

Contenido



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE MEDIOS
BIBLIOTECA

PREFACIO

IX

CAPÍTULO 1

Repaso de conceptos fundamentales

1

Números reales

1

Reglas de álgebra

2

Funciones

2

Tipos especiales de funciones

2

Límites

4

Continuidad

5

Derivadas

5

Fórmulas de diferenciación

5

Integrales

6

Fórmulas de integración

7

Sucesiones y series

8

Convergencia uniforme

9

Serie de Taylor

10

Funciones de dos o más variables

11

Derivadas parciales

11

Serie de Taylor para funciones de dos o más variables

12

Ecuaciones lineales y determinantes

12

Máximos y mínimos

14

Método de los multiplicadores de Lagrange

14

Regla de Leibnitz para diferenciar una integral

14

Integrales múltiples

14

Números complejos

15

CAPÍTULO 2

Ecuaciones diferenciales ordinarias

48

Definición de una ecuación diferencial

48

Orden de una ecuación diferencial

48

Constantes arbitrarias

48

Solución de una ecuación diferencial

49

Ecuación diferencial de una familia de curvas

49

Ecuación diferencial de primer orden y soluciones

49

Ecuaciones de orden superior

52

Existencia y unicidad de las soluciones

52

Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales

52

Algunas aplicaciones especiales

53

Métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales

55

CAPÍTULO 3	Ecuaciones diferenciales lineales	88
	Ecuación diferencial lineal general de orden n	88
	Teorema de existencia y unicidad	88
	Notación con operador	88
	Operadores lineales	89
	Teorema fundamental para las ecuaciones diferenciales lineales	89
	Dependencia lineal y wronskiano	90
	Soluciones de ecuaciones lineales con coeficientes constantes	90
	Técnicas sin operador	91
	Técnicas con operador	93
	Ecuaciones lineales con coeficientes variables	93
	Ecuaciones diferenciales simultáneas	96
	Aplicaciones	96
CAPÍTULO 4	Transformadas de Laplace	120
	Definición de transformada de Laplace	120
	Transformadas de Laplace de algunas funciones elementales	120
	Condiciones suficientes para la existencia de las transformadas de Laplace	121
	Transformadas de Laplace de derivadas	123
	Función escalón unitario	123
	Algunos teoremas especiales en relación con las transformadas de Laplace	124
	Fracciones parciales	125
	Soluciones de ecuaciones diferenciales con transformadas de Laplace	126
	Aplicaciones a problemas físicos	126
	Fórmulas de inversión de Laplace	126
CAPÍTULO 5	Análisis vectorial	148
	Vectores y escalares	148
	Álgebra vectorial	148
	Leyes del álgebra vectorial	149
	Vectores unitarios	150
	Vectores unitarios rectangulares	150
	Componentes de un vector	150
	Producto escalar	151
	Producto vectorial	152
	Productos triples	152
	Funciones vectoriales	153
	Límites, continuidad y derivadas de funciones vectoriales	153
	Interpretación geométrica de la derivada de un vector	154
	Gradiente, divergencia y rotacional	155
	Fórmulas que implican ∇	156
	Coordenadas curvilíneas ortogonales. Jacobiano	156

Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano en coordenadas curvilíneas ortogonales	157
Coordenadas curvilíneas especiales	158

CAPÍTULO 6**Integrales de línea, de superficies y múltiples y teoremas de integrales** **181**

Integrales dobles	181
Integrales iteradas	182
Integrales triples	182
Transformación de integrales múltiples	183
Integrales de línea	184
Notación vectorial para integrales de línea	185
Evaluación de integrales de línea	185
Propiedades de las integrales de línea	186
Curvas cerradas simples, regiones simples y múltiplemente conectadas	186
Teorema de Green en el plano	187
Condiciones para que una integral de línea sea independiente de la trayectoria	187
Integrales de superficie	188
Teorema de la divergencia	189
Teorema de Stokes	190

CAPÍTULO 7**Serie de Fourier** **226**

Funciones periódicas	226
Serie de Fourier	226
Condiciones de Dirichlet	227
Funciones pares e impares	228
Series seno o coseno de Fourier de semiintervalo	228
Diferenciación e integración de series de Fourier	228
Forma compleja de la serie de Fourier	229
Funciones ortogonales	229

