
Contenido

Prefacio

Prefacio a la Versión Ampliada

1

Mediciones 17

- 1-1 Cantidades físicas, patrones y unidades 17
- 1-2 Sistema Internacional de Unidades 18
- 1-3 Patrón de longitud 20
- 1-4 Patrón de masa 22
- 1-5 Patrón de tiempo 23

2

Vectores 29

- 2-1 Vectores y escalares 29
- 2-2 Suma de vectores, método geométrico 30
- 2-3 Descomposición y suma de vectores, método analítico 31
- 2-4 Multiplicación de vectores 34

3

Movimiento en una Dirección 41

- 3-1 Mecánica 41
- 3-2 Cinemática de la partícula 41
- 3-3 Velocidad media 42
- 3-4 Velocidad instantánea 42
- 3-5 Movimiento en una dimensión - Velocidad variable 43
- 3-6 Aceleración 46
- 3-7 Movimiento en una dimensión - Aceleración variable 47
- 3-8 Movimiento en una dimensión - Aceleración constante 47
- 3-9 Concordancia de unidades y dimensiones 50
- 3-10 Caída libre de los cuerpos 51

4

Movimiento en un Plano 59

- 4-1 Desplazamiento, velocidad y aceleración 59
- 4-2 Movimiento en un plano con aceleración constante 60
- 4-3 Movimiento de proyectiles 61
- 4-4 Movimiento circular uniforme 65
- 4-5 Velocidad y aceleración relativas 67

5

Dinámica de la Partícula - I 75

- 5-1 Introducción 75
- 5-2 Mecánica clásica 75
- 5-3 Primera ley de Newton 77
- 5-4 Fuerza 78
- 5-5 Masa; segunda ley de Newton 79
- 5-6 Sistemas de unidades mecánicas 81
- 5-7 Tercera ley de Newton 82
- 5-8 Las leyes de las fuerzas 84
- 5-9 Peso y masa 85
- 5-10 Un procedimiento estático para medir fuerzas 86
- 5-11 Algunas aplicaciones de las leyes de Newton del movimiento 87

6

Dinámica de la Partícula - II 97

- 6-1 Introducción 97
- 6-2 Fuerzas de fricción 97
- 6-3 Dinámica del movimiento circular uniforme 102

7

Trabajo y Energía 111

- 7-1 Introducción 111
- 7-2 Trabajo hecho por una fuerza constante 112
- 7-3 Trabajo hecho por una fuerza variable
-Caso en una dimensión 115
- 7-4 Trabajo hecho por una fuerza variable
- Caso general 117
- 7-5 La energía cinética y el teorema de
trabajo-energía 117
- 7-6 Importancia del teorema trabajo-energía 119
- 7-7 Potencia 120

8

La Conservación de la Energía 127

- 8-1 Introducción 127
- 8-2 Fuerzas conservativas 127
- 8-3 Energía potencial 130
- 8-4 Sistemas conservativos en una dimensión 133
- 8-5 Energía mecánica y la curva
de energía potencial 136
- 8-6 Sistemas conservativos en
dos o tres dimensiones 138
- 8-7 Fuerzas no conservativas 139
- 8-8 La conservación de la energía 141
- 8-9 Masa y energía 143

9

La Dinámica de Sistemas de Partículas 153

- 9-1 Centro de masa 153
- 9-2 Movimiento del centro de masa 156
- 9-3 Trabajo interno y energía cinética 158
- 9-4 Impetu lineal de una partícula 161
- 9-5 Impetu lineal de un sistema de partículas 162
- 9-6 Conservación del ímpetu lineal 162
- 9-7 Algunas aplicaciones del principio
del ímpetu 163

10

Choques 171

- 10-1 ¿Qué es un choque? 171
- 10-2 Impulso e ímpetu 173
- 10-3 Conservación del ímpetu durante los choques 174
- 10-4 Choques en una dimensión 175

- 10-5 Choques en dos y tres dimensiones 179
- 10-6 Reacciones y procesos de desintegración 181
- 10-7 Sección transversal 182

11

Cinemática de la Rotación 191

- 11-1 Movimiento de rotación 191
- 11-2 Cinemática de la rotación - Las
variables 192
- 11-3 Rotación con aceleración
angular constante 193
- 11-4 Relación entre las cinemáticas lineal
y angular para una partícula
en movimiento circular 195

12

Dinámica de Rotación 201

- 12-1 Introducción 201
- 12-2 Torca 201
- 12-3 Impetu angular 203
- 12-4 Sistemas de partículas 205
- 12-5 Energía cinética de rotación
e inercia rotacional 207
- 12-6 Dinámica de la rotación de un cuerpo rígido 210
- 12-7 Cuerpos que ruedan 214
- 12-8 Conservación del ímpetu angular 216

13

Equilibrio de los Cuerpos Rígidos 227

- 13-1 Un cuerpo rígido en equilibrio estático 227
- 13-2 Centro de gravedad 229
- 13-3 Ejemplos de equilibrio 231

