

G. Frades.

**FISICA**

Juan José Pérez Márquez

**ATLAS**



1885

**GAVIRIA**

VALLADOLID

0-47370



DG  
COM

~~Juan Carlos~~

+236823  
C. 71639059







**ATLAS DE FÍSICA ELEMENTAL.**  
**DE**

Juan José Pérez Marín.

4<sup>o</sup> W- 31.





# ATLAS

DE

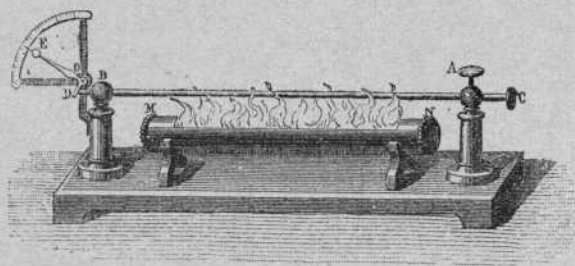
# FÍSICA ELEMENTAL

DISPUERTO POR

Don Luis González Frades,

DOCTOR EN CIENCIAS, CATEDRÁTICO POR OPOSICIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL INSTITUTO DE OVIEDO,  
COMENDADOR DE LA REAL Y DISTINGUIDA ORDEN DE ISABEL LA CATÓLICA.

1º n.º 36  
2º n.º 32  
3º n.º 24  
4º n.º 31



VALLADOLID:

*Imprenta, Heliografía, Foto-grabado y Librería*

DE LUIS N. DE GAVIRIA,

IMPRESOR DEL ILUSTRE COLEGIO DE ABOGADOS,

Angustias 1 y San Blas 7.

1885.



Q. 157917

## NOTA PRELIMINAR.

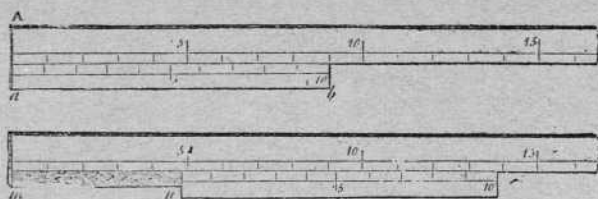


Los números que aparecen debajo de cada figura son los correspondientes á los párrafos del **Compendio de Física elemental**, en los cuales se describen los aparatos representados. Dichos párrafos son el desarrollo de todos los puntos ó cuestiones que abrazan las lecciones de la expresada obra y por lo tanto en conformidad con los del Programa de la asignatura.

Las figuras señaladas con \* no tienen referencia con el texto, pero merecen ser conocidas como estudio complementario.

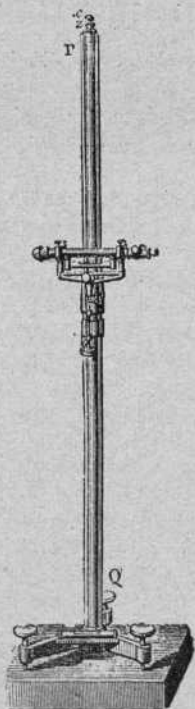


1



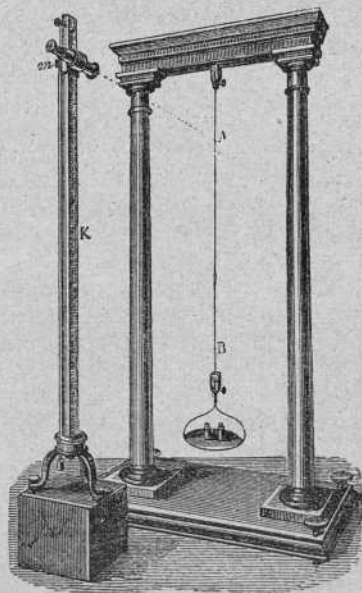
16. Nonius: A B regla larga ó escala; a b nonius propiamente: en la segunda posición, figura apreciando la longitud del objeto *m* *n* igual á 4 unidades enteras y 8 décimas.

2

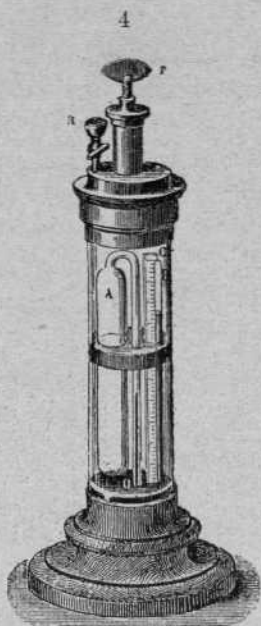


16. Catetómetro: P Q regla situada verticalmente y dividida en partes iguales.

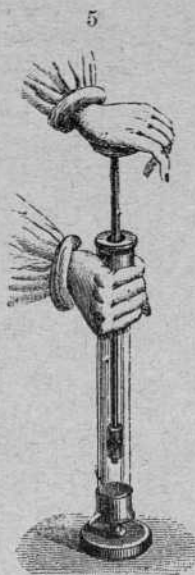
3



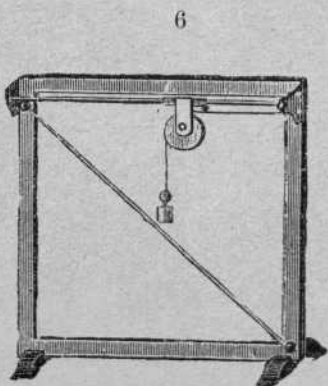
22. Aparato Savart acompañado de catetómetro que mide el aumento de longitud de un alambre á partir desde los puntos A B, mediante el peso que sostiene.



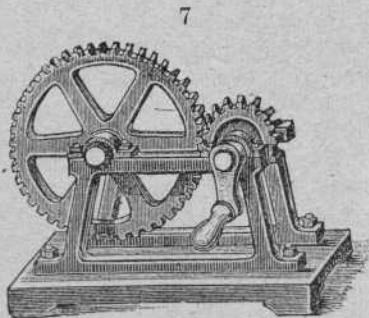
37. Piezómetro (Estad. A depósito que sostiene el líquido que sufre la presión: P. pistón.



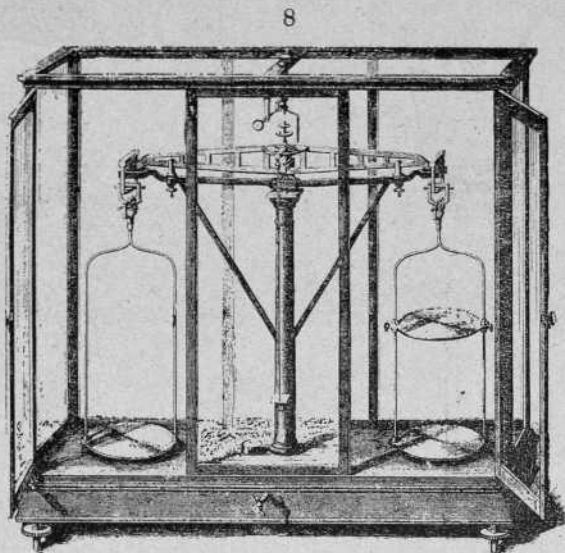
38. Estabón neumático en el acto de comprimir un gas.



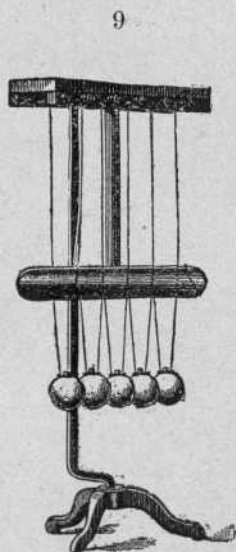
51. Aparato destinado á comprobar la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes ó formando ángulo.



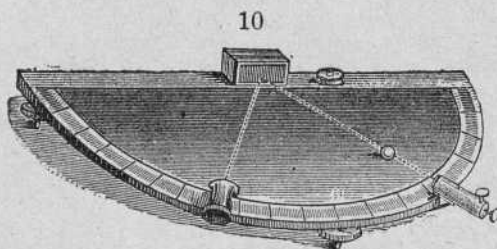
60. Modelo de engranages.



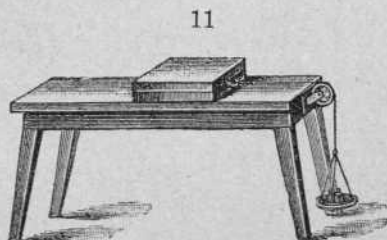
56. Balanza de precisión usada en los análisis químicos.



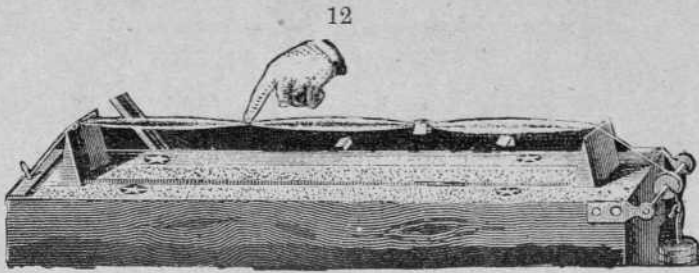
76. Aparato dispuesto para manifestar la comunicación de velocidad por el choque.



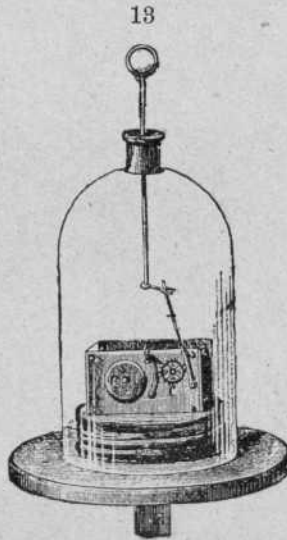
77. Instrumento destinado á dar á conocer las leyes de reflexión del choque en los cuerpos elásticos.



78. Tribómetro para el estudio del rozamiento.

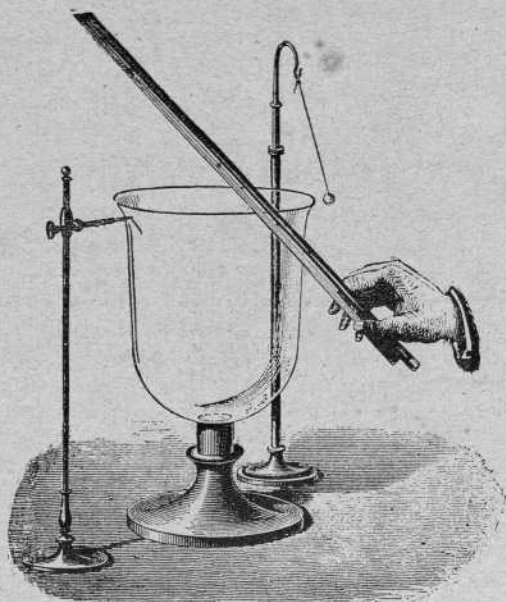


85. Sonómetro en el acto de patentizar los *nodos* y los *vientres* de una cuerda en vibración.



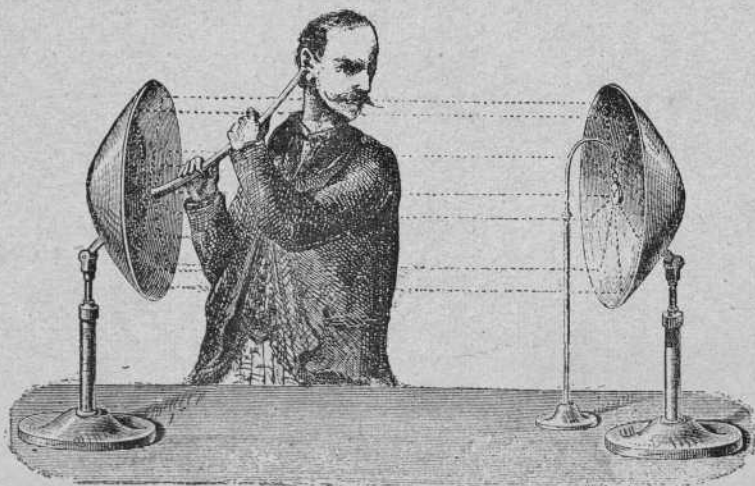
El sonido no se propaga en el vacío: así lo revela la caja sonora que funciona en el recipiente neumático y no impresioná nuestro oído.

14



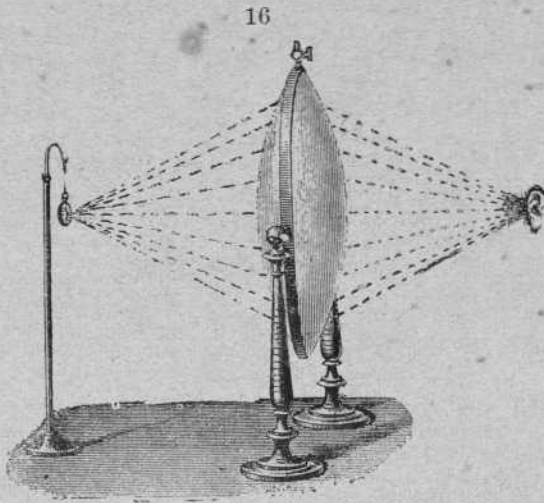
88. Pr. pagación del movimiento vibratorio á todos los puntos de una campana puesta en vibración.

15

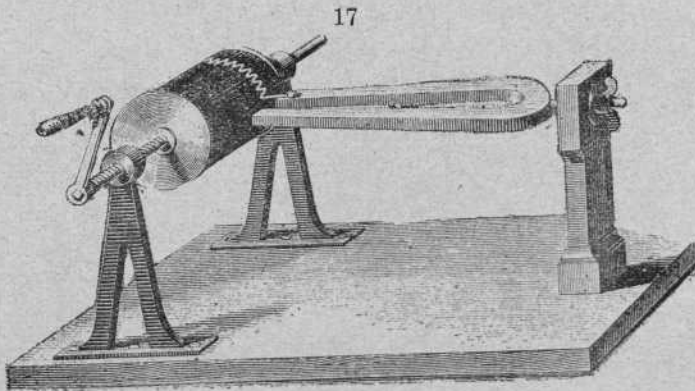


92. Reflexión del sonido: el observador auxiliado de un tubo acústico colocado en uno de los extremos de un espejo cóncavo oye con toda claridad el martinete de un reloj de bolsillo fijo en el foco de otro segundo espejo y dispuesto á una gran distancia.



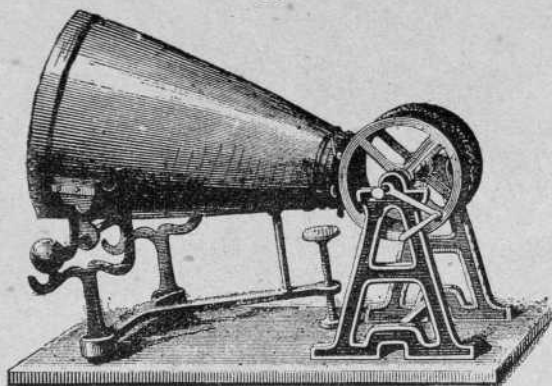


• El sonido se refracta al través de cuerpos á semejanza de la luz: como lo prueba el aparato Sondhauss formado por una bolsa de colodión llena de ácido carbónico, y de la figura de un lente.



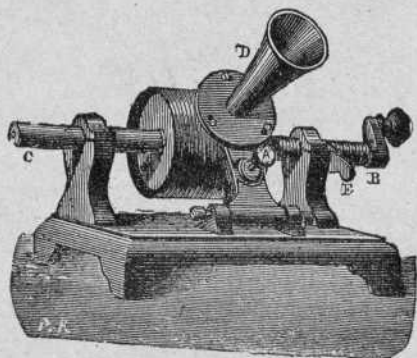
97. Aparato ideado por Duhamel para el estudio gráfico de las vibraciones.

18



98. Fonotógrafo de León Scott.

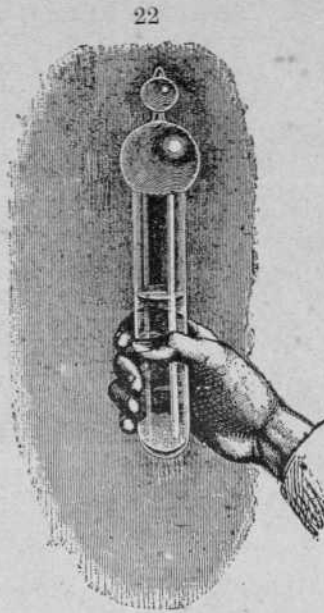
19



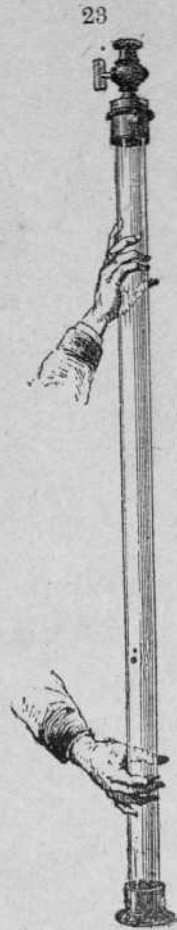
99. Fonógrafo Edison.—D, porta-voz. A, tornillo que regula el contacto del estilo con el cilindro rotatorio recubierto de papel de estaño y en donde queda grabada la curva sinuosa de la voz: C B eje de giro.



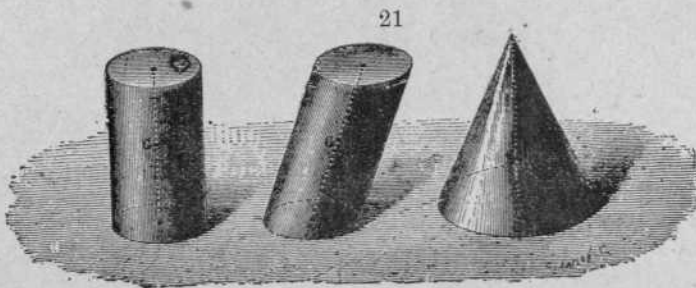
115. Plomada marcando la dirección de la gravedad.



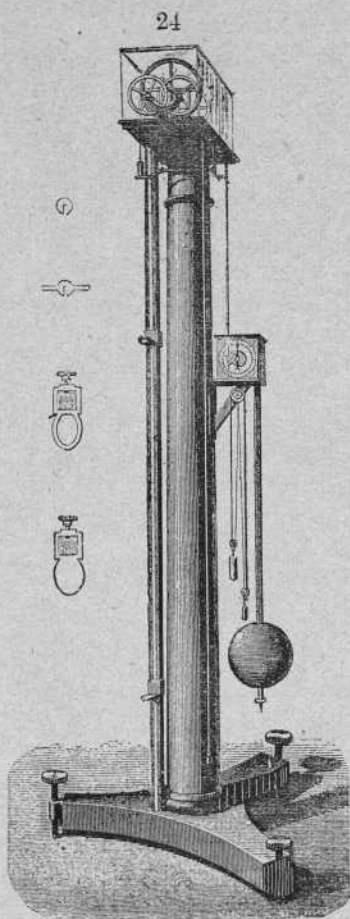
123. Martillo de agua.



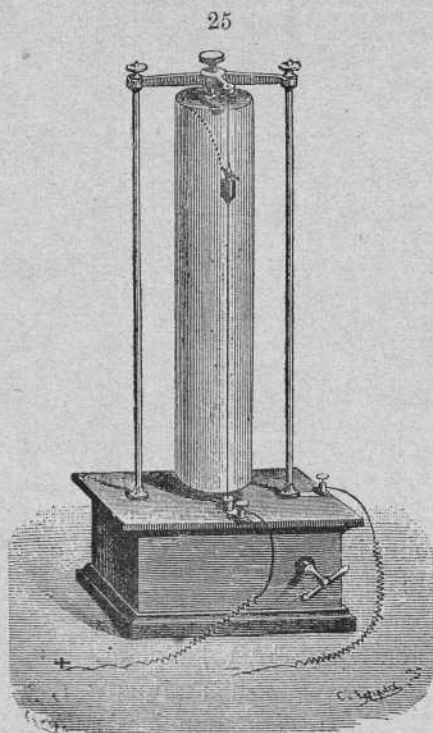
123. Tubo Newton.



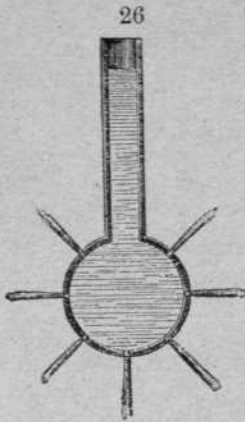
120. Condición de equilibrio de los cuerpos. G centro de gravedad.



123. Máquina Atwood. Las figuras colocadas á la izquierda representan detalladamente los pesos que equilibran la polea y los platillos que forman los topes.

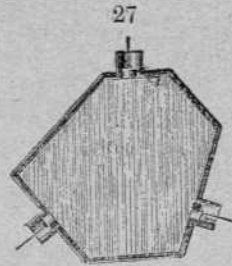


123. Una de las modificaciones introducidas en el aparato Morin: la peana es hueca y tiene una máquina de relojería que imprime la rotación al cilindro.

