

PROGRAMA
DE FISICA MATEMATICA I MEDICA.

PRIMERA PARTE.

SECCION PRIMERA.

1. *Principios fundamentales de mecánica—Fuerzas: caracteres, unidad i representacion geométrica de las fuerzas.*
2. Composicion de las fuerzas concurrentes.
3. Descomposicion de una fuerza en otras dos segun direcciones dadas.
4. Composicion de las fuerzas paralelas—Centro de las fuerzas paralelas.
5. Trabajo de las fuerzas.
6. Unidad de trabajo.
7. Trabajo motor—Trabajo resistente.
8. MOVIMIENTOS—Movimiento uniforme—Lei del movimiento uniforme—Expresion algebraica de su velocidad.
9. Movimiento variado—Lei i velocidad del movimiento uniformemente variado—Aceleracion—Expresion algebraica de su velocidad.
10. Proporcionalidad de las fuerzas a las aceleraciones.
11. Cantidad de movimiento.
12. Masa de un cuerpo—Densidad.
13. *Palancas*—Diversos jéneros de palancas—Condiciones de equilibrio de las fuerzas que actuan en los brazos de una palanca.
14. Centro de gravedad—Su determinacion experimental—Equilibrio.

SECCION SEGUNDA.

Mecánica humana.

15. *De los músculos considerados como potencia activa de los movimientos.*
16. Diferentes modos de obrar los músculos para producir el movimiento.
17. Resultado, bajo el punto de vista mecánico, de la insercion de las fibras carnosas sobre las palancas huesosas por intermedio de los tendones.
18. Funcion que desempeñan las vainas tendinosas i aponeuróticas en la accion de la fuerza muscular.
19. *De la intensidad de la accion muscular.*
20. Apreciacion de la potencia comparada de los músculos.
21. Evaluacion absoluta de la potencia muscular referida a una unidad de comparacion.
22. Procedimiento en las experiencias para determinar la potencia muscular.

23. Potencia de equilibrio de Weber.
24. Modo de avaluar la cantidad de trabajo muscular. Unidad dinámica de la acción muscular.
25. *Pérdida de la acción muscular o resistencias pasivas.*
26. Diferentes causas de la pérdida o desfalco de la acción muscular.
27. Trabajo útil de los músculos—Trabajo resistente.
28. Anomalia aparente que resulta del gasto o pérdida de la fuerza en la máquina humana.
29. *Fuerza mecánica del hombre*—Diferentes modos de emplearse la fuerza humana.
30. La fuerza del hombre no puede ser empleada de una manera continua.
31. Máximum del trabajo producido por el hombre—Equivalente de la cantidad de este trabajo.
32. Equivalente, en kilógramos, del trabajo producido por el hombre en ocho horas.
33. Equivalente, en kilógramos, del máximum de esfuerzo que el hombre puede ejecutar en un instante dado.
34. *Mecanismo del esfuerzo.*
35. *Aplicación de las palancas a la economía animal*—Casos en que se encuentra en el cuerpo humano la palanca de primer género—Discusion.
36. Casos en que se encuentra la palanca de segundo género—Discusion.
37. Casos en que se encuentra la palanca de tercer género—Discusion.
38. Influencia que tiene en los movimientos la dirección en que obra la potencia sobre el brazo de palanca.
39. *Centro de gravedad del cuerpo humano*—Su determinación experimental—Equilibrio del mismo.
40. DIFERENTES ACTITUDES DEL CUERPO HUMANO—Estacion vertical—Condiciones de equilibrio en esta actitud.
41. Condiciones de equilibrio cuando el hombre lleva algun peso sobre su cuerpo.
42. Mecanismo de la estacion vertical.
43. Partes del cuerpo que ejercen mayor esfuerzo en la estacion vertical.
44. Posición sobre una sola cadera en la estacion vertical.
45. Estacion vertical sobre un solo pié—Mecanismo.
46. Estacion sobre la punta de los pies.
47. Estacion sobre las rodillas.
58. Estacion en la flexión de los miembros inferiores sobre el tronco, o sentada.
49. Estacion del cuerpo en posición horizontal.

