



Contenido

Nota: El área sombreada corresponde al Volumen 1.

Prólogo	xiii
Prólogo a la edición en español	xvii

Temas matemáticos previos al cálculo	Capítulo 0	0.1	Números reales y desigualdades	1
		0.2	Plano numérico y gráficas de las ecuaciones	17
		0.3	Fórmulas de la distancia, ecuación de la circunferencia y fórmulas del punto medio	25
		0.4	Ecuaciones de la recta	36
		0.5	Funciones y sus gráficas	50
		0.6	Funciones trigonométricas	61
		0.7	Aplicación de la función tangente de la pendiente de una recta	73
			Ejercicios de repaso (Capítulo 0)	77

PARTE 1 FUNCIONES DE UNA SOLA VARIABLE 81

Capítulo 1 Límites y continuidad	1.1	Gráficas de funciones	86
	1.2	Límites de una función	92
	1.3	Teoremas acerca de los límites de las funciones	105
	1.4	Límites unilaterales	117
	1.5	Límites infinitos	124
	1.6	Continuidad de una función en un número	137
	1.7	Continuidad de una función compuesta y continuidad en un intervalo	148
	1.8	Continuidad de las funciones trigonométricas y teoremas de estricción	159
	1.9	Demostraciones de algunos teoremas acerca de límites de funciones (suplementario)	170
	1.10	Otros teoremas acerca de funciones (suplementario)	180
		Ejercicios de repaso (Capítulo 1)	185

Capítulo 2 La derivada y la diferenciación	2.1	Recta tangente	190
	2.2	Derivada	197
	2.3	Diferenciabilidad y continuidad	206

2.4	Algunos teoremas acerca de la diferenciación de funciones algebraicas	215
2.5	Movimiento rectilíneo y la derivada como intensidad de cambio	224
2.6	Derivadas de las funciones trigonométricas	235
2.7	Derivada de una función compuesta	245
2.8	Derivada de la función potencia en el caso de exponentes racionales	259
2.9	Diferenciación implícita	264
2.10	Variaciones en el tiempo relacionadas	269
2.11	Derivadas de orden superior	277
2.12	Diferencial	287
	Ejercicios de repaso (Capítulo 2)	298

Capítulo 3 Valores extremos de funciones y técnicas de graficación	3.1	Valores máximo y mínimo de una función	304
	3.2	Aplicaciones en que interviene un extremo absoluto en un intervalo cerrado	313
	3.3	Teorema de Rolle y teorema del valor medio	321
	3.4	Funciones crecientes y decrecientes, y prueba de la primera derivada	329
	3.5	Concavidad y punto de inflexión	335
	3.6	Prueba de la segunda derivada para extremos relativos	346
	3.7	Límites en infinito	352
	3.8	Asíntotas de una gráfica	363
	3.9	Aplicaciones en el trazo de la gráfica de una función	370
	3.10	Estudio adicional de los extremos absolutos y aplicaciones	376
	3.11	Aplicaciones de la diferenciación en economía y administración (suplementario)	388
	3.12	Soluciones numéricas de ecuaciones por el método de Newton (suplementario)	407
		Ejercicios de repaso (Capítulo 3)	414

Capítulo 4 Integral definida e integración	4.1	Antidiferenciación	420
	4.2	Algunas técnicas de antidiferenciación	431
	4.3	Ecuaciones diferenciales con variables separables y movimiento rectilíneo	441
	4.4	Área	452
	4.5	Integral definida	466
	4.6	Propiedades de la integral definida	476
	4.7	Teorema del valor medio para las integrales	488
	4.8	Teoremas fundamentales del cálculo	493
	4.9	Área de una región en un plano	504
	4.10	Aplicaciones de la integración en economía y administración (suplementario)	513
		Ejercicios de repaso (Capítulo 4)	524

