

Contenido

PARTE 1 Electricidad y magnetismo 1

Capítulo 1 Campos eléctricos 2

- 1.1 Propiedades de las cargas eléctricas 3
- 1.2 Carga eléctrica de objetos mediante inducción 5
- 1.3 Ley de Coulomb 7
- 1.4 El campo eléctrico 11
- 1.5 Campo eléctrico de una distribución continua de carga 15
- 1.6 Líneas de campo eléctrico 19
- 1.7 Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico uniforme 21

Capítulo 2 Ley de Gauss 35

- 2.1 Flujo eléctrico 36
- 2.2 Ley de Gauss 39
- 2.3 Aplicación de la ley de Gauss a varias distribuciones de carga 42
- 2.4 Conductores en equilibrio electrostático 46
- 2.5 Deducción formal de la ley de Gauss 48

Capítulo 3 Potencial eléctrico 58

- 3.1 Diferencia de potencial y potencial eléctrico 59
- 3.2 Diferencias de potencial en un campo eléctrico uniforme 61
- 3.3 Potencial eléctrico y energía potencial debidos a cargas puntuales 64
- 3.4 Obtención del valor del campo eléctrico a partir del potencial eléctrico 68

- 3.5 Potencial eléctrico debido a distribuciones de carga continuas 70
- 3.6 Potencial eléctrico debido a un conductor cargado 74
- 3.7 El experimento de la gota de aceite de Millikan 77
- 3.8 Aplicaciones de la electrostática 78

Capítulo 4 Capacitancia y los materiales dieléctricos 91

- 4.1 Definición de la capacitancia 92
- 4.2 Cálculo de la capacitancia 93
- 4.3 Combinaciones de capacitores 98
- 4.4 Energía almacenada en un capacitor cargado 103
- 4.5 Capacitores con material dieléctrico 106
- 4.6 Dipolo eléctrico en un campo eléctrico 111
- 4.7 Descripción atómica de los materiales dieléctricos 113

Capítulo 5 Corriente y resistencia 127

- 5.1 Corriente eléctrica 128
- 5.2 Resistencia 131
- 5.3 Modelo de conducción eléctrica 137
- 5.4 Resistencia y temperatura 139
- 5.5 Superconductores 140
- 5.6 Potencia eléctrica 141

Capítulo 6 Circuitos de corriente directa 154

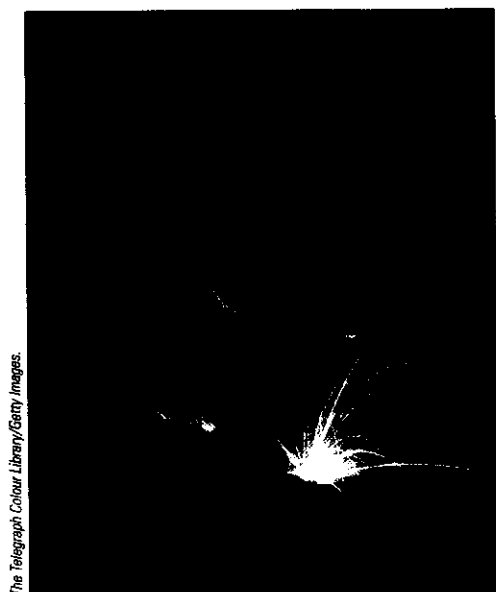
- 6.1 Fuerza electromotriz 155
- 6.2 Resistores en serie y en paralelo 158
- 6.3 Leyes de Kirchhoff 165
- 6.4 Circuitos RC 169
- 6.5 Medidores eléctricos 175
- 6.6 Alambrado doméstico y seguridad eléctrica 176

Capítulo 7 Campos magnéticos 190

- 7.1 Campos y fuerzas magnéticas 192
- 7.2 Fuerza magnética que actúa sobre un conductor que transporta corriente 196
- 7.3 Torca sobre un lazo de corriente en un campo magnético uniforme 200
- 7.4 Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético uniforme 203
- 7.5 Aplicaciones que involucran el movimiento de partículas cargadas en un campo magnético 206
- 7.6 El efecto Hall 210

Capítulo 8 Fuentes del campo magnético 222

- 8.1 Ley de Biot-Savart 223
- 8.2 Fuerza magnética entre dos conductores paralelos 228
- 8.3 Ley de Ampère 229



The Telegraph Colour Library/Getty Images.