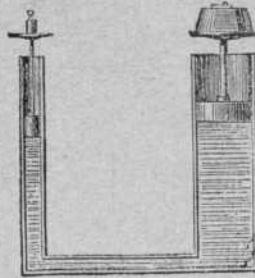


26

120. Con estos tres aparatos se patentiza las tres partes del principio de igualdad de presión.

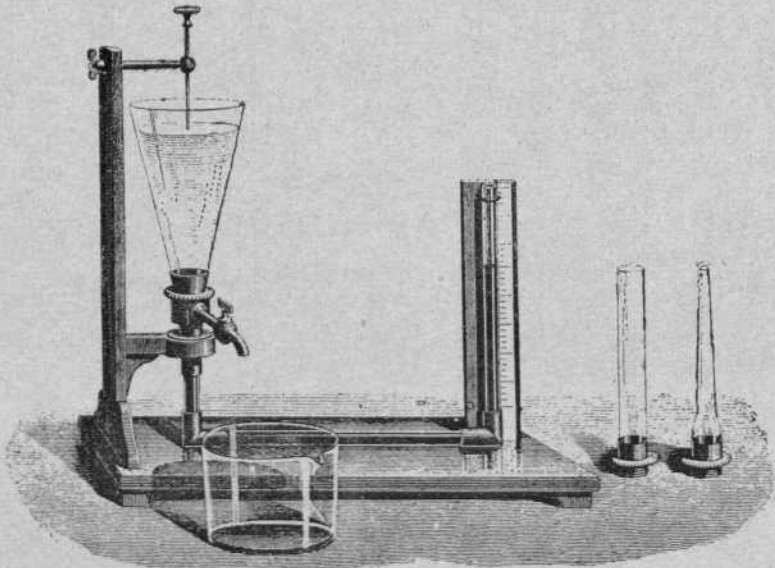


27

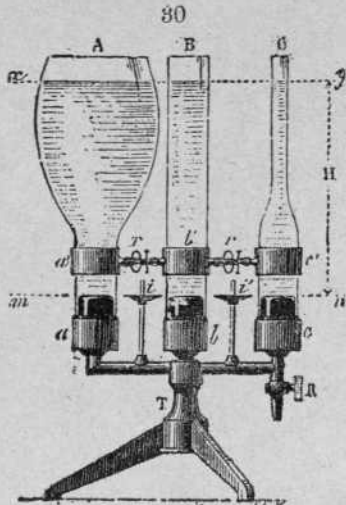


28

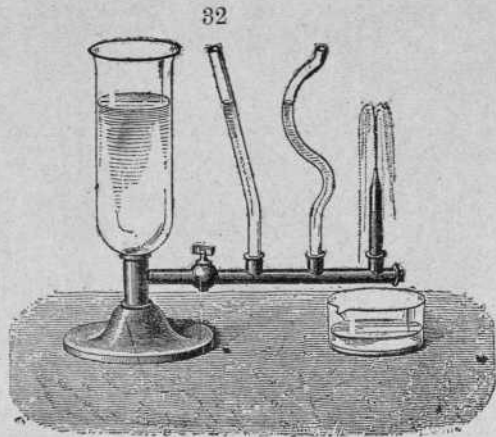
29



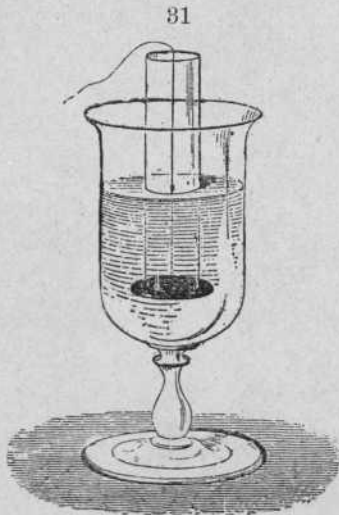
131. Aparato Haldat.—Presión que ejercen los líquidos sobre los fondos de las vasijas.



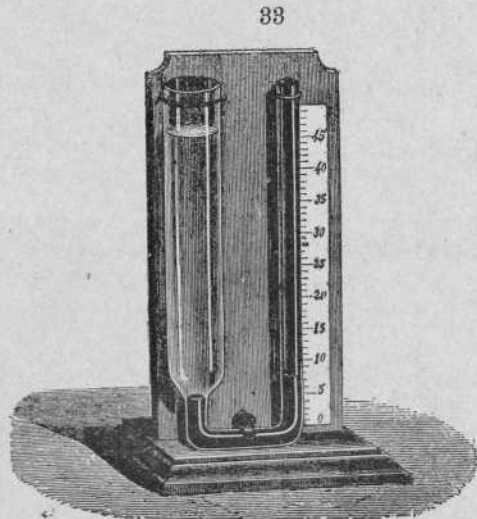
131. Aparato J. Sire.—Presión que los líquidos ejercen sobre el fondo de las vasijas.—A B C vasos de Pascal, a' b' c virolas que establecen la comunicación de estos mediante las llaves r r'; a b c fondos de los vasos unidos por un tubo comunicante que contiene mercurio, cuya altura de nivel la aprecian los indicadores i i'.—R llave para descargar.—T tripode base.



134. Equilibrio de un líquido en vasos que se comunican.

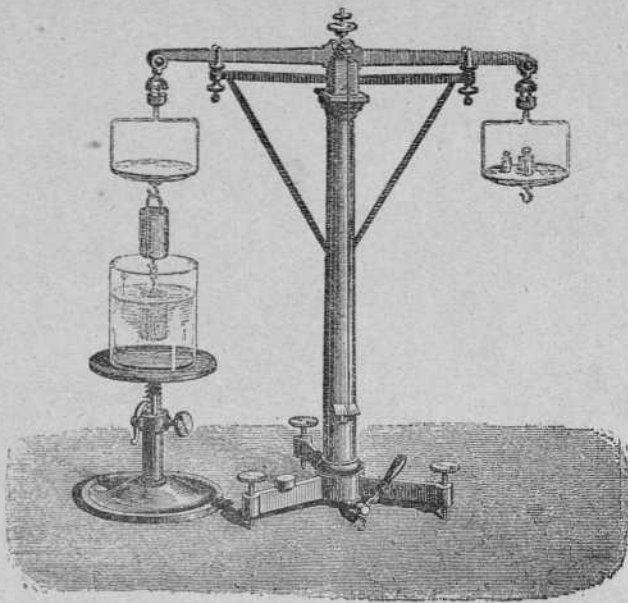


132. Medio de patentizar la presión que los líquidos ejercen de abajo á arriba.



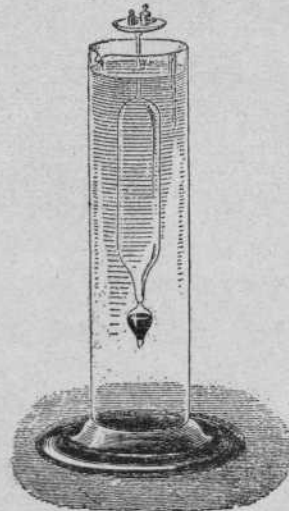
134. Equilibrio del agua y del mercurio en vasos comunicantes.

34



137. Balanza hidrostática demostrando el principio de Arquímedes.

36



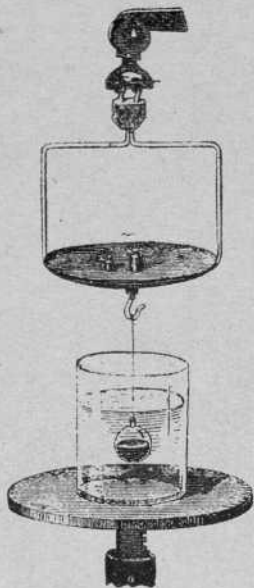
145. Gravímetro Fahrenheit.

35



143. Frasco empleado en los pesos específicos.

87



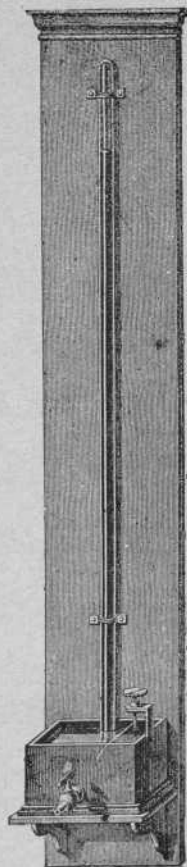
145. Peso específico de los líquidos por la balanza hidrostática.

88



154. Hemisferios de Magdeburgo.

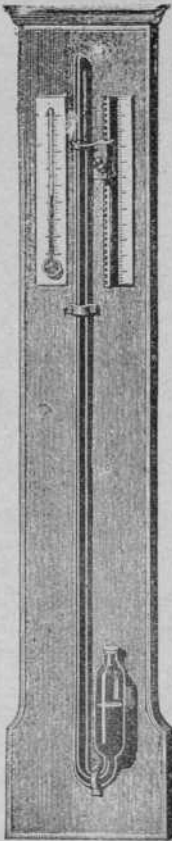
89



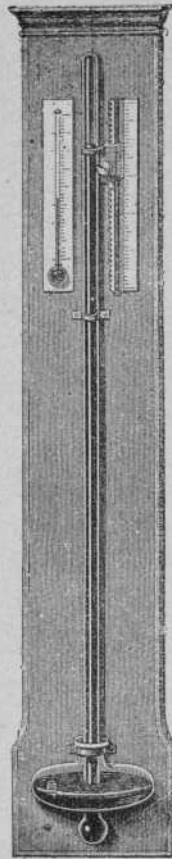
156. Barómetro de cubeta, sistema Regnault, exige katetómetro.



40



42



41



43



156. A.

156. B.

157.

157

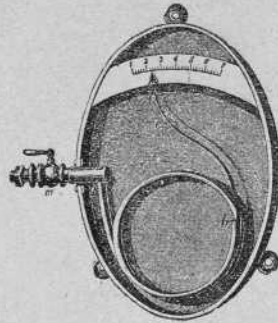
156. A. Barómetro de cubeta, ordinario con escala de nonius y termómetro.  
 156. B. Id. sistema Fortin.  
 157. Barómetro sifón con escala y termómetro.  
 145. Barómetro de cuadrante.

44



162. Aparato empleado para dar à conocer la Ley de Mariotte.

45



163. Manómetro metálico de Bourdón; m llave de comunicación; b c aguja.

46

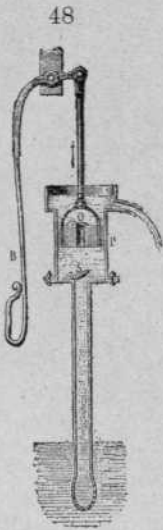


167. Gasómetro de laboratorio.

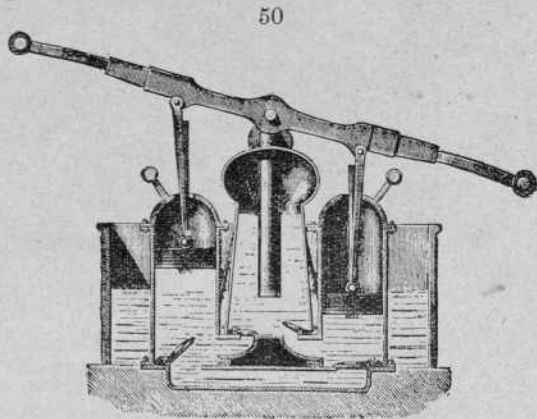
47



165. Globo provisto de paracaídas.



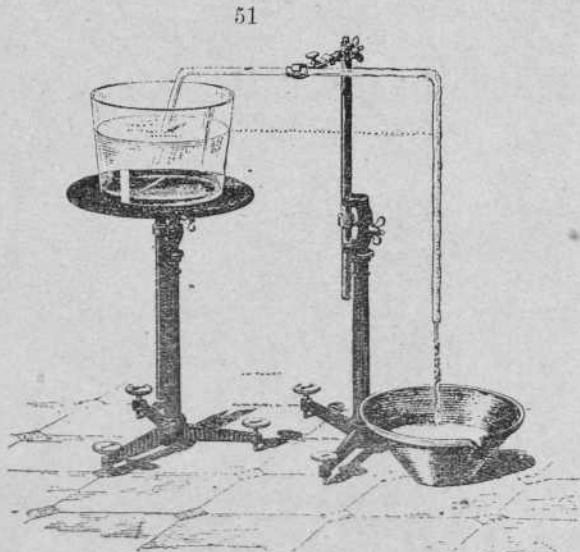
171. Bomba aspirante.  
P cuerpo de bomba.  
S válvula.



173. Bomba de incendios, en función.

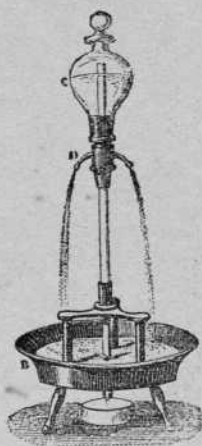


172. Bomba impelente.  
P cuerpo de bomba.



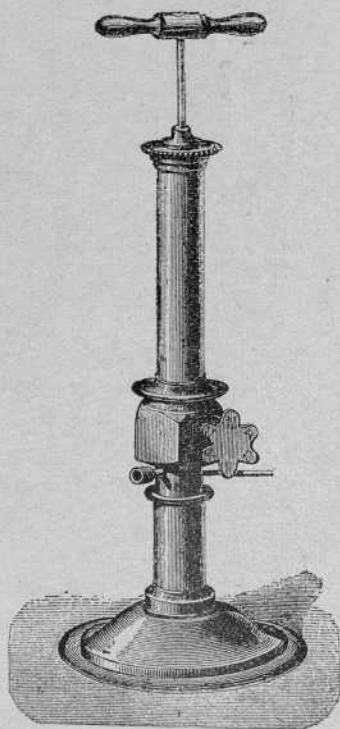
174. Sifón de cristal, trasvasando un líquido.

52



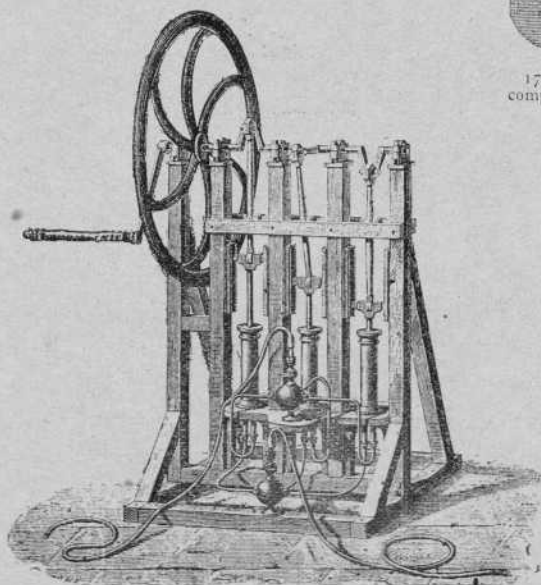
176. Fuente intermitente.

53



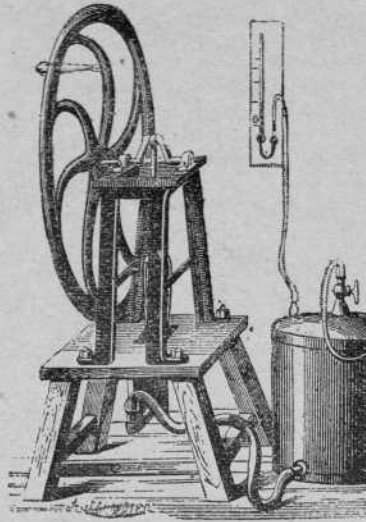
177. Bomba simple de aspiración y compresión de los gases.

54



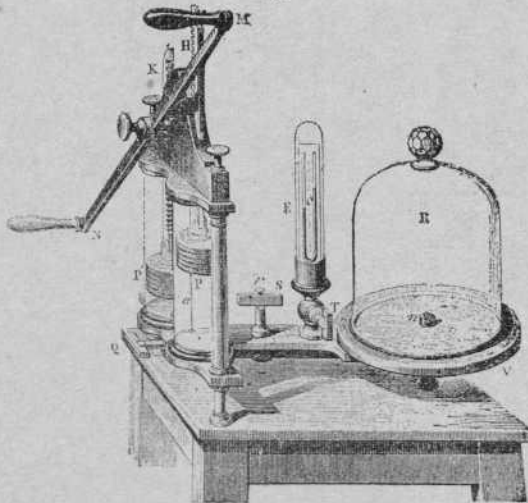
177. Máquina de compresión de gases.

55



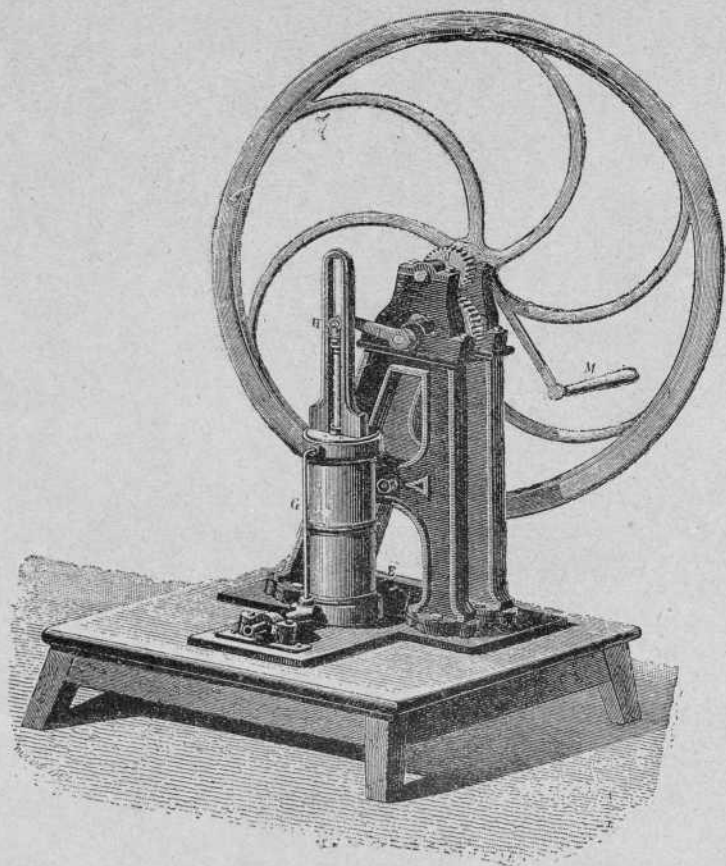
177. Combinación de bomba de compresión m. vida con volante y recipiente que contiene el aire comprimido con manómetro indicador de la fuerza elástica del mismo.

56

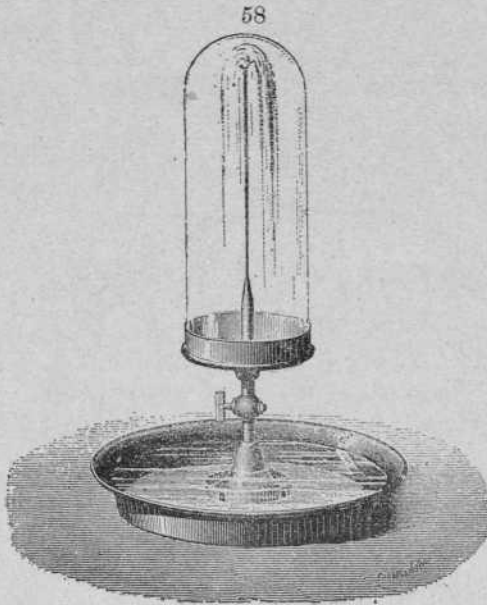


178. Máquina neumática ordinaria: V platina: R campana: E barómetro truncado: P P' pistones de la bomba: H K tallos dentados de los mismos: M N palanca: Q llave de doble acción.

57



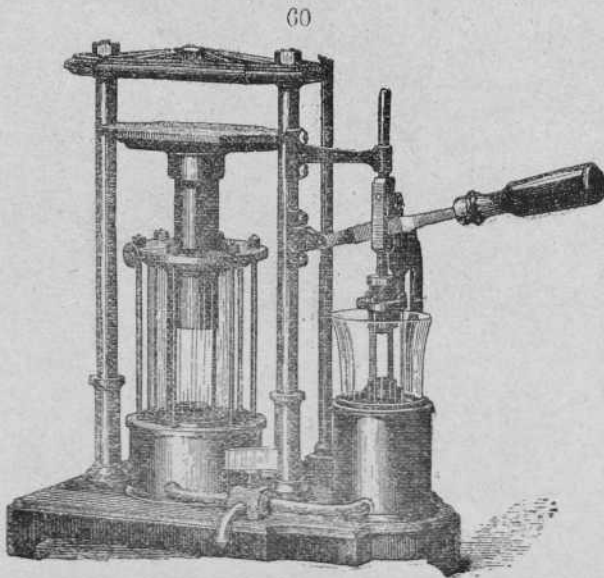
179. Máquina neumática sistema Rianchi: G tubo por donde se verifica la doble aspiración: E pedestal de fundición: H articulación del tallo del pistón: M manubrio que impulsa al volante.



180. Fuente en el vacío.

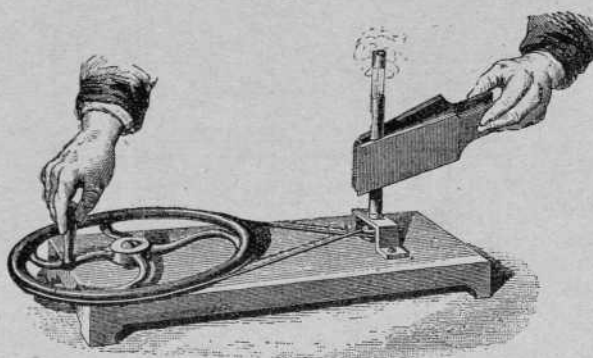


182. Antigua fuente de Herón.



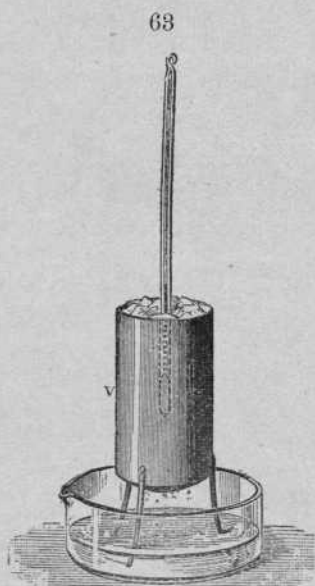
181. Modelo de Prensa hidráulica de gabinete.

