

INDICE

Prefacio	XI
Parte I. Mecánica	I
Capítulo I. Introducción	
1-1. ¿Qué es la física?	2
1-2. ¿Qué papel desempeñan las matemáticas?	3
1-3. ¿Cómo se debe estudiar física?	4
Capítulo 2. Matemáticas técnicas	6
2-1. Números con signo	7
2-2. repaso de algebra	10
2-3. exponentes y radicales (opcional)	13
2-4. notación científica	16
2-5. graficas	17
2-6. geometría	19
2-7. trigonometría del triangulo rectángulo	23
Capítulo 3. Medicinas técnicas y vectores	
3-1. cantidades físicas	38
3-2. el sistema internacional	40
3-3. medición de longitud y tiempo	42
3-4. cifras significativas	44
3-5. instrumentos de medición	45
3-6. conversión de unidades	47
3-7. cantidades vectoriales y escalares	50
3-8. suma o adición de vectores por métodos gráficos	53
3-9. fuerza y vectores	56
3-10. la fuerza resultantes	58
3-11. trigonometría y vectores	59
3-12. el método de componentes para la suma o adición de vectores	63
3-13. resta o sustracción de vectores	66
Capítulo 4. Equilibrio trasnacional y fricción	
4-1. primera ley de Newton	73
4-2. tercera ley de Newton	74
4-3. equilibrio	75
4-4. diagramas de cuerpo libre	76
4-5. solución de problemas de equilibrio	80
4-6. fricción	84
Capítulo 5. Momento de torsión y equilibrio rotacional	
5-1. condiciones de equilibrio	100
5-2. el brazo de la palanca	101
5-3. momento de torsión	103
5-4. momento de torsión resultante	105
5-5. equilibrio	107
5-6. centro de gravedad	111
Capítulo 6. Movimiento uniformemente acelerado	
6-1. rapidez y velocidad	120
6-2. movimiento acelerado	122
6-3. movimiento uniformemente acelerado	123
6-4. otras relaciones útiles	125

6-5. resolución de problemas de aceleración	126
6-6. convención de signos en problemas de aceleración	129
6-7. gravedad y caída libre de los cuerpos	131
6-8. movimiento de proyectiles	136
6-9. proyección horizontal	137
6-10. el problema general de las trayectorias	140
Capítulo 7. Segunda ley de Newton	
7-1. segunda ley de Newton sobre el movimiento	150
7-2. relación entre peso y masa	153
7-3. aplicación de la segunda ley de Newton a problemas de un solo cuerpo	155
7-4. técnicas para resolver problema	158
Capítulo 8. Trabajo, energía y potencia	
8-1. trabajo	172
8-2. trabajo resultante	174
8-3. energía	176
8-4. trabajo y energía cinética	177
8-5. energía potencial	180
8-6. conservación de la energía	182
8-7. energía y fuerzas de fricción	184
8-8. potencia	187
Capítulo 9. Impulso y cantidad de movimiento	
9-1. impulso y cantidad del movimiento	196
9-2. la ley de la conservación de la cantidad del movimiento	199
9-3. choques elásticos e inelásticos	202
Capítulo 10. Movimiento circular uniforme	
10-1. movimiento en una trayectoria circular	213
10-2. aceleración centrípeta	214
10-3. fuerza centrípeta	216
10-4. peralte de curvas	219
10-5. el péndulo cónico	221
10-6. movimiento en un círculo vertical	223
10-7. gravitación	225
10-8. el campo gravitacional y el peso	227
10-9. satélites en orbitas circulares	228
10-10. leyes de Kepler	232
Capítulo 11. Rotación de cuerpos rápidos	
11-1. desplazamiento angular	241
11-2. velocidad angular	243
11-3. aceleración angular	244
11-4. relación entre los movimientos rotacional y lineal	247
11-5. energía cinética rotacional; momento de inercia	249
11-6. la segunda ley del movimiento en la rotación	251
11-7. trabajo y potencia rotacionales	254
11-8. cantidad de movimiento angular	256
11-9. conservación de la cantidad de movimiento angular	258
Capítulo 12. Maquinas simples	
12-1. maquinas simples y eficiencia	267
12-2. ventaja mecánica	269

