
Contenido

Capítulo 1 *Números reales, funciones y gráficas* 1

- 1.1 Números reales y desigualdades 2
- 1.2 Coordenadas y rectas 16
- 1.3 Circunferencias y gráficas de ecuaciones 32
- 1.4 Funciones 42
- 1.5 Gráficas de funciones 55
- 1.6 Funciones trigonométricas 61
- Ejercicios de repaso del Capítulo 1 71

Capítulo 2 *Límites y continuidad* 74

- 2.1 Límites de una función 75
- 2.2 Teoremas de los límites de funciones 86
- 2.3 Límites unilaterales 98
- 2.4 Límites infinitos 105
- 2.5 Límites en el infinito 119
- 2.6 Continuidad de una función en un número 133
- 2.7 Continuidad de una función compuesta y continuidad en un intervalo 145
- 2.8 Continuidad de las funciones trigonométricas y teorema de estricción 155

- 2.9 Demostraciones de algunos teoremas de límite
(*Suplementaria*) **166**
- 2.10 Teoremas adicionales sobre límites de funciones (*Suplementaria*) **175**
Ejercicios de repaso del Capítulo 2 18 1

Capítulo | **3** | *La derivada y la diferenciación* | **185**

- 3.1 La recta tangente y la derivada 186
- 3.2 Diferenciabilidad y continuidad **8**
- 3.3 Teoremas de la diferenciación de funciones algebraicas 209
- 3.4 Movimiento rectilíneo y la derivada como intensidad de variación relativa 217
- 3.5 Derivadas de las funciones trigonométricas 230
- 3.6 Derivada de una función compuesta y regla de la cadena 241
- 3.7 Derivada de la función potencia con exponentes racionales 251
- 3.8 Diferenciación implícita 257
- 3.9 Rapideces de variación relacionadas 262
- 3.10 Derivadas de orden superior 271
Ejercicios de repaso del Capítulo 3 279

Capítulo | **4** | *Valores extremos de funciones, técnicas de graficación y la diferencial* | **284**

- 4.1 Valores máximo y mínimo de una función 285
- 4.2 Aplicaciones con un extremo absoluto en un intervalo cerrado 295
- 4.3 Teorema de Rolle y teorema del valor medio 304
- 4.4 Funciones crecientes y decrecientes, y prueba de la primera derivada 311
- 4.5 Concavidad y puntos de inflexión 318
- 4.6 Prueba de la segunda derivada para valores extremos relativos 329
- 4.7 Trazo de la gráfica de una función 336
- 4.8 Estudio adicional de los valores extremos absolutos y sus aplicaciones 343
- 4.9 La diferencial 355
- 4.10 Soluciones numéricas de ecuaciones con el método de Newton
(*Suplementaria*) 365
Ejercicios de repaso del Capítulo 4 371

Capítulo | **5** | *Integral definida e integración* | **376**

- 5.1** Antidiferenciación 377
- 5.2 Algunas técnicas de antidiferenciación 388
- 5.3 Ecuaciones diferenciales y movimiento rectilíneo 398
- 5.4** Área 408
- 5.5 La integral definida 423
- 5.6 Propiedades de la integral definida 433
- 5.7 Teorema del valor medio para integrales 444
- 5.8 Teoremas fundamentales del Cálculo 449
- 5.9 Área de una región en un plano 458
- 5.10 Integración numérica 469
Ejercicios de repaso del Capítulo 5 48 1

Capítulo 6 *Aplicaciones de la integral definida* 487

- 6.1 Volúmenes de sólidos con los métodos de rebanadas, discos y anillos 488
- 6.2 Volúmenes de sólidos con el método de capas cilíndricas 502
- 6.3 Longitud de arco de la gráfica de una función 509
- 6.4 Centro de masa de una barra 516
- 6.5 Centroide de una región plana 524
- 6.6 Trabajo 534
- 6.7 Presión en un líquido (*Suplementaria*) 541
Ejercicios de repaso del Capítulo 6 548

