , porque la pendula nueva , aunque sea mas larga , quedando en la señal del Volante , queda en la misma proporcion , en que estava la antigua , i queda metida en cuenta , clavandola , de modo que llegue con el estremo al punto A de la Platina.

75 Notese , que la señal , que tiene el Volante en la parte inferior de la circunferencia , por lo comun no sirve , si se le pone a la Muestra nueva Aguja , porque al colocar en su pescuezo el Volante , suele mudar de sistema , con cuya mutacion no queda en el proporcionado sitio la señal antigua,

tigua , i es preciso buscar sitio para hacer otra nueva. Por estos , i semejantes casos , i porque los Reloxeros deven saber sacar el sitio a donde deven llegar las Pendulas , sin valerse de antiguas señales ; darè las siguientes instrucciones.

ARTICULO SEXTO.

REGLAS PARA SABER A DONDE DEVE LLEGAR la Pendula.

76. **P**Ara saber a donde deve llegar la Pendula , pongase en la Muestra la Aguja , atendiendo a que sus Paletillas entren igualmente en la Catalina. Puesta asì la aguja , observe se en la Platina el sitio a donde llega el estremo exterior de la Pendula. Aquí supongo , que la Platina tiene un quadrado con un agujero sutil , i redondo por donde entran la Pendula , i el Passador , que la asegura , como se vè en la Estampa 12. figura 8. A este Quadrado llama el Espectaculo de la Naturaleza *Punto fixo* , Tomo 14, pagina 172. Esto supuesto , digo , que si (poniendo la Aguja en su sitio , de modo que una Paletilla no arrime mas a la Catalina , que la otra) passa el estremo de la Pendula mui adelante del dicho Quadrado , està mui adelante de la Pendula , i se deve

F

lle-

llevar àcia atràs moviendo la Viròla al rededor.

77 Repitase esta operacion , hasta que el estremo de la Pendula solo passe adelante del Quadrado aquella distancia , que es precisa para poder afsirla con la Volfela. Digo esto porque en la primera vez , que se afsienta en una Muestra la Pendula , se le deve dàr toda , hasta ver en que para. Si dada toda la Pendula , se adelanta la Muestra , sabe-se , que no sirve afsi aquella Pendula , i que es preciso o adelgazarla , o ponerle otra. Conviene saber luego este defengano , por no perder tiempo , i por esso digo , que en la primera vez , que se afsienta en una Muestra la Pendula , se le deve dàr toda.

78 Si al tantear la Pendula succede lo contrario , de lo que dige arriba ; esto es : si poniendo en su sitio la Aguja , no llega el estremo de la Pendula al quadrado , que està en la Platina ; està muy atràs la Pendula , i se deve llevar àcia delante , moviendo al rededor la Viròla , hasta que la Pendula passe con el estremo un poco adelante del quadrado , i clave-se en este sitio.

79 Ai varias reglas para saber , si la Pendula quedò floja , o apretada , o en la proporcion devida. La primera regla es esta. Pongase el Galluzo en la Muestra apretandolo con su Tornillo , i mence-se la Muestra con la mano. Si menceando con la mano la Muestra , se mueve , i oscila con facilidad
el

el Volante, podrá la Pendula no estàr del todo bien; pero no podrá estàr del todo mal, porque estando la Pendula del todo mal, inclina àcia una parte la Aguja, i no la deja mover, i el Volante no puede oscilar.

80. Mírese àcia que parte se inclina la Aguja, que por aquí peca la Pendula. Si la Paletilla baja de la Aguja se inclina àcia atrás, està apretada la Pendula; si se inclina àcia atrás la Paletilla alta, està la Pendula floja. Esto solo se verifica en las Muestras de moda, que son las de cinco ruedas, porque en las de quatro, i en otras extraordinarias andan al revès las Catalinas, i tambien estàn al contrario las Paletillas de sus Agujas, i por consiguiente deven aplicarse al contrario las passadas reglas.

81. Dice un Discreto, que *el ver llover, i no tener quartos para vino, es señal de agua*. Yo digo, que el ver andar con perfeccion la Muestra, será señal, de que la nueva Pendula està colocada con la perfeccion debida. En viendo, que abre bien, y que tiene el passo igual, està visto todo lo que ai que ver. Sabiendo, que la Muestra està segun arte, i que con otras Pendulas andaba bien; si con la pendula nueva anda mal, està esta mal colocada, i darè dos reglas para saber con evidencia, si està apretada, si està floja: siendo el Indice un brazo del Volante.

82. La primera regla es esta. Pongase a
an-

andar la Muestra sin pendula , i observense en el Sobre-Volante con toda exactitud los dos terminos a donde llega un brazo del Volante , quando hace la oscilacion. Supongamos , que quando se mueve el Volante , anda un brazo la distancia , que ai en la Estampa 12. figura 8. desde D hasta F. Señalense los dos estremos de esta distancia ; partase este trecho al medio , i supongamos , que es este el que señala la letra E. Hechas estas señales , colóquese la pendula en su lugar , assegurandola con el passador. Pongase tambien el Sobre-Volante en el suyo , i apriete-se con su Tornillo.

83 Ahora la regla. Sin dar cuerda a la Muestra , observe-se el sitio en que està aquel brazo del Volante , cuyos terminos està señalados. Si el referido brazo del Volante està en el medio de la distancia , señalado con la letra E , està bien colocada la Pendula , i no està apretada , ni està floja. Si el referido brazo declina del medio de la señalada distancia ; està la pendula floja , o apretada otro tanto , como lo que el brazo del Volante declina. Si el brazo del Volante declina àcia la izquierda , està la pendula floja , i se deve recoger un poco àcia la derecha , de suerte que la pendula passe con el estremo un poco mas adelante del punto , que està señalado en la platina. Si el brazo del Volante declina àcia la derecha , està la pendula apretada , i se deve aflojar,

far, clavandola de modo, que su estremo quede atras de la señal de la Platina.

84 La regla segunda, que es la que ahora diré, es la mas util, i sirve para saber si en una Muestra, que està del todo armada, y tiene dada la cuerda, està clavada la Pendula en la proporcion debida.

OPERACION.

85 Abranse las Cajas de la Muestra, i pongase esta en postura orizontal, con el Mostrador para bajo, i con el Sobre-Volante para riba. Pongase la llave de la Muestra en el quadrado del ege de la Imperial, como suele ponerse para dar cuerda. Tuerzase la llave sobre la izquierda, i tengase allí firme, hasta que la Imperial no tire, i la Muestra se pare. Obsérvese el sitio en que se halla uno de los brazos del Volante, i sueltese poco a poco la llave, para que ande la Muestra, observando como principia a moverse el referido brazo del Volante.

86 La regla es esta: *si el brazo principia la semioscilacion desde el sitio en que se hallaba, quando estaba parada la Muestra, està la Pendula en la proporcion debida. Si el brazo del Volante muda de sitio antes de principiar la semioscilacion; està la Pendula, o floja, o apretada, i tiene de mas, o de menos, otro tanto co-*

mo lo que el brazo del Volante mudò de sitio.

87 Explicarème con las letras de la figura 8. Si el brazo del Volante hace la oscilacion desde la letra F hasta la letra D, principia aqui la femioscilacion en el medio de esta distancia, que es el que señala la letra E. En este caso estando colocada la pendula en la proporcion devida, si hacen parar la Muestra, quedará el brazo del Volante en el sitio, que señala la letra E, i sin mudarse, comenzará desde allí la femioscilacion. Pero si v. g. la pendula está floja, i hacen parar la Muestra, no quedará el brazo del Volante en el sitio del medio señalado con la letra E, antes declinará àcia la letra D.

88 Ahora digo, que quando principie a andar la Muestra, se moverá el brazo del Volante hasta el sitio de la letra E, i desde allí comenzará a hacer las femioscilaciones. En lo que se movió antes de principiarlas, se conoce, que la Muestra tiene mucha pendula; esto es: que está floja, i que es menester apretarla. Si, parada la Muestra, declina el brazo del Volante àcia la parte contraria, está apretada la pendula, &c.

89 Para explicar esta regla es mas eloquente la experiencia, que la pluma. El que quisiere aprenderla con mucha perfeccion, i poco trabajo, haga la experiencia en diversas Muestras, haciendolas parar, i observando como se principian

á mover. Verà , que en unas principia el brazo del Volante la semioscilacion en aquel mismo sitio, en que se hallaba , quando estaba parada la Muestras; i en estas està la pendula en la proporcion devida. Verà , que en otras se muda el brazo del Volante, antes de principiar la semioscilacion , i en estas està la pendula mal. Esta regla es utilissima , porque con ella se conocen los defectos de muchas Muestras , sin desarmarlas. Muchissimas claudican , porque tienen mal colocada la pendula , i hacen sudar a los Reloxeros , porque no conocen , que ella tiene la culpa.

90 Quando el Reloxero clava en el quadrado la pendula , deve dejarla paralèla con el Volante , i la platina , porque si por alguna parte de la circunferencia , queda inclinada àcia arriba , tropezará en los brazos del Volante ; i si queda inclinada àcia abajo , tropezará en la platina , i se parará la Muestra. Aunque la pendula , quando està fuera del quadrado , esté derecha , puede suceder muchas veces , el que clavandola en el quadrado , salga torcida. Este defecto unas veces consiste , en que el agujero del quadrado està torcido ; otras veces (i son las mas) consiste , en que el ancho de la ultima espira de la pendula està inclinado ; otras veces consiste en que està el passador torcido , debiendo estar perfectamente horizontal , i derecho.

Es-

91 Estos defectos se remedian con las Pinzas. Quando el defecto consiste, en que està torcido el agujero del quadrado, se aplican las puntas de la pinza al extremo de la Pendula, i por allí se levanta, ò se baja, hasta que quede perfectamente paralela con el Volante, i la Platina. Quando el defecto consiste, en que està inclinado el ancho de la ultima Espira de la Pendula, tambien se cura esta enfermedad con la pinza, i se puede practicar esta curacion despues de clavar la Pendula. Supongamos, que clavada la Pendula, se inclina àcia arriba, i que tropieza en un brazo del Volante. En este caso pueden aplicarse las puntas de la pinza a la Pendula, no mui lejos del quadrado. Incline el que ejecuta esta operacion àcia al pecho el extremo alto de la pinza, i harà bajar la Pendula. Si la Pendula se inclina àcia abajo, i tropieza en la Platina, se ejecutará la operacion, inclinando la pinza al revés.

ARTICULO SEPTIMO.

DEL PASSO DE LAS MUESTRAS POR LO que toca a las Pendulas.

92 **P**uede la Muestra tener la Pendula con la proporcion debida, i puede con todo esso tener mal passo. La Pendula recta

recta (como dize en el Tratado de la Pendula corra) puede hacer, que tenga el Relox el passo desigual: la Pendula espiral puede hacer lo mismo, aunque de diverso modo; porque la Pendula recta hace este mal papel con el peso de la Bola, i la Pendula espiral lo hace con la fuerza. La Pendula recta hace cogear los Reloxes, porque el peso de la Bola no está en medio de las dos paletillas; la Pendula espiral los hace claudicar, porque su fuerza se inclina mas a una paletilla, que a la otra. Nace este defecto de la mayor, o menor circunferencia de la ultima espira de la Pendula, que es aquella cuyo estremo entra en el quadrado. Si la circunferencia es excesiva, i la Muestra es de módá, aplicará la Pendula mas fuerza a la paletilla baja, i en este caso abrirá poco la paletilla alta; dará el golpe breve, i hará el passo desigual, i cojo. Si la circunferencia de la ultima buelta de la Pendula es corta, aplicará la Pendula mas fuerza a la paletilla alta, i claudicará la paletilla baja.

93. En las Pendulas espirales se remedia este defecto, como se remedia en las Pendulas rectas. En las Pendulas rectas se remedia este defecto, torciendo, o enderezando la varilla: en las Pendulas espirales, se remedia torciendo, o enderezando con la pinza la ultima buelta. La pinza se le aplica no muy lejos del encaje del Registro, i por allí se

dà a la ultima espira menor circunferencia, si tiene mucha; i mas, si tiene poca, hasta conseguir, el que las dos paletillas den a compàs los golpes. El quadrado en que se clava la Pendula, es movable, i como tal puede abrirle, i cerrarse con pinza, o alicate. Mas abierto, o mas cerrado podrá hacer algun papel en la igualdad, o desigualdad del compàs.

ARTICULO OCTAVO.

REGLAS PARA ADELANTAR, I ATRASSAR las Muestras por las Pendulas.

94

UNA misma numero Pendula puesta de diverso modo, puede hacer, que una misma numero Muestra ande mas aprissa, o mas a espacio. Si se le dà a la Muestra toda la Pendula; esto es: si la Pendula se clava, de modo que su estremo no passe adelante del quadrado, digo, que tendrá la Muestra passio mas lento, que aquel, que tuviera, si la Pendula se clavára, de modo que su estremo passasse adelante del quadrado. Reducirè a practica esta doctrina con la figura 8. de la Estampa 12.

95

Supongamos, que se adelanta una Muestra, cuya Pendula passa un poco adelante del quadrado, i llega al sitio, que señala la letra B. Di-

go,

go, que esta Maestra se puede atrastrar por la Pendula, clavandola, de modo que su estremo no quede tan lejos del quadrado, i porque (como ya dije) mientras la Viròla estuviere en su sitio, siempre deve el estremo de la Pendula estàr en un mismo punto; es preciso mover al rededor la Viròla para que retroceda la Pendula. Al clavarla, deve el estremo quedar atrás del punto, que antes tenía en la platina, otra tanta distancia, como la que retrocedió en el Volante la Pendula. V. g. Estaba la Pendula clavada, de modo que llegaba al punto B de la platina con el estremo, i quiero clavarla mas atrás, de modo que llegue con el estremo al punto A. Ahora digo, que el estremo de la Pendula deve retroceder por la Viròla, la distancia, que ai en la platina entre el punto B, i el punto A.

96. Tome se con un compàs esta distancia, i señale se en la circunferencia del Volante, fijando un pie del compàs en aquel sitio, en que se halla el estremo de la Pendula, i haciendo con el otro pie mas atrás una marca; muevase al rededor la Viròla, hasta que el estremo de la Pendula llegue a esta marca. Clavese en el quadrado la Pendula, de suerte que llegue con el estremo al punto A de la platina, i quedará luego metida en cuenta. Es verdad, que la circunferencia del Volante suele ser mas crecida, que la circunferencia de la Pendula, i esto

podrà hacer, que las dos marcas, que hizo el compás en la circunferencia del Volante no falgan del todo correspondientes a las dos de la platina; pero puede ser poca la diferencia.

97 Si la Muestra se atrassa, i no alcanza a adelantarla el Registro, deve adelantarse, dandole menos Pendula (como esta no sea excesivamente corta) porque si lo es, deve adelantarse poniendole otra Pendula mas fuerte. Digo, que deve adelantarse por la Pendula para desterrar dos errores. Algunos adelantan las Muestras minorando el arco de las oscilaciones, i para conseguirlo, o abren mas las paletillas, o apartan la Catalina de la Aguja. Este es un error mui crasso, i es quitar al movimiento de la Muestra la mayor perfeccion, que consiste en abrir bien.

98 Otros adelantan las Muestras, dando mas fuerza a los muelles. Este es un defecto mui pernicioso, porque es poner los muelles a peligro de que se quiebren, i a los Dueños de las Muestras a peligro de que se rasquen. A su tiempo dirè como se deven manejar los muelles.

99 Para adelantar la Muestra por la Pendula, se practica lo contrario de lo que se practicò para atrassarla. Para atrassarla, se moviò al rededor la Viròla, llevando el estremo de la Pendula, que estaba en el punto B al punto A, que fue moverla

Verla ácia atrás. Para adelantar la Muestra, si el extremo de la Pendula estaba v. g. en el punto B deve moverse la Viròla, aproximando el extremo de la Pendula al punto C, que es moverla ácia delante.

100 Para sacar el nuevo punto del Volante, se señala en la platina el sitio a donde se quiere, que llegue el extremo de la Pendula. Mídesse con un compàs lo que dista este punto nuevo del antiguo, i como dige en el modo de atraçar, se señala esta distancia en el Volante, sin alterar el compàs; pero se señala al revès, porque para atraçar, se señala el punto nuevo atrás del antiguo, i para adelantar se pone delante del antiguo el punto nuevo. Muévase la Viròla, hasta que llegue al punto nuevo del Volante el extremo de la Pendula, i clave se de modo, que quede su extremo en el punto nuevo de la platina.

101 Si la Pendula es excesivamente larga, como la que passa mui adelante de la letra C, es superflua, i en este caso se adelanta la Muestra en brevemente tiempo con poco trabajo.

OPERACION.

102 Señalese en la platina el sitio a donde llega el extremo de la Pendula quando clavada: saquese fuera el Volante, i señalese tambien en su

area

area el sitio, en que està el estremo de la Pendula. Cercenese la Pendula con un alicate de cortar, o con unas tijeras, cortandole un pedazo a discrecion; i muevase despues al rededor la Viròla, hasta que el estremo de la Pendula cercenada, quede en el mismo sitio, en que estava el estremo de la Pendula quando entera. Clavese ahora la Pendula, de modo que su estremo llegue en la p'xina al mismo sitio, a que llegaba antes de cercenarla, i luego quedará colocada en la proporcion debida, i hará, quando mas aprisla la Muestra.

103. Aquí puede aver un tropiezo, i el mismo puede aver quando se adelanta la Muestra por la Pendula, aunque no se cercene. Llevando ácia delante la Pendula, queda su ultima buelta por la parte del encage con circunferencia menos crecida, cuya falta puede hacer, o que no se mueva, o se mueva mal la Aguja. Este defecto se remedia con la pinza, dando mas arco a la ultima buelta de la Pendula; i porque dándole mas arco, se acorta, i por consiguiente retrocede el estremo, es preciso mover de nuevo la Viròla, para llevarle al punto señalado. Del Registro se trata en el Libro Sexto, numero 70. i en los siguientes.

CAPITULO QUINTO.

DE LA POTANZA.

104 **L**A Potanza es una pieza larga
inmoble, i corpulenta, que
està unida a la platina supe-
rior, formando con ella angulos rectos. Su figura
tiene mucho de triangulo inequilàtero. Tiene esta
pieza por una cara dos resaltos, i en cada uno su
agugero. En el resalto del medio està el agugero, en
que entra el espigo del Piñon de la Catalina, i este
resalto se llama Nariz. En el medio de la Nariz tiene
su assiento el Lardòn. En el resalto de abajo està el
agugero, en que entra el espigo inferior de la Agu-
ja, i este resalto se llama Talòn. Dividirè en Articu-
los

ARTICULO PRIMERO.

DE LA NARIZ DE LA POTANZA, I DEL
Lardòn.

105 Los agujeros de estos dos resaltos de
la Potanza, deven estar en linea recta con el aguge-
ro, que està en el espigo del Sobre-Volante. Si algu-
no de estos tres agujeros declina de la linea, no ai
que

que esperar, que ande la Muestra. Para reducir a la linea el agujero del Sobre-Volante, discurrieron los Reloxeros el ingenioso medio de bolver el alambre al rededor, como dige en su lugar.

DEL LARDON.

To6 Para reformar, i reducir a la linea el agujero, que està en la Nariz de la Potanza, hallaron otro medio no menos ingenioso. Hacen al través de la Nariz de la Potanza una Canal triangular, i en ella ajustan una pieza, que se pueda mover àcia delante, i àcia atrás. Algunos llaman *Lardon* a esta pieza, i los Portugueses la llaman *Corrediza*. En el Lardon se hace el agujero en que entra el espigo del piñon de la Catalina, i este agujero se pone facilmente en la linea, llevando al Lardon àcia delante, o àcia atras. La dificultad està en sacar el agujero en la misma altura, en que antes estaba. Si el agujero nuevo queda mas bajo, que el antiguo, queda la Catalina por la parte superior inclinada, i su piñon entrará demasiado en la Coronilla. Si queda mas alto sucederá lo contrario: retrocederá por la parte superior la Catalina, i su piñon pegará poco. Por esso para no errarlo, antes de alterar el agujero antiguo, se mide su altura, señalando lo que dista de la platina. Algunos tienen para esta operacion.

ción un compás, que llaman de Lardones. Otros la hacen sin compás, preparando una pieza, que tenga aquella distancia.

107 Tomada la altura del agujero antiguo, se hace el Lardon, i se coloca en su Canal: señálase la altura en que estaba el agujero antiguo, i se abre allí el nuevo. Si este salió mas alto, o mas bajo, buélvase el Lardon al revés, i puede ser que así salga menos mal. Después que se sabe, que el agujero nuevo está en la correspondiente altura, resta saber, si está en la línea. Esto se conocerá por los efectos. Armese la Catalina; pongase en su lugar la Aguja, i llevese adelante, i atrás el Lardon, hasta que tocando con el dedo la Catalina, se mueva con perfección la Aguja. Señálase el sitio en que se halla el Lardon, haciendo una línea visible, que lo cruce a él, i a las dos margenes de la Canal, i pongase allí firme, porque no se mude.

108 Este agujero deve pasar el Lardon de parte a parte; algunos lo dejan en el medio del camino, i lo yerran. No solo deve pasar de parte a parte, sino que deve ser igual en la entrada, i en la salida: llamo salida a la parte de atrás, i si por esta parte fuere algo mas crecido, será mejor. Para este ministerio tienen muchas Potanzas un agujero crecido por la parte de atrás, que sale enfrente del agujero de la Nariz. Por allí se entra un Grandi-

dor, o una Aguja quadrada, que passando por el agujero de la Nariz, lo hace crecer por la parte de atrás. Pero esto solo deve hacerse, quando se conoce con evidencia, que entra oprimido en el espigo del Roquete de la Catalina. Esto se conocerà por las reglas, que darè en el Tratado de las Catalinas. Por el mismo agujero de atrás se entra tambien la punta de la Caña, o palito con que se limpian estos agujeros, quando estàn sucios. El celebre Francès Juan Roi pone un tornillo en la Nariz de la Potanza, i por el se pone facilmente el agujero en la linea sin desmontar la Muestra. Es invencion utilissima, como fuya. Tambien la usa Marchinville, i debieran usarla todos.

ARTICULO SEGUNDO.

DEL TALON DE LA POTANZA.

109

EL agujero del Talon de la Potanza a veces tiene una corrediza a modo de Lardon; otras veces tiene un taco, i otras veces està hecho en el mismo Talon sin taco, ni corrediza. El que està hecho en el puro Talon, suele profundizarse mucho con el exercicio, i romperse por la parte de abajo. Si el Talon tiene grueso capaz, hagasele por
la

la parte inferior una mortaja triangula , i pongasele una corrediza , la que puede hacerse de un pedacito de un muelle real.

110 Si el Talòn es delgado , i no tiene capacidad para la mortaja triangula , como esté distante de la rueda de los Minutos , aun podrá llevar corrediza. Cubrase de Estaño por la parte inferior: i sin tocar en el Talòn , formese en el Estaño la mortaja triangula , i entrese por ella la corrediza , la que quedará para su egercicio bastante segura. Si el Talòn es delgado , i no cabe corrediza entre èl , i la rueda de los Minutos , no ai mas remedio , que un taco. Hagase crecer el agugero con un Grandidor , usando de las reglas , que di en el Tratado de los Grandidores , lib. 1. num. 13. para hacer crecer un agugero sin mudar de sitio. Hagase en medio de un pedazo de alambre un agugero futil : torneese este alambre , hasta que entre ajustado en el agugero del Talòn , i remachese por la parte de arriba con un Aplanador.

111 El Aplanador es una pieza de Acero redonda , larga , plana en los dos estremos , i no mui gruesa , para que pueda entrar por la Canal de la Poranza , por donde entran las Agujas. Por allí se entra , i con ella se remacha el taco , dando golpes en ella con el Martillo. El taco deve entrar por la parte inferior del Talòn , i por esta parte puede
que-

quedar sobrefaliente, de modo que pueda asirse para la prueba, que dirè ahora.

112 Quando se hizo crecer el agujero con el Grandidor, si este no se manejò bien, pudo el agujero mudar de sitio; i si el alambre se torneò mal, tambien el agujero nuevo pudo no quedar perfectamente en el medio del taco. Para conocer si ai, o no ai estos defectos, pongase en su lugar la Catalina, i la Aguja con Sobre-Volante en el fuyo; pulsfese la Catalina, observando si se mueve, i como se mueve la Aguja. Si no se mueve, o se mueve mal, no quedò el agujero bien. Apliquese un alicate a aquella parte sobrefaliente, que tiene el taco por la parte inferior, i buelvase un poco al rededor, hasta traer el agujero a la linea, como se traen a ella los agujeros de los Sobre-Volantes. Hallada la linea, cortese a la parte inferior del taco lo superfluo, i sea con cuidado, porque no mude de sitio. Este taco tambien puede ser de rosca, a modo de tornillo sin cabeza.

113 Quando las Muestras belviendo el vidrio àcia abajo, no andan, o andan mal, tiene la culpa el agujero del Talon, o el espigo de la Aguja, que entra en èl. Este agujero deve estar siempre mui limpio, porque hace mui mala obra, estando sucio: limpiase entrando por la Canal de la Potranza una cañita aguda, larga, i delgada. Algunas Po-

Potanzas estān remachadas en las platinas; otras tienen Tornillo, i fiadores. Estas ultimas estān mejor, porque se pueden quitar en casos apurados, que se pueden ofrecer. Para conocer si los dos agujeros, en que entran los dos espigos de la Aguja, estān, o no estān apretados, ai una evidente seāal, que se funda en la siguiente operacion. Quitese al Volante la Pendula, i armese sin ella la Aguja: tomese la Muestra en la mano con el Mostrador para bajo, i con el Sobre Volante para riba: meneese la Muestra al rededor un poco, i a espacio, i observese lo que hace el Volante en este movimiento. Si moviendo un poco la Muestra al uno, i al otro lado, se mueve tambien el Volante, estān apretados los agujeros. Si el Volante estā quieto, aunque se mueva la Muestra un poco, no estā los agujeros apretados; aunque de aquì no se infiere, que no esten mui flojos.

ARTICULO TERCERO.

DE LOS TOPES DE LA POTANZA.

114

Deben tener las Potanzas dos Topes, en que tropiezen las dos paletillas (algunas Muestras en lugar de topes tienen dos espolones en las paletillas) para que

no

no se bueiban àcia atràs las Agujas. Algunas Potanzas no necesitan Topes postizos, porque están hechas con tal arte, que las dos margenes de la Canal sirven de Topes. En otras Potanzas están estas margenes distantes de las paletillas de las Agujas, i en unas distan mas, i en otras distan menos. Quando la distancia es poca, no necesitan topes postizos, porque se pueden hacer en las margenes de la Canal unas rebarbas, que sirvan de topes. Quando es mucha la distancia deben ser postizos los topes. Estos se hacen de alambre, i se colocan en unos agujeros fútiles hechos con Broca en los sitios proporcionados, i se remachan por la parte de atràs, para que queden seguros.

115 Estos topes tienen en la longitud su dificultad. Si son cortos, no hacen su oficio; si son largos, tropiezan las paletillas en ellos, i dando unos golpes, que hacen musica de Infierno, alteran en la Muestra el passo, ocasionando en él fugas, i seguidillas. Sea el tope de alambre, sea de rebarbas, se faca su precisa longitud con la siguiente instruccion. Formados los topes (si son de rebarbas), i remachados, (si son postizos) sin armar la Catalina, pongase la Aguja en su sitio con el Sobre-Volante atornillado. La regla general es esta.

116 Para saber, si el tope bajo està bien, arrímese a él la paletilla baja de la Aguja, i observe-
se

se en que sitio queda la paletilla alta. Esta para quedar bien, deve passar un poquito adelante del agujero de la Nariz de la Potanza. Quiero decir, que la paletilla alta no deve quedar perpendicular sobre aquel agujero, en que entra el espigo del piñon de la Catalina; deve passar un poquito adelante, caminando sobre la izquierda del Reloxero, que la tiene en la mano, que es el lado, en que està el tope bajo de la Potanza. Si, arrimada la paletilla baja a su tope, no llega la paletilla alta al referido agujero, o si aunque llegue, no passa de èl; està largo el tope de la paletilla baja, i deve cercenarsele un poco, hasta que la paletilla alta passe adelante del agujero. Si la paletilla passa mui adelante del agujero, es el tope corto. Para el tope alto se hace la prueba en la paletilla baja. Esta deve passar un poquito adelante del agujero de la Potanza, caminando àcia la mano derecha. *La Muestra que tuviere algun tope mui crecido, no se podrá arreglar: caso que tengo entre manos.*

CAPITULO SEXTO.

DE LA CONTRAPOTANZA.

117 **L**A Contrapotanza es una media puente compuesta de dos piezas, una firme, i otra movable. La firme es un pie de:

derecho, que forma angulos rectos con la platina; la movable es un Cañon con su Culata, que cruzando el pie derecho en la parte superior, forma angulos rectos con él. El Cañon tiene en el estremo de delante un agugerito, que està ladeado con mucho misterio. En él entra el espigo largo del Roquete de la Catalina, i por aquí se proporciona esta rueda con las paletillas de la Aguja, para que sus dientes peguen en las dos con la debida igualdad.

OPERACION.

118 Para conseguirla, se aplica un alicate, o una pinza a la Culata (es aquella pieza sobresaliente, que cae sobre la Coronilla), i se buelve un poco al rededor el Cañon. Si con este movimiento el agugero baja, se inclina la parte inferior de la Catalina ácia la Aguja, i pega mas en la paletilla baja. Si el agugero sube, sucede lo contrario; porque la parte superior de la Catalina, se acerca á la Aguja, i pega mas en la paletilla alta. Este es el misterio, porque el agugerito del Cañon està ladeado. Por aquí se busca la altura del espigo de la Catalina, hasta conseguir, que sus dientes peguen igualmente en las dos paletillas: por aquí se remedian muchas faltas, i con especialidad la de algunas Muestras, que se paran colgadas; no las de todas.

Al-

119 Algunas se paran colgadas , porque la Catalina pega mucho en la Paletilla alta. Buelbáse el Cañon , desuerte , que el agugerito bage un poco ; i será remedio. Por la Culata se remedia tambien algunas veces un defecto , que padecen algunas Muestras , que es el hacer las oscilaciones cortas. A veces sucede esto , porque las Catalinas están apartadas de las agujas : si el Cañon no tropieza en el Tope, llevese adelante , comprimiendo con el Alicatete la Culata , i se acercará la Catalina a la Aguja.

120 A veces se paran las Muestras, o porque la Catalina está mui arrimada a la Aguja , o porque están mui apretados los topes de su piñon , i se remedia este defecto llevando ácia atrás la Contrapotanza. En esta Operacion me sucedió con dos Muestras el caso siguiente: Parabanse algunas veces, porque la Catalina estaba mui apretada de topes ; usando del remedio comun aflojé la Contrapotanza un poco, i se paraban las Muestras del todo; pero si bolvia a apretar la contrapotanza, bolvian a andar. Las otras Muestras (por lo comun) si les aflojan las Contrapotanzas andan demasiado; estas enfermaban con la medicina , pues no andaban mucho , ni poco.

121 Confieso , que tardé en conocer la causa de un efecto tan extraordinario ; pero llegué a conocerla con evidencia. En estas dos Muestras estaban las Catalinas mui inmediatas a las coronillas,

o ruedas de canto ; i como aflojando la Contrapotanza , retrocede la Catalina , tropezaba esta en la coronilla , i no podia menos , que pararse la Muestra. Puse en paz estas dos ruedas , limando un poco al Lardon de la Potanza. Con esto se acabaron las riñas , que avia entre las dos , porque corriendo a delante la Catalina , se alejó de la coronilla ; i además de esto quedaron holgados los topes , i los Volantes con oscilaciones mas crecidas.

122 Muchas veces retroceden los Cañones de las Contrapotanzas , porque entran flojos en los agujeros de los pies derechos. Remedíase esta falta , dando golpes con un Martillo en la cabeza del pie derecho ; pero para que con los golpes no se destruya el agujero , deve estar el cañon en él. Quando el agujero del pie derecho es poco firme , ponen algunos al través del cañon un passador , para que no le dege retroceder. Para quando se ofrezca hacer Cañon nuevo para la Contrapotanza , prevengo , que se hace al torno , i despues de ajustado en el agujero del pie derecho , se le hace el agugerito en el extremo , ladeado a proporcion del antiguo. La Culata se hace al ultimo. Armese el nuevo Cañon en su sitio : armense tambien la Catalina , i la Aguja ; muevase al rededor el Cañon , hasta que la Aguja ande bien , i señalese en el extremo grueso del Cañon la parte , que quedó ácia arriba , para hacer allí la Culata.

CA-

CAPITULO SEPTIMO.

DEL MODO DE HACER LAS CATALINAS
nuevas, i de reformar las usadas.

123

LA Catalina es una rueda curva, i chica con dientes algo parecidos à los de la Sierra. sus dientes, que precisamente han de ser impares, o no-nes; unas veces son quince, i otras trece. Estas ruedas por lo comun son de Laton, no fundido, sino de oja gruesa, i pura. Por la parte de adentro se vacian, o se les hace el concavo con los Buriles chatos, i curvos (que están dibujados en la Estampa 1. en las figuras 1, 2, i 3.) como hacen los concavos en las Cajas de madera los Torneros. Los dientes de esta rueda no se reparten a compàs, porque no se puede manejar este en su pequeñez: repartense, i abrense a un mismo tiempo en las Plataformas, como se reparten, i abren los dientes de las otras ruedas. La Lima rueda con que se abren en la Plataforma los dientes de las Catalinas, no es, ni està como las Limas, con que se abren los dientes de las ruedas comunes. La Lima de la ruedas comunes es plana; la Lima de las Catalinas es triangula mixtilinea con linea recta por una cara, i con linea curva por la

la otra , como se vè en la Estampa 3. figura quarta.

124 La Lima de las ruedas comunes tiene postura perfectamente vertical , i su ege la tiene horizontal , i està paralelo con la rueda de la Plataforma ; la Lima de las Catalinas , tiene postura Diagonal , o inclinada , i su ege està mas levantado de una parte , que de la otra , como tambien se vè en la figura 4. Està inclinada esta Lima , para que los dientes de la Catalina salgan inclinados àcia atràs por la parte inferior. Tiene esta Lima por una cara figura de media caña , para que los dientes de la Catalina salgan por la parte superior en linea curva. Assi se sacan en la Plataforma los dientes de la Catalina nueva con todos sus cortes , i quasi concluidos. Despues se coloca en el asiento de su piñon , i se remacha con un punzon de Acero largo , redondo , bien remplado , i agugereado por un estremo. El agujero del punzon deve ser tal , que el espigo del piñon pueda entrar ; pero no tropezar en èl. Con este punzon hueco , i redondo se remacha el piñon bien , i con brevedad , i por todas partes a un tiempo ; lo que no sucede , quando el punzon , con que se remacha , tiene figura de Guvia.

125 Despues que està remachada la rueda , se pone en el Torno , i se pueden tornear , o con Buril , o con Lima plana las puntas de sus dientes hasta que queden iguales , i se apuntan despues con una

media caña fina , que se tiene de proposito para este egercicio. Los brazos del triangulo , que està en el centro de la Catalina , se hacen con unas Limas , que llaman Almendrillas , porque tienen figura de Almendras. Son ovaladas por las dos caras , i quasi son como dos Limas medias cañas juntas. Algunos piensan , que ponerse a hacer una Catalina nueva , es lo mismo , que empeñarse en desatar el Nudo Gordio , i no tienen razon ; porque es mayor el miedo , que la dificultad. Yo confieso , que no las hice por pereza , i porque no las necesitè ; pero digo , que las harè , quando seme antoge. Si la Catalina ha de llevar piñon nuevo , se hace como los demàs , i se perficiona , i alisa antes de assentar en èl la rueda.

*MODO DE REFORMAR LAS CATALINAS
viejas de las Muestras.*

126

G*utta cavat lapidem , consumitur annulus usu.* Si con el continuado caer del agua se gastan las piedras : si con el egercicio se gastan los Anillos : còmo no se gastarán los dientes de las Catalinas , recibiendo continuos golpes ? Estos dientes reciben los golpes en las puntas , que son tan delgadas , como las de las Agujas finas. Las paletillas , que los dãn , son robustas , i de Acero medio templado. Los golpes no son tan pequeños,

queños, que no sean bien perceptibles. Tanta delicadeza en quien recibe, i tanta fortaleza en quien dà, no puede menos, que causar estragos.

127 Gastanse pues con el egercicio los dientes de las Catalinas, i quedan romos, i corros. Por cortos entran poco en las paletillas: por romos no las despiden, con la prontitud que deven. De aquí se sigue el que las Muestras viejas oscilen corto; corran mucho; se paren a menudo, i tengan mal passo. Lo romo se remedia apuntando los dientes con una media caña fina. El que los apunta deve atender a dos cosas: a no alterar la linea inclinada, o Diagonal, por no destruir la reparticion de los dientes; i a no rebajar las puntas, para que salgan en la altura iguales. Si están en la altura desiguales, se torneará la rueda, aplicando a las puntas de sus dientes una Lima plana, la que deve estar mui quieta, i segura quando se tornea. Tambien se pueden tornear con Buril.

128 Lo corto de los dientes se remedia, llevando mas adelante la Catalina, hasta que sus dientes entren lo preciso en las paletillas de la Aguja. Para llevar mas adelante la Catalina, se lima, i rebaja la Nariz de la Potanza, i a proporcion se lleva àcia delante la Contrapotanza, hasta que los extremos del piñon de la Catalina queden ajustados; pero no oprimidos. Con este facil remedio di robusta salud a muchas

chas Muestras , que estaban desahuciadas , i con el se puede conseguir , el que las Muestras antiguas tengan tan buen passo , como las nuevas.

129 Algunas Catalinas tienen algunos dientes cortos , porque se los limaron (digo porque se los destruyeron) los Reloxeros. Conozco alguno , que si halla parada una Muestra , observa quales son los dientes , que están arrimados a las paletillas , i los señala ; quita la Catalina , i los lima. No hallo voces para ponderar su desatino , su mucha ignorancia , i su poca conciencia ; i solo digo , que en el modo de limarlos , pudo hacer a la Catalina mas , o menos agravio. Si solo limò los dientes por las puntas , i la Catalina es ancha , puede remediarse esta falta , poniendo en el Torno la Catalina , i rebajando en èl los dientes , que quedaron crecidos , hasta que salgan iguales con los limados : despues se apuntan todos , i se lleva àcia delante la Catalina otro tanto como se rebajò a los dientes.

130 Si limò los dientes por la parte de la linea inclinada , tiene la Catalina una enfermedad de tan difícil curacion , que si la Muestra se libra de Muletas , serà fortuna ; i si no encuentra con un Reloxero , que haga milagros , quedará con passo cojo para toda la vida. Limando los dientes por la linea inclinada , se destruyò en ellos la igual reparticion , i es preciso limar por la misma linea otro tan-

to a los demás. Para curar estas enfermedades se inventò el compàs de Catalinas, i lo mismo harà un Escantillon (o medida con tope) como el que usan los Canteros para facar las piedras iguales. Aplique-se por la linea inclinada a la punta de un diente el tope del Escantillon, i este deve tener tal longitud, que llegue con el estremo a la punta del diente, que se sigue. Por aquí se conoce la distancia, que ai entre estos dos dientes. Hase lo mismo con todos los otros dientes, i se lima a los que están menos distantes. Esto sirve para que las Catalinas queden menos malas, pero siempre daràn a entender, que estuvieron enfermas.

131 La Catalina colocada sola en las dos Potanzas, quedará bien, si queda con las siguientes condiciones. Deve quedar mui ligera, i deve quedar mui ajustada. Quedará mui ligera, si con un soplo, o con un suave contacto dà muchas bueltas, i es menester atender al modo con que acaba de darlas. Si al acabar de dar las bueltas, se para de golpe, está oprimida; para acabar bien, deve pararse poco, a poco, haciendo pausadas las ultimas circualaciones, i al acabar deve retroceder.

132 Deven probarse las Catalinas en todas posturas. Digo esto, porque algunas Catalinas se mueven bien, quando sus piñones están horizontales; pero si los ponen verticales, bolviendo los dientes de
la

la Catalina àcia abajo , i el espigo que entra en la Contrapotanza àcia arriba ; o al revès , se mueven mal. Esta variedad de movimientos en las Catalinas , es uno de los principios de donde nace en las Muestras la diversidad de passos en diversas posturas. Si poniendo orizontal el piñon , se mueve la Catalina bien ; pero bolviendo àcia abajo los dientes de la Catalina , se mueve mal , tiene la culpa el agujero de la Potanza , o el espigo , que entra en ella. Si bolviendo àcia arriba los dientes de la Catalina , no se mueve bien ; tiene la culpa el agujero de la Contrapotanza , o su espigo. Deven reformarse los agujeros , o sus espigos , hasta que la Catalina se mueva ligera de todos modos , i haga pausados los ultimos movimientos.

133 Puede la Catalina quedar ligera , i no quedar ajustada , i la prueba se hace con la pinza. Púlese con ella la Catalina , i observense los movimientos del piñon , i de sus espigos. Si alguno de los dos espigos ladèa mucho , està crecido su agujero. Si el piñon se mueve mucho àcia adelante , i àcia atrás , están mui distantes los agujeros de las Potanzas , i deve llevarse àcia adelante el Cañon de la Contrapotanza , hasta que el piñon quede tan ajustado , que retroceda mui poco. Quedando con estas condiciones las Catalinas , por lo que a ellas toca , andarán bien las Muestras.

CAPITULO OCTAVO.

DE LA CORONILLA, O RUEDA DE CANTO.

134

LA Coronilla es una rueda curva como la Catalina , i se distingue de ella, en que tiene dientes comunes , i pares , que por lo comun son 48. Puede hacerse de chapa gruesa , como la Catalina , i se vacia como ella al Torno con Buriles curvos , i chatos. Hacese en la chapa un agujero proporcionado al grano , o botoncillo de Laton , en que se ha de remachar , i entrando un Torneador , o Arbol de tornear por dicho agujero , se pone el Torno. Despues de vaciada , se abre en la Plataforma con Limarueda plana como las ruedas comunes , i se apuntan con Lima de rondir sus dientes. Despues de remachada en su piñon , se le tornean las puntas de los dientes con Limas planas , o con Buriles , como se tornèan las Catalinas. Los topes de los piñones de las Coronillas deven estàr proporcionadamente ajustados , i en estos deve ponerse mas cuidado , que en los topes de los piñones de las ruedas comunes. Esta doctrina sirve tambien para Coronillas de Pendula corta.

135

La diferencia es notoria. Las ruedas
pla-

planas comunes trabajan por la circunferencia; la Coronilla en las Muestras trabaja por la parte de arriba. Las ruedas comunes, trabajando por la circunferencia; o suban, o bagen, siempre pegan igualmente en los piñones de las ruedas siguientes; la Coronilla trabajando por la parte de arriba, no pega siempre en el piñon de la Calalina del mismo modo; porque si sube mucho, pegará mucho: i si baja mucho, pegará poco; i es vicioso uno, i otro extremo. Por esso los topes del piñon de esta rueda, deven estar tan ajustados, que solo tengan la flogedad precisa, para bolverse al rededor sin repugnancia: precision, que no ai en los topes de las ruedas comunes.

136 Las Coronillas viejas suelen estar torcidas, i deven tornearse, como se tornèan las nuevas. Si la Coronilla es baja, i pega poco, puede subirse, inclinando àcia arriba los brazos del triangulo, i poniendola despues en el Torno. Tambien se levanta, poniendo en el agugero inferior un taco, que sobresalga a la platina baja, i se rebaja un poco a la superficie de la platina alta. Si falta algun diente a la Coronilla, se le puede poner otro postizo a cola de Milano, como se ponen los dientes a las ruedas comunes, i se remacha, poniendo por dentro de la rueda un hierro, que tenga figura de media caña con redondèz semejante a la de la Coronilla.

E(

137 Esta es la moda comun ; pero vi otra especial, i confieso, que me pareció mejor. Era como se sigue: el diente postizo (que era largo) tenía en el medio un codillo, como el que tienen las Lefnas de los Zapateros, i estaba colocado de esta suerte. La parte que retrocede en el codillo, estaba por dentro de la rueda, soldada con Estaño ; la parte, que sobrefale en el codillo, bolaba, hasta quedar igual con los dientes de la rueda, i de ella se formaba un diente ; que no lo perciviera postizo la vista mas liuce. Esta moda de poner dientes solo puede usarse en esta rueda, i digo, que para esta rueda es esta la mejor moda.

138 Dize, en que me fundo. Para la moda comun, es preciso hacer una Canal triangular, i si es estrecha la Coronilla, apenas tendrá sitio para ella ; para esta otra moda, no se hace Canal triangular, ni se toca en la rueda con la Lima. Tampoco ai el trabajo de remachar el diente postizo, que por bien remachado que salga, siempre se conoce, que es remiendo. Esto es defecto en una rueda, que está tan publica, i especialmente si es dorada. El diente soldado por adentro, queda seguro, i no se vê el Estaño. La rueda si estaba dorada, dorada se queda ; i quedan lo por la parte de afuera limpia, poco importa, que por la de adentro quede sucia.

