Chimborazo	— 1,	29,	0,	81,	22,	30,	„
Santiago [Chile]	—33,	26,	25,	72,	52,	32,	„
Valparaiso	—33,	1,	55,	74,	1,	39,	„
Buenos Aires	—34,	36,	18,	60,	44,	12,	„
Montevideo	—34,	54,	8,	58,	33,	25,	„
Sidney	—33,	51,	41,	148,	54,	50,	E.
Lincoln	—34,	48,	25,	133,	24,	27,	„
Britannia	—21,	38,	10,	165,	41,	51.	„
Génova	+46,	11,	59,	3,	48,	59,	„
Messina	38,	8,	3,	13,	14,	30,	„
Roma	41,	53,	52,	10,	8,	42,	„
Nápoles	40,	50,	15,	11,	55,	23,	„
Venecia	45,	26,	2,	10,	0,	7,	„
Zurich	47,	22,	31,	6,	12,	47,	„
Vesubio [monte]	40,	49,	14,	12,	5,	20.	„
Etna „	37,	43,	31,	12,	40,	45,	„

INDICE DE LAS MATERIAS.

PÁG.

AL LECTOR v
INTRODUCCION ..... 9.
NOCIONES PRELIMINARES.-1. Horizonte aparente y racional; depresion del horizonte.—2. Esfera celeste.—3. Ecuador, hemisferios, paralelos.—4. Meridiano ..... 11—14.
5. Coordenadas celestes.—6. Primer sistema: Horizonte y meridiano.—7. Segundo sistema: Ecuador y círculo de declinacion.—8. Ángulo horario.—9. Tercer sistema: Eclíptica, círculo perpendicular á ella.—10. Resúmen de los tres sistemas.—11. Faja del zodiaco ..... 15—18.
12. Altura y azimut.—13. Método para hallar el meridiano.—14. Método para hallar el azimut.—15. Determinacion de la posicion del eje del mundo ..... 19—21
16. Ascension recta y declinacion.—17. Círculo horario fundamental ó primario. 18. Telescopio ecuatorial.—19. Método para hallar la declinacion.—20. Tres casos diferentes.—21. Latitud y longitud.—22. Rosa náutica ..... 22—25.

LIBRO I.

DE LAS ESTRELLAS.

§ 1º Del cielo estrellado.—23. Movimiento diurno; tiempo sidereal; distancia angular.—24. Estrellas simples y múltiples.—25. Si pueden numerarse las estrellas.—26. Catálogos de las estrellas ..... 27—28.
§ 2º Brillo y número de las estrellas.—27.—Diferentes magnitudes.—28. Grupos y constelaciones.—29. Orden de magnitud en los dos hemisferios.—30. Cálculo aproximado del número de las estrellas ..... 29—31.
§ 3º Distancia de las estrellas.—31. Método para hallarla.—32. Paralaje anual y distancia de algunas estrellas ..... 31—32.
§ 4º Movimiento propio de las estrellas. 33.—Estrellas cuyo movimiento se conoce ..... —33.
§ 5º Estrellas dobles, triples, múltiples, etc.—34. Dobles.—35. Revolucion de dichas estrellas.—36. Número de estrellas dobles—37. Triples.—38. Periódicas.—39. Hipótesis sobre las estrellas periódicas.—40. Variables.—41. Temporarias.—42. Coloreadas ..... 34—40.
§ 6º Nebulosas.—43. ¿Qué se entiende por nebulosas?—44. Nebulosas resolubles.—45. Nébulas.—46. Vía láctea ..... 40—44.
§ 7º Aspecto del cielo en varios puntos del globo.—47. Triple posicion del globo terrestre ..... 46—48.

LIBRO II.

DE LA TIERRA.