CAPÍTULO 8**Integrales de Fourier** **248**

Integral de Fourier	248
Formas equivalentes del teorema de la integral de Fourier	248
Transformadas de Fourier	249
Identidades de Parseval para integrales de Fourier	250
Teorema de convolución	250

CAPÍTULO 9**Funciones gamma, beta y otras funciones especiales** **260**

La función gamma	260
Tabla de valores y gráfica de la función gamma	261
Fórmula asintótica para $\Gamma(n)$	261

	Resultados varios que implican la función gamma	261
	La función beta	262
	Integrales de Dirichlet	262
	Otras funciones especiales	262
	Series o expansiones asintóticas	263
CAPÍTULO 10	Funciones de Bessel	277
	Ecuación diferencial de Bessel	277
	Funciones de Bessel de primera clase	277
	Funciones de Bessel de segunda clase	278
	Función generadora para $J_n(x)$	278
	Fórmulas de recurrencia	279
	Funciones relacionadas con las funciones de Bessel	279
	Ecuaciones transformadas en ecuación de Bessel	280
	Fórmulas asintóticas para las funciones de Bessel	280
	Ceros de las funciones de Bessel	280
	Ortogonalidad de las funciones de Bessel	281
	Series de funciones de Bessel	281
CAPÍTULO 11	Funciones de Legendre y otras funciones ortogonales	298
	Ecuación diferencial de Legendre	298
	Polinomios de Legendre	298
	Función generadora para polinomios de Legendre	299
	Fórmulas de recurrencia	299
	Funciones de Legendre de segunda clase	299
	Ortogonalidad de los polinomios de Legendre	299
	Series de polinomios de Legendre	299
	Funciones de Legendre asociadas	300
	Otras funciones especiales	300
	Sistemas de Sturm-Liouville	302
CAPÍTULO 12	Ecuaciones diferenciales parciales	317
	Algunas definiciones que implican ecuaciones diferenciales parciales	317
	Ecuaciones diferenciales parciales lineales	318
	Algunas ecuaciones diferenciales parciales importantes	318
	Métodos de solución para problemas de valor en la frontera	320
CAPÍTULO 13	Variables complejas y mapeo conforme	351
	Funciones	351
	Límites y continuidad	351
	Derivadas	351
	Ecuaciones de Cauchy-Riemann	352
	Integrales	353

Teorema de Cauchy	353
Fórmulas integrales de Cauchy	353
Series de Taylor	354
Puntos singulares	354
Polos	354
Series de Laurent	355
Residuos	355
Teorema del residuo	356
Evaluación de integrales definidas	356
Mapeo conforme	357
Teorema de la transformación de Riemann	358
Algunas transformaciones generales	358
Transformación de un semiplano en un círculo	359
Transformación de Schwarz-Christoffel	360
Soluciones de la ecuación de Laplace mediante mapeo conforme	361

CAPÍTULO 14

Fórmula de inversión compleja para transformadas de Laplace **400**

La fórmula de inversión compleja	400
El contorno de Bromwich	400
Uso del teorema del residuo para determinar transformadas inversas de Laplace	401
Una condición suficiente para que la integral alrededor de Γ tienda a cero	401
Modificación del contorno de Bromwich en el caso de puntos ramales	402
El caso de un número infinito de singularidades	402
Aplicaciones a problemas de valor en la frontera	402

CAPÍTULO 15

Matrices **422**

Definición de una matriz	422
Algunas matrices especiales y operaciones que implican matrices	422
Determinantes	425
Teoremas de determinantes	426
Inversa de una matriz	427
Matrices ortogonales y unitarias	427
Vectores ortogonales	427
Sistemas de ecuaciones lineales	428
Sistemas de n ecuaciones con n incógnitas. Regla de Cramer	429
Eigenvalores y eigenvectores	429
Teoremas de eigenvalores y eigenvectores	430
Interpretación de una matriz como operador	431

CAPÍTULO 16

Cálculo de variaciones **461**

Máximo o mínimo de una integral	461
Ecuación de Euler	461

458	Restricciones	462
458	Notación variacional	463
458	Generalizaciones	464
458	Principio de Hamilton	464
458	Ecuaciones de Lagrange	465
458	Sistemas de Sturm-Liouville y métodos de Rayleigh-Ritz	465

ÍNDICE