139 Advierto, que las mortajas, que median

ñian entre los dientes de las Coronillas de las Muestras, no miran rectas al centro de estas ruedas, como las mortajas de estos dientes en Reloxes de Sala miran rectas al centro de las fuyas. Darè la razon de esta disparidad. En las Coronillas de los Reloxes comunes de Sala miran las mortajas rectas al centro de estas ruedas, porque el piñon de la Catalina cae perpendicular sobre el piñon de la Coronilla, i assi quedan rectas las mortajas con los dientes, que entran en ellas. En las Coronillas de las Muestras milita la razon contraria, porque el piñon de la Catalina no puede caer perpendicular sobre el piñon de la Coronilla: passa por uno de los dos lados, apartado lo que baste, para que no tropiecen el uno en el otro los Arboles de estos piñones. Estas mortajas tambien deven quedar rectas con los dientes, que entran en ellas, i para conseguirlo, quando se abre la rueda, no deve mirar recta a su centro la Lima: deve declinar àcia aquel lado, en que ha de estar el piñon de la Catalina, otro tanto como lo que dista el piñon de la Catalina del piñon de la Coronilla.



CAPITULO NONO.

DE LA TERCERA RUEDA.

140

LA tercera Rueda (que es la que està en el medio de las cinco , que tienen las Muestras de moda) es plana , i suele tener 48 dientes comunes , i su piñon suele tener 6 dientes. Quando la Rueda de los minutos es de 54 dientes , dará esta tercera Rueda nueve bueltas en cada hora. Aunque es esta la Rueda , que menos da que hacer a los Reloxeros , con todo esso hallè en ella en diversas Muestras los tres defectos siguientes. En unas tropezaba en ella por la parte superior el tope , o uña del Caracol , en que se embuelve la cuerda. En otras tropezaba la cuerda en sus dientes. En otras se entraba la Rueda de los minutos por abajo de su piñon , i este es un defecto tan notable , como comun. Para evitarlo , tienen algunas Muestras este piñon hundido en las platinas , i así debieran tenerlo todas. Las que no lo tienen hundido , deven tenerlo (todo lo posible) ajustado , i con los ropes en tal proporcion , que en ningun caso pueda la Rueda de los minutos pasar por abajo de èl.

CA-

CAPITULO DECIMO.

DE LA RUEDA DE LOS MINUTOS.

141

LA Rueda de los minutos es una Rueda plana, i delgada, que està en el centro de las platinas de la Muestra. Llamase Rueda de los minutos, porque los mide con sus devoluciones. Dá una buelta entera en cada hora, i en un estremo del Arbol de su piñon, està el Cañon de minutos con Arièro cuadrado, que condace al Minutero. Esta Rueda si està mui floja de topes, o torcida, puede tropezar por la parte superior en el Talòn de la Potanza, o en la Rotula, que està bajo el Tambor, o en la cabeza del Trinquete de la Rueda Imperial.

142

Quando la cabeza, por donde està remachado el Trinquete, tropieza en esta Rueda, forma en ella unos semicirculos extraordinarios, que se hallan en la parte superior de la Area en muchas de estas Ruedas. Si estos circulos estàn lucidos, se conoce, que son frescos, i que la cabeza del Trinquete està actualmente mui lebandada, i deve limarse, o hundirse. Si los circulos no estàn lucidos, son viejos, i no los hace ahora la cabeza del Trinquete, por lo que no deve hundirse, ni limarse. Es-

ta Rueda en unas Muestras tiene 54 dientes, i en otras 55. Las que tienen 54 están segun arte, porque el numero 6 de los dientes del piñon de la tercera Rueda es parte aliquota de 54, i no lo es de 55. El piñon de esta Rueda tiene por lo comun 12 dientes, que tambien son parte aliquota de 48, que tiene la Imperial.

CAPITULO ONCE.

DE LA RUEDA IMPERIAL, DEL TRINQUETE, i de su Muelle.

143. **L**A Rueda Imperial es la primera en qualquiera Relox. Llamase Imperial, porque impèra à todas las otras Ruedas, i moviendose, las hace mover a todas. Esto quiere decir el Lemma de los Senenses: *Una moventur varie*. Picinel. lib. 21. cap. 10. num. 113. Otros la llaman la *Rueda Grande*. Esta Rueda tiene mucha obra. Tiene por la parte superior una Canal, en que està embutido el Muelle del Trinquete, i por la parte inferior tiene en el centro un concavo, en que està embutido un cañutillo con un passador. Las Canales de estos embutidos se hacen con Buriles chatos, i curvos. Esta Rueda se hace de chapa: debe ser gruesa: abrese como las demás.

màs en la Plataforma , i tiene 48 dientes comunes. El Muelle del Trinquète se hace al Torno en círculo entero , i perfectamente redondo , i despues se abre , i se le hace la punta con Lima. Si se quiebra , se hace otro de çhapa , o de Alambre bien martillado.

DEL TRINQUETE.

144 El Trinquete , Cliquet , Estallon , o segun el Idioma Portuguès *Jarneira* , es aquella Clavija , que detiene el Caracol , i hace ruido , quando se dà cuerda. El Trinquète deve ser de Acero , pero no templado : deve no levantar mucho sobre la Imperial , porque no tropiece en el Tambor : deve tener la uña curva con la punta bien delgada , para que entre bien en los dientes de resalto , que estàn en la basa del Caracol : deve tener por la parte de arriba una esquina , con que tropiece en la margen de la Canal de su Muelle , para que no pueda retroceder : deve estar remachado de modo que estè seguro , sin que su cabeza levante mas , que la rueda , i esto se logra abombillando el agujero en que se remacha. Deve por ultimo remacharse con tiento , porque si se remacha con golpes fuertes , crecerà por aquella parte la Imperial , i no quedará con la debida redondèz.

CAPITULO DOCE.

DEL CARACOL.

145

EL Caracol es aquel Peon con roscas, en que se embuelve la cuerda, i hace con una buelta de rosca quatro horas: suele tener siete bueltas, i con ellas hace 28 horas. Algunos tienen siete bueltas i media, i hacen 30, i otros tienen 8 bueltas, i hacen 32 horas. Es esta pieza una de las mas dificiles, que tienen las Muestras. Hase al Torno, i a falta suya se podrá hacer con Lima, i Compàs; pero con mucho trabajo. Tiene figura de Piña: por la parte superior es delgada, por la parte inferior es gruesa, i esta desigualdad es mui misteriosa. Descifraré el misterio.

146

Quando se acaba de dár cuerda, està el Muelle mui apretado, i tira mucho. Quando se quiere acabar la cuerda, està el Muelle flojo, i tira poco. Aquí la dificultad. Las horas deven ser iguales; i quando el Muelle tira mucho, hará cortas las horas; quando tira poco, las hará largas. Què remedio para que las haga todas de un tamaño? hacer desigual el Caracol. Este hace papel de *Vectis*, o Palanca i segun la doctrina de la Maquinaria, la *Vectis* mas corta,

ta, necessita mas potencia; i menos potencia la *Vectis* mas larga. Pues sea el Caracol por la parte superior delgado: assi será *Vectis* corta, i modigera-
rá la mucha potencia, que tiene el Muelle, quando está del todo apretado. Sea el Caracol grueso por la parte inferior: assi será *Vectis* larga, i suplirá la falta de potencia, que tiene el Muelle, quando está flojo. Con este ingenioso arbitrio tirarán siempre iguales los Muelles, i saldrán iguales las horas: este es el misterio de la desigualdad de los Caracoles. Explica esto con mucha elegancia el Espectaculo de la naturaleza tomo 14. pagina 159. De esta doctrina se infiere, como necessaria consequencia, que algunas Muestras de faltriguera, i algunos Reloxes de Mesa, que no tienen cuerda, ni Caracol, no pueden repar-
tir las horas con igualdad. Recien montado el Muelle Real, se adelantarán: i se atrassarán, quando fuere aflojando el Muelle, porque no ai quien modigere sus excessos, ni quien supla sus flaquezas.

147 Los Diametros de las roscas van minorando *gradatim*, i se conoce por el efecto, si están en el proporcionado declivio. El Instrumento, que sirve de Romana para pesar la fuerza de los Muelles, sirve tambien para probar los Diametros de las roscas. Si todas levantan la Romana de un mismo modo, tienen el proporcionado Diametro. Sin Romana por una Piña perfecta se puede sacar otra, midien-
do,

do, i copiando los Diametros de todas sus roscas con un Compàs de gruesos. Tiene el Caracol por la parte superior una uña, o rope, con que tropieza en el Sistente, quando se acaba de dar la cuerda, i esta deve ser de Acèro, para que sea firme; i deve està derecha, porque si està inclinada, suele tropezar en la tercera rueda. Tiene tambien el Caracol en la basa, o parte inferior unos dientes, que se llaman de resalto, algo parecidos a los de la Sierra, i con ellos tropieza en el Trinquete; i porque con el egercicio se gastan, i se destruyen algunos de estos dientes, i dejan escapar el Caracol, se renuevan, i apuntan con una Lima.

CAPITULO TRECE.

DE LA CUERDA, O CADENA.

148

LA Cadena, que sirve de Cuerda; es de Acero, i sus Eslabones son en la figura singulares.

Cada articulacion se compone de tres piezas delgadas, i planas; todas tres son identicas, i quasi se parecen a las suelas de los zapatos. Todas tienen cerca de los estremos dos agugeritos mui sutiles, i estos en todas estàn igualmente distantes. Hacen se de Muelles delgados, i recocidos con un Instrumento algo pa-

parecido a las Despaviladèras. Este Instrumento es de Acèro mui templado , i està hecho con tal arte, que corta los Eslabones , i abre sus agugeros , sin mas trabajo , que una operacion semejante a la de quien despavila. Es obra tan facil , que las Mugeres , i los Muchachos se pasean por las calles , haciendo estos Eslabones.

149 Unenlos despues tres a tres juntos entrando un hilo delgado de Acero por sus agujeros , al modo con que se unen las ojas de las Navajas con sus mangos. El ege de las Navajas une a un mismo tiempo tres piezas : dos del mango hendido , i la oja que queda en medio ; i asì tambien quedan unidos tres Eslabones en las Cadenas. La oja de las Navajas no se puede mover para los lados ; pero puede moverse para delante , i tambien para atràs , sino tiene tope. Asì son las articulaciones de los Eslabones de las Cadenas : muevense àcia delante , i àcia atràs ; se enroscan , i se enderezan para arrollarse en el Tambor , i en el Caracol. Tiene la Cadena en los dos estremos dos garfios de Acero , i entrambos miran para un mismo lado ; pero no tienen la misma figura. El que entra en el Caracol , es redondo ; el que entra en el Tambor , tiene un genero de cola , con que tropieza en èl.

150 Quando se quiebran las Cadenas , se unen con el mismo artificio , con que se hacen. Unas

veces se quiebra el ege , que une sus tres Eslabones: otras veces se quiebra el macho , que es el Eslabon del medio. Si se quebrò el ege por el medio , i sus dos cabezas quedaron en los agujeros de los Eslabones , que estàn a los lados , se arrancan con la punta de una aguja comun las dos cabezas, para descubrir los dos agujeros de los Eslabones. Despues se pone el Eslabon macho en su sitio , i se unen los tres con un ege delgado de Acero, que se hace con Lima de una aguja comun deltemplada. Remachanse con un Martillo sus dos cabezas, dando golpes suaves , porque no los admiten grandes los Eslabones. Afisi, la Cadena , que antes estaba quebrada , queda entera , segura , i unida , de tal suerte , que el mismo , que la uniò , no conoce despues por donde. Si se quebrò el agujero del macho , se arrancan dos Eslabones de la Cadena , para descubrir el otro , que està atràs de èl.

151 Para arrancar el ege , que los Eslabones tienen en un estremo sin peligro , de que se escapen del ege , que tienen en el otro , se pone la Cadena en el Tornillo de agarrar , de tal suerte que apriete por el medio los dos Eslabones , que se pretenden abrir. Afisi quedan oprimidos , i seguros por la parte inferior , i con una Navaja se les corta el ege con mucha facilidad. Para arrancar sin trabajo las cabezas , que quedaron en los agujeros de los
Esla

Ellabones, se abren estos, bolviendo el uno para un lado, i el otro para el lado opuesto, al modo con que se abren las dos ojas de las Tijeras. Estando así abiertos los Ellabones, se les puede aplicar la punta de la aguja por la parte de adentro, i así se arrancan facilmente las dos cabezas del ege cortado.

152 Advierto, que deve remacharse primero el otro ege, con que están unidos los dos Ellabones, para que no se arranquen, quando se buelven. Porque algunas Cadenas están mui templadas; i se quiebran con qualquiera contacto sus Ellabones, será bueno el recocerlas un poco por donde se han de añadir, i no es menester temprarlas despues. Quando están poco flexibles las Cadenas, se pasan por entre las dos yemas de los dedos Police, i Indice mojadas en Aceite comun, i se limpian despues.

CAPITULO CATORCE.

DEL SISTENTE.

153 **S**istente es una pieza firme de Acero con figura de media Caña que tiene por oficio el detener el tope del Caracol, quando se acaba de dar cuerda. Tiene el Sistente por la parte superior un Muellecito, que lo hace bajar. Si este no hace bien su oficio, i el
Sis-

Sistente no baja , se parará la Muestra , antes de ajustar quatro horas , despues que se le dà cuerda , porque tropezará en el Sistente la uña del Caracol , antes que dè una buelta entera. Deve el Sistente ser redondo , i liso por la parte que toca en la Cadena , i deve no levantar mucho , para que la Cadena venga derecha desde el Tambor al Caracol. Si levanta mucho , se inclina un poco , o se lima por donde toca en la Cadena , sin destruir lo redondo de la media caña. Algunos lo liman , dejandolo plano por la parte inferior , i hacen mal , porque queda con esquinas , i qualquiera desigualdad , que tenga la Cadena , tropezará en el.

CAPITULO QUINCE.

DEL TAMBOR , I DE LA ROTULA , QUE tiene por abajo.

154

EL Tambor es un Cilindrico hueco , o Cubo redondo con dos tapillas ajustadas al modo de los Tempanos de las Cubas. Puede hacerse el Tambor de oja de Laton soldada con Plata , i puede hacerse de Laton fundido. Tornease en el Torno de aire. Torno de aire es aquel , que tiene fuera de los Peones un extremo del Torneador , en cuyo extremo se

se pone la pieza , que se ha de tornear. En los Tornos comunes està la pieza , que se ha de tornear dentro del Torno ; en este està la pieza , que se ha de tornear por la parte de afuera , de tal suerte que el estremo del Tornèador , i la pieza , que se tornèa en èl, queden en el aire ; i de aquí le vino al Torno este nombre. En el referido estremo del Tornèador , se pone firme una horma perfectamente redonda , a que los Portugueses llaman *Buja* , i en esta pieza se coloca el cerquillo , de que se pretende hacer el Tambor. Aquí se tornèa , i aquí se le hacen con punta de Buril comun aquellas dos canales , que tienen por la parte de adentro sus dos estremos , para recibir las dos tapillas. Las dos tapillas se tornèan , como las ruedas planas en Torno comun. La tapilla superior deve tener un agujero triangulo , i se arma de modo , que el agujero triangulo descubra el redondo , que tiene el Tambor para recibir el garfio de la cuerda.

155 Algunos Tambores tienen por la parte de adentro una uña , que entra en un agujero , que tiene el Muelle en el estremo de afuera. Otros tienen un agujero quadrado , en que entra ajustado un cavestrillo quadrado , que se pone en el estremo del Muelle. El cavestrillo por la parte que mira al Muelle , està inclinado , i el agujero quadrado tiene por donde mira a aquella parte el correspondiente

declivio. El cavestrillo inclinado pega en el declivio del agujero, i quedan segurísimos los Muelles con este ingenioso artificio. El ege del Tambor, puede ser de hierro, ò de Acero, i deve hacerse al Torno.

156 Aunque es pequeña esta pieza, tiene su obra, pues no tiene menos, que cinco topes. Dos estàn cerca de los dos estremos, i con ellos tropieza en las dos platinas. Otros dos son crecidos, i con ellos tropieza en las dos tapillas del Tambor. El otro està en un quadrado, i en este tropieza la Rotula. El ege por la parte, que queda oculta dentro del Tambor, deve ser corpulento, i mui redondo, i si le falta alguna de estas dos circunstancias, quebrarà con facilidad los Muelles. En el medio de este trecho tiene un agujero, en que se coloca una uña postiza: Esta deve ser de Acero: puede hacerse de un pedazo de una aguja, i deve tener una longitud proporcionada. No deve ser mui corto, porque dexarà escapar el Muelle; ni deve ser mui largo, porque no quiebre el Muelle por la segunda buelta. El ege del Tambor tiene por la parte de arriba una marca, o señal, que deve estar a un lado, i no al través, para conocer, quanto se mueve con la llave, quando se aprieta el Muelle.

157 El Tambor deve quedar levantado solo lo preciso, para que no tropiece en la rueda Imperial, porque si queda en mas altura, deja caer la
guerra

cuérda. Muchas Muestras tienen esta falta (que no es pequeña) i puede remediarse , hundiendo un poco las dos tapillas del Tambor. La tapilla inferior se hunde por la parte de afuera , i la tapilla superior por la parte de adentro. Hundiendo así las dos tapillas , bajará el Tambor , i no se escapará la cuerda de él. Para preservativo contra esta enfermedad hallè en una Muestra nueva la siguiente medicina. En la parte de adentro de la coluna , que està entre el Tambor , i el Caracol , tenía una pieza , en todo parecida a un pedazo de alfiler con cabeza. En esta pieza tropezaba la cuerda , i en ningun caso se podia escapar del Tambor. Debían tenerla todas las Muestras , porque no causa fealdad ; se pone con poco trabajo , i sirve de mucho provecho.

158 Para abrir el Tambor , no es menester tocar en su tapilla alta. Híncale el extremo bajo de su ege sobre una tabla , i aplicando los dedos a la circunferencia , se comprime àcia abajo el Tambor , i así se arranca la tapilla con facilidad. Para cerrarlo no se dãn golpes en la tapilla : ciérrase esta con los dedos , i tambien ví cerrar con los dientes algunas , que entraban mui apretadas. En algunos Tambores se arrancan de suyo las tapillas , i hacen parar las Muestras. Este defecto puede nacer de la tapilla : puede nacer del Tambor , i puede nacer de entrambos. Puede la tapilla ser corta:

puc-

puede la canal del Tambor ser poco profunda, o puede tener la margen de la canal gastada. Si consiste en la canal, se profunda, i renueva con un Buril al Torno, o a la mano. Si consiste en la tapilla, puede hacerse al Torno otra nueva, i si no es mui delgada, se le pueden dar golpes con un Martillo, para que crezca su circunferencia; pero estos golpes deven darse igualmente al rededor, porque no se pierda la redondez; i se puede torneár. Después que està la tapilla en su lugar, para ponerla firme, no se dàn golpes en el Tambor: friegase este con la esquina de un Buril. A veces se arranca la tapilla del Tambor, porque està oprimido el ege, que entra en èl, i aveces porque es mui ancho el Muelle Real.

DE LA ROTULA DEL TAMBOR.

159

Tiene el Tambor por la parte de abajo una Ròtula, que sirve para manejar su ege, i para mantenerle firme. En el agujero o quadrado de esta Ròtula deve entrar el quadrado del ege del Tambor, tan ajustado, que no se pueda mover, ni inclinar la Ròtula. Si està flojo, se inclina la Ròtula por la parte de afuera àcia arriba, tropezando por allí en el Tambor; i se inclina por la parte de adentro àcia
aba-

abajo, tropezando por allí en la rueda de minutos. La Ròtula puede tener 20 dientes, o 18, o mas, o menos, o nones, o pares. Los dientes no necesitan estår apuntados, pero necesitan ser proporcionados en la distancia a las espiras de la rosca infinita.

CAPITULO DIEZ I SEIS.

DE LA ROSCA INFINITA, I DE LA LLAVE Maestra.

160

LA Rosca, que està debajo del Tambor se llama infinita, o fin fin, porque aunque le den infinitas bueltas, nunca se acaban sus espiras. O como dice Tosca: llamada *perpetua*, o *infinita*, porque mientras rueda el Cilindro, las Espiras de la rosca siempre admiten nuevos dientes de la rueda, i expelen otros. Tosca tomo 3. tratado 9. de la Maquinaria, lib. 6. proposic. 6. Theorema. Los Halos de los Lagares, los de las Prensas, i los Tornillos tienen bueltas determinadas, porque interviene movimiento local, o en ellos, o en las roscas hembras, i subiendo, o bajando se acaban las roscas. La rosca infinita no trabaja en rosca hembra, sino en Ròtula, i ni ella, ni la Ròtula bajan, ni suben, quando trabajan. Muevense al rededor sin mudar de lugar, i por esso las roscas no tienen fin,

Con

161 Con la Llave Maestra se maneja el ege del Tambor con mucha facilidad. Bolviendola sobre la derecha, anda el ege del Tambor àcia adelante, i se aprieta el Muelle. Bolviendola sobre la izquierda, anda el ege del Tambor àcia atrás, i assi se aflojan los Muelles, quando se desarman las Muestras. Aunque la rosca infinita se deja bolver con mucha facilidad; por si misma nunca se buelve, i si pega como deve en la Ròtula del Tambor, nunca por su parte el Muelle podrá aflojar.

162 Tosca tiene tanta satisfaccion de la seguridad de la rosca infinita, que enseña a hacer con ella un artificio, con que uno pueda subirse a si mismo a qualquiera altura, sin peligro de caída. Dice assi: *i tiene este Instrumento una gran conveniencia, i es, que puede el que sube, parar el movimiento a su arbitrio, solo con dejar de mover el hierro, sin peligro de caer; antes para bajar será menester mover dicho hierro al contrario de quando subia.* Tosca tom. 3. tratado 9. de la Maquinaria, lib. 6. prop. 7. Problema. Si ni el peso de un hombre, ni el peso del Instrumento, en que sube (que no ha de ser poco) hacen bolver la rosca infinita; menos la hará bolver la fuerza de un Muelle.

163 Puede la rosca infinita tener el defecto de tropezar en el Tambor, i de facto tropiezan algunas, i se conoce, que tropiezan, en que
for=

Forman círculos en las tapillas bajas. Tiené esta rosca un quadrado en un extremo , i por allí se buelve facilmente con una Llave Maestra. Esta es de Acero, tiene en un extremo un agugero quadrado , como el mas pequeño , que tienen las Llaves de las Muestras, i está colocada en un mango.

164 Deven tener los Reloxeros diversas llaves , con agugeros de diversos tamaños , porque son de diversos tamaños los quadrados de las roscas. El agugero de la llave primero se hace redondo con una Broca: entráse en él un quadrado de Acero destemplado , i dando golpes sobre la llave con un Martillo , queda quadrado el agugero , que antes era redondo. Despues se pone la llave redonda por la parte de afuera , o al Torno , o con Lima. Con esta llave aplicada al quadrado de la rosca infinita , se aprieta el Muelle, despues que está armada la Muestra.

165 Para saber quantas bueltas deve dar la llave , para apretar el Muelle , notense las siguientes palabras de Tosca : *por quanto en cada buelta de la rosca , solo se impele un diente de la rueda.* Tosca loco citato , prop. 4. Theorema in Demonstr. La Ròtula , que está bajo el Tambor tiene 18 , o 20 dientes , poco mas , o menos. Para apretar el Muelle deve bolverse la mitad , o quasi la mitad de la Ròtula , i para esto deve dar 9 , o quasi 9 bueltas la llave.

166 Para ahorrar el trabajo de contar es-

tas

tas bueltas , busquese la marca que tiene el extremo del ege del Tambor por la parte de arriba , i observando el sitio en que se halla , quando està flojo el Muelle , buelvase sobre la derecha la llave , hasta que la referida marca ande àcia adelante quasi media buelta. Notese , que los Muelles unos son mas fuertes , i otros son mas flojos. Los flojos podrán apretarse algo mas , i los fuertes algo menos. Tambien unos son mas largos , que otros , i los que tienen mucha longitud , pueden apretarse mas. Algunas Muestras no tienen rosca infinita , i en su lugar tienen en la Quadratura una Ròtula con dientes de Sierra con su Muelle , i Trinquète : por alli se aprietan , i aflojan los Muelles , i para esto es preciso quitar a las Muestras los Mostradores.

CAPITULO DIEZISIETE.

DE LOS MUELLES REALES.

167

EL Muelle Real , o Reforte es una cinta de Acero , que està enroscada dentro del Tambor , i lo hace mover. Sè que se hace de Acero , i no sè el como. El hacer Muelles es oficio a parte : i por lo comun los que hacen los Reloxes , no saben como se hacen los Muelles ; i los que hacen los Muelles , no saben

faben como se hacen los Reloxes. Tienen las Muestras comunes otros quatro Muelles , que son el del Trinquete; el del Silente, i los dos de las Cajas. Aquí solo se habla del Resorte , o Muelle Real , que està en el Tambor , i este es el Muelle por Antonomasia.

168 Este Muelle està dentro del Tambor enroscado a modo de Culebra , asido por los dos extremos , de suerte que no pueda escaparse. En el extremo de adentro tiene un agujero por donde entra la uña del ege del Tambor : en el extremo de afuera , tiene un agujero , o tiene un cavestrillo quadrado , i uno , i otro sirven para unir este extremo del Muelle a la circunferencia del Tambor por la parte de adentro. Quando se dà cuerda a la Muestra , se aprieta , i comprime el Muelle , del modo que ahora dirè:

169 El ege del Tambor està firme , è inmovible , i aunque ande la Muestra , o se le dà cuerda , no se mueve al rededor , porque la rosca infinita no lo deja movèr. Estando siempre este ege en su sitio , tambien estará siempre en su sitio el extremo interior del Muelle , pues està clavado en su uña. En el otro extremo del Muelle sucede lo contrario , porque està unido a la circunferencia del Tambor , i movienlose este àcia adelante , i àcia atrás , es preciso , que el extremo del Muelle se mueva tambien con èl. Quando se dà cuerda a una Muestra , se buel-

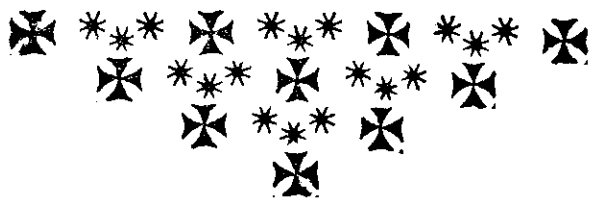
ve el Tambor àcia atràs otras tantas bueltas, como las que dá la cuerda al rededor de su circunferencia, i el Muelle, que està enroscado en el Tambor, dà otras tantas bueltas, como èl, sobre las que antes tenía.

170 Explicarème: supongamos, que la cuerda dà quatro bueltas al rededor del Tambor, i que dà ocho bueltas el Muelle, que està enroscado dentro de èl. En este caso, quando se diere cuerda a la Muestra, darà quatro bueltas el Tambor àcia atràs, i quedará con 12 bueltas el Muelle, que antes solo tenía ocho. Estas quatro bueltas ultimas son en el Muelle violentas, i empeñado en deshacerlas, està continuamente forcejando con la fuerza elastica, i tirando àcia atràs, hasta quedar con solas las ocho bueltas, que tenía, antes de dar cuerda. Moviendo el effremo del Muelle àcia atràs, precisamente ha de llevar consigo el Tambor, que està unido a èl. Este es el principio, i raiz del movimiento de este raro artificio, cuyas piezas se mueven por el siguiente orden. El Muelle lleva el Tambor: el Tambor lleva la cuerda: la cuerda lleva el Caracol: el Caracol lleva la Imperial: la Imperial lleva la rueda de los minutos: sucesivamente se mueven unas a otras las demás ruedas, i por ultimo la Catalina mueve la Aguja.

171

Para colocar con arte el Muelle en el
Tam-

Tambor tambien ai que saber. Algunos hacen entrar los Muelles en los Tambores sin mas instrumento, que los dedos. Con ellos inclinan los Muelles àcia dentro, bolviendo el Tambor àcia atràs la tiempo mismo, i continuando esta operacion, hasta que el Muelle entre del todo. E te modo de montar Muelles destruye a un mismo tiempo los dedos, los Muelles, i los Tambores. Destruye los dedos, porque los desfuelia: destruye los Muelles, porque los tuerce, è inclina por los costados, i los pone de fuerte que si los quitan del Tambor, se levantan formando figura de pñi, debiendo formar figura plana: destruye los Tambores, porque en las primeras bueltas cortan los afilados costados de los Muelles aquellas exteriores margenes, que tienen los Tambores en las Canales, para mantener firmes las tapi'as. Para evitar estos inconvenientes, se inventò el siguiente Instrumento.



CAPITULO DIEZ I OCHO.

DEL MONTADOR DE MUELLES.

172

PARA colocar los Muelles en los Tambores sin mortificar los Tambores, ni los Muelles, ni los dedos, se inventò el Instrumento llamado *Montador de Muelles*, i es el que està dibujado en la Estampa 2 figura 1. Componefe este Instrumento de las piezas siguientes. A B C es una pieza de Laton corpulenta, i lisa con la simetrìa, que se vè en la figura. Por la parte, que señala la letra B se pone en el tornillo de agarrar, para que estè firme, quando se usa de èl. Tiene en los dos brazos dos agugeros redondos, por donde entra ajustado, pero movable el arbol, o ege redondo D E. En el estremo L tiene una uña, como la que tiene el ege del Tambor, i esta entra en el agugero, que tiene el Muelle en el estremo de adentro. En la parte F G està un artificio semejante a aquel, que tienen para dar cuerda las Muestras, i los Reloxes de cuerda de ocho dias. Tiene su Ròtula con dientes de Siera, i esta està unida al ege. Tiene su Trinquete, i su Muelle, i estas dos piezas estàn unidas a la pieza de Laton A B C.

Quan-

173

Quando se buelve al rededor el ege de este Instrumento, hacen estas piezas el oficio, que hacen las de los Reloxes, quando se les dà cuerda. En el estremo D del ege està unida una rueda sin dientes, pero con mortajas. A esta rueda se aplica la mano para bolver el ege, i tiene mortajas, para que peguen en ellas los dedos; porque al apretar el Muelle, se hace fuerza, i se escapàra, si fuera lisa. Para el sitio de la letra H se hacen dos piezas con dos simetrias. Una para los Muelles a la francesa (que son los que tienen agujero en el estremo de afuera) i esta pieza deve ser redonda, i deve tener uña. Para los Muelles a la inglesa (que son los que tienen cavestrillo, o quadrado en el estremo de afuera) deve hacerse otra pieza, que tenga figura de media caña, para que con esta figura pegue en la Diagonal del quadrado, o cavestrillo del Muelle. I para que este Instrumento pueda servir para apretar Muelles de todas modas, deven estas dos piezas tener espigos quadrados, para que puedan ponerse, i quitarse. Estas dos piezas deven ser delgadas para que ocupen poco, i deven quedar distantes del estremo E del ege principal, de modo que el Muelle apretado en ellas, quede con la circunferencia, que se necessita, para que entre sin trabajo en el Tambor.

174

El ege principal deve estar dividido en I. Para la union tiene la pieza L un quadrado macizo,

cizo, que entra en un agujero quadrado, que tiene el ege en el estremo E, como se vè en I, i entra de modo, que se pueda poner, i quitar, i el mismo artificio deve aver en la pieza H. Ai otros Montadores de Muelles (yo tengo uno), que no tienen pieza en H, i estos no tienen los eges divididos; pero los tienen de modo, que pueden retroceder. Dirè como se usa de los dos.

OPERACION.

175

Póngase firme el Montador en el tornillo de agarrar, i si tiene pieza en H, colóquese el estremo interior del Muelle en la pieza L, de fuerte que su uña entre en el agujero del Muelle, como entra en el la uña del ege del Tambor. Guíese el Muelle por abajo de la pieza, que està en H, la que (como dige arriba) deve ser redonda, o media caña, segun lo pidiere el Muelle. Si es redonda, entrese su uña por el agujero, que tiene el Muelle en el estremo de afuera. Si es media caña, quando se apriete el Muelle, el cavestrillo vendrà por sí mismo a tropezar en ella. Aplíquese la mano a la rueda D, haciendola bolver al rededor: con ella se bolverà tambien el ege con el mismo compàs, cuya uña llevará consigo el estremo del Muelle, i lo hará comprimir,

primir , hasta que pueda entrar en el Tambor. Después que el Muelle esté en el , se arranca el Instrumento , desuniendo su ege por el quadrado postizo I. Si la pieza , que está en H es redonda , se inclina ácia adentro el extremo del Muelle , para que lo suelte la uña , que tiene esta pieza. La pieza L queda en el Tambor , i por ella se buelve al rededor el Muelle , hasta que su extremo quede en donde le corresponde. Para arrancar esta pieza , se buelve al revés ; así se despega la uña , i se quita con la facilidad , con que se quita el ege del Tambor.

OTRA OPERACION

176

QUando el Montador no tiene pieza en H, es la operacion muy diversa , porque se aprieta el Muelle , después de colocado en el Tambor. Inclínase el Muelle con los dedos , i se coloca en el Tambor , haciéndole dar una vuelta , o mas. Si el Muelle tiene agujero , se entra en el la uña , i si tiene cavestrillo el Muelle , se hace entrar en el agujero del Tambor con un Alicete. Conserve el Muelle en esta postura , i se le aplica el Instrumento , que lo hace comprimir , hasta que quepa en el Tambor. Este Instrumento se arranca de otro modo. Hicese retroceder el ege , i se anda con el al revés. Con esto
se

se despega la uña, i se quita el Instrumento, como se quitò la pieza L del ege dividido.

177 Quebranse mui a menudo los Muelles, i algunas veces tiene la culpa el Reloxero, porque los apretò mucho. Otras veces ni el Reloxero tiene la culpa, ni tiene la culpa el que maneja la Muestra, ni se descubre mas motivo, ni mas razon, que la de su fragilidad. Sucede con los Muelles de las Muestras lo mismo, que sucede con las paredes de las casas. Durò una pared ducentos años, i se cayò oy. Ninguno dirà porque se cayò oy, aviendo estado ducentos años firme, i ninguno dirà, porque se quebrò ahora un Muelle, con que andubo muchos años arreglada la Muestra.

178 Suelen quebrarse los Muelles, quando la Muestra tiene dada toda la cuerda, i por lo comun se escapa aquel garfio de la cuerda, que entra en el Tambor. Aquí suelen padecer los dueños de las Muestras un manifesto engaño. Mandan la Muestra al Reloxero, i con ella un recado en que dicen, que su Muestra no tiene mas defecto, que el aversele escapado el garfio.

179 Señores, las mas de las veces, (no siempre) se verifica esta: *cuerda dada, i garfio salido: Muelle quebrado*. El garfio, que està segun arte con dificultad podrà escaparse, mientras està tirante el Muelle. Si se escapa, es porque el Muelle no tira. El

Mue-

Muelle en Muestras nuevas suele no tirar , porque està quebrado ; en Muestras viejas sin estar quebrado , suele no tirar , o porque sus estremos se escaparon de las uñas , que los mantenían firmes ; o porque està defectuosa la Rosca infinita , o lo està la Rotula , que està bajo el Tambor.

180 Puede remendarse el Muelle roto ; pero nunca hará tambien su oficio , como quando estava sano. Para remendarlo , se destemplan los estremos de los dos pedazos a la llama de una vela ; hase cor un punzon un agujero no mui crecido en cada uno : limanse redondos los dos estremos , porque abultan mucho , si quedan quadrados , i se unen con un clavo remachado por las dos cabezas. Si el Muelle dà en quebrar , se pierde el tiempo en remendarlo , porque lo remiendan por un lado , i quiebra por otro. Si el Muelle se quebrò por el estremo interior , i el pedazo mas crecido tiene suficiente longitud ; en este caso no se remienda : destemplase su estremo a llama de vela , i se hace en el un agujero nuevo , como el que tenía el pedazo quebrado. Deve destemplarse el Muelle algo mas de lo que necesita el nuevo agujero , para que no se haga pedazos , quando se renuevan en èl las primeras bueltas de las roscas. Estas se forman antes de montar el Muelle en el Tambor. Ponese el nuevo agujero del Muelle en la uña del montador : buelyese el ege de este al

rededor, i se comprime suavemente el Muelle con el dedo pulgar, hasta que se formen nuevas roscas con el Diametro, que tenían las antiguas.

181 Algunos Muelles tienen de longitud dos quartas, i una sexma. Otros tienen mas, otros tienen menos a proporcion de los Diametros de los Tambores. Quando el Muelle es demasiado fuerte, se ablanda poniendolo al Sol. El que escoge Muelles, deve escoger los que tuvieren el color igual. Los que tienen manchas, son fragiles, i no tiran iguales, porque tienen en los diversos colores diversos temples.

182 Quando el Muelle es ancho, i no cabe en el Tambor, se puede limar. Ponese en el Torno de agarrar, i se lima a la larga, para que coma con igualdad la Lima. Despues que tenga el Muelle el ancho, que se pide, se deshacen las rebarbas, i se rebajan las esquinas en aquella parte, que se limò. Si el ancho, que sobra al Muelle, es poco, se enrosca en un Tambor, i se gasta afilando en una piedra; pero deven estar iguales por los costados las bueltas del Muelle, porque si están desiguales, gastará unas, i no tocará en otras.

183 Si el Muelle es algo estrecho, se le puede poner un casquillo en el Tambor por la parte de abajo. Si es mui estrecho, i no ai otro, ponganse en el Tambor dos casquillos, uno por la parte de abajo, i otro por la parte de arriba.

CAPITULO DIEZ I NUEVE.

ROMANA PARA PESAR LA FUERZA DE LOS Muelles.

184.

PARA pesar la fuerza de los Muelles inventò la Reloxeria un Instrumenro semejante a la Romana, como el que se vè en la Estampa 2, figura 2. La pieza A es algo semejante a un Viril: es de Bronce: es torneada, i tiene radios en la circunferencia. Los radios son unos pedazos de llaves de Muestra, i todos tienen agugeros quadrados desiguales, para que puedan entrar en ellos los desiguales quadrados, que tienen en los estremos los eges de los Caracoles, i los de los Tambores. Los radios pueden ser tres, o quatro, i para que ajusten en todos los quadrados, pueden tener tornillos.

185.

La pieza larga B C, que es el Hastil, o vara de esta Romana, es redonda: es de Alambre grueso, i puede tener de longitud algo mas, que un palmo. Tengo una, que tiene en el Hastil un palmo, i dos dedos de longirud. El Hastil entra por el centro de la pieza A, i allí està remachado por un estremo.

186.

La pieza D, es una Calabaza semejante

jante a la que tienen en la varilla los Reloxes de Penidula corta. Tiene como aquella un agujero de alto a bajo por donde entra el hachil de este Instrumento; pero este agujero no tiene rosca, i en su lugar tiene la Calabaza un tornillo en el pescuezo, (como se vè en la figura), que sirve para mantenerla firme en su sitio, como los tornillos mantienen firmes en su sitio los Cañones del Torno. La Calabaza hace en este Instrumento el oficio, que hace en la Romana la pesa, o Pilon, o Antisácoma. Llevandola àcia adelante, pesa mas, i retirandola àcia atrás, pesa menos.

187 Con este Instrumento se examina la fuerza elastica de los Muelles, i puede usarse de èl, estando el Tambor fuera de la Muestra, i despues de colocado en ella. Para usar de èl, estando el Tambor fuera de la Muestra, me enseñaron la siguiente operacion. Pongase la Antisácoma apartada de los radios, a distancia de cinco dimensiones del Diámetro del Tambor: quiero decir, que se ponga, de suerte que entre los radios, i la Antisácoma puedan caber sentados cinco Tambores. Despues que estè la Antisácoma en su sitio, entrele el quadrado del ege del Tambor en el agujero de aquel radio en que se ajustare mas bien, i si tiene tornillo, aprietele, para que el quadrado quede seguro.

188 Ahora la prueba. Teniendo el Tambor
bor

bor en las manos con la varilla pendiente, dèsele media buelta àcia adelante. Si bolviendo el Tambor media buelta, levanta la varilla, tiene el Muelle fuerza proporcionada; si no levanta la varilla, tiene poca fuerza. Para usar de este Instrumento, despues que el Tambor està colocado en la Muestra, se arma el Tambor con sola la rueda Imperial, i se aprieta el Muelle con la Llave maestra. Entrafe el quadrado del ege de la Imperial por el agujero de un radio, i bolviendo el Instrumento al rededor, se dà cuerda con èl.

189 En el modo de gastar la cuerda, se conocerà, qual es el Muelle, i si las roscas del Caracol estàn segun arte. Busquese para la Antisàcoma un proporcionado sitio, i sea tal, que estando en èl, pueda el Muelle bolver el Instrumento, ni con mucha facilidad, ni con mucho trabajo. Pongase la Maestra, de fuerte que el ege de la Imperial quede al travès, para que la varilla haga el movimiento vertical. La varilla deve bolverse a un mismo compàs en todas las bueltas del Caracol, hasta que se gaste toda la cuerda. Si en unas bueltas corre, i en otras và a espacio, no tienen las roscas el Diametro debido. En donde corre la varilla, tiene la rosca mai crecido el Diametro: en donde la varilla và a espacio, tiene la rosca el Diametro corto. Afsi se pruevan las espiras del Caracol, quando se hace nuevo. Aquí se conoce tambien la fuerza de los Muelles. El Muelle, que
levan-

levanta la varilla, estando la Antisácoma mas distante, es mas fuerte, que aquel que no levanta la varilla, sino que le pongan la Antisácoma mas cerca. Confieso con ingenuidad, que tratè poco con este Instrumento porque para componer Muestras, no es preciso.

CAPITULO VEINTE.

DE LOS PIÑONES, O ROQUETES.

190

DE los Piñones de las Muestras: hablé en el libro 1. numer. 85. Si se ofreciere hacer para una Muestra usada un Piñon nuevo, i ai Roquetes tirados a hilera, se escoge el que tenga el mismo numero de dientes, i el grueso mas proporcionado al que tenia el Piñon antiguo. Desbaltase, limandole los dientes en aquella parte, en que se ha de formar el arbol, i se suelda con plata pura en su sitio el grano, o botoncillo de Laton, sin torneár. Dasele temple bajo al Piñon, i se tornea el grano puesto en él. El modo mas seguro para sacar el grueso del Piñon antiguo, es el siguiente. Hase en una chapa un agujero, en que entre mui ajustado el Piñon antiguo, i se guarda la chapa, para ajustar el nuevo. Quando este entrare en el agujero tan ajustado,

co-

como entraba en el antiguo , tendrá igual Diámetro al fuyo.

191 Después de desbastado el Roquete, se le hacen en los dos estremos dos puntas piramidales cilindricas , proporcionadas a los agujeros , que tiene el Torno en los Cañones. Aquí se tornèa el arbol : se tornèa el grano de Laton : se tornèan los topes , i los espigos , hasta que por delgados no puedan resistir a los Buriles. En llegando los espigos a este estado , se quita uno de los Cañones comunes del Torno : se pone en su lugar el Cañon , que tiene figura de media caña , i en èl se perficionan , i acaban de tornear los espigos de los Piñones , como se tornean los espigos de las Agujas. Vea-se el Tratado de la Aguja de las Muestras en este libro 5. numero 32.
i 33.

CAPITULO VEINTE I UNO.

DE LAS PLATINAS.

192 **P**latinas son aquellas dos chapas, que forman las casas de las Muestras , haciendo oficio de paredes , en que se asientan los eges de las ruedas, que son de estas portatiles casas movibles vigas. La Platina inferior (que es aquella , en que se asientan,

i remachan los Pilares , o Colunas) es perfectamente redonda. La Platina superior , (que es aquella , que se pone , i quita , quando se arman , i desarman las Muestras) es algo ovalada. Entrambas se hacen redondas al Torno , i despues se hace la superior ovalada con la Lima , i su ovalo deve ser el que baste , para que se pueda abrir , i cerrar la Muestra , sin tropezar en la Caja. Las Platinas se hacen de oja de Laton algo corpulenta , para que sean firmes , i deven ser bien lisas , i doradas. Para buscar en ellas los sitios de los agugeros de los Piñones , vease el tomo 1. pagina 55.

CAPITULO VEINTE I DOS.

DE LAS COLUNAS.

193 **L**OS Pilares, o Colunas son en dos maneras: unas son quadradas, i otras son redondas. Las redondas se hacen al Torno, i sus asientos deven tornearse con mucho cuidado, porque si estos no quedan perfectamente en angulos rectos con los espigos de las Colunas, tampoco estas, quando remachadas, estaràn en angulos rectos con las Platinas. Asi saldrà falsa la Muestra, porque los agugeros, en que se mueven los espigos de los Piñones, no quedaràn

ràn perfectamente perpendiculares. Las Colunas cuadradas (que son las que oi mas se usan) se hacen con tanta facilidad , que en pocas horas puede un oficial hacer muchas , i todas mui identicas. La operacion es como se sigue:

OPERACION.

194 Hagase una Canal larga de hierro, que se pueda abrir , i cerrar , i que tenga tanto de ancho , como las Colunas tienen de largo. Preparense unos pedazos de Laton de la longitud , que han de tener las Colunas : ponganse todos al través de la Canal , i apriete se esta con tornillos , para que los pedazos de Laton queden seguros. Hagase un cepillo, que tenga en la oja las molduras , que se piden , al modo de aquel , que tienen los Carpinteros , para hacer las molduras en los palos. Pásese este cepillo por encima de los pedazos de Laton a la larga de la Canal , que los cogerà a todos al través , i repírase esta operacion , hasta que estèn en todos perfectamente formadas por una cara las molduras. Luego que lo estèn , abra se la Canal : buelvanse , para que descubran otra cara , los pedazos de Laton , i háganse en ella las molduras , como se hicieron las passadas. Hagase lo mismo con la otra cara , i se acabò la obra : porque las Colunas solo tienen molduras por tres car-

ras. Pero los espigos , i asientos de estas Colunas quadradas , deven hacerse al Torno con las mismas circunstancias , que los de las Colunas redondas. Aquellas delgadas cisuras , que tienen en el frontis las Colunas quadradas , se hacen con seguetas , o Sierras mui sutiles hechas de Muelles.

CAPITULO VEINTE I TRES.