PARTE 3 Física moderna 539**Capítulo 17 Relatividad 540**

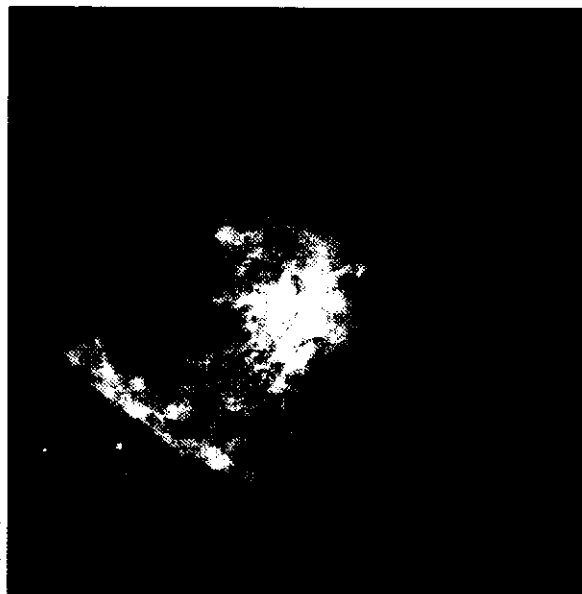
- 17.1 Principio Galileano de la relatividad 542
- 17.2 El experimento de Michelson-Morley 544
- 17.3 Principio de la relatividad de Einstein 546
- 17.4 Consecuencias de la teoría especial de la relatividad 547
- 17.5 Ecuaciones de transformación de Lorentz 558
- 17.6 Ecuaciones de transformación de velocidad de Lorentz 560
- 17.7 Cantidad de movimiento lineal relativista y la forma relativista de las leyes de Newton 563
- 17.8 Energía relativista 564
- 17.9 Masa y energía 568
- 17.10 Teoría general de la relatividad 569

Capítulo 18 Introducción a la física cuántica 580

- 18.1 Radiación de cuerpo negro e hipótesis de Planck 581
- 18.2 Efecto fotoeléctrico 587
- 18.3 Efecto Compton 593
- 18.4 Fotones y ondas electromagnéticas 596
- 18.5 Propiedades ondulatorias de las partículas 597
- 18.6 Partícula cuántica 600
- 18.7 Revisión del experimento de doble rejilla 603
- 18.8 El principio de incertidumbre 605

Capítulo 19 Mecánica cuántica 617

- 19.1 Interpretación de la mecánica cuántica 618
- 19.2 Una partícula en una caja 622
- 19.3 La partícula bajo condiciones en la frontera 626
- 19.4 La ecuación de Schrödinger 627
- 19.5 Una partícula en un pozo de altura finita 630
- 19.6 Efecto túnel a través de una barrera de energía potencial 632



NASA/GRIHI

- 19.7 El microscopio de barrido de efecto túnel 636
- 19.8 El oscilador armónico simple 637

Capítulo 20 Física atómica 647

- 20.1 Espectros atómicos de los gases 648
- 20.2 Los primeros modelos del átomo 651
- 20.3 Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno 657
- 20.4 Modelo cuántico del átomo de hidrógeno 657
- 20.5 Las funciones de onda para el hidrógeno 663
- 20.6 Interpretación física de los números cuánticos 663
- 20.7 El principio de exclusión y la tabla periódica 670
- 20.8 Más sobre los espectros atómicos: el visible y rayos X 676
- 20.9 Transiciones espontáneas y estimuladas 679
- 20.10 Láser 681

Capítulo 21 Moléculas y sólidos 694

- 21.1 Enlaces moleculares 695
- 21.2 Estados de energía y espectros de moléculas 699
- 21.3 Enlaces en sólidos 707
- 21.4 Teoría de electrones libres en metales 711
- 21.5 Teoría de banda en sólidos 714
- 21.6 Conducción eléctrica en metales, aislantes y semiconductores 716
- 21.7 Dispositivos semiconductores 720
- 21.8 Superconductividad 726

Capítulo 22 Estructura nuclear 736

- 22.1 Algunas propiedades de los núcleos 737
- 22.2 Energía de amarre nuclear 743
- 22.3 Modelos nucleares 744
- 22.4 Radiactividad 748
- 22.5 Los procesos de decaimiento 752



© 1973 Kim Vanhise & Harold E. Edgerton, Courtesy of Palm Press, Inc.

22.6	Radiactividad natural	761	24.12	La conexión cósmica	832
22.7	Reacciones nucleares	761	24.13	Problemas y perspectivas	838
22.8	Resonancia magnética nuclear e imágenes de resonancia magnética	763	Apéndice A	Tablas	A.1
Capítulo 23	Aplicaciones de física nuclear	775	Tabla A.1	Factores de conversión	A.1
23.1	Interacciones donde intervienen neutrones	776	Tabla A.2	Símbolos, dimensiones y unidades de las magnitudes físicas	A.2
23.2	Fisión nuclear	777	Tabla A.3	Tabla de masas atómicas	A.4
23.3	Reactores nucleares	779	Apéndice B	Repaso de matemáticas	A.14
23.4	Fusión nuclear	783	B.1	Notación científica	A.14
23.5	Daño por radiación	791	B.2	Álgebra	A.15
23.6	Detectores de radiación	793	B.3	Geometría	A.20
23.7	Usos de la radiación	796	B.4	Trigonometría	A.21
Capítulo 24	Física y cosmología de las partículas	807	B.5	Desarrollo en serie	A.23
24.1	Fuerzas fundamentales en la naturaleza	808	B.6	Cálculo diferencial	A.23
24.2	Positrones y otras antipartículas	809	B.7	Cálculo integral	A.25
24.3	Mesones y el principio de la física de las partículas	812	B.8	Propagación de la incertidumbre	A.28
24.4	Clasificación de las partículas	814	Apéndice C	Tabla periódica de los elementos	A.30
24.5	Leyes de la conservación	816	Apéndice D	Unidades del Sistema Internacional	A.32
24.6	Partículas extrañas y extrañeza	819	Apéndice E	Premios Nobel	A.33
24.7	Creación de partículas y medición de sus propiedades	820		Respuestas a los problemas impares	R.1
24.8	Determinación de patrones en las partículas	823		Índice	I.1
24.9	Quarks	825			
24.10	Quarks multicolores	828			
24.11	El modelo estándar	830			