50. DE LA MARCHA—Su mecanismo—Diversos tiempos en que se puede dividir la marcha—Fenómenos que suceden en estos diversos tiempos.

51. Papel que desempeñan los miembros superiores en la marcha.

52. Cambio del centro de gravedad en la marcha.

53. Longitud del paso.

54. Condiciones de que depende la duracion del paso.

55. Velocidad del movimiento en la marcha.

56. Diversos modos como se puede retardar la marcha.

57. Condiciones para que el hombre pueda soportar la marcha con ménos fatiga.

58. DE LA CARRERA—Su mecanismo—Cambio del centro de gravedad i velocidad de la carrera.

59. DEL SALTO—Su mecanismo en las diferentes direcciones en que se puede ejecutar.

60. DEL TREPAP—Semejanza del hombre, en este movimiento, a los animales.

61. NATACION—Su mecanismo.

62. De los movimientos en la serie animal.

63. Estacion i progresion en los cuadrúpedos.

64. DEL VUELO—Animales alados—Estacion de los pájaros.

65. De los animales acuáticos.

66. De los animales que se arrastran.

SEGUNDA PARTE.

Pesantes.

SECCION PRIMERA.

67. PESANTES—Peso absoluto—Peso relativo de los cuerpos.

68. BALANZA—Teoría de la balanza.

69. Cálculo para encontrar el peso relativo de los cuerpos por doble pesada.

70. Deduccion de la fórmula aljebraica que hace ver la relacion del peso de un cuerpo a la masa i a la intensidad de la gravedad.

71. Proporcionalidad de los pesos i los volúmenes de dos cuerpos, siendo iguales las densidades—Relacion que guardan los volúmenes respecto de las densidades en igualdad de peso.

72. Diferentes medios de calcular el peso específico de los cuerpos.

73. Densímetros i volúmetros.

74. Usos de las tablas de pesos específicos.

75. Leyes de la caída de los cuerpos.

76. Fórmulas relativas a la caída de los cuerpos.

77. PÉNDULO—Leyes de las oscilaciones del péndulo.

78. Fórmula jeneral en la cual están incluidas las oscilaciones del péndulo.

79. Resolucion de la fórmula de la proposicion anterior, para calcular la intensidad de la gravedad.

80. Lonjitud del péndulo que oscila en segundos.

SECCION SEGUNDA.

81. *Fenómenos de capilaridad i sus leyes.*

82. Causas de la curvatura en la superficie de un líquido en contacto con sólidos.

83. Cálculo de la columna de ascencion del líquido en tubos capilares.

84. ENDOSMOSIS I EXOSMOSIS—Diferentes explicaciones que se han dado sobre la causa de este fenómeno.

—85. DIFUSION—Division de las sustancias en coloideas i cristaloides.

86. Aplicaciones de la difusion, en toxicología.

87. OSMOSIS o fuerza osmótica—Condiciones para que se verifique la ósmosis.

88. Influencia de la naturaleza de la sustancia, respecto de su calórico específico, en los fenómenos osmóticos.

89. Condiciones de que depende la intensidad de la corriente de ósmosis.

90. Cómo pueden ser considerados los movimientos de ósmosis bajo el punto de vista físico-químico.

91. Experiencias de Mr. Jolly sobre los fenómenos osmóticos con las sales—Equivalente osmótico.

92. Objeciones a la teoría de los equivalentes osmóticos de Mr. Jolly.

93. Influencia de la osmosis en los fenómenos de absorcion.

94. Analogía entre los fenómenos de ósmosis que se verifican en el animal i las experiencias que se han practicado en tubos membranosos.

95. Osmosis de los gases.

96. *Absorcion e imbibicion*—Distincion física de estos dos fenómenos.

97. Absorcion de los gases.

98. Fenómenos de absorcion de las plantas.

99. Idea jeneral de los fenómenos de absorcion en los animales.

SECCION TERCERA.

100. *Propiedades jenerales de los gases.*

101. *Atmósfera*—Su composicion.