61

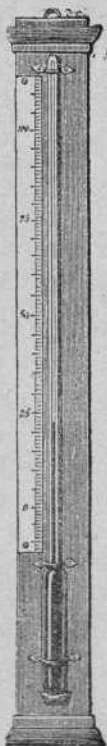


189. Aparato empleado por Tindall para el desarrollo del calor por el frotamiento.

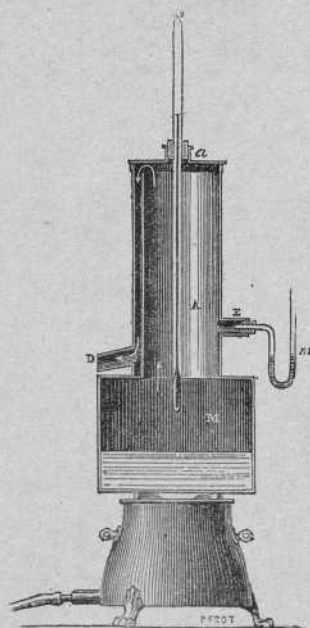
62



194. Termómetro situado en el aparato para la fijación del grado 0.



64

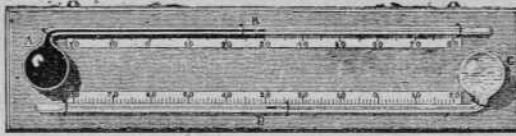


194. Termómetro colocado en el aparato que se usa para la fijación del grado 100 de la escala centigrada.

191. Termómetros de mercurio con escala de madera y grabada en el mismo tubo

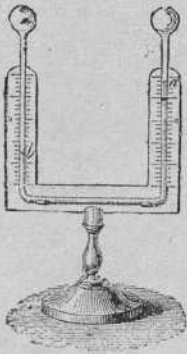


65



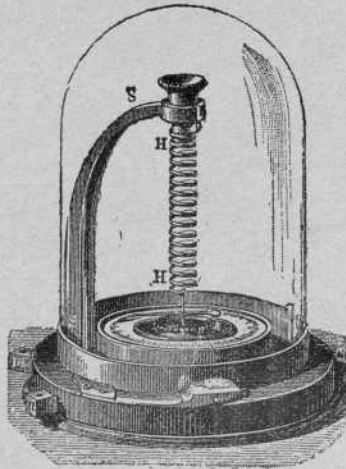
197. Termómetros de máxima y mínima.

66



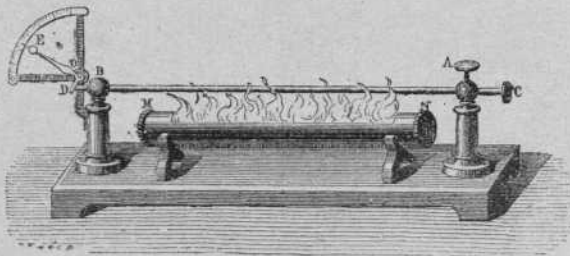
198. Termómetro diferencial de Leslie.

67



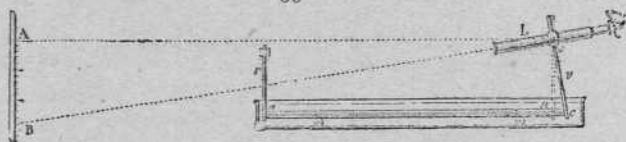
199. Termómetro met lico de Breguet.

68



• Dilatación de los metales: C B barra que se dilata; M N lámpara con alcohol; E O D aguja indicadora.

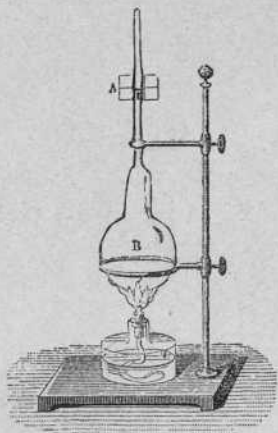
69



203. Experimento para la determinación del coeficiente de dilatación de los sólidos: a b barra sujeta al experimento: L anteojo con estilete unido c v: A B mira

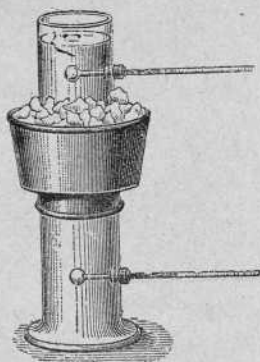
$$\frac{AB}{AL} = \frac{cn}{nL} \dots$$

70



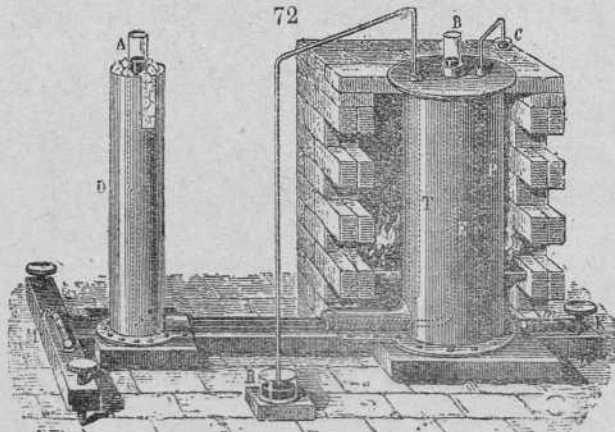
205. Sencillo experimento indicado r de la dilatación de los líquidos: B matraz: A índice.

71



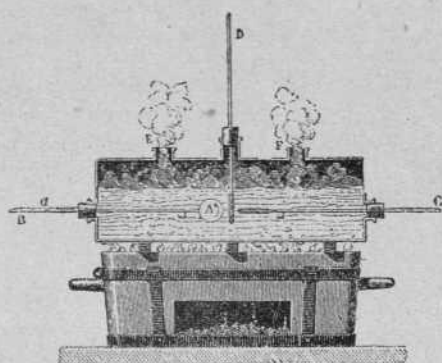
207. Aparato Hoppe para el máximo densidad del agua.

72



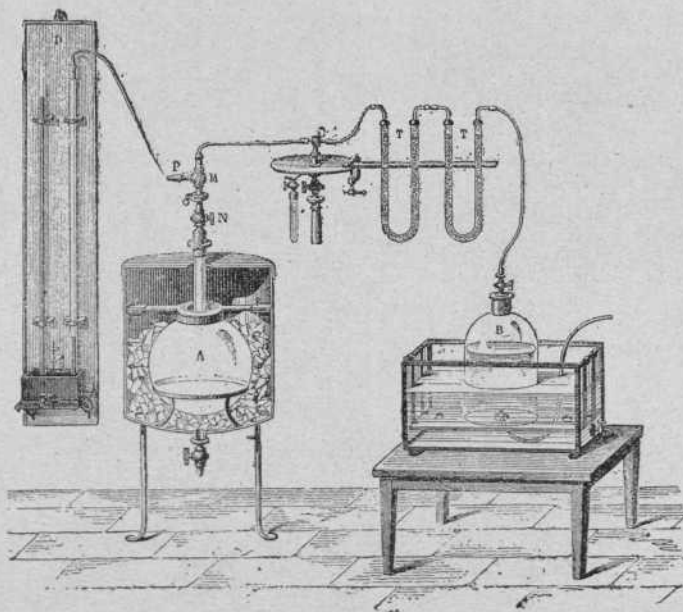
206. Aparato empleado por Dulong para determinar el coeficiente de dilatación real del mercurio: A B tubo comunicante: D vaso que contiene hielo: E estufa: M K pedestal con niveles n y m.

73

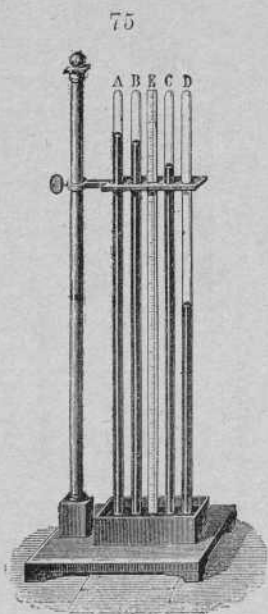


211. Procedimiento empleado por Gay-Lussac para determinar el coeficiente de dilatación de los gases. A B matraz que contiene el gas; C índice.

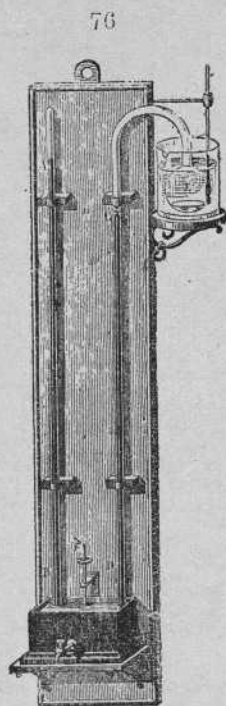
74



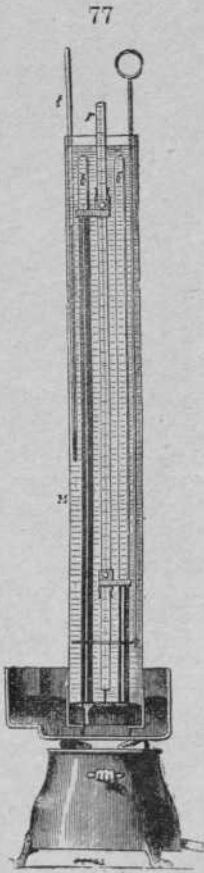
212. Procedimiento Regnault para la densidad de los gases.—Esta figura representa la operación al llenar de gas el globo que después ha de someterse á la balanza; B campana colocada en la cuba hidroneumática á donde llega el gas procedente del aparato productor; T T tubos desecadores; O platina neumática; A globo rodeado de hielo; D manómetro.



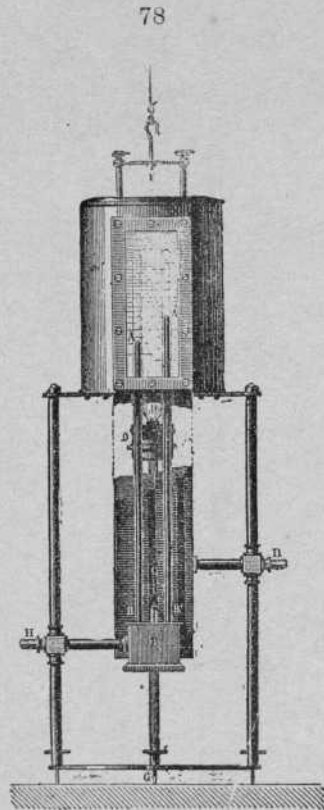
218. Medio de evidenciar la tensión de los vapores en el vacío: A barómetro tipo; B barómetro con gotas de agua. C id. con alcohol. D id. con éter. E escala en milímetros.



224. Aparato empleado por Gay-Lussac para determinar la tensión del vapor acuoso á temperaturas inferiores á 0 grados.

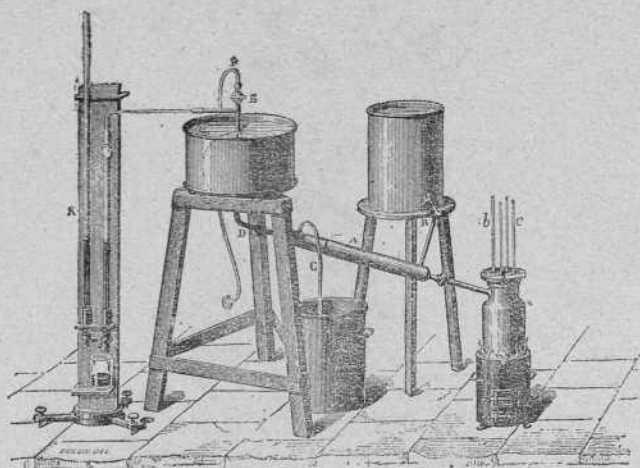


\* Aparato empleado por Danton para determinar la tensión del vapor acuoso á temperaturas comprendidas entre 0 y 100 grados: b barómetro normal, b barómetro con vapor, r esena; M probeta que recibe los anteriores.



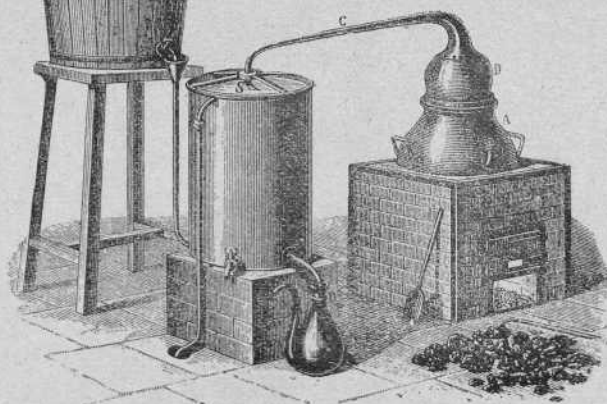
225. Modificaciones introducidas en el anterior aparato por el físico Regnault.

79.



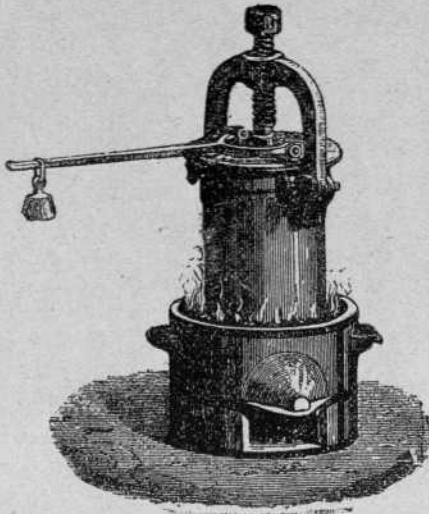
226. Procedimiento empleado por Regnault para la determinación de la tensión del vapor acuoso à temperaturas superiores é inferiores à 100°.

80



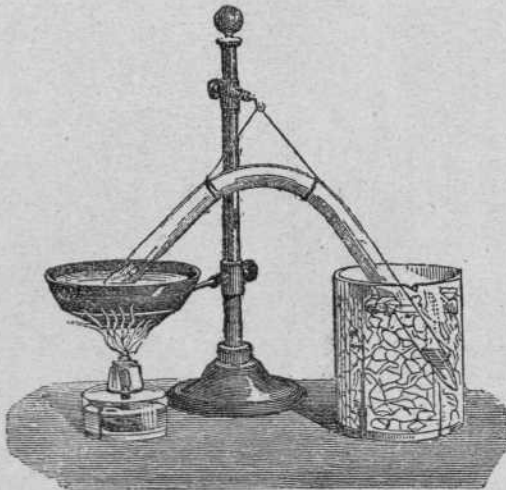
214. Alambique ordinario: A caldera ó cucurbita: B capitel: C tubo de comunicación: S serpiente: D vasija que recibe el producto ya destilado.

81

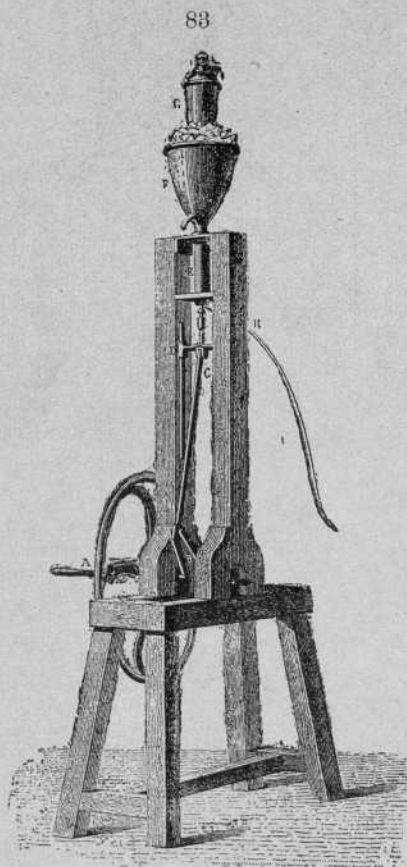


233. Marmita de Papin montada en hornillo.

82



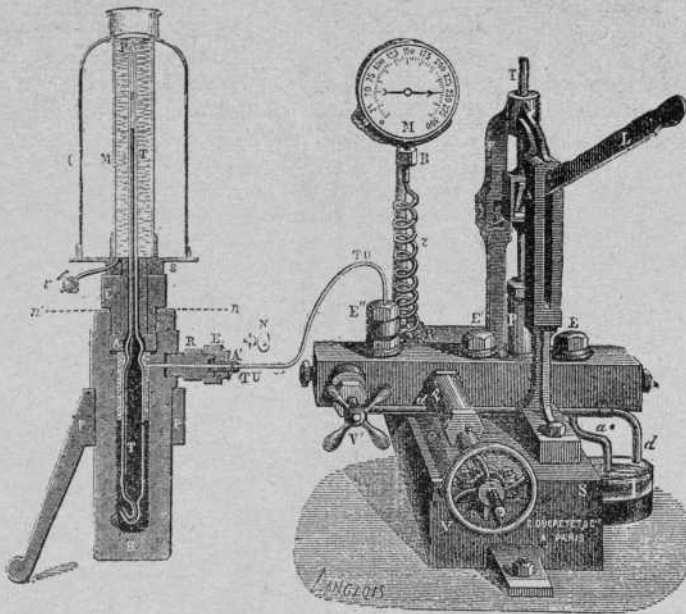
235. Medio empleado por Davy para liquidar el cloro y algunos gases.



237. Aparato de Natterer para la licuación del proto-óxido de nitrógeno: G recipiente á donde llega el gas por el tubo H para verificar la licuación; F vaso con mezcla frigorífica; E bomba de compresión movida por el volante A.



84



138. Aparato de demostración de Cailliet empleado en la licuación de los gases y construido por Ducretet.

TT. tubo de cristal en donde se verifica la licuación.

M. vaso que contiene protoxido de nitrógeno.

C. campana anterior en cuyo fondo hay materia desecante.

P P B. pedestal del licuador, es hueco y contiene mercurio y agua.

R E. empalme del tubo T U que comunica con la prensa hidráulica.

M. manómetro de prensa hidráulica con su tubo Z.

F. bomba de la prensa provista de la palanca L y del tubo de aspiración a.

V. volante que impulsa una bomba accesoria P para hacer llegar la presión a 500 atmósferas.

V'. volante que suprime bruscamente la presión.

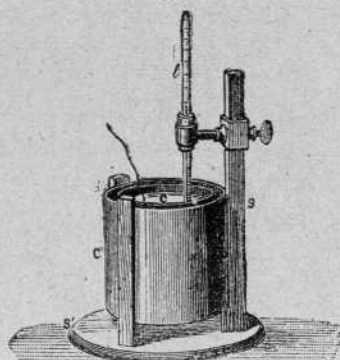
S. pedestal de la prensa.

85



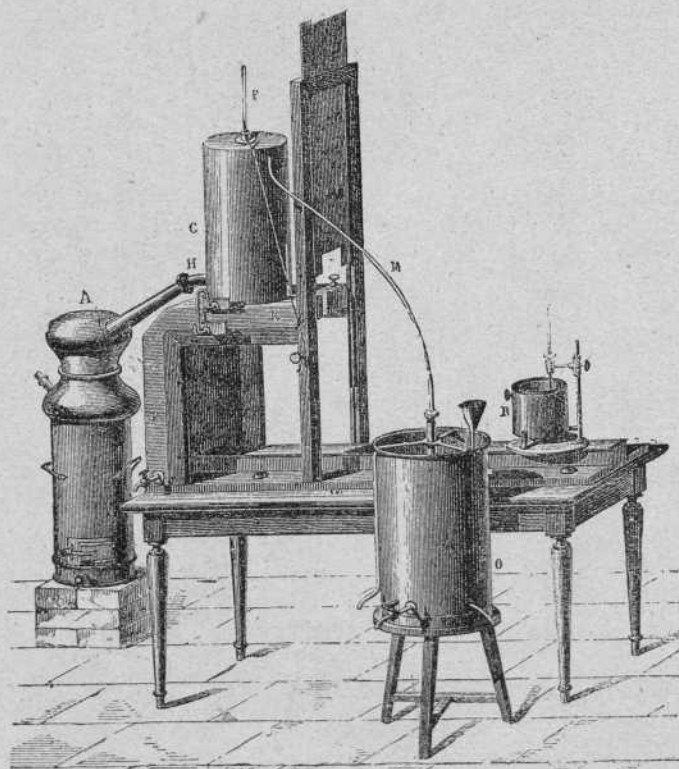
239. Experimento de Tindal  
con la torta de cera.

86



240. Calorímetro con termómetro t.

87



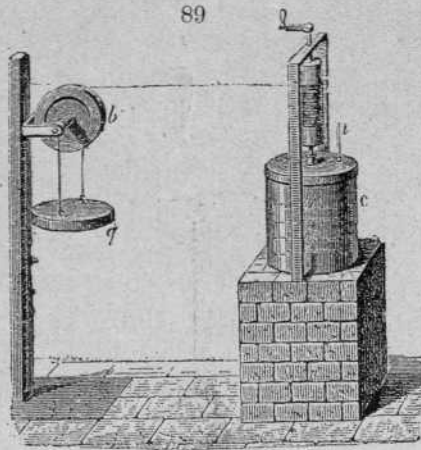
240. Aparato Regnault para los calores específicos; A, capitel del alambique; C, estufa; R, calorímetro; O, refrigerante.

