

# contenido

## UNIDAD I INTRODUCCIÓN 1

- 1. **Cifras significativas** 3
  - 1.1 Ramas de la física 3
  - 1.2 Potencias de 10 6
  - 1.3 Cifras significativas 8
  - 1.4 Operaciones con cifras significativas 11

*Origen del sistema métrico de unidades* 14
- 2. **Funciones y gráficas** 21
  - 2.1 Proporción directa 21
  - 2.2 Variación lineal 29
  - 2.3 Variación no lineal (cuadrática o cúbica) 31
  - 2.4 Relaciones inversas 35

*Cambio de escalas* 39

## UNIDAD II CINEMÁTICA 51

- 3. **Movimiento rectilíneo** 53
  - 3.1 Introducción 53

- 3.2 Movimiento rectilíneo uniforme 56
- 3.3 Velocidad instantánea y velocidad media 61
- 3.4 Movimiento rectilíneo uniformemente variado 64
- 3.5 Caída libre 69
- Galileo Galilei* 76

## 4. **Vectores - movimiento curvilíneo** 89

- 4.1 Cantidades vectoriales y escalares 89
- 4.2 Adición de vectores 94
- 4.3 Vector velocidad y vector aceleración 100
- 4.4 Movimiento circular uniforme 103
- 4.5 Composición de velocidades 107

*La física en los encuentros deportivos* 113

## UNIDAD III LEYES DE NEWTON 125

### 5. Primera y tercera leyes de Newton 127

- 5.1 Concepto de fuerza. Primera ley de Newton 128
- 5.2 Equilibrio de una partícula 135
- 5.3 Tercera ley de Newton 140
- 5.4 Fuerza de fricción (o rozamiento) 145

*Isaac Newton* 151

### 6. Segunda ley de Newton 167

- 6.1 La segunda ley de Newton 167
- 6.2 Unidades de fuerza y de masa 172
- 6.3 Masa y peso 175
- 6.4 Ejemplos de aplicación de la segunda ley de Newton 179
- 6.5 Fuerzas en el movimiento circular 183

*Limitaciones de la mecánica newtoniana. Albert Einstein* 189

### 7. Gravitación universal 205

- 7.1 Introducción 205
- 7.2 Leyes de Kepler 207
- 7.3 La gravitación universal 211
- 7.4 Movimiento de los satélites 216
- 7.5 Variación de la aceleración de la gravedad 221

*El triunfo de la gravitación universal* 225

### 8. Hidrostática 235

- 8.1 Presión y densidad (o masa específica) 235
  - 8.2 Presión atmosférica 240
  - 8.3 Variación de la presión con la profundidad 246
  - 8.4 Aplicaciones de la ecuación fundamental 249
  - 8.5 Principio de Arquímedes 254
- Arquímedes* 263

## UNIDAD IV LEYES DE CONSERVACIÓN 277

### 9. Conservación de la energía 279

- 9.1 Trabajo (mecánico) 279
- 9.2 Potencia (rapidez de trabajo) 284
- 9.3 Trabajo y energía cinética 287
- 9.4 Energía potencial gravitacional 292
- 9.5 Energía potencial elástica 295
- 9.6 Conservación de la energía 300
- 9.7 Ejemplos de aplicación de la conservación de la energía 304

*La relación entre masa y energía* 309

### 10. Conservación de la cantidad de movimiento 323

- 10.1 Impulso y cantidad de movimiento (o ímpetu) 323
- 10.2 Cantidad de movimiento de un sistema de partículas 327
- 10.3 Conservación de la cantidad de movimiento 331
- 10.4 Fuerzas impulsivas - colisiones o choques 334

*Establecimiento del concepto de cantidad de movimiento. Descubrimiento del neutrón* 340

## UNIDAD V TEMPERATURA - DILATACIÓN - GASES 353

### 11. Temperatura y dilatación 355

- 11.1 Temperatura - escalas termométricas 355
  - 11.2 Dilatación de los sólidos 361
  - 11.3 Dilatación de los líquidos 368
- Termómetros y escalas: resumen histórico* 372

### 12. Comportamiento de los gases 381

- 12.1 Transformación isotérmica 382
- 12.2 Transformación isobárica 385
- 12.3 Ley de Avogadro 388
- 12.4 Ecuaciones de estado de un gas ideal 392

12.5 Modelo molecular de un gas	395		
<i>Desarrollo del modelo molecular de la materia</i>		400	
<b>UNIDAD VI CALOR</b>	<b>413</b>		
<b>13. Primera ley de la termodinámica</b>	<b>415</b>		
13.1 El calor como energía	415		
13.2 Transmisión del calor	418		
13.3 Capacidad térmica y calor específicos	423		
13.4 Trabajo en una variación de volumen	427		
13.5 Primera ley de la termodinámica	430		
13.6 Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica	433		
<i>Calor y energía mecánica - el experimento de Joule. Máquinas térmicas - la segunda ley de la termodinámica</i>		439	
<b>14. Cambio de fase</b>	<b>453</b>		
14.1 Sólidos, líquidos y gases	453		
14.2 Fusión y solidificación	457		
14.3 Vaporización y condensación	461		
14.4 Influencia de la presión	465		
14.5 Sublimación: diagrama de fases	469		
<i>Comportamiento de un gas real</i>		472	
<b>UNIDAD VII ÓPTICA Y ONDAS</b>	<b>481</b>		
<b>15. Reflexión de la luz</b>	<b>483</b>		
15.1 Introducción	483		
15.2 Reflexión de la luz	488		
15.3 Espejo plano	492		
15.4 Espejos esféricos	495		
15.5 Imagen de un objeto grande	502		
15.6 Ecuación de los espejos esféricos	506		
<i>La velocidad de la luz</i>		510	
<b>16. Refracción de la luz</b>	<b>527</b>		
16.1 Refracción de la luz	527		
16.2 Algunos fenómenos relacionados con la refracción	533		
16.3 Descomposición de la luz	538		
16.4 Lentes esféricas	544		
16.5 Formación de imágenes en las lentes	550		
16.6 Instrumentos ópticos	555		
<i>Las ideas de Newton sobre la naturaleza de la luz y los colores de los cuerpos</i>		561	
<b>17. Movimiento ondulatorio - acústica</b>	<b>575</b>		
17.1 Movimiento armónico simple	575		
17.2 Ondas en una cuerda	581		
17.3 Ondas en la superficie de un líquido	588		
17.4 Difracción	593		
17.5 Interferencia	597		
17.6 Interferencia en la luz	599		
17.7 Ondas sonoras - acústica	604		
<i>El efecto Doppler</i>		613	
<b>UNIDAD VIII ELECTROSTÁTICA - CAMPO Y POTENCIAL ELÉCTRICOS</b>	<b>625</b>		
<b>18. Carga eléctrica</b>	<b>627</b>		
18.1 Electrización	628		
18.2 Conductores y aislantes	633		
18.3 Inducción y polarización	635		
18.4 Electroscopios	638		
18.5 Ley de Coulomb	642		
<i>Los primeros descubrimientos en el campo de la electricidad</i>		648	
<b>19. Campo eléctrico</b>	<b>661</b>		
19.1 Concepto de campo eléctrico	661		
19.2 Campo eléctrico originado por cargas puntuales	666		
19.3 Líneas de fuerza	671		

