

Contenido

Prólogo xi

Notas a la edición española xv

Lista de símbolos xvii

11

CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

595

11.1. Introducción a la Dinámica 596

Movimiento rectilíneo de una partícula 597

11.2. Posición, velocidad y aceleración 597

11.3. Determinación del movimiento de una partícula 601

11.4. Movimiento rectilíneo uniforme 610

11.5. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado 611

11.6. Movimiento de varias partículas 612

*11.7. Resolución gráfica de problemas de movimiento rectilíneo 624

*11.8. Otros métodos gráficos 625

Movimiento curvilíneo de una partícula 635

11.9. Vector de posición, velocidad y aceleración 635

11.10. Derivadas de las funciones vectoriales 637

11.11. Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración 639

11.12. Movimiento relativo a ejes en traslación 640

11.13. Componentes tangencial y normal 657

11.14. Componentes transversal y radial 660

Repaso y resumen del Capítulo 11 673

Problemas de repaso 677

12

CINÉTICA DE LA PARTÍCULA: SEGUNDA LEY DE NEWTON

681

12.1. Introducción 682

12.2. Segunda ley de Newton 683

12.3. Momento lineal de una partícula. Derivada del momento lineal 684

12.4. Unidades 685

12.5. Ecuaciones del movimiento 686

12.6. Equilibrio dinámico 688

12.7. Momento angular de una partícula. Derivada del momento angular 708

12.8.	Ecuaciones del movimiento en función de las componentes radial y transversal	709
12.9.	Movimiento bajo una fuerza central. Conservación del momento angular	710
12.10.	Ley de la gravitación de Newton	711
*12.11.	Trayectoria de una partícula bajo la acción de una fuerza central	721
*12.12.	Aplicación a la mecánica del espacio	722
*12.13.	Leyes del movimiento planetario de Kepler	725
Repaso y resumen del Capítulo 12		734
Problemas de repaso		738

13

CINÉTICA DE LA PARTÍCULA: MÉTODOS DE LA ENERGÍA Y DEL MOVIMIENTO LINEAL

743

13.1.	Introducción	744
13.2.	Trabajo de una fuerza	744
13.3.	Energía cinética de una partícula. Teorema de la fuerza viva	748
13.4.	Aplicaciones del teorema de la fuerza viva	750
13.5.	Potencia y rendimiento	751
13.6.	Energía potencial	769
*13.7.	Fuerzas conservativas	771
13.8.	Conservación de la energía	772
13.9.	Movimiento bajo una fuerza central conservativa. Aplicación a la mecánica del espacio	774
13.10.	Teorema del momento lineal	793
13.11.	Movimiento impulsivo	796
13.12.	Choque	808
13.13.	Choque central directo	808
13.14.	Choque central oblicuo	811
13.15.	Problemas en los que intervienen la energía y el momento lineal	814
Repaso y resumen del Capítulo 13		830
Problemas de repaso		836

14

SISTEMAS DE PARTÍCULAS

841

14.1.	Introducción	842
14.2.	Aplicación de las leyes de Newton al movimiento de un sistema de partículas. Fuerzas efectivas	842
14.3.	Momentos lineal y angular de un sistema de partículas	845
14.4.	Momento del centro de masas de un sistema de partículas	846
14.5.	Momento angular de un sistema de partículas respecto a su centro de masas	848
14.6.	Conservación de los momentos lineal y angular en un sistema de partículas	850
14.7.	Energía cinética de un sistema de partículas	859
14.8.	Teorema de la fuerza viva. Conservación de la energía en un sistema de partículas	861
14.9.	Teorema del momento lineal para un sistema de partículas. Teorema del momento angular	861
*14.10.	Sistemas de masa variable	872
*14.11.	Corriente estacionaria de partículas	872
*14.12.	Sistemas que ganan o pierden masa	875
Repaso y resumen del Capítulo 14		890
Problemas de repaso		894

