

# INDICE GENERAL

PRÓLOGO DEL AUTOR .....	Pág.	IX
CAP. 1.—COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE VECTORES .....		3
<p>1-1. Unidades y patrones, <i>pág.</i> 3.—1-2. Fuerza, 5.—1-3. Representación gráfica de las fuerzas. Vectores, 7.—1-4. Adición vectorial. Resultante de un conjunto de fuerzas, 9.—1-5. Resultante de fuerzas paralelas del mismo sentido y de sentido opuesto, 12.—1-6. Componentes de un vector, 13.—1-7. Composición de fuerzas mediante sus componentes rectangulares, 15. 1-8. Diferencia vectorial, 17.—Algunas observaciones sobre los problemas, 18. Problemas, 19.</p>		
CAP. 2.—ESTÁTICA .....		21
<p>2-1. Introducción, <i>pág.</i> 21.—2-2. Equilibrio. Primera ley de Newton, 21.—2-3. Discusión de la primera ley del movimiento de Newton, 24.—2-4. Equilibrios estable, inestable e indiferente, 26.—2-5. Tercera ley del movimiento de Newton, 27.—2-6. Ejemplos de equilibrio, 29.—2-7. Rozamiento, 36.—Problemas, 41.</p>		
CAP. 3.—MOMENTO DE UNA FUERZA. PAR .....		47
<p>3-1. Momento de una fuerza, <i>pág.</i> 47.—3-2. Producto vectorial. Vector momento, 50.—3-3. Segunda condición de equilibrio, 52.—3-4. Resultante de un sistema de fuerzas paralelas, 57.—3-5. Centro de gravedad, 58.—3-6. Pares, 63.—Problemas, 65.</p>		
CAP. 4.—MOVIMIENTO RECTILÍNEO .....		71
<p>4-1. Movimiento, <i>pág.</i> 71.—4-2. Velocidad media, 71.—4-3. Velocidad instantánea, 73.—4-4. Aceleraciones media e instantánea, 75.—4-5. Cálculo de la velocidad y de la abscisa por integración, 78.—4-6. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, 80.—4-7. Caída libre de los cuerpos, 84.—4-8. Velocidad y aceleración relativas, 88.—Problemas, 91.</p>		
CAP. 5.—SEGUNDA LEY DE NEWTON .....		97
<p>5-1. Introducción, <i>pág.</i> 97.—5-2. Segunda ley del movimiento de Newton. Masa, 97.—5-3. Fuerza, 101.—5-4. Sistemas de unidades, 103.—5-5. Unidades y dimensiones, 107.—5-6. Masa y peso, 109.—5-7. Métodos de medida de masas, 110.—5-8. Centro de masa, 111.—5-9. Aplicaciones de la segunda ley de Newton, 114.—5-10. Fuerzas de D'Alembert, 122.—Problemas, 124.</p>		
CAP. 6.—MOVIMIENTO PLANO .....		130
<p>6-1. Movimiento plano, <i>pág.</i> 130.—6-2. Velocidades media e instantánea, 130. 6-3. Aceleraciones media e instantánea, 132.—6-4. Componentes de la aceleración, 133.—6-5. Movimiento de un proyectil, 137.—6-6. Movimiento circular, 144.—6-7. Fuerza centrípeta, 146.—6-8. Movimiento en una circunferencia vertical, 150.—Problemas, 153.</p>		
CAP. 7.—TRABAJO Y ENERGÍA .....		158
<p>7-1. Teorema de la energía cinética para un partícula, <i>pág.</i> 158.—7-2. Trabajo, 161.—7-3. Producto escalar, 164.—7-4. Energía cinética, 165.—7-5. Energía potencial gravitatoria de una partícula, 166.—7-6. Energía potencial elástica de una partícula, 170.—7-7. Principio de conservación de la energía mecánica de una partícula, 172.—7-8. Teorema de la energía para un sistema de partículas, 175.—7-9. Energía cinética de un sistema de partículas, 178. 7-10. Potencia, 182.—7-11. Potencia y velocidad, 184.—Problemas, 184.</p>		