Capítulo 7 *Funciones inversas, logarítmicas y funciones exponenciales* 552

- 7.1 Funciones inversas 553
- 7.2 Teoremas de funciones inversas y derivada de la inversa de una función 565
- 7.3 Función logarítmica natural 575
- 7.4 Diferenciación logarítmica e integrales que conducen a la función logarítmica natural 586
- 7.5 Función exponencial natural 594
- 7.6 Otras funciones exponenciales y logarítmicas 604
- 7.7 Aplicaciones de la función exponencial natural 611
- 7.8 Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden (*Suplementaria*) 626
Ejercicios de repaso del Capítulo 7 638

Capítulo 8 *Funciones trigonométricas inversas y funciones hiperbólicas* 642

- 8.1 Funciones trigonométricas inversas 643
- 8.2 Derivadas de las funciones trigonométricas inversas 654
- 8.3 Integrales que producen funciones trigonométricas inversas 662
- 8.4 Funciones hiperbólicas 667
- 8.5 Funciones hiperbólicas inversas (*Suplementaria*) 678
Ejercicios de repaso del Capítulo 8 684

Capítulo 9 *Técnicas de integración* 687

- 9.1 Integración por partes 689
- 9.2 Integración de potencias de las funciones seno y el coseno 695
- 9.3 Integración de potencias de las funciones tangente, cotangente, secante y cosecante 700
- 9.4 Integración por sustitución trigonométrica 704
- 9.5 Integración de funciones racionales por fracciones parciales cuando el denominador sólo tiene factores lineales 712
- 9.6 Integración de funciones racionales por fracciones parciales cuando el denominador contiene factores cuadráticos 724
- 9.7 Sustituciones diversas 730

- 9.8 Integrales que producen funciones hiperbólicas inversas
(Suplemen tafia) 735
Ejercicios de repaso del Capítulo 9 740

Capítulo 10 Secciones cónicas y coordenadas polares | 743

- 10.1 La parábola y traslación de ejes 744
 10.2 La elipse 755
 10.3 La hipérbola 766
 10.4 Rotación de ejes 780
 10.5 Coordenadas polares 786
 10.6 Gráficasde ecuaciones en coordenadas polares 793
 10.7 Área de una región en coordenadas polares 809
 10.8 Tratamiento unificado de lasseccionescónicasy sus ecuaciones polares 813
 10.9 Rectas tangentes de curvas polares 826
Ejercicios de repasoCapítulo 10 (Suplementaria) 837

Capítulo 11 Formas indeterminadas, integrales impropias y fórmula de Taylor | 841

- 11.1 La forma indeterminada $0/0$ 841
 11.2 Otras formas indeterminadas 852
 11.3 Integrales impropias con límites de integración infinitos 859
 11.4 .Otras integrales impropias 870

Ejercicios de repaso del Capítulo 1 1 884

Capítulo 12 Sucesiones y series infinitas de términos constantes | 886

- 12.1 Sucesiones 887
 12.2 Sucesiones monótonas y acotadas 896
 12.3 Series infinitas de términos constantes 903
 12.4 Cuatro teoremas de series infinitas 913
 12.5 Series infinitas de términos positivos 919
 12.6 Prueba delaintegral 929
 12.7 Series alternas (q) alternantes) 933
 12.8 Convergenciaabsolutaycondicional. prueba dela razón y prueba de la raíz 938
 12.9 Resumen delas pruebas para laconvergenciao divergencia de series infinitas 947
Ejercicios de repaso del Capítulo 12 949

Capítulo 13 Series de potencias | 951

- 13.1 Introducción a las series de potencias 952
 13.2 Diferenciación de series de potencias 960
 13.3 Integración de series de potencias 971
 13.4 Serie de Taylor 979
 13.5 Serie binomial 989
Ejercicios de repaso del Capítulo 13 994