DE LA QUADRATURA , I SUS CALCULOS.

25

Llamase Quadratura el Registro del Mostrador. El primer movíl de este Registro , es el Cañon de minutos , i se puede hacer de los Roquetes , o Piñones largos de 12 dientes tirados a hilera , recociendolos , i agugereandolos con una Broca. A falta de estos Roquetes , se puede hacer de una pieza de Acero proporcionada , repartiendo , i abriendo sus dientes en la Plataforma. Este Cañon deve ser torneado , i por la parte de afuera del medio arriba es quadrado : del medio abajo es redondo con una Rotula de 12 dientes en el estremo.

196

La Rotula puede ser postiza , i puede ser todo el Cañon de una pieza. Mueve esta Rotula a la rueda , que llaman de Remboi , que suele tener 48 dientes. Está unida a la rueda de Remboi otra Rotula

rotula concentrica de 12 dientes agugereada por el centro, i se mueven las dos a un compàs al rededor de un ege redondo, que està fijo en la inferior Platina de la Muestra. Tornease la rueda de Remboi, despues que està unida a la Rotula, i asì el Grandidor, que ajusta su agugero, como el Torneador, deven entrar por la parte de abajo. Quiero decir, que deven entrar por el lado de la rueda, i no por el de la Rotula, porque estos dos Instrumentos son algo desiguales en los gruesos; el agugero, que passa por el centro de la Rotula hace lo mismo, i el ege sobre que se mueve, deve tener tambien la misma proporcion. Asì se moveràn estas ruedas sin poder inclinarse a los lados; i si el agugero fuera por la parte de la Rotula mas crecido, sucediera lo contrario. Esta doctrina es general, i sirve para todas las ruedas, que no tienen eges, ni Piñones, como son las horarias, i las de Remboi en las Muestras, i en Reloxes de ocho dias, i la rueda de los encages en Reloxes comunes. En todas estas el arbol de tornear, i el Grandidor deven entrar por el asiento (que es la parte de abajo) para que su movimiento circular salga recto.

197 La rueda de Remboi deve ser algo gruesa, porque algunas, que son delgadas, se escapan de la Rotula, que està en el estremo del Cañon de minutos, de que se sigue: o que se paren las Muestras, o que no señalen bien las horas. Algunas se escapan

escapan por la parte de abajo, entrandose bajo la Rotula, i se puede remediar esta falta, levantando su asiento con un casquillo por la parte de abajo. Otras se escapan por arriba, i por abajo, porque ellas son delgadas, i tambien lo son las Rotulas de los Cañones de minutos; i en estos casos lo mejor será hacer otras mas gruesas. A veces sucede esto, porque el Cañon de minutos sube, i baja, porque no tiene passador por la parte de arriba. Tiene tambien la Quadratura la rueda, que llaman horaria, i esta suele tener 36 dientes. Sobre esta rueda está un Cañon pequeño, que forma un mismo cuerpo con ella, i conduce la mano de las horas.

198 El calculo de este Registro se forma así. El Cañon de minutos i su Rotula se mueven al compás de la rueda de los minutos, i dan en cada hora una buelta entera. Esta Rotula tiene 12 dientes; la rueda de Remboi tiene 48, 12 por 4. 48. Quatro horas tarda en dar una buelta entera la rueda de Remboi, i son las mismas, que tarda la rueda Imperial. Quatro por 3 son 12. Esta rueda solo dà tres bueltas en 12 horas, i otras tres dà la Rotula, que está unida a ella. La Rotula tiene 12 dientes: 12 por 3, 36. Treinta i seis tiene la rueda horaria, i con ellos hace en 12 horas una circulacion entera.

199 Teniendo la rueda de Remboi 48 dientes, i las dos Rotulas a 12, precisamente ha de

tener la horaria 36, i no sirvièra, si tuvièra 35, o 37. Pero si este sistèma se altera en algo, no vale lo dicho, como ahora verèmos. Vi una Muestra del celebre Vyindmills que señalaba los dias, i tenia en la rueda horaria mas dientes. La Rotula del Cañon de minutos tenia 12: la rueda de Remboi tenia 48, i hasta aqui conviene este calculo con el pasado; pero de aqui adelante es diverso. La Rotula, que estaba unida a la rueda de Remboi, tenia 14 dientes. Esta Rotula daba en 12 horas tres bueltas: 14 dientes, que tenia por 3, son 42. Quarenta i dos dientes tenia la rueda horaria, i si tuviera 36, como la del calculo pasado, hiciera mal su oficio. Quien quisiere ver otro calculo de la Quadratura, lea el Espectaculo de la Naturaleza en la pag. 167. del tom. 14.

200 La rueda horaria de las Muestras, suele tener tambien sus altos, i bajos. Si no està en la proporcion debida; a veces señala mal las horas, i a veces hace parar las Muestras. Esta rueda tiene por tope aquella chapilla redonda de plata, en que està escrito el nombre del Reloxero, i el del lugar en que se hizo la Muestra. Si esta chapilla aprieta mucho la rueda horaria, se parará la Muestra; si la deja mui floja, passa por encima de la Rotula de la rueda de Remboi, i señala las horas mui mal. Esto sucede quando la Rotula de la rueda de Remboi es delgada; porque quando es gruesa, puede la rueda hora-

ria subir, i bajar mucho, i con todo esso hacer bien su oficio. Si no lo hace, porque està floja, se remedia esta falta, inclinando àcia adentro la chapilla; i si la horaria està oprimida, se inclina la chapilla àcia fuera. Si el Mostrador es de Porcelana, se aprieta la horaria con un casquillo.

201 Para desmontar los Mostradores de las Muestras comunes, no es menester quitar los dos Indices, i bastarà quitar el de los minutos, dejando en su lugar el de las horas; pero quando las Muestras tienen diario, a veces no se pueden desarmar los Mostradores, sin quitar los dos Indices, porque la rueda, que mueve la de los guarismos de los dias, suele tener passador, i porque està sobre la horaria, no la deja salir. Hallè muchas veces estas dos ruedas torcidas, i creo, que lo està por falta de esta noticia, por cuyo motivo pongo esta advertencia. Tambien deve tener passador el Cañon de minutos en Muestras, i en Reloxes de Sala.

202 Suele tener este Registro tres Columnas, cuyos estremos entran en tres agujeros, que tiene la Platina inferior de la Muestra, i se aseguran con tres passadores largos. Deven los Dueños de las Muestras tener cuidado con estos tres passadores, i lo mismo digo de los otros quatro, que tienen las quatro Columnas principales. Este es uno de los muchos casos, en que los Dueños de los Reloxes pueden
com-

Componerlos por si mismos, sin buscar Reloxeros: Pueden hacerse estos passadores de alfileres delgados, o de agujas finas destempladas, i si no entran por gruesos, a falta de Lima, se pueden adelgazar, afilandolos en una piedra. Tambien los Reloxes de cuerda de ocho dias tienen passadores en las Colunas principales, i en las Colunas, que tienen las Lunas de los Mostradores: en estas los tienen tambien algunos Reloxes de Sala de 24 horas de cuerda, i en otras piezas. Cuidado con los passadores.

CAPITULO VEINTE I QUATRO.

DEL DIARIO.

203

EL Diario, o Registro de los dias del mes, que tienen las Muestras de faltriguera, en la sustancia es el mismo, que el de los Reloxes de Sala, i solo ai entre los dos alguna accidental diferencia. La primera rueda de este artificio es de 40 dientes con Piñon en el centro que tiene 6; la que se sigue a ella, no deve ser dupla, i tiene 36. Esta rueda tiene un espigo cilindrico, mui proximo al centro, i con el mueve en cada 24 horas la rueda de los guarismos. Esta en unas cosas conviene con la de los Reloxes de Sala, i en otras se diferencia de ella. Conviene con ella

ella en ser un cerquillo sin centro , ni cruz , ni triangulo : conviene con ella en tener 31 dias : i conviene con ella en tardar en moverse 24 horas.

204 Ademàs de la diferencia precisa del tamaño , se diferencia de ella en el sitio de los dientes : en la simetria de ellos (no en el movimiento , ni en la progresion Arismetica) en el artificio con que se muda : en el Muelle con que se aquieta : hasta en el color. La rueda de los Reloxes de Sala tiene los dientes por la parte de adentro ; la de las Muestras los tiene por la parte de afuera. Aquella tiene los dientes como los de la Catalina ; esta los tiene comunes , como rueda plana. Aquella se buelve sobre la izquierda , porque la rueda , que la mueve , se buelve sobre esta mano , i (como dige en el Tratado de los Mostradores laterales) no se verifica *Contrariis gradior* , quando la rueda tiene por adentro los dientes ; esta se buelve sobre la izquierda por la razon contraria. Aquella , i esta tienen la misma progresion Arismetica , porque siendo los movimientos los mismos , precisamente ha de ser el mismo el orden de los numeros.

205 Aquella se mueve sobre Rodajas ; esta se mueve embutida en una Canal al modo de aquella , en que se mueve el Registro , cuyas margenes las dejan mover ; pero no la dejan mudar. Aquella para que no pueda moverse , sino a su tiempo , tiene
un

un Muelle recto arrimado a un costado; esta tiene para lo mismo un Muelle curvo con Trinquète triangular. Este entra en los vacíos, que ai entre cada dos dientes, i tiene firme la rueda, de fuerte que no se pueda bolver para delante, ni para trás, hasta que llegue el tiempo de la mutacion. Quando llega este tiempo: el diente de la rueda, que està proximo al triangulo, forcejando en èl, lo levanta: la rueda hace àcia delante su mutacion, i el triangulo cae en el vacío de los dos dientes, que estaban atrás. Para este Trinquète es buena la figura triangular, porque permite, que sin peligro se mueva para delante, i para trás la rueda. Tambien puede tener figura redonda.

206 Puede pues el Minutero bolverse àcia atras en las Muestras, que tienen dias de mes, i si le buelven àcia atrás 24 bueltas (que hacen 24 horas) retrocederà un guarísimo en el Diario: de fuerte que si antes señalaba v. g. el dos, despues señalarà el uno. La mutacion deve ser a media noche; i porque tarda quatro horas, puede el guarísimo que rige, principiar a ocultarse a las 10, para que el siguiente estè patente del todo a las dos. El Cañon de minutos, primer movil de este Registro, tiene 10 dientes. *Aquí ai diversos calculos.*

207 *Caso:* Tengo una Muestra, que anda al revès, pues muda el Diario a medio dia: qué harè

para que lo mude a media noche? Respuesta: para remediar esta falta no es menester buscar Reloxero. Ponga V. md. la llave en el Ariero quadrado, i bolviendolo àcia delante, haga, que el Minutero dè 12 bueltas, hasta que quede la Muestra en la hora, en que estaba, antes de principiar esta operacion. Con esta sola diligencia hará el Diario en la siguiente media noche la mutacion, que hacia a medio dia.

208 *Otro caso:* Una Muestra muda el Diario a las 6, què harèmos para que lo mude a las 12? Solucion. Para este caso tampoco es menester Reloxero, pues el Dueño de la Muestra puede hacer de las 6 las 12, sin mas Instrumento, que las uñas. El Indice de las horas es movable, i se buelve al rededor con mucha facilidad. Supongamos, que el Diario se muda a las 6 de la mañana. A esta misma hora pueden aplicarse suavemente las uñas al Indice de las horas, i bolviendolo para tràs, o para delante, puede llevarse a las 12. Despues para poner la Muestra en la hora, en que antes estaba, apliquese la llave al Ariero quadrado, i hagase, que el Minutero dè 6 bueltas àcia adelante: así quedara la Muestra en las 6, i el Diario se mudará en la media noche siguiente. No es preciso, que esta operacion se haga, quando el Diario se muda; puede tambien hacerse a otra hora, i si la mutacion no saliere a media noche, hagase lo que dize en el caso antecedente.

Quan-

209 Quando el mes tiene 30 dias , no rige el Diario al principio del mes , que se sigue , porque quando estamos a primero , señala el Diario 31 , i assi prosigue todo el mes , señalando siempre un dia atrás. Què harèmos , para que señale el dia , en que estamos? Este caso es mui comun , i puede resolverlo el Dueño del Relox con la punta de un alfiler. Vease sobre este punto el Tratado del Registro de los dias de mes en Reloxes de Sala, lib. 4. num. 89.

210 Vi una Muestra de Vvindmills , que para estas mutaciones tenia en la rueda del Diario 31 agujeros pequeños en los espacios , que median entre los 31 guarismos : en cada espacio el suyo. Todos los Diarios debièran tener estos agujeros , porque entrando en ellos la punta de un alfiler , se muda , i no se afea la rueda. Sin ellos se destruye con las mutaciones el Betun de los guarismos , i la rueda , que era lisa , i dorada , pierde uno , i otro , quedando llena de rayas. En estas mutaciones hace menos daño el alfiler , que la aguja. Puede aver casos en que los guarismos , que muestran los Diarios , disten mucho de los dias , que tienen los meses. Uno de estos casos sucede , quando la Muestra estuvo parada muchos dias , i despues se pone a andar. En este caso , i en otros semejantes se pueden bolver sin peligro los Diarios , hasta que descubran guarismos iguales a los dias de los meses , i no obsta el estar mui distantes.

CAPITULO VEINTE I CINCO.

DE LOS INDICES.

211

Tienen las Muestras de moda dos Indices en los Mostradores, uno largo, i otro corto. El largo sirve para señalar los minutos; llamase Minutero, i dà una vuelta entera en cada hora. El corto sirve para señalar las horas: llamase el Indice (otros le llaman la Mano) de las horas, i tarda doce en dar una vuelta. Estos Indices deven andar acordes, para que se verifique el Lemma del Simbolico: *utroque Indice concors*. Quando el Minutero señala 15 minutos, deve el Indice pequeño señalar el quarto: quando el Minutero señala 30 minutos, deve el otro Indice señalar la media: quando el Minutero señala 45 minutos, deve el Indice corto señalar los tres quartos, i quando aquel señala 60, deve este señalar la hora. Advierto, que el Indice de las horas en ningun Relox puede señalarlas con toda perfeccion. En todos los Reloxes discrepa mucho, o poco, aunque lo que pierde ahora, lo gana despues. Para remediar esta falta, se inventò el Minutero, que es mas fijo.

212

Puede aver casos, en que estos dos Indices estèn mui discordes. Puede el Minutero señalar

halar los 60 minutos, i el Indice de las horas señalar la media. En semejantes casos no es menester recurrir à Reloxeros. El Indice de las horas en Muestras comunes es movable (como digo en otra parte) i se puede llevar con las uñas a donde quede acorde con el otro Indice. Suele el Indice de las horas cometer estos defectos por estar flojo, i esto se remedia apretandolo con las uñas àcia abajo, despues que estè en su correspondiente sitio.

213 El Indice largo, dando como dà una buelta entera en todas las horas, precisamente ha de passar en todas ellas por encima del Indice corto. Si los dos no estàn bien firmes, i separados, tropieza el uno en el otro, quando se juntan; i porque no se mueven los dos a un compàs, hacen parar el Relox. Algunas Muestras llegaron paradas a mi mano con solo este defecto, i las hice andar, levantando el Minutero con la uña, i con ella pudieran tambien sus Dueños remediar esta falta.

214 Puede el Minutero tropezar en el vidrio, i de aquí nace, el que algunas Muestras anden bien fuera de las Cajas, i se paren si las ponen en ellas. Este defecto hizo descabezar a muchos Reloxeros, porque no llegaron a conocerlo. Conocido, està facilmente remediado, o cercenando un poco al Minutero, o inclinandolo àcia abajo.

215 El Indice de las horas deve no tropezar

zar en la chapilla del Rotulo , porque he visto Muestras paradas por este defecto. Halla en las Cajas puede aver defectos. Paranse algunas Muestras puestas en las Cajas , porque tropiezan en ellas los Sobre-Volantes , o los Volantes , u otras piezas. Para discernir si se para la Muestra , porque el Minutero tropieza en el vidrio , o porque otras piezas tropiezan en las Cajas ; pongase la Muestra en la Caja sin vidrio , i pongase a andar sin Caja , &c.

216 Para dár el color azul a los Indices, se busca una chapa delgada , i se pone sobre pocas brasas. Sobre la chapa se ponen los Indices : ellos con el calor mudan de colores , i se sacan fuera de la chapa , luego que están azules ; no se templan , ni apagan en licor alguno , i se ponen a enfriar en seco.

217 Algunas veces andan las Muestras , i están parados los Indices , i este es el efecto , o defecto , que se sigue de adelantar , o atrasar las Muestras por aquellos Arieros quadrados , que conducen los Minuteros. Esta falta (que es levísima) se remedia sin desarmar la Muestra , con mucha facilidad , i la siguiente operacion. Quitese el Indice de los minutos , i asientese el Ariero sobre el Yunque , o sobre otro qualquiera hierro plano : hínquese un punzon sobre la cara , que quedò por la parte de arriba , i dèsele con el Martillo un golpe no mui recio. Con el se abollarà el Ariero , i quedará seguro. Advierta

to, que el punzon deve aplicarse en el sitio, en que tiene su asiento el Minutero, i no en el extremo del Ariero quadrado, para que el vestigio del punzon quede oculto. Muchos Arieros están flojos, porque se suben, i están apretados, si los bajan: subense, o porque no tienen passadores en los extremos, o porque si los tienen, están mal ajustados. En estos casos pueden apretarlos los Dueños de los Relojes, poniendo la llave en el Ariero, i comprimiendolos ácia abajo. En esto no ai peligro.

CAPITULO VEINTE I SEIS.

DE LOS MOSTRADORES, I DEL MODO DE limpiarlos.

218

LOS Quadrantes, o Mostradores, que están sucios, pueden limpiarse mojandolos bien en agua comun, i fregandolos con Javón. Despues de bien javonados, se friegan con un papel atrollado, al modo de una tela, i el papel quita la suciedad, dejando en los guarismos el Betún. Si no quedò bien blanco con la primera operacion, repitase, i al ultimo se labará el Mostrador con agua limpia, i se enjugará con un lienzo.

219

Vi otro modo de limpiar, i renovar
Mos-

Mostradores. Despues de blanquear a fuego el Mostrador, se le dà Betùn. Este se pone en bollitos, que se pegan en el estremo de un alambre, i el alambre se maneja como la pluma, i se dà el Betùn como se escribe: ponese sobre un ladrillo algo caliente el Mostrador, i allì se le aplica el Betùn. Deve aplicarse con cuidado, porque no manche aquellos trechos escarchados, o picados, que està entre los guarismos. Dejase enfriar un poco el Betùn, i antes que estè del todo frio, se corta lo superfluo con un cuchillo bien afilado.

220 Despues se pone el Mostrador en un Torneador comun, que entre ajustado en su agujero, i se coloça en el Torno. Aquí se tornèa el Mostrador con concha de Jibia, rociando a menudo la pieza con agua, que tendrà en la boca el que tornèa. Despues se tornèa con Javòn, i despues con una escobilla, rociando a menudo con agua, i por ultimo se tornèa con un Bruñidor de Acero. Labase al fin con agua limpia, fregandolo con una escobilla: limpiase con un lienzo, i queda renovado, blanco, bruñido, i tan hermoso, como quando era nuevo.

221 Quando falta a los Mostradores poco Betùn, i no ai oportunidad para darles Betùn nuevo, puede remediarse esta falta con tinta. Si el Mostrador està sucio, limpiese, como dige arriba con papel arrollado, i despues que estè enjuto, dese tinta a
las

las faltas , que tienen las letras. Despues que se seq uó la tinta , limpiefe la superflua , con una Navaja bien afilada : afsi quedará perfecta la letra , i apenas se conocerá si está remendada con tinta. Algunos , que no saben estos secretos tan faciles , limpian los Mostradores con Limas, Gratuères , i otros Instrumentos, con que destruyen en ellos los escarchados , deshacen los lisos , i dejan los Mostradores llenos de rayas, como si los huviera limpiado un Gato con las uñas. Estos merecian : : &c.

CAPITULO VEINTE I SIETE.

DE LOS ESPIGOS POSTIZOS.

222

Suelen quebrarse los Espigos , o Pibòtes de los Piñones , i tambien se quiebran los de las agujas. Para esta enfermedad ai tres medicinas. La una es , hacer nuevas estas piezas. La otra es , formar en los arboles viejos nuevos espigos , dejando mas atrás los topes : i porque en este caso quedan cortos los arboles , i no alcanzan a llenar el vacío , que ai entre las dos Platinas , se suple esta falta , poniendo en la Platina correspondiente un espigo de alambre , i en este se hace el agujero , en que ha de entrar , i rodar el nuevo espigo. La tercera medicina es , ingerir

R

en

En los arboles viejos otros espigos postizos. Para proceder con alguna claridad , dividirè este Capitulo en Articulos.

ARTICULO PRIMERO.

DEL ESPIGO ALTO DE LA AGUJA.

223

PARA el Espigo alto de la aguja, que es el que se quiebra mas veces , digo , que lo hè visto postizo de quatro diversos modos. El primer modo (que es el mejor) es comun para todos los espigos postizos ; los otros tres solo sirven para los espigos altos de las agujas.

224

Para el primer modo se egecuta asì la operacion. Destemplase , recuecese , i ablandase la pieza , en que se quebrò el espigo , mojàndola con aceite comun , i aplicàndola a la llama de una pavesa gruesa.

225

Si la pieza es la aguja , se desmonta primero el Volante , i para que no se destemple toda , se entra hasta el pescuezo en un tallo , o pezon de berza , de suerte que las dos Paletillas queden en el pezon ocultas. Queda descubierta la parte superior del botoncillo de Laton , i aqui se aplica la llama , para que se destemple la aguja , que està dentro de el.

Si

226 Si es Piñon la pieza, en que se ha de poner el espigo, se destempla del mismo modo. No se desmonta la rueda, i para que esta no se recueza, se dispone el tallo, de modo que la cubra, i solo deje descubierto aquel estremo del arbol del Piñon, en que se ha de hacer el agugero para el espigo. Despues que està destemplada la pieza, se aplana su estremo con la Lima, i se le hace en medio un agugero con una Broca delgada.

227 Si la Broca quiebra dentro del agugero, i no quiere salir el pedazo quebrado, se buelue a destemplar del modo que dige arriba, i con otra Broca, o con aquella misma renovada, se deshace el pedazo, que quedò dentro del agugero. Estos agugeros se llaman de *prueba*, porque en ellos se conoce, si tiene bien firme el pulso, el que los hace.

228 Concluido el agugero, se hace de un pedacito de una aguja algo templada el nuevo espigo: este se entra a golpes en el agugero, i pegará mejor en èl, si es quadrado. Despues que està seguro, se desbasta con una Lima fina, i se hace redondo. Quando el espigo se pone en la aguja, deve quedar por todas las caras en linea recta con ella, i quando se pone en el arbol de algun Piñon, deve quedar perfectamente en medio de èl: lo que se conocerà, poniendo la pieza con el nuevo espigo en el Torno comun. Despues se perficiona, adelgaza, ali-

la, i afina, colocandolo en el Cañon del Torno, que tiene figura de media Caña, del modo que dige en el Tratado de los espigos de la aguja lib. 5. n. 32. Si el espigo no quedò seguro, se moja con agua bien salada, para que crie orin, i si esto no es bastante, tambien se puede soldar a soplete, usando del pezon de la oja de berza, o de barro para defensivo de la llama.

229 El segundo modo de hacer postizos los espigos altos de las agujas, es como se sigue. Desmontase el Volante, i sin usar de fuego, se hace con Lima una Canal triangula en el medio del botoncillo, al modo de aquella, que se hace en las narices de las Potanzas, para embutir los Lardones. En esta Canal se ajusta una pieza triangula de Acero con temple bajo, la que deve tener la suficiente longitud, para que se pueda formar en ella un nuevo espigo.

230 Ajustada la pieza triangula en el botoncillo, i limada al rededor, de fuerte que quede igual con el, se coloca el Volante en su sitio, i se remacha. Esta pieza queda segurissima, porque la Canal triangula es apretada en la boca, i no la deja salir, i el Volante la comprime por los dos costados, i no la deja ladear.

231 Para el tercer modo de poner estos espigos, tampoco se necesita fuego. Hase en el botoncillo de la aguja un agujero de alto a bajo, de tal

Y al fuerte que quede arrimado a aquella parte de la aguja, que está dentro del boroncillo. Este agujero es mui fácil de hacer, porque las Brocas rompen el Laton con mucha facilidad. Hase una pieza de Acero con codillo, al modo de aquel, que tienen las Lefnas de los Zapateros, i entrandola en el agujero, se remacha por la parte de abajo. El codillo sirve para suplir la rectitud, que falta al agujero. Este está ladoado, i si la pieza, que entra en él fuera recta, no lo saliera con la aguja.

232 Para el quarto modo de ingerir postizos los espigos altos de las agujas, se prepara una chapita de Laton redonda: hasele un agujero en el centro, i en él se entra, i se pone firme remachada, o se da una pieza de Acero, capaz para formar en ella un espigo. Colocase firme la chapilla sobre el boroncillo, de suerte que el nuevo espigo caiga perpendicular sobre su centro.

ARTICULO SEGUNDO.

DEL MODO DE PONER POSTIZOS LOS ESPIGOS bajos de las agujas, i los de algunos Piñones.

233. **P**resentòme un amigo una Muestra, a quien faltaba el espigo bajo de la aguja en parage, en que no avia oportunidad

nidad para hacer aguja nueva, i obligado de la necesidad (que es ingeniosa) discurrì el siguiente modo de añadir este espigo postizo. Limè el estremo bajo del arbol de la aguja por atràs de la Paletilla baja, formando un corte diagonal. El estremo bajo del arbol quedò con simetrìa de cuña, i para formar el nuevo espigo, preparè una pieza de Acero, que por un estremo tenìa la misma simetrìa. Juntè estas dos piezas, como quien junta dos cuñas, poniendo al revès sus gruesos, i atandolas con un pedazo de aquel hilo de Acero de que se hacen las Pendulas, las soldè a soplete. Formè, i torneè a mi gusto en la pieza añadida el nuevo espigo, i quedò tal, que no pudiera discernir la mejor vista, si era postizo, o si era el original, que tuvo desde su principio la aguja.

234 Este modo de añadir piezas es el mas seguro, porque con el coge la soldadura mas largo trecho. I porque el hacer agugeros en los arboles de los Piñones no es para todos los pulsos, especialmente si son delgados los arboles: digo, que se pueden añadir de este modo los espigos postizos de los Piñones, quando las ruedas, o los dientes de los Piñones estàn distantes de los espigos. Puede añadirse de este modo el espigo bajo de la Coronilla en las Muestras comunes; puede añadirse asì el espigo alto de la rueda de los minutos, i otros.

235 Quando los espigos estàn inmediatos

a los Piñones , como sucede en los espigos altos de las Coronillas comunes , i en los bajos de las terceras ruedas ; para quien no sabe hacer agugeros ai una moda tan facil , como la passada. Abrese al medio una pequeña parte del Piñon con una Lima delgada de hender , i ajustando en la mortaja una pieza de Accero , se suelda , i se forma en ella el nuevo espigo , torneandolo como los demás.

CAPITULO VEINTE I OCHO.

MODO DE HACER CAJAS NUEVAS PARA LAS Muestras , i de ajustar las usadas.

236

LA hechura de las Cajas de las Muestras , parece mui dificil , i es mui facil. La parte inferior de la Caja de afuera es concava , i tiene en el borde un cerquillo con moldúras. Esta se compone de dos piezas distintas , que se fabrican separadas , i despues se unen. El concavo es una pieza , i el cerquillo es otra. El concavo se hace de una chapilla de plata , i la concavidad se forma a golpes en un hoyo , que tiene aquella simetria. Las Cajas de relieve tambien se hacen en hoyo , i dicen que para este efecto tienen los hoyos las figuras de los relieves. Tambien pueden levantarse a síncel.

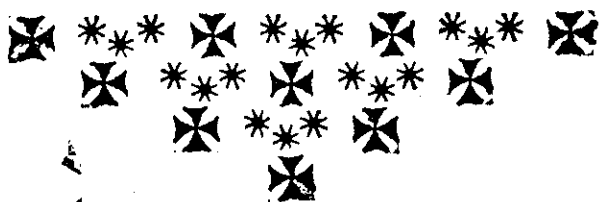
Las

237 Las molduras de los cerquillos de estas Cajas se hacen con un cepillo, que tiene aquellas molduras, trabajando con el al revés, de lo que dige, tratando del modo de hacer las Columnas cuadradas; porque allí se trabaja al través, i aquí a la larga. Tambien pueden hacerse las molduras a golpe de Martillo, como suelen hacerlas los Plateros.

238 Preparese una varilla de plata quadrada, i derecha, que tenga de largo lo que se necesita para un cerquillo, i que sea mas corpulenta en los dos estremos, para formar en ellos los goznes. Con el cepillo se hacen en esta varilla las molduras, como las hacen los Carpinteros para adornar sus obras. Las molduras no llegan a los dos estremos de la varilla, i en cada uno queda sin molduras el trecho suficiente para medio gozne. Despues se forma el cerquillo de esta varilla, poniendola redonda: se sueldan sus dos estremos, i en ellos se hacen los goznes. Que los goznes no sean postizos, sino formados de los estremos de la varilla, de que se hace el cerquillo, se conoce bien claro, en que solo està soldado por el medio. El que no quisiere hacer estas molduras con cepillo, podrá hacerlas al Torno con mas trabajo, haciendo un cerquillo entero, i en este caso despues de torneado el cerquillo, se deven soldar en el los goznes. Esto mas toca a los Plateros, que a los Reloxeros.

Algu-

239 Algunas Cajas de Muestras antiguas se abren de fuyo, i muchas veces se pueden remediar estas faltas, sin mas Instrumentos, que las manos. Quando se abre el cerquillo del vidrio (si la Platina de la quadratura no entra mui ajustada en el cerquillo inferior) se comprime este por los dos costados, i se ovàla un poco, para que por la parte contraria al gozne venga àcia adelante. En esta parte pega el cerquillo del vidrio, i creciendo esta, precisamente ha de entrar el cerquillo mas apretado. Si el cerquillo del vidrio està abierto, se le puede quitar el vidrio, i se puede ovalar al contrario. Al contrario se ovàla tambien el cerquillo inferior, quando la Muestra se hunde en la Caja. Hundense algunas Muestras, porque la Platina de la quadratura pega poco en el tope interior del cerquillo. Si este se comprime por la parte opuesta al gozne (que es aquella, en que trabaja el Muelle) se aproxima el tope a la Platina, i no deja hundir la Muestra. Afsi remediè muchas veces estas faltas.



CAPITULO VEINTE I NUEVE.

DE LOS VIDRIOS DE LAS MUESTRAS

ARTICULO PRIMERO.

DEL MODO DE HACER CONCAVOS LOS VIDRIOS PLANOS.

240 **L**OS vidrios de las Muestras son concavos, i los suelen vender los que tratan en vidrios. Pero porque ai Muestras de extraordinaria magnitud, a que no alcanzan los vidrios, que se venden en las tiendas; i porque tambien se pueden necesitar vidrios del tamaño comun en parages, en que no los ai a vender: para salir de semejantes apuros, dirè como los vidrios planos se pueden hacer concavos.

OPERACION.

241 Preparense dos cucharas de hierro, la una mayor, que la otra. La mayor tenga el concavo del tamaño del Convexo, que ha de tener el vidrio, i la menor quepa dentro de la mayor no ajustada,

tada, ni oprimida, sino floja, i de suerte que poco mas, o menos, quede entre las dos una distancia, como el grueso del vidrio. Estas dos cucharas deven tener mangos, i en ellos un gozne para que se puedan abrir, i cerrar, como se abren, i cierran los hierros, con que se hacen las hostias.

142 Busquese un pedazo de un vidrio fino, i pongase entre las dos cucharas. Dentro de la cuchara menor se pone un hierro, o una piedra, u otra cosa, que haga peso, i la comprima acia abajo. Hechas estas diligencias, apliquense al fuego las cucharas, i el vidrio, que era plano, se bolverà concavo. Advierto, que el fuego deve ser de carbon. Experimentè esta operacion en el Brazero, i salì con ella, pero tardè mucho, porque no quiso bajar el vidrio, hasta que estuvo perfectamente rojo. Egecutase con mas brevedad esta operacion en una fragua, cuyo fuego es mas activo, que el del Brazero; pero si soplan demasiado, se derrite el vidrio. Luego que estè concavo se aparta del fuego, i se pone a enfriar en las cucharas en parte abrigada, porque si le dà el ambiente, se quiebra. Despues que estè frio, se le hace el borde igual, i si es crecido, se cercena, como se cercenan los otros vidrios.



ARTICULO SEGUNDO.

DEL MODO DE CERCENAR, I AJUSTAR LOS
vidrios, i de las llaves.

243

A I varios modos de cercenar vidrios. Si lo que sobra a los vidrios es mucho, se pueden cercenar con aquel Instrumento de Acero con mortajas, de que usan los vidrieros. Si les sobra poco, unos los liman: otros los cercenan sobre una piedra de cantería escodada: otros sobre una piedra de afilar lisa. Ponenlos con el borde para bajo, i con el convexo para riba, i aplicando suavemente al convexo los dedos, los buelven al rededor, rociandolo la piedra primero con agua. Otros los gastan en las Muelas de los Herreros; otros tienen para este ministerio unas ruedas, que se mueven orizontales, como las de los Molinos: unas mas asperas, i otras mas finas: las asperas para desbastar, i las finas para pulir. Estos trabajan como Maestros. Al ultimo se pone de pie el vidrio algo inclinado àcia la parte del convexo, i entre los dedos se friega, bolviendolo al rededor, para deshacer la esquina, que tiene el borde por la parte de afuera.

244

Algunos cortan los cerquillos, por
que

que estando enteros , no saben ajustar en ellos los vidrios. Para ajustar un vidrio en un cerquillo entero , se levanta con la esquina de un Buril la margen superior de la Canal : entrase en la Canal el vidrio , i despues para que quede seguro , se buelve a bajar con el Buril la misma margen de la Canal. Assi se aprietan , i ponen seguros algunos vidrios , que se caen de los cerquillos.

245 Algunas llaves viejas no firven para dar cuerda , porque sus agugeros quadrados con el exercicio quedaron quasi redondos , i a veces solo està esta falta en las entradas de los agugeros. En estos casos (si el agugero es profundo) se lima un poco a la llave por la entrada del agugero , hasta que este descubra quadrado ; i sirve la llave usada , como si fuera nueva. Algunos remedian este defecto apretando el agugero con el Martillo ; pero esta medicina dura poco , porque el quadrado del agugero no queda equilatero , sino paralelogramo , i no ajusta en las quatro caras del quadrado macizo , que tiene el ege de la Imperial en el estremo.



CAPITULO TREINTA.

DEL MODO DE DESMONTAR, I MONTAR
las piezas de las Muestras.

246

PARA desmontar las piezas de una Muestra, se principia arrancando el pasador, o ege, que entra por aquel gozne, que une el cerquillo del vidrio, i la Caja interior de la Muestra. Este pasador no se arranca a golpes; arrancase a pulso, aplicando al estremo mas delgado una aguja, o el espigo delgado de una Lima, o otro hierro proporcionado. A golpes de Martillo quiso arrancar este pasador un Platero, i quebrò la cuerda, i destruyò otras piezas con los golpes. Este pasador tiene sitio determinado para entrar. Poniendo la Muestra con el Mostrador para riba, i de suerte que miren al pecho del Reloxero las 6 del Mostrador, deve entrar el pasador por aquella parte del agujero, que mira a su mano derecha. Para arrancarlo se le deve aplicar la aguja por la parte contraria.

247

Despues se afloja con el Atornillador el Tornillo del Sobre-Volante, i se desmonta este. Antes de passar a arrancar el pasador, que tiene firme la Pendula, es preciso observar en la Platera el
fi-

fitio a donde llega su extremo, i si allí no tiene marca, se le hace, para dejarlo, quando se arme la Muestra, en el mismo sitio. Arrancafe el passador, aplicando a su punta un hierro quadrado: haçese retroceder la Pendula con la Pinza, i se saca fuera del agugero. Tambien se saca fuera del encage del Registro, i despues que està por todas partes libre, se aplica un dedo a la Coronilla, para que no se muevan las ruedas, i bolviendo la Muestra con el Mostrador para riba, se dejan caer juntos el Volante, la aguja, i la Pendula sobre una tabla. Si la Muestra tenía cuerda, no se prosigue, hasta que la gaste. Aflojanse los tres Tornillos del Registro, i se desmonta este, dejando los Tornillos en sus mismos agujeros, porque no se truequen.

248 Aquí antes de proseguir con la operacion, es preciso aflojar el Muelle con la llave maestra, bolviendo la rosca infinita sobre la izquierda, hasta que la cuerda quede floja. Descuidóse un Reloxero novicio en hacer esta necessaria prevencion, i saltó el Tambor, en donde nunca lo pudo encontrar. Despues se arrancan los quatro passadores, que están en los espigos de las quatro Columnas, i se depositan por su orden, para bolverlos a poner en los mismos agujeros, en que antes estaban. Desmontase la Platina superior, en la qual viene montada la Catalina, i despues se desmontan las otras ruedas.

Lima

249 Limpiante todas con escobillas , i si tienen aceite , o mugre , se enjugan con molledo de pan. Registranse todos sus dientes , i si algunos estàn torcidos , se ponen derechos. Si los Piñones , o otras piezas de Acero tienen orin , se limpian. Abrese el Tambor para registrar , si el Muelle està entero , o añadido , i se remedian todos los defectos , que por las reglas , que darè en el Libro Sexto , deven conocerse antes de desmontar las Muestras.

250 Ai dos modos de montar las piezas de las Muestras. Unos las montan sobre la Platina inferior , i esta es la moda mas comun. Otros las montan sobre la Platina superior , i ai Muestras , que se arman asì con mas facilidad. Nace esta diferencia del Piñon de la Coronilla. Este en unas Muestras està mas a fuera , que el Piñon de la Catalina , i en otras està mas a dentro. Quando està mas a fuera , se montan las ruedas sobre la Platina superior , porque asì se introduce facilmente la rueda tercera entre el Piñon de la Catalina , i la Platina.

251 En una , i otra moda lo primero , que se monta es la rueda de los minutos. Si esta se desmontò (que no siempre es preciso) se buelve a su sitio , antes de principiar a armar la Muestra. Si se montan las ruedas sobre la Platina inferior , se principia por la rueda Imperial , i esta en todas modas se deve montar , de fuerte que el tope del Caracol quede

quede àcia fuera. Sobre la cuerda vi diversas opiniones. Unos la arrollan en las roscas del Caracol antes de armar la Muestra. Otros la embuelven en el Tambor, antes de montarle, i, porque no se caiga, pegan el estremo con cera.

252 Otros la dejan fuera, i, despues que està armada la Muestra, clavando el garfio en el Tambor, la embuelven en el, dando bueltas sobre la derecha con la llave Maestra. Despues clavan en el caracol el garfio correspondiente: aprietan el Muelle, i reparten en el Tambor las bueltas de la cuerda a correspondencia de las espiras del Caracol. Esta moda ultima es la mas limpia, i es la que debe usarse en las Muestras nuevas; pero, por lo que dirè ahora, no podemos valernos de ella en todas las Muestras usadas.

253 Ay muchissimas Muestras viejas, que tienen destruida la Rotula, que està bajo el Tambor. En unas faltan dientes; en otras, aunque los tengan todos, no rigen, porque estàn destruidos, o gastados, i, por mas que porfien en dar bueltas con la llave, no llevan àcia delante el Tambor. En semejantes Muestras se debe usar la moda de embolver primero en el Tambor la cuerda. Si faltan dientes a la Rotula, con todo esso puede servir; pero es preciso montarla en su quadrado, de modo que los dientes, que tiene, queden en tal proporcion, que puedan servir para llevar el ege del Tambor àcia delante, i

apretar el Muelle. Este se aprieta como dige en el numero 164 de este Libro quinto.

254 Prosiguiendo el modo de montar las ruedas sobre la inferior Platina: despues de la Imperial se monta el Tambor: figuese la tercera rueda, i despues la Coronilla. Despues se monta la Platina superior, i lo primero que entra en ella, es el quadrad largo del arbol de la Imperial. Luego se entran en los quatro agugeros, que tiene a la margen, los estremos de los quatro espigos de las quatro Columnas: entrase el espigo alto del ege del Tambor, i el del Piñon de la rueda de los minutos, i por ultimo se entran los espigos de los Piñones de la tercera rueda, i de la Coronilla. Estos dos espigos son delicados, i para entrarlos en sus agugeros, mas se necessita maña, que fuerza. Guianse con la pinza sin violentarlos: i porque a veces no quieren entrar los espigos altos, estando los bajos en sus agugeros; se delquician estos, para entrar primero los dos de arriba, i al ultimo se entran los dos de abajo.

255 Luego que entren, se baja la Platina, hasta que tropiece en los topes de las Columnas, i se clavan los passadores en sus respectivos lugares. Si la cuerda no estaba en el Tambor, se pone en él; i despues, aplicando un dedo a la Coronilla, se dà cuerda con la llave, del modo que se acostumbra, i dada esta, para que se gaste, se suelta la Coronilla.

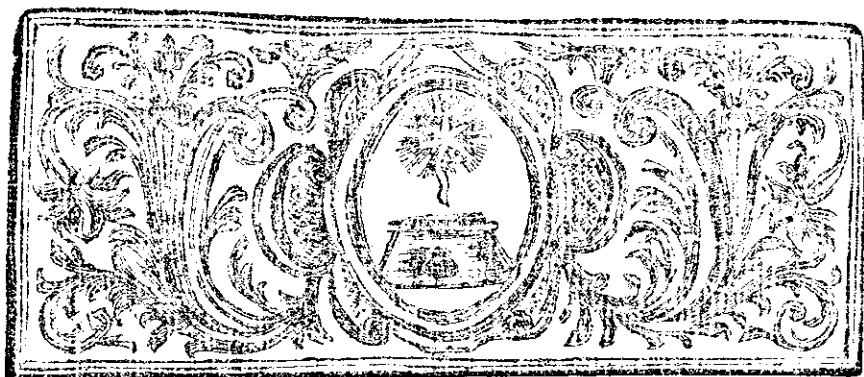
Quan-

Quando se acaba de gastar la cuerda , es preciso cuidado , porque estando el Muelle flojo , se suele caer bajo el Tambor ; i por esso luego se aprieta el Muelle , antes de passar a delante.

256 Montase el Registro segun las reglas, que di en su lugar : colocase la aguja con el Volante en el fuyo , i se clava la Pendula , de fuerte que llegue su extremo a la marca de la Platina. Montase el Sobre-Volante , i para que estè quieto , luego se le puede poner el Tornillo , pero flojo. Entrase el espigo alto de la aguja en su agujero , i este se busca, asiendo suavemente el Volante con la pinza , i por ultimo se aprieta el Tornillo ; con que està acabada la obra. Para operar con acierto , veanse los Tratados de estas ultimas piezas.

257 Quando se montan las piezas sobre la Platina superior , se egecuta esta operacion al revès de la passada. En la passada entraron primero los espigos bajos en los agujeros ; en esta entran los espigos altos. Montase primero el Tambor : despues se monta la tercera rueda : a esta se sigue la Imperial , i a ella la Coronilla , &c.





LIBRO
SEXTO
DE LOS DEFECTOS
DE LAS MUESTRAS POR PRE-
guntas, i de un Directorio para
regirlas.

PREGUNTA PRIMERA.

Por què se páran las Muestras.

PARASE LA MUESTRA, I TODO RE-
lex, o porque no està corriente haf-
ta

ta la Catalina , o porque no està corriente de allí adelante. Si no està corriente hasta la Catalina , pueden tener la culpa las ruedas , i pueden tenerla tambien las piezas precedentes: si no està corriente de la Catalina a delante , puede tener la culpa la aguja , i pueden tenerla tambien las piezas concomitantes. Preceden a las ruedas la rosca infinita , el Tambor , el Muelle , la Cuerda , i el Caracol. Acompañan a la aguja el Grano , el Volante , la Viròla , i la Pendula.

2 Dirè como se puede saber , si la Muestra està , o no està corriente hasta la Catalina. Teniendo cuerda la Muestra , meneèse con la mano , i observe se , si se mueve el Volante. Si el Volante oscila , i la Muestra no anda ; no tiran las ruedas , i està en ellas , o en las piezas precedentes la culpa. En este lance sucede lo mismo , que sucede , quando no tienen cuerda las Muestras. Oscila el Volante , si las menean , i con todo esso no andan , i es porque las ruedas no tiran. Advierto , que esta regla solo sirve , quando se sabe por experiencia , que està segun arte la aguja , i lo estará aquella , que no llevò golpe , i antes de este caso andubo con perfeccion mucho tiempo.

3 Despues que se sabe , que està el defecto en las ruedas , resta averiguar , qual rueda tiene la culpa , pues no tienen menos que cinco ruedas en el curso las Muestras de moda. *Hoc opus, hic labor.* To-

dos

dos deven confessar , que es esta una gravissima dificultad , i por lo mismo fatiguè el discurso , empenado en buscar un hilo de oro , para salir de este enrincado Laberinto. Tube la dicha de hallarlo , i es tan seguro , que con èl , antes de desarmar la Muestra , he de saber , qual de las cinco ruedas està defectuosa , con tanta individualidad , que he de decir , qual de sus muchos dientes tiene la culpa. La regla se funda en el calculo de las circulations de las ruedas , i es como se sigue.

CALCULO DE LAS CIRCULACIONES de las ruedas de las Muestras comunes , i de las oscilaciones , i golpes de todas las horas.