Capítulo 5 Aplicaciones de la integral definida	5.1 Volumen de un sólido de revolución: métodos del disco y del anillo circular	532
	5.2 Volumen de un sólido de revolución: método de las capas cilíndricas	539
	5.3 Volumen de un sólido que tiene secciones planas paralelas conocidas	544
	5.4 Trabajo (mecánico)	548
	5.5 Longitud de arco de la gráfica de una función	556
	5.6 Centro de masa de una barra	563
	5.7 Centroides de una región plana	572
	5.8 Centroides de un sólido de revolución (suplementario)	581
	5.9 Presión en un líquido (suplementario)	590
	Ejercicios de repaso (Capítulo 5)	598
Capítulo 6 Funciones inversas, logarítmicas y exponenciales	6.1 Funciones inversas	604
	6.2 Teorema de la función inversa y derivada de la inversa de una función	618
	6.3 Función logaritmo natural	628
	6.4 Diferenciación logarítmica e integrales que conducen a la función logaritmo natural	641
	6.5 Función exponenciales natural	649
	6.6 Aplicaciones de la función exponencial natural	660
	6.7 Otras funciones exponenciales y logarítmicas	675
	Ejercicios de repaso (Capítulo 6)	683
Capítulo 7 Funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas	7.1 Funciones trigonométricas inversas	689
	7.2 Derivadas de las funciones trigonométricas inversas	699
	7.3 Integrales que producen funciones trigonométricas inversas	708
	7.4 Funciones hiperbólicas	713
	7.5 Funciones hiperbólicas inversas	724
	Ejercicios de repaso (Capítulo 7)	731
Capítulo 8 Técnicas de integración	8.1 Sinopsis de fórmulas de integración	736
	8.2 Integración por partes	738
	8.3 Integración de potencias del seno y el coseno	747
	8.4 Integración de potencias de las funciones tangente, cotangente, secante y cosecante	752
	8.5 Integración por sustitución trigonométrica	757
	8.6 Integración de funciones racionales por fracciones parciales, cuando el denominador tiene factores lineales solamente	763
	8.7 Integración de funciones racionales por fracciones parciales cuando el denominador contiene factores cuadráticos	778
	8.8 Integración de funciones racionales del seno y del coseno	784
	8.9 Sustituciones diversas	788
	8.10 Integración numérica	791

8.11 Integrales que producen funciones hiperbólicas inversas (suplementario)	806
8.12 Uso de la tabla de integrales (suplementario)	812
Ejercicios de repaso (Capítulo 8)	817

Capítulo 9 Formas indeterminadas, integrales impropias y fórmulas de Taylor	9.1 La forma indeterminada % 823 9.2 Otras formas indeterminadas 833 9.3 Integrales impropias con límites de integración infinitos 839 9.4 Otras integrales impropias 850 9.5 Fórmulas de Taylor 854 Ejercicios de repaso (Capítulo 9) 863
---	--

Capítulo 10 Coordenadas polares y secciones cónicas	10.1 Sistema de coordenadas paralelas 867 10.2 Gráficas de ecuaciones en coordenadas polares 873 10.3 Área de una región en coordenadas polares 887 10.4 La parábola y traslación de ejes 893 10.5 La elipse 904 10.6 La hipérbola 915 10.7 Rotación de ejes 928 10.8 Estudio unificado de las secciones cónicas y sus ecuaciones polares 934 10.9 Rectas tangentes de curvas polares (suplementario) 946 Ejercicios de repaso (Capítulo 10) 956
---	--

PARTE 2 SERIES INFINITAS

961

Capítulo 11 Sucesiones y series infinitas de términos constantes	11.1 Sucesiones 963 11.2 Sucesiones monótonas y acotadas 971 11.3 Series infinitas de términos constantes 979 11.4 Cuatro teoremas sobre series infinitas 990 11.5 Series infinitas de términos positivos 996 11.6 Prueba de la integral 1008 11.7 Series alternas 1013 11.8 Convergencia absoluta y condicional, prueba de la razón y prueba de la raíz 1019 11.9 Resumen de pruebas de convergencia o divergencia de una serie infinita 1028 Ejercicios de repaso (Capítulo 11) 1030
--	--

Capítulo 12 Series de potencias	12.1 Introducción a las series de potencias 1034 12.2 Diferenciación de series de potencias 1044 12.3 Integración de potencias 1056 12.4 Serie de Taylor 1066 12.5 Serie binomial o del binomio 1078 Ejercicios de repaso (Capítulo 12) 1084
---	--

