

Índice general

UNIDAD I. ELECTRICIDAD

Capítulo 1. Interacción eléctrica	4
1-1. Un mundo electrificado, 4. 1-2. Electrización por frotamiento, 5. 1-3. Atracciones y repulsiones eléctricas, 5. 1-4. Carga eléctrica, 6. 1-5. Ley de Coulomb, 7. 1-6. Unidad de carga eléctrica, 9. 1-7. Demostración experimental de la ley de Coulomb, 12. 1-8. Cambio de notación, 12.	
Capítulo 2. Campo eléctrico	15
2-1. Campo eléctrico, 15. 2-2. Intensidad y dirección del campo eléctrico, 15. 2-3. Campo eléctrico producido por una carga puntual, 16. 2-4. Líneas de fuerza, 19. 2-5. Movimiento de una carga eléctrica en un campo eléctrico, 21. 2-6. Medida de la carga fundamental e , 25.	
Capítulo 3. Potencial eléctrico	29
3-1. Potencial eléctrico, 29. 3-2. Diferencia de potencial eléctrico, 30. 3-3. Relación entre el campo eléctrico y la diferencia de potencial, 33. 3-4. Potencial eléctrico producido por una carga, 34. 3-5. Superficies equipotenciales, 39.	
Capítulo 4. Estructura atómica	43
4-1. Introducción, 43. 4-2. Energía de una partícula en un campo eléctrico, 43. 4-3. Velocidad de una partícula en un campo eléctrico, 44. 4-4. Acelerador de partículas, 46. 4-5. Modelo nuclear del átomo, 47. 4-6. Movimiento de los electrones en un átomo, 50.	
Capítulo 5. Dieléctricos y conductores	60
5-1. Introducción, 60. 5-2. Moléculas, 60. 5-3. Acción de un campo eléctrico sobre un átomo y una molécula, 63. 5-4. Constante dieléctrica, 65. 5-5. Conductores metálicos, 67. 5-6. Propiedades eléctricas de los conductores metálicos, 68. 5-7. Conductores iónicos, 70.	
Capítulo 6. Capacitores	76
6-1. Capacitancia de un conductor, 76. 6-2. Energía de un conductor cargado, 78. 6-3. Capacitor, 79.	

UNIDAD II. CORRIENTE ELECTRICA

Capítulo 7. Ley de Ohm	88
7-1. Corriente eléctrica, 88. 7-2. Ley de Ohm, 91. 7-3. Justificación de la ley de Ohm, 93. 7-4. Resistividad, 94. 7-5. Efecto Joule, 96. 7-6. Superconductividad, 98.	
Capítulo 8. Circuitos eléctricos	101
8-1. Introducción, 101. 8-2. Asociación de resistores, 101. 8-3. Fuerza	

electromotriz, 105. 8-4. Ley de Ohm para un circuito, 106. 8-5. Redes eléctricas, 109. 8-6. Clases de fuentes eléctricas, 112.

Capítulo 9. Conductores no metálicos

119

9-1. Introducción, 119. 9-2. Conducción eléctrica en un gas, 119. 9-3. Emisión termoiónica, 121. 9-4. Válvulas electrónicas, 121. 9-5. Semiconductores, 123. 9-6. Transistores, 124.

UNIDAD III. MAGNETISMO

Capítulo 10. Magnetismo

132

10-1. Magnetismo, 132. 10-2. Inseparabilidad de los polos magnéticos, 133. 10-3. Fuerzas entre los polos magnéticos, 134. 10-4. Campo magnético, 134. 10-5. Magnetismo terrestre, 136. 10-6. Fuerza magnética ejercida sobre una carga eléctrica, 137. 10-7. Intensidad del campo magnético, 139. 10-8. Velocidad angular y radio de la trayectoria de una partícula en un campo magnético, 144.