CAP. I. § 1º Posicion de la tierra en el espacio: su forma.—48. Aislamiento y redondez de la tierra.—49. Prueba de la redondez de la tierra por la depresion del horizonte.—50. Relacion del

PÁG.

globo terrestre con la esfera celeste.—51. Los viajes al rededor del globo demuestran la redondez de la tierra.—52. Consecuencias que se deducen ..... 49—51.
§ 2º Coordenadas geográficas.—53. Latitud y longitud ..... —52.
§ 3º Medida de las coordenadas geográficas.—54. Por la diferencia de horas en puntos distantes entre sí.—55. Por el telégrafo.—56. Por el cronómetro.—57. Por el método de señales.—58. Por los eclipses de los satélites de Júpiter ..... 54—55.
59. Primer método para hallar la latitud de un lugar.—60. Segundo método ..... —55.
§ 4º Medida de un arco de meridiano.—61. Arco de un grado .. —56.
§ 5º Forma de la tierra.—62. La tierra es un elipsóide ..... —57.
§ 6º Longitud del metro.—63. Medida de un cuarto de meridiano.—64. Correccion de dicha medida ..... 59—60.
§ 7º Cartas geográficas.—65, 66. Proyeccion sobre un plano.—67. Varias especies de proyecciones—68. Proyeccion central.—69. Aplicacion de la teoría de las proyecciones á las cartas geográficas.—70. Proyeccion ortográfica.—71. Proyeccion estereográfica.—72. Proyeccion homalográfica.-73. Cartas de Mercator—74. Ventajas de esta proyeccion ..... 60—67.
CAP. II. ROTACION DE LA TIERRA ..... —68.
§ 1º Pruebas del movimiento de rotacion.—75. Principio de mecánica.—76. Fuerza centrífuga y gravedad.—77. Fluidez del globo terrestre.—78. Cómo pueda representarse el globo terrestre.—79. La desviacion de un cuerpo en su caida demuestra la rotacion de la tierra.—80. La oscilacion del péndulo en el polo.—81. En el ecuador.—82. En las latitudes intermedias.—83. Consecuencias ..... 68—73.
§ 2º Fenómenos que dependen de la rotacion de la tierra.—84. Aire atmosférico.—85. Corrientes polares.—86. Otros fenómenos accidentales.—87. La precesion de los equinoccios ..... 74—75.
§ 3º—88. Prueba indirecta deducida de la velocidad de los cuerpos celestes ..... —75.
CAP. III. MOVIMIENTO DE TRASLACION DE LA TIERRA.
§ 1º—89. Teoría de los antiguos. sistema de Tolomeo.—90. Estudios de Copérnico.—91. Publicacion de su obra.—92. Sistema de Copérnico.—93. Sistema de Ticho-Brahé.—94. Ideas de Galileo.—95. Galileo defiende el movimiento de la tierra.—96. Opinion de Kepler: descubre las leyes que llevan su nombre ..... 76—84.
§ 2º Aberracion de la luz.—97. Fenómenos que dieron orígen al descubrimiento de la aberracion.—98. Movimientos aparentes de la estrella polar, ó de cualquiera otra en el polo de la eclíptica.—99. En qué consiste la aberracion de la luz.—100. Posiciones de la tierra en el espacio ..... 85—88.
§ 3º Precesion.—101. Explicacion del fenómeno.—102. Valor de la precesion ..... 90—92.
§ 4º Nutacion.—103. En qué consiste.—104. Explicacion del fenómeno.—105. Valor de la variacion.—106. Otros movimientos. 93—94.
§ 5º Causas de la precesion y de la nutacion.—107. Atraccion del Sol sobre la masa ecuatorial.—108. Accion de la Luna .... 95—96.
CAP. IV. DE LA ATMÓSFERA.
§ 1.—109. Naturaleza de la atmósfera ..... —96.

PÁG.

§ 2º Luz difusa y centelleo.—110. De la reflexion de los rayos luminosos.—111. Centelleo de las estrellas ..... —97.
§ 3º Crepúsculo. -112. Su naturaleza, su causa.—113. Altura de la atmósfera deducida del crepúsculo ..... 98—99.
§ 4º Refraccion atmosférica.—114. Leyes de la refraccion atmosférica, explicacion de la tercera ley —115. Deformacion del Sol y de la Luna.—116. Fenómenos que erroneamente se atribuyen á la refraccion atmosférica ..... 100—103.

LIBRO III.

DEL SOL.

