

INDICE

Acerca de los Autores	XI
Prefacio	XII
Al estudiante	XXIII
Parte 1. Mecánica	1
Capítulo 1. Física y medición	2
1.1. Estándares de longitud, masa y tiempo	3
1.2. Materia y construcción de modelos	6
1.3. Análisis dimensional	7
1.4. Conversión de unidades	10
1.5. Estimaciones y cálculo de orden de magnitud	11
1.6. Cifras significativas	12
Capítulo 2. Movimiento en una Dimensión	19
2.1. Posición, velocidad y rapidez	30
2.2. Velocidad y rapidez instantánea	23
2.3. Modelos de análisis: La partícula bajo velocidad constante	26
2.4. Aceleración	27
2.5. Diagramas de movimiento	31
2.6. La partícula bajo aceleración contante	32
2.7. Objetivos en caída libre	36
2.8. Ecuaciones cinemáticas deducidas del cálculo	39
Estrategias General para resolver Problemas	42
Capítulo 3. Vectores	53
3.1. Sistemas coordenadas	53
3.2. Cantidades vectoriales y escalares	55
3.3. Algunas propiedades de los vectores	55
3.4. Componentes de un vector y vectores unitarios	59
Capítulo 4. Movimiento en dos Dimensiones	71
4.1. Vectores de posición, velocidad y aceleración	71
4.2. Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante	74
4.3. Movimiento de proyectil	77
4.4. Partícula en movimiento circular uniforme	84
4.5. Aceleración tangencial y radial	86
4.6. Velocidad y aceleración relativas	87
Capítulo 5. Las Leyes del Movimiento	100
5.1. Concepto de fuerza	100
5.2. Primera ley de Newton y marcos inerciales	102
5.3. Masa	103
5.4. Segunda ley de Newton	104
5.5. Fuerza gravitacional y peso	106
5.6. Tercera ley de Newton	107
5.7. Algunas aplicaciones de las leyes de Newton	109
5.8. Fuerzas de fricción	119
Capítulo 6. Movimiento Circular y Otras Aplicaciones de las leyes de Newton	137
6.1. Segunda ley de Newton para una partícula en movimiento circular uniforme	137
6.2. Movimiento circular no uniforme	143

6.3. Movimiento en marcos acelerados	145
6.4. Movimiento en presencia de fuerzas resistivas	148
Capítulo 7. Energía de un Sistema	163
7.1. Sistemas y entornos	164
7.2. Trabajo invertido por una fuerza constante	164
7.3. Producto escalar de dos vectores	167
7.4. Trabajo consumidor por una fuerza variable	169
7.5. Energía cinética y el teorema trabajo – energía cinética	174
7.6. Energía potencial de un sistema	177
7.7. Fuerzas conservativas y no conservativas	181
7.8. Correspondencia entre fuerzas conservativas y energía potencial	183
7.9. Diagrama de energía y equilibrio de un sistema	185
Capítulo 8. Conservación de energía	195
8.1. El sistema no aislado: conservación de energía	196
8.2. El sistema aislado	198
8.3. Situaciones que incluyen fricción cinética	204
8.4. Cambios en energía mecánica para fuerzas no conservativas	209
8.5. Potencia	213
Capítulo 9. Cantidad de Movimiento Lineal y Colisiones	227
9.1. Cantidad de movimiento lineal y su conservación	228
9.2. Impulso y cantidad de movimiento	232
9.3. Colisiones en una dimensión	234
9.4. Colisiones en dos dimensiones	242
9.5. El centro de masa	245
9.6. Movimiento de un sistema de partículas	250
9.7. Sistema deformables	253
9.8. Propulsión de cohetes	255
Capítulo 10. Rotación de un Objeto Rígido en Torno a un Eje Fijo	269
10.1. Posición, velocidad y aceleración angular	269
10.2. Cinemática rotacional: Objeto rígido bajo aceleración angular constante	272
10.3. Cantidades angulares y trasnacionales	273
10.4. Energía cinética rotacional	276
10.5. Cálculo de momentos de inercia	278
10.6. Momento de torsión	282
10.7. Objeto rígido bajo un momento de torsión neto	283
10.8. Consideraciones energéticas en el movimiento rotacional	287
10.9. Movimiento de rodamiento de un objeto rígido	291
Capítulo 11. Cantidad de Movimiento Angular	311
11.1. Producto vectorial y momento de torsión	311
11.2. Cantidad de movimiento angular: el sistema no aislado	314
11.3. Cantidad de movimiento angular de un objeto rígido giratorio	318
11.4. El sistema aislado: Conservación de cantidad de movimiento angular	321
11.5. el movimiento de giroscopios y trompos	326
Capítulo 12. Equilibrio Estático y Elasticidad	337
12.1. Objeto rígido en equilibrio	337
12.2. Más acerca del centro de gravedad	340
12.3. Ejemplos de objetivos rígidos en equilibrio estático	341