102. Pérdida de peso que sufren los cuerpos en el aire, segun el principio de Arquímedes.

103. Cálculo de la correccion que se debe hacer a las pesas, por la pérdida que sufren los cuerpos en el aire.

104. Medios para medir la presion atmosférica.

105. Medidas de las alturas con el barómetro.

106. Fórmulas de Laplace i de Babinet para medir las alturas—Correccion barométrica.

107. Valor de la presión atmosférica, en kilogramos—Peso que soporta el cuerpo humano.

108. *Teoría de las ascensiones aerostáticas.*

109. *Influencia de la presión atmosférica sobre las cavidades articulares del hombre*—Experiencia de los señores Weber para demostrar este hecho.

110. Influencia de las variaciones de la presión atmosférica en los movimientos de locomoción.

111. Influencia de la disminución de la presión atmosférica sobre el hombre, en las ascensiones aerostáticas.

112. Influencia de una presión superior a la de la atmósfera o de la del aire comprimido, sobre el hombre.

TERCERA PARTE.

Acústica

SECCION PRIMERA.

113. *Objeto de la acústica—Principios generales sobre el sonido.*

114. Reflexión del sonido—Reforzamiento del sonido.

115. Velocidad del sonido en los diferentes intermedios de propagación.

116. Fórmula para calcular la velocidad del sonido en los gases—Consecuencias que se deducen de ella.

117. Leyes de la vibración de las cuerdas—Fórmula de donde se deducen.

118. *Teoría del sonido musical*—Cualidad del sonido musical—Escala i gama—Número absoluto de vibraciones para cada nota—Longitud de las ondas—Intervalos, sostenidos i bemoles—Acorde perfecto i disonancia—Pulsación—Diapason.

SECCION SEGUNDA.

119. Nociones generales de acústica aplicadas a la audición—Resultados o consecuencias de las experiencias de Muller.

120. *Organo auditivo*—Partes de que se compone.

121. Función que desempeña la oreja externa—Experiencias de Schneider.

122. Membrana del tímpano—Sus funciones—Subordinación de la función de la membrana del tímpano a la cadena de huesecillos de la oreja media.

123. Acomodamiento de la tensión de la membrana del tímpano a los diferentes tonos del sonido.

124. Condiciones físicas de un buen oído músico, según Bonnafont.

125. Trompa de Eustaquio—Usos a que está destinada.

126. Oreja u oído interno—Diferentes vías de transmisión de las vibraciones al oído.

127. Funciones de cada una de las partes de la oreja interna—Fun-

cion especial que se atribuye al caracol—Funcion atribuida a los canales.

128. Opinion de M. Helmholtz sobre el poder que tiene el oido de distinguir los sonidos de diversas alturas.

129. Duracion de la impresion auditiva—Modo como puede medirse. Demostracion directa.

130. Estimacion de la altura del sonido—Estimacion de los sonidos combinados.

131. Apreciacion de la intensidad del sonido—Experiencia de los señores Renz i Wolff—Resultado obtenido como consecuencia de estas experiencias.

132. Apreciacion de la direccion i de la distancia del sonido.

133. Nervio auditivo—Sensaciones subjetivas.

SECCION TERCERA.

134. *Organos de la voz humana.*

135. Instrumentos de viento—Instrumentos de lengüeta ríjida.

136. Analogía del órgano de la voz humana con los instrumentos de lengüeta.

137. Experiencias de Müller para interpretar la voz humana—Larinje artificial de Mr. Harless—Id. de Mr. Fournnie.

138. Experiencias directas sobre la larinje de un cadáver—Funciones de las cintas vocales inferiores—Laringoscopio.

139. Timbre i reforzamiento de la voz.

140. Uso de las cintas vocales superiores—De los ventrículos de la larinje—De la epiglotis.

141. Movimientos de elevacion i de descenso de la larinje.

142. Extension de la voz humana—Influencia de la edad i del sexo.

143. Modificacion del timbre—Voz de pecho—Voz de falsete o voz de cabeza—Voz clara—Voz velada.

144. Observacion de Mr. Beclard sobre las diferentes teorías de la voz humana.

PARTE CUARTA.

Optica.

SECCION PRIMERA.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ÓPTICA APLICABLES A LA VISION.