<b>CAP. 8.—IMPULSIÓN Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO</b> .....	<b>188</b>
8-1. Impulsión, <i>pág.</i> 188.—8-2. Impulsión y cantidad de movimiento, 189. 8-3. Cantidad de movimiento de un sistema de partículas, 190.—8-4. Conservación de la cantidad de movimiento, 192.—8-5. Choques elástico e inelástico, 194.—8-6. Retroceso, 201.—8-7. Fundamentos de la propulsión de cohetes, 203.—8-8. Segunda ley de Newton, 205.—8-9. Masa y energía, 206.—Problemas, 209.	
<b>CAP. 9.—ROTACIÓN DE UN CUERPO RÍGIDO ALREDEDOR DE UN EJE FIJO</b> ...	<b>214</b>
9-1. Introducción, <i>pág.</i> 214.—9-2. Velocidad angular, 214.—9-3. Aceleración angular, 216.—9-4. Rotación con aceleración angular constante, 217.—9-5. Relaciones entre velocidades y aceleraciones angulares y lineales, 218. 9-6. Aceleración de Coriolis, 220.—9-7. Momento y aceleración angular. Momento de inercia, 223.—9-8. Cálculo de momentos de inercia, 226.—9-9. Energía cinética, trabajo y potencia, 232.—Problemas, 234.	
<b>CAP. 10.—MOMENTO CINÉTICO</b> .....	<b>239</b>
10-1. Introducción, <i>pág.</i> 239.—10-2. Momento cinético axial, 239.—10-3. Rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo, 242.—10-4. Movimiento plano de un cuerpo rígido, 244.—10-5. Centro de percusión, 253.—10-6. Momento cinético respecto a un punto fijo, 255.—10-7. Trompo y giróscopo, 259.—Problemas, 265.	
<b>CAP. 11.—ELASTICIDAD</b> .....	<b>270</b>
11-1. Introducción, <i>pág.</i> 270.—11-2. Esfuerzo, 270.—11-3. Esfuerzo plano, 273. 11-4. Ejemplos de esfuerzo plano, 275.—11-5. Presión hidrostática, 280.—11-6. Deformación unitaria, 282.—11-7. Módulos de elasticidad, 284.—11-8. Energía potencial elástica interna, 288.—11-9. Relaciones entre las constantes elásticas, 288.—11-10. Torsión, 290.—11-11. Resorte helicoidal, 292.—Problemas, 294.	
<b>CAP. 12.—MOVIMIENTO ARMÓNICO</b> .....	<b>297</b>
12-1. Introducción, <i>pág.</i> 297.—12-2. Fuerzas recuperadoras elásticas, 297.—12-3. Definiciones, 298.—12-4. Ecuaciones del movimiento armónico simple, 299.—12-5. Movimiento de un cuerpo suspendido de un resorte helicoidal, 308. 12-6. Péndulo simple, 310.—12-7. Figuras de Lissajous, 311.—12-8. Movimiento armónico amortiguado, 314.—12-9. Movimiento armónico forzado. Resonancia, 318.—12-10. Movimiento armónico de rotación, 323.—12-11. Péndulo físico, 323.—Problemas, 326.	
<b>CAP. 13.—GRAVITACIÓN</b> .....	<b>331</b>
13-1. Introducción, <i>pág.</i> 331.—13-2. Leyes de Kepler, 331.—13-3. Ley de Newton de la gravitación, 332.—13-4. Atracción gravitatoria de una esfera, 336. 13-5. Balanza de Cavendish, 340.—13-6. Masa de la Tierra, 340.—13-7. Masas inerte y gravitatoria, 341.—13-8. Variaciones de «g», 342.—13-9. Energía potencial gravitatoria, 344.—13-10. Energía y órbitas, 347.—13-11. El campo gravitatorio, 349.—Problemas, 353.	
<b>CAP. 14.—HIDROSTÁTICA Y TENSIÓN SUPERFICIAL</b> .....	<b>357</b>
14-1. Introducción, <i>pág.</i> 357.—14-2. Variación de la presión con la altura, 357.—14-3. Paradoja hidrostática, 360.—14-4. Manómetros, 361.—14-5. Principio de Arquímedes, 364.—14-6. Fuerzas contra un dique, 367.—14-7. Tensión superficial, 368.—14-8. Tensión superficial y energía de superficie, 372.—14-9. Diferencia de presión entre ambas caras de una lámina líquida, 373. 14-10. Superficies mínimas, 375.—14-11. Angulo de contacto, 378.—14-12. Capilaridad, 381.—Problemas, 383.	
<b>CAP. 15.—HIDRODINÁMICA Y VISCOSIDAD</b> .....	<b>388</b>
15-1. Introducción, <i>pág.</i> 388.—15-2. Ecuación de continuidad, 390.—15-3. Ecuación de Bernoulli, 390.—15-4. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli, 393.—15-5. Flujo en un conducto curvo, 398.—15-6. Viscosidad, 399.—15-7. Ley de Poiseuille, 402.—15-8. Ley de Stokes, 405.—15-9. Sustentación dinámica, 407.—15-10. Número de Reynolds, 411.—Problemas, 413.	