4 **L**A rueda Imperial tiene 48 dientes , i el Piñon de la rueda de los minutos tiene 12. Partanse aquellos 48 entre estos 12 , i será el quociente 4. Quatro bueltas enteras dà la rueda de los minutos con una circulacion de la rueda Imperial. La rueda de los minutos con cada buelta entera hace una hora : de aqui se infiere , que la Imperial tarda quatro horas , en hacer una circulacion.

5 La rueda de los minutos en algunas Muef-

Muestras tiene 54 dientes, i el Piñon de la tercera tiene 6. Partiendo 54 entre 6, tocarà a 9. Nueve bueltas dà la tercera rueda en cada hora. La tercera rueda tiene 48 dientes: partanse estos entre 6 dientes, que tiene el Piñon de la Coronilla, i tocarà a 8. Ocho bueltas dà la Coronilla con una de la tercera rueda. Esta dà 9 bueltas en la hora: nueve por 8 son 72: setenta i dos bueltas dà la Coronilla en una hora.

6 La Coronilla tiene 48 dientes, i el Piñon de la Catalina 6. Partiendo 48 a 6, toca a 8. Ocho bueltas dà la Catalina, mientras la Coronilla dà una. La Coronilla dà en la hora 72 bueltas; setenta i dos por 8, 576: quinientas setenta i seis bueltas dà la Catalina en cada hora. La Catalina de 15 dientes hace con una buelta 30 oscilaciones; quinientas setenta i seis por 30 hacen 17280.

7 Diez i siete mil ducientas i ochenta oscilaciones hace en cada hora la Muestra, que tiene 54 dientes en la rueda de los minutos; i por quanto las oscilaciones de los Reloxes terminan en golpes, es lo mismo, que decir, que la Muestra, que tiene 54 dientes en la rueda de los minutos, dà en cada hora 17280 golpes sensibles,

8 Quando la rueda de los minutos tiene 55 dientes, hace la Muestra 320 oscilaciones màs: el calculo se puede ajustar por la regla de tres. Si 54 dientes dàn 17280 oscilaciones; 55 dientes quan-

ras oscilaciones daràn? Pero porque escrivo para todos, i debo ser claro, ajustaré este calculo por menudo, para que a imitacion de este, se ajusten otros calculos con quebrados, que se hallan en algunos Reloxes. En este calculo ai quebrado, porque 6 dientes, que tiene el Piñon de la tercera rueda, no son parte aliquota de 55, que tiene la rueda de los minutos, i avrá tambien quebrado todas las veces, que los Piñones no fueren partes aliquotas de las ruedas, que trabajan en ellos.

9 Con un diente de la rueda de los minutos, se mueve un diente del Piñon de la tercera rueda, i teniendo este 6 dientes, se mueve con él la sexta parte de los dientes de esta rueda. La sexta parte de 48 es 8. Buelvense 8 dientes de la tercera rueda, i con ellos dà la Coronilla una buelta entera, i un tercio de otra. Con una buelta entera de la Coronilla, dà la Catalina 8 bueltas. Con un tercio de una buelta de la Coronilla, que se compone de 16 dientes, dà la Catalina dos bueltas enteras, i dos tercios de otra.

10 Ocho bueltas por una parte, i por otra dos, i dos tercios, hacen 10, i dos tercios. La Catalina de 15 dientes hace con una buelta 30 oscilaciones. Diez por 30, 300. Dos tercios de la Catalina de 15 dientes hacen 10; diez por 2, hacen 20. Añadiendo estas a las 300 oscilaciones, hacen 320. Tre-
cientas,

cientas , i veinte oscilaciones añade a una hora un solo diente de la rueda de los minutos. Juntense estas a las 17280 , que hacen en la hora las Muestras , que tienen 54 dientes en la rueda de los minutos , i haràn diez i siete mil i seiscientas.

11 Ajustè este calculo , para que se sepa quantas ruedas , i con quantos dientes, tiene la Muestra , i las circulaciones , oscilaciones , i golpes de cada hora. Deven saber esto todos los que traen Muestras , porque no tenga alguno el atrevimiento de decirles , que no saben lo que traen consigo. Deven saberlo todos los Reloxeros para aquellos casos , en que se paran los Reloxes por culpa de los dientes. Por aqui podràn conocer qual rueda , i qual diente tiene la culpa.

12 Este secreto se funda en las bueltas de las ruedas , i porque la tercera , la quarta , i la quinta rueda dàn muchas bueltas en cada hora , por ahorrarles el trabajo de contar las bueltas , reducirè las bueltas de la tercera rueda a minutos : las de la Coronilla a segundos , i las de la Catalina a golpes.

13 La tercera rueda dà 9 bueltas en cada hora. Repartiendo 60 minutos , que tiene la hora entre 9 bueltas , tocan a cada buelta 6 minutos , i sobran otros 6. Cada minuto tiene 60 segundos. Seis por 60 hacen 360. Partiendo estos 360 entre las 9 bueltas , tocaràn a cada buelta 40 segundos. Seis mi-

nutos, i 40 segundos tarda la tercera rueda en dar una buelta.

14 La Coronilla dà 72 bueltas en cada hora, i siendo 60 los minutos de una hora, tarda menos que un minuto en una buelta. Ya que no caben los minutos, los reducirè a segundos. Sesenta minutos hacen 3600 segundos. Partanse estos entre las 72 bueltas, i serà el quociente 50. Cinquenta segundos tarda la Coronilla en cada buelta, que son 5 sextos de un minuto. La Catalina dà 576 bueltas en cada hora. Tarda en cada buelta poco mas, que seis segundos, i asì sus defectos mejor se perciben por oscilaciones, o golpes, que por segundos. Si la Catalina tiene 15 dientes, harà en cada buelta treinta oscilaciones, i otros tantos golpes. Si tiene un diente defectuoso, o se parará, o dará un salto entre cada quince golpes, porque un diente trabaja en una buelta dos veces. Conocese por estos calculos quales son las ruedas, i quales son los dientes defectuosos. El modo de aplicarlos es el siguiente, i asì se aplican los calculos de los otros Reloxes.

MODO DE APLICAR LOS CALCULOS A LOS defectos de las ruedas.

15 **L**A rueda Imperial tarda quatro horas en cada circulacion. Caso: tiene la rueda Imperial un diente quebrado, o torcido,

cido, o mui sucio, i tiene los otros 47 dientes perfectos, i limpios: quanto andarà, sin pararse, la Muestra que tiene esta rueda? Respondo, que si esta Muestra no tiene otro defecto, andarà quatro horas, i se parará al fin, porque llegó el diente defectuoso al Piñon. Quando està el defecto en las ruedas, es preciso, que se pare algunas veces la Muestra, para conocer qual rueda tiene la culpa. Una vez sola que se pare, no basta, porque es preciso observar diversas veces quanto tiempo anda, para inferir, qual es la rueda, que peca.

16 Si el defecto no es grande, la Muestra que estava parada, andarà si la ayudan, aplicando con suavidad el dedo a sus ruedas. Observe se quanto tiempo tarda en pararse. Si anda repetidas veces quatro horas, i despues se para, tenemos el caso de arriba: està el defecto en la rueda Imperial, que es la de la cuerda. Si anda una hora justa, i despues siempre se para, està el defecto en la segunda rueda, que dà una buelta entera en cada hora. Si anda seis minutos, i quarenta segundos, i despues se para, està el defecto en la tercera rueda. Si anda cinquenta segundos, i despues se para, està el defecto en la Coronilla. *Despues que se sepa qual es la rueda defectuosa, dejese parar la Muestra, i señalese en la rueda defectuosa aquel diente, que actualmente engarganta en el Piñon de la siguiente rueda, i este tendrá la culpa.*

17 Si el defecto es grande, no andará la Muestra, por mas que la ayuden. En este caso aflojese el Muelle por la rosca infinita, i desármese con reflexion la Muestra. Digo con *reflexion*, porque desmontada la superior Platina, deve conservarse el sistema, en que se hallan las ruedas, para observar quales son los dientes, que actualmente trabajan. El defecto acaso estará, o en uno de los dientes de las ruedas, que actualmente entran en los Piñones, o en uno de los dientes de los Piñones, que actualmente entran en las ruedas.

18 No precisamente estará el defecto en los dientes, porque pueden las ruedas no estar redondas, o estar torcidas, &c. En Muestras nuevas no es creible; en Muestras usadas puede suceder, porque andubieron por muchas manos, que las trataron mal. Para saber si las ruedas están, o no están redondas, ai Torno: para saber si están torcidas, ai Nivelavolantes, que tambien sirve, para nivelar ruedas.

19 Pueden no tirar las ruedas, i no estar en ellas la culpa, sino en lo crecido de los agujeros, en que entran los espigos de los Piñones. Este defecto no se conoce por los calculos de las circulaciones, porque no lo cometen las ruedas en determinados tiempos: conosece por las pinzas, pulsando con ellas los espigos de los Piñones. Si el espigo ladèa mucho,
està

està el agujero mui crecido. Remediasse este defecto; apretando el agujero con un Punzon concavo a manera de Guvia, i lo mas seguro, i mas limpio es, echarle un taco. Tambien pueden estar torcidos los Pibòtes de los Piñones.

20 Muchas veces està el defecto en la Catalina, porque estàn oprimidos los topes de su Piñon. Quando tiene mal passo la Muestra, o se adelanta, es cierto, que es remedio el arrimar àcia delante la Contrapotanza, para que la Catalina se acerque mas a la aguja; pero ha de ser, de suerte que sus topes no queden oprimidos; porque si lo quedan, aunque a veces la Muestra tenga buen passo: otras veces no lo tendrá malo, ni bueno, porque se parará del todo. Este defecto no tiene calculo, aunque es mui comun, porque no sabemos, quando podrá la Catalina vencer, o no vencer esta opresion. En este caso deve limarse un poco al lardon, o Nariz de la Potanza, para que pueda ir mas adelante la Catalina, sin quedar apretada. Puede tambien estar el defecto en las ruedas de la quadratura, o Mostrador, cuyo calculo està ajustado en su proprio lugar.

21 Tambien pueden no tirar las ruedas; i estar el defecto mas atrás, o en la rosca infinita, o en el Tambor, o en el Muelle, o en la Cadena, o en el Caracol. Si el defecto està en el Tambor, tar-

dará

darà la Muestra en pararse mas tiempo , que el que tarda , quando està el defecto en las ruedas , porque quando la Muestra tiene 28 horas de cuerda , i està dà tres bueltas i media al rededor del Tambor , tarda el Tambor poco mas , o menos 8 horas en dar una buelta entera. Digo poco mas , o menos , i no a punto fijo , porque la desigualdad del Caracol , gasta desigual cuerda. Quando la cuerda està en lo delgado del Caracol , harà el Tambor con una buelta de cuerda mas horas , que quando està la cuerda en grueso de el.

22 Tambien puede estar el defecto en el Muelle. Puede este ser , o estàr flojo ; puede estar quebrado : puede el extremo interior averse escapado de la uña , i el exterior de la circunferencia. El Muelle es el primer movil , i si este no tira , mal podrán tirar las ruedas. Si ai algun defecto en la cuerda , o en el Caracol , tardarà la Muestra en pararse mucho mas tiempo , que el que tarda , quando està el defecto en el Tambor.

CALCULOS DE LAS MUESTRAS DE CUERDA de ocho dias.

23 **T**ienen estas Muestras una rueda mas que las comunes ; las comunes tienen cinco , i estas tienen seis. La rueda, que
tie-

tienen demàs , no tiene circunstancia especial , antes es mui comun , i semejante a la rueda de los minutos , que tienen las otras Muestras. El numero de los dientes de las ruedas es el siguiente. La rueda Imperial tiene 60 dientes ; la rueda segunda tiene 48 dientes , i su Piñon 10. La rueda tercera , que es aquí la de los minutos , tiene 54 dientes , i su Piñon 12. Las otras ruedas son comunes , i el calculo se puede formar así. La rueda segunda tiene 48 dientes , i el Piñon de la rueda de los minutos tiene 12. Quarenta i ocho entre 12 toca a 4 : quatro bueltas dà la rueda de los minutos con una de la segunda rueda. La rueda de los minutos hace con una buelta entera una hora : luego la segunda hace quatro horas con una buelta.

24 La Imperial tiene 60 dientes. Partiendo 60 dientes entre 10 , que tiene el Piñon de la segunda rueda , tocarà a 6 : seis bueltas dà la segunda rueda con una de la Imperial. Estas seis bueltas por quatro horas , hacen 24 : veinte i quatro horas hace la Imperial con una sola circulacion. El Caracol tiene 8 espiras , i admite de cuerda 8 bueltas : cada buelta de cuerda hace como la Imperial 24 horas , i sale ajustada la cuerda de 8 dias. La rueda Imperial de estas Muestras anda al revès de las otras , i tambien se le dà la cuerda al revès de las demàs. Para conocer en que rueda , i en que diente està el defecto.

defecto de estas Muestras especiales, se aplica su calculo, como se aplica el calculo de las Muestras comunes: *servatis servandis*. Para estas, i para todas las Muestras, sea regla general la siguiente. Si la Muestra anda en alguna postura, i en otras se para, no està el defecto en las ruedas, que están atrás de la Catalina, ni en las piezas, que están antes de las ruedas:

25 Quando està el defecto adelante de la Catalina, que es en la aguja, o en sus adherentes (entre sus adherentes pueden entrar los dos agujeros en que se mueven sus espigos) es preciso averiguar en que postura se para la Muestra. Unas se paran colgadas: otras se paran sentadas: otras se paran bolviendo el vidrio para bajo: otras se paran inclinadas; i otras se paran de todos modos, i en todas posturas. Para proceder con toda claridad, reducirè estos varios defectos, a varias preguntas.

PREGUNTA SEGUNDA.

Porquè se paran colgadas?

26 *Respuesta:* Las mas se paran quando colgadas, porque el agujero del Sobre-Volante es mui crecido, i el espigo de la aguja entra en èl mui flojo. De aquí se pueden seguir muchas malas consecuencias. Puede la Paletilla alta de la aguja entrar demasiado

masiado en la Catalina: puede el Volante tropezar por la parte de abajo en el Registro: puede tropezar por la parte de arriba en el Sobre-Volante en la parte opuesta al Registro: puede la Viròla en que està la Pendula, tropezar en la Catalina, i lo mismo puede hacer el pescuezo de la aguja. Puede esta tropezar en la Canal de la Potanza: puede la Paletilla alta de la aguja tropezar en la Nariz de la Potanza: puede arrastrar, i tropezar en su talon la Paletilla baja. Puede el Sobre Volante tener falsos los fiadores, i arrimar mucho a la Catalina: pueden estar mui cerradas las dos Paletillas de la aguja. Puede tambien la Pendula, si està baja, arrastrar, i tropezar en la Catalina, o en la Platina alta de la Muestra. Puede la Paletilla alta ser mui crecida, i sin que lo sea, puede pegar mucho en ella la Catalina, cuyo remedio està en la Contrapotanza. Vease en el libro quinto el numero 119. Pueden tropezar los brazos del Volante en el quadrado, en que se clava la Pendula &c. Todos estos defectos hallè en diversas Muestras.

PREGUNTA TERCERA.

Porqu  se p ran las Muestras sentadas?

27 *Respuesta:* Unas Muestras se pàran sen-
tadas , porque tropieza el Volante en el Galluzo o So-
bre-

bre-Volante. Puede el Volante tropezar en el Sobre-Volante por muchas partes: puede tropezar por la circunferencia: puede tropezar por los brazos, i puede tropezar por el centro, quando el espigo alto de la aguja es corto. Otras Maestras se pàran, porque este espigo està torcido, o mal redondo, o mal apuntado: todo lo tendrà, si no fue hecho al Torno. Otras se pàran, porque el agugero del Sobre-Volante està mui profundo, o mui apretado, o no està liso, o no està redondo, o està sucio, o està torcido, o fue mal hecho: vease el Tratado del Sobre-Volante, que toca este punto en el Libro quinto Cap. 1.

PREGUNTA QUARTA.

**POR QUE SEPARAN BOLVIENDOLAS CON
el vidrio para bajo?**

28 *Respuesta:* Puede tener la culpa el agugero del talon de la Potanza, i en este puede aver los mismos defectos, que dice en la Pregunta pasada, hablando del agugero del Sobre-Volante. He visto algunos de estos agugeros, que passaban el talon de parte a parte; i en estos casos necesitan taco, o corre-diza. Puede estar el defecto en el espigo bajo de la aguja, i puede arrastrar, i tropezar en el talon la Pa-
le

letilla baja. Si esta baja mucho mas que la Catalina, se puede limar por la parte inferior, i, si el talon es mui grueso, tambien se le puede rebajar un poco. Si la aguja està mui baja, de fuerte, que el pescuezo, o la Virota tropiezen en la Catalina, se deve levantar la aguja, poniendole en la parte inferior del talon un taco, o una corrediza. Puede en fin pararse la Muestra, bolviendola con el vidrio para bajo, por muchos de los defectos, que apuntè en la pregunta segunda &c. Tambien toca este defecto al numero 113. del Libro 5.

PREGUNTA QUINTA.

Por què se paran al acabar de dar Cuerda?

29 *Respuesta:* Paranse muchas Muestras al acabar de dar cuerda, o porque es gruesa la cadena, o porque tiene alguna rebarba, o porque es estrecha la canal del Caracol, o porque levanta mucho el sistente, i hace torcer la cuerda. Si se paran antes de completar quatro horas despues de dar cuerda, tropiezo en el sistente el tope del Caracol. Si se paran antes de gastar toda la cuerda, està el Muelle flojo. Tambien se paran al acabar de dar cuerda, porque el Tambor tropieza en la Imperial, o en el Piñon.
de la rueda de minutos.

PRE-

PREGUNTA SESTA.

POR QUE SE PARAN SI LAS TRAEN EN LA
faltriguera , i andan si las tienen colgadas.

30 *Respuesta* : Algunas Muestras se paran; si las tienen quietas ; pero si las menean luego andan. Otras hacen lo contrario : si las tienen quietas andan; pero si las traen en la faltriguera , especialmente andando a cavallo , se paran. Este defecto (no siempre) pero las mas de las veces consiste en los topes. Los topes , como se puede ver en su lugar Libro 5. numero 114. , sirven para que la aguja no pueda salir de su esfera , i si son defectuosos dejan bolver la aguja ácia uno de los lados : Con esto no puede pagar en las Paletillas la Catalina , i se para la Muestra.

31 Si los Dueños de las Muestras son advertidos , para de pronto pueden remediar esta falta por sí mismos. Mueven ácia que lado se inclinò la aguja , i aplicando con suavidad lo uñal al Volante , muevanlo un poco ácia la parte opuesta. Con esto bolverà a su esfera la aguja , i comenzirà a andar la Muestra , que estaba parada. Digo , que este era remedio para de pronto , porque para quitar este defecto de raiz , es menester Reloxero. Tambien para de pronto se remedia a veces este defecto , meneando bien la Muestra con la mano.

Otras

32 Otras veces consiste este defecto, en que no están seguros los Sobre-Volantes, i se mudan con los golpes. Otras veces consiste, en que el encage del Registro no está seguro. Otras veces consiste, en que no están seguras otras piezas. Vi Muestra, que llevandola en la faltriquera, se paraba a pocos pasos, porque las ruedas del Mostrador, o quadratura estaban flojas. Conoci este defecto, porque estando antes acordes los Indices, los hallaba después discordes.

PREGUNTA SEPTIMA.

Por qué se paran de todos modos, i en todas posturas?

33 *Respuesta:* Quando se paran de todos modos, i en todas posturas, i se sabe que tiran las ruedas, puede estar torcida la aguja: pueden sus Palellas estar muy cerradas, o ser muy crecidas: puede el punto de la Catalina no estar en linea recta con los de la aguja: puede el agujero del Sobre-Volante arrimarse mucho a la Catalina: pueden estar oprimidos los espigos de la aguja &c.

Para conocer, i remediar estas faltas,
mirense los Tratados de
estas piezas.

PRE-

PREGUNTA OCTAVA.

Por què corren mucho sentadas.

34 *Respuesta:* Aunque las mas de las Muestras sentadas se adelantan algo , ai entre ellas algunas, que corren muchissimo sentadas , porque el agujero del Sobre-Volante no està limpio , o no està segun las reglas , que di en Tu Tratado libro quinto num. 6. En otras Muestras no està el defecto en los agujeros, sino en los espigos. Si la Muestra colgada anda bien; sentada corre ; i corre tambien , si la buelven con el vidrio para bajo , es una de dos : o estàn mui abiertas las Paletillas de la aguja , o entra poco en ellas la Catalina. Si estàn mui abiertas las Paletillas , cierrénlas , hasta que formen las dos un angulo recto , i en ningun caso acuto , como dejo dicho en otra parte.

35 Si la Catalina entra poco en las Paletillas , llevese a delante , para que se acerque mas a ellas. Quando la Catalina se acerca poco a ellas , porque su Piñon està flojo de topes , se aplica un Alicata a la culata del cañon de la Contrapotanza , i por aquí se lleva àcia delante , hasta que la Catalina quede en tal proporcion , que pueda facilmente bolverse ; pero no retirarse. Si el cañon no puede correr para delante , porque ya tropieza en el pie derecho de la Contrapotanza

tanza su tope; limese al tope: i si el pie derecho es corpulento, podrá limarse algo por la parte de afuera; pero no deve limarse mucho, porque si queda delgado, no estará el cañon seguro.

36 Si la Catalina está ajustada, i con todo esso pega poco en la aguja, limese al Lardon, o a la Nariz de la Potanza, usando de las instrucciones, que di en el tratado de las Catalinas viejas. A veces podrá correr mucho la Muestra quando sentada, sin que consista el defecto en todo lo que dego dicho. Vaya este caso, que me sucedio con una Muestra estando actualmente escribiendo este tratado. Esta, aunque antigua andaba bien colgada: sentada no corría, sino que bolaba; pero andaba bien si la bolvian con el vidrio para bajo. Caminando por la vereda comun, creí que tenia la culpa el punto del Sobre-Volante, o por sucio, o por apretado, o por poco derecho, o por poco liso. Renové el agagero con mucho cuidado, procurando sacarlo perfecto; pero fue sin fruto, porque la Muestra se quedó en sus trece, i si antes sentada corría mucho, con el agagero renovado hacia lo mismo. Enfadado, di un golpe con el Martillo al espigo del Galluzo por la parte de arriba: con el bajo el agagero, i con esta sola diligencia: la Muestra, que antes sentada andaba tan mal, comenzó sentada a andar bien.

37 Ahora pregunto: en que consistía esta

ta

ta falta? Este agugero no pecaba por apictado , ni por poco liso , ni por sucio , pues vimos , que despues hizo bien su oficio. Yo digo , que pecaba por mui alto , pues se conociò por el efecto ; i digo tambien , que estas fugas no nacián de este agugero , sino de su contrario. (Llamo su contrario a aquel , que tiene el Talon de la Potanza para recoger el espigo inferior de la aguja.) Este era en la entrada ancho , i en la parte interior estrecho , i el espigo inferior de la aguja tenia la misma simetria , contra lo que dejo dicho en el libro 5. numero 11. El agugero del Sobre-Volante , aunque bien hecho , estaba alto , i podia la aguja subir , i bajar. Quando estaba sentada la Muestra , bajaba la aguja , i el espigo , que corresponde al Talon de la Potanza , se quedaba con la punta en la entrada del agugero. Siendo la punta de este espigo delgada , i la entrada del agugero crecida , precisamente avia de ladear mucho el espigo , por no ajustado en su agugero. Con el espigo ladeaba tambien la aguja , apartandose de la linea recta , i escapandose de los dientes de la Catalina. Estas faltas aceleran el passo , porque con ellas abre poco la aguja , i por ellas corría presurosa la Muestra , quando sentada.

38 Este caso es una eficacissima prueba , que convence , que los agugeros de los Sobre-Volantes , i los de los Talones de las Potanzas no deven ser mas crecidos en la entrada , que en la parte inferior;

interior ; i prueba tambien , que el grueso de los dos espigos de la aguja deve tener en el principio , i en el estremo igual magnitud. Quando los agugeros , i los espigos tienen estas circunstancias , no puede suceder el referido caso , porque aunque la aguja suba , o baje un poco , siempre sus espigos entran ajustados en los agugeros : siempre la Muestra sigue un mismo compàs ; i siempre el Volante hace igual la oscilacion. Esto se vè patente en muchas Muestras , que no alteran el passo , aunque tengan mui levantados los agugeros de los Sobre-Volantes.

PREGUNTA NONA.

COMO SE CONOCERA SI QUEDA CORRIENTE
la Muestra quando se arma?

39 *Respuesta*: Despues que està armada del todo la Muestra , se le dà cuerda , i se pone a andar. Una de las muchas reglas , que ai , para conocer , si queda corriente , es lo que se sigue. Apliquese suavemente un dedo , o la Pinza a la Coronilla , de fuerte que la detenga , i haga parar la Muestra. Sueltese de ípues la Coronilla , i observese , si luego que la sueltan , comienza a andar la Muestra. Repitase esta operacion muchas veces , i si siempre comienza a andar la Muestra con prontitud , queda bien;

Y

pero

pero si algunas veces tarda, o no anda, queda mal.

PREGUNTA DECIMA.

COMO SE CONOCERA, SI QUEDA BIEN MON-
tado el Registro?

40 *Respuesta:* Los Registros engañan muchas veces a los Reloxeros; porque aquella porcion de rueda, en que està el encage, parece, que queda dentro de la Canal, i queda fuera. Van despues a adelantar, i a atraçar por el Registro, i aunque se mueva la chapilla, se queda como estaba la Muestra. Por esso quando se arma el Registro, antes de passar adelante, deve el Reloxero mirar, si queda corriente. Deve bolver el Ariero quadrado con la llave, o con un Alicate, i observar, si la Rotula mueve la porcion de rueda. Despues de poner la Pendula, se deve egecutar la misma operacion, observando si se mueve para delante, i para tràs el encage, sin destruir el enroscado de la Pendula. Digo esto, porque algunos encages son mui estrechos, i quando atraçan, llevan consigo àcia tràs las Pendulas. Vease este Libro sexto en el num. 83, i en los siguientes.

PRE-

PREGUNTA UNDECIMA.

COMO SE TOMA EL PULSO AL SOBRE VOLANTE, para saber, si està bien?

41 *Respuesta*: Porque ai muchas Muestras, que tienen contra arte los agujeros, i los espigos desiguales, i en estas deve el agujero del Sobre Volante estar levantado solo lo que fuere necesario, para que no oprima el espigo; deve tomarsele el pulso. Este se toma de dos modos. Unos aplican la Pinza al Volante, i si ven, que la aguja sube, o baja mucho, conocen, que el agujero del Sobre Volante està mui alto. Con esta misma operacion, se conoce tambien, si el agujero tiene la debida magnitud. Si el Volante ladèa mucho, està el agujero mui crecido.

42 Otros toman el pulso al Sobre Volante, aplicandole por la parte superior un dedo, o una Pinza, i esta operacion se hace, quando està andando la Muestra. Si quando baja el Sobre Volante el gruesso de un papel, se para la Muestra; està el agujero en la proporcionada altura. Si el Sobre Volante baja mucho mas, i con todo esso no se para la Muestra; està el agujero mui alto, i deve bajarse, dando un golpe al Alambre por la parte superior con un Martillo; i porque no buelva a subir, se deve re-

machar por la parte de abajo. Este modo de tomar el pulso es mas facil , i mas seguro , que el passado. Tambien puede darse el golpe por la parte de abajo, i este rebaja , i remacha al mismo tiempo.

PREGUNTA DUODECIMA.

POR QUE ANDAN LAS MUESTRAS , I ESTÁN PARADOS LOS INDICES?

Respuesta: Para saber en que consiste esta falta , i como se remedia ; vease en el Libro quinto el numero 217.

PREGUNTA DECIMATERCIA.

EN QUE CONSISTE EL QUE TENGAN MAL PASO LAS MUESTRAS?

43 *Respuesta:* Una oscilacion doble se compone de una ida , i una vuelta del Volante , i al fin de estos dos encontrados movimientos dà la aguja dos golpes sensibles. Para que estos salgan iguales, deve el Volante tardar tanto al ir , como al volver. Si el Volante và de espacio , i buelve ligero , ù al contrario ; no falen los golpes a un compàs mismo, porque sale el uno mas breve , que el otro.

El

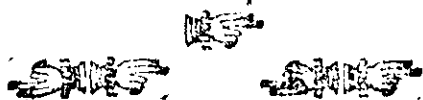
44 El passo puede ser siempre desigual , i puede ser desigual a trechos. Explicarème. La Catalina , que tiene 15 dientes , dà en cada buelta 30 golpes. De estos 30 los 15 pueden ser alternativamente breves , i los otros 15 pueden ser alternativamente largos. Tambien pueden ser desiguales a trechos. Doce , o diez , o mas , o menos , pueden ser todos iguales , i pueden ser desiguales los otros , observando siempre la misma desigualdad en los 30 golpes de todas las bueltas.

45 Ahora digo, que quando los golpes son alternativamente desiguales , no tiene la culpa la Catalina : puede tenerla la Pendula , o por mucha , o por poca , o por mal enroscada : puede tenerla la Contrapotanza , cuyo punto , o por mui alto , o por mui bajo , no deja la Catalina en la debida proporcion , para que pegue en las dos Paletillas con igualdad , &c.

46 Quando los golpes son desiguales a trechos , tiene la culpa la Catalina , cuyos dientes , o son desiguales en la longitud , o no estàn repartidos con igualdad. No quiero quitar del todo el credito a los dientes de las Catalinas. A veces tienen alguna culpa ; pero no la tienen toda. Vemos muchas Muestras con intercadencia en el passo , i vemos tambien , que muchas veces se remedia esta intercadencia , sin tocar en los dientes de la Catalina. Unas veces se remedia,

media , bolviendo un poco el espigo del Sobre-Volante , para poner en la linea recta los puntos de la aguja con el de la Catalina : otras veces se remedia , llevando àcia delante esta rueda : otras veces se remedia cerrando las Paletillas de la aguja : otras veces se remedia poniendo bien la Pendula. Con estas medicinas se remedian muchas veces las intercadencias , i quedan todos los golpes iguales : señal de que no tenían toda la culpa los dientes.

47 Otras veces la tienen toda , porque su desigualdad es mucha , i con todas las referidas medicinas , no se remedia la intercadencia. Sea pues regla general : si el Volante abre bien , i a ratos anda con toda perfeccion la Muestra , tienen toda la culpa de las intercadencias los dientes de la Catalina : si la Muestra no anda a ratos con perfeccion , tendrán los dientes alguna culpa ; pero no toda. Algunas Muestras hacen las intercadencias a mayores distancias. Hacen una , i dà algunas bueltas enteras la Catalina , antes que hagan otra. En estos casos suele tener la culpa el Arbol del Piñon de la Coronilla. Este suele estar mui proximo al Arbol del Piñon de la Catalina , i si tropiezan los dos , alteran en la Muestra el compàs.



PREGUNTA DECIMAQUARTA.

POR QUE SE CAE LA CUERDA BAJO EL Tambor?

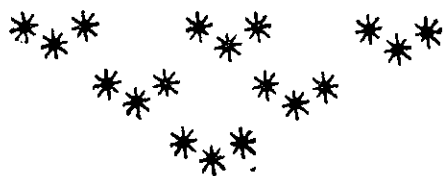
48 *Respuesta* : Hallamos muchas veces las Muestras paradas con la cuerda caída bajo el Tambor, i debemos saber el como, i el quando de esta fatalidad. La cuerda unas veces està entera; otras veces està quebrada; i otras veces solo tiene quebrado el garfio, que entra en la Piña. Quando la cuerda està caída, i està entera, i el garfio està sano, i en el Caracol, fuele proceder, de que està alto el Tambor, i quando recoge la ultima buelta de cuerda, la deja escapar. Este caso solo sucede en algunas Muestras, quando no se les dà cuerda cada 24 horas. Quando la cuerda està toda caída, i entera, i el garfio, que entra en el Caracol quebrado, fuele estar el defecto en el Trinquete, que detiene el Caracol, o en su Muelle, o en los dientes de resalto. Si el Trinquete no hace bien su oficio, escapandose el Caracol, en un abrir, i cerrar de ojos se gasta toda la cuerda, i al ultimo con la violencia se quiebra el garfio. Si este es fuerte, i la cuerda flaca, tambien puede quebrarse la cuerda a poca distancia del garfio. Quando una buena parte de
la

la cuerda està caida , i quebrada a mucha distancia del garfio , i otra parte de la cuerda quedó arrollada en el Caracol ; o la cuerda estaba falsa , o llevò golpe la Muestra , &c.

PREGUNTA DECIMAQUINTA.

Por què se quiebra el garfio de la cuerda , que entra en el Tambor?

49 *Respuesta :* Por dos motivos puede quebrar aquel garfio de la cuerda , que entra en el Tambor. Unas veces se quiebra , porque el Muelle es mui fuerte , i al apretarlo en la buelta ultima , se resiste. Otras veces se quiebra por culpa del que dà cuerda. Si este no cessa , quando el rope del Caracol llega al sistente , passa el Caracol mui adelante , i se quiebra el garfio , o la cadena , o el Muelle , como digo en otra parte.



DIREC-

DIRECTORIO

PARA REGIR MUESTRAS

de Faltriquera.

50 **E**S afrenta del Musico el no sabèr templar su Instrumento : es afrenta del Ginete el no sabèr picár su Cavallo : es afrenta del que ciñe Espada el no sabèr jugarla : i es afrenta del que tràe Muestra el no sabèr regirla.

51 Para librar de esta afrenta a los que tràen Muestras , dirè como deven regirlas ; i serviràn de Texto las siguientes Direcciones , Impressas en Inglaterra para remitir a España. Explicaré sus clausulas, i añadirè otras Direcciones, que me parecen precisas. La letra de Inglaterra es como se sigue.

DIRECCIONES NECESSARIAS

para regir un Relox de Pendula

para la faltriquera.

I.

52 *Darle cuerda una vez al dia , i no más hasta el otro dia a la misma hora , lo más puntual , que*

Z

sea

Sea posible , sea por la mañana , medio dia , o noche.

II.

53 Quando es necessario poner el Index, o Muestra adelante, o atrás, no deben tocar a la Muestra con los dedos , sino poner la llave sobre el Ariero quadrado , que gobierna la Muestra , i bolverlo adelante , o atrás , hasta que la Muestra de los Minutos , i la Muestra de la hora correspondan , i apunten a la hora deseada ; pero se deve observar , que boviendo la Muestra de los Minutos una vez al rededor, mueve la Muestra de la hora una hora , i assi en proporcion mas, o menos.

III.

54 Quando el Relox gana , o pierde, i se requiere adelantar , o atrassar los movimientos , es menester abrir el Relox , i poner la llave sobre el Ariero , que está en medio una Chapilla de plata redonda , la qual está dividida en divisiones señaladas con numeros 1. 2. 3. 4. 5. 6. assi para hacer un Relox ganar , es menester reparar primero a qual numero, o division apunta la flecha, que está al lado dela Chapilla de plata a mayor numero , o division , o parte de division , apuntandolo a la flecha , i por si acaso passa del numero mayor, es menester bolverla adelante , hasta que llegue a numero 1. 2. 3. &c.

IV.

55 Pero para atrassar un Relox, es menester bolver la Chapilla al contrario, de lo que se hace para adelantarle, al numero menor, o parte de division a la flecha, i por si acaso se buelve dicha Chapilla hasta el numero 6, es menester continuar a bolverla, hasta el numero 5. 6. &c.

56 Ahora quando es menester bolver esta Chapilla atrás, o adelante, es menester observar mui bien como el Relox anda, i por allí gobernarse, tomando cautela, que moviendo dicha Chapilla adelante, o atras mui poco, hace los mas Reloxes ganar, o perder considerablemente.

57 Tambien se ha de notar, que en moviendo dicha Chapilla adelante, o atrás (en baviendo ocasion) sea hasta que vuelva con facilidad, sin forzarla, o hasta que se halla, que para. Si acaso se pone el Relox por un Relox de Sol, es menester observar por el mismo Relox de Sol el otro dia al mismo tiempo, o lo mas cerca que sea posible.

58 Impresso por orden de Joseph, i Thomàs Uvin-dimlls, que viven a la Ensená del Relox, en la Calle llamada Tooxerctreet, Londres, quienes hacen todo genero de Reloxes, i los venden a precio razonable. Halla aqui las direcciones de Inglaterra.

59 Direcciones necessarias para regir un Relox de Penaulc para la faltriguera: luego ay Reloxes de faltriguera, con Pendula. Saco esta consecuencia contra
la

la Secta de los que llevan , que el freno del Volante no debe llamarse Pendula. La anotacion Marginal del Espectaculo de la naturaleza tomo 14 pagina 168 supone , que este nombre es comun entre los Reloxeros, pues dice asi : *los Reioxeros le llaman Pendola*. El llamar a esta Pendula *Muelle espiral* , no es darle nombre proprio , sino comun , pues tambien es *Muelle espiral* el que està enroscado en el Tambor.

60 *Darle cuerda una vez al dia &c.* En tiempo de Verano se puede dàr cuerda a la Muestra a qualquiera hora ; pero en tiempo de Invierno , especialmente quando ai escarchas , el dàr cuerda por las mañanas , es ponerse a peligro de quebrar los Muelles , porque el frio los hace poco flexibles. En semejantes tiempos serà bueno el dàr cuerda a medio dia , a la tarde , o a prima noche. Si fuere preciso el dar cuerda por la mañana , antes de darla , pongase la Muestra dos , o tres horas en la faltriquera.

61 Dase cuerda a las Muestras comunes (llamo comun a la Muestra , que tiene el quadrado de la Imperial en la parte de atrás) bolviendo sobre la mano izquierda la llave. Pero para dar cuerda a las Muestras extraordinarias (que son las que tienen el quadrado de la Imperial por la parte del Mostrador) se buelve la llave al revès. Los que nunca manejaron Muestras , deven aprender esta leccion con mucho cuidado , porque descomponen la Muestra , si yerran
el-

el movimiento. Si buelven la llave al revès , quiebran el Trinquete , i por lo comun se quiebra tambien , o la cuerda , o el garfio , que entra en el Caracol.

62 Al acabar de dàr cuerda , es preciso irse con mucho tiento , porque si porfian mucho , se escapa el tope del sistente : passa mas adelante de lo que debiera el Caracol , i se quiebra el Muelle , o la cuerda.

63 Poner la llave sobre el Ariero quadrado, que gobierna la Muestra , i bolverlo adelante , o atràs &c. Sobre esta operacion dice así el Espectaculo citado pagina 154. *Esto basta para que se entienda el modo conque se puedan bolver la mano Horaria , i el Minutero àcia la derecha , i àcia la izquierda , sin desordenar cosa alguna en el movimiento de la Pendola.* Estas clausulas confirman las de la Direccion segunda , i destierran varios errores. Algunos sienten , que el adelantar , o atrassar las Muestras por los Minuteros , es destruirlas ; yo digo lo contrario : *que puede ser destruirlas , el nunca adelantarlas , o atrassarlas por los Minuteros.* Sirva de prueba , i de escarmiento el siguiente caso , que sucedió a un amigo. Tenía este una Muestra tan vieja , que parecia que se avia encontrado en el espolio de Adan ; pero con todo esso andaba bien. Avia oído , que el bolver los Minuteros era destruir las Muestras , i nunca quiso bolver el de la suya , por no destruirla. Si alguna vez se olvidaba de darle cuerda , observaba la hora en que se avia parado , i en llegando a aquella hora

el Sol , le daba cuerda , i la ponía a andar. Conser-
vòse muchos años en este desatinado resòn , i aunque
le prediquè diversas veces lo contrario con palabras,
i obras , moviendo a su vista los Minutereros de diver-
sas Muestras , no quiso creerme , i en este punto no
creyera ni a San Pablo. Ahora lo mejor del caso.

64 Despues de muchos años , mudando de
parecer , como hombre , quiso bolver el Minutero,
poniendo la llave en el Ariero quadrado. Este , que
con tantos años de ociosidad , estaba tomado del orin,
no quiso moverse solo , i llevò consigo el arbol , que
passa por su centro , que es el estremo del Piñon de
la rueda de los Minutos. Moviendose al rededor es-
te Piñon , precisamente , o se avia de arrancar , o
se avia de movèr la rueda , que està unida a èl. Mo-
viòse con èl la rueda de los Minutos , i el Piñon de
la tercera rueda , que era fuerte, la destruyò , dejan-
dole solos ocho dientes , i cortando por la raiz to-
dos los que restan de 8. à 54. Este fuè el paradero
de esta infeliz Muestra. Su Dueño la quiso tanto , que
la destruyò , por no destruirla. Faltame dar respues-
ta a una razon en que se funda la Opinion contraria.

65 Dicen los que siguen esta Opinion, que
moviendo los Minutereros , se gastan por la parte in-
terior los Arieros quadrados , i quedan floxos , i que
esta floxedad es muy perniciosà , pues puede hacer
que las Muestras parezca que estàn paradas. Aunque

anden , siempre estàn en una hora , porque se mueven las ruedas , i estàn quietos los Indices. Respondo a este argumento con un solo golpe. Con èl (como digo en su lugar) puede el Reloxero apretar lo que afloxò el Cañon de Minutos en muchos años de egercicio , i dejarlo para muchos años seguro.

66 Los que siguen la opinion de no mover los Minuteròs , estàn entre sî divididos. Unos niegan todo movimiento ; otros admiten el movimiento del Minuterò àcia adelante ; pero àcia atràs de ninguna suerte. Este error està refutado en la direccion segunda , cuyas clausulas son las siguientes : *Poner la llave sobre el Ariero quadrado , que gobierna la Muestra , i bolverlo adelante , o atràs.* Adelante , i atràs : àcia la derecha , i àcia la izquierda se puede bolver el Ariero quadrado sin ofender a la Muestra. I porque siendo buen camino el atajo , es desatino caminar por el rodèò , deve el que quiere bolver el Ariero , mirar en que hora se halla la Muestra , i buscar el camino mas derecho , para aquella hora en que pretende dejarla. Este es el camino , que deve seguir , sea para delante , sea para tràs.

67 Vg. Està la Muestra en las 12 , i quiero ponerla en las 9. Aqui , el caminar àcia delante , es rodeo , porque de 12 a 9 van 9 horas , i si por este camino quiero llevar la Muestra a las 9 debo dar con el Minuterò 9 bueltas. Caminando àcia atràs es atajo ,
porque

porque de 12 a 9 por este camino, solo ay la distancia de tres horas, i se anda bolviendo el Minutero acia atrás tres bueltas. En este caso debo llevar la Muestra a las 9, bolviendo acia atrás el Minutero, porque es este el camino mas corto.

68 Los que sienten, que los Minuteros de las Muestras comunes no se pueden bolver acia atrás, padecen una grandissima equivocacion. Dirè su fundamento. Los Minuteros de los Reloxes comunes de Sala, que tienen Campanilla, se pueden bolver acia delante, hasta que dèn todas las bueltas, que gustare el que los maneja; pero acia atrás unas veces se pueden bolver poco, otras veces nada, i nunca pueden retroceder una buelta entera. El Indice de las horas en los Reloxes de Sala, que tienen Campana, i no tiene Minutos, en quanto no passa de la media, puede retroceder; pero solo hasta la hora passada.

69 Este es el flaco fundamento, que tienen los que sienten, que no pueden retroceder los Minuteros de las Muestras comunes. Arguyen de los Reloxes de Sala a los de Faltriquera, i arguyen mal, porque la disparidad es notoria. Los Minuteros de los referidos Reloxes de Sala es cierto, que no pueden retroceder; pero no dejan de retroceder, porque son Minuteros, sino porque los impide el Registro de las horas. Por la misma razon no puede retroceder el Indice de las horas en los Reloxes de Sala,
que

que dàn las horas, i no tienen minutos. En las Muestras comunes no ai este impedimento, porque aunque señalan las horas, no las dàn, i por esso podrán sus Minutereros retroceder sin peligro todas las bueltas, que fueren precisas. Quando las Muestras no tienen Campana, ni minutos, puede bolverse àcia delante, i àcia atrás el Indice, que señala las horas.

70 *Quando el Relox gana, o pierde:* quiere decir: quando el Relox se adelanta, o atrasa. Esta direccion enseña el modo de adelantar, i atrasar por el Registro. Registro es una porcion de rueda con un encage en la superficie concava por donde entra la Pendula, como lo muestran en la Estampa 12, figura 7 las letras C D. En los dientes del Registro se engargantan los de una Rotula, que tiene un ege quadrado por la parte de afuera, i està cubierta con una chapilla de plata. Esta es movible: està dividida en la circunferencia, i guarismada en la Area, como se vè en la figura, o como se verà en la explicacion siguiente. Para percibir los movimientos de la chapilla, sirve de Indice una flecha.

71 Otros trastornan este artificio. No hacen la chapilla perfectamente redonda, i la dejan inmoble. En su Ariero quadrado ponen un Indice, como un Minutero, i este señala en las cifras de la chapilla los movimientos del Registro. Este Indice no puede dàr una buelta entera, porque tropieza en el

Volante, i por esso piensan algunos, que no se pueden arreglar las Muestras, quando los Registros tienen Indices. Estos se engañan por lo que ahora dirè.

72 Supongo, que se adelantaba mi Muestra, i que usando de la regla: *atrassa, como dàs cuerda*, bolvi el Indice àcia la izquierda; pero llegò a tropezar en el Volante, i con todo esso todavia se adelantaba la Muestra. El remedio era bolver mas el Indice sobre la izquierda; pero el tropiezo lo impide. Esta dificultad se vence facilmente. Arranquese el Indice, (para esto no es menester Reloxero), i armarse al revès, de fuerte que su punta quede mirando a la parte contraria, i con esto podrá dar otra media vuelta àcia la izquierda; si esta no basta, repitase la misma operacion, i asì se podrá bolver el Indice, hasta que el Registro llegue al tope.