CAP. I. MOVIMIENTO APARENTE .....
§ 1º 117. Esplicacion del movimiento aparente suponiéndolo circular.—118. En la hipótesis de ser elíptico.—119. Variacion de distancia de la tierra al Sol ..... 104—105.
§ 2º Desigualdad de los dias y de las noches.—120. Movimiento aparente anual.—121. Consecuencias.—122. Climas astronómicos ..... 106—108.
§ 3º Desigualdad de los dias solares.—123. En qué consiste la variacion.—124. Causas que la producen.—125. Principio de las áreas.—126. Velocidad diversa en el perigeo y en el apogeo.—127. La oblicuidad de la eclíptica: arco en los equinoccios.—128. Arco en los solsticios ..... 110—113.
§ 4º ESTACIONES: desigualdad de su duracion. -129. Posiciones de la tierra en los equinoccios y en los solsticios.—130. La elipse terrestre dividida en cuatro partes desiguales ..... 114—116.
§ 5º Movimiento del perigeo.—131. Valor variable de la longitud del perigeo en épocas distantes ..... —117.
§ 6º Ecuacion del centro. 132. En qué consiste ..... —119.
§ 7º Variaciones del diámetro aparente del sol.—133. Por la excentricidad de la elipse solar aparente ..... —120.
§ 8º Año trópico, sideral, anomalístico.—134. Diferencia en su duracion ..... —120.
§ 9º Calendario.—135. Correccion Juliana.—136. Correccion Gregoriana.—137. Quienes la adoptaron.—138. Semana.—139. Meses ..... 121—123.
Apéndice para hallar el dia de la Pascua.—140. Dia fijo determinado por la Iglesia.—141. Método y fórmula de Gauss.—142. Fiestas movibles ..... 124—126.
§ 10º Nocion histórica sobre la division del tiempo.—143. Forma diversa de la division del año.—144. Orígen de los meses.—145. Principio del dia civil.—146. Instrumentos para marcar las horas ..... 123—127.
CAP. II. DE LA MEDIDA DEL TIEMPO ..... —128.
§ 1º Division en 24 horas.—147 .....
§ 2º Tiempo medio.—148. Sol medio, ecuacion del tiempo.—149. Tabla de la ecuacion del tiempo; modo de usarla ..... 129—130.
§ 3º Línea meridiana.—150. Método para hallarla por medio del gnómon.—151. Problemas ..... 131—133.

PÁG.

§ 4º Gnomónica.—152. Especies de cuadrantes.—153. Cuadrante ecuatorial.—154. Cuadrante horizontal.—155. Cuadrante vertical-paralelo, declinante —156. Diferentes especies de gnómon.—157. Paralelo de los signos del zodiaco.—158. *Lemniscata* ó sea curva del medio dia en tiempo medio.—159. Problema. 136—147.
CAP. III. DISTANCIA DEL SOL Á LA TIERRA.....
§ 1º Paralaje.—160. En qué consiste.—161. Fórmulas..... 149—150.
§ 2º Correccion de la paralaje.—162. Punto fijo á que deben referirse las observaciones.—163. Valor del ángulo.—164. Fórmula más general..... 151—152.
§ 3º Medida de la paralaje.—165. Método geométrico.—166. Método del paso de Vénus sobre el disco del Sol.—167. Cálculo de la distancia..... 153—155.
§ 4º Magnitud del Sol.—168. Relacion de los diámetros del Sol y de la Tierra, volúmen, masa y densidad del Sol..... —156.
§ 5º Manchas.—169. Qué cosa son.—170. Propiedad de las manchas.—171. Su curso sobre el disco del Sol.—172. Fáculas.—173. Superficie del Sol desigualmente luminosa.—174. Curso de dos manchas observadas por el P. Scheiner.—175. Advertencia. 157—161.
§ 6º Rotacion del Sol.—176. Rotacion aparente y real; valor respectivo..... —161.
§ 7º Ciclo solar.—177. En qué consiste.—178. Método para calcularlo..... —163
§ 8º Constitucion física del Sol.—179. Protuberancias.—180. Corrientes atmosféricas.—181. Temperatura del Sol.—182. Estado gaseoso del Sol..... 164—166.
§ 9º Luz zodiacal.—183. Su naturaleza..... —166.

LIBRO IV.

DE LA LUNA.