12.4. Propiedades elásticas de los sólidos	347
Capítulo 13. Gravitación Universal	362
13.1. Ley de Newton de gravitación universal	363
13.2. Aceleración en caída libre y fuerza gravitacional	365
13.3. Las Leyes de Kepler y el movimiento de los planetas	367
13.4. El campo gravitacional	372
13.5. Energía potencial gravitacional	373
13.6. Consideraciones energéticas en el movimiento planetario y de satélites	
Capítulo 14. Mecánica de Fluidos	389
14.1. Presión	390
14.2. Variación de la presión con la profundidad	391
14.3. Mediciones de presión	395
14.4. Fuerzas de flotación y principio de Arquímedes	395
14.5. Dinámica de fluidos	399
14.6. Ecuación de Bernoulli	402
14.7. Otras aplicaciones de la dinámica de fluidos	405
Parte 2. Oscilaciones y Ondas Mecánicas	417
Capítulo 15. Movimiento Oscilatorio	418
15.1. Movimiento de un objeto unido a un resorte	419
15.2. Partículas en movimiento armónico simple	420
15.3. Energía del oscilador armónico	
15.4. Comparación de movimiento armónico simple con moviendo circular uniforme	429
15.5. El péndulo	732
15.6. Osciladores amortiguadas	436
15.7. Osciladores forzadas	437
Capítulo 16. Movimiento Ondulatorio	449
16.1. Propagación de una perturbación	450
16.2. El modelo de onda progresiva	454
16.3. La rapidez de ondas en cuerdas	458
16.4. Reflexión y trasmisión	461
16.5. Rapidez de transferencia de energía mediante ondas sinusoidales en cuerdas	463
16.6. La ecuación de onda lineal	465
Capítulo 17. Ondas Sonoras	474
17.1. rapidez de ondas sonoras	475
17.2. Ondas sonoras periódicas	476
17.3. Intensidad de ondas sonoras periódicas	478
17.4. El efecto Doppler	483
17.5. Grabación de sonido digital	488
17.6. Sonido cinematográfico	491
Capítulo 18. Sobreposición y Ondas Estacionarias	500
18.1. Sobreposición e interferencia	501
18.2. Ondas estacionarias	503
18.3. Ondas estacionarias en una cuerda fija en ambos extremos	508
18.4. Resonancia	512
18.5. Ondas estacionarias en columnas de aire	512
18.6. Ondas estacionarias en barras y membranas	516

18.7. Batimientos: interferencia en el tiempo	516
18.8. Patrones de onda no sinusoidales	519
Parte 3. Termodinámica	531
Capítulo 19. Temperatura	532
19.1. Temperatura y ley cero de la termodinámica	532
19.2. Termómetros y escala de temperatura Celsius	534
19.3. Termómetro de gas a volumen constante y escala absoluta de temperatura	535
19.4. Expansión térmica de sólidos y líquidos	537
19.5. Descripción macroscópica de un gas ideal	542
Capítulo 20. Primera Ley de la Termodinámica	553
20.1. Calor y energía interna	554
20.2. Calor específico y calorimetría	556
20.3. Calor latente	560
20.4. Trabajo y calor en procesos termodinámicos	564
20.5. Primera ley de la termodinámica	566
20.6. Algunas aplicaciones de la primera ley de la termodinámica	567
20.7. Mecanismos de transferencia de energía	572
Capítulo 21. Teoría Cinética de los Gases	587
21.1. Modelo molecular de un gas ideal	587
21.2. Calor específico molar de un gas ideal	592
21.3. Procesos adiabáticos para un gas ideal	595
21.4. Equipartición de la energía	597
21.5. Distribución de magnitudes de velocidad moleculares	600
Capítulo 22. Máquinas Térmicas, Entropía y Segunda Ley de la Termodinámica	612
22.1. Máquinas térmicas y segunda ley de la termodinámica	613
22.2. Bombas de calor y refrigeradores	615
22.3. Procesos reversibles e irreversibles	617
22.4. la máquina de Carnot	618
22.5. Motores de gasolina y diesel	622
22.6. Entropía	624
22.7. Cambios de entropía en procesos irreversibles	627
22.8. Entropía de escala microscópica	629
Apéndice A. Tabas	A.1
Tablas A.1. Factores de conversión	A.1
Tablas A.2. Símbolos, dimensiones y unidades de cantidades físicas	A.2
B.1. Notación científica	A.4
B.2. Álgebra	A.5
B.3. Geometría	A.9
B.4. Trigonometría	A.10
B.5. Series de expansión	A.12
B.6. Cálculo diferencial	A.13
B.7. Cálculo integral	A.16
B.8. Propagación de incertidumbre	A.20
Apéndice C. Tabla Periódica de los Elementos	A.22
Apéndice D. Unidades del SI	A.24
D.1. Unidades del SI	A.24
D.2. Algunas unidades del SI deducidas	A.24

Respuestas a Problemas con Número Impar	A.24
Índice	I.1