73 *Ariero quadrado*. No se dice Arriero, sino Ariero, que sale de Area. *Chapilla de plata redonda, la qual està dividida en divisiones señaladas con numeros. 1. 2. 3. 4. 5. 6.* Los numeros pueden ser estos, i pueden ser otros, porque aquí no ai calculo preciso. Puede la Chapilla tener mas, puede tener menos, i puede tener ninguno. Hablo asì, porque he visto de todo. En lugar de guarismos puede tener cruces, flechas, o otras señales. Si tiene numeros pueden estàr en progression Arismetica, como los señalados arriba, i pueden estàr en progression Geometrica 2. 4. 8. 16.
al

al arbitrio del Burilista. Tambien se pueden poner en la Chapilla numeros Romanos en lugar de los guarismos comunes.

74 Las divisiones , que estàn entre los guarismos pueden ser 4, o 3, o 2. Todas estas modas, aunque tan distintas, son buenas, porque en buen romance los guarismos son una perspectiva, que sirve de adorno a la Chapa. Las divisiones, o otras señales equivalentes, son mui precisas, para percibir por ellas los movimientos de la Chapilla al adelantar , o atraçar la Muestra.

75 *A qual numero &c.*: No todas las Muestras tienen flechas en el Registro. Algunas en lugar de flecha tienen una mano , que señala con el dedo Indice. Otras una ave , que señala con el pico. Otras una flor ; pero sea flecha , sea mano , sea ave , sea flor , todas hacen un mismo papel.

76 *I por sí acafo &c.* Todas las Chapillas tienen por la parte inferior una rotula con dientes comunes, cuyo numero es voluntario. Algunas de estas rotulas tienen un diente mas abultado, que sirve de tope, para que tropezando con él, no pueda proseguir la circulacion. Quando son de esta casta las rotulas, no puede la Chapilla proseguir la circulacion , passando del numero mayor al menor, porque el tope no lo permite , ni se podrá bolver adelante , hasta que llegue al numero 1. 2. 3. &c.

77 Por ahorrar a los Dueños de los Re-
lo-

loxes el trabajo de averiguar la progression de los numeros , i porque (como de jo dicho) algunas chapillas no tienen guarismos , darè otra regla , que a mi parecer es mas universal , i mas clara , cifrada en esta

QUARTETA

Si con los Reloxes , vès,
que tu Muestra no concuerda,
atrasa como das cuerda,
adelantando al revès.

78 Algunas Muestras extraordinarias tienen en el Mostrador el quadrado de la rueda Imperial , i por aquí se les dà cuerda , dando bueltas sobre la derecha ; pero este no es el movimiento de que habla la Copla. Esta habla de aquellos movimientos con que se dà cuerda a las Muestras comunes , que son sobre la izquierda. *Atrasa como das cuerda* : quiero decir , que si se adelanta la Muestra , deve atrasarse moviendo la chapilla sobre la mano izquierda. *Adelantando al revès* : quiero decir , que si se atrasa la Muestra , deve adelantarse , moviendo la chapilla sobre la mano derecha. Para que todos me entiendan , reducirè a la practica esta especulativa

79 Supongamos , que se adelanta una Muestra , i que la flecha , o Indice apunta al numero

4 de la chapilla de la Estampa 12, figura 7. Para atraf-
sar esta Muestra, devo mover un poco la chapilla
sobre la izquierda, hasta que el numero 4, pasan-
do de la flecha, se aproxime un poco a la letra A de
la figura. Si se atrafssa esta Muestra, devo adelantar-
la con movimiento contrario al referido. Devo mo-
ver la chapilla, hasta que el numero 4 pasando de
la flecha, se aproxime un poco a la letra B.

80 Si la flecha apunta a otro numero de
la chapilla, se practicará lo mismo, que se practicò
con el 4, moviendolo àcia la letra A, para atrafssar,
i àcia la letra B para adelantar. Si apunta la flecha a
alguna de las divisiones de la chapilla, o a algunos de
los espacios, que median entre las divisiones, se ade-
lanta, i atrafssa con las mismas reglas. Si la chapilla
no tiene guarismos, i tiene en su lugar cruces, fle-
chas, o otras señales, o tiene Indice, se adelanta,
i atrafssa de la misma fuerte.

81 Si quieren saber, por què bolviendo la
chapilla sobre la izquierda, se atrafssan las Muestras,
i por què bolviendola sobre la derecha, se adelan-
tan? Antes de responder, supongo, que quando se
aplica la llave al Ariero quadrado, para bolver la
chapilla, con el movimiento de dár cuerda, la rotu-
la, que està bajo la chapilla, se mueve àcia delan-
te, i hace que la porcion de rueda, se mueva àcia
atràs, porque aquí se verifica tambien el Lemma del

Sim.

Simbolico: *Contrariis gradior*. Quando se mueve àcia atrás la porcion de rueda, retrocede tambien el encage. Consta por experiencia, que llevando àcia atrás el encage, hace la Muestra los movimientos mas pausados, i que llevandolo àcia adelante, hace la Muestra los movimientos mas ligeros. En el por què ai su dificultad.

82 Algunos dicen, que quando està en la parte de delante el encage se adelanta la Muestra, porque hace el Volante mas cortas las oscilaciones, i por consiguiente mas breves. Yo niego esto, porque veo muchas Muestras, que teniendo mui adelante los encages, hacen las oscilaciones mui largas. Mi sentir es (salvo meliori) que, poniendo adelante el encage se adelanta la Muestra, porque la Pendula queda para su egercicio mas corta, i por consiguiente mas fuerte. Verdad es, que, o està adelante, o està atrás el encage, queda con una misma longitud la Pendula, pero para su egercicio queda mas corta, porque la cantidad de Pendula, que queda entre el encage, i el quadrado, o no muellèa, o muellèa poco; las Pendulas cortas hacen adelantàr las Muestras, i por esso corren màs, quãdo estàn adelante los encages &c. Es de este sentir el Espectaculo de la Naturaleza tom. 14. pag. 169.

83 Aquí advierto, que en las Muestras usadas muchas veces se mueve la chapilla, i con to-
do

Lo esso no se adelanta , ni se atrassa la Muestra , i esto sucede , quando no se mueve el encage. Moviendo la chapilla , se mueve tambien la Rotula , que està por abajo , pero puede con todo esso no moverse el Registro. Esto puede suceder por varios incidentes. Unas veces tiene la culpa la Rotula , que està bajo la chapilla , a quienes suelen faltàr algunos dientes , porque los que la movieron se los quebraron.

84 Otras veces tiene la culpa el Registro. Esta porcion de rueda unas veces sale de su esfera , porque los que la movieron , violentandola , o la llevaron mui adelante , o la llevaron mui atràs , i la pusieron a donde no alcanza la rotula , que està bajo de la chapilla. Otras veces se escapa de aquella canal en que està embutida , i no puede llegar a ella la rotula. En estos dos casos ultimos , es perder el trabajo , i el tiempo , el mover la chapilla , porque , aunque la hagan dàr mil bueltas , no se adelanta , ni se atrassa la Muestra. Qien la adelanta , i atrassa es el encage : èste se queda en el mismo sitio , en que antes estàba , i la Muestra se queda con el mismo Compàs , que antes tenía.

85 Quando tiene la culpa la rotula , que està bajo la chapilla , podrán perderse algunos movimientos ; pero no podrán perderse todos. Supongamos , que falta un diente a la rotula , o le faltan dos , o más. Quando el sitio en que tiene la falta la rotula ,
lle-

llegue a la porcion de rueda, no la moverà, i quedandose en el mismo sitio el encage, no se alterarà el compàs de la Muestra. En este caso el que quiere arreglar la Muestra, deve mirar en que sitio se halla el encage, i bolver la chapa, hasta que se conozca, que la rotula lo mueve. Por aqui se conocerà, quando passò la falta de la rotula.

86. Advierto a los que quieren arreglar Muestras, que procuren saber si està corriente el Registro, i lo està si quanto se mueve la chapa, se mueve tambien el encage. Si està corriente el Registro, bolviendo la chapilla, haràn algo, o haràn mucho; pero si no està corriente, aunque muevan la chapilla, haràn nada.

87. Advierto tambien a los que desarmen las Muestras, que algunos encages tienen al revès las Mortajas; por la parte superior cerradas, i por la parte inferior abiertas. Estos encages son mas seguros, porque nunca se pueden escapar de ellos las Pendulas; pero para desarmar son mas peligrosos, porque si antes de quitar el Volante, no se quita de la Mortaja la Pendula, puede esta destruirse, i quando menos desenfocarse.

88. Si me preguntan quanto se deve mover la chapilla, para adelantar, o atrassar la Muestra? Respondo, que esta pregunta es como aquella, que se hace en el libro 4. numero 76. quanto deve baxarse,

jar se , o subir se la Bola para adelantar , i atrassar los Reloxes de Sala ? Tienen estas dos preguntas una milla respuesta. En esta materia no ay regla fixa. Muevasse un poco la Chapilla : pongase a andar la Muestra , i la experiencia dirà , si el movimiento de la Chapilla fue corto , o fue largo , o fue lo preciso. Si la Muestra no se emendò , fue el movimiento de la Chapilla corto , i deve esta moverse mas. Si la Muestra se emendò demasiado , fue el movimiento de la Chapilla superfluo , i deve esta moverse menos.

89 Para que salgan acertados estos movimientos , dice la direccion 4 las siguientes palabras: *tomando cautela , que moviendo dicha Chapilla a delante , o atràs mui poco , hace los mas Reloxes ganar , o perder considerablemente.* Dice : *los mas Reloxes* , i dice bien. Si digera : *todos los Reloxes* : digera mal. He visto Muestra , que en 24 horas se atrassaba 15 minutos , i no pude arreglarla , hasta que movì la Chapilla todo el espacio , que ocupan quatro divisiones , i en otras Muestras me vi precilado a mover muchos mas espacios. En algunas Muestras he visto lo contrario , pues con el movimiento mas minimo , se alteraban mucho.

90 Algunas Muestras extraordinarias tienen el Registro al revès de los comunes. En las Muestras comunes , bolviendo àcia el pecho el pezon de la Muestra , queda el Registro a la izquierda del quadro , en que se clava la Pendula ; en algunas Muestras

particulares està el Registro a la derecha de aquel quadro. Estas tienen al revès las Pendulas, i tienen tambien al revès la progresion Arismetica de los guarismos. La progresion camina àcia la derecha al revès de la progresion de los Registros comunes, pues esta camina àcia la izquierda, como se vè en la figura 7 de la Estampa 12.

91 Por la progresion de los guarismos podrán conocer los Dueños de las Muestras, de que casta son sus Registros, i es preciso, que lo conozcan, porque quando las Muestras tienen el Registro al revès, se arreglan al revès de las demás. Aquí no se verifica *atrassa como dàs cuerda*, porque el mover la Chappilla, como se dà cuerda, es adelantar &c.

92 Si la Muestra tiene dias de mes, se manejará este Registro con las Reglas, que di quando tratè del Registro de los dias de mes en Reloxes de Sala, libro 4 numero 39. Muevese con la punta de un alfiler la rueda de los dias, quando no tienen 31 los meses.

93 Si la Muestra es de Repeticion, no se dà cuerda a este Registro. Para hacerla repetir, se aplica el dedo pulgar al Botoncillo del pezon, i se comprime, haciendolo recoger, hasta que tropiece. En el comprimir con una moderada fuerza el Botoncillo del pezon, no ay peligro, porque las piezas, que juegan en esta operacion, son robustas; antes de no
com-

comprimirlo, se podrá seguir el que la Muestra no repita bien las horas. Veaſe el tratado de la Repetición, i la Eſtampa 13 en las figuras 2. 3. 4. 5. 6. 7.

94 Algunas Mueſtras no tienen Repetición, pero tienen campanilla, i dãn las horas como los Reloxes de Sala. Deve darſe cuerda a eſte Registro (apretando el Muelle) cada 24 horas, o mas a menudo, ſegun lo pidiere el artificio. Si eſtas Mueſtras tienen Minutero, no podrá retroceder, i ſi retrocede algo, ſerá con las condiciones, que dige en el libro 4 numero 34, porque los Minuteros de los Reloxes, que dãn las horas, viven ſugetos a unas miſmas leyes.

95 Si alguna vez no ſe verifica en eſtas Mueſtras el Lemma: *Utroque indice concors*: Eſto es; ſi el Indice ſeñala una hora, i dà otra diſtinta la Campana. Vg. Si el Indice ſeñala las 9, i diò las 8 la Campana; levantaſe el Contador con la uña (que para eſſo quedò ſobrefaliente a la Contadera), i con eſta diligencia, ſe abrirà el Registro de las horas: darà la que falta, i quedaràn acordes los dos Indices. Advierto, que eſta operacion ſe deve egecutar antes que el Minutero lle- gue a los 45 minutos, porque ſi ſe levanta el Contador, despues que el Relox hizo ſeñal, no ſurtirà efecto la operacion. Veaſe la conſulta 2 del libro 3, numero 196.

96 Si la Mueſtra tiene Deſpertador, deve darſe cuerda (montar el Muelle), i armaſe, como ſe

se arma el Despertador de los Reloxes de Sala. Por no repetir una misma doctrina , vease el tratado del Despertador , libro 3 , numero 90.

97 Los que traen Muestras , deben traerlas , de modo que quede vertical , derecho , o buuelto àcia arriba el pezon de la Caxa. Quiero decir , que deven traerlas en aquella postura , que tienen , quando estàn colgadas. En esta postura deven traerlas en la faltriquera por el dia , i en esta postura deven dejarlas por la noche , o colgandolas , o poniendo la faltriquera de modo , que el pezon de la Caxa quede àcia arriba. Quando no ay oportunidad para colgarlas , si es necessario tenerlas presentes , podrian ponerlas sentadas ; pero solo por el tiempo preciso.

98 La postura vertical del pezon , es la mas natural para las Muestras , i con ella se conservan mas arregladas. Es la mas natural , porque con ella queda vertical la Catalina , i orizontal la Aguja , como suele estàr en los Reloxes de Sala , que tienen Pendula corta. Afsi se mueve la Aguja con mucha facilidad , porque ninguno de sus dos Pivòtes descansa sobre las puntas ; pero estando la Muestra con el pezon en postura orizontal (sentada) sucede lo contrario , pues descansa , i se mueve la Aguja sobre la punta del Pivote , que està en el centro del Volante. Esta punta hace con el movimiento oficio de Paraùso , i con el egercicio hace el agujero , que està en el centro del Sobre Volante

lante excesivamente hondo. En esta postura se gasta con el ejercicio la punta del Pivòte, i queda romo: de aquí se sigue el que se adelante la Muestra, porque con Pivòte romo, hace el Volante la oscilacion corta. *Es corta la oscilacion, que no cruza.*

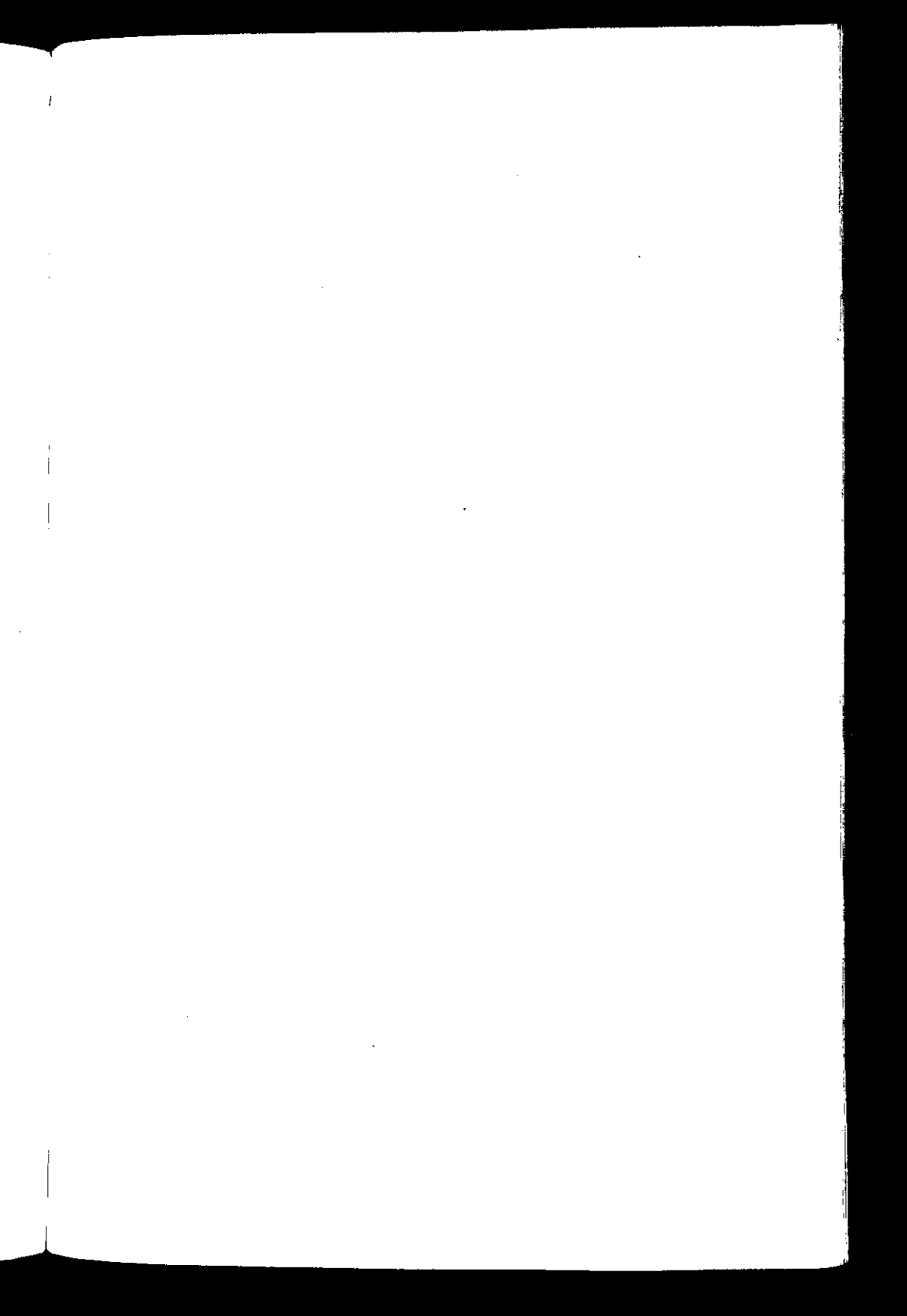
99 Las Muestras, que colgadas andan bien; si las ponen sentadas, poco, o mucho se adelantan por lo comun, i es mui natural la razon. Estando colgada la Muestra, queda (como dije) orizontal la Aguja, i con el peso, que tienen el Grano, la Virola, i el Volante, se arrima à la Catalina. Si el ágügero està bien hecho, podrá acercarse mui poco, pero aquí mui poco es mucho. Aproximandose la Aguja a la Catalina, entran mas en ella las Pelotillas: hace el Volante mayores las oscilaciones, i por consiguiente los movimientos mas pausados. Estando sentada la Muestra queda vertical la Aguja, i el peso de la Virola, i el del Volante, se inclina àcia el Sobre-Volante, i no àcia la Catalina: Así entran menos en ella las Pa-

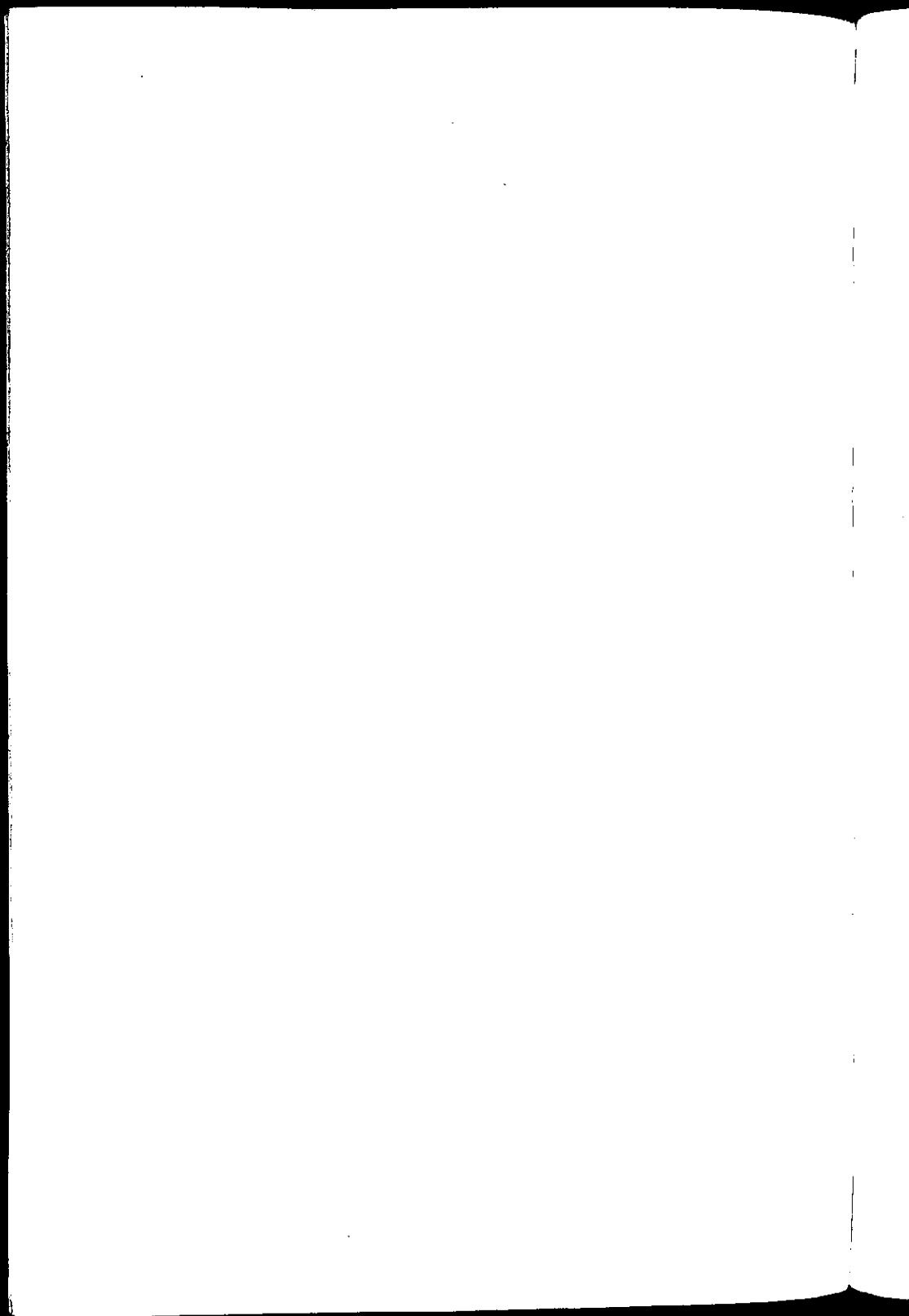
letillas: las oscilaciones son mas cortas, i los golpes mas acelerados. Viendo un Poeta,
que su Muestra padecia este trabajo,
le puso este Dístico.

*Si sedet , it velox ; it lento Pendula cursu:
Ne velox currat , Pendula semper erit.*

Sentada va de carrera,
colgada sale arreglada:
siempre la tendré colgada,
porque no corra ligera.

**SOLI DEO
HONOR , ET GLORIA.**





NOMBRES PROPIOS

de la Reloxería.

Platina es lo mismo que Plancha: son Platinas de los Reloxes aquellas en que se assientan las colonas: en que entran los dos extremos del ege del Tambor, i en que se mueven los espigos, pivòtes o puntas de los Roquetes.

Roquetes son lo mismo que Piñones.

Piñones son aquellos eges con dientes en que se mueven las ruedas. Porque no tiene dientes, no es Piñon el ege del Tambor.

Tambor de las Muestras es aquel cubo, o cilindro hueco en que està enroscado el Muelle Real, i los màs tienen por abajo una rosca infinita; aunque otros tienen Trinquete.

Trinquete es una clavija con muelle, que detiene al Caracol.

Caracol es aquel peon, o rosca en que se embuelve la cuerda en Reloxes de Mesa, i en Muestras de faltriquera, i tiene el asiento sobre la Imperial.

Imperial, o rueda grande es la primera en todos los Reloxes, i en los de ocho dias de cuerda, i en los de faltriquera mueve a la Rueda de Minutos.

Rueda de Minutos es la que està en el centro de estos Reloxes: dà una vuelta entera en cada ho-

Tā , i en las Muestrās mueve a la tercera Rueda ,
Tercera Rueda en las Muestras es la que media entre la Rueda de Minutos , i la Coronilla.

Coronilla , o rueda de Canto es aquella que tiene figura de corona : tienen Coronilla los Reloxes de Pendula corta , i las Muestras de faltriquera , i sirve para mover al Piñon de la Catalina.

Catalina es la ultima rueda del Relox : tiene los dientes como los de la sierra : con ellos mueve a la Aguja , i hace sus circulaciones sobre Potanzas.

Potanza es una especie de horca. En Reloxes de Pendula corta , i en Muestras de faltriquera se llama *Potanza de la Catalina* , aquella en que entra el espigo que , està proximo a sus dientes : i aquella en que entra el espigo contrario se llama *Contrapotanza de la Catalina*. En Reloxes de Pendula corta aquella en que descansa el cuachillo de la Aguja , se llama *Potanza de la Aguja* , i aquella , en que entra el espigo de la Aguja , que està cerca del Mostrador , se llama *Contrapotanza de la Aguja*.

Aguja es aquel arbol con dos alas , o paletillas , que dan en la Catalina sensibles golpes.

Tresmil , i seiscientos golpes en Reloxes de segundos hacen una hora en el Mostrador.

Mostrador es aquella rueda plateada , que està en la Fachada del Relox : en ella están gravados

los números de las horas ; i tiene por atrás la Quadratura.

Quadratura es un registro , que se compone del Cañon de Minutos , rueda de Remboi, i rueda Horaria.

Horaria es la rueda , que conduce al Indice de las horas , i sus dientes muerden en la Rotula de la rueda de Remboi.

Remboi es aquella rueda en que engarganta el Cañon de Minutos.

Cañon de Minutos es aquel , que sirve de asiento al Minutero.

Minutero es el Indice de los Minutos.

Minuto es una sexagesima parte de una hora.

Estos , i otros terminos facultativos se hallarán en la Tabla alfabetica de esta Obra.

T A B L A

DE LOS CAPITULOS EN QUE SE divide esta Obra.

LIBRO PRIMERO *Reloxes en comun.*

C AP. 1. De las Ruedas.	tom. 1. pag. 1.
Cap. 2. De los Grandidores.	tom. 1. pag. 6.
Cap. 3. De los Torneadores.	tom. 1. pag. 8.
Cap. 4. Del Torno.	tom. 1. pag. 11.
Cap. 5. De los Buites.	tom. 1. pag. 13.
Cap. 6. De los Arcos.	tom. 1. pag. 17.
Cap. 7. De la Plataforma	tom. 1. pag. 19.
Cap. 8. De los Piñones.	tom. 1. pag. 43.
Cap. 9. Del modo de assentar las Ruedas.	t. 1. p. 55.

LIBRO SEGUNDO. *Reloxes de Torre.*

C AP. 1. Del Registro del Curso.	tom. 1. pag. 61.
Cap. 2. De sus Mostradores.	tom. 1. pag. 70.
Cap. 3. De sus Quartos.	tom. 1. pag. 78.
Cap. 4. De sus Horas.	tom. 1. pag. 84.
Cap. 5. De su Media, i alternativa de dos martillos.	tom. 1. pag. 87.
Cap. 6. Invencion para que den las Horas los doce Apostoles, passando por delante de la campana.	tom. 1. pag. 97.
Cap. 7. Otra Invencion para que den las Horas los Apostoles sin mudar de sitio.	tom. 1. pag. 102.
Cap. 8. Repeticion con seis voces, i otra Invencion para que den las Horas las Estatuas de los doce Apostoles.	tom. 1. pag. 104.
	<i>Cap.</i>

Cap. 9. Invencion para que en todas las Horas de la Estatua de San Pedro el primer golpe, i este sea nulo. tom. 1. pag. 107.

Cap. 10. Invencion para q̃ la Estatua de S. Pedro de siempre el primer golpe, i sea valido. t. 1. p. 111.

Cap. 11. Invencion para que assomen fieras a las ventanas. tom. 1. pag. 120.

Cap. 12. De la Adoracion de los Reyes. tom. 1. p. 122.

Cap. 13. Invencion para que den las Horas dos Gigantes. tom. 1. pag. 132.

Cap. 14. Varias Invenciones tom. 1. pag. 137.

LIBRO TERCERO. Reloxes de Pendula corta.

CAP. 1. Curso de los Reloxes de 24. horas de cuerda. tom. 1. pag. 143.

Cap. 2. Horas en Reloxes de 24. tom. 1. pag. 150.

Cap. 3. Quadratura de los Reloxes de Pendula corta. tom. 1. pag. 171.

Cap. 4. De los Mostradores. tom. 1. pag. 173.

Cap. 5. Invencion para que un Relox despierte, i ponga luz. tom. 1. pag. 193.

Cap. 6. De la Pendula corta, i su movimiento. tom. 1. pag. 195.

Cap. 7. Reloxes de mesa. tom. 1. pag. 230.

Cap. 8. De la Repeticion. tom. 1. pag. 258.

LIBRO QUARTO. Reloxes de cuerda de ocho dias.

CAP. 1. Su Curso. tom. 1. pag. 278.

Cap. 2. Sus Horas. tom. 1. pag. 300.

Cap.

- Cap. 3.** Su Quadratura. tom. 1. pag. 317.
Cap. 4. Modo de regirlos. tom. 1. pag. 318.
Cap. 5. Registro de la Luna, i su lamina. t. 1. p. 335.
Cap. 6. Invencion para que un Relox señale el mes por su nombre : su dia : el signo : i el grado en que se halla el Sol : el tiempo medio : i otras curiosidades. tom. 1. pag. 343.
Cap. 7. Invencion para que un Relox señale los años por sus nombres : los que son Bisiestos : los que son de Jubileo : las Fiestas movibles, las Conjunctiones : i los Eclipses. tom. 1. pag. 349.
Cap. 8. Quartos para Reloxes comunes, i para los de cuerda de ocho dias. tom. 1. pag. 351.
Cap. 9. Reloxes de cuerda de mes, de seis meses i de año. tom. 1. pag. 355.

LIBRO QUINTO. *Muestras de faltriquera.*

- CAP. 1.** Del Sobrevolante. tom. 2. pag. 4.
Cap. 2. Del Volante. tom. 2. pag. 15.
Cap. 3. De la Aguja. tom. 2. pag. 18.
Cap. 4. De la Pendula. tom. 2. pag. 22.
Cap. 5. De la Potanza. tom. 2. pag. 55.
Cap. 6. De la Contrapotanza. tom. 2. pag. 63.
Cap. 7. De la Catalina. tom. 2. pag. 67.
Cap. 8. De la Coronilla. tom. 2. pag. 74.
Cap. 9. De la tercera Rueda. tom. 2. pag. 78.
Cap. 10. De la Rueda de Minutos. tom. 2. pag. 79.
Cap. 11. De la Rueda Imperial. tom. 2. pag. 80.

Cap.

Cap. 12. Del Caracol.	tom. 2. pag. 82.
Cap. 13. De la Cuerda.	tom. 2. pag. 84.
Cap. 14. Del Siftente.	tom. 2. pag. 87.
Cap. 15. Del Tambor.	tom. 2. pag. 88.
Cap. 16. De la Rosca infinita.	tom. 2. pag. 93.
Cap. 17. De los Muelles Reales.	tom. 2. pag. 96.
Cap. 18. Del Montrador de Muelles.	t. 2. p. 100.
Cap. 19. Romana para pesar la fuerza de los Muelles.	tom. 2. pag. 107.
Cap. 20. De los Piñones.	tom. 2. pag. 110.
Cap. 21. Delas Platinas.	tom. 2. pag. 111.
Cap. 22. De las Colunas.	tom. 2. pag. 112.
Cap. 23. De la Quadratura.	tom. 2. pag. 114.
Cap. 24. Del Diario.	tom. 2. pag. 119.
Cap. 25. De los Indices.	tom. 2. pag. 124.
Cap. 26. De los Mostradores.	tom. 2. pag. 127.
Cap. 27. De los Espigos postizos.	tom. 2. pag. 129.
Cap. 28. De las Cajas de las Muestras.	t. 2. p. 135.
Cap. 29. De los Vidrios.	tom. 2. pag. 138.
Cap. 30. Del modo de desmontar, i montar las Muestras.	tom. 2. pag. 142.

LIBRO SEXTO. *Defectos de las Muestras por preguntas, i su remedio por respuestas.*

- P** Reg. 1. Por què se paran las Muestras? t. 2. p. 148.
 Preg. 2. Por què se paran colgadas? tom. 2. p. 160.
 Preg. 3. Por què se paran sentadas? tom. 2. p. 161.
 Preg. 4. Por què se paran con el vidrio para ba-
 jo?

- Jo? tom. 2. pag. 162.
- Preg. 5.* Por què se paran al açabar de darles cuer-
da? tom. 2. pag. 163.
- Pregunta 6.* Por què se paran en la faltrique-
ra? tom. 2. pag. 164.
- Pregunta 7.* Por què se paran en todas postu-
ras? tom. 2. pag. 165.
- P. 8.* Por què corren mucho sentadas? t. 2. p. 166.
- Preg. 9.* Còmo se conocerà , si quedan corrientes
quando se arman? tom. 2. pag. 169.
- Preg. 10.* Còmo se conocerà , si queda bien monta-
do el Registro? tom. 2. pag. 170.
- Preg. 11.* Còmo se toma el pulso al Sobrevolan-
te? tom. 2. pag. 171.
- Preg. 12.* Por què andan las Muestras , i estàn para-
dos los Indices? tom. 2. pag. 172.
- Preg. 13.* En què consiste el mal passo de las Mue-
stras? tom. 2. pag. 172.
- Preg. 14.* Por què se cae la cuerda bajo el Tam-
bor? tom. 2. pag. 175.
- Preg. 15.* Por què se quiebra el garfio, que entra en
el Tambor? tom. 2. pag. 176.
- Directorio para regir Muestras de faltrique-
ra.* tom. 2. pag. 177.

ADVERTENCIA.

EN el Cuerpo de esta Obra a cada passo se hallaràn citas , i en ellas no se pudieron poner las paginas , porque aún no estaban impressas: pusieronse los libros , i los numeros marginales. Para buscar los libros , es de advertir , que el primer libro , el segundo , el tercero , i el quarto , estàn en el primer tomo : el quinto libro , i el sexto estàn en el segundo tomo. Sabiendo en que tomo està el libro , busquesse en èl el numero marginal , que es el de los Parrafos , sin atender a paginas , ni a Capítulos , i se encontrará la cita con facilidad , i sin equivocacion , porque todos libros tienen diversos numeros marginales.

TABLA ALFABETICA.

A

A Bridor : vide Grandidor.
Adelantar : vide regir.
Adoracion de los Reyes : vide invenciones.

AGUJAS DE PENDULA CORTA:

Su cuchillo : tomo 1 ; pagina 212 ; numero 135.
Su materia , i qualidad : ibi.
Reprehension a los que los cercenan : tomo 1 ; pagina 214 ;
numero 140.
Regla para conocer , si està derecha la Aguja : tomo 1 ; pa-
gina 219 , numero 149.
Proporcion en que deve quedar la Aguja con los dientes de la
Catalina : tomo 1 ; pagina 219 , numero 150.
Como deve movèrse la Aguja : tomo 1 ; pagin. 220 , num. 151.
Deve dár con las Paletillas los golpes limpios : tomo 1 ; pa-
gina 221 ; numero 152.
Deven las Paletillas entrar bien en los dientes de la Catalina ;
tomo 1 ; pagina 221 , numero 153.
Deven estàr abiertas menos que 90 grados : tomo 1 ; pagina
208 , numero 127.
Las Paletillas cortas mueven la Aguja con mas dificultad , que
las largas : tomo 1 ; pagina 208 , numero 127.
Pruevase con autoridades , razones , i experiencias : tomo 1 ;
pagina 209 , numero 128.
Contra los que hacen las Paletillas cortas : tomo 1 ; pagina
211 , numero 133.
Aguja de la Pendula Real , i su Luneta : vide *Catalina vertical*.

AGUJAS DE LAS MUESTRAS.

Deven ser mui derechas : tomo 2 ; pagina 19 , numero 30.
Sus Paletillas deven ser proporcionadas ; tomo 2 ; pagina 18 ,
numero 29.

Como deven estar abiertas : tomo 2 ; pagina 19 , numero 22.
Pescuezo de la Aguja , i su simetría : tomo 2 ; pagina 19 , numero 31.

Los espigos de la Aguja deven ser delgados : tomo 2 ; pagina 19 , numero 30.

Sobre la simetría de los espigos ai dos opiniones : ibi.

Deven ser torneados : tomo 2 ; pagina 20 , numero 32.

Operacion, para tornearlos : tomo 2 ; pagina 20 , numero 33.

El espigo alto de la Aguja se pone postizo de quatro modos : tomo 2 ; pagina 130 , numero 223.

Operacion para el modo mas comun : tomo 2 ; pagina 130 , numero 225.

Este modo sirve tambien para los Piñones : tomo 2 ; pagina 131 , numero 226.

Segundo, tercero, i quarto modo : tomo 2 ; pagina 132 , numero 229.

Modo especial de poner postizos los espigos bajos : tomo 2 ; pagina 133 , numero 233.

Otro modo de ingerir espigos : tomo 2 ; pagina 134 , numero 235.

AGUGEROS.

Veánse los tratados de las piezas en que están.

Agugero del Sobre-Volante, vide Sobre-Volante, &c.

Agugeros ladeados que misterio tienen : tomo 2 ; pagina 6 , numero 5.

Agugeros gastados como se conocen : tomo 2 ; pagina 156 , numero 19.

Como se reforman : tomo 2 ; pagina 9 , numero 10.

Como se hacen crecer, sin mudar de sitio : tomo 1 ; pagina 7 , numero 13.

Aliquota. Parte aliquota, como se define : tomo 1 ; pagina 304 , numero 40.

De que Rueda deven los dientes del Piñon ser parte aliquota : tomo 1 ; pagina 304 , numero 41.

Angulo recto : tomo 2 ; pagina 19 , numero 29.

Angulo obtuso , i su definicion : tomo 1 ; pagina 205 , numero 10.

PO 122.

Arco Mathematico, que es : tomo 1 ; pagina 223 , num. 158.

Arco para el Torno : tomo 1 ; pagina 17 , numero 28.

Arco para tornear Reloxes de Sala : tomo 1 ; pagina 17 , numero 28.

Arco para tornear Muestras : ibi.

Como se maneja el arco : tomo 1 ; pagina 14 , numero 23.

Con que mano : tomo 1 ; pagina 18 , numero 30.

Arreglar : vide regir.

Armar Reloxes : vide montar.

Atrafay : vide regir.

B

Berun de los Mostradores : vide Mostradores.

Brocas para los agujeros de los espigos de las agujas en las Muestras : tomo 2 ; pagina 9 , numero 11.

BURILES.

Su Lamina : tomo 1 ; pagina 6,

El Buril agudo aplicado al través , sirve para desbastar : tomo 1 ; pagina 14 , numero 24.

Con su punta se ponen al torno las piezas redondas : tomo 1 ; pagina 14 , numero 24.

Prueba que se hace con él , para saber , si está redonda la pieza : ibi.

Los Buriles chatos rectos sirven para muchas piezas de las Muestras : tomo 1 ; pagina 16 , numero 27.

Buriles chatos curvos , para que sirven : tomo 1 ; pagina 16 , numero 27.

Buriles denticulados : tomo 1 ; pagina 17 , numero 27.

Como se manejan los Buriles para tornear : tomo 1 ; pagina 14 , numero 23.

C

Cadena de las Muestras : vide Cuerdas.

CARACOL.

Numero de sus roscas : tomo 2 ; pagina 82 , numero 145.

Has

Hacefe al Torno*, i se puede hacer con lima : ibi,
Misterio de la desigualdad de sus roscas : tomo 2 ; pagina 82,
numero 146.
Romana para provar los diametros de sus roscas : tomo 2 ; pa-
gina 83 , numero 147.
Que condiciones deve tener el tope del Caracol : tomo 2 ; pa-
gina 83 , numero 147.
Como se reforman los dientes de resalto , que tiene en la pa-
te inferior : tomo 2 ; pagina 83 , numero 147.
Los Reloxes de Muelle , sin Caracol , nõ pueden andår arrea-
glados : tomo 2 ; pagina 82 , numero 146.

CATALINAS ORIZONTALES.

Como se conoce, si estån perfectamente horizontales : tomo 2
pagina 206 , numero 124.
Sus dientes siempre deven ser nones : tomo 1 ; pagina 291,
numero 21.
Toda Catalina deve retroceder : tomo 1 ; pag. 219, num. 159.

CATALINAS VERTICALES.

En que convienen , i en que difieren la Catalina horizontal,
la vertical : tomo 1 ; pagina 290 , numero 19.
Numero de los dientes de la Vertical : tomo 1 ; pagina 291,
numero 21.
Suelen moverse con la linea curva para delante : tomo 1 ; pa-
gina 291 , numero 22.
Tambien puedea moverse al contrario : ibi.
Reparo sobre su movimiento : tomo 1 ; pagina 292 , nume-
ro 23.
Luneta para la Catalina con Pendula larga : tomo 1 ; pagina
294 , numero 25.
Quantos dientes de esta Catalina deven entrar en las dos Pa-
letillas de la Luneta : ibi.
Nombres de sus Paletillas : tomo 1 ; pag. 293 , numero 24.
Modelo para sacar perfectas las Lunetas con poco trabajo :
tomo 1 ; pagina 295 , numero 26.
Longitud de la Horquilla , que muève la Pendula : tomo 1
pagina 297 , numero 27.

CATALINAS DE LAS MUESTRAS.

Modo de hacer Catalinas nuevas : tomo 2 ; pagina 67, numero 123.

De que se hacen : ibi.

Como se reparten , i abren sus dientes : tomo 2 ; pagina 67, numero 123.

Postura de la Limarueda con que se abren : tomo 2 ; pagina 68, numero 124.

Esta Lima faca los dientes con todos sus cortes : ibi.

Simetria del Punzon con que se remacha la Catalina : tomo 2 ; pagina 68 , numero 124.

Como se perficionan sus dientes despues de remachada : tomo 2 ; pagina 68 , numero 125.

Como se hace Piñon nuevo para la Catalina : tomo 2 ; pagina 68 , numero 125.

MODO DE REFORMAR LAS CATALINAS VIEJAS. *de las Muestras.*

Gastanse los dientes de las Catalinas: tomo 2 ; pagina 69, numero 126.

Como se apuntan , quando estàn romos : tomo 2 ; pagina 70, numero 127.

Como se tornean , quando estàn desiguales: ibi.

Como se aproximan à la Aguja , quando son cortos: tomo 2 ; pagina 70, numero 128.

Eficacia de esta medicina: ibi.

Reprehension a los que liman los dientes de las Catalinas: tomo 2 ; pagina 71, numero 129.

Instrumento para curar esta enfermedad: tom. 2 ; pag. 71, numero 130.

Como deve quedàr la Catalina: tomo 2 ; pag. 72, num, 131.

Deven provarse las Catalinas en todas posturas: tomo 2 ; pagina 72, numero 132.

Efectos de la diversidad de los movimientos de las Catalinas: ibi.

Quien tiene la culpa , quando en diversas posturas son diversos los movimientos: ibi.

Como se pruebe, si queda ajustada la Catalina: tomo 2; pagina 73, numero 133.

Cajas de las Muestras: tomo 2; pagina 75, numero 236.

CIRCULOS DE LAS RUEDAS, COMO SE DIVIDEN.

Como se divide un circulo en 96 partes: tomo 1; pagina 19, numero 32.

Como se divide en 80: tomo 1; pagina 22, numero 37.

Como se divide en 78: tomo 1; pagina 22, numero 38.

Como se divide en 72: tomo 1; pagina 23, numero 40.

Como se divide en 70: tomo 1; pagina 24, numero 40.

Como se divide en 60: tomo 1; pagina 24, numero 41.

Como se divide en 48: tomo 1; pagina 24, numero 41.

Como se divide en 45: tomo 1; pagina 161, numero 36.

Como se divide en 39: tomo 1; pagina 24, numero 42.

Como se divide en 30: tomo 1; pagina 25, numero 42.

Como se divide en 25: tomo 1; pagina 25, numero 43.

Como se divide en 17: tomo 1; pagina 26, numero 43.

Como se divide en 15: tomo 1; pagina 25, numero 43.

Como se divide en otros muchos numeros: tomo 1; pagina 30, numero 47.

COLUNAS DE LAS MUESTRAS.

Como se hacen las Colunas redondas: tomo 2; pagina 112, numero 193.

Los topes de sus asientos como deven quedar: ibi.

Modo facil para hacer en poco tiempo muchas Colunas quadradas: tomo 2; pagina 113, numero 194.

Operacion de este exercicio: ibi.

Como se hacen los asientos de las Colunas quadradas, i sus cifras: ibi.

CONTADERAS.

Modo de repartirlas: tomo 1; pagina 161, numero 38.

Contaderas en Reloxes, que dan la media: tomo 1; pagina 167, numero 49.

Contadera doble para Quartos: tomo 1; pag. 352, num. 129.

Contaderas de Repeticion: vide Repeticion.

Con-

Contrapotanza: vide *Potanza*.

