

Índice general

UNIDAD I. EL MUNDO EN QUE VIVIMOS

- Capítulo 1. Estructura de la materia** 3
 1-1. La materia, 3. 1-2. Los elementos químicos, 3. 1-3. Átomos, 5. 1-4. Isótopos, 7. 1-5. Moléculas, 8. 1-6. Partículas elementales, 11. 1-7. Interacciones, 11. 1-8. ¿Qué es la Física?, 13.
- Capítulo 2. El Universo** 15
 2-1. Introducción, 15. 2-2. La Tierra, 15. 2-3. El Sistema Solar, 16. 2-4. La Galaxia, 17.

UNIDAD II. MEDIDAS

- Capítulo 3. Medidas y unidades** 22
 3-1. El método experimental, 22. 3-2. Concepto de medida, 23. 3-3. Magnitudes fundamentales, 23. 3-4. Unidades fundamentales, 24. 3-5. Sistema Internacional (SI), 25. 3-6. Medida de ángulos, 26. 3-7. Densidad, 28.

UNIDAD III. MOVIMIENTO

- Capítulo 4. Distancia, velocidad y aceleración** 33
 4-1. Conceptos de reposo y de movimiento, 33. 4-2. Velocidad, 34. 4-3. Velocidad media y velocidad instantánea, 36. 4-4. Cambio de velocidad y aceleración, 39. 4-5. Gráfica de la velocidad, 42. 4-6. Velocidad de cambio de una magnitud física, 45.
- Capítulo 5. Movimiento rectilíneo** 50
 5-1. Movimiento rectilíneo uniforme, 50. 5-2. Movimiento uniformemente variado, 52. 5-3. Distancia recorrida en un movimiento uniformemente variado, 53. 5-4. Movimiento vertical de un cuerpo, 56.
- Capítulo 6. Vectores** 61
 6-1. Desplazamiento, 61. 6-2. Vectores y escalares, 62. 6-3. Suma de vectores, 63. 6-4. Diferencia de vectores, 64. 6-5. Componentes de un vector, 65. 6-6. Cálculo de las componentes rectangulares de un vector, 65. 6-7. La velocidad como una magnitud vectorial, 67. 6-8. Composición de movimientos, 67. 6-9. Velocidad relativa de dos cuerpos, 70. 6-10. La aceleración como vector, 71.
- Capítulo 7. Movimiento curvilíneo** 74
 7-1. Velocidad en el movimiento curvilíneo, 74. 7-2. Aceleración en el movimiento curvilíneo, 75. 7-3. Movimiento de proyectiles, 77. 7-4. Movimiento circular uniforme, 80. 7-5. Aceleración centrípeta en el movimiento circular, 82.

UNIDAD IV. FUERZA Y MOVIMIENTO

Capítulo 8. Fuerza y aceleración	91
8-1. Primera ley de Newton: principio de la inercia, 91. 8-2. Segunda ley de Newton: principio de la fuerza, 92. 8-3. Unidad de fuerza, 94. 8-4. Peso, 95. 8-5. Momentum, 97. 8-6. Relación entre la fuerza y el momentum de un cuerpo, 97.	
Capítulo 9. Fricción	101
9-1. Fricción o rozamiento, 101. 9-2. Fricción por deslizamiento, 102. 9-3. Fricción por rodadura, 105. 9-4. Viscosidad, 105. 9-5. Movimiento en un fluido viscoso, 106.	
Capítulo 10. Conservación del momentum: I. Caso de dos cuerpos	111
10-1. Conservación del momentum, 112. 10-2. Ejemplos de conservación del momentum, 113. 10-3. Cohetes, 116. 10-4. Tercera ley de Newton: principio de la acción y la reacción, 119.	
Capítulo 11. Conservación del momentum: II. Caso de varios cuerpos	124
11-1. Fuerzas externas e internas, 124. 11-2. Conservación del momentum en un sistema aislado, 125. 11-3. Centro de masa de un sistema, 127.	
Capítulo 12. Dinámica del movimiento curvilíneo	130
12-1. Fuerza tangencial y fuerza centrípeta, 130. 12-2. Fuerza centrípeta en el movimiento circular, 131. 12-3. Aplicaciones de la fuerza centrípeta, 133. 12-4. Movimiento curvilíneo en general, 136.	
Capítulo 13. Equilibrio	139
13-1. Equilibrio de una partícula, 139. 13-2. Torque de una fuerza con relación a un punto, 142. 13-3. Equilibrio de un cuerpo, 143.	
Capítulo 14. Momentum angular	149
14-1. Momentum angular de una partícula, 149. 14-2. Relación entre el momentum angular y el torque, 151. 14-3. Constancia del momentum angular, 154. 14-4. Conservación del momentum angular de un sistema de partículas, 155. 14-5. Momentum angular orbital y momentum angular interno de un sistema de partículas, 157. 14-6. Momentum angular de rotación de un cuerpo rígido, 157. 14-7. Relación entre el momentum angular y el torque aplicado a un cuerpo rígido, 160.	