14

Oscilaciones 241

- 14-1 Oscilaciones 241
- 14-2 Oscilador armónico simple 242
- 14-3 Movimiento armónico simple 244
- 14-4 Consideraciones de la energía
en el movimiento armónico simple 248
- 14-5 Aplicaciones del movimiento armónico simple 250
- 14-6 Movimiento armónico simple y
movimiento circular uniforme 252
- 14-7 Combinaciones de movimientos armónicos 254
- 14-8 Movimiento armónico amortiguado 256
- 14-9 Oscilaciones forzadas y resonancia 257

15

Gravitación 265

- 15-1 Ley de la gravitación universal 265
- 15-2 Constante de la gravitación universal 267
- 15-3 Masas inercial y gravitacional 270
- 15-4 Efecto gravitacional de una distribución esférica de la masa 271
- 15-5 Aceleración gravitacional 274
- 15-6 Campo gravitacional 277
- 15-7 Movimiento de planetas y satélites 278
- 15-8 Energía potencial gravitacional 280
- 15-9 Energía potencial para sistemas de partículas 282
- 15-10 Consideraciones de la energía en el movimiento de planetas y satélites 283

16

Mecánica de los Fluidos 293

- 16-1 Fluidos 293
- 16-2 Presión de los fluidos y densidad 293
- 16-3 Variación de la presión en un fluido en reposo 294
- 16-4 Principio de Pascal y principio de Arquímedes 297
- 16-5 Medida de la presión 298
- 16-6 Dinámica de los fluidos 300
- 16-7 Líneas de flujo y la ecuación de continuidad 301
- 16-8 Ecuación de Bernoulli 302
- 16-9 Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli y de la ecuación de continuidad 305

17

Ondas en Medios Elásticos 315

- 17-1 Ondas mecánicas 315
- 17-2 Tipos de ondas 315
- 17-3 Ondas viajeras 318
- 17-4 Rapidez de las ondas en una cuerda tirante 321
- 17-5 Potencia e intensidad en el movimiento ondulatorio 323
- 17-6 Principio de superposición 325
- 17-7 Interferencia de las ondas 321
- 17-8 Ondas estacionarias 329
- 17-9 Resonancia 332

18

Ondas Sonoras 341

- 18-1 Ondas audibles, ultrasónicas e infrasonicas 341
- 18-2 Rapidez y propagación de las ondas longitudinales 342
- 18-3 Ondas viajeras longitudinales 344
- 18-4 Intensidad del sonido 346
- 18-5 Sistemas vibrantes y fuentes de sonido 349
- 18-6 Pulsaciones 352
- 18-7 Efecto Doppler 354

19

Temperatura 365

- 19-1 Descripciones macroscópica y microscópica 365
- 19-2 Equilibrio térmico-La ley cero de la termodinámica 366
- 19-3 Medición de la temperatura 367
- 19-4 Escala de temperatura del gas ideal 368
- 19-5 Escalas Celsius y Fahrenheit 370
- 19-6 Escala internacional práctica de temperatura 371
- 19-7 Dilatación térmica 372

20

El Calor y la Primera Ley de la Termodinámica 379

- 20-1 El calor, una forma de la energía 379
- 20-2 Cantidad de calor y calor específico 380
- 20-3 Conducción del calor 382
- 20-4 Equivalente mecánico del calor 385
- 20-5 Calor y trabajo 385
- 20-6 La primera ley de la termodinámica 387
- 20-7 Algunas aplicaciones de la primera ley de la termodinámica 389

21

Teoría Cinética de los Gases 399

- 21-1 Introducción 399
- 21-2 Gas ideal-Una descripción macroscópica 400
- 21-3 Gas ideal-Una descripción microscópica 401
- 21-4 Cálculo cinético de la presión 402
- 21-5 Interpretación cinética de la temperatura 405
- 21-6 Calores específicos de un gas ideal 406
- 21-7 Equipartición de la energía 409
- 21-8 Camino libre medio 413
- 21-9 Distribución de las rapideces moleculares 415

22

Entropía y la Segunda Ley de la Termodinámica 425

- 22-1 Introducción 425
 - 22-2 Procesos reversibles e irreversibles 425
 - 22-3 El ciclo de Carnot 427
 - 22-4 Segunda ley de la termodinámica 430
 - 22-5 Eficiencia de las máquinas 431
 - 22-6 Entropía-Procesos reversibles 433
 - 22-7 Entropía-Procesos irreversibles 435
 - 22-8 Entropía y la segunda ley 437
-

Apéndices

- A. El Sistema Internacional de Unidades (SI)
- B. Algunas constantes fundamentales de física
- C. Algunas propiedades del Sol, la Tierra y la Luna
- D. Algunas propiedades de los planetas
- E. La tabla periódica de los elementos
- F. Factores de conversión
- G. Símbolos matemáticos y alfabeto griego
- H. Fórmulas matemáticas
- I. Funciones trigonométricas
- J. Ganadores del premio Nobel en Física

Índice