

# Contenido

## *Prefacio*

xiii

## 1 *Introducción y ecuaciones diferenciales de primer orden*

1

- 1.1 Introducción 1
- 1.2 Solución por integración directa 9
- 1.3 Existencia y unicidad de las soluciones 20
- 1.4 Ecuaciones separables y aplicaciones 32
- 1.5 Ecuaciones lineales de primer orden 46
- 1.6 Métodos de sustitución 57
- 1.7 Ecuaciones exactas y factores de integración 68
- 1.8 \*Modelos de poblaciones 78
- 1.9 \*Movimiento con aceleración variable 86
- Sumario del capítulo 1 y una perspectiva 103

## 2 *Ecuaciones lineales de orden superior*

107

- 2.1 Introducción 107
- 2.2 Soluciones generales de ecuaciones lineales 117
- 2.3 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes 128

- 2.4 Vibraciones mecánicas 138
- 2.5 Ecuaciones no homogéneas y el método de coeficientes indeterminados 152
- 2.6 Reducción de orden y ecuaciones de Euler-Cauchy 162
- 2.7 Variación de parámetros 170
- 2.8 \*Oscilaciones forzadas y resonancia 178
- 2.9 \*Circuitos eléctricos 192
- 2.10 \*Problemas de valores a la frontera y valores propios 201

### 3 *Resolución de ecuaciones lineales mediante series de potencias*

211

- 3.1 Introducción y revisión de series de potencias 211
- 3.2 Soluciones en serie cerca de puntos ordinarios 223
- 3.3 Puntos singulares regulares 233
- 3.4 \*Método de Frobenius (casos excepcionales) 246
- 3.5 Ecuación de Bessel 260
- 3.6 \*Aplicaciones de las funciones de Bessel 270
- 3.7 \*Apéndice sobre series infinitas y el átomo 276

### 4 *La transformada de Laplace*

283

- 4.1 Transformadas de Laplace y transformadas inversas 283
- 4.2 Transformación de problemas de valores iniciales 295
- 4.3 Traslación y fracciones parciales 306
- 4.4 Derivadas, integrales y producto de transformadas 314
- 4.5 \*Funciones forzantes periódicas y continuas por tramos 323
- 4.6 \*Impulsos y función delta 337
- Tabla de transformadas de Laplace 350

### 5 *Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales*

351

- 5.1 Introducción a los sistemas de ecuaciones 351
- 5.2 Método de eliminación 364
- 5.3 Sistemas lineales y matrices 375
- 5.4 \*Aplicaciones mecánicas de los sistemas lineales 393
- 5.5 El método de valores propios para sistemas lineales homogéneos 403
- 5.6 Sistemas lineales no homogéneos 417

<b>6</b>	<b><i>Métodos numéricos</i></b>	<b>431</b>
6.1	Introducción: Método de Euler	431
6.2	Una exposición más completa sobre el método de Euler	442
6.3	Método de Runge-Kutta	453
6.4	Método con pasos múltiples	460
6.5	Sistemas de ecuaciones diferenciales	468
<b>7</b>	<b><i>Series de Fourier y separación de variables</i></b>	<b>477</b>
7.1	Funciones periódicas y series trigonométricas	477
7.2	Serie de Fourier general y convergencia	487
7.3	Funciones pares e impares y diferenciación término a término	496
7.4	*Aplicaciones de las series de Fourier	508
7.5	Conducción del calor y separación de variables	515
7.6	Cuerdas vibrantes y la ecuación de onda unidimensional	528
7.7	Temperaturas estacionarias y la ecuación de Laplace	541
<b>8</b>	<b><i>Valores propios y problemas de valores a la frontera</i></b>	<b>555</b>
8.1	Problemas de Sturm-Liouville y desarrollo en términos de funciones propias	555
8.2	Aplicaciones de las series de funciones propias	568
8.3	*Soluciones periódicas estacionarias y frecuencias naturales	581
8.4	Aplicaciones de las funciones de Bessel	591
8.5	Reactores nucleares y otras aplicaciones	606
<b>9</b>	<b><i>Propiedades cualitativas y existencia de soluciones</i></b>	<b>621</b>
9.1	Introducción a la estabilidad	521
9.2	Sistemas lineales y casi lineales	634
9.3	Aplicaciones ecológicas (predadores y competidores)	647
9.4	Existencia y unicidad de soluciones	663

<i>Lecturas complementarias</i>	679
<i>Respuestas</i>	A-1
<i>Índice</i>	I-1