CORONILLAS DE PENDULA CORTA.

Diversidad de sus movimientos: tom. 1; pag. 146, num. 8.
Para que sirve esta doctrina: tomo 1; pagina 147, numero 9.
Como deven quedar los topes de sus Piñones: tomo 2; pagina 74, numero 134.
Renuevanse, como las de las Muestras: tomo 1; pagina 198, numero 9.

CORONILLAS DE LAS MUESTRAS.

Como se hacen: tomo 2; pagina 74, numero 134.
Como deven quedar los topes de sus Piñones: ibi.
Las Coronillas no trabajan, como las Ruedas planas: tomo 2; pagina 74, numero 135.
Como se renuevan las Coronillas: tom. 2; pag. 75, num. 136.
Modo singular de ingerir dientes postizos en las Coronillas: tomo 2; pagina 76, numero 137.
A donde miran las mortajas, que median entre sus dientes: tomo 2; pagina 76, numero 139.
Diferencia entre estas Coronillas, y las de los Reloxes de Sala: ibi.

CUERDA.

Como se duplica la cuerda de los Reloxes de Torre: tomo 1; pagina 137, numero 140.
Como se triplica: tomo 1; pagina 138, numero 141.
La cuerda de los Reloxes comunes de Sala, mal unida, los hace parar: tomo 1; pagina 247, numero 181.
No se dá despues de los tres Quartos: tomo 1; pagina 320, numero 65.
Dáse con dos manos: tomo 1; pagina 321, numero 69.
Cuerda para ocho dias en Reloxes de Sala, y su longitud: tomo 1; pagina 186, numero 12.
Como puede durar tanto una cuerda tan corta: tomo 1; pagina 184, numero 10.
Modo de dar esta cuerda: tomo 1; pagina 320, numero 66.
Cuerdas del Torno: tomo 1; pagina 17, numero 29.

CUER.

CUERDA DE LAS MUESTRAS.

Simetría de las piezas de que se componen : tomo 2; pagina 84, numero 148.

Instrumento con que se hacen: ibi.

Como se unen sus piezas: tomo 2, pagina 85, numero 149.

Simetría de sus dos garfios: ibi.

Si se quiebran, como se unen: tomo 2, pagina 85, num. 150.

Como se egecuta esta operacion: ibi.

Como se corta el ege, i como se arrancan sus cabezas : tomo 2, pagina 86, numero 151.

Las que están mui templadas, deven recocerse: tomo 2, pagina 87, numero 152.

Por qué se caen bajo el Tambor? tom. 2. pag. 175, num. 48.

Por qué se quiebra el garfio, que entra en el Tambor? tomo 2. pagina 176, numero 49.

Como se dá cuerda a las Muestras: tom. 2. pag. 180. num. 61.

CURSO EN RELOXES DE TORRE.

Este registro admite tres modos de Pendula: tomo 1, pagina 61, numero 1.

Calculo mui perfecto de este registro: tom. 1; pag. 64, num. 8.

Curso con cuerda para ocho dias: tom. 1; pag. 66, num. 12.

Otro calculo para veinte i quatro horas de cuerda: tomo 1. pagina 66, numero 13.

Defecto especial de este registro: tom. 1. pag. 239, num. 185.

CURSO EN RELOXES DE PENDULA CORTA.

Armase entre cruceras verticales: tom. 1, pag. 143, num. 1.

Suele constar de quatro Ruedas: tom. 1. pag. 144, num. 1.

Rodajas de las Imperiales: tomo 1. pagina 144, numero 2.

Simetría de las puntas que detienen la cuerda: ibi.

Los que cercenan estas puntas, hacen dos agravios a los Reloxes: tomo 1, pagina 145, numero 4.

Como se cura la enfermedad de dejar escapar la cuerda: tomo 1. pagina 146, numero 6.

Coronilla de este registro: vide *Coronillas*.

Su Catalina: vide *Catalinas o horizontales*.

Calculos de las circulaciones, i oscilaciones de este registro:

tomo 1 ; pagina 148, numero 10.

DEFECTOS DEL CURSO.

Enfermedad de pararse: tomo 1, pagina 233, numero 175.

Reglas para conocer en quien está el defecto: ibi.

Puede estar en las puntas de la Rodaja: tomo 1, pagina 234, numero 176.

Puede estar en la Catalina, o en la Aguja, o en las Potanizas: tomo 1, pagina 236, numero 178.

Puede estar en la pesa, o en la cuerda: tomo 1, pagina 237, numero 181.

Defecto de pararse al tercero: tom. 1 ; pag. 238, num. 182.

Defecto de pararse despues de hacer señal: tomo 1 ; pagina 238, numero 183.

Puede estar el defecto en otras piezas: tomo 1, pagina 238, numero 184.

En Reloxes de Torre puede consistir en estar mal montadas las Ruedas: tomo 1 ; pagina 239, numero 185.

Enfermedad de hacer las oscilaciones cortas: tomo 1 ; pagina 240, numero 186.

En que consiste: tomo 1, pagina 240, numero 187.

En diversos Reloxes se cura de diversos modos: tomo 1 ; pagina 241, numero 188.

En los de Pendula corta puede estar en el Angulo obtuso: tomo 1 ; pagina 241, numero 189.

Enfermedad de correr: tomo 1 ; pagina 242, numero 190.

Enfermedad de cogear: tomo 1 ; pagina 242, numero 191.

Enfermedad de inconstancia: tomo 1 ; pagina 243, numer. 192.

En Reloxes de Pendula corta suele estar en las Potanizas: tomo 1 ; pagina 243, numero 192.

En Reloxes de Torre puede estar en la falta de aceite: ibi.

CURSO EN RELOXES DE OCHO DIAS DE CUERDA *con Pendula larga.*

El Relox de este Registro se arma entre dos Platinas verticales: tomo 1 ; pagina 278, numero 1.

Componese este Registro de quatro Ruedas: tomo 1 ; pagina 279, numero 2.

Dia-

Diametro, longitud, i espiras del Tambor : ibi.

Misterio de la cola del Trinquete : tomo 1. pag. 280, num. 3.

Varias circunstancias de los eges de las Ruedas de este Registro : tomo 1 ; pagina 280, numero 4.

Numero de los dientes de sus quatro Ruedas : tomo 1 ; pagina 281, numero 5.

Calculos de sus circulaciones, i oscilaciones : tomo 1 ; pagina 282, numero 6.

Calculo con Quebrado : ibi.

Calculo con numeros enteros : tomo 1 ; pagina 283, num. 7.

Como este Relox en tan poca altura tiene tanta cuerda : tomo 1 ; pagina 284, numero 10.

Elogios del Relox de cuerda de ocho dias, i varios calculos antiguos : tomo 1 ; pagina 286, numero 13.

Curso en Reloxes de mesa con quinze dias de cuerda : tomo 1 ; pagina 230, numero 167.

Alegres invenciones de este Registro : tomo 1 ; pagina 136, numero 138.

Curso en Reloxes de cuerda de mes : tomo 1, pagina 355, numero 134.

Curso en Reloxes de cuerda de seis meses : tomo 1 ; pagina 357, numero 139.

Curso en Reloxes de cuerda de Año : tomo 1 ; pagina 358, numero 143.

D

D Efectos de los Reloxes : *Estos se hallarán en sus respectivos lugares.*

Los del curso se hallarán Verbo Curso : *Los de las horas, Verbo Horas. Los del Despertador Verbo Despertador, &c.*

DESPERTADOR.

Es utilísimo : tomo 1 ; pagina 187, numero 89.

Misterio de sus guarismos : ibi.

Como se arma : tomo 1 ; pagina 188, numero 90.

Piezas de que se compone : tomo 1 ; pagina 190, numero 95.

Diversos modos de despertar : tomo 1 ; pagina 193, num. 99.

Despertador que pone luz : tomo 1 ; pag. 193, num. 100.

Los

Los Despertadores no destruyen los Reloxes: tomo 1 ; pagina 191, numero 96.

Defectos de los Despertadores: tom. 1 ; pag. 192, num. 97.

Trancos : vide Mostradores.

Lientes : vide Ruedas , i Piñones.

DISPARADORES.

Disparadores de Reloxes comunes : tomo 1 ; pagina 167, numero 51.

Sus nombres : ibi.

Oficios de los brazos del Bibrachio : tomo 1 ; pagina 168, numero 52.

Pro. orcion entre los brazos del Tribachio : tomo 1 ; pagina 169, numero 55.

Los Disparadores con cuchilla deven ser desterrados : tomo 1 ; pagina 80, numero 39.

E

Espigos: vide Agujas , i Piñones.

Espigos postizos para las Agujas de las Muestras: vide Agujas.

ESTAMPAS.

Estampa primera : tomo 1 ; pagina 6.

Estampa 2: tomo 1 ; pagina 11.

Estampa 3: tomo 1 ; pagina 32.

Estampa 4: tomo 1 ; pagina 46.

Estampa 5: tomo 1 ; pagina 73.

Estampa 6: tomo 1 ; pagina 90.

Estampa 7: tomo 1 ; pagina 99.

Estampa 8: tomo 1 ; pagina 123.

Estampa 9: tomo 1 ; pagina 258.

Estampa 10: tomo 1 ; pagina 294.

Estampa 11: tomo 2 ; pagina 2.

Estampa 12: tomo 2 ; pagina 24.

Estampa 13: tomo 2 ; pagina 195.

F

FIADORES:

- Fiadores de las Potanzas de Pendula corta : tomo 1 ; pagina 203 , numero 119.
Deven ser corpulentos : ibi.
Reprehension a los que los hacen delgados : tomo 1 ; pagina 204 , numero 120.
Fiadores del Sobre-Volante de las Muestras : tomo 2 ; pagina 13 , numero 19.
Deven estar ajustados : ibi.
Quando están flojos, salen las composiciones falsas : ibidem.
Flecha del Registro de las Muestras, para que sirve : tomo 2 ; pagina 185 , numero 70.

G

- Galluzo : vide Sobre-Volante.
Gatillos : vide Disparadores.

GRANDIDORES:

- Su figura : tomo 1 ; pagina 6 , numero 11.
Los mejores son los Pentagonos , o Hexagonos : ibi.
Deven los Reloxes tener diversos Grandidores : ibi.
Como se manejan : tomo 1 ; pagina 7 , numero 13.

H

HORAS EN RELOJES DE TORRE.

- La Imperial, sus dientes , i Tocadores : tomo 1 ; pagina 84 ; numero 46.
Calculo comun de este Registro : tomo 1 ; pag. 85 , num. 47.
Calculo de las bueltas del Venterol : tomo 1 ; pagina 85 , numero 47.
Que dientes deve tener la Rotula , que muève a la Contadera : tomo 1 ; pagina 85 , numero 48.
Para contar bien, deve tener dos Disparadores ; tomo 1 ; pagina 86 , numero 48.

Como se monta este Registro : tom. 1 ; pag. 256, num. 219.
Varias Invenciones : vide Invenciones.

HORAS EN RELOXES DE 24.

Ruedas de este Registro : tomo 1 ; pag. 151, numero 16.
Sus calculos comunes : tomo 1 ; pagina 151, numero 16.
Sus calculos especiales : tomo 1 ; pagina 153, numero 21.
Nuevos calculos, i nuevos arbitrios : tom. 1, pag. 155, num. 25.
Media hora en Reloxes de Sala : tomo 1 ; pagina 159, numero 32.
Varios calculos de la media : ibi.
Modo de montar este Registro : tomo 1 ; pagina 252, numero 212.

DEFECTOS DEL REGISTRO DE LAS HORAS.

Defecto de omitir siempre una hora : tomo 1 ; pagina 244, numero 193.
Defecto de omitir diversas horas : tomo 1 ; pagina 245, numero 195.
Defecto de dar las horas a pausas : tomo 1 ; pagina 246, numero 198.
Defecto de dar las horas a prisa : tomo 1 ; pagina 248, numero 204.
Defecto de contar mal : tom. 1 ; pag. 250, numero 208.
Defecto de mal montado : tom. 1 ; pag. 252, numero 210.
Defecto de dispararse al tercero : tom. 1. pag. 256, num. 220.

HORAS EN RELOXES DE CUERDA PARA 8. DIAS.

Circunstancias de sus quatro Ruedas, i numero de sus dientes : tomo 1 ; pagina 300, numero 31.
Calculo especial de este Registro : tomo 1 ; pagina 301, numero 34.
Calculo comun : tomo 1 ; pagina 304, numero 39.
Quantas bueltas da el Venterol : tomo 1 ; pag. 306, num. 44.
Diferencias entre su martillo, i el del comun : tomo 1 ; pagina 307, numero 45.
Modo facil de montar Reloxes de cuerda de ocho dias : tomo 1 ; pagina 308, numero 46.

Como se liga la Rueda segunda con el Piñon, de la tercera:
tomo 1 ; pagina 309 , numero 30.

Horas con quince dias de cuerda : tomo 1 ; pagina 233 , numero 174.

Horas en cuerda de mes : tomo 1 ; pagina 356 , num. 136.

Horas en cuerda de seis meses : tomo 1 ; pagina 357 , numero 141.

Horas en cuerda de Año : tom. 1 ; pag. 358, num. 143.

I

INDICES DE LAS HORAS EN RELOXES COMUNES.

Su simetria : tomo 1 ; pagina 185 , numero 84.

Como se ajustan : tomo 1 ; pagina 185 , numero 85.

Como se azulan : tomo 1 ; pagina 186 , numero 87.

Quando , i quanto pueden retroceder : tomo 2 ; pagina 184 :
numero 68.

INDICES DE LOS RELOXES DE CUERDA DE 8 DIAS.

Estos Reloxes tienen tres Indices : tomo 1 ; pagina 316 , numero 61.

Como deven quedar para estar acordes : ibi.

El de los Minutos a veces tropieza en el de las horas : tomo
1 ; pagina 330 , numero 87.

Como se buelve con la mano el Indice de los Minutos ; tomo
1 ; pagina 329 , numero 84.

Como tienen estos Indices movimiento diverso , teniendo un
eje mismo : tomo 1 ; pagina 329 , numero 86.

INDICES DE LAS MUESTRAS.

Como deven andar estos Indices : tomo 2 ; pagina 124 , numero
211.

Quando andan discordes , pueden ponerlos a orles los Dueños de
las Muestras : tomo 2 ; pagina 124 , numero 212.

Puede el Indice largo tropezar en el corto , i tambien pueden re-
mediar este defecto los Dueños de las Muestras : tomo 2 ; pa-
gina 125 , numero 213.

Puede el Minutero tropezar en el vidrio : tomo 2 ; pagina
125 , numero 214.

Pue-

Puede el Indice de las horas tropezar en la chapilla del rotua
lo : tomo 2 , pagina 125 , numero 215.

Reglas para discernir estos defectos : ibi.

Como se dà color azul a los Indices : tomo 2 , pagina 126 ,
numero 216.

Quando andan las Muestras , i estàn parados los Indices : to-
mo 2 , pagina 126 , numero 217.

Quando podran remediarlo los Dueños de las Muestras : ibi. Vís-
de regir Muestras.

INVENCIONES.

Alternativa de dos martillos : tomo 1 , pag. 88 , num. 52.

En que consiste su secreto : tomo 1 , pag. 89 , num. 53.

De dos maneras pueden dàr las horas dos Gigantes : tomo 1 ,
pagina 91 , numero 56.

Este artificio en Reloxes de Torre: tom. 1 , pag. 95 , num. 62.

Para que den las horas los doce Apostoles : tomo 1 , pagina
97 , numero 65.

Ruedas identicas de esta Invencion : tomo 1 , pagina 98 , nu-
mero 68.

Rueda de las Estatuas : tomo 1 , pagina 100 , numero 71.

Colocacion de las Estatuas : tomo 1 , pagina 101 , num. 74.

Para que den las horas , sin mudar de sitio : tomo 1 , pagina
102 , numero 76.

Otra Invencion para los doce Apostoles: tomo 1 , pagina 104 ,
numero 79.

Para que San Pedro dè siempre el primer golpe , i este sea
nulo : tomo 1 , pagina 107 , numero 83.

Registrillo para esta operacion : tom. 1 , pag. 108 , num. 85.

Operacion del Registrillo : tom. 1 , pag. 109 , num. 87.

Invencion para que San Pedro dè siempre el primer golpe , i
este sea valido : tomo 1 , pagina 111 , numero 90.

Registro de las Estatuas : tom. 1 , pagina 116 , numero 99.

Invencion para que asomen fieras a las ventanas: tomo 1 , pag-
gina 120 , numero 109.

Invencion para poner en un Relox la Adoracion de los Reyes:
tomo 1 , pagina 122 , numero 113.

Como se han de inclinar las Estatuas: tom. 1. pagina. 127. num-
ero 113.

- Invencion para que se arrodillen las Estatuas de los Reyes:
tomo 1 , pagina 128 , numero 126.
- Para que una Estatua se arrodille para dàr las horas : tomo 1:
pagina 131 , numero 132.
- Invencion para un Papamoscas : tom. 1. pag. 132. num. 133.
- Para que den las horas dos Gigantes , entrando , i saliendo
por dos puertas : tomo 1 , pagina 132 , numero 134.
- Invencion para poner Musicos en el Mostrador de un Relox;
tomo 1 , pagina 136 , numero 138.
- Invencion para que un Relox señale la hora que es en todo
el Mundo : tomo 1 , pagina 141 , numero 145.
- Invencion para buscar la linea merediana : tomo 1 , pagina
140 , numero 143.
- Invencion para que un Relox señale , dias , meses , signos,
grados , tiempo medio , fiestas , &c. : tomo 1 , pagina 347:
numero 112.
- Para que señale los años , las fiestas movibles , conjunciones,
&c. : tomo 1 , pagina 349 , numero 122.

L

- Lardones : vide Potanza de las Muestras.
- Llaves viejas de las Muestras , como se reforman : tomo 2:
pagina 141 , numero 245.
- Llave Maestra , como se maneja : vide Rosca infinita.
- Lenteja : vide Pendula larga.

L I M A S.

- Limas con que se abren los Piñones : tomo 1 , pagina 54:
numero 86.
- Limas para perficionar los dientes comunes : ibi.
- Limas para los brazos del triangulo de las Catalinas de las
Muestras : tomo 2 , pagina 69 , numero 125.
- Limas para apuntar los dientes de estas Catalinas : ibi.
- Las Limas , con que se limò hierro , no sirven para limar Las
ton : tomo 1 , pagina 5 , numero 9.

LUNA.

- La lamina señala sus dias , i sus aspectos : tomo 1 , pagina 335 , numero 96.
Quantos dias tiene cada Luna : tomo 1 , pag. 335 , num. 97.
Como se forma el Mostrador , que cubre la lamina : tomo 1 , pagina 341 , numero 108.
Mostrador para la lamina de dos caras : tomo 1 , pagina 342 , numero 109.
Nombres propios de las diversas caras de la Luna : tomo 1 , pagina 342 , numero 110.
Ovalo estrellado de la lamina : tom. 1 . pag. 340 . num. 107.
Reflexiones sobre este artificio , i modo de ajustarlo con una sola Rueda : tomo 1 , pagina 340 , numero 106.
Por què tiene la Rueda de la Luna 59. dientes? tomo 1 , pagina 337 , numero 101.
Este artificio al revès : tomo 1 , pagina 342 , numero 109.
Luneta de la Pendula larga : vide Catalina vertical.

M

MARTILLOS.

- Como deven quedar los de los Reloxes de Sala despues que dan la hora : tomo 1 , pagina 170 , numero 57.
Como se dà a su Muelle mas , o menos fuerza : tomo 1 , pagina 249 , numero 205.
Su Contra-muelle de què sirve : tomo 1 . pag. 307 . num. 45.
Media en Reloxes de Torre : tomo 1 , pagina 87.
Media en Reloxes de Sala : tomo 1 , pagina 167.
Minutos : Quantos tiene la hora : tom. 2 . pag. 153 . num. 13.
Minutereros : como se manejan : vide regir.
Quando los Minutereros pueden hacer parar los Reloxes : tomo 2 , pagina 125 , numero 213.
Montar : *Muestras , Repeticion , horas , &c.* Vase en sus Tratados.

MOS.

MOSTRADORES, I QUADRATURA DE LOS RELO-
xes de Torre.

Tienen situaciones diversas: tomo 1, pag. 70, num. 21.
Mostradores rectos, i su calculo: ibi.
Mostradores laterales: tomo 1, pagina 71, numero 22.
Calculos de sus dos Ruedas identicas: ibi.
Mostradores a las quatro caras de la Torre: tomo 1, pagina 73, numero 26.
Disposicion de sus Ruedas: tomo 1, pagina 73, numero 27.
Como se consigue el que se muevan sobre la derecha los quatro Indices: tomo 1, pagina 74, numero 28.

MOSTRADORES, I QUADRATURA DE LOS RELO-
xes comunes de Sala.

Tiene su Quadratura una Rotula, i dos Ruedas: tomo 1, pagina 171, numero 59.
Calculos de estas piezas: ibi.
Diversos nombres de la Luna de los guarismos: tomo 1, pagina 173, numero 63.
Simetria de sus letras: tomo 1, pagina 175, numero 66.
Berùn de los Mostradores: tomo 1, pagina 178, numero 69.
Como se aplica a las letras: tomo 1, pag. 179, numero 71.
Modo de preparar la Plata para los Mostradores: tomo 1, pagina 180, numero 73.
Modo de platearlos: tomo 1, pagina 183, numero 80.
Mostrador universal: tomo 1, pagina 141.

MOSTRADOR, I QUADRATURA DE RELOXES DE
cuerda de ocho dias con Diario.

Longitud de sus quatro Columnas: tomo 1, pag. 311, num. 52.
Componese de seis Ruedas: ibi.
Proporcion de las dos primeras: tomo 1, pagina 311, numero 53.
Oficios de la Puente, que media entre sus Ruedas: tomo 1, pagina 312, numero 54.

Numeros , i proporciones de la quarta , i quinta Rueda : tomo 1 , pagina 311 , numero 53.

Como deve ser su proporcion dupla: tomo 1 , pagina 313 , numero 56.

Rueda de los guarismos de los dias del mes: tomo 1 , pagina 314 , numero 58.

Modo de montar la Quadratura: tomo 1 , pagina 316 , numero 60.

*MOSTRADOR , I QUADRATURA DE LAS MUESTRAS
de faltriguera , i su Diario.*

Del Ariero quadrado: tomo 2 , pagina 114 , numero 195.

De la Rueda de Remboi: tomo 2 , pagina 114 , numero 196.

Como se tornèan esta Rueda , i su Rotula : ibi.

Faltas que puede cometer esta Rueda : tomo 2 , pagina 115 , numero 197.

Calculo de la Quadratura: tomo 2 , pagina 116 , num. 198.
Rueda Horaria : ibi.

Defectos de esta Rueda: tomo 2 , pagina 117 , numero 200.

Como se desmonta la Quadratura , quando no tiene Diario:
tomo 2 , pagina 118 , numero 201.

Como se desmonta quando lo tiene : ibi.

Diferencias entre el Diario de las Muestras , i el de los Relojes de Sala : tomo 2 , pagina 119 , numero 203.

Aunque la Muestra tenga Diario , puede retroceder el Minutero: tomo 2 , pagina 121 , numero 206.

Quando este Diario hace la mutacion a medio dia : tomo 2 , pagina 121 , numero 207.

Quando no la hace a las doce: tom. 2. pag. 122. num. 208.

Quando se cae alguno de los tres Passadores , que cierran la Quadratura: tomo 2 , pagina 118 , numero 202.

Pueden los Dueños de las Muestras remediar estos tres ultimos defectos: ibi.

Muelle de la varilla de Pendula larga : tomo 1 , pagina 296 , numero 27.

Muelle del Martillo : vide Martillos.

MUE-

MUELLES DE LAS MUESTRAS DE FALTRIQUERA.

No toca a los Reloxeros el saber hacer estos Muelles: tomo 2, pagina 96, numero 167.

Como está enroscado el Muelle: tomo 2, pag. 97. num. 168.
Está afiado por los dos estremos: ibi.

Como se comprime, quando se da cuerda: tomo 2, pagina 97, numero 169.

Este Muelle es la raiz del movimiento de las Muestras: tomo 2, pagina 98, numero 170.

Orden con que se mueven sus piezas: ibi.

Daños del montar los Muelles con los dedos: tomo 2, pagina 99, numero 171.

MONTADOR DE MUELLES.

Lamina, i piezas de este Instrumento: tomo 2, pagina 106, numero 172.

Puede ser de dos maneras: tomo 2, pagina 101, num. 174.

Operaciones para una, i otra: tom. 2. pag. 102. num. 175.

MUELLES QUEBRADOS.

Porque se quiebran los Muelles: tom. 2. pag. 104. num. 177.

Como se remiendan: tomo 2. pagina 105. numero 180.

Como se ablandan los Muelles fuertes: tomo 2, pagina 106, numero 181.

Como se escogen: ibi.

Longitud de los Muelles: ibi.

Como se cercenan, quando son anchos: tomo 2. pagina 106, numero 182.

Arbitrios para que sirvan los estrechos: tomo 2, pagina 106, numero 183.

ROMANA PARA PESAR LA FUERZA DE LOS Muelles.

Simetria, i Lamina de este Instrumento: tomo 2, pagina 107, numero 184.

Operacion para pesar la fuerza elastica, estando el Tambor fuera

fuera de la Muestra : tomo 2 , pagina 108. num. 187.
Operacion estando el Tambor en la Muestra : tomo 2 , pagina 109 , numero 188.
Con esta Romana se pruevan los diametros de las roscas del caracol : tomo 2 , pagina 109 , numero 189.

MUESTRAS DE FALTRIQUERA.

Rueda grande porque se llama Imperial : tomo 2 , pagina 80 , numero 143.
Como , i con que Buriles se hacen sus canales : ibi.
En quien puede tropezar esta Rueda : tomo 2 , pagina 79 , numero 142.
Su Caracol : vide Caracol.
Rueda de Minutos : tomo 2 , pagina 79 , numero 141.
Defectos , que puede tener esta Rueda : ibi.
Como se conoce , si la cabeza del Trinquete tropieza en ella : tomo 2 , pagina 79 , numero 142.
Rueda tercera : tomo 2 , pagina 78 , numero 140.
En esta Rueda puede aver tres defectos : ibi.
Coronilla : vide Coronillas.
Catalina : vide Catalinas, Agujas, Pendulas, &c.
Calculo de las circulaciones , i oscilaciones de las Muestras comunes : tomo 2 , pagina 150 , numero 4.
Calculo de las Muestras de 8 dias de cuerda : tomo 2 , pagina 158 , numero 23.

DEFECTOS DE LAS MUESTRAS.

Los defectos particulares de cada pieza se hallaràn en el Tòmo segundo , libro quinto en sus mismos Tratados.
Como se sabe si està el defecto antes de la Catalina : tomo 2 , pagina 148 , numero 1.
Como se conoce si està en la Imperial : tomo 2 , pagina 154 , numero 15.
Como se sabe , si està en las otras Ruedas : tomo 2 , pagina 155 , numero 16.
Como se conoce qual es el diente defectuoso : ibi.
Puede estar el defecto en los agujeros : tomo 2 , pagina 156 , numero 19.

Puede estar en los topes del Piñon de la Catalina : tomo 2 ,
pagina 157 , numero 20.

Puede estar atrás de las Ruedas : tomo 2 , pagina 157 , nu-
mero 21.

Puede estar despues de la Catalina : tomo 2 , pagina 160 , nu-
mero 25.

Defecto de pararse colgadas : tomo 2 , pagina 160. num. 26.

Defecto de pararse sentadas : tomo 2 , pag. 161 , numero 27.

Defecto de pararse con el vidrio para bajo : tomo 2 , pagina
162 , numero 28.

Defecto de pararse al acabar de darles cuerda : tomo 2 , pagia-
na 163 , numero 29.

Defecto de pararse en la faltriguera : tomo 2 , pagina 164 ,
numero 30.

Como puede su Dueño remediar esta falta : tomo 2 , pagina
164 , numero 31.

Diversas raices de este defecto : tomo 2 , pag. 165. num. 32.

Defecto de adelantarse sentadas : tomo 2 , pagina 166 , nu-
mero 34.

Diversas medicinas para esta enfermedad : ibi.

Caso particular sobre este asunto : tomo 2 , pagina 167 , nu-
mero 36.

Regla para conocer , si está corriente una Muestra : tomo 2 ,
pagina 169 , numero 39.

Reglas para conocer , si queda bien montado el Registro : to-
mo 2 , pagina 170 , numero 40.

Diversos modos de tomar el pulso al Sobre-Volante : tomo
2 , pagina 171 , numero 41.

Defecto de mal passo : vide passo.

MODO DE DESMONTAR , I MONTAR LAS MUES- tras.

Como se arranca el Passador del cerquillo del vidrio : tomo
2 , pagina 142 , numero 246.

Como se desmonta la Pendula : tomo 2 , pagina 142 , nume-
ro 247.

Como se asloja el Muelle Real : tom. 2. pag. 143. num. 248.
Dos

Dos modos de montar las Muestras: tomo 2 , pagina 144. número 250.

Orden de montar las piezas sobre la Platina inferior: tomo 2 , pagina 146 , numero 254.

Orden de montarlas sobre la superior: tomo 2 , pagina 147. numero 257.

Diversos modos de montar la cuerda: tomo 2 , pagina 145. numero 251.

Como se aprieta el Muelle: tomo 2 , pagina 96 , num. 166.

Como se clava la Pendula: vide Pendula.

O

Horizontal, que quiere decir: tom. 1 , pag. 201. num. 116.

Oscilacion, que es: tomo 1 , pagina 223 , numero 157.

Que es semioscilacion: ibi.

P

Paletillas: vide Agujas.

Palmo: tiene doce dedos: tomo 1 , pagina 228 , num. 166.

PASSO DE LOS RELOXES.

Como se dà passo igual a los Reloxes de Pendula mixta: tomo 1 , pagina 63 , numero 7.

Como se dà passo igual a los Reloxes de Pendula corta: tomo 1 , pagina 225 , numero 162.

Como se dà a los Reloxes de Pendula larga: tomo 1. pag. 298. numero 29.

Como se dà a las Muestras de faltriquera: tomo 2 , pag. 49. numero 93.

En que consiste la desigualdad del passo de las Muestras: tomo 2 , pagina 172 , numero 43.

Diferencias de su desigualdad: tomo 2 , pagina 173 , numero 44.

Quando no tiene la culpa la Catalina: tomo 2 , pagina 173. numero 45.

Quando la tiene: tomo 2 , pagina 173 , numero 46.

Quando la tiene el Piñon de la Coronilla: tomo 2 , pag. 174. numero 47.

PEN-

PENDULA MIXTA.

Porque se llama así: tomo 1, pagina 62, numero 3.
Puede ponerse en qualquier sitio: tom. 1, pag. 62. num. 4.

PENDULA CORTA.

La rosca de su calabaza deve ser de palo: tomo 1, pag. 215:
numero 141.
No sirve la rosca hembra: tom. 1, pag. 215. num. 142.
Postura de la varilla, quando está atrás del Relox: tomo 1:
pagina 217, numero 145.
Misterio que tiene el estar en angulo obtuso: tomo 1, pagina
217, numero 146.
La varilla está mejor fuera del Relox: tomo 1, pagina 218,
numero 147.
Quantos grados abre la varilla: tom. 1. pag. 222. num. 154.
Tabla para sacar su longitud: tom. 1. pag. 229. num. 166.
Los Reloxes, que tienen Pendula, necesitan mas peso: to-
mo 1, pagina 197, numero 108.
Utilidades de la Pendula: tomo 1, pagina 198. num. 109.
La Pendula corta no estan buena, como la larga: tomo 1. pa-
gina 200, numero 114.

PENDULA LARGA.

Tiene en el extremo alto un Muelle: tomo 1, pagina 296:
numero 27.
De que se hace, como se tira, i su longitud: ibi.
Tiene un quadrado en el extremo: ibidem.
La varilla es mas segura con sinetria de espada: tomo 1, pa-
gina 297, numero 28.
Las de Alambre son poco firmes: ibi.
Nombre de la Bola, que está en el extremo inferior de la va-
rilla: ibi.
Longitud de la varilla, i su peso: ibidem.
Poranza de que está pendiente la Pendula: tomo 1, pagina
298, numero 29.
Deve estar en linea recta con la Aguja: ibi.

La Pendula larga pide que el Relox esté sentado a nivel : tomo 1 , pagina 299 , numero 30.

Como se hace este nivel : ibidem.

Longitud extraordinaria de esta Pendula : tomo 1 , pag. 83 : numero 45.

PENDULA DE LAS MUESTRAS.

Como se tiran estas Pendulas en las Fabricas : tomo 2 , pagina 23 , numero 39.

Instrumentos , i lamina para tirarlas acá : tomo 2 , pagina 24. numero 40.

Como se adelgazan despues de tiradas : tomo 2 , pagina 25. numero 44.

La Pendula de las Muestras es espiral : tomo 2 , pagina 26. numero 45.

Definicion de la espira : ibi.

Como se enroscan las Pendulas : ibidem.

Instrumento , i operacion : tomo 2. pag. 27. num. 46.

Los circulos de las Pendulas tienen diversos diametros : tomo 2 , pagina 27 , numero 47.

Que tamaño deve tener el circulo de afuera : ibi.

Misterio de la desigualdad del Instrumento con que se enroscan : tomo 2 , pagina 28 , numero 48.

Quantas bueltas deven tener estas Pendulas : tomo 2 , pagina 29 , numero 50.

Pruebase que no tienen longitud determinada : ibi.

La Pendula espiral , i la recta en que difieren : tomo 2 , pagina 29 , numero 51.

La Pendula espiral pide fuerza determinada : tomo 2 , pagina 30 , numero 53.

Como se conoce su fuerza : tom. 2. pag. 33. num. 60.

La Pendula mui delgada es un desatino mui gordo : tomo 2 : pagina 31 , numero 54.

No sirve , si es corta : tomo 2 , pagina 31 , numero 55.

Respuesta a una replica : tomo 2 , pagina 31 , numero 56.

En que casos se podra adelgazar la Pendula : tomo 2 , pagina 32 , numero 58.

Que

Que bueltas se deshacen , para adelgazarla : ibi.

Puede se atrafar la Muestra, sin adelgazar la Pendula : tomo 2 ,
pagina 32 , numero 59.

Modo de templar, i azular las Pendulas : tomo 2 , pagina 34 :
numero 62.

Instrumento , lamina , i operacion : tomo 2 , pagina 35 , nu-
mero 63.

Como se apaga la Pendula : tom. 2. pag. 35. num. 64.

Suplemento del templa Pendulas : tomo 2 , pag. 36. num. 65.

Manejar Pendulas : tomo 2 , pagina 36 , numero 66.

Bien manejadas , suplen en las Muestras muchos defectos : to-
mo 2 , pagina 37 , numero 66.

Viròla en que se coloca la Pendula : tomo 2 , pagina 37 , nu-
mero 67.

La Pendula deve quedar paralela con la Viròla : ibi.

No tiene la Pendula por el estremo interior sitio determina-
do : tomo 2 , pagina 37 , numero 68.

Por el estremo exterior le tiene : tomo 2 , pagina 38 , nu-
mero 69.

Practica de esta doctrina : ibi.

Deve señalarse en la Platina este sitio : tomo 2 , pagina 38 ,
numero 70.

Sirve esta señal para poner nueva Pendula : tomo 2 , pagina
39 , numero 72.

El Volante tambien deve tener señal : tomo 2 , pagina 40 ,
numero 73.

Operacion para usar de esta señal : ibi.

Quando no sirve : tomo 2 , pagina 40 , numero 75.

Reglas para sacar el sitio a donde deve llegar la Pendula : to-
mo 2 , pagina 41 , numero 76.

La nueva deve darse toda : tom. 2 , pag. 42 , numero 77.

Reglas para saber , si queda en la proporcion debida : tomo
2 , pagina 42 , numero 79.

Para saber , si queda apretada , o floja : tomo 2 , pagina 43 ,
numero 80.

Reglas para saber , si una Muestra , que està andando , tiene
clavada la Pendula segun arte : tom. 2. pag. 45. num. 84.

Co-

Como deve quedar la Pendula , quando se clava : tomo 2 :
pagina 47 , numero 90.

Como se pone derecha , si sale torcida : tomo 2 , pagina 48.
numero 91.

Modo de dar passo igual a las Muestras por la Pendula : tomo
2 , pagina 48 , numero 92.

Porque la Pendula hace claudicar las Muestras : ibi.

Como se remedia esta falta : tomo 2 , pag. 49. numero 93.

Una misma Pendula puede hacer, que una Muestra ande aprisa
sa , i a espacio : tomo 2 , pagina 50 , numero 94.

Practica de esta doctrina : tomo 2 , pagina 50 , numero 95.

Como se atrasa la Muestra por la Pendula : ibi.

Como se adelanta : tomo 2 , pagina 52 , numero 99.

Como se maneja la Virola para estas operaciones : ibi.

Destierranse dos errores sobre esta materia : tomo 2 , pagina
52 , numero 97.

Operacion para adelantar la Muestra por la Pendula en breve
tiempo con poco trabajo : tom. 2. pagina 53. num. 102.

PESO DE LOS RELOXES.

Quanto peso pide un Relox de Sala con Pendula corta : tomo
1 , pagina 210 , numero 131.

Quanto pide un Relox de Sala concuerda para 8. dias : ibi.
Pivotes : vide espigos.

PIÑONES DE RELOXES DE TORRE.

Diversos nombres de los Piñones : tomo 1 , pagina 43 , nume-
ro 70.

Son mejores los macizos , que las Linternas : tomo 1 , pagi-
na 44 , numero 72.

Como se deven hacer los husos de las Linternas : tomo 1 , pa-
gina 45 , numero 73.

Como se deven hacer los agujeros redondos de sus Platinas ;
ibi.

Reglas Mathematicas , i lamina para hacer los dos agujeros
quadrados de sus centros : tom. 1 , pag. 46. numero 74.

PIÑONES MACIZOS.

Como se fabrà que grueso deve tener el Timpano , para que de los dientes , que le corresponden ? tomo 1 , pagina 49. numero 78.

Reglas generales , i lamina para sacar con facilidad su tamaño : tomo 1 , pagina 50 , numero 80.

Otra lamina para la misma operacion : tomo 1 , pagina 53. numero 85.

Como se dividen los Piñones macizos : tomo 1 , pagina 54. numero 86.

Casamiento entre los dientes de los Piñones , i los de las Ruedas : tomo 1 , pagina 48 , numero 77.

PIÑONES DE LAS MUESTRAS.

Como se abren : tomo 1 , pagina 54 , numero 87.

Como se ajustan los que son tirados a Hilera : ibi.

Modo de sacar un Piñon nuevo con el tamaño , que tenia el antiguo : tomo 2 , pagina 110 , numero 190.

Como se tornèan los espigos de estos Piñones : tomo 2 , pagina 111 , numero 191.

PLATAFORMA.

Su Lamina : tomo 1 , pagina 32.

Como se dividen sus circulos : tomo 1 , pagina 19.

Simetria de la Rueda de los circulos : tomo 1 , pagina 34. numero 55.

Distancia entre los circulos : tomo 1 , pag. 35. numero 57.

La Plataforma reparte , i abre al mismo tiempo : tomo 1. pagina 33 , numero 53.

Columna maciza de la Plataforma : tomo 1 , pagina 37 , numero 60.

Columna hueca : tomo 1 , pagina 39 , numero 65.

Esquadra de la Plataforma : tomo 1. pagina 38. numero 62.

Limarueda : tomo 1 , pagina 39 , numero 64.

Limarueda de abrir Catalinas : vide Catalinas.

Operacion para usar de la Plataforma : tom. 1. pag. 40. numero 67.

Prue-

Prueba que se hace al acabar la reparticion : tomo 1 , pagina 42 , numero 69.

Platinas de las Muestras : tomo 2 , pagina 111. numero 192.

POTANZAS PARA PENDULA CORTA.

Que significa Potanza : tomo 1 , pagina 202 , numero 118.

POTANZA DE LA CATALINA.

Es el corazon del Relox : tomo 1 , pagina 203. num. 119.

Sus Fiadores deven ser firmes : ibi.

Esta Potanza es la legisladora de las demás : tomo 1. pagina 207 , numero 125.

En ningun caso admite alteracion : tomo 1 , pagina 206 , numero 124.

Contrapotanza de la Catalina : tomo 1 , pagina 201 , numero 117.

Unida a la Cruzeta de adentro está mejor : ibi.

Circunstancias de su agujero : tom. 1. pag. 202. num. 118.

POTANZA DE LA AGUJA.

Tiene una mortaja en angulo obtuso : tomo 1 , pagina 205. numero 122.

Por este hacen muchos Reloxes viejos las oscilaciones correctas : ibi.

Contrapotanza de la Aguja : tomo 1 , pag. 205. num. 121.

Quando tiene tapado el agujero, se mueve la Aguja con mas facilidad : ibi.

Reglas para poner en linea recta los dos agujeros de las dos Potanzas : tomo 1 , pagina 207 , numero 125.

Con estas reglas se reforman los Reloxes viejos : tomo 1 , pagina 207 , numero 126.

POTANZA DE LAS MUESTRAS.

Simetria de esta Potanza : tomo 2 , pagina 55 , num. 104.

Nombres de sus dos relaitos : ibi.

De la Nariz : tomo 2 , pagina 55 , numero 105.

Lardón , i su compás : tomo 2 , pagina 56 , numero 106.

Como se pone en linea recta con sus compañeros el agujero del Lardón : ibi.

Deve passar de parte a parte : tomo 2 , pag. 57. num. 108.

Por donde se limpia , i se alisa : ibi.

Talón de la Potanza : tomo 2 , pagina 58 , numero 109.

Como se reforma su agujero : ibi.

Modo de ponerle corrediza sin limar el Talón : tomo 2 , pagina 59 , numero 110.

Modo de ponerle taco : ibi.

Aplanador para asegurar el taco : tomo 2 , pag. 59. numero 111.

Como se reduce a la linea recta su agujero : tomo 2 , pagina 60 , numero 112.

Quando bolviendo la Muestra con el vidrio para bajo , no anda , o anda mal , quien tiene la culpa : tomo 2 , pagina 60. numero 113.

Prueba para conocer si este agujero , o su contrario están apretados : ibi.

Topes de la Potanza : tomo 2 , pagina 61 , numero 114.

Reglas para sacar su longitud : tom. 2. pag. 62. num. 116.

Efectos , i defectos de los topes largos : ibi.

CONTRAPOTANZA DE LAS MUESTRAS.

Simetría , i piezas de la Contrapotanza : tomo 2 , pagin. 63. numero 117.

Misterio porque está la boca el agujero de su cañon : ibi.

Por el se proporcionan las Catalinas con la Aguja : ibi.

Operacion : tomo 2 , pagina 64. numero 118.

Con ella se remedia en muchas Muestras el defecto de pararse colgadas : ibi.

Por la culata del cañon se remedian algunos defectos : tomo 2 , pagina 65 , numero 119.

Caso singular en esta operacion : tomo 2 , pag. 65. num. 120.

Quando retrocede el cañon , como se pone firme : tomo 2. pagina 66 , numero 122.

Como se hace cañon nuevo : ibi.

Punzon para remachar las Catalinas de las Muestras : tom. 2. pag. 68. num. 124.

Q

Quadrado como se forma dentro de un círculo : tomo 1 , pagina 46 , numero 75.

Como se montan las rotulas de agujeros quadrados : tomo 1 , pagina 255 , numero 216.

Como se montan las Ruedas de Reloxes de Torre que tienen quadrados en el centro : tomo 1 , pag. 239. num. 185.

Quadratura : vide Mostradores.

Quadrantes de los Reloxes : ibi.

Quadrantes graduados : tomo 1 , pagina 30 , numero 48.

QUARTOS.

Porque se llaman así : tomo 1 , pag. 78. numero 36.

Que Ruedas puede tener este registro : ibi.

La Imperial que tocadores deve tener : ibidem.

Encages de la Contadera : tom. 1. pag. 79. num. 37.

Disparadores de este registro : tom. 1. pag. 80. num. 39.

Como se monta : tomo 1 , pagina 80 , numero 40.

Puede ser Coronilla la segunda Rueda : tomo 1 , pagina 81. numero 42.

Curiosas diversiones en este registro : tomo 1 , pagina 82. numero 44.

Traza singular : tomo 1 , pagina 83 , numero 45.

Quartos para Reloxes comunes de Sala : tomo 1 , pag. 351. numero 127.

Quartos para Reloxes de cuerda de 8. dias tomo 1 , pagina 354 , numero 132.

Quartos para Reloxes de cuerda de 15. dias : tomo 1 , pagina 232 , numero 173.

Quartos en cuerda de mes : tomo 1 , pagina 355. num. 135.

Quartos en cuerda de seis meses : tomo 1 , pagina 357 , numero 140.

Quartos en cuerda de Año : tomo 1 , pagina 358 , numero 143.

R

REGIR.

REGIR RELOXES DE TORRE, I SALA.

Quando , i como se dà aceite a los de Torre : tomo 1 , pagina 243 , numero 192.

No puede el Relox andar bien , si le manejan mal : tomo 1 , pagina 318 , numero 63.

Como , i quando se dà cuerda : tomo 1 , pag. 319. num. 65.

Dase antes de los tres quartos : ibi.

Dase a los Reloxes de cuerda de 8. dias , bolviendo la llave sobre la derecha : tomo 1 , pagina 320 , numero 66.

Dase a espacio : tomo 1 , pagina 320 , numero 67.

Dase con una mano sola : tomo 1 , pagina 320 , numero 69.

Como se dà a los Reloxes comunes : ibi.

Al acabar de dar cuerda , al peligro : tomo 1 , pagina 321. numero 68.