UNIDAD V. TRABAJO Y ENERGIA

Capítulo 15. Trabajo y energía cinética	170
15-1. Trabajo de una fuerza, 170. 15-2. Unidades de trabajo, 171. 15-3. Trabajo cuando la fuerza no es constante, 172. 15-4. Trabajo de una fuerza: caso general, 174. 15-5. Potencia, 178. 15-6. Unidades de potencia, 178. 15-7. Energía cinética, 179. 15-8. Energía de rotación, 181.	
Capítulo 16. Energía potencial	185
16-1. Trabajo de la gravedad, 185. 16-2. Energía potencial gravitacional, 187. 16-3. Energía potencial en general, 189. 16-4. Energía total de un cuerpo, 191. 16-5. Energía de un cuerpo animado de movimiento de rotación, 195.	

Capítulo 17. Conservación de la energía 199
 17-1. Energía de un sistema de partículas, 199. 17-2. Energía cinética orbital e interna de un cuerpo, 200. 17-3. Energía interna de un cuerpo, 201. 17-4. Relación entre el trabajo de las fuerzas internas y la energía interna de un cuerpo, 202. 17-5. Principio de conservación de la energía, 205. 17-6. Análisis del principio de conservación de la energía, 205.

Capítulo 18. La energía en el Universo 209
 18-1. Cómo describimos los procesos, 209. 18-2. Las "formas" de la energía, 210. 18-3. Las "fuentes" de energía, 212. 18-4. El "problema" de la energía, 216.

Capítulo 19. Colisiones 218
 19-1. Introducción, 218. 19-2. Análisis de una colisión, 219. 19-3. Choque elástico, 222. 19-4. Choque elástico directo, 223. 19-5. Choques inelásticos, 225. 19-6. Reacciones químicas y nucleares, 227.

UNIDAD VI. FUERZAS ELASTICAS

Capítulo 20. Elasticidad 233
 20-1. Introducción, 233. 20-2. Esfuerzos, 234. 20-3. Deformaciones, 236. 20-4. Ley de Hooke, 237. 20-5. Curvas de elasticidad, 237.

Capítulo 21. Movimiento armónico simple 242
 21-1. Movimiento armónico simple (mas), 242. 21-2. Cálculo de la elongación, la velocidad y la aceleración en el mas, 244. 21-3. Relación entre la aceleración y la elongación en el mas, 246. 21-4. Gráfica de la elongación, la velocidad y la aceleración en el mas, 246. 21-5. Fuerza en el mas, 247. 21-6. Energía en el mas, 248. 21-7. Péndulo, 250. 21-8. Aplicaciones del péndulo, 253.

Capítulo 22. Oscilaciones en moléculas y sólidos 256
 22-1. Introducción, 256. 22-2. Movimiento oscilatorio anarmónico, 256. 22-3. Análisis del movimiento oscilatorio en términos de la energía, 257. 22-4. Oscilaciones moleculares, 258. 22-5. Osciladores acoplados, 259. 22-6. Vibraciones en sólidos, 260. 22-7. Oscilaciones amortiguadas, 262. 22-8. Oscilaciones forzadas, 262.

UNIDAD VII. FUERZAS GRAVITACIONALES

Capítulo 23. Ley de la gravitación universal 267
 23-1. Ley de la gravitación, 267. 23-2. Variación del peso de un cuerpo, 269. 23-3. Campo gravitacional, 270. 23-4. Energía potencial gravitacional, 272. 23-5. Mareas, 275.

Capítulo 24. Movimiento planetario 279
 24-1. Introducción, 279. 24-2. Modelo geocéntrico, 279. 24-3. Modelo heliocéntrico, 280. 24-4. Leyes de Kepler, 281. 24-5. Dinámica del movimiento planetario, 284. 24-6. Velocidad de un planeta o de un satélite que describe una órbita circular, 286.

Capítulo 25. La exploración del espacio	290
25-1. ¿Por qué exploramos el espacio?, 290.	
25-2. Satélites terrestres, 292.	
25-3. De la Tierra a la Luna, 294.	
25-4. Exploración del sistema solar, 299.	