88



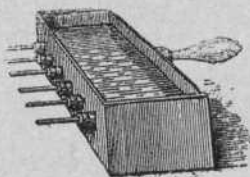
241. Calorímetro de Lavoisier.

89



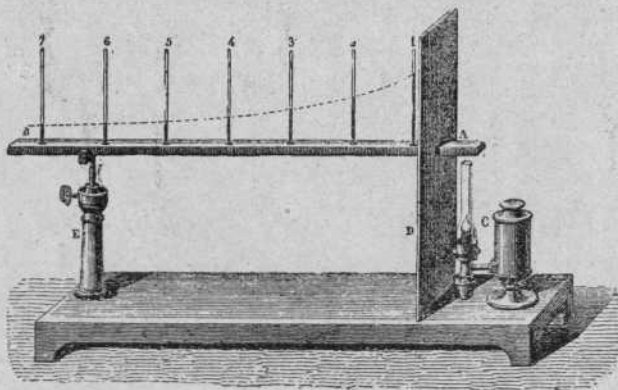
243. Aparato Joule para determinar el equivalente mecánico del calor.

90



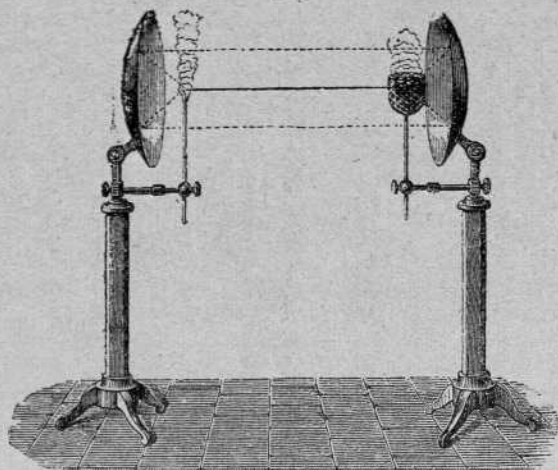
244. Aparato Ingenhousz para el estudio de la conductibilidad de los metales.

91



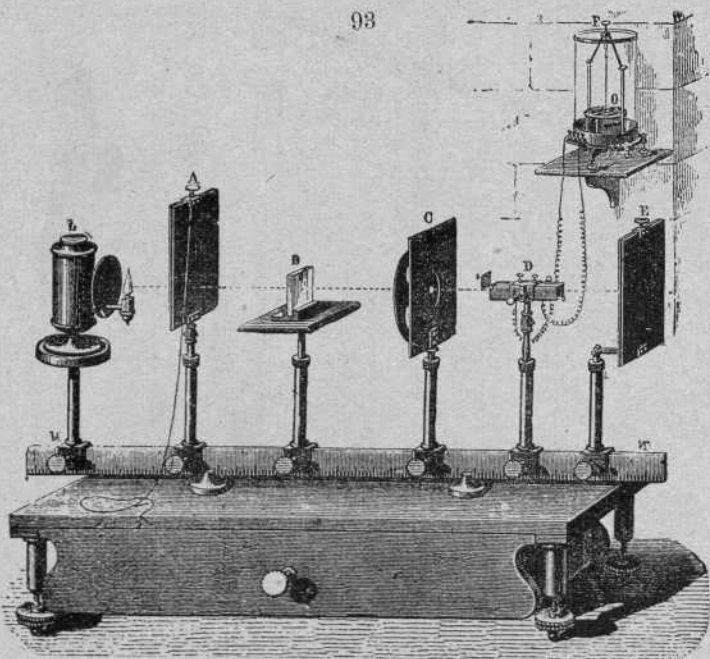
244. Aparato de Desprez para el estudio de la conductibilidad de los metales; C, foco calorífico; E, soporte de la barra A provista de siete termómetros.

92'



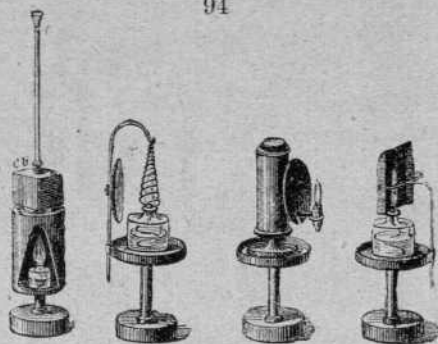
250. Espejos metálicos en disposición de comprobar la reflexión del calor.

93



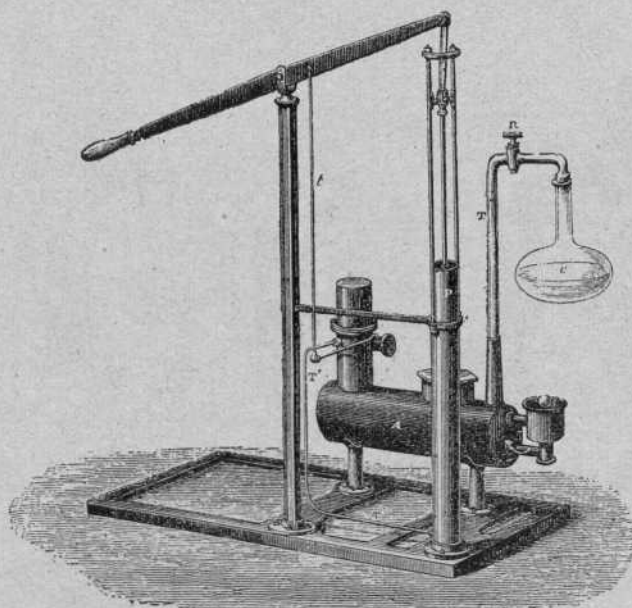
253. Aparato Meloni; N N, regla pedestal; L, foco; A, C, E, pantallas; B, soporte; D, pila termo-eléctrica; O, galvanómetro.

94



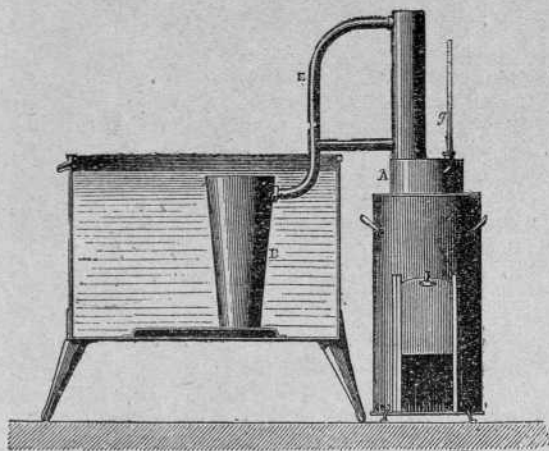
253. Focos empleados en el aparato Meloni para los diversos experimentos.

95



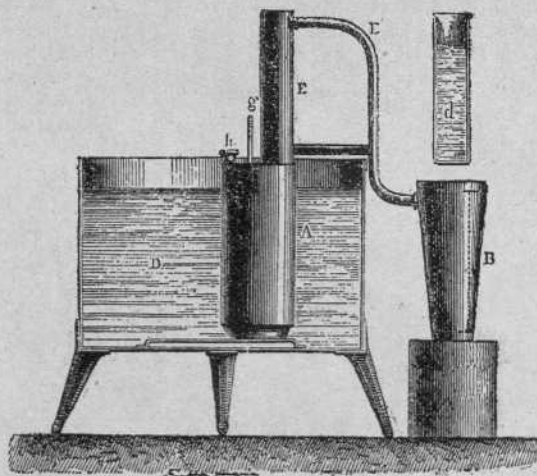
258. Máquina Carré (primer modelo). A, caldera que contiene agua amoniacal; P, bomba aspirante; C, recipiente que contiene el agua que se trata de helar y que comunica con la caldera por medio del tubo T y la llave R.

96



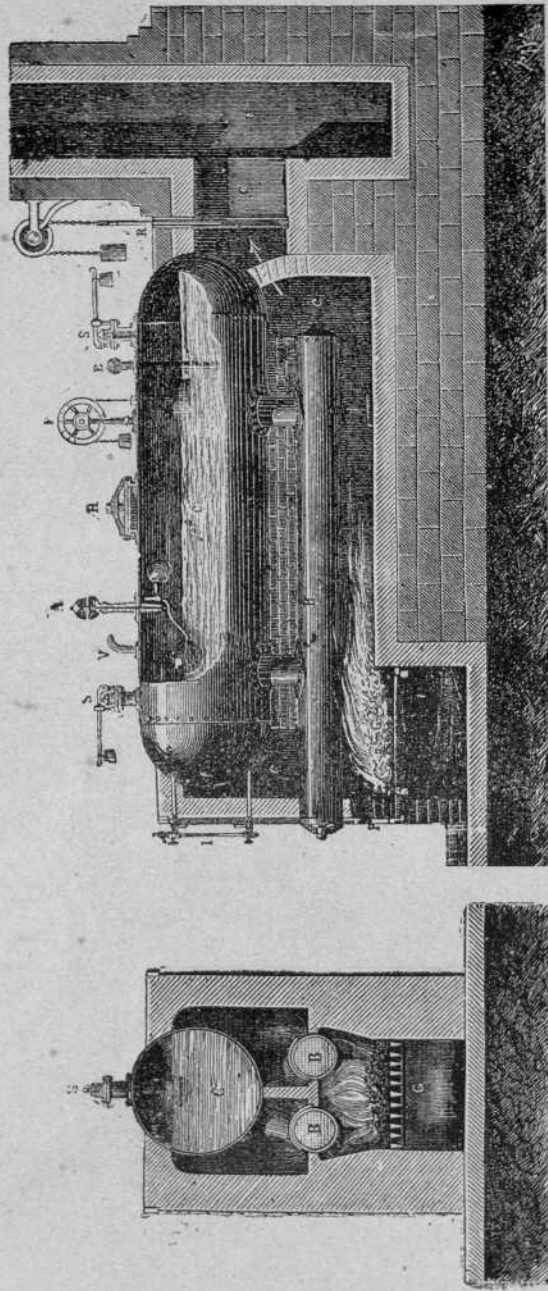
278. Máquina Carré (segundo modelo) 1.ª manipulación.

97



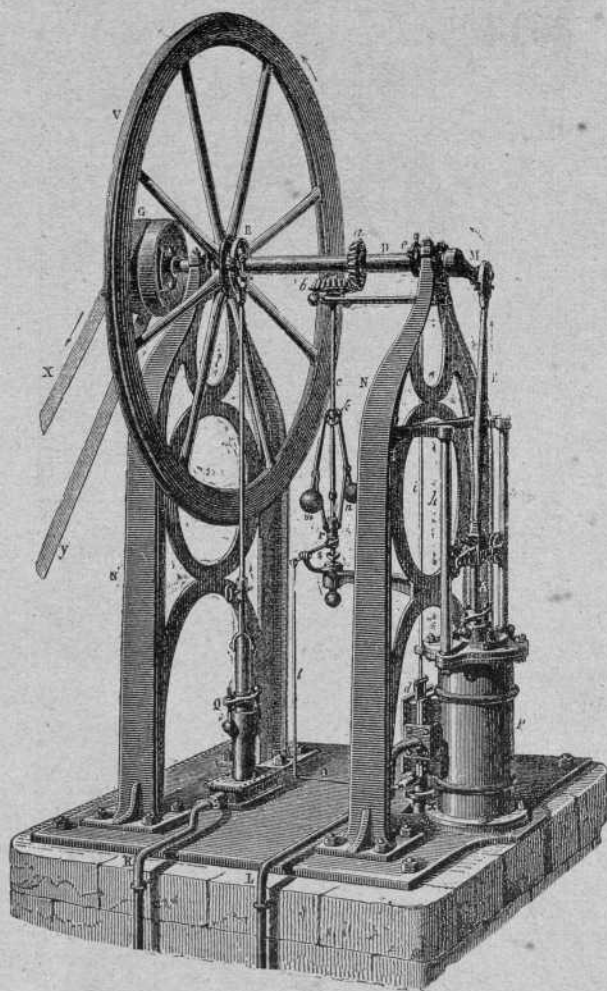
278. Máquina Carré (segundo modelo) 2.ª manipulación.

98



261. Sección transversal y longitudinal de una caldera de vapor. C, gran cilindro; B B, hervidores; A, sifón; H, abertura de limpieza; F, flotador; E, alimentador; R, válvula de tiro. V, conductor del vapor; S, sifón; I, indicador de nivel; S, válvula de seguridad; V, conductor.

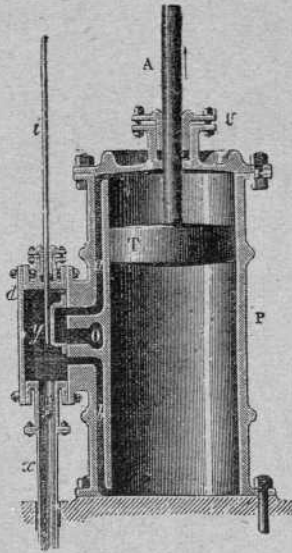
99



265. Máquina de vapor (sistema vertical sin balancín). d, caja de distribución; P, bomba; A, tallo del pistón; B, biela; M, manivela; D, eje de la misma; V, volante; G, polea motora; X y, correa de trasmisión; Q, bomba de alimentación; a b, engranaje para el movimiento del regulador; k r m n, regulador; I Q, palancas articuladas que hacen jugar la válvula en D de la distribución; N N, pedestales.

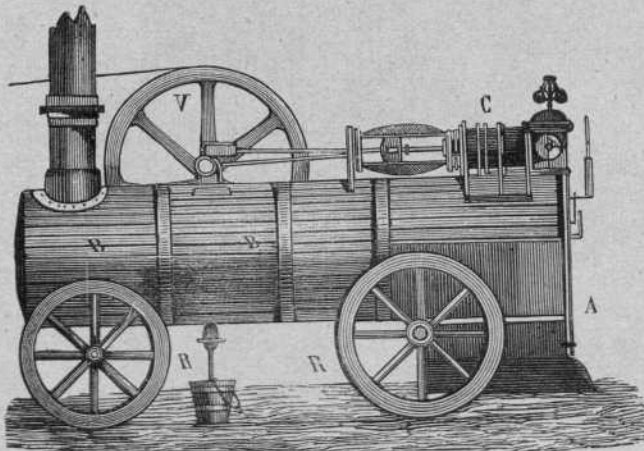


100

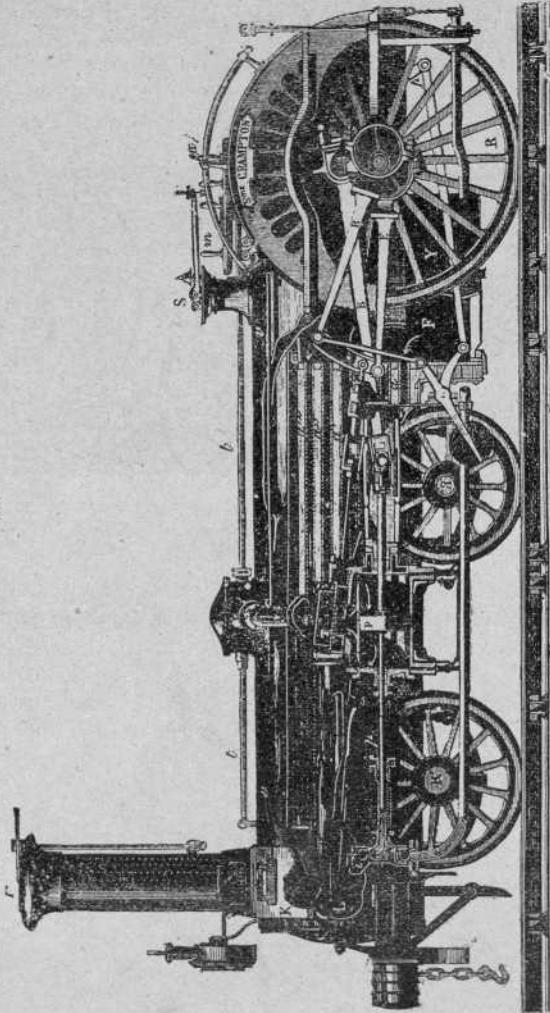


264. Detalle del cilindro ó bomba. P, cuerpo de bomba; T, pistón; d, caja de distribución; y, válvula en D de movimiento alternado merced á su vástago i; b, conducto del vapor á la parte inferior del pistón; d, conducto del vapor á la parte superior del pistón; A, vástago del pistón; O, conducto del vapor al condensador ó al exterior después de haber funcionado; X, tubo de comunicación del generador con la caja de distribución, ó sea entrada del vapor.

101

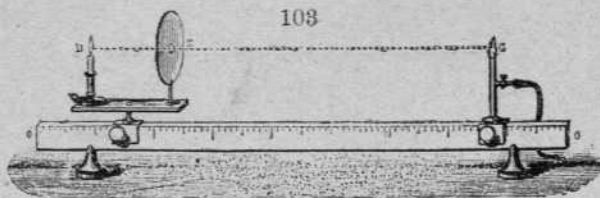


266. Locomovil. BB, caldera tubular, A, hogar; C, cilindro ó bomba con un pistón provisto de tallo ó vástago que se articula con el volante V.



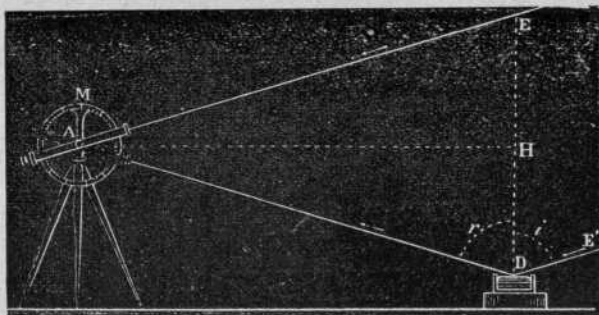
102

267. Locomotora de gran velocidad. a, a' a<sup>m</sup> tubos de la caldera; T caja de distribución; P pistón del cilindro; S válvula de seguridad y silbato; F caja de fuego; E bielas que articulan con los excéntricos del volante y de la válvula en d; K cámara de humo; r tiro.



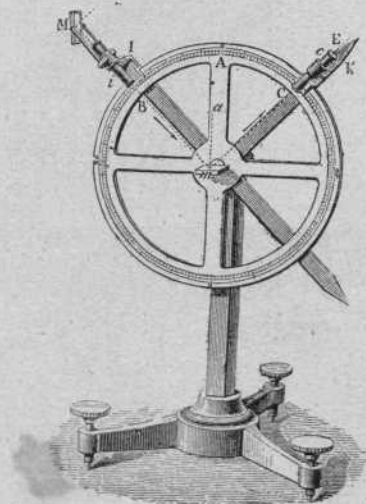
280. Fotómetro Bunsen: O O, regla dividida; B, disco de papel; B, bujía unidad; C, mechero de gas.

104



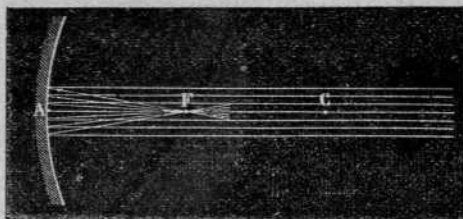
282. Método astronómico para demostrar las leyes de la reflexión de la luz. A M círculo y antejo; D espejo-vasija con mercurio; A E visual directa al astro; A D visual reflejada del mismo; A H dirección horizontal.  $AED = EDE'$ .  $AED = ED A'$ ; luego  $ADE = EDE'$

105



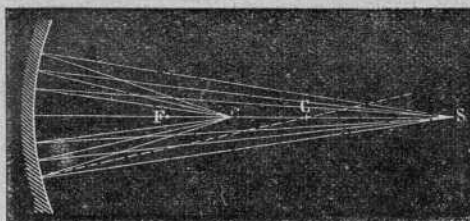
291. Aparato Selberman empleado en la comprobación de las leyes de la reflexión y refracción de la luz.

106



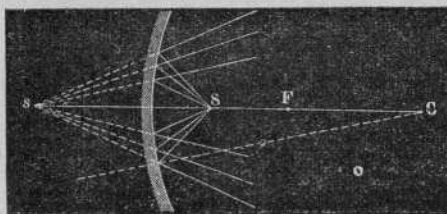
287. Método gráfico para la determinación del foco real en un espejo cóncavo.

107



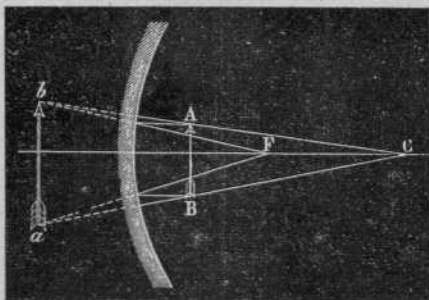
287. Método gráfico para la determinación del foco conjugado en un espejo cóncavo.

108

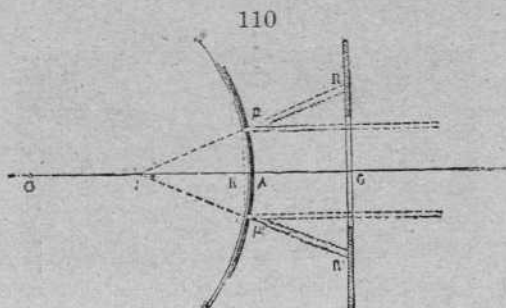


287. Método gráfico para la determinación del foco virtual en un espejo cóncavo.

109

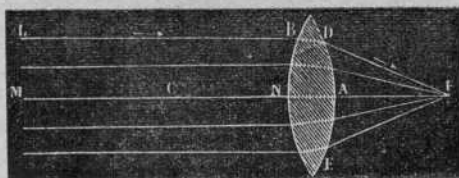


288. Método gráfico para la determinación de la imagen virtual en un espejo cóncavo.



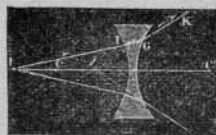
• Método experimental para la determinación del foco en espejo convexo.