PARTE 3 VECTORES Y FUNCIONES DE MÁS DE UNA VARIABLE

1086

Capítulo 13 Vectores en el plano y ecuaciones paramétricas	13.1 Vectores en el plano	1089
	13.2 Producto escalar	1103
	13.3 Funciones con valor vectorial y ecuaciones paramétricas	1112
	13.4 Cálculo infinitesimal de las funciones vectoriales	1120
	13.5 Longitud de arco	1130
	13.6 Vectores unitarios tangente y normal y la longitud de arco como parámetro	1137
	13.7 Curvatura	1142
	13.8 Movimiento en plano	1151
	13.9 Componentes tangenciales y normales de la aceleración (suplementario)	1158
	Ejercicios de repaso (Capítulo 13)	1164
Capítulo 14 Vectores y geometría analítica en el espacio	14.1 El espacio numérico tridimensional	1169
	14.2 Vectores en el espacio tridimensional	1176
	14.3 Planos	1189
	14.4 Rectas en R^3	1197
	14.5 Producto vectorial (o de cruz)	1205
	14.6 Cilindros y superficies de revolución	1219
	14.7 Superficies cuadráticas	1224
	14.8 Curvas en R^3	1233
	14.9 Coordenadas cilíndricas y esféricas	1242
	Ejercicios de repaso (Capítulo 14)	1248
Capítulo 15 Cálculo diferencial de funciones de más de una variable	15.1 Funciones de más de una variable	1253
	15.2 Límites de funciones de más de una variable	1263
	15.3 Continuidad de las funciones de más de una variable	1278
	15.4 Derivadas parciales	1285
	15.5 Diferenciabilidad y diferencial total	1295
	15.6 Regla de la cadena	1308
	15.7 Derivadas parciales de orden superior	1317
	15.8 Condiciones suficientes de diferenciabilidad (suplementario)	1327
	Ejercicios de repaso (Capítulo 15)	1332
Capítulo 16 Derivadas direccionales, gradientes y aplicaciones de las derivadas parciales	16.1 Derivadas de racionales y gradientes	1337
	16.2 Tangentes y normales a superficies	1347
	16.3 Valores extremos de funciones de dos variables	1351
	16.4 Multiplicadores de Lagrange	1367
	16.5 Obtención de una función a partir de su gradiente y diferenciales exactas	1375
	16.6 Método de los cuadrados mínimos (suplementario)	1385
	Ejercicios de repaso (Capítulo 16)	1395

Capítulo 17 Integración múltiple	17.1 La integral doble	1399
	17.2 Evaluación de las integrales dobles y las integrales iteradas o sucesivas	1406
	17.3 Centro de masa y momentos de inercia	1415
	17.4 Integral doble en coordenadas polares	1422
	17.5 Área de una superficie	1429
	17.6 Integral triple	1436
	17.7 Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas	1443
	Ejercicios de repaso (Capítulo 17)	1451

Capítulo 18 Aplicaciones del cálculo en campos vectoriales	18.1 Campos vectoriales	1455
	18.2 Integrales de línea	1465
	18.3 Integrales de línea independientes de la trayectoria	1477
	18.4 Teorema de Green	1490
	18.5 Integrales de superficie, teorema de divergencia de Gauss y teorema de Stokes	1506
	Ejercicios de repaso (Capítulo 18)	1521

Apéndice	Apéndice	1525
	Tabla 1 Potencias y raíces	1528
	Tabla 2 Logaritmos naturales	1529
	Tabla 3 Funciones exponenciales	1531
	Tabla 4 Funciones hiperbólicas	1538
	Tabla 5 Funciones trigonométricas	1539
	Fórmulas De geometría y trigonometría	1540
	Tabla 6 Derivadas e integrales	1542
	Tabla 7 Alfabeto griego	1546

Respuestas a los ejercicios (de número impar)	Respuestas a los ejercicios (de número impar)	1547
--	--	------

Índice	Índice	1603
---------------	---------------	------