

PROLOGO

xv

1	Funciones, límites y continuidad	1
1.1	Funciones y sus gráficas	2
1.2	Operaciones con funciones y tipos de funciones	12
1.3	Funciones como modelos matemáticos	20
1.4	Introducción gráfica a los límites de funciones	28
1.5	Definición de límite de una función y teoremas de límites	38
1.6	Límites laterales	49
1.7	Límites infinitos	55
1.8	Continuidad de una función en un número	67
1.9	Continuidad de una función compuesta y continuidad en un intervalo	76
1.10	Continuidad de las funciones trigonométricas y teorema de estricción	85
	Revisión del capítulo 1	93
2	Derivada y diferenciación	100
2.1	Recta tangente y derivada	101
2.2	Diferenciabilidad y continuidad	109
2.3	Derivada numérica	118
2.4	Teoremas sobre diferenciación de funciones algebraicas y derivadas de orden superior	123
2.5	Movimiento rectilíneo	132
2.6	Derivada como tasa de variación	145

2.7	Derivadas de las funciones trigonométricas	152
2.8	Derivada de una función compuesta y regla de la cadena	162
2.9	Derivada de la función potencia para exponentes racionales y diferenciación implícita	172
2.10	Tasas de variación relacionadas	182
	Revisión del capítulo 2	190

3**Comportamiento de las funciones y de sus gráficas, valores extremos y aproximaciones****197**

3.1	Valores máximos y mínimos de funciones	198
3.2	Aplicaciones que involucran un extremo absoluto en un intervalo cerrado	207
3.3	Teorema de Rolle y teorema del valor medio	215
3.4	Funciones crecientes y decrecientes, y criterio de la primera derivada	223
3.5	Concavidad, puntos de inflexión y criterio de la segunda derivada	231
3.6	Trazo de las gráficas de funciones y de sus derivadas	242
3.7	Límites al infinito	249
3.8	Resumen para el trazo de las gráficas de funciones	260
3.9	Aplicaciones adicionales sobre extremos absolutos	266
3.10	Aproximaciones mediante el método de Newton, de la recta tangente y de diferenciales	275
	Revisión del capítulo 3	287

4**Integral definida e integración****296**

4.1	Antiderivación	297
4.2	Algunas técnicas de antiderivación	310
4.3	Ecuaciones diferenciales y movimiento rectilíneo	319

4.4	Área	328
4.5	Integral definida	338
4.6	Teorema del valor medio para integrales	352
4.7	Teoremas fundamentales del Cálculo	360
4.8	Área de una región plana	372
4.9	Volúmenes de sólidos mediante los métodos de rebanado, de discos y de arandelas	381
4.10	Volúmenes de sólidos mediante el método de capas cilíndricas	391
	Revisión del capítulo 4	397

5

Funciones logarítmicas, exponenciales, trigonométricas inversas e hiperbólicas **403**

5.1	Inversa de una función	404
5.2	Función logarítmica natural	418
5.3	Diferenciación logarítmica e integrales que producen funciones logarítmicas naturales	430
5.4	Función exponencial natural	437
5.5	Otras funciones exponenciales y logarítmicas	448
5.6	Aplicaciones de la función exponencial natural	456
5.7	Funciones trigonométricas inversas	469
5.8	Integrales que producen funciones trigonométricas inversas	485
5.9	Funciones hiperbólicas	490
	Revisión del capítulo 5	503

6

Aplicaciones adicionales de la integral definida **508**

6.1	Longitud de arco de la gráfica de una función	509
6.2	Centro de masa de una barra	516
6.3	Centro de masa de una lámina y centroide de una región plana	522
6.4	Trabajo	530

6.5	Fuerza ejercida por la presión de un líquido	536
	Revisión del capítulo 6	542

7

Técnicas de integración, formas indeterminadas e integrales impropias 544

7.1	Integración por partes	545
7.2	Integrales trigonométricas	555
7.3	Integración de funciones algebraicas mediante sustitución trigonométrica	565
7.4	Integración de funciones racionales y crecimiento logístico	572
7.5	Integración mediante otras técnicas de sustitución y tablas	584
7.6	Integración numérica	591
7.7	Forma indeterminada 0/0 y teorema del valor medio de Cauchy	604
7.8	Otras formas indeterminadas	612
7.9	Integrales impropias con límites de integración infinitos	618
7.10	Otras integrales impropias	627
	Revisión del capítulo 7	632