111



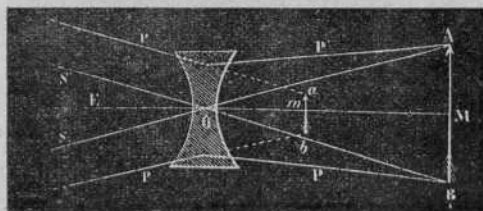
297. Determinación gráfica del foco real de un lente convergente.

112



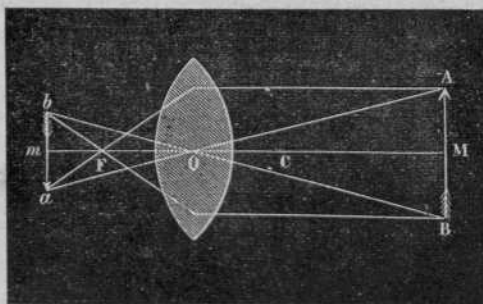
297. Foco en los lentes divergentes.

113



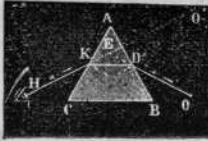
298. Determinación gráfica de la imagen virtual en un lente divergente.

114



228. Determinación gráfica de la imagen real en un lente convergente.

115



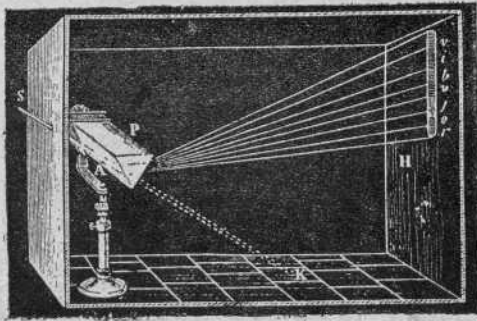
292. El punto luminoso O visto á través del prisma diáfano A B C.

116



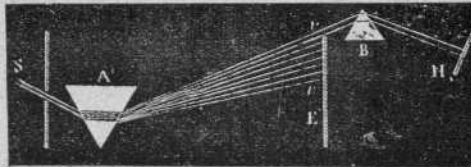
292. Poliprisma.

117



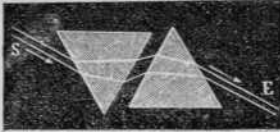
300. Fenómeno de la dispersión de la luz: P prisma; S A rayo; v i b v j o r espectro.

118

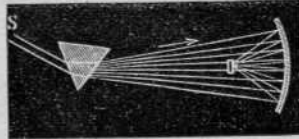


302. Simplicidad del rayo elemental.

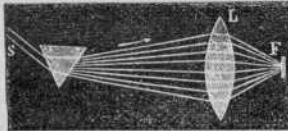
119



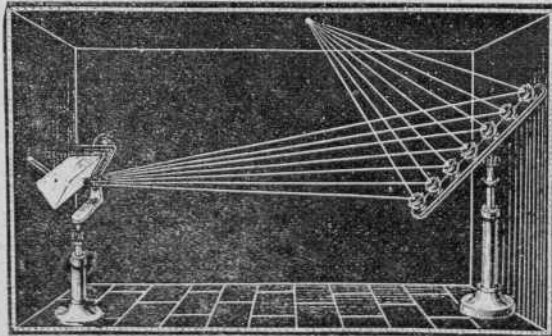
120



121

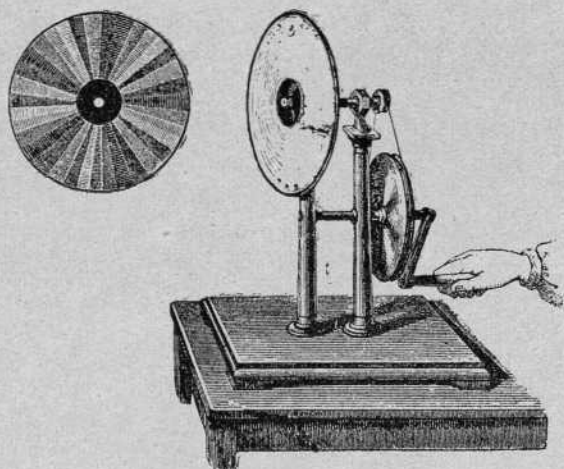


122



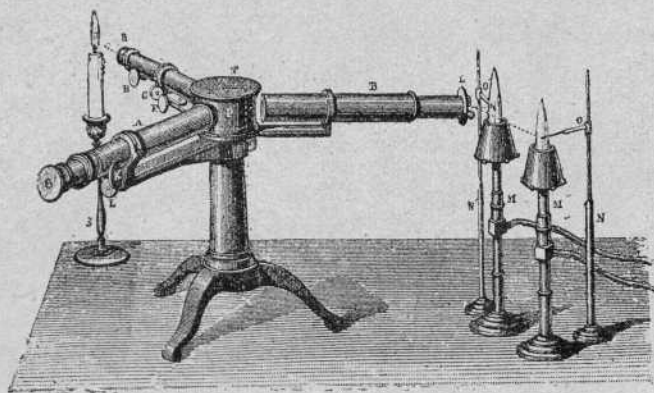
303. Experimentos de recomposición de la luz: 119, dos prismas; 120, espejo cóncavo; 121, lente convergente; 122 siete espejos planos.

123



303. Recomposición de la luz: aparato de rotación de un disco que tiene pintados varios espectros.

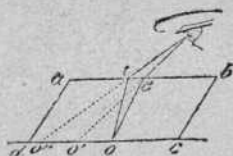
124



307. Espectroscopio Kirchhoff. T estuche que contiene un prisma P; A anteojos examinador; B L conductor de rayos; B C tubo que contiene el micrómetro iluminado por una bujía; M M mecheros Bunsen para las combustiones; N N soportes de los cuerpos sujetos al ensayo.

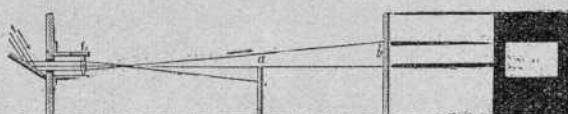


125



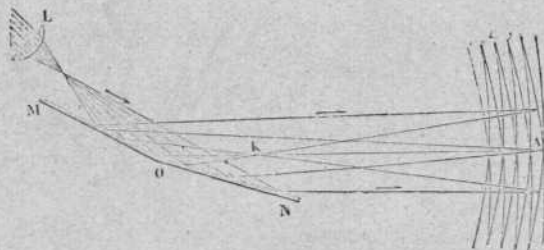
309. Consideración geométrica para dar á conocer el fenómeno de la doble refracción: o punto luminoso; a b c d sección del cristal birrefringente; o im' gen ordinaria; o' im' gen extraordinaria.

126

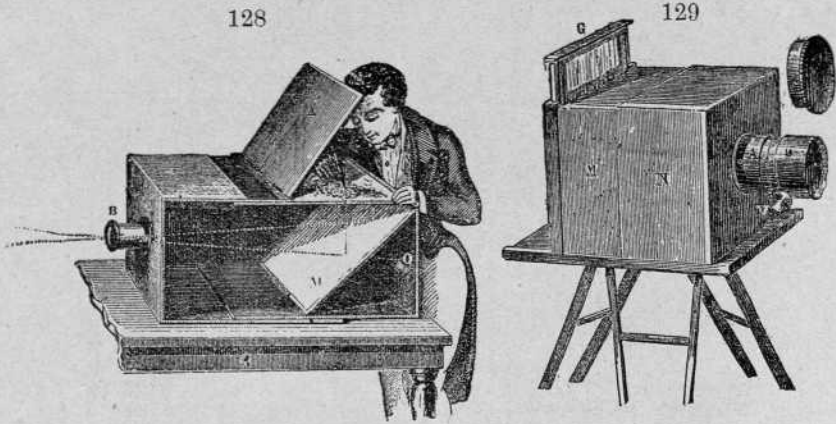


310. Fenómeno de la difracción: L lente; a pantalla de borde fino; b pantalla donde aparecen las bandas.

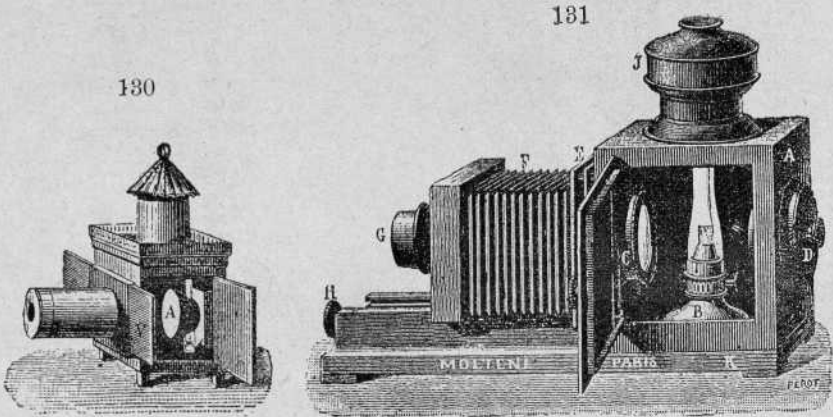
127



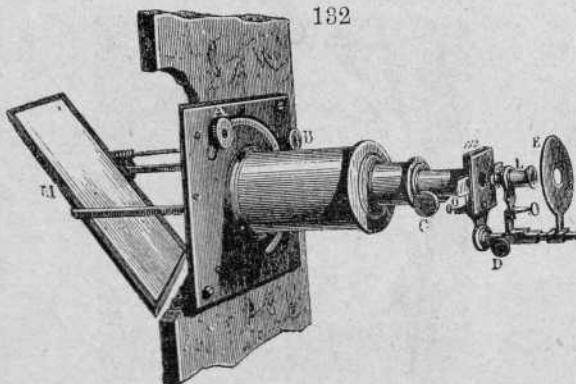
311. Interferencias: C lente semicilíndrica; M O N ángulo que forman dos espejos planos.



320. Antigua cámara oscura de Porta y máquina fotográfica.

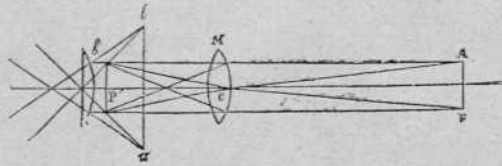


322. Linterna mágica y aparato de proyección fantasmagórica.



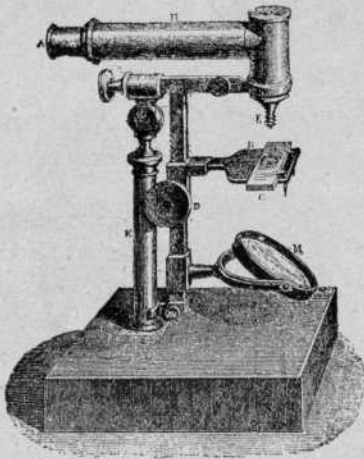
323. Microscopio solar dispuesto para la observación: M espejo plano móvil mediante los tornillos A B; m porta-objetos; L lente amplificadora; E diafragma.

133



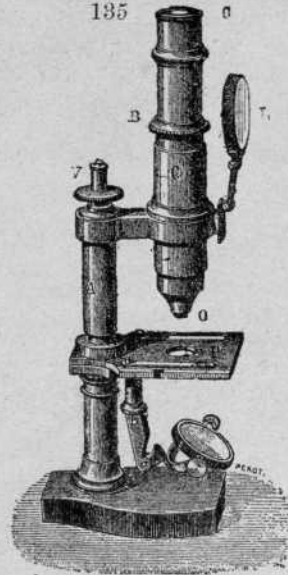
325. Teoría del microscopio compuesto. A B objeto; M lente objetiva; b lente ocular; a b imagen.

134



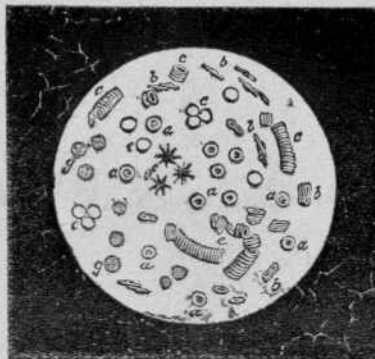
325. Microscopio Amici.

135

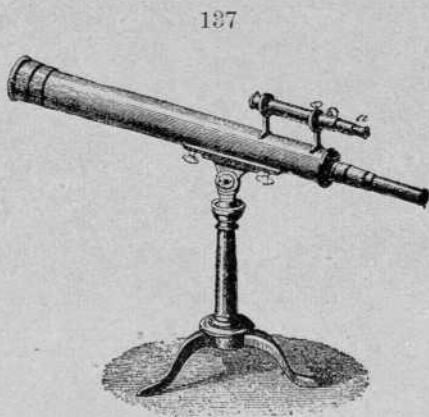


325. Microscopio Nacet.

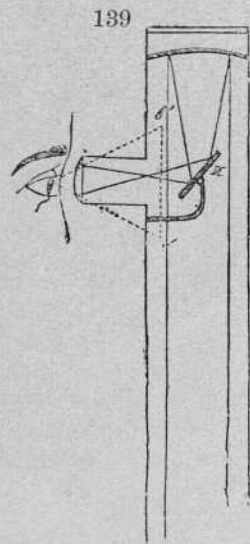
136



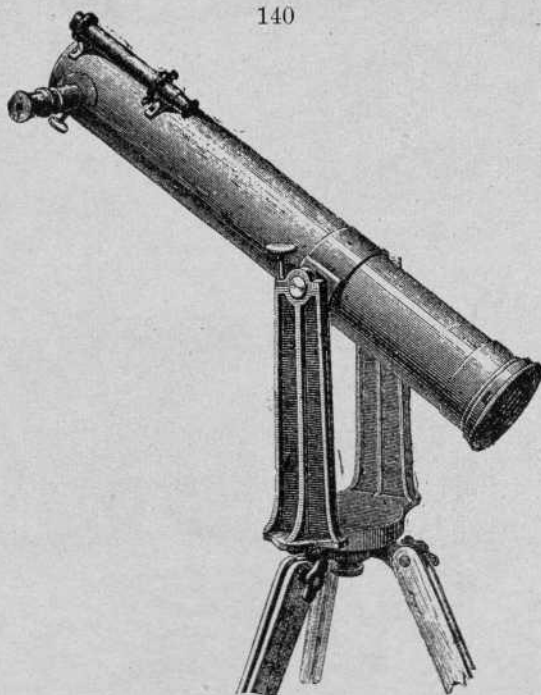
326. Imagen de una preparación microscópica de la sangre.



327. Anteojo astronómico.

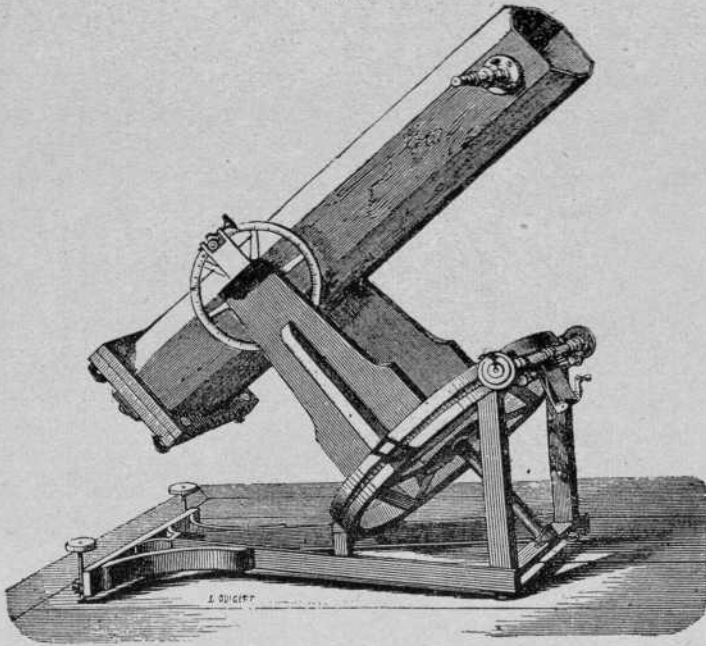


330. Teoría del telescopio Newton.



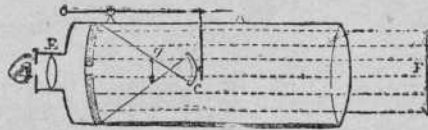
331. Telescopio Newton con montura Secretan.

141



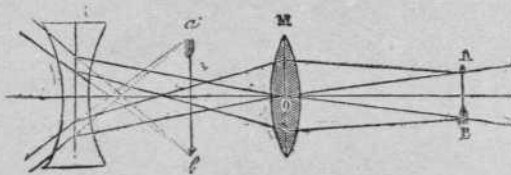
331. Telescópio de Newton armado sobre un pié paraléctico.

142



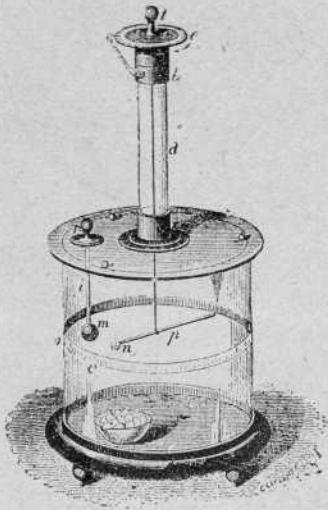
330. Teoría del telescópio Gregony. E ocular; F objeto.

138



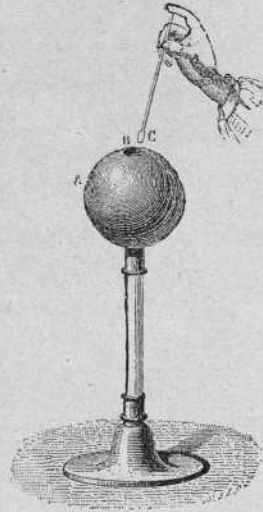
329. Anteójo de Galileo, teoría: R ocular; M objetivo: A B objeto; a' b' imágen.

143



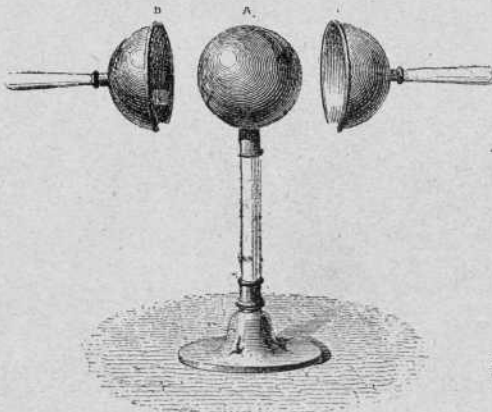
339. Balanza Coulomb: a b micrómetro; n p agujá; i plano de prueba; o c graduación.

144



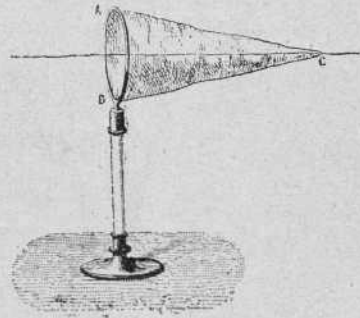
340. Esfera para dar á conocer la manifestación de la electricidad.

145

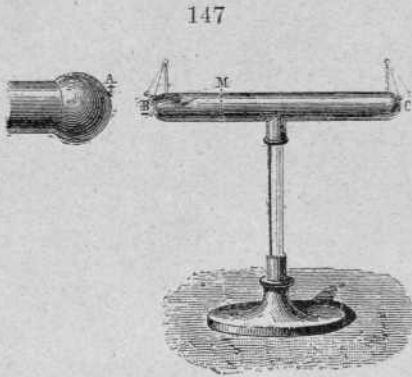


340. Hemisferios de Biot.

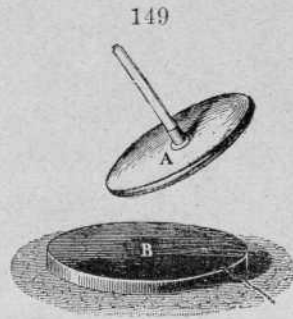
146



340. Cono de muselina de Faraday.

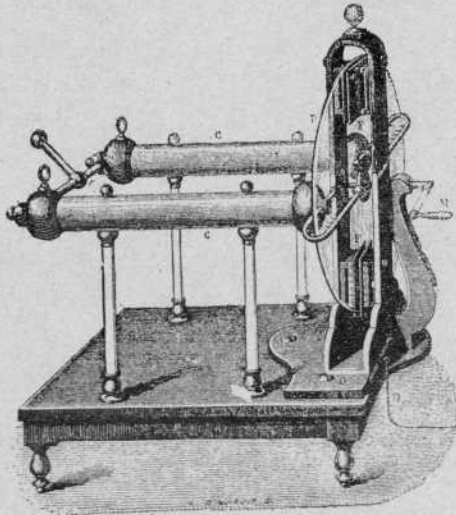


342. Experimento de Epinus. A máquina eléctrica; M cilindro aislado.



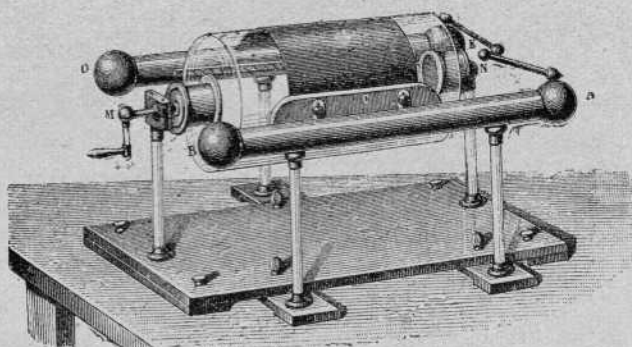
344. Electroforo. B torta de resina; A platillo metálico.