15 CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO

899

- 15.1. Introducción 900
 - 15.2. Traslación 902
 - 15.3. Rotación alrededor de un eje fijo 903
 - 15.4. Ecuaciones que definen la rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo 906
 - 15.5. Movimiento plano general 916
 - 15.6. Velocidad absoluta y velocidad relativa en el movimiento plano 918
 - 15.7. Centro instantáneo de rotación en el movimiento plano 929
 - 15.8. Aceleración absoluta y aceleración relativa en el movimiento plano 940
 - *15.9. Análisis de un movimiento plano en función de un parámetro 942
 - 15.10. Derivada temporal de un vector respecto a un sistema de referencia en rotación 954
 - 15.11. Movimiento plano de una partícula respecto a un sistema de referencia en rotación. Aceleración de Coriolis 956
 - *15.12. Movimiento con un punto fijo 967
 - *15.13. Movimiento general 970
 - *15.14. Movimiento tridimensional de una partícula respecto a un sistema de referencia en rotación. Aceleración de coriolis 981
 - *15.15. Sistema de referencia en movimiento general 982
- Repaso y resumen del Capítulo 15 993
- Problemas de repaso 1000

16

MOVIMIENTO PLANO DEL SÓLIDO: FUERZAS Y ACELERACIONES

1004

- 16.1. Introducción 1005
 - 16.2. Ecuaciones de movimiento para un sólido rígido 1006
 - 16.3. Momento angular de un sólido rígido en movimiento plano 1007
 - 16.4. Movimiento plano de un sólido rígido: principio de D'Alambert 1008
 - 16.5. Una observación acerca de los axiomas de la mecánica del sólido rígido 1009
 - 16.6. Resolución de problemas de movimiento de sólidos rígidos 1010
 - 16.7. Sistemas de sólidos rígidos 1011
 - 16.8. Movimiento plano vinculado 1030
- Repaso y resumen del Capítulo 16 1053
- Problemas de repaso 1055

17

MOVIMIENTO PLANO DEL SÓLIDO RÍGIDO: MÉTODOS DE LA ENERGÍA Y DE LOS MOMENTOS

1059

- 17.1. Introducción 1060
- 17.2. Teorema de la fuerza viva para los sólidos rígidos 1060
- 17.3. Trabajo de las fuerzas aplicadas a un sólido rígido 1061
- 17.4. Energía cinética de un sólido rígido en movimiento plano 1062
- 17.5. Sistemas de sólidos rígidos 1063
- 17.6. Conservación de la energía 1064
- 17.7. Potencia 1065
- 17.8. Teorema de los momentos en el movimiento plano de sólidos rígidos 1082

- 17.9. Sistemas de sólidos rígidos 1085
- 17.10. Conservación del momento angular 1085
- 17.11. Movimiento impulsivo 1098
- 17.12. Choque excéntrico 1098

Repaso y resumen del Capítulo 17 1112
Problemas de repaso 1116

18

CINÉTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO EN TRES DIMENSIONES

1120

- *18.1. Introducción 1121
- *18.2. Momento angular de un sólido rígido en tres dimensiones 1122
- *18.3. Aplicación del teorema de los momentos al movimiento tridimensional de los sólidos rígidos 1126
- *18.4. Energía cinética del sólido rígido en tres dimensiones 1127
- *18.5. Movimiento tridimensional de un sólido rígido 1140
- *18.6. Ecuaciones de Euler. Aplicación del principio de D'Alambert al movimiento tridimensional de un sólido rígido 1141
- *18.7. Movimiento del sólido rígido con un punto fijo 1142
- *18.8. Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo 1143
- *18.9. Movimiento giroscópico. Ángulos de Euler 1158
- *18.10. Precesión estacionaria de un giroscopio 1160
- *18.11. Movimiento de un cuerpo axisimétrico libre de fuerzas 1161

Repaso y resumen del Capítulo 18 1174
Problemas de repaso 1179

19

VIBRACIONES MECÁNICAS

1185

- 19.1. Introducción 1186
 - Vibraciones no amortiguadas 1186
- 19.2. Vibraciones libres y movimiento armónico simple 1186
- 19.3. Péndulo simple (solución aproximada) 1190
- *19.4. Péndulo simple (solución exacta) 1191
- 19.5. Vibraciones libres de los sólidos rígidos 1200
- 19.6. Aplicación del principio de conservación de la energía 1212
- 19.7. Vibraciones forzadas 1223
 - Vibraciones amortiguadas 1233
- *19.8. Vibraciones libres amortiguadas 1233
- *19.9. Vibraciones forzadas amortiguadas 1236
- *19.10. Analogías eléctricas 1237

Repaso y resumen del Capítulo 19 1248
Problemas de repaso 1253

APÉNDICE A

ALGUNAS DEFINICIONES Y PROPIEDADES ÚTILES DEL ÁLGEBRA VECTORIAL

1257

APÉNDICE B

MOMENTOS DE INERCIA MÁSICOS

1265

Índice 1303

Respuestas a los problemas propuestos 1309