Si está parado el Relox , se mueve con la mano la Pendula : tomo 1 , pagina 321 , numero 70.

Adelantase todo Relox de Pendula recta , subiendo la bola de la varilla : tomo 1 , pagina 322 , numero 71.

Atrasasse , bajando la bola : ibi.

Pruevase esto con autoridades , razones , i experiencias : tomo 1 , pagina 323 , numero 72.

Quanto deve subir , o bajar la bola : tomo 1 , pagina 325. numero 76.

Condiciones que deve tener el Relox de Sol , para arreglar el Relox de Pendula por el : tomo 1 , pagina 326 , num. 77.

Como se coteja el Relox con el Sol : tomo 1 , pagina 326. numero 78.

Modo de regir el Relox por el Tiempo Medio : tom. 2. pag. 1.

Ai arreglar para de presente , i para adelante : tomo 1 , pagina 328 , numero 81.

Como se maneja el Minutero : tom. 2. pag. 328. num. 83.

Deve bolverse para delante , i quanto podra retroceder : tom.

1. pag. 329. num. 84.

En

En esta operacion no se toca en el Indice de las horas: tomo 1, pagina 329, numero 85.

REGIR EL DIARIO EN RELOXES DE SALA.

Quando el mes no tiene 31. dias: tomo 1, pagina 331, numero 89.

A que tiempo puede bolverse con la mano el Diario. tomo 1. pagina 332, numero 90.

Quando no hace las mutaciones a media noche: tomo 1, pagina 332, numero 92.

Quatro remedios, uno ruidoso, i tres sordos: tomo 1, pagina 333, numero 93.

Regir el Despertador: vide Despertador.

REGIR MUESTRAS DE FALTRIQUERA.

A que hora se dà cuerda a las Muestras: tomo 2, pagina 180. numero 60.

A que lado se buelve la llave, para dar cuerda: tomo 2. pagina 180, numero 61.

Ruinas, que se siguen de dàr cuerda al revès: ibi.

Al acabar de dar cuerda al peligro: tomo 2, pagina 181. numero 62.

Puede el Minutero bolverse para delante, i para tràs: tomo 2, pagina 181, numero 63.

En bolver el Minutero no al peligro, antes lo ai en nunca bolverlo: ibi.

Pruevase con un caso: ibidem.

Respuesta a los que sienten lo contrario: tomo 2, pagina 182, numero 65.

El que buelve el Minutero deve buscar el camino mas derecho: tomo 2, pagina 183, numero 66.

Respuesta a los que sienten, que no puede retroceder el Minutero: tomo 2, pagina 184, numero 69.

Como se adelanta, i atrasa la Muestra por el Registro: tomo 2, pagina 183, numero 78.

Ponete en practica esta especulativa: tomo 2, pagina 188. numero 79.

Ra-

Razon porque bolviendo la chapilla se adelanta, o se atrasa la
 Muestra: tomo 2, pagina 190, numero 82.
 A veces se buelve la chapilla, i no surte efecto: tomo 2, pa-
 gina 190, numero 83.
 Advertencias a los que buelven la chapilla: tomo 2, pagina
 192, numero 86.
 Quanto deve moverse: tomo 2, pagina 192, numero 88.
 Algunas Muestras tienen el Registro al revés: tomo 2, pagi-
 na 193, numero 90.
 Como se rigen las Muestras, que tienen Diario: tomo 2, pa-
 gina 194, numero 92.
 Como se manejan las Muestras de Repeticion: tomo 2, pa-
 gina 194, numero 93.
 Como se rigen las Muestras, que dan las horas: tomo 2, pa-
 gina 195, numero 94.
 Como se ponen acordes el Indice, i la Campana: tomo 2. pa-
 gina 195, numero 95.
 Como se manejan las Muestras, que tienen Despertador: to-
 mo 2, pagina 195, numero 96.
 Las Muestras se deven traer colgadas: tomo 2, pagina 196.
 numero 97.
 La postura vertical es la mejor: tomo 2, pagina 196, nume-
 ro 98.
 Así andan mas arregladas: ibi.
 Malas consecuencias que se siguen de tener las Muestras sen-
 tadas: ibi.
 Así se adelantan: tomo 2, pagina 197, numero 99.

REGISTRO DE LAS MUESTRAS.

Que es Registro: tomo 2, pagina 185, numero 70.
 Piezas de que se compone: ibi.
 Quando tiene Indice la chapilla: tom. 2. pag. 185. num. 71.
 Guarismos de la chapilla: tomo 2, pagina 186, numero 73.
 Divisiones que están entre los guarismos: tomo 2, pagina 187.
 numero 74.
 Rotula que está bajo la chapilla: tomo 2, pagina 187, nu-
 mero 76.

RE-

RELOXES.

Reloxes en comun : tomo 1 , lib. 1 , *per totum*.

Reloxes de Torre : tomo 1 , lib. 2.

Su movimiento : vide curso.

Sus Quartos : vide Quartos.

Sus horas : vide horas , &c.

Reloxes de Pendula corta : tomo 1 , lib. 3.

Reloxes de mesa : tomo 1 , pagina 230.

Reloxes de Pendula larga : tomo 1 , lib. 4.

Reloxes de faltriguera : vide Muestras.

REPETICION.

Repeticion simple en Pendula larga : tomo 1 , pagina 258 , numero 223.

Repeticion compuesta en Reloxes de mesa : tomo 1 , pagina 261 , numero 227.

Su Contadera : ibi.

Longitud de sus escalones : tomo 1 , pagina 261 , num. 228.

Su altura : tomo 1 , pagina 262 , numero 229.

Porque la Contadera de los Quartos tiene tan altos los escalones : tomo 1 , pagina 263 , numero 230.

Rotula que tiene por abajo : tomo 1 , pagina 265 , numero 234.

Modo facil de repartir la Contadera : tomo 1 , pagina 264 , numero 232.

Algunas Repeticiones repiten cada Quarto con seis golpes : tomo 1 , pagina 104 , numero 79.

Sierra de la Repeticion : tomo 1 , pagina 266 , numero 235.

Disparador : tomo 1 , pagina 266 , numero 236.

Brazuelo de la Sierra , su muelle , i su millerio : tomo 1 , pagina 267 , numero 237.

Sino tuviera muelle , se parara el Relox de doce a una : tomo 1 , pagina 263 , numero 238.

Porque se para entre los catorce , i quince minutos el Relox , que tiene Repeticion de Quartos : tom. 1. pag. 271. numero 244.

Re-

Repeticion moderna de las Muestras: tomo 1, pagina 269:
numero 239.

Su Contadera, i su Sierra: tomo 1, pagina 269, num. 240.

Rotula que mueve la Sierra: tomo 1, pagina 270, num. 241.

Sierra de los Quartos: tomo 1, pagina 270, numero 242.

Repeticion antigua: tomo 1, pagina 272, numero 246.

Silencio de la Repeticion: tomo 1, pag. 272. numero 247.

Modo de desmontar esta Repeticion: tomo 1, pagina 273:
numero 248.

Por donde se manejan los Martillos de la Repeticion: tomo
1, pagina 274, numero 249.

Modo de montarla con facilidad: ibi.

Misterio del agujero del Venterol: tomo 1, pagina 275, nu-
mero 253.

Como se dà fuerza al muelle: tomo 1, pag. 276, num. 254.

R O S C A I N F I N I T A.

Porque se llama infinita: tomo 2, pagina 93, numero 160.

Como se maneja el ege del Tambor con la llave maestra: to-
mo 2, pagina 94, numero 161.

La rosca infinita mantiene el ege del Tambor mui firme: to-
mo 2, pagina 94, numero 162.

Puede el Tambor tropezar en esta rosca: tomo 2, pagina 94:
numero 163.

Llave maestra para manejarla: ibi.

De que, i como se hacen estas llaves: tomo 2, pagina 95:
numero 164.

Quantas bueltas deve dàr la llave para apretar el muelle: to-
mo 2, pagina 95, numero 165.

Como se aprietan los muelles sin rosca infinita: tomo 2, pa-
gina 95, numero 166.

R U E D A S.

Materia de que se hacen: tomo 1, pagina 1, numero 2.

Fundenfe de oja de Laton sin mezcla: tomo 1, pagina 3, nu-
mero 4.

Modelos para fundirlas: tomo 1, pagina 3, numero 5.

No salen con dientes en las fundiciones : tomo 1 , pagina 4.
 numero 6.
 Varios delatros de los que se empuñan en fundirlas con
 dientes : tomo 1 , pagina 4 , numero 7.
 Despues de fundidas se martillan : tomo 1 , pagina 5 , nume-
 ro 8.
 Como se tornean antes de dividir las : tomo 1 , pagina 9 , nu-
 mero 17.
 Circulos que se deven hacer en ellas al torno : ibi.
 Como se tornean despues de remachadas en sus eges: ibidem.
 Como se tornean las que no tienen eges: tomo 2 , pag. 115.
 numero 196.
 Como se reparten a compàs : tom. 1. pag. 19. num. 31.
 Tabla de estas reparticiones: tomo 1 , pag. 27. num. 44.
 Aquí deven los Reloxeros practicar lo que enseñan los Ma-
 thematicos : tomo 1 , pagina 30 , numero 48.
 Numeros de que no deven usar los Reloxeros : tomo 1 , pa-
 gina 29 , numero 46.
 Modo de assentar las Ruedas : tomo 1 , pagina 55. num. 88.
 Como se miden las Ruedas , i Piñones para sacar los sitios de
 sus asientos : ibi.
 Prueba para conocer , si están bien : tomo 1 , pagina 56 , nu-
 mero 90.
 Como se assientan las Ruedas de los Reloxes de Torre : to-
 mo 1 , pagina 57 , numero 92.
 En algunos Reloxes de Torre son quadrados los agujeros:
 tomo 1 , pagina 59 , numero 94.
 Tambien lo son los dientes de las Ruedas : ibi.
 Como se perficionan los dientes de las Ruedas: vide Limas.

S

Segundos : quantos tiene cada Minuto : tomo 2 , pag. 153.
 numero 13.

SILENCIO EN RELOXES DE SALA.

Piezas de que se compone: tomo 1 , pagina 259. num. 224.
 Como se maneja: tomo 1 , pagina 259 , numero 225.
 En que consiste : tomo 1 , pagina 260 , numero 226.

Co

Como se pone silencio en todos los Reloxes : ibi.

Silencio de las Maestras : vide Repeticion.

S I S T E N T E.

Su simetría , i su oficio : tomo 2 , pagina 87 , numero 153.

Si el Sistente no baja , se para la Muestra : ibi.

Los que lo liman por la media caña , hacen mal : ibi.

SOBRE VOLANTE DE LAS MUESTRAS.

Su figura , i su color : tomo 2 , pagina 4 , numero 1.

Unos tienen en él centro un espigo , i otros una piedra : tomo

2 , pagina 4 , numero 2.

Como se hacen : tomo 2 , pagina 5 , numero 3.

Misterio del espigo : tomo 2 , pagina 6 , numero 5.

Operacion para poner el agujero del espigo en linea recta : tomo 2 , pagina 7 , numero 6.

Con ella se hacen visibiles milagros : tom. 2. pag. 8. num. 8.

Modo de reformar el agujero del espigo : tomo 2 , pagina 8 , numero 9.

Modo de poner espigo nuevo : tom. 2. pag. 8 , num. 10.

Simetría de la broca para hacer nuevo agujero : tomo 2 , pagina 9 , numero 11.

Pruebase , que deve ser chita : tom. 2. pag. 10. num. 13.

Es molesto el agujero de este espigo : tom. 2. pag. 11. num. 15.

Defectos que ocasiona : ibi.

Como se alisa , i como se limpia : tom. 2. pag. 11. num. 16.

Quando deve limpiarse : tomo 2 , pagina 12 , numero 17.

Quando es muy profundo , se le abre la entrada : tomo 2 , pagina 12 , numero 18.

Muchas consecuencias de su flogedad : tomo 2. pag. 13. num. 18.

Fiadores del Sobre Volante : vide Fiadores.

El tornillo del Sobre Volante tiene su mas , i su menos : tomo 2 , pagina 14 , numero 21.

Reglas para que el tornillo no altere el movimiento del Volante : tomo 2 , pagina 15 , numero 22.

S O L.

Regla para sacar por el Sol la linea meridiana : tomo 1. pagina 140 , numero 143.

Modo de assentar los Reloxes de Sol : tomo 1. pag. 140 , numero 144.

Como se arreglan los Reloxes de Ruedas por él : tomo 1, pagina 326 , numero 77.

T

Tacos como se ponen en los agujeros gastados : tomo 2, pagina 59, numero 110.

TAMBORES.

Longitud, i diametro del Tambor para cuerda de 8 dias : tomo 1, pagina 279, numero 2.

Simetria, i figura del Tambor de las Muestras : tomo 2, pagina 88, numero 154.

Como se torneá su cerquillo : ibi.

Como se tornean sus tapillas : ibidem.

El Tambor mui levantado deja caer la cuerda : tomo 2, pagina 90, numero 157.

Como se remedia esta falta : ibi.

Preservativo contra esta enfermedad : ibidem.

Como se abre, i como se cierra el Tambor : tomo 2, pagina 91, numero 158.

Remedio para quando se abre de fuyo : ibi.

Ege del Tambor : tomo 2, pagina 90, numero 156.

Tiene cinco topes : ibi.

Como deve ser por la parte de adentro : ibi.

Deve tener una marca por la parte de arriba : ibidem.

Qualidades de su uña : ibi.

Rotula del Tambor : tomo 2, pagina 91, numero 159.

Deve estar ajustada en su quadrado : ibi.

Quantos dientes puede tener : ibidem.

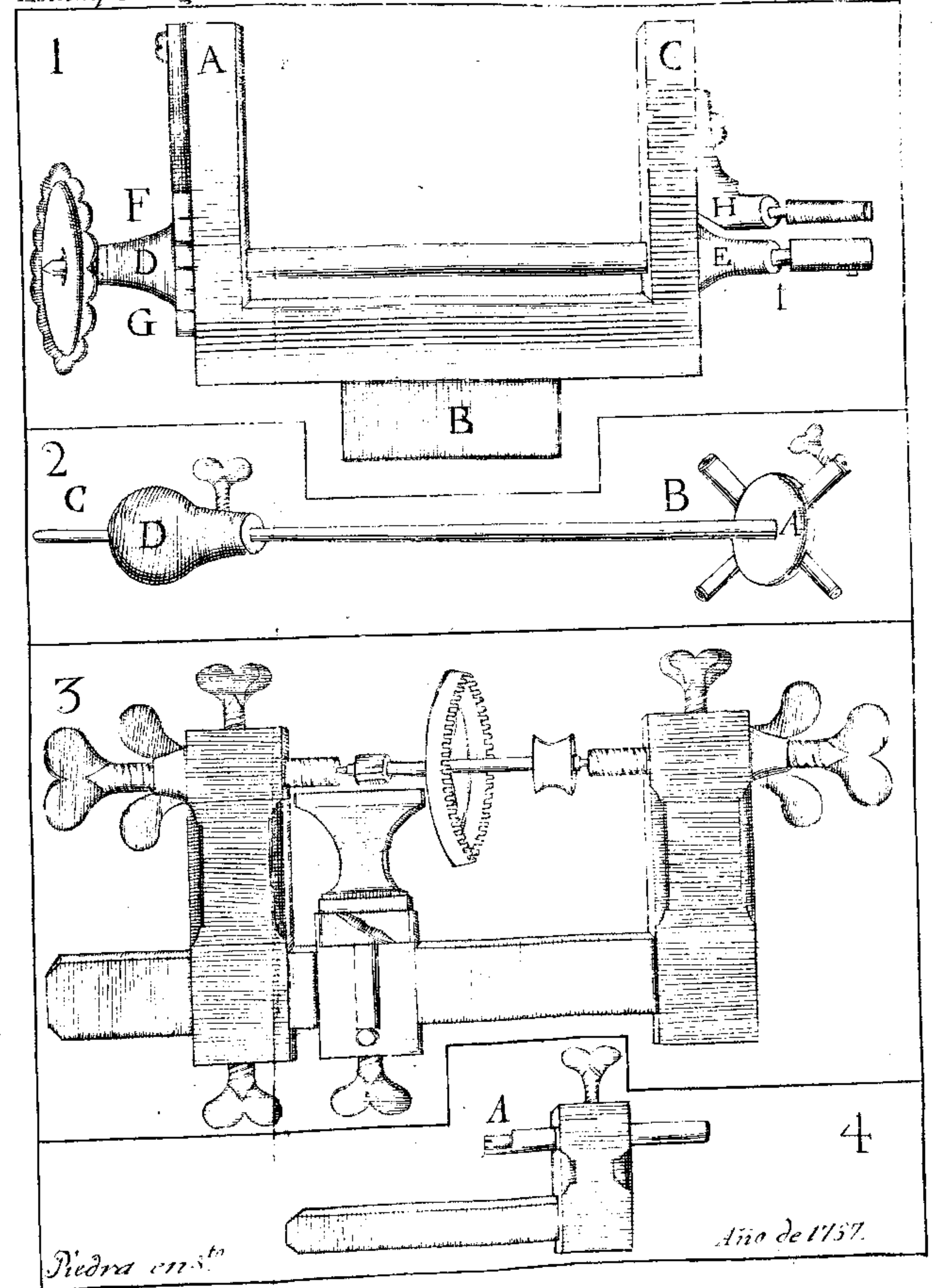
Topes de la Aguja : vide Potanzas.

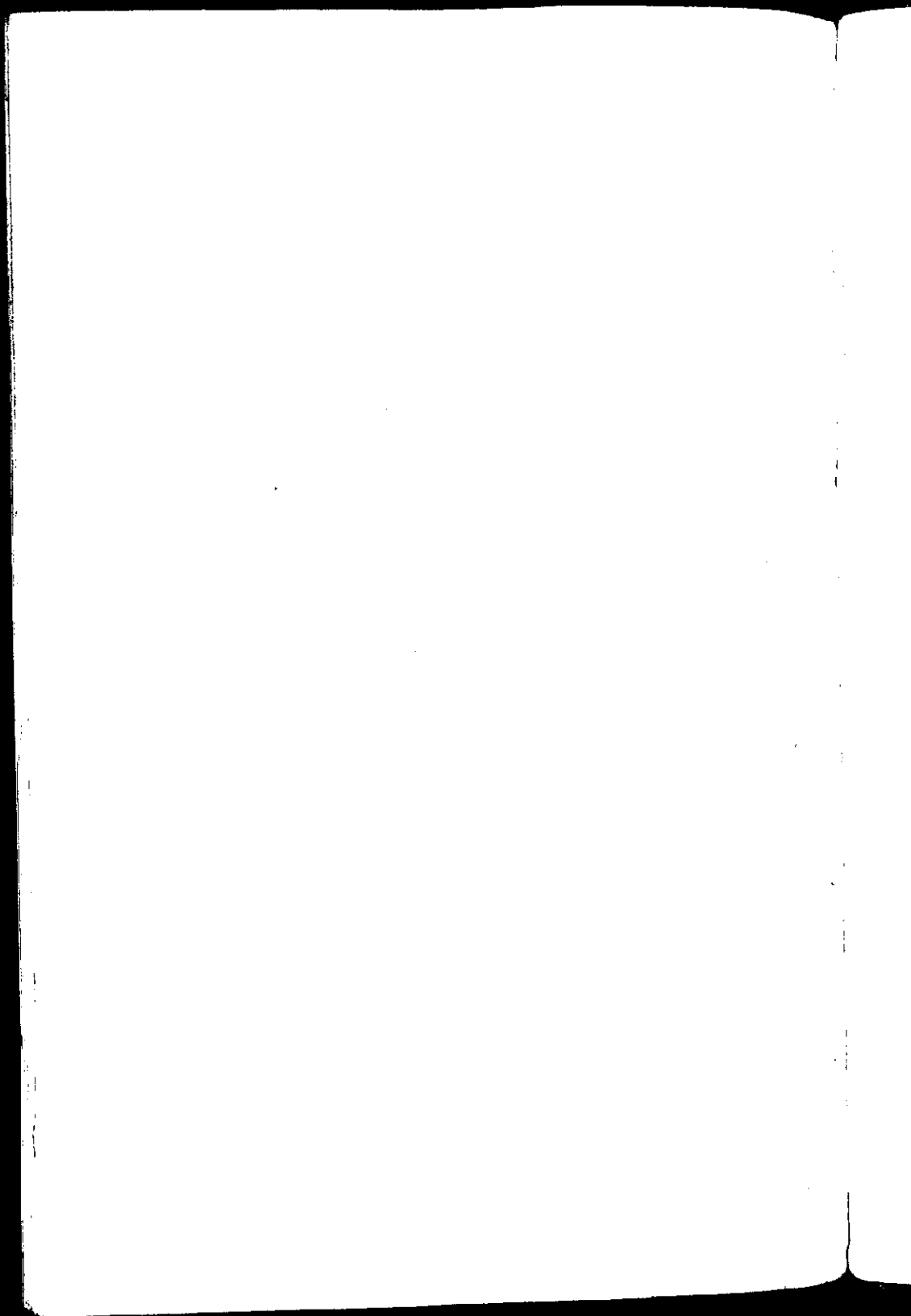
TORNO DE LOS RELOXEROS.

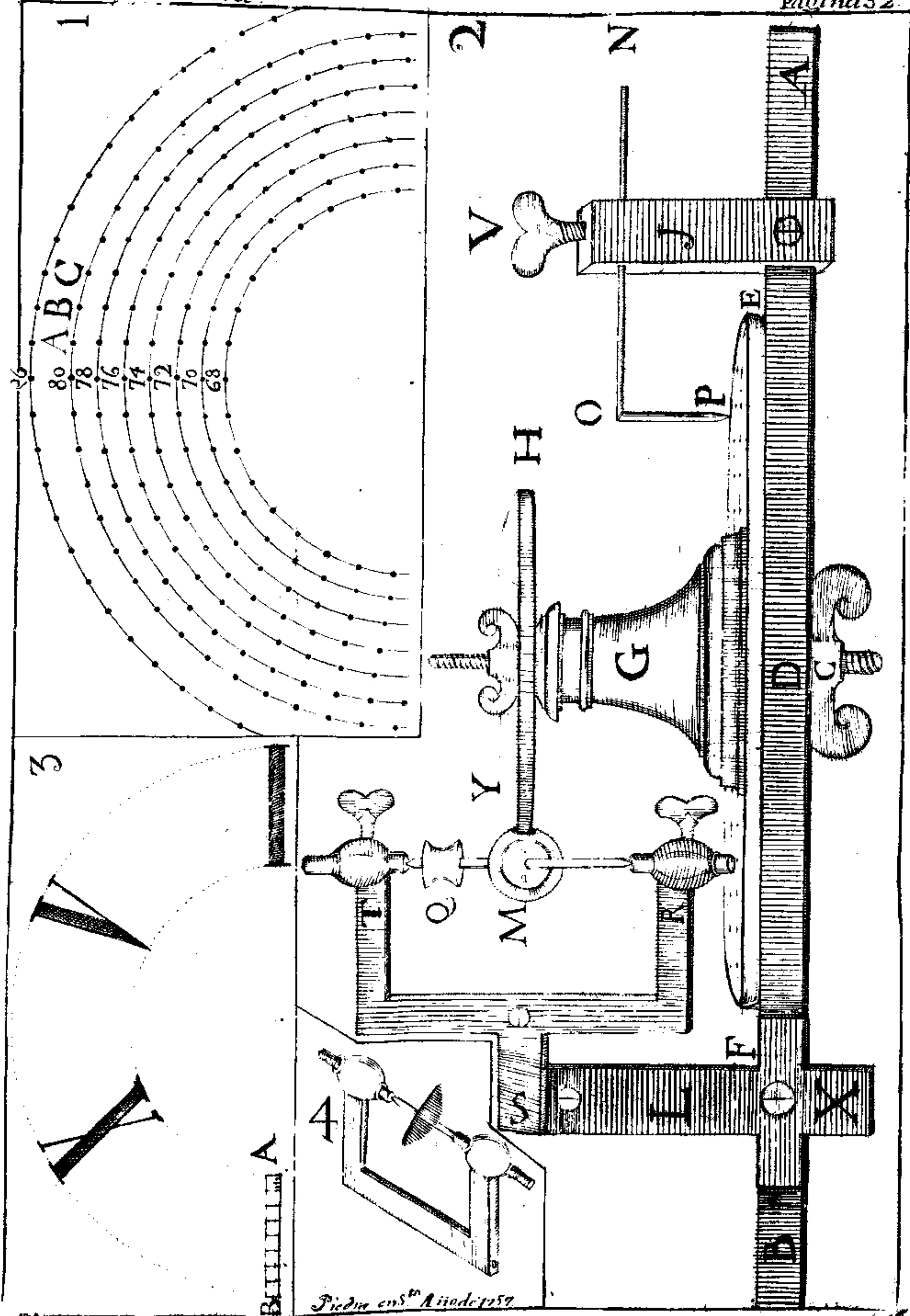
Su Lamina : tomo 1, pagina 11.

En que se distingue el Torno de los Reloxeros del de los Carpinteros : tomo 1, pagina 12, numero 21.

Para Reloxes de Torre puede tener puntas : tomo 1, pagina 13, numero 22.







11

27

18

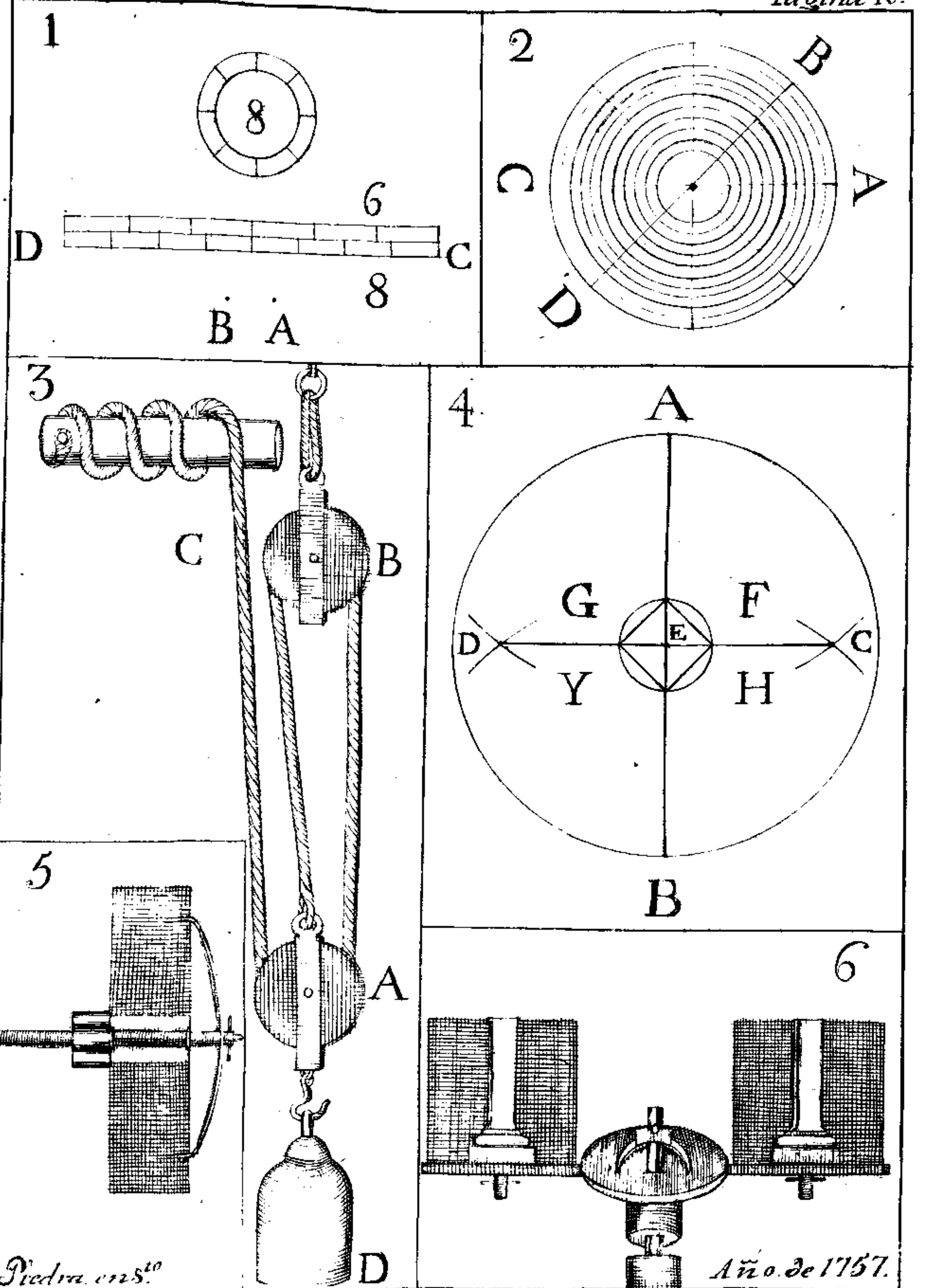
19

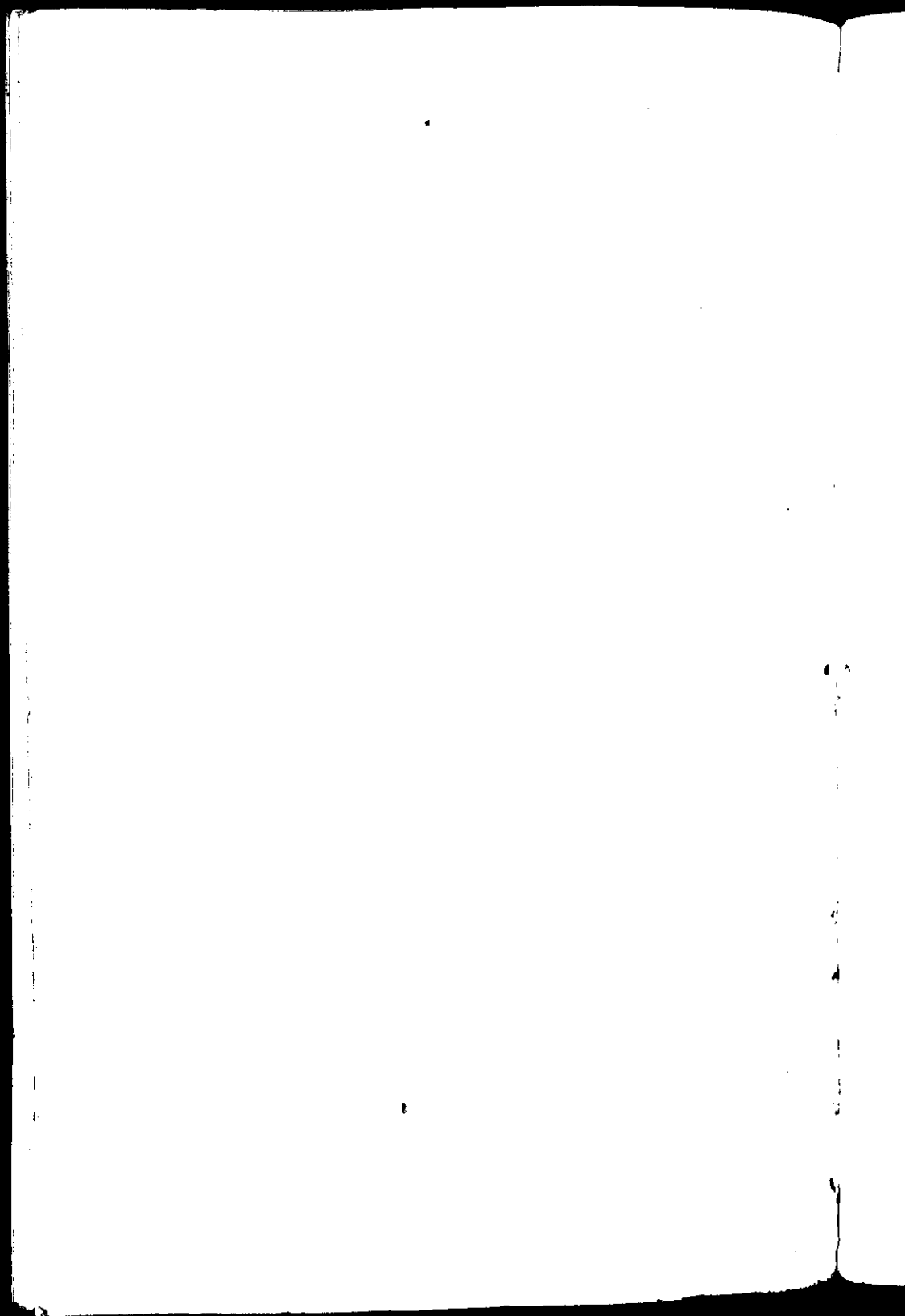
20

21

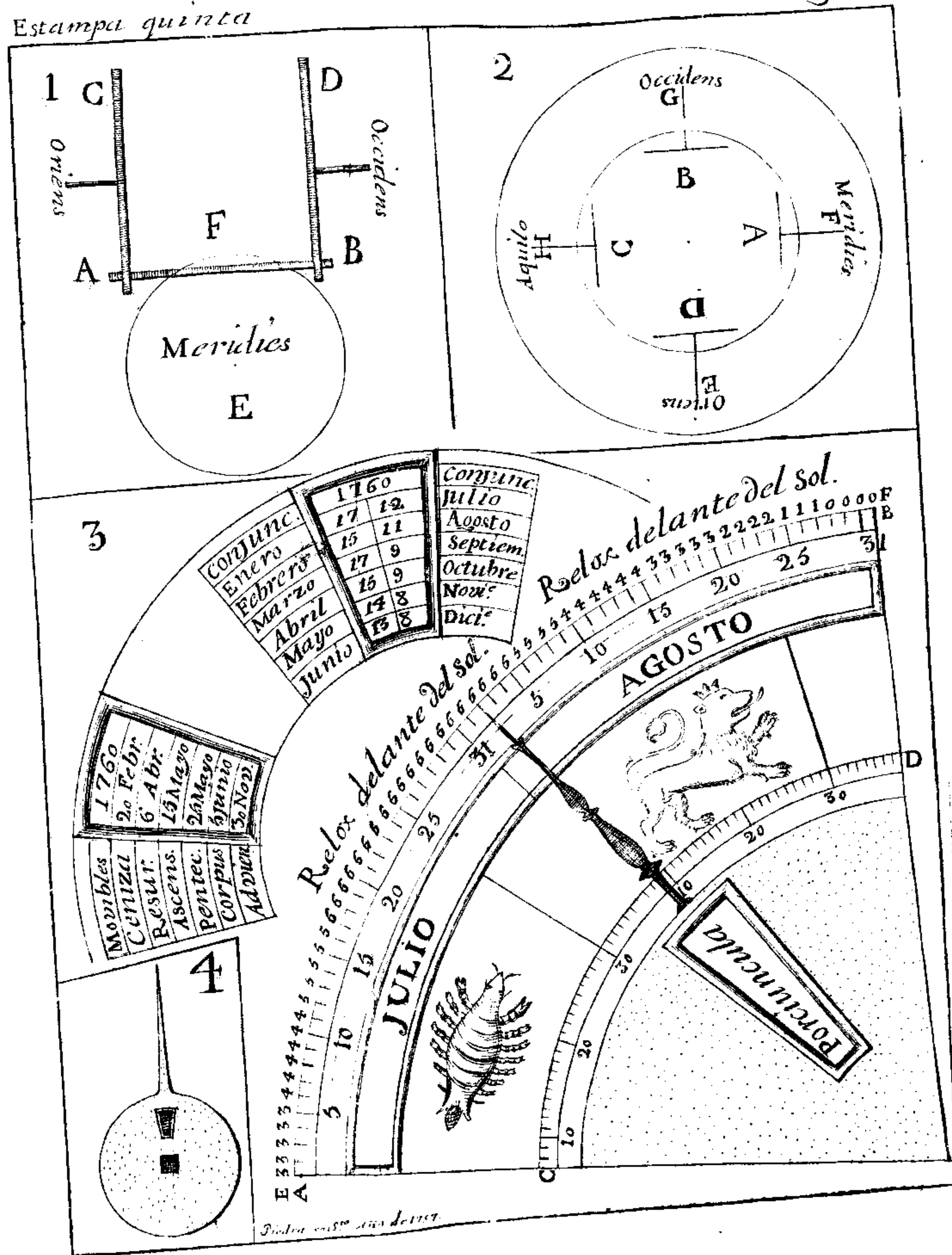
22

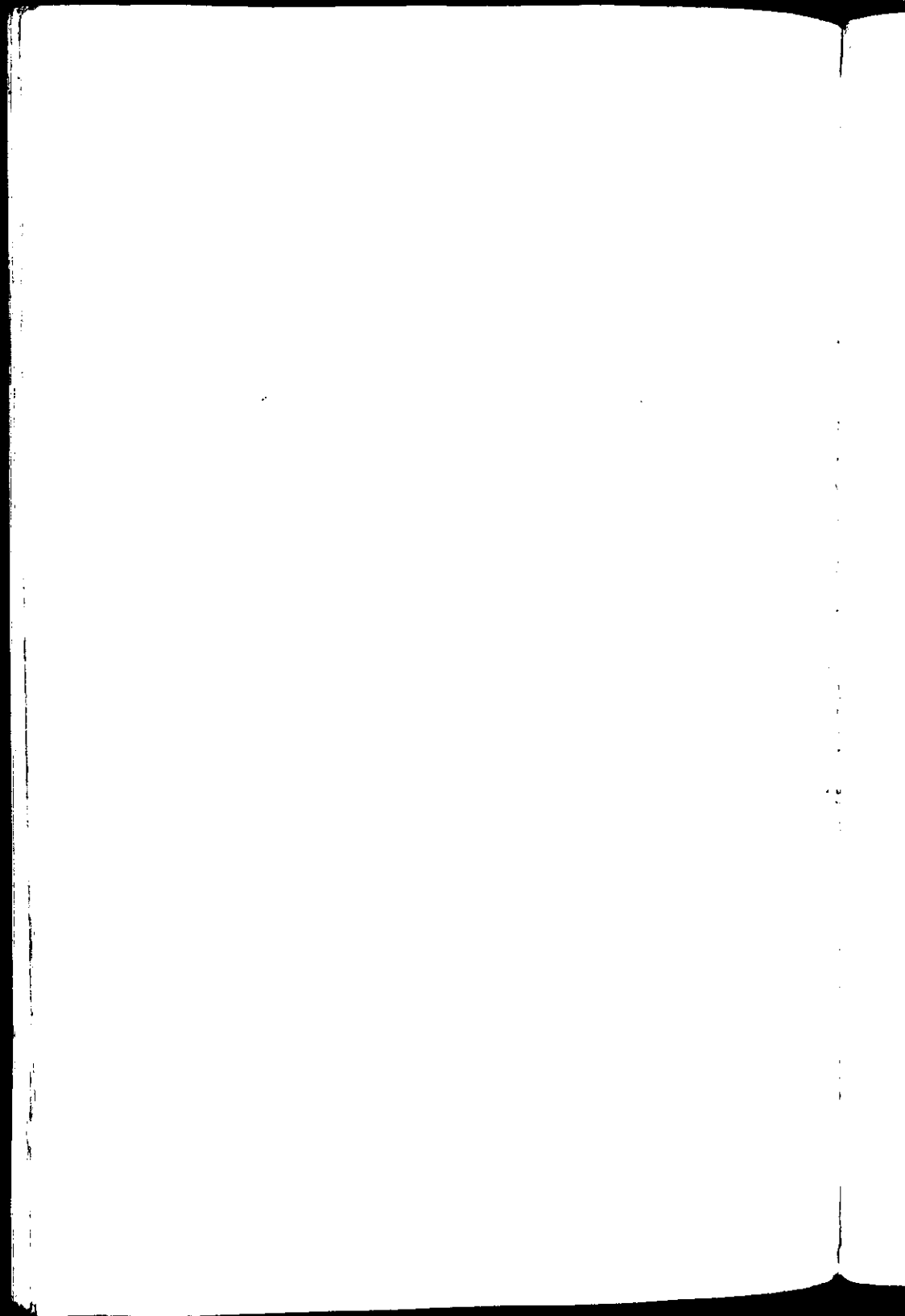
X
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

