

Contenido

Prefacio

xii

1 Ecuaciones diferenciales de primer orden	1	1.1 Introducción	2
		1.2 Solución por integración directa	11
		1.3 Existencia y unicidad de las soluciones	19
		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 integrantes	67
		*1.8 Modelos de población	76
		*1.9 Movimiento con aceleración variable	84
		Resumen y perspectiva	98
		Problemas de repaso	101
2 Ecuaciones lineales de orden superior	102	2.1 Introducción	103
		2.2 Soluciones generales de ecuaciones lineales	115
		2.3 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes	126
		2.4 Vibraciones mecánicas	136
		2.5 Ecuaciones no homogéneas y el método de coeficientes indeterminados	149
		2.6 Reducción de orden y ecuaciones de Euler-Cauchy	159
		2.7 Variación de parámetros	171
		*2.8 Oscilaciones forzadas y resonancia	179
		*2.9 Circuitos eléctricos	192
		*2.10 Problemas con condiciones en la frontera y valores propios	200
3 Resolución de ecuaciones lineales mediante series de potencias	215	3.1 Introducción y revisión de series de potencias	216
		3.2 Soluciones de serie cerca de los puntos ordinarios	230
		3.3 Puntos singulares regulares	240

	*3.4	Método de Frobenius: Los casos excepcionales	254
	3.5	Ecuación de Bessel	267
	*3.6	Aplicaciones de las funciones de Bessel	277
	*3.7	Apéndice sobre series infinitas y el átomo	284
4		Transformada de Laplace 290	
	4.1	Transformadas de Laplace y transformadas inversas	291
	4.2	Transformación de problemas con condiciones iniciales	302
	4.3	Traslación y fracciones parciales	312
	4.4	Derivadas, integrales y productos de transformadas	320
	*4.5	Funciones de fuerza periódicas y continuas por partes	328
	*4.6	Impulsos y funciones delta	341
		Tabla de transformadas de Laplace	353
5		Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales 354	
	5.1	Introducción a los sistemas de ecuaciones	355
	5.2	Método de eliminación	366
	5.3	Sistemas lineales y matrices	375
	5.4	Método del valor propio para los sistemas lineales homogéneos	396
	*5.5	Sistemas de segundo orden y aplicaciones mecánicas	410
	5.6	Soluciones con valores propios múltiples	425
	5.7	Sistemas lineales no homogéneos	441
	*5.8	Exponencial de una matriz y sistemas lineales	451
6		Métodos numéricos 459	
	6.1	Introducción: Método de Euler	460
	6.2	Una exposición más completa sobre el método de Euler, y mejoras	468
	6.3	Método de Runge-Kutta	479
	6.4	Sistemas de ecuaciones diferenciales	488
7		Ecuaciones diferenciales y sistemas no lineales 504	
	7.1	Introducción a la estabilidad	505
	7.2	Estabilidad y el plano fase	511
	7.3	Sistemas lineales y casi lineales	522
	7.4	Aplicaciones ecológicas; depredadores y competidores	535
	7.5	Sistemas mecánicos no lineales	550
	*7.6	Caos y bifurcación	564
8		Series de Fourier y separación de variables 582	
	8.1	Funciones periódicas y series trigonométricas	583
	8.2	Series generales de Fourier y convergencia	593
	8.3	Funciones pares e impares y diferenciación término a término	601
	*8.4	Aplicaciones de las series de Fourier	612
	8.5	Conducción del calor y separación de variables	619
	8.6	Cuerdas vibrantes y la ecuación de onda unidimensional	631
	8.7	Temperaturas estacionarias y ecuación de Laplace	644
9		Valores propios y problemas con condiciones en la frontera 658	
	9.1	Problemas de Sturm-Liouville y desarrollos en términos de funciones propias	659
	9.2	Aplicaciones de las series de funciones propias	670
	*9.3	Soluciones periódicas estacionarias y frecuencias naturales	681

9.4	Aplicaciones de las funciones de Bessel	689
9.5	Reactores nucleares y otras aplicaciones	704
Referencias		719
Apéndice		722
Respuestas a problemas seleccionados		738
Índice		765