145. *Refraction*—Leyes de la refraction.

146. Indice de refraction—Discusion de su fórmula—Ángulo límite.

147. Paso de la luz al traves de un cuerpo de caras paralelas. Prismas.

148. *Lentes converjentes*—Eje principal—Marcha de los rayos luminosos en el lente.

149. Foco principal—Focos conjuntos.

150. Ejes secundarios—Centro óptico—Focos de los ejes secundarios.

151. Construccion jeométrica de las imágenes.
152. Imájen virtual.
153. Fórmula para hallar la relacion entre la imájen i el objeto—
Discusion de la fórmula—Focos virtuales—Tamaño de las imágenes.
154. Aberracion de esfericidad.
155. *Lentes diverjentes*—Foco principal—Focos conjuntos—Centro
óptico—Ejes secundarios de estos lentes.
156. Construccion jeométrica de las imágenes—Fórmula.
157. Imágenes de un objeto virtual.

SECCION SEGUNDA.

158. *Vision*—Definicion de la vision—Condiciones para que se veri-
fiquen los fenómenos de la vision.
159. Funcion del globo del ojo.
160. Partes que constituyen el globo del ojo.
161. El ojo considerado como un lente compuesto—Comprobacion
de la formacion de la imájen en el fondo del ojo.
162. Dimensiones de las diversas partes del ojo—Radios de curva-
tura—Índices de refraccion.
163. Centro óptico del ojo.
164. Funcion que desempeñan la córnea i el humor acuoso.
165. Funcion del cristalino.
166. Usos del cuerpo vítreo—Usos del pigmentum.
167. Funcion del iris.
168. El cristalino en sus relaciones con la aberracion de esfericidad.
169. Dimensiones de la pupila en la vision de los objetos próximos
o lejanos.
170. Acomodamiento del ojo para la vision a diversas distancias—
Opinion de Magendie—Teoría de Lehot—Teoría de Pouillet—Opinion
de Sturm.
171. Demostracion, por medio de algunas experiencias, de la realidad
de los cambios que se operan en el interior del ojo—Diferentes conceptos
emitidos para explicar este fenómeno.
172. Experiencias de Cramer i de Helmholtz para domostrar el modo
como se adapta el ojo para la vision a diversas distancias.
173. Agentes que determinan los cambios de las partes del ojo en
esta adaptacion, i explicacion de su influencia—Máximum de esfuerzo que
hace el ojo en estos casos.
174. Aberracion de refranjibilidad o cromatismo del ojo.
175. Límite de la vision distinta de los objetos cercanos—Miopia—
Presbicia—Optómetro i optometría.
176. Funciones de la retina—Del *punctum cæcum*—*Optalmóscopo*.
177. Naturaleza de la impresión visual—Vision subjetiva.

178. Duracion de la impresion visual i de la trasmision.
179. Demarcaciones de los objetos visibles.
180. Vista de las imágenes invertidas—Diferentes opiniones.
181. Vista simple con los dos ojos—Eje óptico—Ángulo óptico.
182. Doctrina de los puntos idénticos—Las sensaciones *subjetivas* de la vision están en perfecta armonía con esta doctrina.
183. *Estereoscopio*—Vision de los objetos en sus tres dimensiones—Experiencias de Dove que demuestran la idea de distancia, en que el grosor es ligado a la vision binocular.
184. Imágenes consecutivas.
185. Ilusiones de coloracion.
186. Imágenes i colores por irradiacion—Aplicaciones a las artes.
187. Fenómenos entópticos.
188. Nociones adquiridas por el sentido de la vista sobre el estado de reposo o de movimiento de los cuerpos, de su movimiento i tamaño—Ángulo visual.
189. Trasmision de las impresiones por el nervio óptico.
190. *Movimientos del globo del ojo*.
191. Vista de los individuos en la serie animal: en los mamíferos, en las aves, en los reptiles, en los pescados, en los articulados, en los moluscos.

PARTE QUINTA.

Calórico.

SECCION PRIMERA.