CAP. I. § 1º LA LUNA satélite de la Tierra.—184. Aspecto en que se presenta.—185. Su movimiento.—186. Nodos..... 168—169.
§ 2º Revolucion sinódica de la Luna.—187. Diferencia con la revolucion sideral: su valor.—188. Ciclo lunar, áureo número.—189. Epacta.—190. Método para hallar el áureo número.—191. Método para hallar la epacta.—192. Método para hallar la edad de la Luna en un dia cualquiera.—193. Hallar la epacta de los años sucesivos..... 169—172.
§ 3º Fases de la luna.—194. Novilunio y Plenilunio.—195. Esplicacion de las fases.—196. La luna presenta siempre el mismo hemisferio á la tierra.—197. Fenómenos que presentaria la Tierra desde la Luna.—198. Luz cenicienta..... 172—175.
§ 4º Naturaleza de la órbita lunar.—199. Es elíptica.—200. Es plana..... 175—176.
§ 5º Retrogradacion de los nodos.—201. Valor medio de dicha retrogradacion..... —176.
§ 6º Libraciones de la Luna.—202. Libraciones en *latitud*.—203. Libracion en *longitud*.—204. Libracion *diurna*..... 177—179.
§ 7º Paralaje de la luna: su distancia á la tierra.—205. Valor de la paralaje, y distancia en radios terrestres..... —179.

PÁG.

§ 8º Movimiento de la luna al rededor del sol.—206. Curva epicicloidal..... —180.
§ 9º 207. D ámetro de la Luna.—208. Superficie y volúmen.—209. Masa y densidad..... 181—182.
§ 10º Constitucion física de la Luna.—210. Montañas y valles: cráter Copérnico, mares.—211. La luna sin atmósfera, agua ni nubes..... —182.
§ 11º De las mareas.—212. Flujo y reflujo.—213. Periodos.—214. Causas que las originan.—215, 216. Forma que toman las aguas.—217. Efectos de la posicion relativa del Sol y de la Luna.—218. Establecimiento del puerto.—219. Diferencia de alturas en las mareas.—220. Mareas en las costas de América.—221. Diferencia de la altura de la marea en el dia y en la noche.—222. velocidad de la marea..... 184—196.
CAP. II DE LOS ECLIPSES.—223. Definicion..... —197.
§ 1º Eclipses de Luna.—224. Posibilidad de un eclipse de Luna.—225, 226. Condiciones de un eclipse de Luna.—227. Resúmen.—228. Dígitos.—229. Importancia de dichos eclipses.—230. Penumbra; en qué consiste.—231. Influjo de la atmósfera terrestre.—232. Visibilidad de un eclipse de Luna: método para hallar el hemisferio en que es visible..... 197—204.
§ 2º Eclipses de Sol.—233. Diferentes especies.—234, 235, 236. Condiciones de un eclipse de Sol..... 204—208.
§ 3º Anotaciones sobre los eclipses.—237. Frecuencia.—238. Diferencia característica entre los eclipses de Sol y los de Luna.. 209—209.
§ 4º 239. Fenómenos que se verifican en los eclipses totales de sol; corona luminosa.—241. Protuberancias.—242. Efectos atmosféricos.—243. Conclusion..... 210—214.

LIBRO V.

DE LOS PLANETAS

CAP. I. § 1º 244. NOCIONES GENERALES.—245. Division de los planetas..... 215—
§ 2º Movimiento de los planetas.—246. Estacion y retrogradacion.—247. Epoca de la visibilidad de un planeta.—248. Movimientos aparentes de los planetas superiores..... 216—218.
§ 3º Distancia de los planetas al sol.—249. Método para hallar la distancia.—250. Orden de distancia de los planetas.—251. Descubrimiento de los asteróides.—252. Signos que representan á los planetas.—253. Cuadro de la distancia de los planetas.. 220—222.
CAP. II. CARACTERES PARTICULARES DE LOS PLANETAS..... —223.
§ 1º Planetas inferiores.—253. 1º Mercurio.—254. 2º Vénus.—255. Fenómenos que presenta Vénus.—256. Cuestion sobre el satélite de Vénus..... 223—227.
§ 2º Planetas superiores.—257. 1º Marte.—258. Fases de Marte.—259. 2º Asteróides.—260. Su elenco.—261. Número de ellos.—262. 3º Júpiter.—263. Satélites de Júpiter.—264. 4º Saturno.—265. Satélites de Saturno.—266. 5º Urano.—267. Visibilidad de Urano.—268. 6º Neptuno.—269. Propiedad de Neptuno.—270. Satélites de Neptuno. Cuadro general del sistema solar.. 228—243.