- CAP. 16.—PROPAGACIÓN DE ONDAS** ... .. 415
- 16-1. Introducción, *pág.* 415.—16-2. Ecuación de propagación de una onda, 415.—16-3. Velocidad de propagación de las ondas en una cuerda tensa, 420.—16-4. Ondas longitudinales en una varilla, 424.—16-5. Ondas planas en un fluido, 427.—16-6. Transmisión de energía por un movimiento ondulatorio, 432.—16-7. Ondas en un canal, 435.—16-8. Series de Fourier, 439.—16-9. Velocidad de grupo y velocidad de fase, 441.—Problemas, 445.
- CAP. 17.—REFLEXIÓN. ONDAS ESTACIONARIAS** ... .. 448
- 17-1. Introducción, *pág.* 448.—17-2. Reflexión y transmisión en un empalme, 448.—17-3. Reflexión en el extremo fijo de una cuerda tensa, 452.—17-4. Reflexión en el extremo libre de una cuerda tensa, 456.—17-5. Condiciones de contorno para que no haya reflexión, 458.—17-6. Formas normales y frecuencias propias de una cuerda tensa, 460.—17-7. Vibraciones amortiguadas y vibraciones forzadas de una cuerda. Resonancia, 464.—17-8. Reflexión de ondas de compresión en un tubo, 466.—17-9. Vibraciones de varillas y placas, 470.—Problemas, 472.
- CAP. 18.—ONDAS SONORAS** ... .. 474
- 18-1. Introducción, *pág.* 474.—18-2. Intensidad y nivel de intensidad, 474.—18-3. Sonoridad y tono, 476.—18-4. Ondas tridimensionales, 477.—18-5. Interferencia de ondas esféricas, 481.—18-6. Radiación desde un pistón. Difracción, 484.—18-7. Eficiencia radiante de un manantial sonoro, 488.—18-8. Pulsaciones, 489.—18-9. Composición de sonidos, 491.—18-10. Efecto Doppler. 493.—Problemas. 496.
- CAP. 19.—TEMPERATURA Y CALOR** ... .. 499
- 19-1. Introducción, *pág.* 499.—19-2. Temperatura, 499.—19-3. Escalas de temperatura celsius y fahrenheit, 501.—19-4. Escala absoluta de temperaturas del termómetro de gas, 503.—19-5. Coeficiente de dilatación, 507.—19-6. Esfuerzos de origen térmico, 511.—19-7. El calor es una forma de la energía, 512.—19-8. Unidades de calor. Equivalente mecánico del calor, 513.—19-9. Calor específico, 514.—19-10. Método de las mezclas, 518.—Problemas, 519.
- CAP. 20.—PROPAGACIÓN DEL CALOR** ... .. 522
- 20-1. Conducción, *pág.* 522.—20-2. Flujo calorífico a través de una pared compuesta, 528.—20-3. Flujo calorífico radial en una esfera o un cilindro, 529.—20-4. Convección, 530.—20-5. Radiación, 533.—20-6. Radiador integral o cuerpo negro, 534.—20-7. Ley de Planck, 538.—20-8. Ley del desplazamiento de Wien y ley de Stefan, 540.—20-9. Transmisión del calor por radiación, 543.—20-10. Ley del enfriamiento de Newton, 546.—Problemas, 547.
- CAP. 21.—GASES, LÍQUIDOS Y SÓLIDOS** ... .. 550
- 21-1. Ecuaciones de estado, *pág.* 550.—21-2. Gas perfecto, 550.—21-3. Superficie  $P$ - $V$ - $T$  para un gas perfecto, 555.—21-4. Superficie  $P$ - $V$ - $T$  para una sustancia real, 557.—21-5. Calores de transformación, 566.—21-6. Humedad, 567.—21-7. Cámara de niebla de Wilson y cámara de burbujas. 570.—Problemas, 571.
- CAP. 22.—TERMODINÁMICA** ... .. 573
- 22-1. Introducción, *pág.* 573.—22-2. Primer principio de la termodinámica, 575.—22-3. Trabajo realizado en un cambio de volumen, 579.—22-4. Energía interna de un gas, 582.—22-5. Calores específicos de un gas perfecto, 584.—22-6. Procesos adiabáticos, 587.—22-7. Módulos de compresibilidad isotérmico y adiabático, 590.—22-8. Motores térmicos y máquinas frigoríficas, 591.—22-9. Ciclo de refrigeración, 596.—22-10. Segundo principio de la termodinámica, 598.—22-11. Ciclo de Carnot, 599.—22-12. Escala absoluta kelvin de temperaturas, 603.—22-13. Ecuación de Clausius-Clapeyron, 605.—22-14. Entropía, 607.—22-15. Principio del aumento de entropía, 610.—Problemas, 613.
- CAP. 23.—TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES** ... .. 617
- 23-1. Introducción, *pág.* 617.—23-2. Número de Avogadro, 617.—23-3. Ecuación de estado de un gas perfecto, 620.—23-4. Calor específico de un gas, 626.—23-5. Principio de equipartición de la energía, 628.—23-6. Distribución de las velocidades moleculares, 632.—23-7. Medida experimental de velocidades moleculares, 634.—23-8. Recorrido libre medio, 636.—23-9. Viscosidad de un gas, 638.—23-10. Ecuaciones de estado de Clausius y van der Waals, 641.—Problemas, 645.

---

LOGARITMOS DECIMALES ... ..	647
LOGARITMOS NEPERIANOS ... ..	649
TABLAS TRIGONOMÉTRICAS NATURALES ... ..	650
FUNCIONES EXPONENCIALES ... ..	651
FÓRMULAS DE DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN Y DATOS ASTRONÓMICOS ... ..	652
SISTEMA PERIÓDICO ... ..	653
TABLA DE FACTORES DE CONVERSIÓN ... ..	654
INDICE ALFABÉTICO DE AUTORES Y MATERIAS ... ..	657