

ÍNDICE ANALÍTICO

1. FUNCIONES DE CONJUNTO Y PROBABILIDAD ELEMENTAL

Parte I. Funciones de conjunto

1.1	Introducción	1
1.2	Nociones fundamentales de la Teoría de conjuntos	2
1.3	Notaciones para designar conjuntos	2
1.4	Ejercicios	5
1.5	Reuniones, intersecciones y complementos. Álgebra de conjuntos	6
1.6	Ejercicios	9
1.7	Funciones de conjunto con aditividad finita	12
1.8	Ejercicios	13
1.9	Anillos de Boole y álgebras de Boole de conjuntos	16
1.10	Ejercicios	19

Parte II. Teoría elemental de probabilidades

1.11	Introducción histórica de la teoría de probabilidades	19
1.12	Nociones de análisis combinatorio	20
1.13	Ejercicios	26
1.14	Conjuntos numerables y no numerables	28
1.15	Ejercicios	32
1.16	Definición de probabilidad	34
1.17	Terminología propia del Cálculo de probabilidades	37
1.18	Ejercicios	38
1.19	Ejemplos desarrollados	39
1.20	Ejercicios	43
1.21	Probabilidades condicionadas	44
1.22	Independencia	47
1.23	Ejercicios	49
1.24	Experimentos o pruebas compuestas	51
1.25	Pruebas de Bernoulli	56
1.26	Ejercicios	58
1.27	Miscelánea de ejercicios sobre probabilidades	60

2. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE

51	{	2.1	Introducción	62
		2.2	El volumen como función de conjunto.	62

2.3	Ejemplo de función de conjunto que satisface las propiedades del volumen	66
2.4	Particiones de rectángulos. Funciones escalonadas	70
2.5	La integral doble de una función escalonada	70
2.6	Definición de integral doble de una función definida y acotada en un rectángulo	73
2.7	Interpretación geométrica de la integral doble como un volumen	74
2.8	Cálculo de una integral doble por integraciones simples sucesivas	76
2.9	Ejercicios	79
2.10	Integrabilidad de funciones monótonas a trozos	81
2.11	Continuidad de funciones de dos variables	86
2.12	Integrales dobles extendidas a regiones más generales	90
2.13	Ejercicios	96
2.14	Otras aplicaciones de las integrales dobles	98
2.15	Ejercicios	102
2.16	Cambio de variable en una integral doble	103
2.17	Casos particulares de la fórmula de transformación	108
2.18	Ejercicios	112
2.19	Integrales triples	113
2.20	Ejercicios	120
2.21	Más sobre la fórmula de transformación de integrales dobles	123

3. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE PROBABILIDADES

3.1	Introducción	126
3.2	Variables aleatorias	128
3.3	Ejercicios	131
3.4	Funciones de distribución.	132
3.5	Distribuciones discretas. Funciones de masa de probabilidad	140
3.6	Ejercicios	146
3.7	Distribuciones continuas. Funciones de densidad	148
3.8	Ejercicios	158
3.9	Observaciones sobre distribuciones más generales	159
3.10	Distribuciones de variables aleatorias de dos dimensiones	160
3.11	Ejercicios	166
3.12	Distribuciones de funciones de variables aleatorias.	168
3.13	Ejercicios	173
3.14	Esperanza y varianza	176
3.15	Ejercicios	181
3.16	Desigualdad de Chebyshev	183
3.17	Leyes de los grandes números	185
3.18	El teorema central del límite del cálculo de probabilidades	188
3.19	Ejercicios	191
	Referencias citadas	192

4. CÁLCULO DIFERENCIAL DE CAMPOS ESCALARES

4.1	Campos escalares	193
4.2	Entornos y conjuntos abiertos.	194
4.3	Ejercicios	196
4.4	Derivada de un campo escalar respecto a un vector	198
4.5	Ejercicios	203
4.6	Teorema del valor medio para campos escalares	205
4.7	Ejercicios	207

4.8	Linealidad de la derivada	208
4.9	Gradiente de un campo escalar	211
4.10	Ejercicios	214
4.11	Regla de la cadena en la derivación de campos escalares	215
4.12	Aplicaciones geométricas	219
4.13	Ejercicios	223
4.14	Generalización de la regla de la cadena para campos escalares	225
4.15	Ejercicios	230
4.16	Derivadas de funciones definidas implícitamente	233
4.17	Ejemplos resueltos	237
4.18	Ejercicios	242
4.19	Existencia de función potencial con gradiente dado	243
4.20	Ejercicios	248
4.21	Máximos, mínimos y puntos de ensilladura	250
4.22	Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange	256
4.23	Ejercicios	260
*4.24	Demostración del criterio de la derivada segunda para la determinación de extremos	262
*4.25	Condición suficiente para la igualdad de las derivadas parciales mixtas.	265
4.26	Ejercicios varios	269