PÁG.

CAP. III. METEOROS.—271. Su naturaleza.—272. Sus especies.. —244.
§º 1 273. Aerólitos.—274. Su velocidad.—275. Su orígen..... 244—246.
§ 2º 276. Bólides.—277. Distancia, velocidad, diámetro de uno de ellos.—278. Número de los bólides..... —247.
§ 3º 279. Estrellas errantes, su frecuencia, anillo meteórico.—280. Teoría del Prof. Schiaparelli.—281. Qué se entiende por ápice.—282. Variabilidad de dicho ápice..... 248—252.
CAP. IV. COMETAS..... —253.
§ 1º 283. Aspecto general de los cometas.—284. Núcleo, cauda.—285. Cometas de 1858 y de 1861.—286. Cometa de 1862.—287. Su aspecto.—288. ¿Qué es un cometa?..... 258—259.
§ 2º 289. Constitucion física de los cometas..... —259.
§ 3º 290. Otras particularidades de los cometas.—291. Formacion de las caudas..... 262—263.
§ 4º 292. Movimiento propio de los cometas.—293. Elementos del cometa de Halley..... 264—266.
§ 5º Cometas periódicos.—294. Cometa de Halley.—295. Cometa de Enke.—296. Cometa de Biela.—297. Cometa de M. Faye.—298. Orbitas de los cometas periódicos..... 267—271.
CAP. V. GRAVITACION UNIVERSAL.....
§ único.—299. Principios en que estriba la ley.—300. La fuerza de atraccion está en razon inversa del cuadrado de la distancia.—301. Raciocinio de Newton.—302. La fuerza atractiva es proporcional á la masa.—303. Esta ley es propiedad inherente á toda materia.—304. ¿Será esta fuerza un principio activo en la materia?..... 272—277.
Razon de las Notas que se añaden..... —278.
NOTA A. Averiguar la hora de la salida del Sol y la duracion del crepúsculo..... —278.
NOTA B. Hallar el dia de la Pascua por el Calendario eclesiástico y la letra Dominical..... —280.
NOTA C. Hallar por medio del ciclo solar la letra dominical.... —287.
NOTA D. Construir un cuadrante con la mayor precision..... —288.
Problemas..... —291.
Indice de las materias..... —265.

ERRATAS NOTABLES.

PÁG.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
9	4	τοῦ ὑρανοῦ	τοῦ οὐρανοῦ
13	30	partes iguales	partes desiguales
17	9	pasado por el equinoccio	pasado el equinoccio
51	Nota. 6	$=2962+4{,}444^m 1^m 5$	$=2962 \times 4{,}444^m - 1^m 5$
52	32	PEP'P	OP'PE'
55		ZAF' = RAH'	ZAF = RAH'
56	Fig. 37		Entre F y H debe ser S'
60	2	del meridiano	del cuarto del meridiano
145	Fig. 102		[falta la E]
149	29	E	E'
151	4	$p=\frac{r}{D'}$	$p=\frac{r}{D}$
151	12	$p=\frac{r}{D}$	$p=\frac{r}{D'}$
173	37	Plemilunio	Plenilunio
174	nota. 22	cantidad de masa	cantidad de materia
182	29	altu-	alturas
193	36	Relocanvi	Reloncaví
194	11	Relocanvi	Reloncaví
211	8	extension	extincion
220	9	tiempos que,	tiempos, que
230	19	fallado	faltado
235	36	pasa	pasan
241	20	manchas, apenas	manchas, que apenas
242	34	enunciado	anunciado
250	5	no difiriéndose	no diferenciándose
251	5	Profesor. Heis	Profesor Heis
251	6	Alejandro, Herschel	Alejandro Herschel
253	42	sino tambien que	sino que tambien
261	Nota	de 4 al 6	de 4 á 6
262	10 y 35	reflejada por el Sol	reflejada del Sol
262	Nota	era de 2000	era 2000
274	32	por el movimiento	por el momento
276	1	$\frac{LB}{LB'}=\frac{LB'}{LB'}$	$\frac{LB}{LB'}=\frac{LB'}{LL'}$
286	última	la epacta 71	la epacta 17
291	7	el núm. 155	en el núm. 155
292	30	al lugar; hágase	al lugar, hágase