192. *Nociones jenerales sobre el calórico*.
193. Instrumentos i procedimientos termométricos—Termómetro centígrado—Id. de Reaumur—Id. de Fahrenheit—Trasformacion de los grados de un termómetro en grados de otro—Sensibilidad del termómetro.
194. Termómetro de escala fraccionada—Id. metastático—Precauciones necesarias en el uso del termómetro.
195. *Aparatos termo-eléctricos*—Corrientes termo-eléctricas en los pares de bismuto i antimonio.
196. Pila termo-eléctrica.
197. *Agujas termo-eléctricas*—Corrientes termo-eléctricas en el par de hierro i cobre.
198. Agujas termo-eléctricas de soldaduras término-laterales.
199. Construccion de la tabla de reduccion.
200. Ventajas de las agujas termo-eléctricas.
201. Discos termo-eléctricos.
202. *Calorimetría*—Definicion.
203. Elementos que entran en el cálculo de las cantidades de calor puestas en juego. 1.º Variacion termométrica; 2.º peso del cuerpo; 3.º naturaleza del cuerpo; i 4.º cambio de estado.

204. Definicion del calor específico—Definicion de *caloria* i unidad de calor.

205. *Determinacion del calor específico de los sólidos i líquidos*—Calorímetro de hielo—Expresion aljebraica de la operacion.

206. Método de las mezclas—Expresion aljebraica de los elementos del cálculo—Trasformacion en agua de los vasos i del termómetro.

207. Método de compensacion.

208. Procedimiento de Regnault—Correccion de la temperatura final.

209. Casos en que los cuerpos son pulverulentos o que obran químicamente sobre el agua.

210. Método de enfriamiento.

211. *Termómetro de calorías*—Graduacion del termómetro—Determinacion del calórico específico de los líquidos—Fórmula.

212. Determinacion de las cantidades de calor puestas en juego en los cambios de estado.

213. Calor de fusion del hielo—Método de Prevostage i Desains—Fórmula.

214. Calor de evaporacion del agua—Método de Fabre i Silberman—Fórmula.

215. Cantidad de calor que un ser organizado pierde por evaporacion.

216. *Determinacion de las cantidades de calor puestas en juego en las reacciones químicas.*

217. Aparato para combustiones vivas—1.º Calorímetro de agua; 2.º Cámara de combustion.

218. Calor de combustion del hidrójeno para formar agua—Descripcion del aparato—Método operatorio—Fórmula.

219. Calor de combustion del carbono para formar ácido carbónico—Descripcion del aparato—Método operatorio—Fórmula.

220. *Calor de combustion de los cuerpos compuestos*—Cuerpos binarios—Comparacion de la cantidad de calor producida por la combustion directa, con la dada por el cálculo.

221. Cuerpos oxijenados ternarios—Comparacion del calor deducido de la combustion directa, con la dada por el cálculo.

222. El calor de combustion del hidrójeno i del carbono varia segun que son quemados en el estado de cuerpos simples o que son previamente emitidos en combinaciones binarias o ternarias.

SECCION SEGUNDA.

223. *Calor animal*—Animales de temperatura constante i de temperatura variable—Temperatura média de los animales de sangre caliente—Temperatura média del hombre.