UNIDAD VIII. FLUIDOS

Capítulo 26. Fluidos en reposo	305
26-1. Presión de un fluido, 305.	
26-2. Presión atmosférica, 308.	
26-3. Empuje de un fluido, 311.	
Capítulo 27. Fluidos en movimiento	318
27-1. Introducción, 318.	
27-2. Movimiento de un fluido, 318.	
27-3. Ecuación de continuidad, 319.	
27-4. Energía de un fluido, 320.	

UNIDAD IX. TEMPERATURA, CALOR Y ENTROPIA

Capítulo 28. Temperatura	328
28-1. Noción de temperatura, 328.	
28-2. Medida de la temperatura, 329.	
28-3. Dilatación térmica, 331.	
28-4. Coeficiente de dilatación, 333.	
28-5. Dilatación cúbica, 334.	
28-6. Dilatación del agua, 335.	
Capítulo 29. Gases	338
29-1. Ley de Boyle, 338.	
29-2. Escala absoluta de temperatura, 340.	
29-3. Ecuación de estado de un gas ideal, 344.	
Capítulo 30. Teoría cinética de los gases	348
30-1. Introducción, 348.	
30-2. El modelo del gas ideal, 349.	
30-3. Relación entre la presión y la velocidad de las moléculas de un gas, 350.	
30-4. Relación entre la energía cinética molecular y la temperatura de un gas, 353.	
30-5. Energía cinética interna de un gas, 355.	
30-6. Energía interna de un gas poliatómico, 356.	
Capítulo 31. Energía, calor y temperatura	358
Energía molecular y temperatura, 358.	
31-2. Calor y temperatura, 359.	
31-3. Medida, 361.	
31-4. Unidades de calor, 362.	
31-5. Conductividad térmica, 364.	
Capítulo 32. Energía, trabajo y calor	368
32-1. Trabajo externo sobre un cuerpo, 368.	
32-2. Primer principio de la termodinámica, 370.	
32-3. Trabajo de expansión de un gas, 374.	
32-4. Calores específicos de un gas, 376.	
Capítulo 33. Propiedades térmicas de los cuerpos	380
33-1. Introducción, 380.	
33-2. Calor específico de un sólido, 380.	
33-3. Cambios de fase, 382.	
33-4. Equilibrio de fase, 383.	
33-5. Calor de cambio de fase, 385.	
Capítulo 34. Procesos y equilibrio	388
34-1. Introducción, 388.	
34-2. Estado de equilibrio de un sistema aislado de partículas, 388.	
34-3. Probabilidad, 390.	
34-4. Probabilidad y equilibrio, 391.	
34-5. Entropía, 393.	
34-6. Procesos reversibles e irreversibles, 394.	
34-7. Entropía y calor, 396.	
34-8. Máquinas térmicas, 397.	
34-9. Eficiencia de una máquina térmica en función de la temperatura, 398.	

UNIDAD X. TEORIA DE LA RELATIVIDAD

Capítulo 35. Movimiento relativo	403
35-1. Introducción, 403. 35-2. Comparación de observaciones hechas por observadores en movimiento relativo uniforme, 403. 35-3. Medida de la aceleración por un observador en movimiento relativo uniforme, 404. 35-4. El problema de la velocidad de la luz, 406. 35-5. Dilatación del tiempo, 408. 35-6. Contracción de la longitud, 411. 35-7. Transformación de velocidades y aceleraciones, 413.	
Capítulo 36. Teoría especial de la relatividad	415
36-1. Introducción, 415. 36-2. Principio de relatividad de Newton, 415. 36-3. Principio de relatividad de Einstein, 416. 36-4. Momentum y fuerza, 417. 36-5. Aceleración de una partícula a altas velocidades, 418. 36-6. Energía cinética, 420. 36-7. Energía y masa, 421. 36-8. Colisiones a altas energías, 422.	
Capítulo 37. Teoría general de la relatividad	426
37-1. Introducción, 426. 37-2. Observadores en movimiento relativo rectilíneo acelerado, 426. 37-3. Fuerzas inerciales, 428. 37-4. Principio de equivalencia, 430. 37-5. Curvatura de un rayo luminoso en un campo gravitacional, 433. 37-6. Dilatación del tiempo en un campo gravitacional, 435. 37-7. Avance del perihelio de un planeta, 437. 37-8. Conclusión, 438.	

APENDICES

Apéndice 1. Funciones trigonométricas	441
Apéndice 2. Algunas constantes y factores de conversión importantes	443
Apéndice 3. Tabla periódica de los elementos	444
Apéndice 4. Respuestas a problemas seleccionados	445
Índice de materias	451