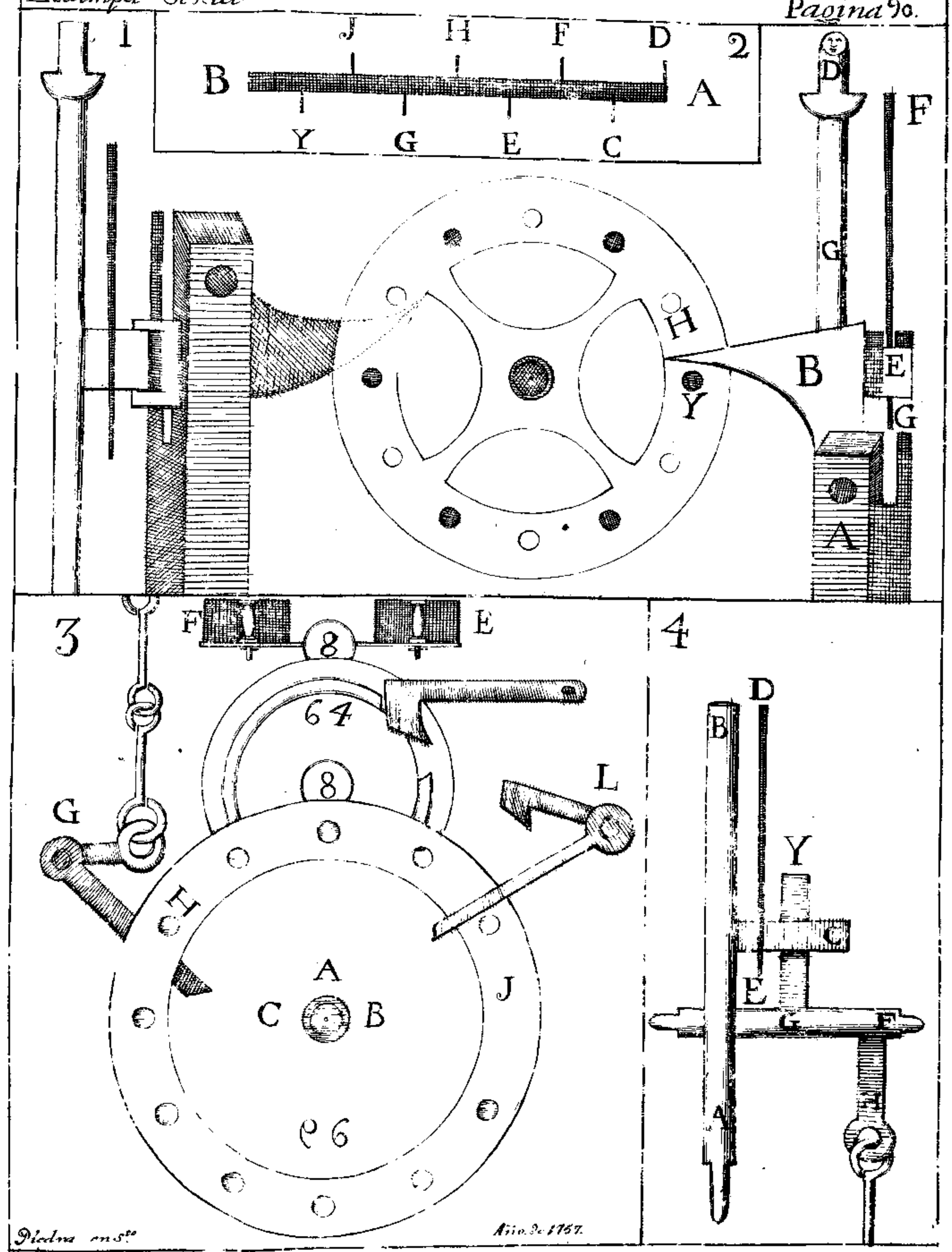


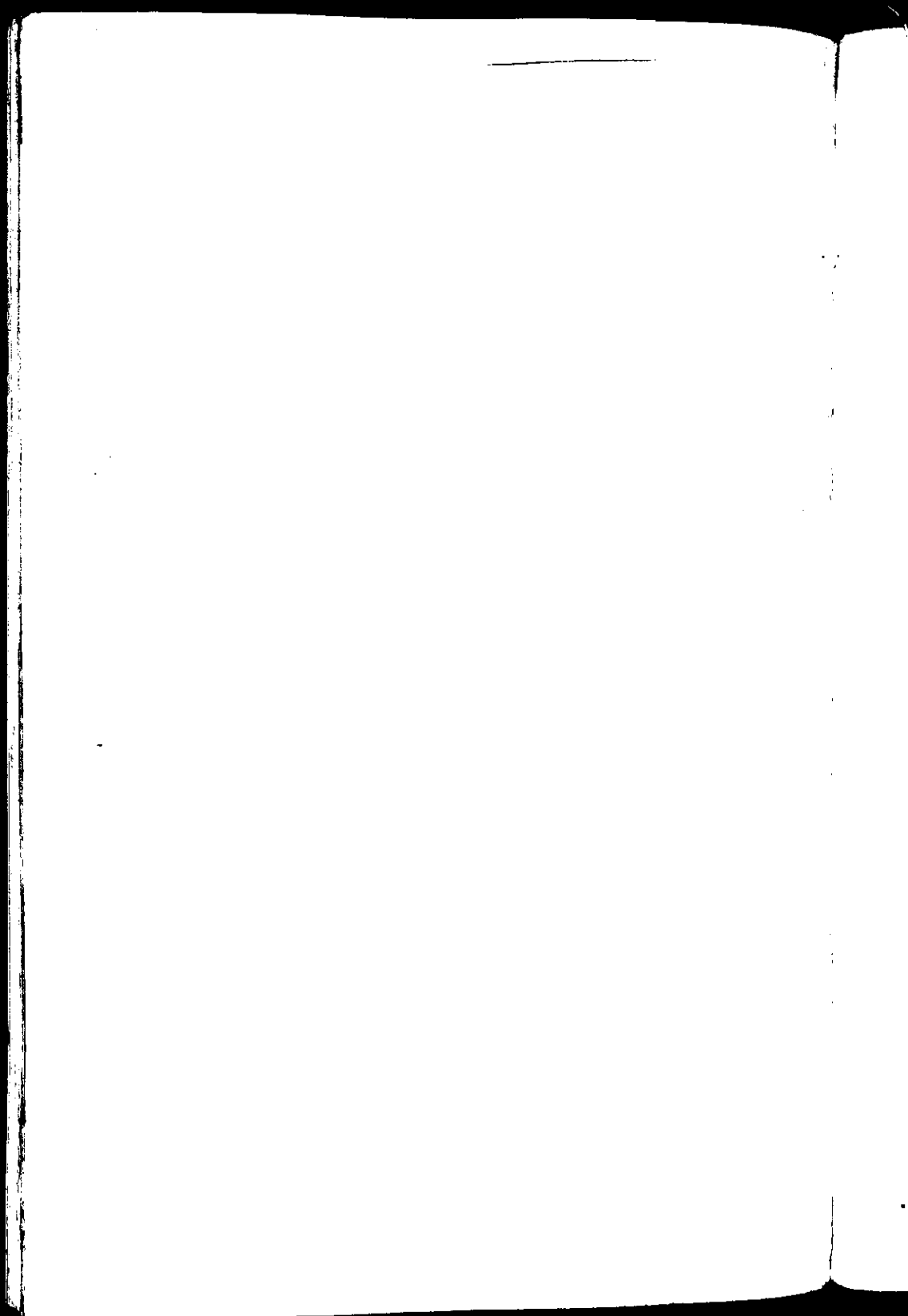


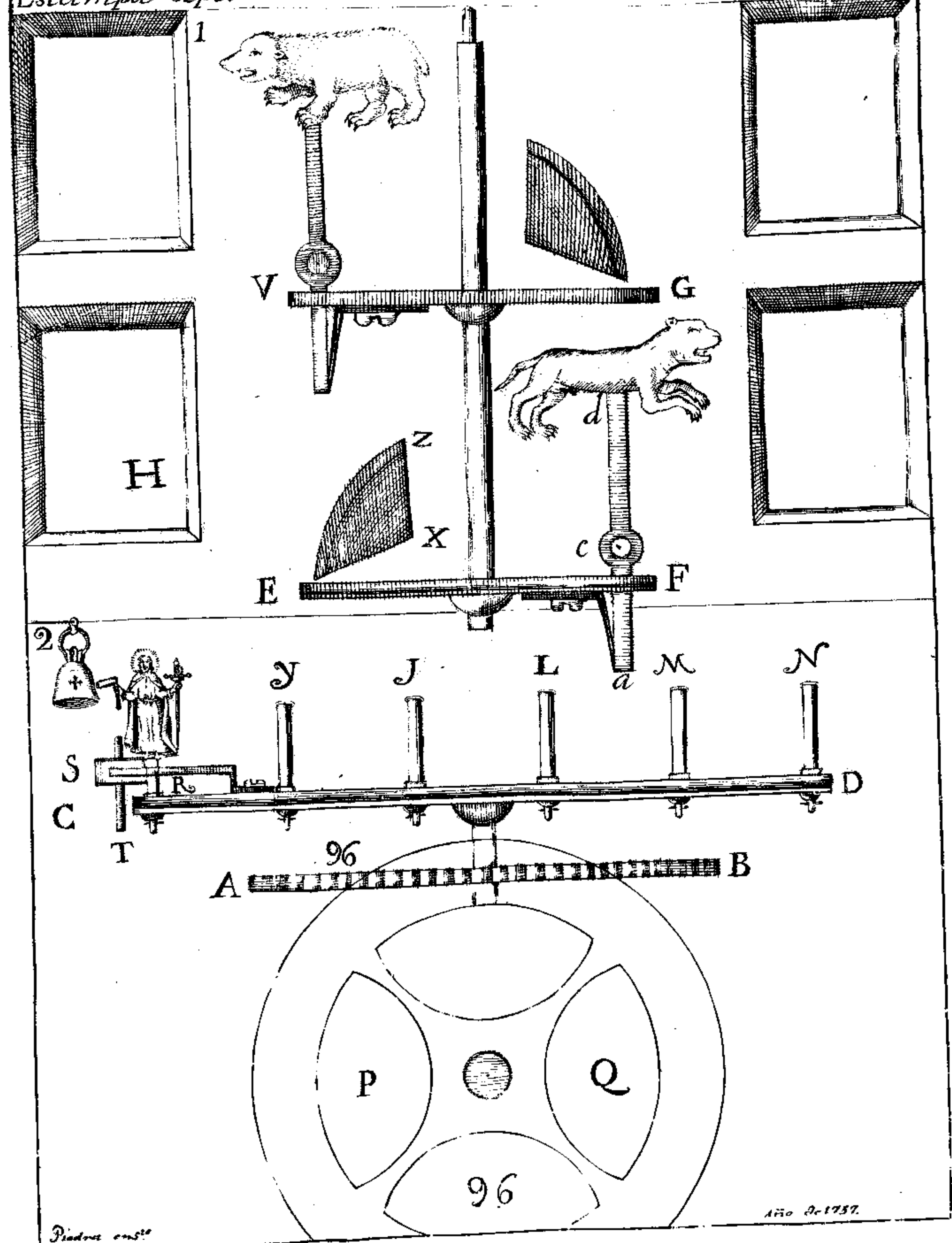
Estampa quinta

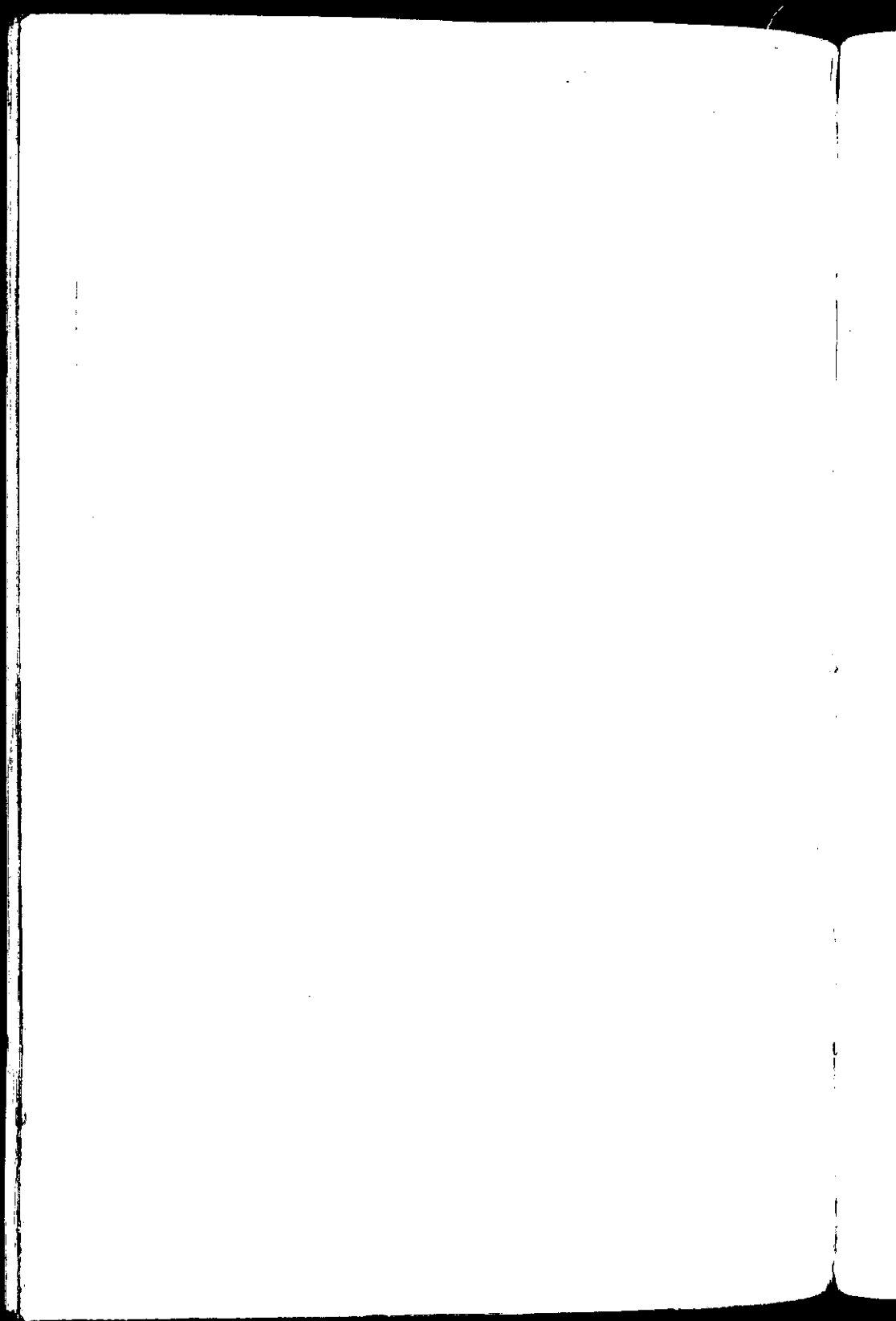


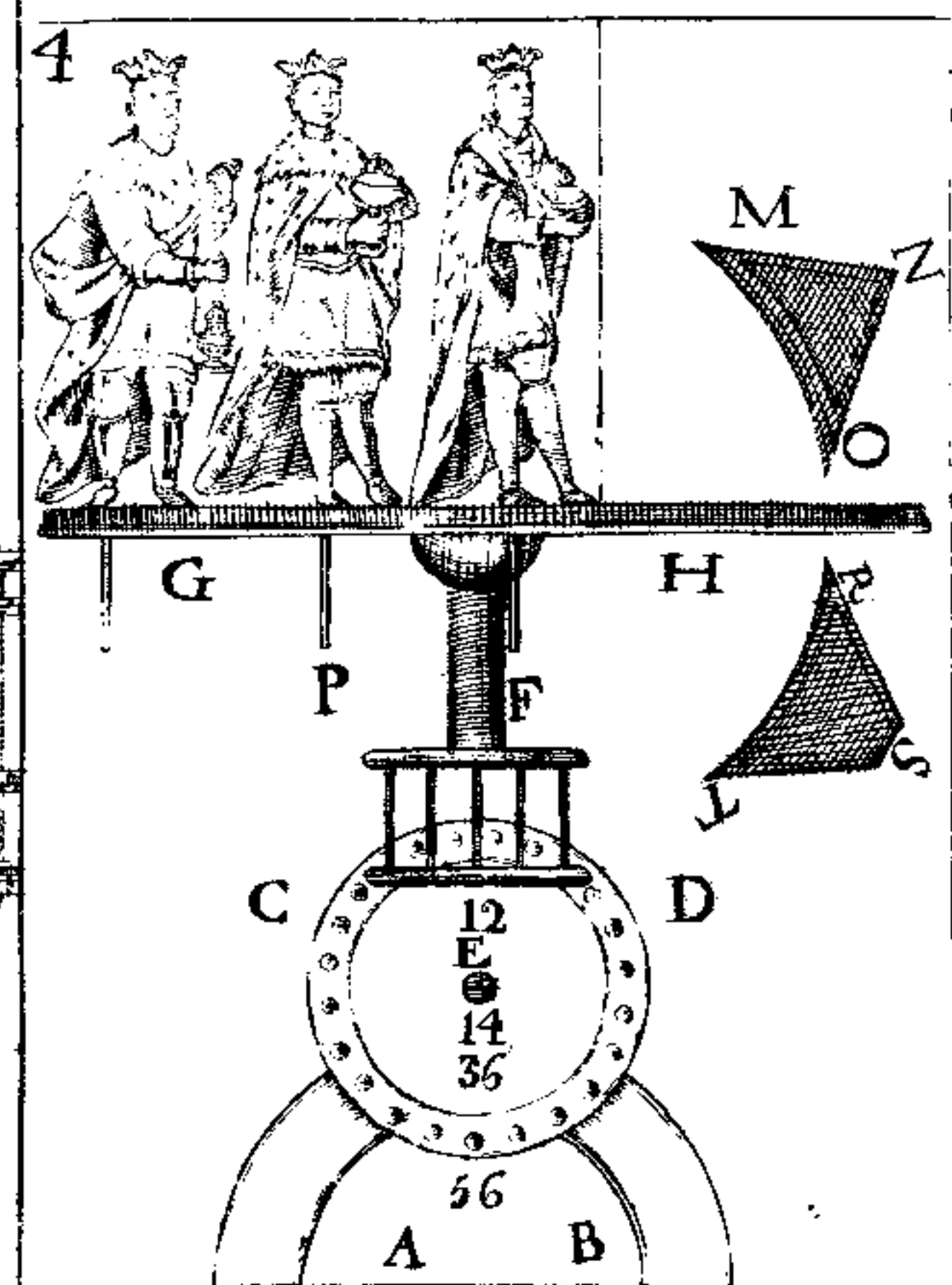
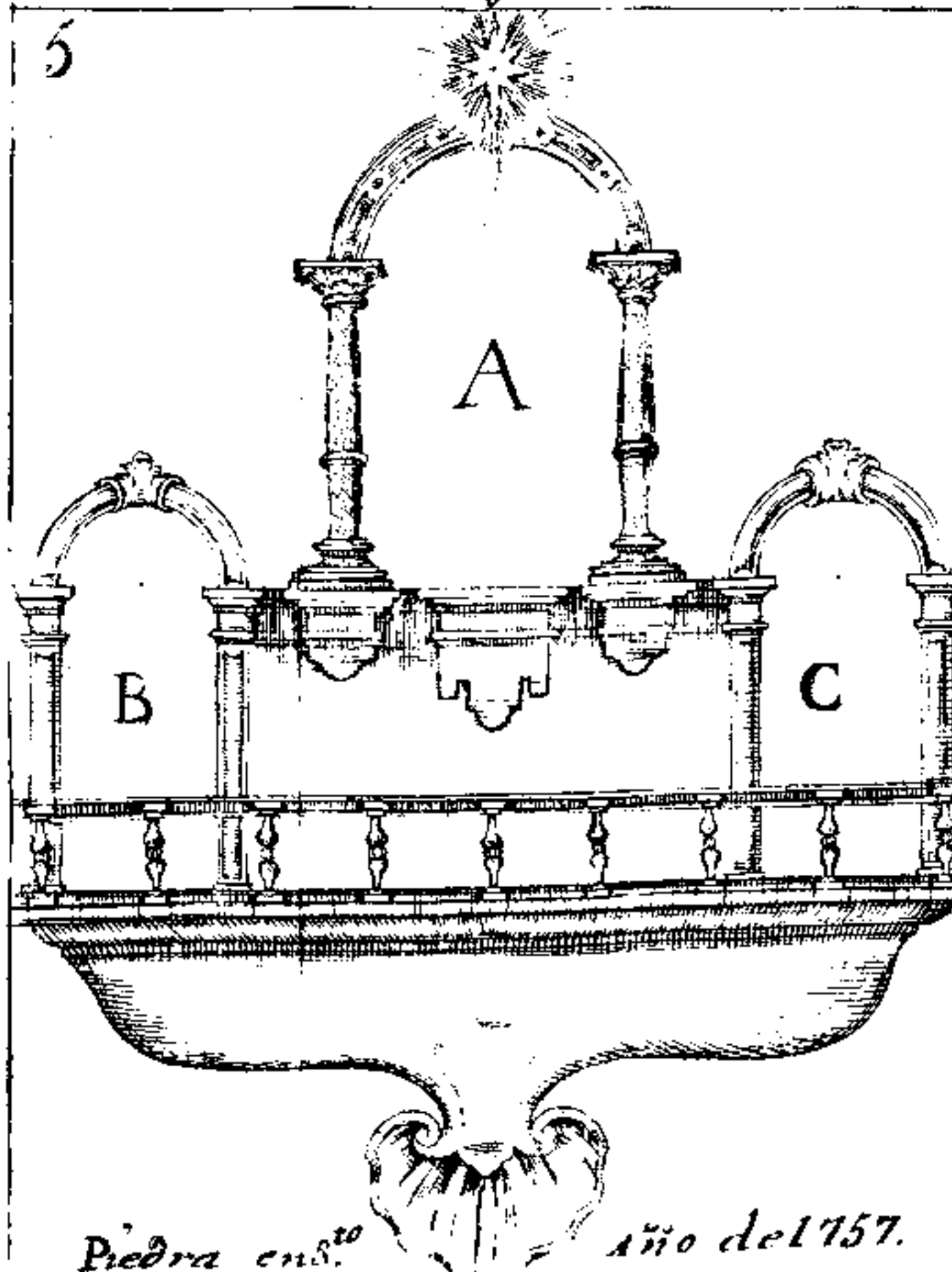
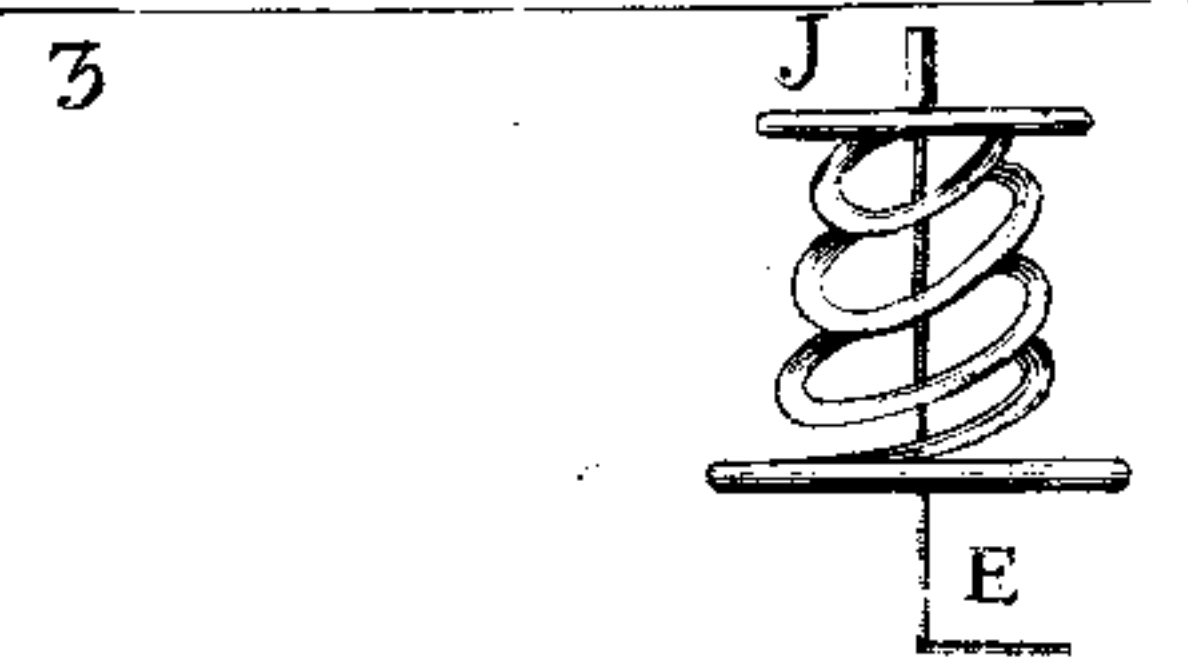
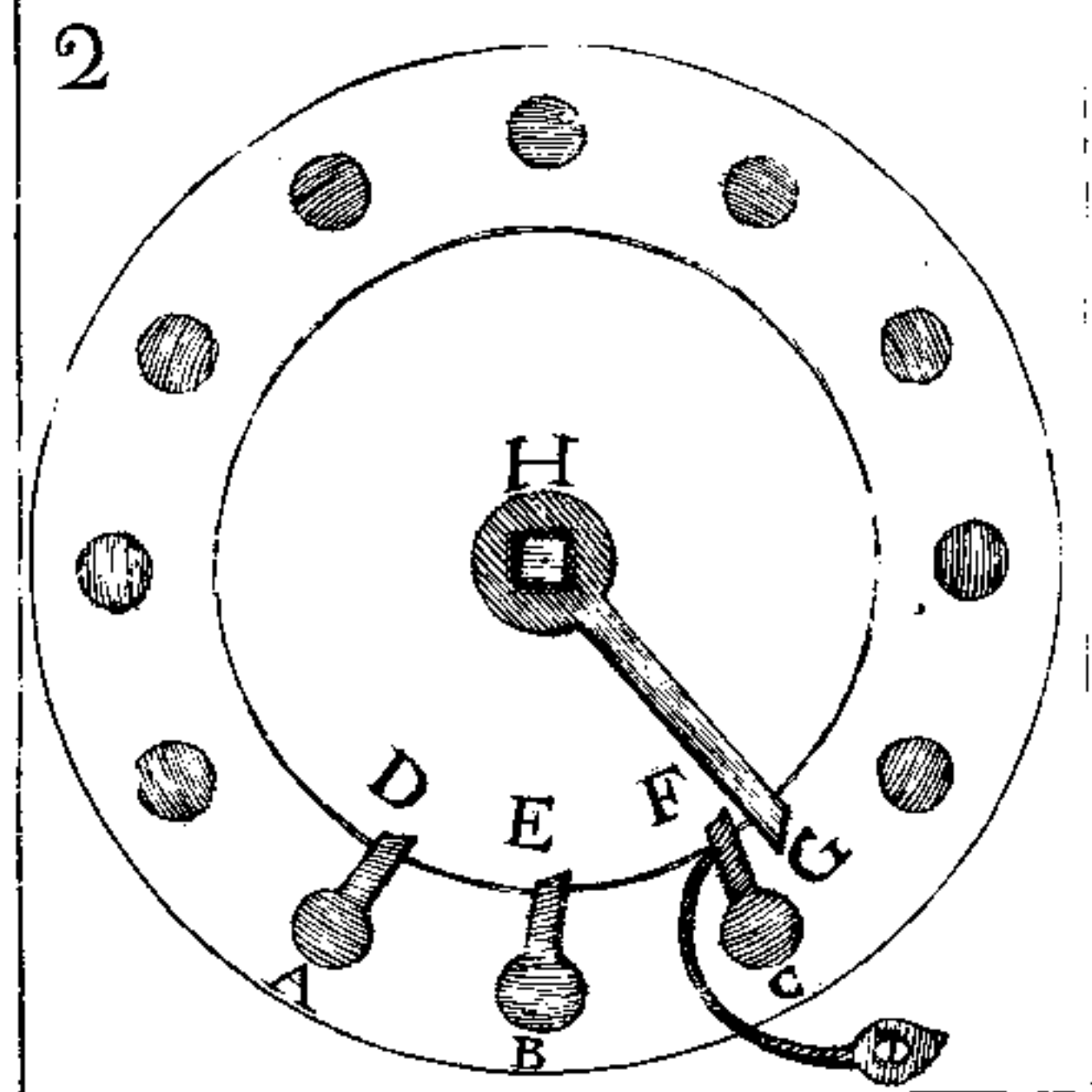


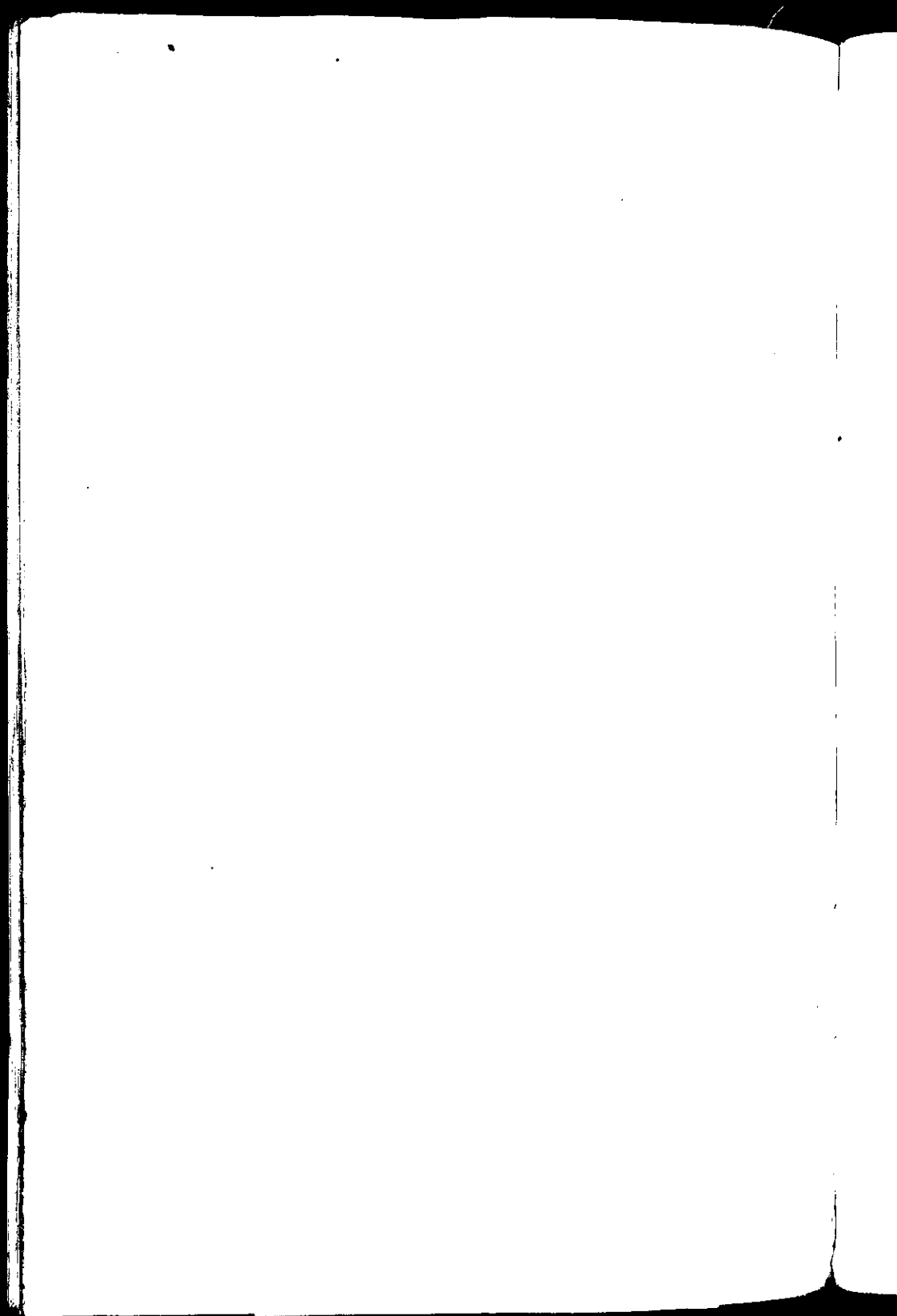


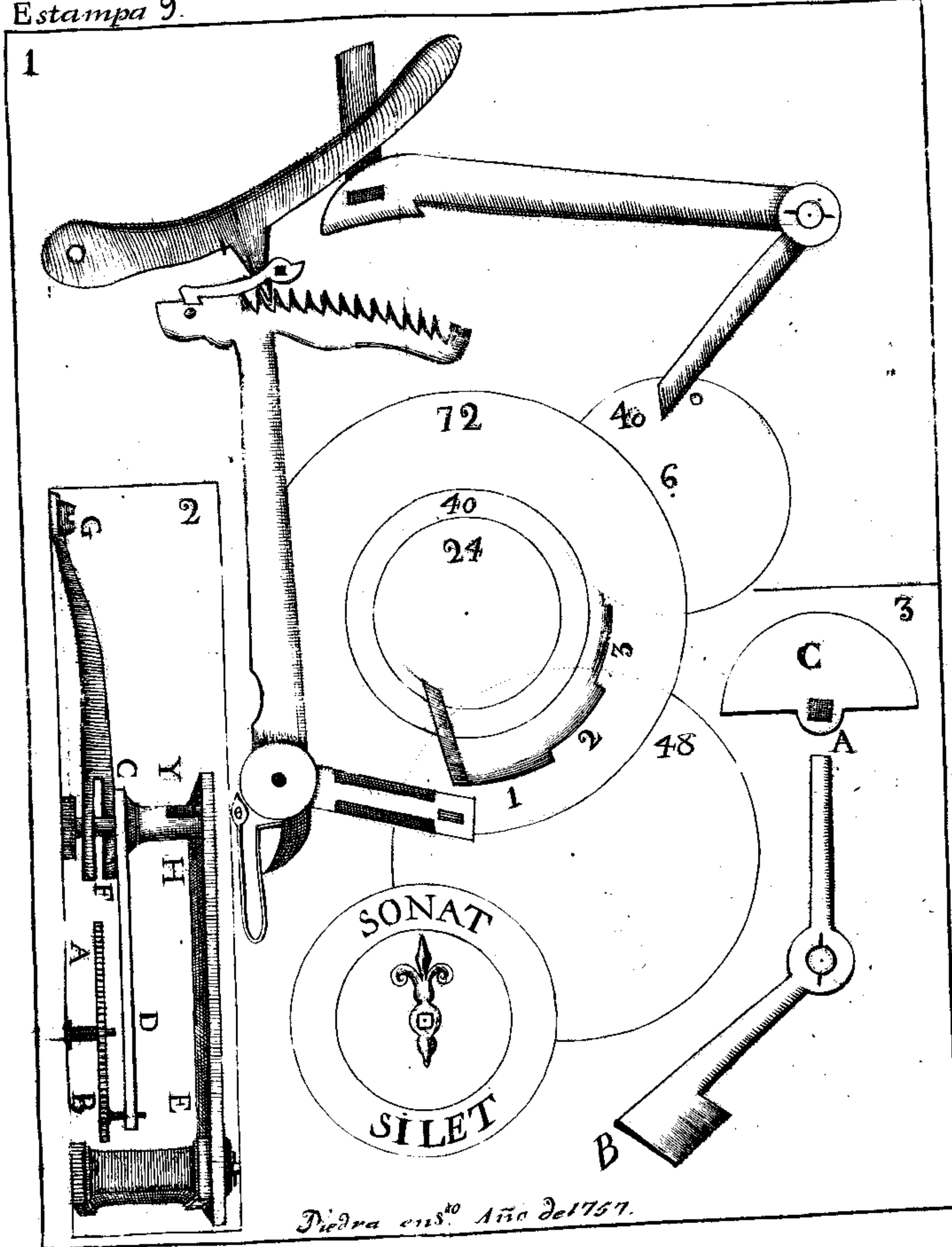


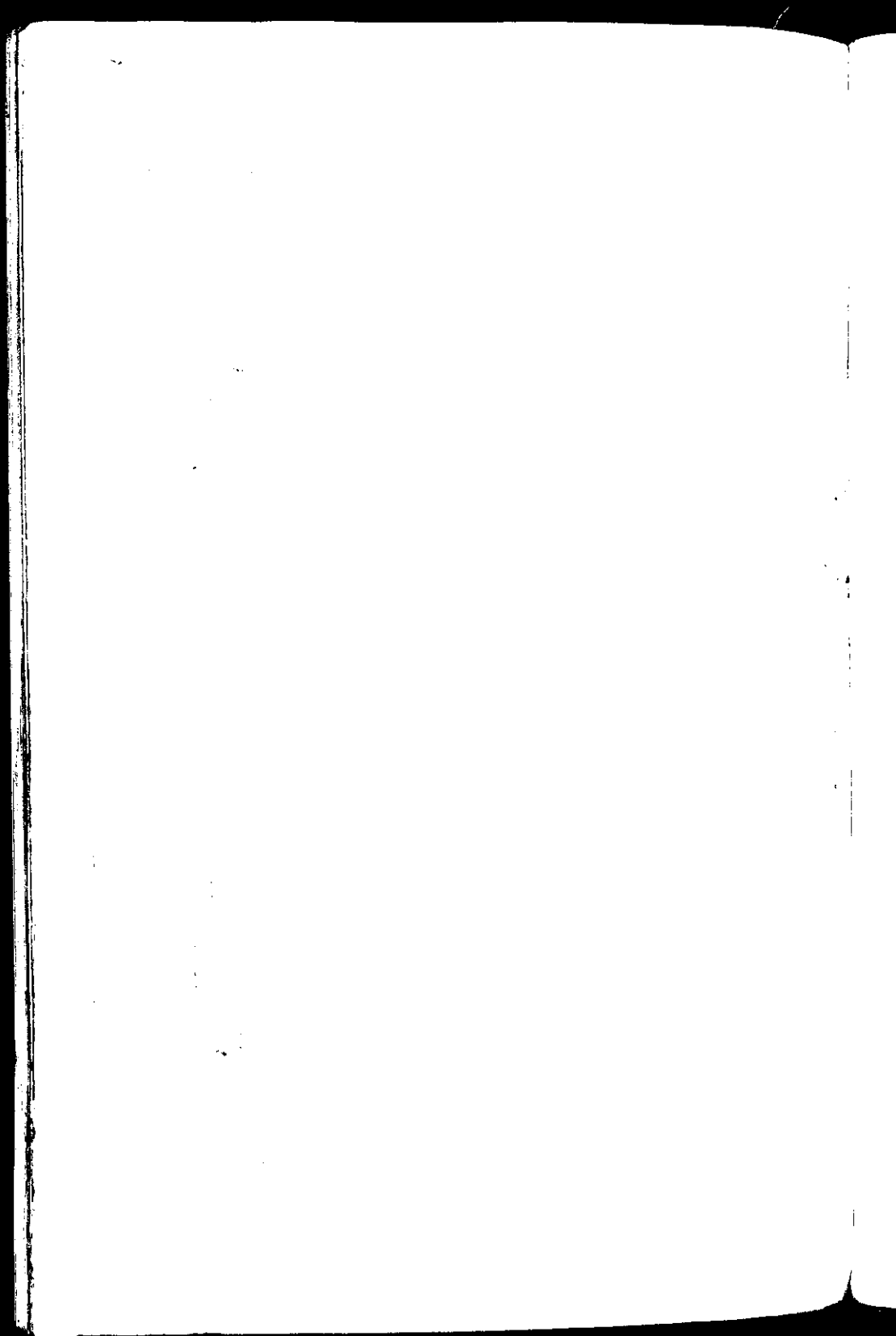


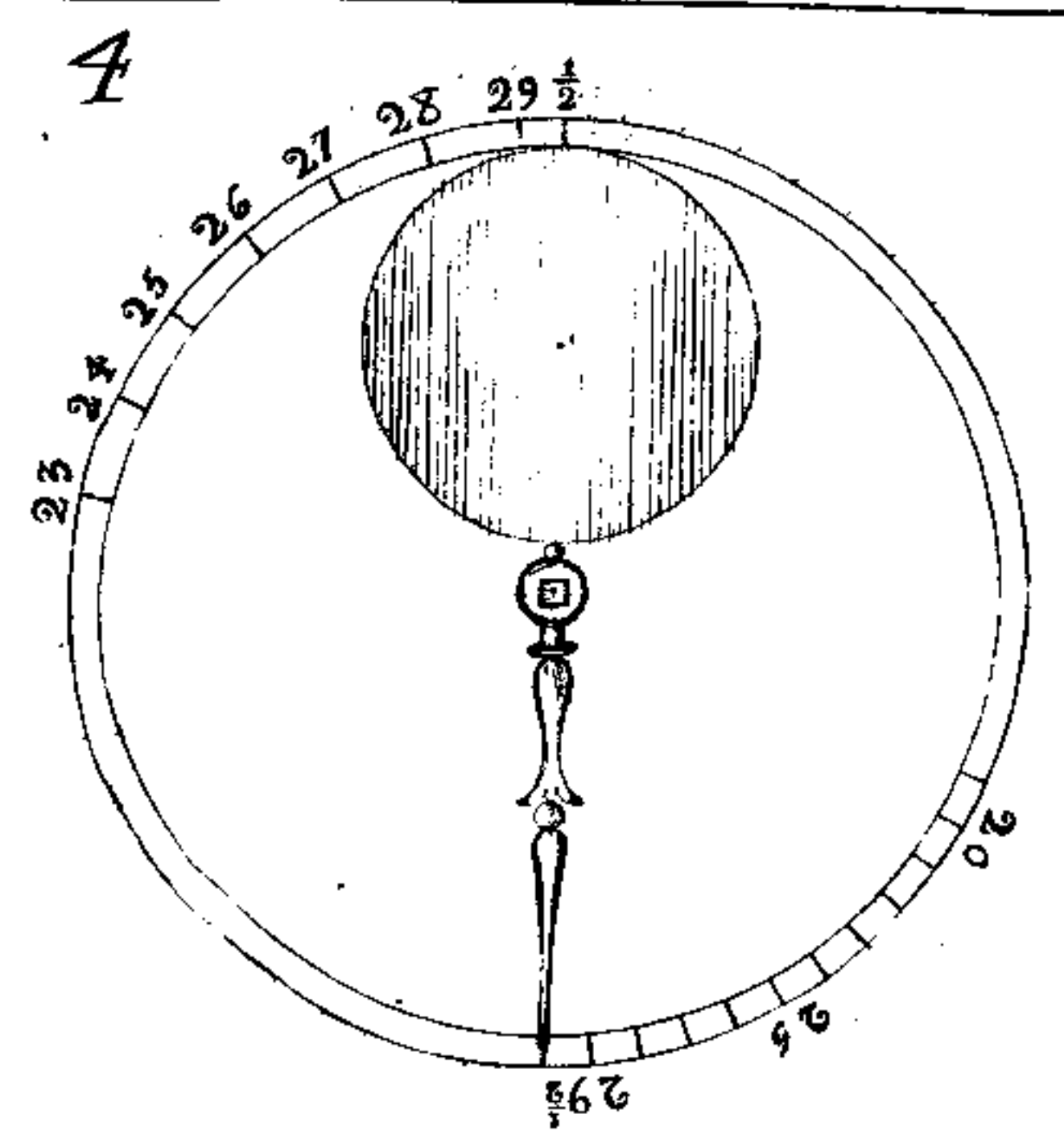
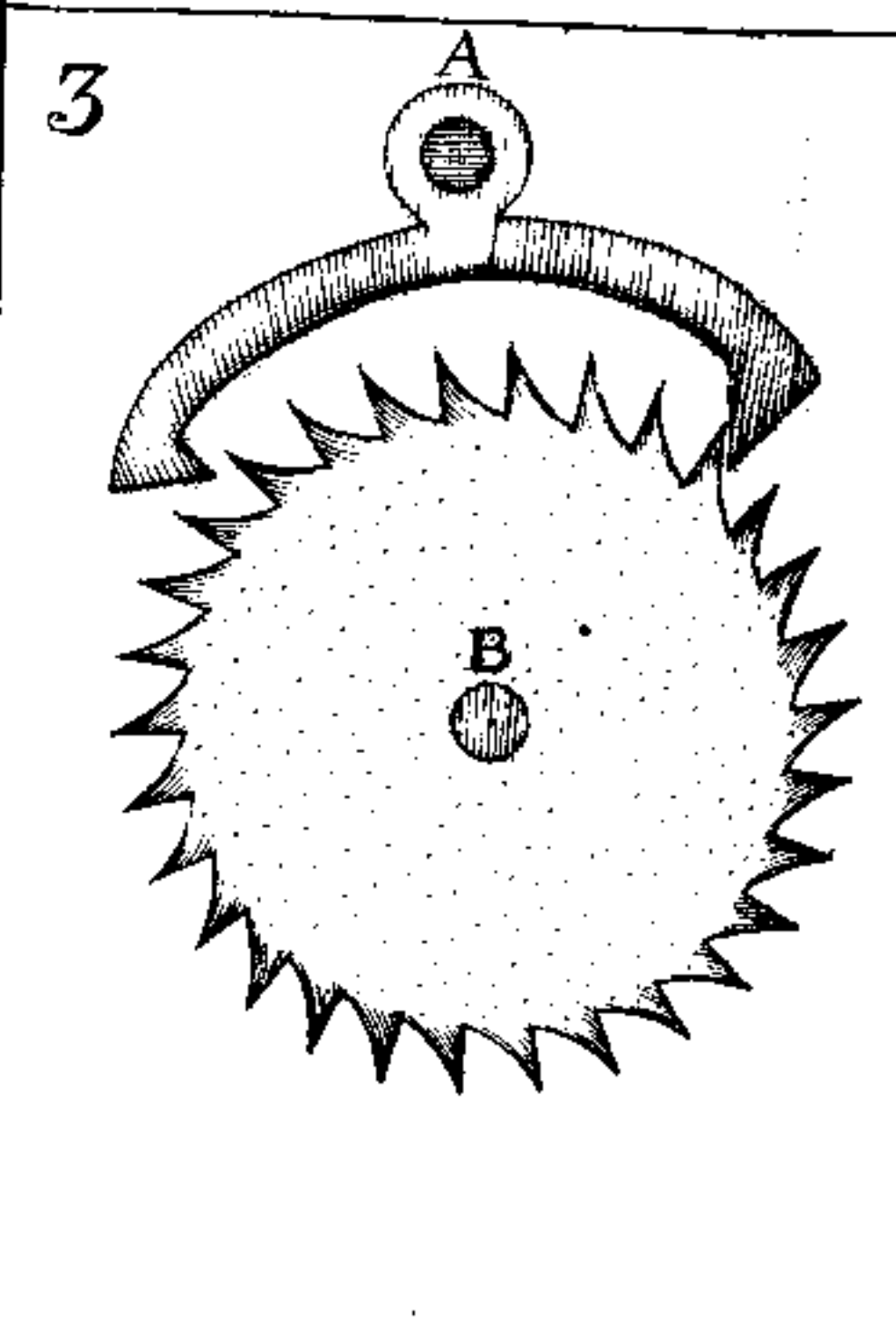
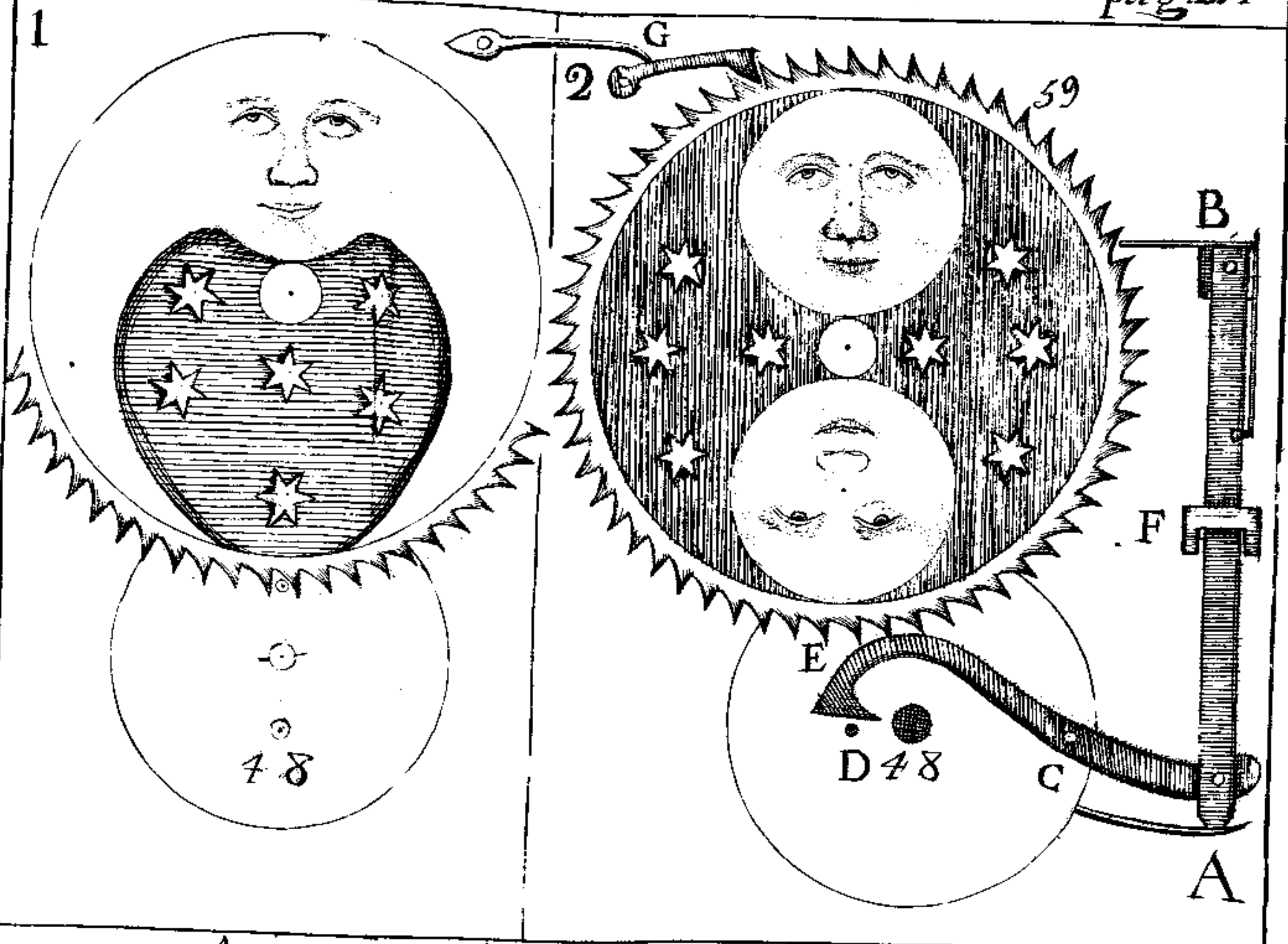












1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

1905

1906

1907

1908

1909

1910

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925