224. Temperatura de los animales de sangre fria—Reptiles, pescados, insectos.

225. Medios diferentes de apreciar la temperatura animal.
226. *Temperatura de las diversas partes del cuerpo humano.*
227. Temperatura de los vasos sanguíneos—Resultados obtenidos por Davy, Bernard, Walferdin, Becquerel i Breschet.
228. Division del sistema circulatorio en tres secciones para apreciar mejor los resultados de las experiencias de Bernard i de Wurlitzer.
229. *Límites entre los cuales puede variar la temperatura del hombre*—Influencia de los climas de temperaturas varias—Observacion de Brown—Sequard.
230. Procedimiento de observacion de Mantegazza.
231. Influencia de la elevacion o descenso considerables de temperatura por medios artificiales.
232. Temperatura en las diferentes edades del hombre.
233. Influencia sexual en la temperatura.
234. Influencia del régimen.
235. Influencia de las enfermedades.
236. ¿Puede elevarse espontáneamente la temperatura del hombre en condiciones particulares, de manera que se produzca la combustion espontánea?
237. *Fuentes del calor animal*—Combustiones químicas producidas en la respiracion.
238. Experiencias con el calorímetro de hielo para determinar el calor producido por la respiracion—Causas de error.
239. Procedimiento de Dulong i Despretz—Objeciones que se hacen a este procedimiento.
240. Resultados obtenidos por Favre i Silberman.
241. Motivos por qué no es absolutamente comparable el calor obtenido en las experiencias de Favre i Silberman i el producido por el animal.
242. Oxidaciones lentas que producen calor en las diferentes partes del animal.
243. La produccion del calor en las plantas coincide, como en los animales, con la produccion del ácido carbónico.
244. Teoría del frotamiento como fuente del calor animal—Objeciones.
245. Opinion de Bichat—Objeciones que se hacen a esta teoría.
246. Influencia del sistema nervioso en la produccion del calórico, segun Brodie—Refutacion de esta teoría.
247. *La contraccion muscular en sus relaciones con la temperatura animal.*
248. Método de que se han valido Becquerel i Breschet para experimentar la temperatura en la accion muscular.
249. Partes en que se puede considerar dividido el aparato de Becquerel i Breschet. Procedimiento operatorio.

250. Modificaciones al procedimiento anterior, practicadas por Helmholtz—Descripción del método.

251. Influencia de la contracción voluntaria i de la provocada—Contracción estática i dinámica.

252. Experiencias de Beclard con su aparato termo-eléctrico—Método operatorio i sus ventajas.

253. Ventajas de la experimentación en el hombre, sobre la experimentación en los animales.

254. Procedimiento de Beclard con el termómetro.

255. Clases de termómetros que se usan en las experiencias de Beclard.

256. Experiencia dinámica—Experiencia estática.

257. Práctica de la experiencia con un peso libre—Experiencia de equilibrio—Experiencia dinámica de comparación.

258. Consecuencias que se deducen de las experiencias anteriores.

259. Observaciones de Lecocq en las esfinjes.

260. Elevación de la temperatura por la contracción tetánica.

261. Fenómenos químicos que se manifiestan en la contracción muscular.

262. *Cantidad de calor producido por el hombre en un tiempo determinado*—Cantidad media de carbono i de hidrógeno consumidos por hora.

263. Diferentes modos como el hombre pierde incesantemente el calor que produce.

264. Temperatura máxima i mínima producida en el hombre, i sus causas.

265. Animales invernantes—Relación entre la temperatura de estos animales i la del aire ambiente.

266. Influencia del sueño natural en la temperatura animal.

267. Variabilidad de las cantidades de oxígeno absorbido i de ácido carbónico producido en los animales mamíferos i en los pájaros, sin embargo de poseer todos una misma temperatura—Explicación de esta anomalía aparente.

268. *Resistencia al frío*—Influencia de la alimentación—Acción de la sustracción de calor de la superficie del cuerpo.

269. *Resistencia a las altas temperaturas*—Experiencia de los señores La Roche i Berger para determinar la influencia de la evaporación en la resistencia al calor.

270. Máximo de resistencia al calor.

271. Influencia de la temperatura exterior sobre la economía animal—Cantidad de calor que los animales pierden antes de morir por la influencia del frío.

272. *Termodinámica*, o teoría mecánica del calor.

SESTA PARTE.

Electricidad.

SECCION PRIMERA.