12-3. la palanca	271
12-4. aplicaciones del principio de la palanca	273
12-5. la transmisión del momento de torsión	275
12-6. el plano inclinado	278
12-7. aplicaciones del plano inclinado	281
Capítulo 13. Elasticidad	
13-1. propiedades elásticas de la materia	290
13-2. modulo de Young	293
13-3. modulo de corte	296
13-4. elasticidad de Blumen; modulo de volumen	298
13-5. otras propiedades físicas de los metales	299
Capítulo 14. Movimiento armónico simple	
14-1. movimiento periódico	306
14-2. el círculo de referencia	308
14-3. velocidad en el movimiento armónico simple	310
14-4. aceleración en el movimiento armónico simple	312
14-5. el periodo y la frecuencia	314
14-6. el péndulo simple	316
14-7. el péndulo de torsión	318
Capítulo 15. Fluidos	
15-1. densidad	325
15-2. presión	328
15-3. presión del fluido	329
15-4. medición de la presión	333
15-5. la prensa hidráulica	335
15-6. principio de Arquímedes	337
15-7. flujo de fluidos	341
15-8. presión y velocidad	343
15-9. ecuación de Bernoulli	345
15-10. aplicaciones de la ecuación de Bernoulli	346
Parte 2. Termodinámica, ondas mecánicas y sonido	359
Capítulo 16. Temperatura y dilatación	
16-1. temperatura y energía térmica	360
16-2. la mecánica de la temperatura	362
16-3. el termómetro de gas	367
16-4. la escala de temperatura absoluta	368
16-5. dilatación lineal	371
16-6. dilatación de área	374
16-7. dilatación de volumen	376
16-8. la dilatación anómala del agua	378
Capítulo 17. Cantidad de calor	
17-1. el significado del calor	384
17-2. la cantidad de calor	385
17-3. capacidad de calor específico	387
17-4. la medición del calor	390
17-5. cambio de fase	394
17-6. calor de combustión	399
Capítulo 18. Transferencia de calor	405
18-1. métodos de transferencia de calor	

18-2. conducción	406
18-3. aislamiento: el valor-r	410
18-4. convención	411
18-5. radiación	413
Capítulo 19. Propiedades térmicas de la materia	
19-1. gases ideales y ley de Boyle	421
19-2. ley de Gay-Lussac	424
19-3. ley general de los gases	425
19-4. masa molecular y mol	427
19-5. la ley del gas ideal	429
19-6. licuefacción de un gas	430
19-7. vaporización	432
19-8. presión de vapor	433
19-9. punto triple	434
19-10. humedad	435
Capítulo 20. Termodinámica	
20-1. calor y trabajo	443
20-2. función de la energía interna	444
20-3. primera ley de la termodinámica	445
20-4. el diagrama p-v	446
20-5. caso general para la primera ley	
20-6. procesos adiabáticos	448
20-7. procesos isocóricos	450
20-8. proceso isotérmico	451
20-9. segunda ley de la termodinámica	452
20-10. ciclo de Carnot	454
20-11. La eficiencia de una máquina ideal	455
20-12. máquinas de combustión interna	456
20-13. refrigeración	459
Capítulo 21. Movimiento ondulatorio	
21-1. ondas mecánicas	468
21-2. tipos de ondas	469
21-3. cálculo de la velocidad de onda	470
21-4. movimiento ondulatorio periódico	472
21-5. energía de una onda periódica	474
21-6. principio de superposición	475
21-7. ondas estacionarias	476
21-8. frecuencias características	478
Capítulo 22. Sonido	486
22-1. producción de una onda sonora	487
22-2. la velocidad del sonido	488
22-3. vibración de columnas de aire	490
22-4. vibración forzada y resonancia	493
22-5. ondas sonoras audibles	494
22-6. tono y timbre	498
22-7. interferencia y pulsaciones	499
22-8. efecto Doppler	500
Parte 3. Electricidad, magnetismo y óptica	511
Capítulo 23. La fuerza eléctrica	512

23-1. la carga eléctrica	
23-2. el electrón	515
23-3. aislantes y conductores	516
23-4. el electroscopio de hoja de oro	517
23-5. redistribución de carga	519
23-6. carga por inducción	520
23-7. ley de Coulomb	521
Capítulo 24. El campo eléctrico	530
24-1. concepto de campo	531
24-2. calculo de la intensidad de campo eléctrico	534
24-3. líneas de campo eléctrico	538
24-4. ley de Gauss	539
24-5. aplicaciones de la ley de Gauss	541
Capítulo 25. Potencial eléctrico	
25-1. energía potencial eléctrica	551
25-2. calculo de la energía potencial	554
25-3. potencial	556
25-4. diferencia de potencial	560
25-5. experimento de Millikan de la gota de aceite	562
25-6. el electrón volt	564
Capítulo 26. Capacitación	
26-1. limitaciones al cargar un conductor	570
26-2. el capacitor	573
26-3. calculo de la capacitancia	575
26-4. constante dieléctrica, permisividad	577
26-5. capacitores en paralelo y en serie	581
26-6. energía de un capacitor cargado	585
Capítulo 27. Corriente y resistencia	
27-1. el movimiento de la carga eléctrica	592
27-2. la dirección de la corriente eléctrica	594
27-3. fuerza electromotriz	595
27-4. ley de Ohm; resistencia	597
27-5. potencia eléctrica y perdida de calor	600
27-6. resistividad	601
27-7. coeficiente de temperatura de la resistencia	
27-8. superconductividad	604
Capítulo 28. Circuitos de corriente	
28-1. circuitos simples; resistores en serie	612
28-2. resistores en paralelo	615
28-3. Fem y diferencia de potencial terminal	618
28-4. medición de la resistencia interna	619
28-5. inversión de la corriente a través de un fuente de Fem	620
28-6. leyes de Kirchhoff	621
28-7. el puente de Wheatstone	626
28-8. conducción eléctrica en líquidos	
28-9. electrolisis	628
28-10. fuentes de voltaje de CC; el acumulador de plomo	632
28-11. capacidad nominal de una batería	633
Capítulo 29. Magnetismo y campo magnético	641