148



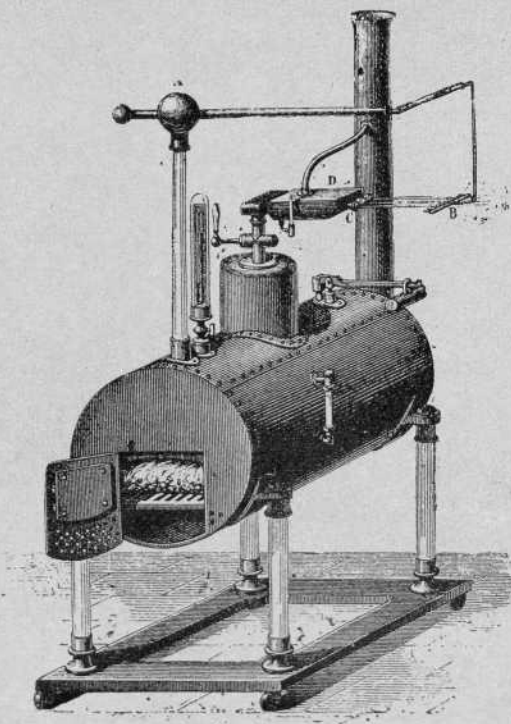
343. Máquina eléctrica de Ramsden. C C conductores aislados; P disco de cristal; F f almohadillas; O soporte de las mismas; M manubrio; D cadena.

150



345. Máquina eléctrica de Nairne. A B y E D conductores; C almohadilla; M manubrio que hace girar el cilindro de cristal.

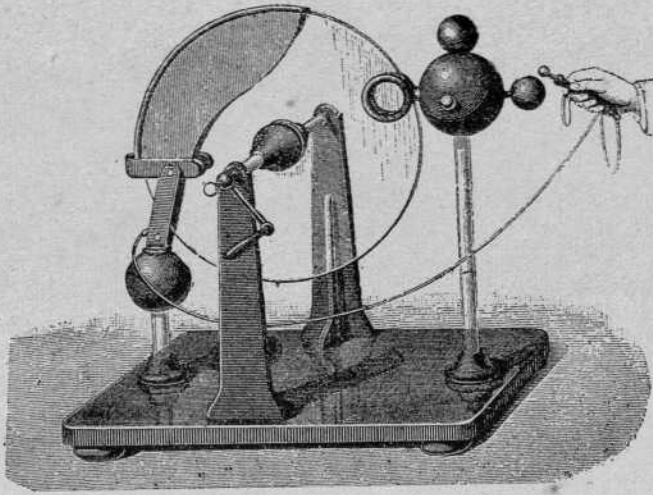
151



345. Máquina hidro-eléctrica de Armstrong. A conductor aislado; D C estuche de salida del vapor; B peine.

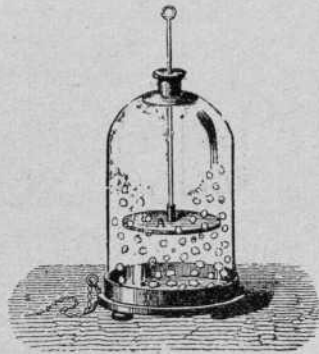


152



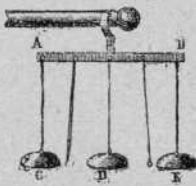
345. Máquina eléctrica de Winter.

154



446. Granizo eléctrico.

153



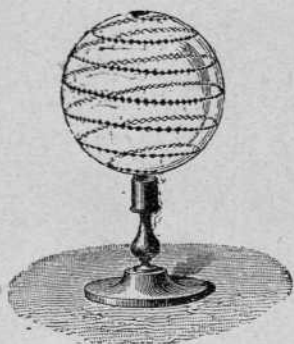
446. Campanario eléctrico.

155



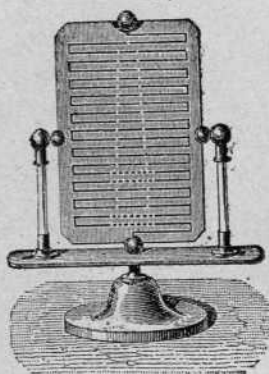
446. Tubo centellante.

156



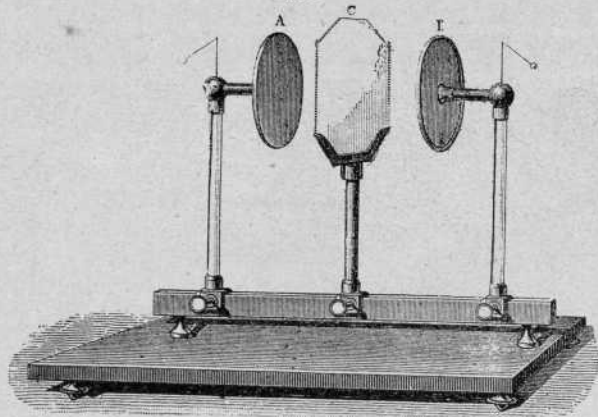
346. Globo centellante.

157



346. Cuadro mágico.

158



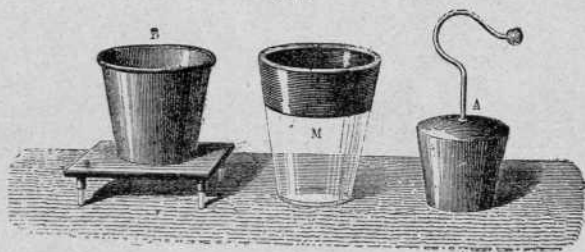
347. Experimento de Pinus. A platillo colector; C lámina aisladora; D platillo condensador.

159



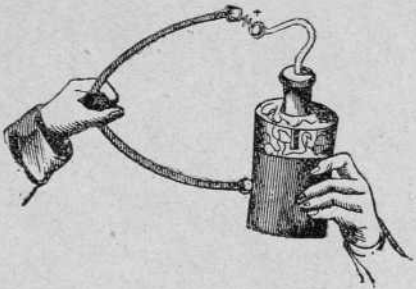
347. Botella de Leyden.

160



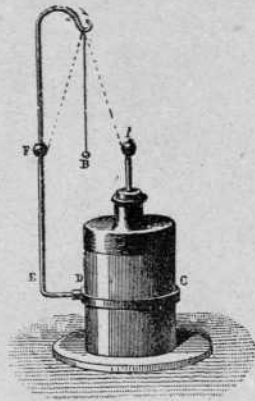
349. Botella de armaduras movable. B armadura exterior; M lámina aisladora; A armadura interior.

161



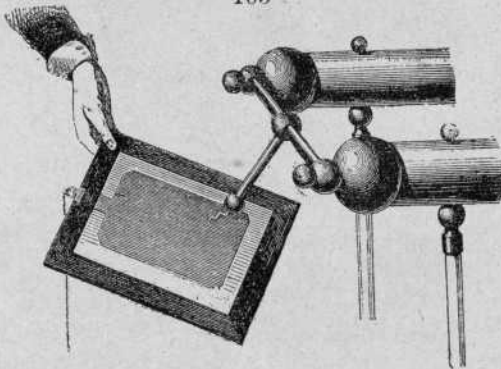
349. Descarga instantánea de una botella de Leyden con el escitador simple.

162



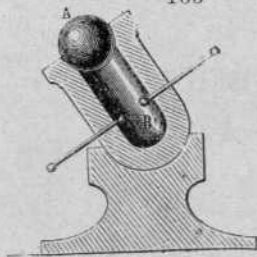
\* Descarga lenta de la misma botella.

163



• Cuadro fulminante para obtener chispas de mucha intensidad.

165



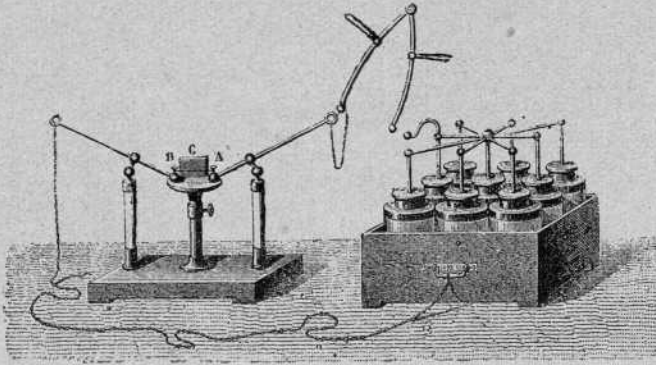
351. Mortero eléctrico para la inflamación de materias explosivas.

164



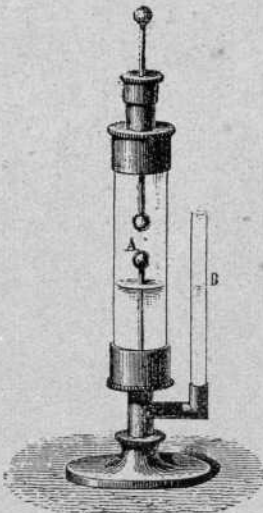
351. Globo eléctrico para la descarga en el vacío.

166



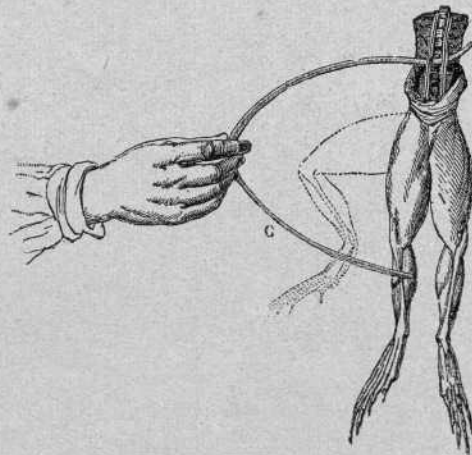
351. Descarga de una batería por medio del escitador de mangos de cristal y el universal.

167



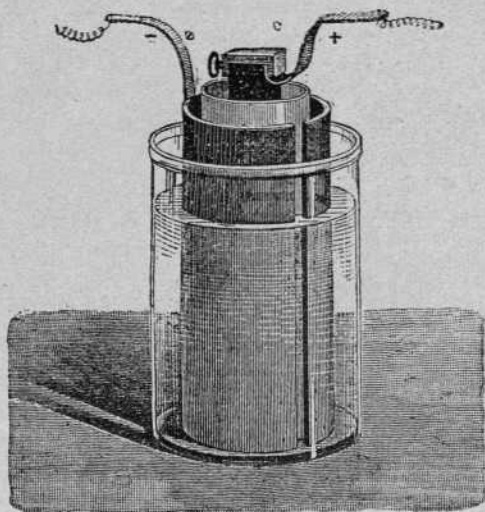
• Termómetro Kirnéley.

168



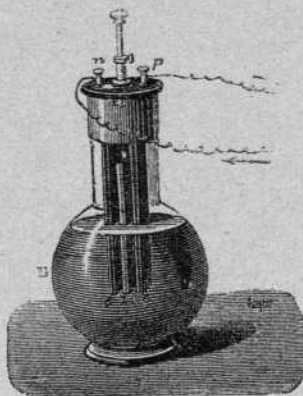
353. Experimento notable de Galvani.

169



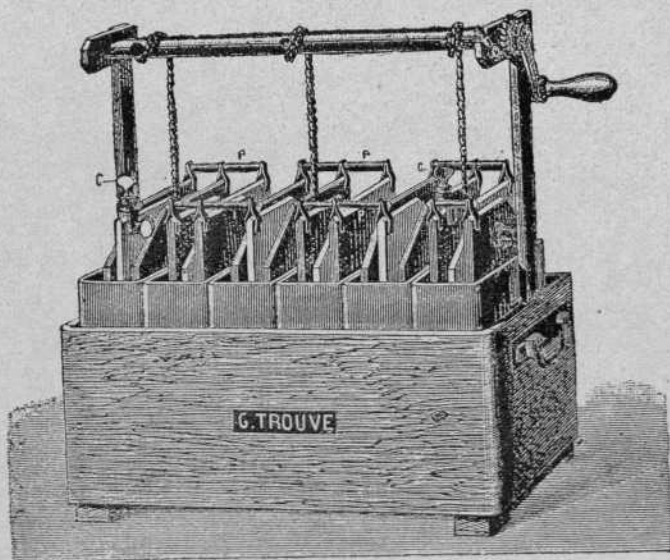
356. Pila Dunsen

170



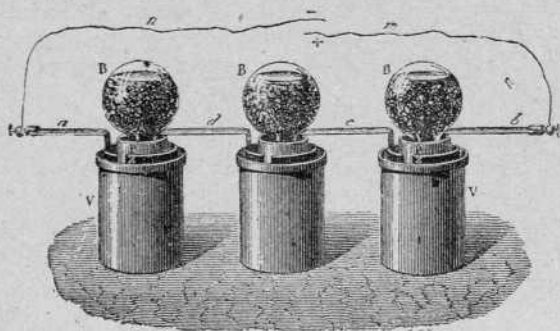
356. Pila Grenet.

171



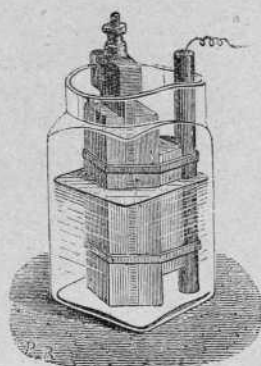
356. La nueva batería Trouve.

172



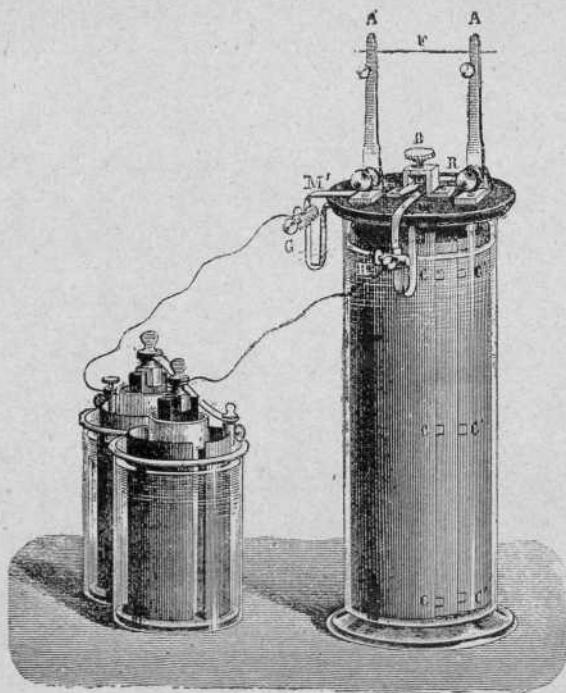
357. Bateria Daniel-Verite.

173



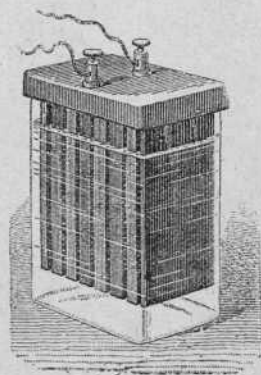
357. Pila Leclanché.

174

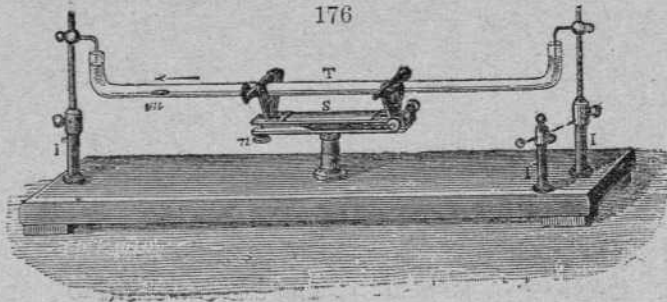


358. Pila secundaria de G. Plante recibiendo la carga de dos elementos Bunsen.

166

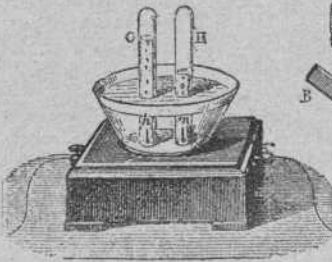


358. Pila secundaria de Kahlb.



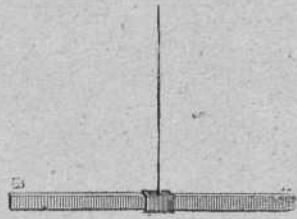
176. Aparato empleado para conocer los efectos mecánicos de las corrientes.

177



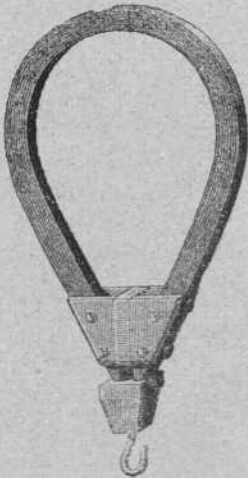
177. Voltámetro.

180



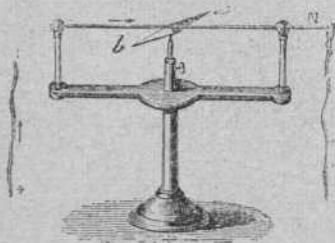
180. Acciones mútuas de los imanes.

178



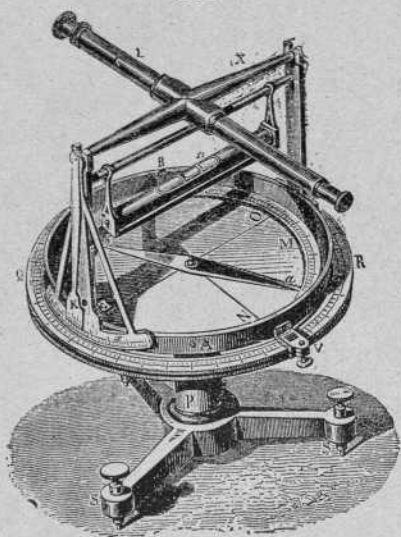
178. Imán artificial.

179



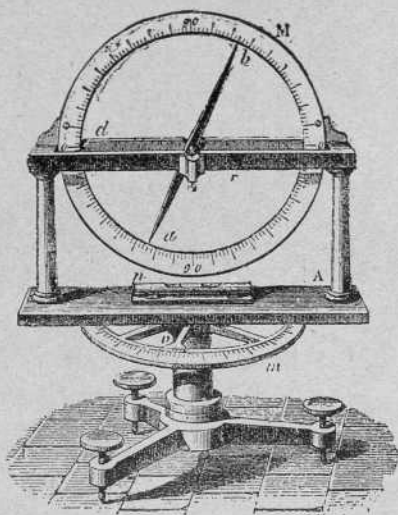
179. Experimento de Ersted. N S conductor de la corriente; a b aguja magnética.

181



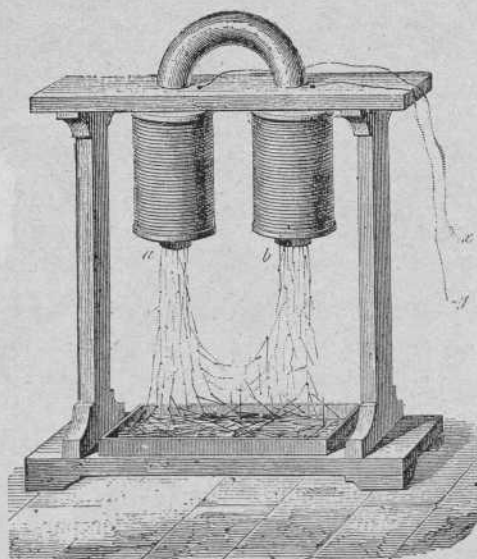
367. Brújula de declinación. Q R limbo; a b aguja imanada; L anteojo; n nivel; PSS pie; M cuadrante; k que mide la inclinación del anteojo.

182



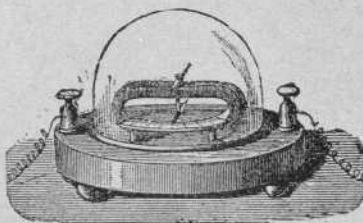
367. Brújula de inclinación. M cuadrante; a b aguja imanada; n nivel; A d soporte; m limbo horizontal.

183



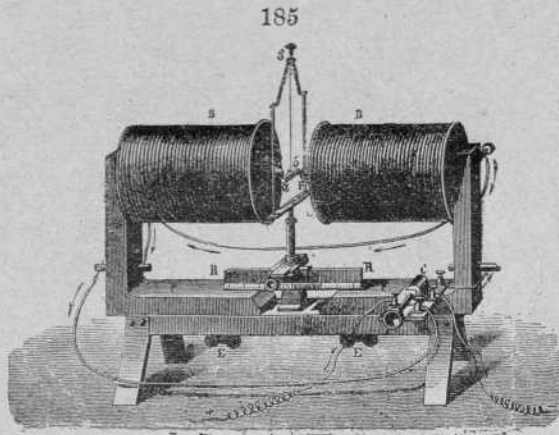
369. Electro-ímán atrayendo por los polos a y b, agujas, x y extremos del alambre que recibe la corriente.

