

Dinámica



12

Cinemática de una partícula 3

Objetivos del capítulo 3

- 12.1 Introducción 3
- 12.2 Cinemática rectilínea: Movimiento continuo 5
- 12.3 Cinemática rectilínea: Movimiento errático 18
- 12.4 Movimiento curvilíneo general 31
- 12.5 Movimiento curvilíneo: Componentes rectangulares 33
- 12.6 Movimiento de un proyectil 38
- 12.7 Movimiento curvilíneo: Componentes normal y tangencial 49
- 12.8 Movimiento curvilíneo: Componentes cilíndricas 62
- 12.9 Análisis del movimiento absoluto dependiente de dos partículas 77
- 12.10 Análisis del movimiento relativo de dos partículas usando ejes en traslación 83



13

Cinética de una partícula: Fuerza y aceleración 97

Objetivos del capítulo 97

- 13.1 Leyes del movimiento de Newton 97
- 13.2 La ecuación de movimiento 101
- 13.3 Ecuación de movimiento para un sistema de partículas 104
- 13.4 Ecuaciones de movimiento: Coordenadas rectangulares 106

- 13.5 Ecuaciones de movimiento: Coordenadas normal y tangencial 123
- 13.6 Ecuaciones de movimiento: Coordenadas cilíndricas 135
- ★13.7 Movimiento bajo fuerza central y mecánica del espacio 146



14

Cinética de una partícula: Trabajo y energía 159

Objetivos del capítulo 159

- 14.1 El trabajo de una fuerza 159
- 14.2 Principio del trabajo y la energía 164
- 14.3 Principio del trabajo y la energía para un sistema de partículas 166
- 14.4 Potencia y eficiencia 182
- 14.5 Fuerzas conservativas y energía potencial 190
- 14.6 Conservación de la energía 194



15

Cinética de una partícula: Impulso y momentum 207

Objetivos del capítulo 207

- 15.1 Principio del impulso y momentum lineal 207
- 15.2 Principio del impulso y momentum lineal para un sistema de partículas 214

- 15.3 Conservación del momentum lineal para un sistema de partículas 222
- 15.4 Impacto 233
- 15.5 Momentum angular 246
- 15.6 Relación entre el momento de una fuerza y el momentum angular 247
- 15.7 Principios del impulso angular y del momentum angular 250
- ★15.8 Corrientes de fluido estacionarias 260
- ★15.9 Propulsión con masa variable 265

- 17.2 Ecuaciones cinéticas de movimiento plano 391
- 17.3 Ecuaciones de movimiento: Traslación 394
- 17.4 Ecuaciones de movimiento: Rotación con respecto a un eje fijo 406
- 17.5 Ecuaciones de movimiento: Movimiento plano general 422

Repaso 1: Cinemática y cinética de una partícula 278



16

Cinemática plana de un cuerpo rígido 293

- Objetivos del capítulo 293
- 16.1 Movimiento de un cuerpo rígido 293
- 16.2 Traslación 295
- 16.3 Rotación con respecto a un eje fijo 296
- 16.4 Análisis del movimiento absoluto 311
- 16.5 Análisis de movimiento relativo: Velocidad 319
- 16.6 Centro instantáneo de velocidad cero 333
- 16.7 Análisis de movimiento relativo: Aceleración 343
- 16.8 Análisis de movimiento relativo usando ejes en rotación 358



17

Cinética plana de un cuerpo rígido: Fuerza y aceleración 377

- Objetivos del capítulo 377
- 17.1 Momento de inercia 377



18

Cinética plana de un cuerpo rígido: Trabajo y energía 437

- Objetivos del capítulo 437
- 18.1 Energía cinética 437
- 18.2 El trabajo de una fuerza 441
- 18.3 El trabajo de un par 443
- 18.4 Principio del trabajo y la energía 445
- 18.5 Conservación de la energía 459



19

Cinética plana de un cuerpo rígido: Impulso y momentum 471

- Objetivos del capítulo 471
- 19.1 Momentum lineal y momentum angular 471
- 19.2 Principio del impulso y momentum lineal 477
- 19.3 Conservación del momentum 492
- 19.4 Impacto excéntrico 496

Repaso 2: Cinemática y cinética planas de un cuerpo rígido 506



20

Cinemática tridimensional de un cuerpo rígido 523

Objetivos del capítulo 523

- 20.1 Rotación con respecto a un punto fijo 523
- ★20.2 La derivada con respecto al tiempo de un vector medido desde un sistema fijo o rotatorio en traslación 526
- 20.3 Movimiento general 531
- ★20.4 Análisis de movimiento relativo usando ejes en traslación y en rotación 540



21

Cinética tridimensional de un cuerpo rígido 553

Objetivos del capítulo 553

- ★21.1 Momentos y productos de inercia 553
- ★21.2 Momentum angular 563
- ★21.3 Energía cinética 566
- ★21.4 Ecuaciones de movimiento 574
- ★21.5 Movimiento giroscópico 588
- ★21.6 Movimiento libre de par 594



22

Vibraciones 605

- Objetivos del capítulo 605
- ★22.1 Vibración libre sin amortiguamiento 605
- ★22.2 Métodos de energía 618
- ★22.3 Vibración forzada sin amortiguamiento 624
- ★22.4 Vibración libre con amortiguamiento viscoso 628
- ★22.5 Vibración forzada con amortiguamiento viscoso 631
- ★22.6 Analogías con el circuito eléctrico 634

Apéndices

- A. Expresiones matemáticas 640
- B. Análisis numérico y por computadora 642
- C. Análisis de vectores 651
- D. Repaso de los fundamentos para un examen de ingeniería 655

Respuestas a problemas seleccionados 671

Índice 681