29.-1. magnetismo	
29-2. campos magnéticos	643
29-3. la teoría moderna del magnetismo	
29-4. densidad de flujo y permeabilidad	645
29-5. campo magnetismo y corriente eléctrica	648
29-6. fuerza sobre una carga en movimiento	649
29-7. fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente	652
29-8. campo magnético de un conductor largo y recto	654
29-9. otros campos magnéticos	655
29-10. histéresis	657
Capítulo 30. Fuerzas y momentos de torsión en un campo magnético	667
30-1. fuerza y movimiento de torsión en una espira	
30-2. momento de torsión magnético sobre un solenoide	
30-3. el galvanómetro	670
30-4. el voltímetro de cc	672
30-5. el amperímetro de cc	674
30-6. el motor de cc	675
Capítulo 31. Inducción	
31-1. Ley de Faraday	682
31-2. Fem inducida por un conductor en movimiento	686
31-3. ley de Lenz	687
31-4. el generador de ca	689
31-5. el generador de cc	693
31-6. fuerza contraelectromotriz en un motor	693
31-7. tipos de motores	695
31-8. el transformador	697
Capítulo 32. Circuitos de corriente	
32-1. el capacitor	705
32-2. el inductor	709
32-3. corrientes alternas	711
32-4. relación de fase en circuitos de ca	713
32-5. reactancia	714
32-6. circuitos en serie en ca	716
32-7. resonancia	
32-8. el factor de potencia	719
Capítulo 33. Luz e iluminación	727
33-1. ¿Qué es la luz?	728
33-2. propagación de la luz	730
33-3. espectro electromagnético	732
33-4. la teoría cuántica	734
33-5. velocidad de la luz	736
33-6. rayos de luz y sombras	738
33-7. flujo luminoso	740
33-8. intensidad luminosa	743
33-9. iluminación	744
Capítulo 34. Reflexión y espejos	
34-1. las leyes de la reflexión	753
34-2. espejos planos	755

34-3. espejos esféricos	757
34-4. imágenes formadas por espejos esféricos	760
34-5. la ecuación del espejo	762
34-6. amplificación	765
34-7. aberración esférica	767
Capítulo 35. Refracción	773
35-1. índice de refracción	774
35-2. las leyes de refracción	775
35-3. longitud de onda y refracción	779
35-4. dispersión	
35-5. refracción interna total	780
35-6. fibras ópticas y aplicaciones	782
35-7. ¿Es lo mismo ver que creer?	785
35-8. profundidad aparente	787
Capítulo 36. Lentes instrumentos ópticos	
36-1. lentes simples	793
36-2. longitud focal y la ecuación del fabricantes de lentes	795
36-3. formación de imágenes mediante lentes delgadas	798
36-4. la ecuación de las lentes y el aumento	800
36-5. combinaciones de lentes	803
36-6. microscopio compuesto	804
36-7. telescopio	
36-8. aberraciones de las lentes	806
Capítulo 37. Interferencia, difracción y polarización	
37-1. difracción	813
37-2. experimento de Young interferencia	814
37-3. la red de difracción	818
37-4. poder de resolución de instrumentos	821
37-5. polarización	824
Parte 4. Física moderna	833
Capítulo 38. La física moderna y el átomo	
38-1. relatividad	834
38-2. eventos simultáneos: la relatividad del tiempo	836
38-3 longitud, masa y tiempo relativistas	837
38-4. masa y energía	841
38-5. teoría cuántica y el efecto fotoeléctrico	842
38-6. ondas y partículas	844
38-7. el átomo de Rutherford	845
38-8. orbitas electrónicas	847
38-9. espectro	848
38-10. el átomo de Bohr	850
38-11. niveles de energía	853
38-12. Láser y luz láser	855
38-13. teoría atómica moderna	857
Capítulo 39. La física nuclear y el núcleo	864
39-1. el núcleo atómico	865
39-2. los elementos	866
39-3. la unidad de masa atómica	870
39-4. isótopos	871

39-5. defecto de masa y energía de enlace	873
39-6. radiactividad	877
39-7. decaimiento radiactivo	878
39-8. vida media	880
39-9. reacciones nucleares	882
39-10. fisión nuclear	883
39-11. reactores nucleares	885
39-12. fusión nuclear	886
Capítulo 40. Electrónica	
40-1. emisión termodinámica	893
40-2. tubos al vacío	894
40-3. tubos de rayos catódicos	895
40-4. tubo de rayos X	896
40-5. semiconductores	897
40-6. semiconductores tipos n y p	899
40-7. unión pn	900
40-8. aplicaciones de diodos	902
40-9. el diodo Zener	904
40-10. el transistor	906
40-11. amplificación por transistor	908
40-12. otros dispositivos semiconductores	912
40-13. circuitos integrados	916
Apéndice. Solución a ecuaciones cuadráticas	923
Índice	925