184

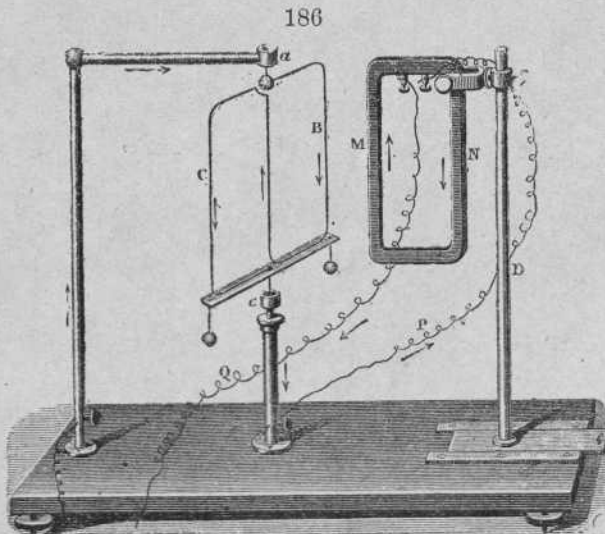


371. Galvanómetro.



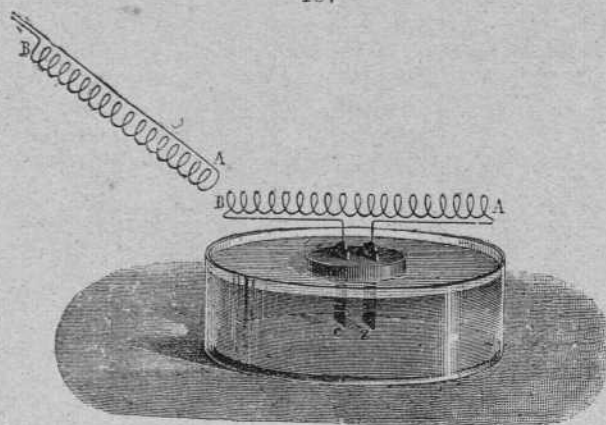


372. Aparato Faraday. B B carretes; S soporte; R R regla graduada; C conmutador.



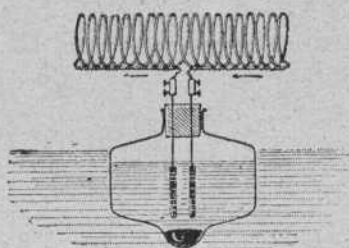
374. Aparato de Ampere para el estudio de las acciones de las corrientes, dispuesto para el conocimiento de la primera Ley.

187



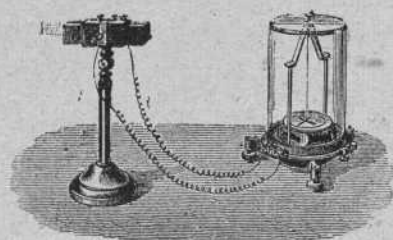
375. Acciones mútuas entre dos solenoides.

188



376. Acción de la tierra sobre un solenóide.

190



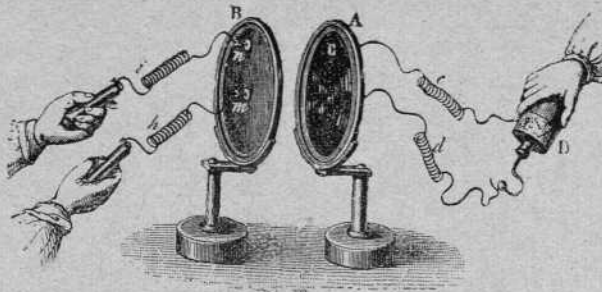
380. Pila termo-eléctrica de Novili unida al galvanómetro.

189



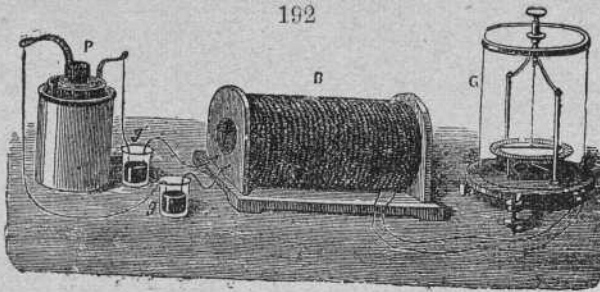
378. Experimento de Seebeck.

191



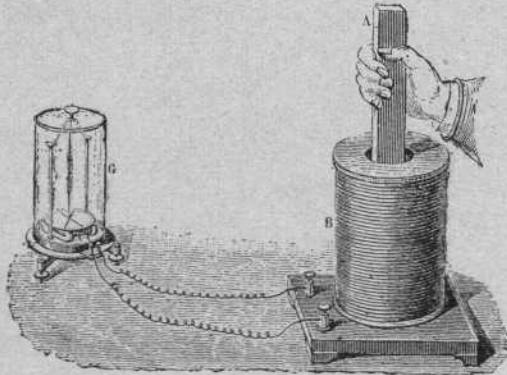
381 Aparato Matteucci en el acto de manifestar la descarga.

192



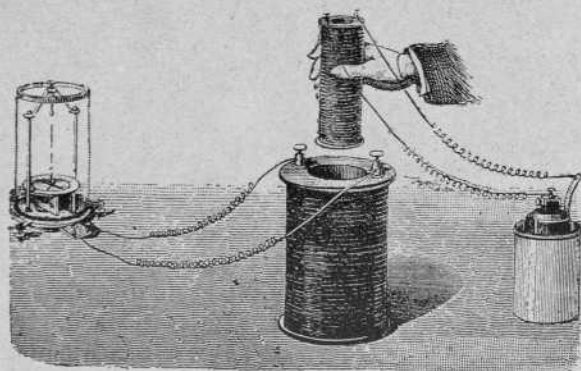
382. Aparato para dar á conocer la inducción por las corrientes voltáicas. P pila; B carrete de dos alambres; G galvanómetro.

193



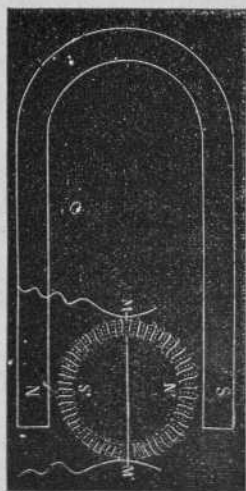
384. Aparato para el conocimiento de la inducción por los imanes. G galvanómetro; B carrete; A imán.

194

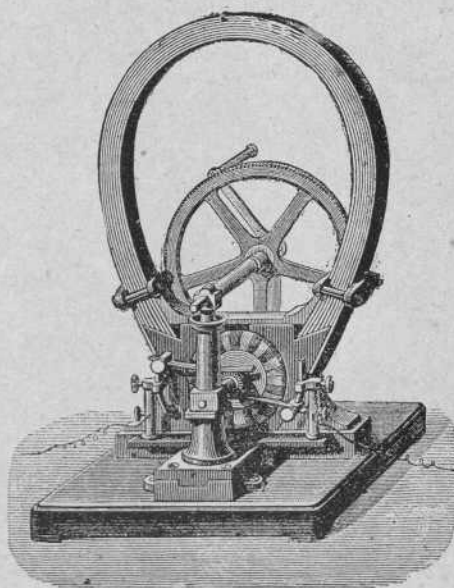


\* Experimento de inducción por las corrientes voltaicas dispuesto en otra forma que en la indicada en la figura 193.

195



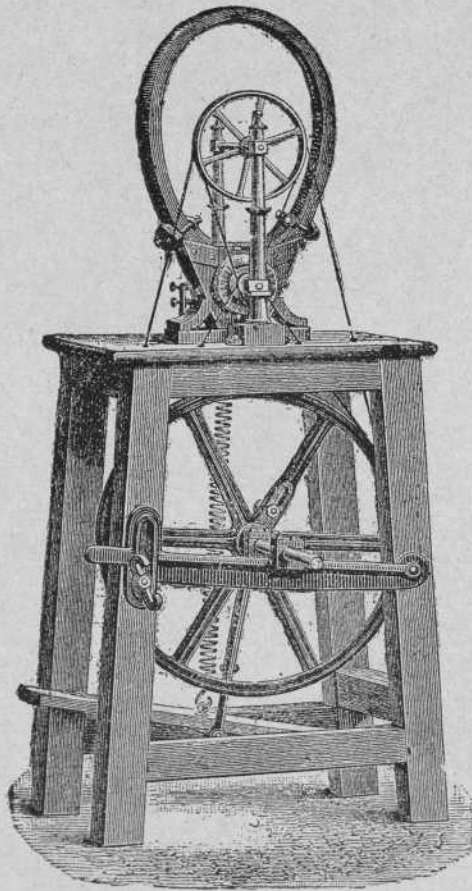
196



386. Teoría de la máquina Gramme.

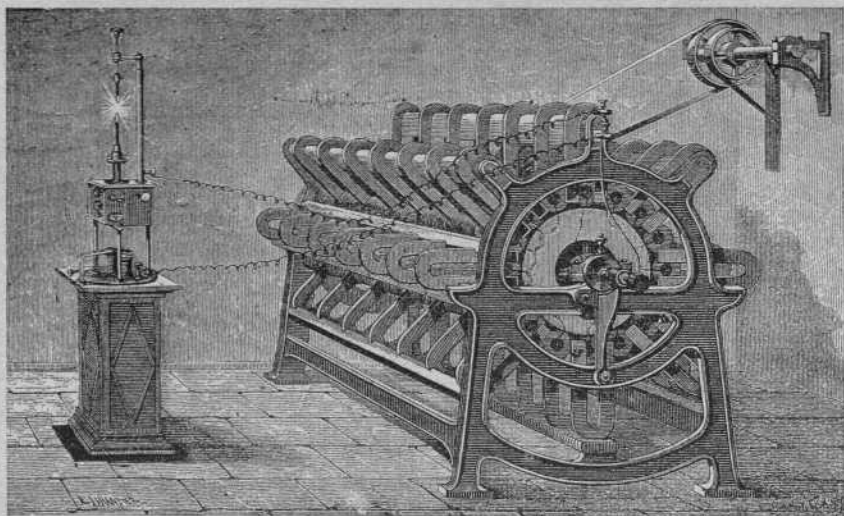
386. Máquina magneto-eléctrica de Gramme movida á brazo

197



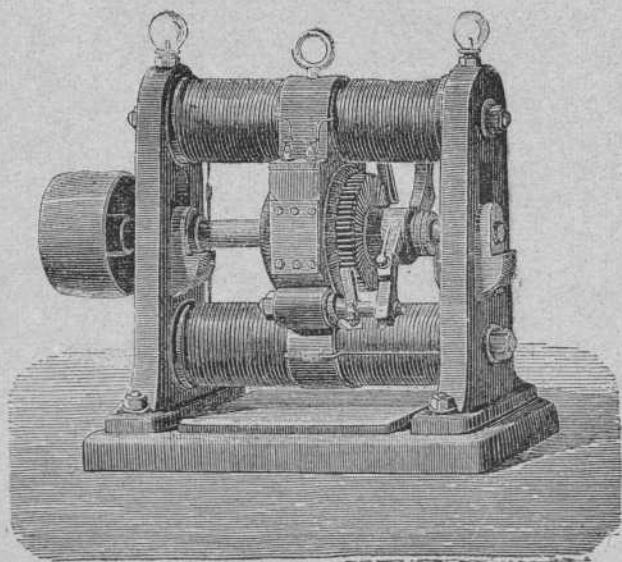
386. Máquina Gramme de laboratorio movida con pedal.

193

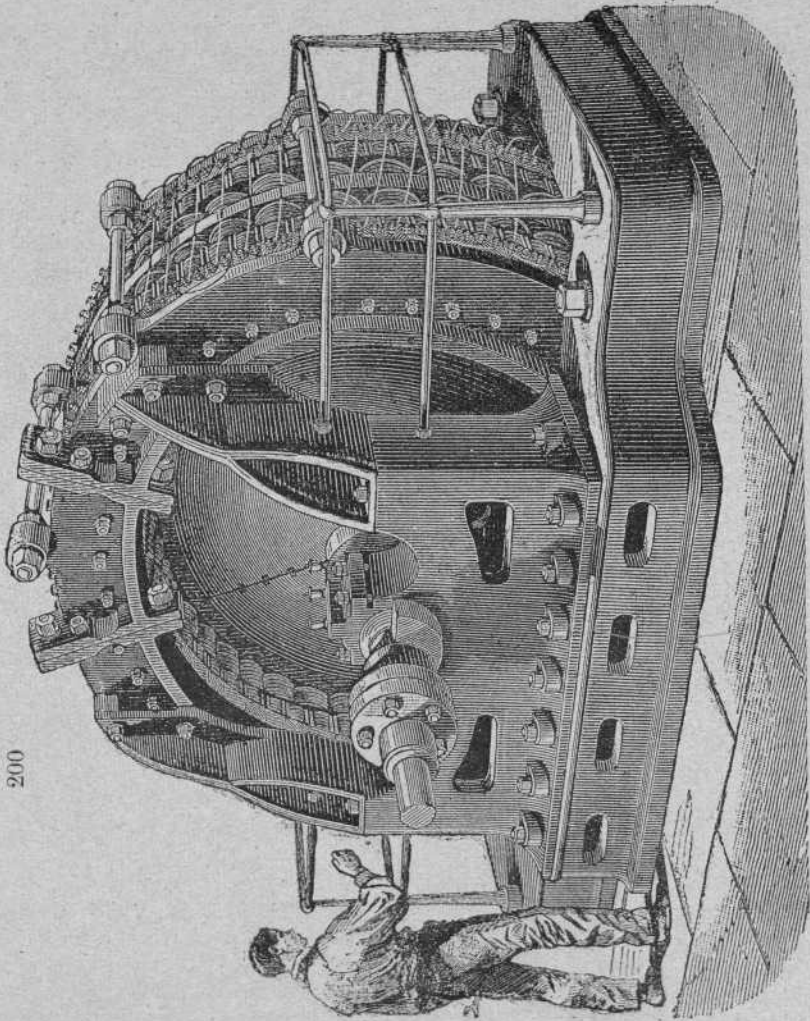


386. Máquina electro-magnética de Nollet llamada de la Alianza movida á vapor y puesta en comunicación con el regulador Serrin para producir luz eléctrica.

199

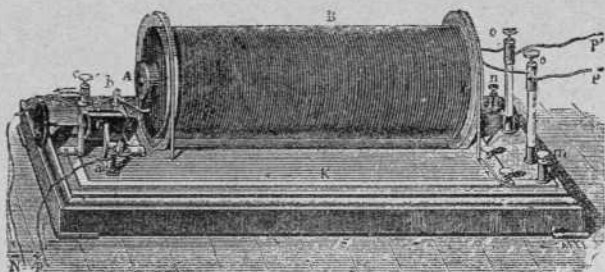


387. Máquina dinamo-eléctrica de Gramme (modelo industrial) exige como motor una máquina de vapor.



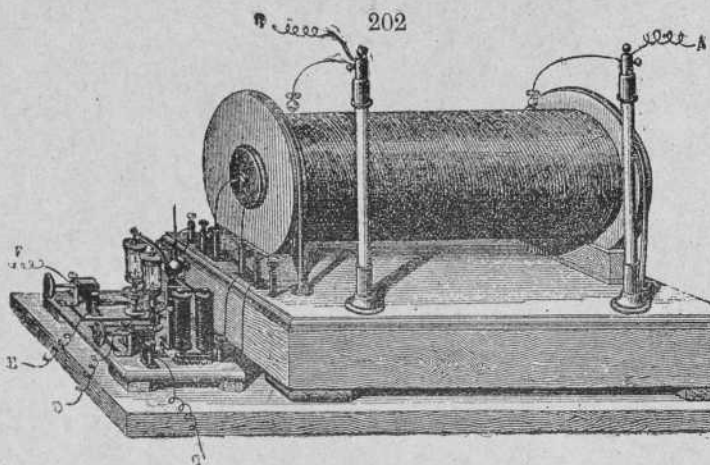
386. Máquina dinamo-eléctrica de Gordon (la mayor del mundo).

201



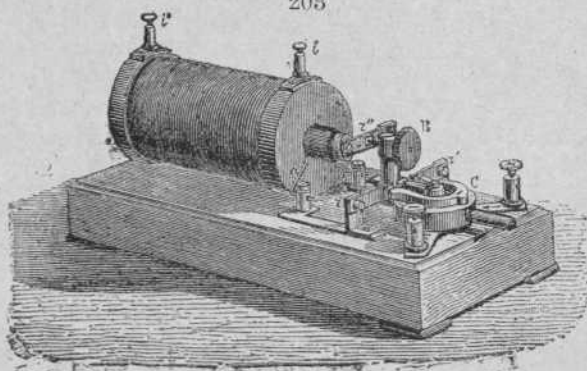
388. Carrete Ruhmkorff.

202



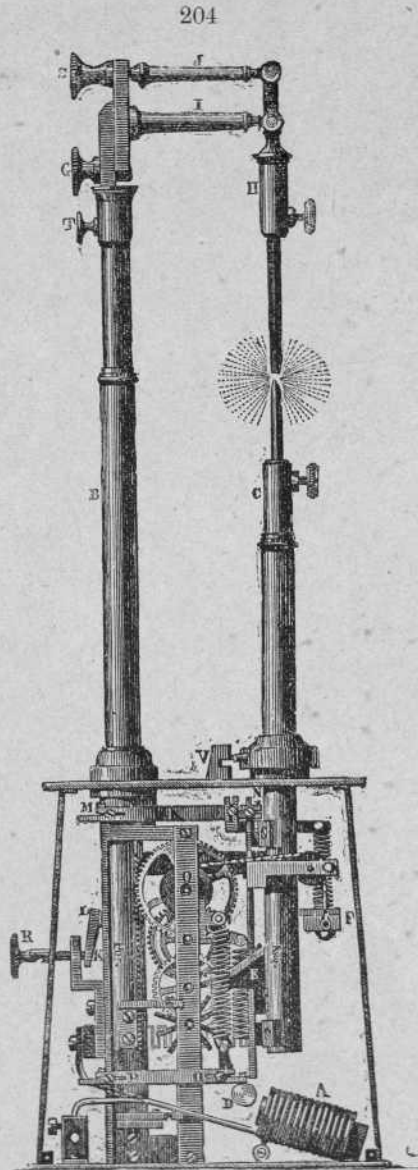
388. Carrete Ruhmkorff con interruptor de mercurio, sistema Foucault.

203



Carrete Ruhmkorff con el commutador M. Bertin.





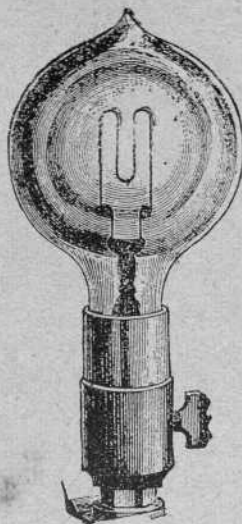
394. Regulador de luz eléctrica sistema Serrin.

205



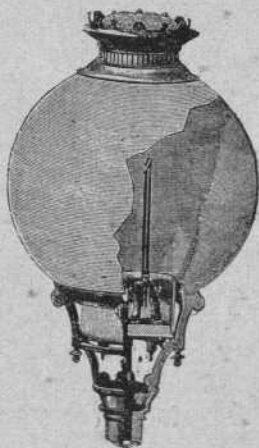
388. Tubo Geissler.

207



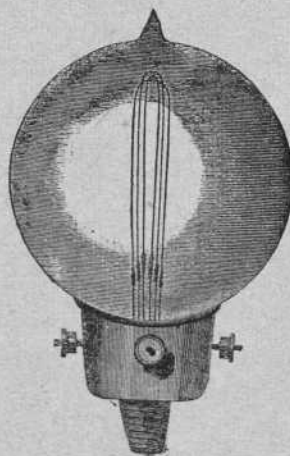
395. Lámpara eléctrica (Maxin.)

206



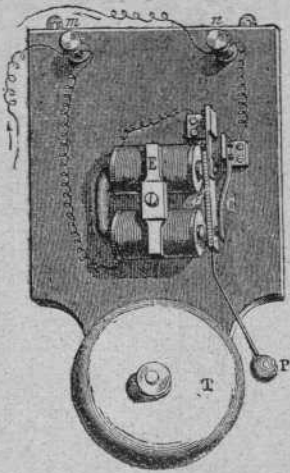
394. Bujía Jabłochkoff provista de globo y soporte de recemplazo.

208



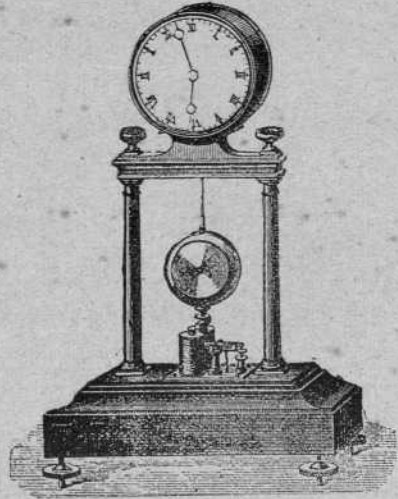
395. Lámpara eléctrica de Moulton-Nolhomb.

209



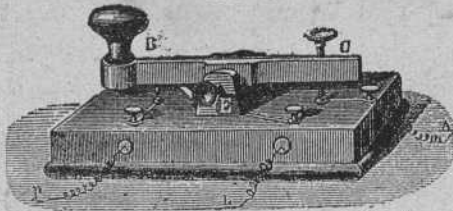
396. Campanilla eléctrica. T timbre; P mazo; E electro-ímán.

210



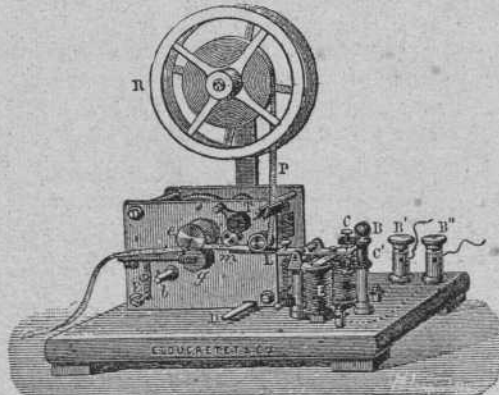
397. Reloj eléctrico.