273. Experiencias de Galvani.
274. Discusion de Galvani con Volta.
275. Descubrimiento de la pila—Pila de Volta—Corriente—Polos. Reóforos.
276. Diferentes clases de pilas—Reglas para conocer los polos de una pila—Teoría química de la pila.
277. Influencia de la corriente eléctrica sobre la aguja magnética—Experiencia de Ørsted.
278. Galvanómetro—Principio en que está fundado el galvanómetro—Graduacion.
279. Empleo del galvanómetro—Sensibilidad del galvanómetro—Polarizacion de los electrodos.
280. Intensidad de las corrientes.
281. La intensidad de una corriente disminuye cuando aumenta la lonjitud del circuito.
282. Sentido que debe darse a la expresion: “intensidad de una corriente.”
283. Medida de las intensidades de las corrientes—Principio del método.
284. Realizacion del método precedente.
285. Brújula de tanjentes i brújula de senos—Demostracion matemática de su aplicacion a la medida de las corrientes voltaicas.
286. Conductibilidad—Resistencia.
287. Medidas de las resistencias—Lei de las lonjitudes.
288. Resistencia específica—Conductibilidad.
289. Lei de las secciones.
290. Resistencia de los líquidos—Fórmula.
291. Lei de Ohm—Fórmula.
292. Fuerza electro-motriz.
293. Reunion de muchos elementos—Fórmula.
294. Aplicacion de la fórmula—Casos en que la resistencia exterior es débil.
295. Cual es la mejor disposicion que se puede dar a los elementos.
296. Elementos asociados por los polos del mismo nombre.
297. Caso en que la resistencia exterior es considerable.
298. Eleccion de un galvanómetro—Fórmula.

SECCION SEGUNDA.

299. Efectos fisiológicos de la pila—Primeras nociones conocidas.
300. Contractilidad muscular—Escitacion de la contractilidad muscular, por la corriente galyánica.

301. Fenómenos eléctricos que pueden comprobarse en los músculos—Corrientes musculares—Cuándo es mas intensa la corriente.

302. Pilas musculares.

303. Duracion de la corriente muscular despues que los músculos han sido separados del animal.

304. Efectos de la contraccion muscular sobre la corriente.

305. Contraccion directa o secundaria—Interpretacion del fenómeno de la corriente indirecta en los músculos.

306. Comprobacion de la corriente muscular sin necesidad del galvanómetro.

307. Se encuentran corrientes en otros tejidos animales ?

308. Cómo se explica la pequeña cantidad de electricidad que el galvanómetro revela cuando se colocan sus polos en partes diversas de un mismo tejido—Experiencias de Pickford.

309. Corrientes producidas en las partes insimétricas de la superficie de seccion o en la natural de un músculo.

310. Disposicion que segun M. Dubois Reymond afectan las partes constitutivas de las fibras musculares, para explicar los fenómenos eléctricos que se producen en los músculos.

311. Polarizacion de los elementos musculares—Causa de la contraccion muscular.

312. *Fenómenos químicos que acompañan la contraccion muscular.*—Relacion entre estos fenómenos i la produccion de calor i de electricidad.

313. Observacion de Humboldt sobre la persistencia de la contraccion muscular en los diferentes gases—Comprobaciones.

314. Comprobacion de las metamorfosis orgánicas por el aumento de las materias extractivas que se pueden obtener por el alcohol o el agua.

315. Método experimental para estudiar la absorcion del oxígeno i eliminacion del ácido carbónico por los músculos—Duracion de este fenómeno en los tejidos separados del animal.

316. *Trasmision de las impresiones sensitivas i de la escitacion motriz de los nervios.*

317. Distincion de las fibras nerviosas en motrices i sensitivas.

318. *Fenómenos íntimos de la accion nerviosa*—Diversas hipótesis emitidas para explicar el transporte de las impresiones o de las incitaciones motrices de los nervios.

319. Necesidad de la continuidad de los nervios en su accion íntima.

320. Se pueden comparar los nervios a conductores metálicos ?

321. Conductibilidad comparativa de los nervios, de los músculos i de las disoluciones salinas.

322. Propiedades eléctricas de los nervios—Corriente nerviosa.

323. Necesidad de un galvanómetro sensible para apreciar las corrientes nerviosas.

324. Método experimental de M. Dubois Reymond, para poner de manifiesto la corriente nerviosa.

325. Preparacion galvanoscópica para comprobar la corriente nerviosa.

326. Fuerza *electro-tónica*.

327. Estado estático i dinámico de las moléculas nerviosas—Representacion de este estado molecular segun M. Dubois Reymond.

328. Cómo se explica la corriente muscular inductiva por la fuerza electro-tónica.

329. Fenómeno llamado contraccion paradojal—Lei de Waller en la excitabilidad nerviosa.

330. *Accion de la electricidad sobre el sistema nervioso*—Diferentes modos como puede ser aplicada la electricidad a la economía animal.