Capítulo 11. Magnetismo y corrientes eléctricas

151

11-1. Fuerza magnética ejercida sobre una corriente eléctrica, 151. 11-2. Torque magnético ejercido sobre un circuito, 153. 11-3. Campo magnético producido por una corriente, 157. 11-4. Campo magnético de una carga en movimiento, 162. 11-5. Fuerzas entre corrientes eléctricas, 164.

Capítulo 12. Propiedades magnéticas de los materiales

168

12-1. Introducción, 168. 12-2. Momento magnético de un electrón en un átomo, 168. 12-3. Momento magnético asociado con el espín de un electrón, 170. 12-4. Paramagnetismo, 171. 12-5. Diamagnetismo, 172. 12-6. Ferromagnetismo, 173. 12-7. Permeabilidad magnética, 174.

UNIDAD IV. INDUCCION ELECTROMAGNETICA

Capítulo 13. Inducción electromagnética

179

13-1. Campo electromagnético, 179. 13-2. Flujo magnético, 179. 13-3. Inducción electromagnética, 181. 13-4. Ley de Faraday-Henry, 182. 13-5. Inducción mutua, 185. 13-6. Autoinducción, 189. 13-7. Fuerza electromotriz inducida por el movimiento de un conductor, 191. 13-8. Ley de Ampère-Maxwell, 192. 13-9. Campo magnético producido por un campo eléctrico variable, 193.

Capítulo 14. Corriente alterna

197

14-1. Introducción, 197. 14-2. Corriente alterna (c. a.), 198. 14-3. Origen del desfase: Circuitos de c. a., 201. 14-4. Potencia de un circuito de c. a., 202. 14-5. Osciladores eléctricos, 205. 14-6. Transformadores, 205.

UNIDAD V. ONDAS

Capítulo 15. Ondas elásticas

212

15-1. Introducción, 212. 15-2. Algunas definiciones importantes, 214.

15-3. Ecuación de una onda armónica, 216. 15-4. Velocidad de una onda elástica, 217. 15-5. Intensidad de un movimiento ondulatorio, 222.

Capítulo 16. Reflexión y refracción de ondas 227

16-1. Introducción, 227. 16-2. Superficies de ondas y rayos, 229. 16-3. Reflexión y refracción de ondas planas, 229. 16-4. Reflexión y refracción de la luz, 231. 16-5. Reflexión total, 233. 16-6. Reflexión y refracción de ondas esféricas, 238. 16-7. Efecto Doppler, 241.

Capítulo 17. Interferencia de ondas 248

17-1. Introducción, 248. 17-2. Interferencia de ondas en una cuerda o en un muelle, 248. 17-3. Ondas estacionarias, 251. 17-4. Experimento de Young: Interferencias luminosas, 253. 17-5. Interferencias producidas por varios focos sincrónicos, 257. 17-6. Ondas estacionarias en cuerdas, 260. 17-7. Ondas estacionarias en tubos y cavidades, 263.

Capítulo 18. Difracción y polarización de ondas 269

18-1. Introducción, 269. 18-2. Difracción producida por una abertura estrecha, 269. 18-3. Difracción producida por dos aberturas, 274. 18-4. Polarización de ondas transversales, 276. 18-5. Polarización de la luz, 277. 18-6. Doble refracción de la luz, 280. 18-7. Dicroísmo, 282.

UNIDAD VI. ONDAS ELECTROMAGNETICAS

Capítulo 19. Ondas electromagnéticas 288

19-1. Introducción, 288. 19-2. Ondas electromagnéticas planas, 289. 19-3. Energía y momentum de una onda electromagnética, 290. 19-4. Experimentos de Hertz, 292. 19-5. Teoría de Maxwell sobre las ondas electromagnéticas, 295. 19-6. Producción de ondas electromagnéticas por partículas cargadas, 297. 19-7. Métodos de producción de ondas electromagnéticas, 298. 19-8. Efecto Doppler en ondas electromagnéticas, 301. 19-9. Espectro de la radiación electromagnética, 304. 19-10. Dispersión de ondas electromagnéticas, 307. 19-11. Intensidad de una fuente de radiación luminosa, 308. 19-12. Ondas gravitatorias, 309.