Capítulo 14 *Vectores en el plano y ecuaciones paramétricas* 9

- 14.1 Vectores en el plano 997
- 14.2 Producto escalar 1013
- 14.3 Funciones con valor vectorial y ecuaciones paramétricas 1023
- 14.4 Cálculo de las funciones con valor vectorial 1032
- 14.5 Longitud de arco 1041
- 14.6 Vectores unitarios tangente y normal y la longitud de arco como parámetro 1048
- 14.7 Curvatura 1054
- 14.8 Movimiento plano 1065
- 14.9 Componentes tangenciales y normales de la aceleración (Suplementaria) 1073
- Ejercicios de repaso del Capítulo 14 1078

Capítulo 15 *Vectores y geometría analítica en el espacio* 1081

- 15.1 El espacio numérico tridimensional 1082
- 15.2 Vectores en el espacio tridimensional 1091
- 15.3 Planos 1104
- 15.4 Recta en \mathbb{R}^3 1113
- 15.5 Producto vectorial (o exterior) 1120
- 15.6 Cilindros y superficies de revolución 1134
- 15.7 Superficies cuadráticas 1141
- 15.8 Curvas en \mathbb{R}^3 1150
- 15.9 Coordenadas cilíndricas y esféricas 1160
- Ejercicios de repaso del Capítulo 15 1166

Capítulo 16 *Cálculo diferencial de funciones de más de una variable* 1169

- 16.1 Funciones de más de una variable 1170
- 16.2 Límites de funciones de más de una variable 1182
- 16.3 Continuidad de funciones de más de una variable 1196
- 16.4 Derivadas parciales 1202
- 16.5 Diferenciabilidad y diferencial total 1211
- 16.6 Regla de la cadena 1222
- 16.7 Derivadas parciales de orden superior 1230
- 16.8 Condiciones suficientes de diferenciabilidad (Suplementaria) 1239
- Ejercicios de repaso del Capítulo 16 1244

Capítulo 17 *Derivadas direccionales, gradientes y aplicaciones de las derivadas parciales* 1248

- 17.1 Derivadas direccionales y gradientes 1249
- 17.2 Planos tangentes y rectas normales a superficies 1258
- 17.3 Valores extremos de funciones de dos variables 1263
- 17.4 Multiplicadores de Lagrange 1283
- 17.5 Obtención de una función a partir de su gradiente y diferenciales
- Ejercicios de repaso del Capítulo 17 1299

Capítulo 18 Integración múltiple 1303

- 18.1 La integral doble 1304
- 18.2 Evaluación de integrales dobles e integrales iterativas 1312
- 18.3 Centro de masa y momentos de inercia **1321**
- 18.4 La integral doble en coordenadas polares 1328
- 18.5 Área de una superficie 1337
- 18.6 La integral triple 1344
- 18.7 La integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas 1350
- Ejercicios de repaso del Capítulo 18 1359*

Capítulo 19 Introducción al cálculo de campos vectoriales 1362

- 19.1 Campos vectoriales 1363
- 19.2 Integrales de línea 1373
- 19.3 Integrales de línea independientes de la trayectoria 1384
- 19.4 Teorema de Green **1397**
- 19.5 Integrales de superficie **1413**
- 19.6 Teorema de divergencia de Gauss y teorema de Stokes 1422
- Ejercicios de repaso del Capítulo 19 1430*

Apéndice 1434

- A.0 Alfabeto griego 1435
- A.1 Potencias y raíces 1436
- A.2 Fórmulas de geometría y trigonometría 1437
- A.3 Funciones trigonométricas **1439**
- A.4 Logaritmos naturales **1440**
- A.5 Funciones exponenciales **1442**
- A.6 Funciones hiperbólicas **1449**
- A.7 Uso de las tablas de integrales 1450
- A.8 Tablas de derivadas e integrales 1455

Respuestas a los ejercicios de número impar 1461

Índice 1550