

CONTENIDO

Módulos de aplicación x

Prefacio xi

Acerca de la portada xv

CAPÍTULO Ecuaciones diferenciales de primer orden 1

1

- 1.1 Ecuaciones diferenciales y modelos matemáticos 1
- 1.2 Integrales como soluciones generales y particulares 10
- 1.3 Isoclinas y curvas solución 19
- 1.4 Ecuaciones separables y aplicaciones 32
- 1.5 Ecuaciones lineales de primer orden 48
- 1.6 Métodos de sustitución y ecuaciones exactas 60

CAPÍTULO Modelos matemáticos y métodos numéricos 79

2

- 2.1 Modelos de población 79
- 2.2 Soluciones de equilibrio y estabilidad 92
- 2.3 Modelos de velocidad y aceleración 100
- 2.4 Aproximación numérica: método de Euler 112
- 2.5 Un acercamiento más profundo al método de Euler 124
- 2.6 Método de Runge-Kutta 135

CAPÍTULO Ecuaciones lineales de orden superior 147

3

- 3.1 Introducción: Ecuaciones lineales de segundo orden 147
- 3.2 Soluciones generales de ecuaciones lineales 161
- 3.3 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes 173
- 3.4 Vibraciones mecánicas 185
- 3.5 Ecuaciones no homogéneas y coeficientes indeterminados 198
- 3.6 Oscilaciones forzadas y resonancia 212
- 3.7 Circuitos eléctricos 225
- 3.8 Problemas con valores en la frontera y eigenvalores 232

CAPÍTULO 4 Introducción a sistemas de ecuaciones diferenciales 246**4**

- 4.1 Sistemas de primer orden y aplicaciones 246
 4.2 El método de eliminación 258
 4.3 Métodos numéricos para sistemas 269

CAPÍTULO 5 Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales 285**5**

- 5.1 Matrices y sistemas lineales 285
 5.2 El método del eigenvector para sistemas homogéneos 304
 5.3 Sistemas de segundo orden y aplicaciones mecánicas 319
 5.4 Soluciones para eigenvalores múltiples 332
 5.5 Matriz exponencial y sistemas lineales 348
 5.6 Sistemas lineales no homogéneos 362

CAPÍTULO 6 Sistemas no lineales y fenómenos 371**6**

- 6.1 Estabilidad y plano de fase 371
 6.2 Sistemas lineales y casi lineales 384
 6.3 Modelos ecológicos: depredadores y competidores 399
 6.4 Sistemas mecánicos no lineales 412
 6.5 Caos en sistemas dinámicos 429

CAPÍTULO 7 Métodos con transformada de Laplace 441**7**

- 7.1 Transformadas de Laplace y transformadas inversas 441
 7.2 Transformadas de problemas con valores iniciales 452
 7.3 Traslación y fracciones parciales 464
 7.4 Derivadas, integrales y productos de transformadas 474
 7.5 Funciones de entrada periódicas y continuas por tramos 482
 7.6 Impulsos y función delta 493

CAPÍTULO 8 Métodos en serie de potencia 504**8**

- 8.1 Introducción y repaso de series de potencias 504
 8.2 Soluciones en series cerca de puntos ordinarios 517
 8.3 Puntos singulares regulares 530
 8.4 Método de Frobenius: casos excepcionales 546
 8.5 La ecuación de Bessel 562
 8.6 Aplicaciones de las funciones de Bessel 571

CAPÍTULO**9****Métodos de series de Fourier 580**

- 9.1 Funciones periódicas y series trigonométricas 580
- 9.2 Serie de Fourier general y convergencia 589
- 9.3 Series seno y coseno de Fourier 597
- 9.4 Aplicaciones de las series de Fourier 609
- 9.5 Conducción de calor y separación de variables 615
- 9.6 Cuerdas vibrantes y la ecuación de onda unidimensional 630
- 9.7 Temperaturas estacionarias y la ecuación de Laplace 643

CAPÍTULO**10****Eigenvalores y problemas con valores en la frontera 654**

- 10.1 Problemas de Sturm-Liouville y desarrollo en eigenfunciones 654
- 10.2 Aplicaciones de las series de engenfuciones 667
- 10.3 Soluciones periódicas estacionarias y frecuencias naturales 678
- 10.4 Problemas en coordenadas cilíndricas 687
- 10.5 Fenómenos en dimensiones superiores 702

Referencias para estudios posteriores 721

Apéndice: Existencia y unicidad de soluciones 724

Respuestas a problemas seleccionados 738

Índice 798