- 8.4 Campo magnético debido a un solenoide 234
- 8.5 Flujo magnético 236
- 8.6 Ley de Gauss en el magnetismo 237
- 8.7 Corriente de desplazamiento y forma general de la ley de Ampère 238
- 8.8 Magnetismo en la materia 240
- 8.9 Campo magnético de la Tierra 249

Capítulo 9 Ley de Faraday 263

- 9.1 Leyes de inducción de Faraday 264
- 9.2 fem de movimiento 269
- 9.3 Ley de Lenz 273
- 9.4 fem inducida y campos eléctricos 277
- 9.5 Generadores y motores 278
- 9.6 Corrientes de Eddy 282
- 9.7 Ecuaciones de Maxwell 284

Capítulo 10 Inductancia 299

- 10.1 Autoinductancia 300
- 10.2 Circuitos RL 302
- 10.3 Energía en un campo magnético 307
- 10.4 Inductancia mutua 309
- 10.5 Oscilaciones en un circuito LC 311
- 10.6 Circuito RLC 316

Capítulo 11 Circuitos de corriente alterna 329

- 11.1 Fuentes de CA 330
- 11.2 Resistores en un circuito de CA 330
- 11.3 Inductores en un circuito de CA 334
- 11.4 Condensadores en un circuito de CA 337
- 11.5 Circuito RLC en serie 339
- 11.6 Potencia en un circuito de CA 343
- 11.7 Resonancia en un circuito RLC en serie 345
- 11.8 El transformador y la transmisión de potencia 348
- 11.9 Rectificadores y filtros 350

Capítulo 12 Ondas electromagnéticas 362

- 12.1 Ecuaciones de Maxwell y los descubrimientos de Hertz 363
- 12.2 Ondas electromagnéticas planas 365
- 12.3 Energía transportada por ondas electromagnéticas 370
- 12.4 Cantidad de movimiento y presión de radiación 372
- 12.5 Producción de ondas electromagnéticas por una antena 375
- 12.6 El espectro de las ondas electromagnéticas 376

PARTE 2 Luz y óptica 389

Capítulo 13 Naturaleza de la luz y leyes de óptica geométrica 390

- 13.1 Naturaleza de la luz 391
- 13.2 Mediciones de la rapidez de la luz 392
- 13.3 Aproximación de un rayo en óptica geométrica 393
- 13.4 Reflexión 394

- 13.5 Refracción 398
- 13.6 Principio de Huygens 403
- 13.7 Dispersión y prismas 405
- 13.8 Reflexión interna total 407
- 13.9 Principio de Fermat 410

Capítulo 14 Formación de las imágenes 422

- 14.1 Imágenes formadas por espejos planos 423
- 14.2 Imágenes formadas por espejos esféricos 427
- 14.3 Imágenes formadas por refracción 434
- 14.4 Lentes delgadas 437
- 14.5 Aberraciones de las lentes 448
- 14.6 La cámara fotográfica 449
- 14.7 El ojo humano 451
- 14.8 La lupa simple 455
- 14.9 El microscopio compuesto 456
- 14.10 El telescopio 458

Capítulo 15 Interferencia de ondas de luz 472

- 15.1 Condiciones para la interferencia 473
- 15.2 Experimento de doble ranura de Young 473
- 15.3 Distribución de intensidad del patrón de interferencia de doble ranura 478
- 15.4 Adición de fasores de ondas 480
- 15.5 Cambio de fase debido a reflexión 484
- 15.6 Interferencia en películas delgadas 485
- 15.7 El interferómetro de Michelson 490

Capítulo 16 Patrones de difracción y polarización 501

- 16.1 Introducción a los patrones de difracción 502
- 16.2 Patrones de difracción provenientes de rendijas angostas 503
- 16.3 Resolución de aperturas de una sola rendija y circulares 510
- 16.4 Rejilla de difracción 513
- 16.5 Difracción de los rayos X mediante cristales 520
- 16.6 Polarización de las ondas luminosas 521