5. INTEGRALES DE LÍNEA

5.1	Introducción	273
5.2	Concepto de trabajo	273
5.3	Ejercicios	278
5.4	Definición de integral de línea	279
5.5	Otras aplicaciones de las integrales de línea	281
5.6	Ejercicios	283
5.7	Propiedades fundamentales de las integrales de línea	284
5.8	La integral de línea de un gradiente. Independencia del camino	287
5.9	Ejercicios	291
5.10	Primer teorema fundamental del Cálculo para integrales de línea. Construcción de funciones de potencial mediante integración	292
5.11	Ejercicios	295
5.12	Condiciones necesarias y suficientes para que un campo vectorial sea un gradiente	297
5.13	Aplicaciones a las ecuaciones diferenciales exactas de primer orden	298
5.14	Ejercicios	301
5.15	Teorema de Green en el plano	302
5.16	Algunas aplicaciones del teorema de Green	307
5.17	Ejercicios	310
5.18	Teorema de Green para regiones múltiplemente conexas	312
5.19	Ejercicios	315
5.20	Rotacional y divergencia de un campo vectorial	316
5.21	Ejercicios	324
5.22	Interpretación física del rotacional y de la divergencia	325
5.23	Formulación vectorial del teorema de Green	328
5.24	Ejercicios	329
5.25	Reconstrucción de un campo vectorial a partir de su rotacional	331
5.26	Ejercicios	334
*5.27	El número de giros	335
5.28	Transformación de integrales de línea	338

6. INTEGRALES DE SUPERFICIE

6.1	Representación paramétrica de una superficie	343
6.2	Producto vectorial fundamental	347
6.3	Ejercicios	352
6.4	Área de una superficie paramétrica	352
6.5	Ejercicios	358
6.6	Integrales de superficie	360
6.7	Cambio de representación paramétrica.	364
6.8	Otras notaciones para las integrales de superficie	366
6.9	Ejercicios	369
6.10	Teorema de Stokes	371
6.11	Aplicaciones del teorema de Stokes	374
6.12	Ejercicios	378
*6.13	Extensiones del teorema de Stokes	379
6.14	Teorema de la divergencia (teorema de Gauss)	384
6.15	Aplicaciones del teorema de la divergencia	388
6.16	Ejercicios	390

7 ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES

7.1	Introducción histórica	395
7.2	Ecuaciones de segundo orden resolubles por métodos especiales	397
7.3	Ejercicios	403
7.4	Ecuaciones diferenciales lineales	405
7.5	Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden	406
7.6	Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes	412
7.7	Ejercicios	417
7.8	Ecuaciones lineales de segundo orden no homogéneas. Variación de constantes	418
7.9	Ejercicios	426
7.10	Ecuaciones lineales de orden n	428
7.11	Ejercicios	435
7.12	Ecuaciones lineales de orden n con coeficientes constantes	436
7.13	Ejercicios	439
7.14	Ecuaciones lineales de orden n no homogéneas	440
7.15	Métodos especiales para determinar una solución particular de la ecuación no homogénea. Álgebra de operadores de coeficientes constantes	442
7.16	Ejercicios	450
7.17	Ecuación de Legendre.	451
7.18	Ejercicios	460
7.19	Ecuación de Bessel	463
7.20	Ejercicios	471

Suplemento. Números complejos

*7.21	Definiciones y propiedades fundamentales	473
*7.22	Interpretación geométrica. Módulo y argumento	477
*7.23	Exponenciales complejos	480
*7.24	Funciones complejas	481
*7.25	Ejercicios	484

8. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS NUMÉRICO

8.1	Introducción histórica	487
-----	----------------------------------	-----

8.2	Aproximaciones por polinomios	488
8.3	Aproximación por polinomios y espacios lineales normados	491
8.4	Ejercicios	495
8.5	Polinomios de interpolación	497
8.6	Análisis del error en la interpolación por polinomios	502
8.7	Ejercicios	505
8.8	Polinomio de aproximación por mínimos cuadrados	508
8.9	El método de Gram-Schmidt	510
8.10	Conjuntos ortonormales de polinomios	513
8.11	Ejercicios	518
8.12	Aproximación por polinomios relativa a la norma del máximo. Polinomios de Chebyshev	521
*8.13	Análisis del error en la aproximación por polinomios, relativa a la norma del máximo	526
8.14	Ejercicios	530
8.15	Polinomio de interpolación de Newton. Cocientes de diferencias	532
8.16	Tablas de cocientes de diferencias	536
8.17	Ejercicios	538
8.18	Diferencias ordinarias Puntos de interpolación igualmente separados	541
8.19	Ejercicios	544
8.20	Integración aproximada. Regla de los trapecios	547
8.21	Regla de Simpson.	551
8.22	Ejercicios	556
8.23	Fórmula de sumación de Euler	560
8.24	Ejercicios	571
	Referencias citadas	576

9. TEOREMAS DE EXISTENCIA PARA ECUACIONES DIFERENCIALES

9.1	Introducción	577
*9.2	Teorema de unicidad para la ecuación diferencial $y' = f(x, y)$	579
*9.3	Ejercicios	583
9.4	Método de las aproximaciones sucesivas	585
9.5	Ejercicios	590
9.6	Teorema de existencia para la ecuación diferencial $y' = f(x, y)$	593
9.7	Extensión del teorema de existencia	598
9.8	Otra demostración del teorema de unicidad	601
9.9	Teoremas de existencia y unicidad para sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden	602
9.10	Teoremas de existencia y unicidad para ecuaciones lineales de orden n	606
9.11	Operadores de contracción	609
9.12	Aplicaciones del teorema del punto fijo	615
	Soluciones de los ejercicios	
	Índice alfabético	