

CONTENIDO

UNIVERSIDAD
RAMÓN BELLOSO BRACIN



<i>Prólogo</i>	ix
<i>Al estudiante</i>	xiii
1 Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden	1
1.1 Introducción	1
1.2 Definiciones fundamentales	2
1.3 Ecuaciones de primer orden de variables separables	9
1.4 Ecuaciones homogéneas de primer orden	13
1.5 Ecuaciones diferenciales exactas de primer orden	17
1.6 Ecuaciones lineales de primer orden	23
1.7 Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden	26
2 Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes	44
2.1 Ecuación lineal general de segundo orden	44
2.2 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes	52
2.3 La ecuación no homogénea	59
2.4 Integrales particulares por el método de variación de parámetros	68
2.5 Ecuaciones de orden superior	71
2.6 Aplicaciones	75
2.7 Funciones de Green	88
3 Ecuaciones diferenciales lineales simultáneas	101
3.1 Introducción	101
3.2 Reducción de un sistema a una sola ecuación	101
3.3 Funciones complementarias e integrales particulares para los sistemas de ecuaciones	111

4	Diferencias finitas	117
4.1	Las diferencias de una función	117
4.2	Fórmulas de interpolación	130
4.3	Derivación e integración numéricas	139
4.4	Solución numérica de ecuaciones diferenciales	149
4.5	Ecuaciones en diferencias	158
4.6	El método de los mínimos cuadrados	171
5	Circuitos mecánicos y eléctricos	191
5.1	Introducción	191
5.2	Sistemas con un grado de libertad	191
5.3	El sistema mecánico de traslación	200
5.4	El circuito eléctrico serie	217
5.5	Sistemas con varios grados de libertad	224
6	Series e integrales de Fourier	238
6.1	Introducción	238
6.2	Los coeficientes de Euler	239
6.3	Desarrollos de medio rango	246
6.4	Formas alternativas de las series de Fourier	254
6.5	Aplicaciones	258
6.6	La integral de Fourier como el límite de una serie de Fourier	266
6.7	De la integral de Fourier a la transformada de Laplace	280
7	La transformada de Laplace	284
7.1	Preliminares teóricos	284
7.2	Método general	291
7.3	Transformadas de funciones especiales	296
7.4	Otros teoremas generales	304
7.5	Teoremas del desarrollo de Heaviside	319
7.6	Transformadas de funciones periódicas	325
7.7	Convolución y las fórmulas de Duhamel	340
8	Ecuaciones diferenciales parciales	354
8.1	Introducción	354
8.2	Deducción de las ecuaciones	355
8.3	Solución de d'Alembert de la ecuación de onda	369
8.4	Separación de variables	377
8.5	Funciones ortogonales y el problema general del desarrollo	388
8.6	Otras aplicaciones	408
8.7	Métodos de la transformada de Laplace	421

9 Las funciones de Bessel y los polinomios de Legendre	429
9.1 Preliminares teóricos	429
9.2 Solución en serie de la ecuación de Bessel	436
9.3 Funciones de Bessel modificadas	444
9.4 Ecuaciones resolubles en términos de las funciones de Bessel	451
9.5 Identidades de las funciones de Bessel	454
9.6 Ortogonalidad de las funciones de Bessel	463
9.7 Aplicaciones de las funciones de Bessel	469
9.8 Polinomios de Legendre	486
10 Determinantes y matrices	501
10.1 Determinantes	501
10.2 Propiedades elementales de las matrices	518
10.3 Adjuntas e inversas	534
10.4 Rango y equivalencia de las matrices	543
10.5 Sistemas de ecuaciones lineales	551
10.6 Ecuaciones diferenciales matriciales	571
11 Otras propiedades de las matrices	580
11.1 Formas cuadráticas	580
11.2 La ecuación característica de una matriz	589
11.3 Transformación de matrices	608
11.4 Funciones de una matriz cuadrada	624
11.5 El teorema de Cayley-Hamilton	636
11.6 Series infinitas de matrices	645
12 Cálculo de variaciones	655
12.1 Introducción	655
12.2 Extremos de funciones de varias variables	655
12.3 Los multiplicadores de Lagrange	658
12.4 Propiedades extremales de los valores característicos de $(A - \lambda B)X = 0$	664
12.5 La ecuación de Euler para $\int_a^b f(x, y, y') dx$	672
12.6 Variaciones	678
12.7 Extremos de integrales bajo restricciones	682
12.8 Problemas de Sturm-Liouville	687
12.9 El principio de Hamilton y la ecuación de Lagrange	693
13 Análisis vectorial	699
13.1 Álgebra de los vectores	699
13.2 Funciones vectoriales de una variable	713
13.3 El operador ∇	720
13.4 Integrales de línea, de superficie y de volumen	729

13.5 Teoremas sobre integrales	744
13.6 Otras aplicaciones	760
14 Análisis tensorial	771
14.1 Introducción	771
14.2 Coordenadas oblicuas	771
14.3 Coordenadas generalizadas	782
14.4 Tensores	797
14.5 Divergencia y rotacional	802
14.6 Derivación covariante	806
15 Funciones analíticas de una variable compleja	812
15.1 Introducción	812
15.2 Preliminares algebraicos	812
15.3 Representación geométrica de los números complejos	815
15.4 Valores absolutos	821
15.5 Funciones de una variable compleja	825
15.6 Funciones analíticas	830
15.7 Las funciones elementales de z	838
15.8 Integración en el plano complejo	848
16 Series infinitas en el plano complejo	862
16.1 Series de términos complejos	862
16.2 Desarrollo de Taylor	873
16.3 Desarrollo de Laurent	881
17 Teoría de los residuos	889
17.1 Teorema del residuo	889
17.2 Evaluación de integrales reales definidas	897
17.3 La integral compleja de inversión	905
17.4 Criterios de estabilidad	912
18 Aplicación conforme	926
18.1 Representación geométrica de las funciones de z	926
18.2 Aplicación conforme	930
18.3 La transformación bilineal	935
18.4 La transformación de Schwarz-Christoffel	947
<i>Respuestas a los ejercicios con número impar</i>	958
<i>Índice</i>	1013