8

Aproximaciones polinomiales, sucesiones y series infinitas 638

8.1	Aproximaciones polinomiales mediante la fórmula de Taylor	639
8.2	Sucesiones	647
8.3	Series infinitas de términos constantes	659
8.4	Series infinitas de términos positivos	671
8.5	Series infinitas de términos positivos y negativos	684
8.6	Resumen de criterios sobre la convergencia y divergencia de series infinitas	695
8.7	Series de potencias	698
8.8	Diferenciación e integración de series de potencias	707
8.9	Series de Taylor	718

8.10	Series de potencias para logaritmos naturales y serie binomial	727
	Revisión del capítulo 8	735

9

Ecuaciones paramétricas, curvas planas y gráficas polares **739**

9.1	Ecuaciones paramétricas y curvas planas	740
9.2	Longitud de arco de una curva plana	747
9.3	Coordenadas polares y gráficas polares	752
9.4	Longitud de arco y área de una región para gráficas polares	765
9.5	Tratamiento unificado de las secciones cónicas y ecuaciones polares de las cónicas	774
	Revisión del capítulo 9	782

10

Vectores, rectas, planos y superficies en el espacio **786**

10.1	Vectores en el plano	787
10.2	Vectores en el espacio tridimensional	799
10.3	Producto punto	811
10.4	Planos y rectas en R^3	822
10.5	Producto cruz	833
10.6	Superficies	846
	Revisión del capítulo 10	860

11

Funciones vectoriales **864**

11.1	Funciones vectoriales y curvas en R^3	865
11.2	Cálculo de las funciones vectoriales	872
11.3	Vectores tangente unitario y normal unitario, y longitud de arco como parámetro	882
11.4	Curvatura	888
11.5	Movimiento curvilíneo	897
	Revisión del capítulo 11	909

12

Cálculo diferencial de funciones de más de una variable **913**

12.1	Funciones de más de una variable	914
12.2	Límites y continuidad de funciones de más de una variable	926

12.3	Derivadas parciales	942
12.4	Diferenciabilidad y diferencial total	955
12.5	Regla de la cadena para funciones de más de una variable	965
12.6	Derivadas direccionales y gradientes	975
12.7	Planos tangentes y rectas normales a superficies	985
12.8	Extremos de funciones de dos variables	990
12.9	Multiplicadores de Lagrange	1004
	Revisión del capítulo 12	1014

13**Integración múltiple 1021**

13.1	Coordenadas cilíndricas y esféricas	1022
13.2	Integrales dobles	1028
13.3	Aplicaciones de las integrales dobles	1041
13.4	Integrales dobles en coordenadas polares	1052
13.5	Integrales triples	1061
13.6	Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas	1067
	Revisión del capítulo 13	1074

14**Introducción al Cálculo de campos vectoriales 1077**

14.1	Campos vectoriales	1078
14.2	Integrales de línea	1089
14.3	Integrales de línea independientes de la trayectoria	1098
14.4	Teorema de Green	1108
14.5	Integrales de superficie	1121
14.6	Teorema de la divergencia de Gauss y teorema de Stokes	1128
	Revisión del capítulo 14	1135

A**Apéndice: Temas de matemáticas previas al Cálculo 1138**

A.1	Números reales y desigualdades	1139
A.2	Coordenadas y gráficas de ecuaciones	1150

A.3	Rectas	1158
A.4	Parábolas	1168
A.5	Circunferencias	1173
A.6	Traslación de ejes	1178
A.7	Elipses	1183
A.8	Hipérbolas	1192
A.9	Funciones trigonométricas	1201
A.10	Ecuación general de segundo grado en dos variables y rotación de ejes	1209
A.11	Fracciones parciales	1216

S**Secciones suplementarias 1223**

Suplemento 1.5	1224
Suplemento 1.7	1231
Suplemento 1.10	1232
Suplemento 2.8	1233
Suplemento 4.5	1235
Suplemento 5.1	1237
Suplemento 8.2	1241
Suplemento 8.5	1242
Suplemento 8.8	1243
Suplemento 12.3	1247
Suplemento 12.4	1249
Suplemento 12.8	1250

Tablas y formularios 1253

Tabla de derivadas	1253
Tabla de integrales	1253
Fórmulas de álgebra	1259
Fórmulas de geometría	1260
Fórmulas de trigonometría	1261
Fórmulas de trigonometría hiperbólica	1263
Fórmulas de geometría analítica	1264
Alfabeto griego	1274

Respuestas de los ejercicios impares 1275**Índice 1345**