211



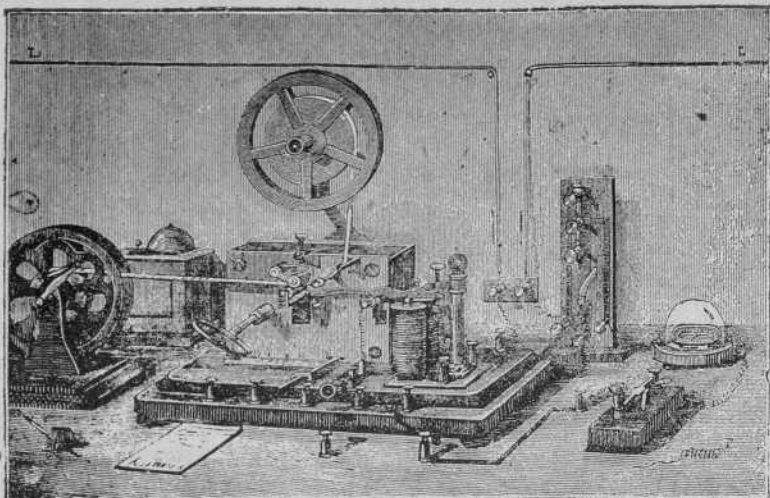
398. Manipulador de telégrafo Morse. B botón; B C palanca; E cje.

212



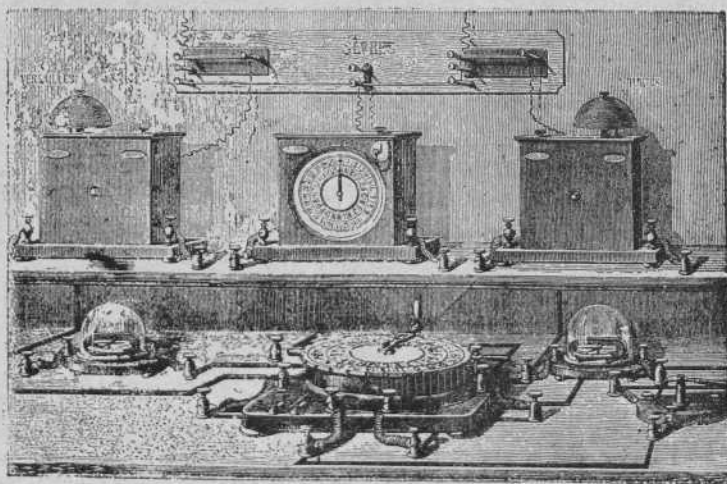
398. Receptor del telégrafo Morse. P tira de papel arrollada en la polea R; L E aparato de relojería; E electro-ímán; e g tambores que desarrollan el papel.

213



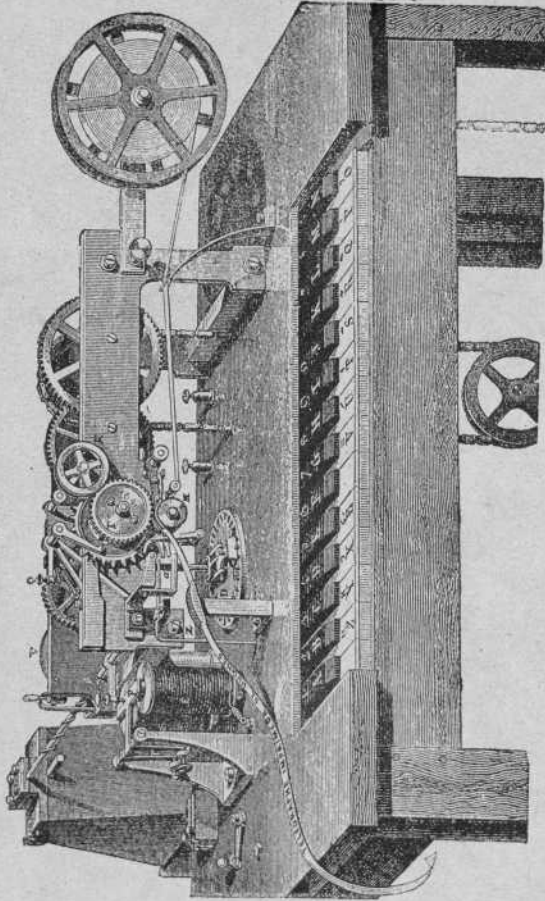
398. Disposición práctica del telégrafo Morse en unión de los aparatos accesorios, pararrayos, galvanómetro, timbre, y torno para recoger el papel señalado.

214



398. Aspecto del telégrafo de cuadrante usado en los ferro-carriles, manipulador, receptor, timbres, pararrayos, y galvanómetros.

215



399. Telégrafo impresor de Hughes, uno de los más perfectos que hasta la fecha se conocen; formando un mismo cuerpo de máquina el manipulador que es teclado y el receptor que imprime las letras en la cinta de papel.

217



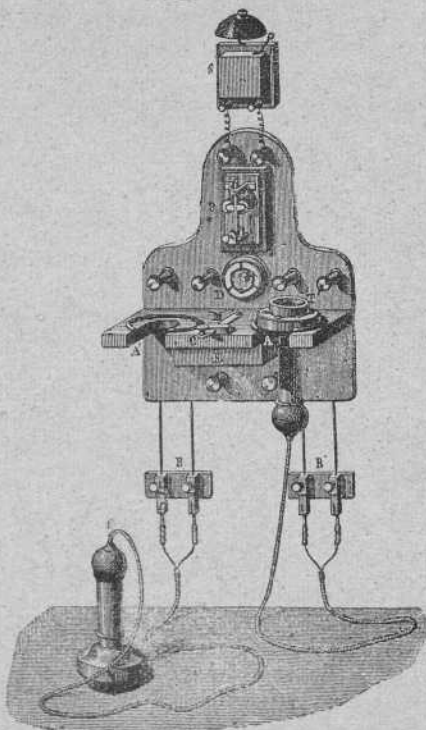
400. Audición telefónica.

213



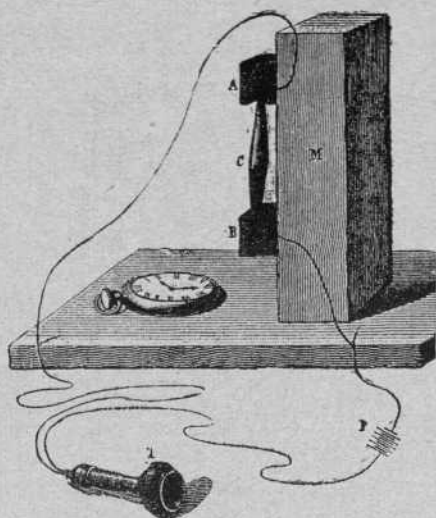
400. Aspecto exterior del teléfono.

218



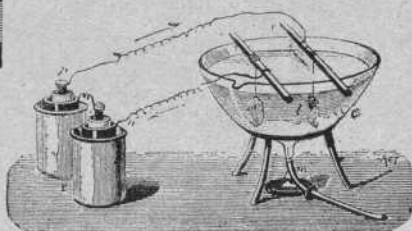
400. Estación telefónica provista de timbre eléctrico.

219



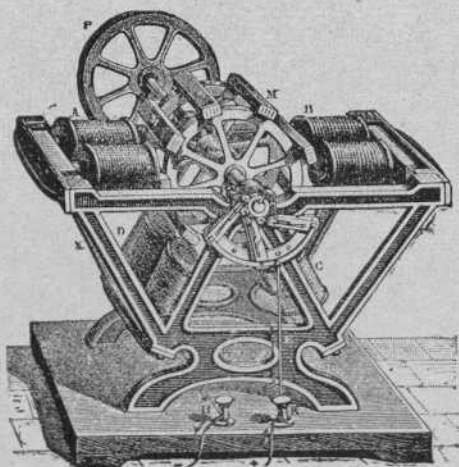
401. Micrófono Hughes; M peana; A y B soportes de carbón; C barra de carbón; P pila; T teléfono.

220



403. Aparato para las reproducciones galvanoplásticas; P pila; C baño; m foco calorífico.

221



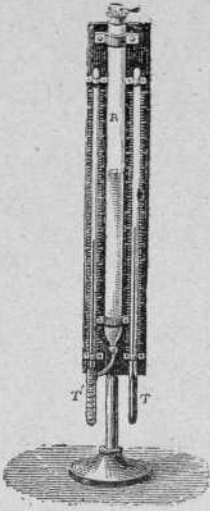
407. Electro-motor Fromet. A B C D pares de electroimanes; M barras de hierro dulce; P volante.

222



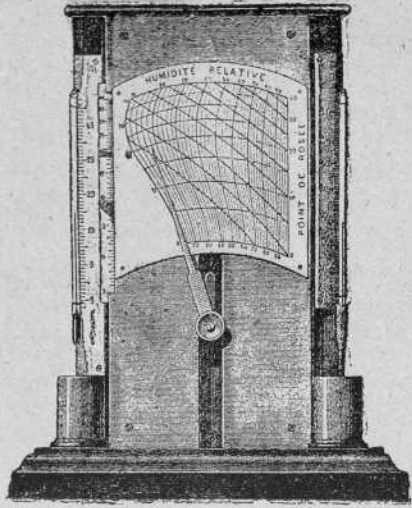
413. Radiómetro Crookes.

223



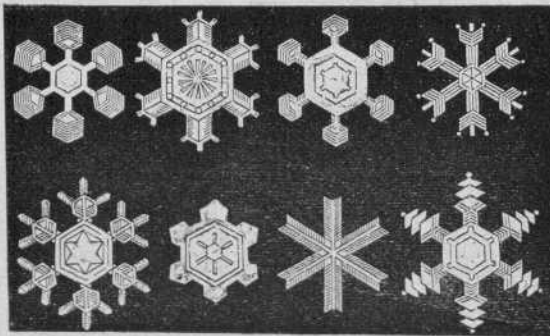
419. Psicrómetro de Augusto:  
R depósito que contiene agua.

224



419. Psicrómetro Lowe con cuadrícula para deter-  
minar mecánicamente la humedad relativa.

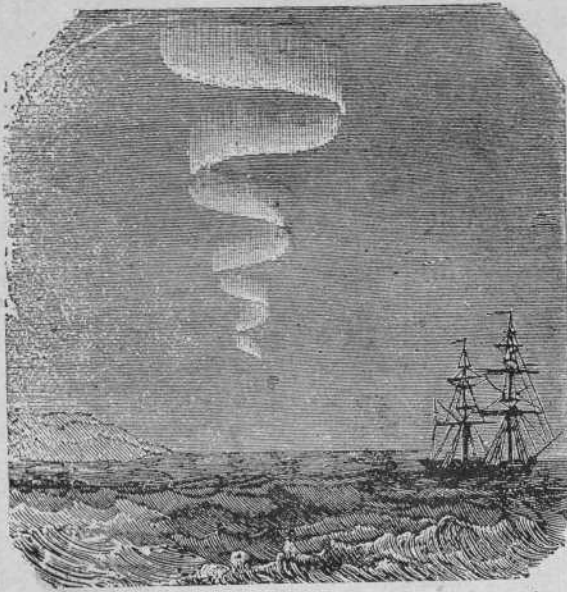
225



422. Formas cristalinas que ofrece la nieve, según resulta de la inspección microscópica.

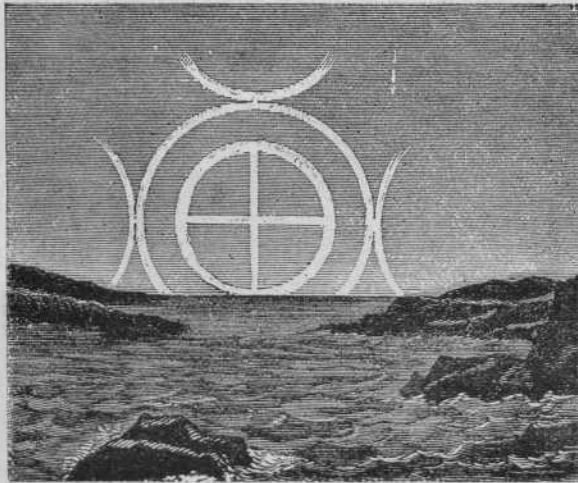


226



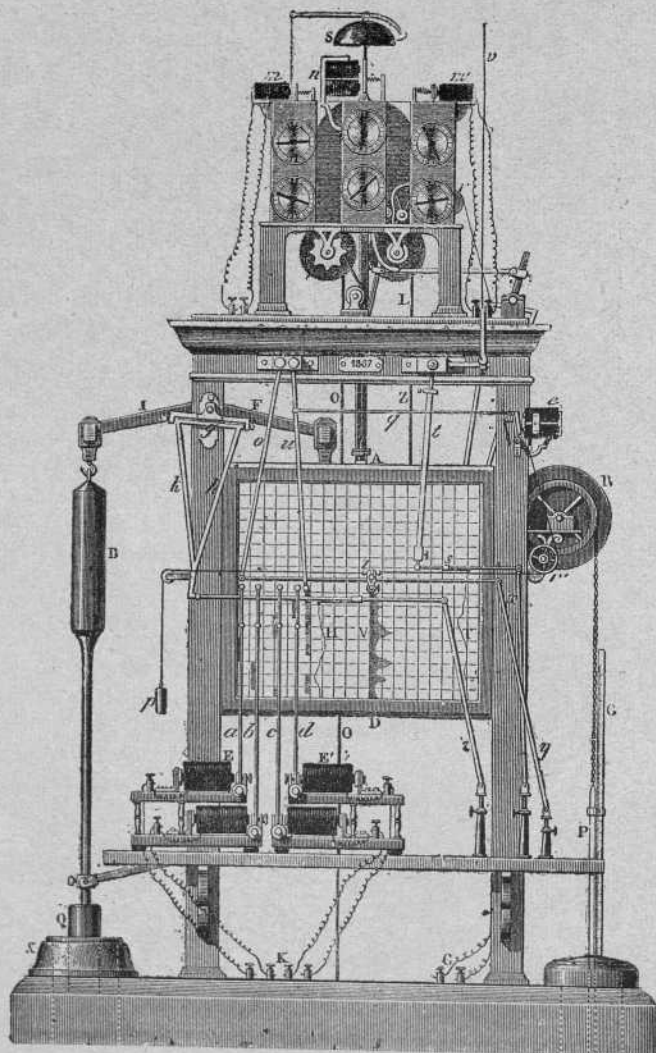
426. Aurora boreal.

227



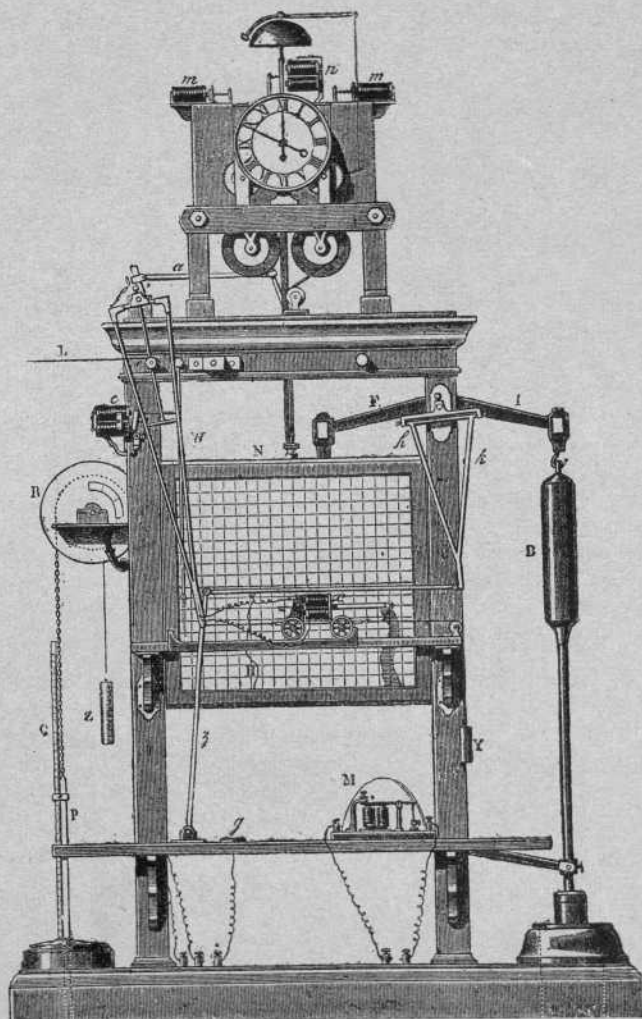
427. Halo solar.

228

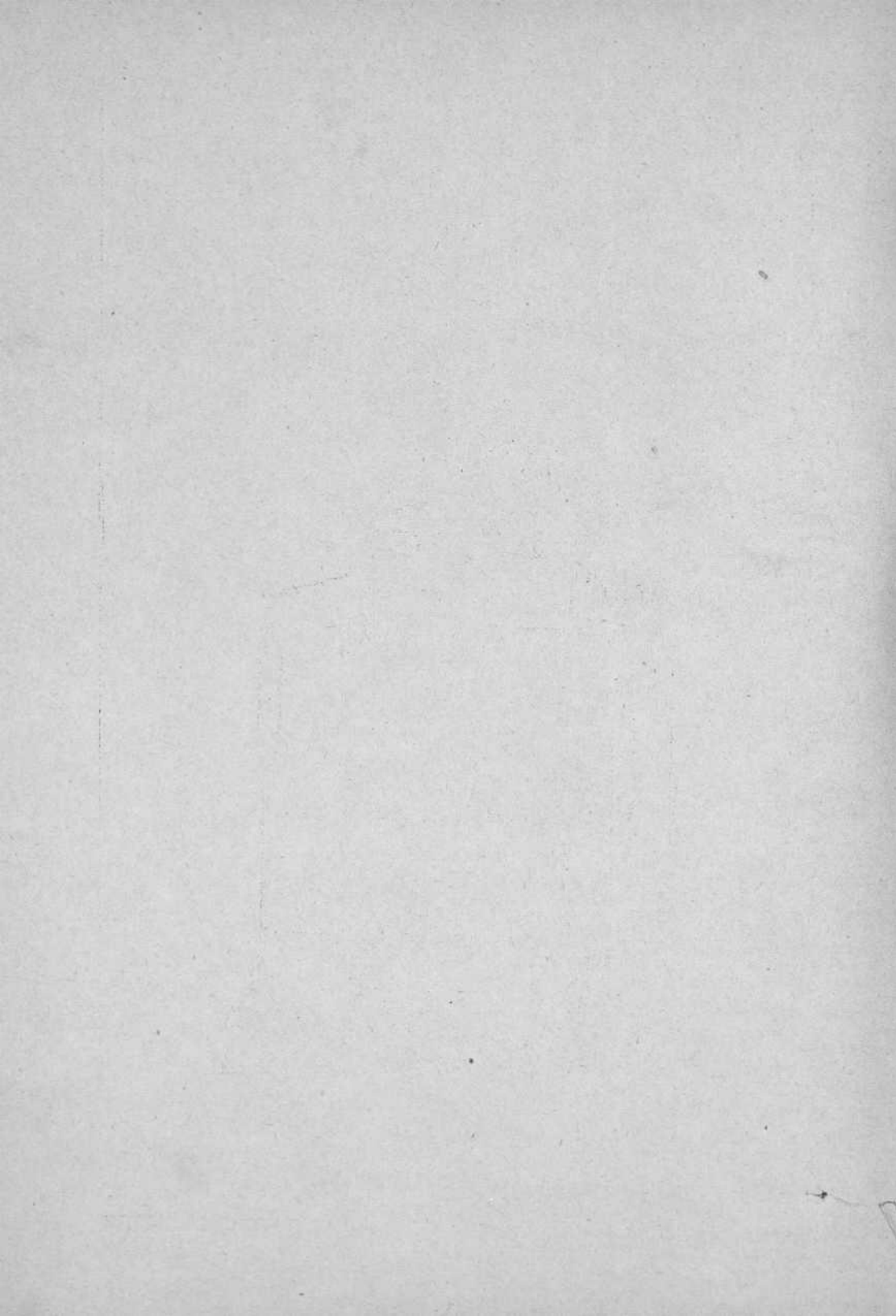


430. Meteorógrafo del P. Secchi: a b c d varillas con lápices atraídas por los electroimanes E E' y otros dos más bajos para representar cada una de las direcciones de los vientos; V líneas que marcan la velocidad del viento; X Q B F barómetro pendular inscriptor; en la parte superior se ha fijado el aparato que impulsa el cuadro y el timbre.

229



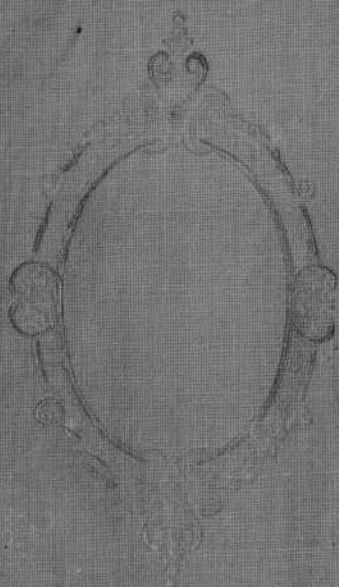
430. Meteorógrafo del P. Secchi: R polea que recibe el papel en donde se inscribe la cantidad de lluvia; x pequeño telégrafo Morse movable que inscribe los trazos destinados á las indicaciones del psicrómetro; P R Z flotador y tambor en donde se registra la cantidad de lluvia.













G - 47376