331. Propiedades comunes entre los escitantes mecánicos i la escitacion nerviosa producida por la electricidad.

332. Ventajas de la aplicacion de la electricidad inductiva en la experimentacion—Experiencias de Chauveau sobre los músculos i sobre los nervios, variando la localizacion de los reóforos—Corriente ascendente i descendente.

333. Efectos de la destruccion del nervio, por medio de unas pinzas, en su conductibilidad—Seccion de la superficie interpolar.

334. Carácterés especiales que ofrece la aplicacion de la pila al tejido de los nervios.

335. Condicion que es necesario tener en cuenta en todas las experiencias que se hacen con la corriente de la pila.

336. Procedimiento de Regnault empleando corrientes débiles producidas por pilas termo-eléctricas—Sus ventajas i modo de operar.

337. Efectos observados por Regnault i Bernard, escitando un nervio mixto con la pila termo-eléctrica—Efectos producidos en el nervio separado de la medula espinal.

338. Experiencias de Nobili. Resultados obtenidos, divididos en cinco períodos.

339. Resultados obtenidos en las experiencias practicadas por M. Phlugër con corrientes de diferentes intensidades.

340. Efectos obtenidos por Ritter al cerrar e interrumpir la corriente.

341. Resúmen, en forma de leyes, de las numerosas experiencias practicadas por Phluger.

342. Influencia de las corrientes directa e inversa de una pila, observada por Rosenthal.

243. ¿Son los efectos obtenidos por la corriente galvánica, idénticos en los nervios mixtos que en los motores i sensitivos separados?

344. Velocidad de la corriente nerviosa—Experiencias de Helmholtz.

345. Aparato de M. Valentin para determinar la velocidad de la

corriente nerviosa—Velocidades comparativas de la electricidad i de la corriente nerviosa.

346. Apresiacion de la velocidad de la corriente nerviosa por las sensaciones de los sentidos.

347. *Peces eléctricos*—Aparato eléctrico en cada uno de estos animales—Torpedo—Gymnoto, mormyrus lonjipinis—Siluro—Tremielga.

348. Comparacion entre el aparato de los peces eléctricos i los aparatos de electricidad galvánica—Duracion de la enerjía del aparato animal.

El Catedrático,
LIBORIO ZERDA.

PROGRAMA DE MINERALOJIA.

NOCIONES PRELIMINARES.

Diferencias entre los cuerpos organizados i los cuerpos brutos—Definicion de los minerales—Objeto de la mineralojía—Sus relaciones con otras ciencias i particularmente con la jeolojía.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MINERALES.

Caractères geométricos—Definicion de la Cristalografia—Division de todos los cristales en seis grupos o sistemas de cristalizacion—Formas derivadas de cada uno de estos grupos—Lei de simetría i sus excepciones aparentes—Dimorfismo e isomorfismo.

Agrupamiento regular de los cristales—Transposicion i hemitropia—Configuraciones accidentales.

Ángulos de los cristales—Su determinacion i medida—Descripcion de los principales goniómetros.

Caractères de estructura—Consideraciones jenerales sobre la estructura de los cuerpos brutos—Su clivaje—Crecimiento—Fractura o manera de quebrar de los minerales.

Caractères ópticos—Refraccion simple i compuesta—Sus aplicaciones, determinacion i medios de observarla—Polarizacion—Brillo i coloraciones que presentan lo sminerales—Irisacion—Asteismo ; círculos parhéllicos i coronas—Fosforecencia.

Caractères diversos—1.º Peso específico—Su determinacion i empleo—2.º Dureza—Observaciones sobre esta propiedad—Escala comparativa i sus aplicaciones—3.º Conductibilidad—Electricidad i magnetismo. Distincion i valor de estos caractères—4.º Tenacidad i flexibilidad—Aplicaciones—5.º Tacto, olor i sabor de los cuerpos—Aplicaciones—6.º Deliquescencia i Efflorescencia—Apreciacion i uso de estos caractères.