Capítulo 20. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Fotones 312

20-1. Introducción, 312. 20-2. Difusión de la luz, 312. 20-3. Difusión de los rayos X por un cristal, 314. 20-4. Difusión de ondas electromagnéticas por electrones libres, 317. 20-5. Efecto fotoeléctrico, 321. 20-6. Radiación por frenamiento, 325. 20-7. Emisión y absorción de radiación electromagnética por un átomo, 326. 20-8. Espectros atómicos y estados estacionarios, 328. 20-9. Radiación del cuerpo negro. Teoría de Planck, 332.

UNIDAD VII. OPTICA GEOMETRICA

Capítulo 21. Espejos 340

21-1. Introducción, 340. 21-2. Espejos planos, 340. 21-3. Espejos esféricos, 341. 21-4. Focos de un espejo, 343. 21-5. Construcción de imágenes, 344. 21-6. Fórmulas de los espejos esféricos, 347. 21-7. Aberraciones de los espejos esféricos, 351.

Capítulo 22. Lentes	353
22-1. Lentes, 353. 22-2. Centro óptico de una lente, 354. 22-3. Focos de una lente, 355. 22-4. Construcción de imágenes producidas por las lentes, 359. 22-5. Fórmulas de las lentes, 362. 22-6. Aberraciones de las lentes, 365.	
Capítulo 23. Instrumentos de óptica	368
23-1. Introducción, 368. 23-2. Proyector, 368. 23-3. Cámara fotográfica, 369. 23-4. Microscopio simple, 370. 23-5. Microscopio compuesto, 371. 23-6. Telescopios, 373. 23-7. Poder separador de un instrumento óptico, 375. 23-8. El ojo, 376.	
UNIDAD VIII. ATOMOS, NUCLEOS, PARTICULAS	
Capítulo 24. Ondas materiales	384
24-1. Introducción, 384. 24-2. Bases experimentales de las relaciones de de Broglie, 386. 24-3. Descripción de las ondas materiales, 390. 24-4. Ondas materiales estacionarias, 393. 24-5. De nuevo, el átomo de hidrógeno, 397. 24-6. Estructura atómica en general, 401.	
Capítulo 25. El núcleo	406
25-1. Introducción, 406. 25-2. Composición de los núcleos atómicos, 406. 25-3. Fuerzas nucleares, 410. 25-4. Energía de un núcleo, 411. 25-5. Relación entre la masa y la energía de un núcleo, 415. 25-6. Representación de la energía de interacción de dos nucleones, 418.	
Capítulo 26. Transformaciones nucleares	420
26-1. Introducción, 420. 26-2. Radiactividad, 420. 26-3. Clases de radiactividad, 423. 26-4. Período de semidesintegración, 424. 26-5. Radiactividad alfa, 425. 26-6. Radiactividad beta, 428. 26-7. Rayos gamma, 430. 26-8. Reacciones nucleares, 432. 26-9. Fusión nuclear, 433. 26-10. Reacciones en cadena, 435. 26-11. Reactores nucleares, 436. 26-12. Fusión nuclear, 440.	
Capítulo 27. Partículas fundamentales	444
27-1. Introducción, 444. 27-2. Clasificación de las partículas fundamentales, 444. 27-3. Partículas y antipartículas, 445. 27-4. Transformaciones de partículas, 449. 27-5. Resumen, 453.	

APENDICES

Apéndice 1. Funciones trigonométricas	458
Apéndice 2. Algunas constantes y factores de conversión importantes	459
Apéndice 3. Tabla periódica de los elementos	460
Apéndice 4. Respuestas a problemas seleccionados	461
Índice de materias	467