

Índice general

Introducción	vii
I Ecuaciones diferenciales ordinarias	1
1. Ecuaciones de primer orden	3
1.1. Conceptos	3
1.2. Ecuaciones separables	7
1.3. Ecuaciones exactas	11
1.4. Ecuaciones lineales de primer orden	14
1.5. Análisis cualitativo	19
1.6. Existencia y unicidad de soluciones	21
1.7. Ecuaciones autónomas	24
1.8. Métodos numéricos y aproximados	25
2. Sistemas y ecuaciones de orden superior	31
2.1. Conceptos	31
2.2. Resolución de ecuaciones de orden superior	33
2.3. Sistemas de ecuaciones lineales	35
2.4. Sistemas lineales con coeficientes constantes	38
2.5. Ecuaciones lineales de orden superior	49
2.6. Ecuaciones con coeficientes constantes	50
2.7. Método de coeficientes indeterminados	51
2.8. Ecuaciones de Euler	57
3. Transformadas integrales	59
3.1. Transformadas integrales	59
3.2. Propiedades de la transformada de Laplace	60
3.3. Inversión de la transformada de Laplace	64
3.4. Convolución de funciones	65
3.5. Distribuciones	68
3.6. Resolución de ecuaciones diferenciales	72
3.7. Aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales	75
3.8. Tabla de transformadas de Laplace	77
3.9. Transformada de Fourier	77
3.10. Convolución y correlación	83
3.11. Tabla de transformadas de Fourier	85

4. Problemas de contorno	87
4.1. Introducción	87
4.2. Separación de variables	88
4.3. Problemas de Sturm-Liouville	89
4.4. Problemas de contorno singulares	97
4.5. Problemas no homogéneos	103
4.6. Series de Fourier	108
4.7. Relación entre serie y transformada de Fourier	120
II Ecuaciones en derivadas parciales	123
5. EDP de primer orden	125
5.1. Introducción	125
5.2. Ecuaciones cuasilineales de primer orden	128
5.3. Problema de valores iniciales	131
5.4. Solución general de la ecuación cuasilineal	136
5.5. Solución general de la ecuación lineal	137
6. EDP de segundo orden	139
6.1. Características de ecuaciones cuasilineales	139
6.2. Clasificación de las ecuaciones de segundo orden	141
6.3. Formas normales de ecuaciones de segundo orden	141
6.4. Ecuación de la cuerda vibrante infinita	143
6.4.1. Solución general	143
6.4.2. Problema de valores iniciales	144
6.4.3. Dominios de dependencia e influencia	145
6.4.4. Ley del paralelogramo	145
6.5. Ecuación de la cuerda vibrante finita	146
6.5.1. Problema mixto	146
6.5.2. Dominios de dependencia	147
6.5.3. Energía	149
6.5.4. Separación de variables	151
6.6. Ecuación inhomogénea de la cuerda vibrante	153
6.7. Ecuación inhomogénea de la cuerda vibrante finita	156
6.8. Cuerda semiinfinita	159
7. Ecuación de Laplace	163
7.1. Introducción	163
7.2. Soluciones fundamentales	164
7.3. Identidades de Green	165
7.4. Representación de funciones armónicas	167
7.5. Leyes de la media	170
7.6. Principios del máximo	171
7.7. Funciones de Green	172
7.8. Separación de variables	176
7.8.1. Ecuación de Laplace en un rectángulo	176
7.8.2. Ecuación de Laplace en un círculo	179
7.8.3. Ecuación de Laplace en coordenadas esféricas	181

ÍNDICE GENERAL

v

8. Ecuación del calor	185
8.1. Problema de Cauchy	185
8.2. Núcleo integral	187
8.3. Principio del máximo	189
8.4. Energía de la varilla	191
8.5. Separación de variables	192
8.6. Función error	194
8.7. Varilla semiinfinita	195
8.8. Problemas en dimensiones superiores	197
A. Revisión del Álgebra lineal	203
A.1. Espacio lineal	203
A.2. Aplicaciones lineales	207
A.3. Producto escalar	210
A.4. Diagonalización	212
Bibliografía	215