

Contenido

Volumen 1

1

El plano cartesiano. Funciones 3

- 1.1. Los números reales y la recta real 3
- 1.2. El plano cartesiano 13
- 1.3. Gráficas de ecuaciones 20
- 1.4. Rectas en el plano 29
- 1.5. Funciones 39
- Ejercicios de repaso 51

2

Límites y sus propiedades 55

- 2.1. Introducción a los límites 55
- 2.2. Técnicas para calcular límites 67
- 2.3. Continuidad 74
- 2.4. Límites infinitos 82
- 2.5. Definición ε - δ de los límites 90
- Ejercicios de repaso 99

3

Derivación 103

- 3.1. La derivada y el problema de la recta tangente 103
- 3.2. Velocidad, aceleración y otras razones de cambio 113
- 3.3. Reglas de derivación de potencias, múltiplos constantes y sumas 121
- 3.4. Reglas de derivación de productos y cocientes 130
- 3.5. La regla de la cadena 137

- 3.6. Derivación implícita 144
- 3.7. Razones relacionadas 152
- Ejercicios de repaso 160

4

Aplicaciones de la derivación 165

- 4.1. Extremos en un intervalo 165
- 4.2. El teorema de Rolle y el teorema del valor medio 172
- 4.3. Funciones crecientes y decrecientes. El criterio de la primera derivada 177
- 4.4. Concavidad y el criterio de la segunda derivada 185
- 4.5. Límites en el infinito 193
- 4.6. Resumen sobre análisis de curvas 200
- 4.7. Problemas de optimización 209
- 4.8. El método de Newton 217
- 4.9. Diferenciales 225
- 4.10. Aplicaciones al comercio y a la economía. Ejercicios de repaso 232 239

5

Integración 243

- 5.1. Primitivas e integración indefinida 243
- 5.2. Área 254
- 5.3. Sumas de Riemann e integral definida 267
- 5.4. El teorema fundamental del cálculo 277
- 5.5. Integración por sustitución 287
- 5.6. Integración numérica 298
- Ejercicios de repaso 308

6

Aplicaciones de la integración 313

- 6.1. Área de la región entre dos curvas 313
- 6.2. Volumen: método de discos 321
- 6.3. Volumen: método de capas 332

6.4. Longitud de arco y superficies de revolución 340

6.5. Trabajo 350

6.6. Presión y fuerza ejercidas por un fluido 358

6.7. Momentos, centros de masa y centroides 365

Ejercicios de repaso 376

7 *Funciones logarítmicas y exponenciales* 381

7.1. Funciones exponenciales 381

7.2. Derivación e integración de funciones exponenciales 390

7.3. Funciones inversas 396

7.4. Funciones logarítmicas 404

7.5. Derivación de funciones logarítmicas 411

7.6. Integración de funciones logarítmicas 419

7.7. Crecimiento y decrecimiento exponenciales 426

7.8. Formas indeterminadas y regla de L'Hôpital 432

Ejercicios de repaso 442

8 *Funciones trigonométricas y sus inversas* 447

8.1. Repaso de las funciones trigonométricas 447

8.2. Gráficas y límites de funciones trigonométricas 457

8.3. Derivación de funciones trigonométricas 466

8.4. Integración de funciones trigonométricas 477

8.5. Funciones trigonométricas inversas y derivación 486

8.6. Funciones trigonométricas inversas e integración 496

8.7. Funciones hiperbólicas 505

Ejercicios de repaso 515

9 *Técnicas de integración.*

Integrales impropias 519

9.1. Fórmulas básicas de integración 519

9.2. Integración por partes 527

9.3. Integrales trigonométricas 538

9.4. Sustituciones trigonométricas 548

- 9.5. Fracciones simples 559
- 9.6. Integración mediante tablas y otros métodos de integración 570
- 9.7. Integrales impropias 578
- Ejercicios de repaso 589



Series infinitas 593

- 10.1. Sucesiones 593
- 10.2. Series y convergencia 606
- 10.3. El criterio integral y las p -series 616
- 10.4. Comparación de series 622
- 10.5. Series alternadas 628
- 10.6. Los criterios del cociente y de la raíz 635
- 10.7. Polinomios de Taylor y aproximación 643
- 10.8. Series de potencias 653
- 10.9. Representación de funciones por series de potencias 662
- 10.10. Series de Taylor y de Maclaurin 669
- Ejercicios de repaso 680

Apéndices

- A. Demostraciones de algunos teoremas 685
- B. Reglas básicas de derivación para funciones elementales 698
- C. Tablas de integración 699
- Soluciones de los ejercicios impares de los Capítulos 1 a 10 705
- Indice 761

Volumen 2



Cónicas 775

- 11.1. Parábolas 775
- 11.2. Elipses 783
- 11.3. Hipérbolas 793

11.4. Rotaciones y la ecuación general de segundo grado 801

Ejercicios de repaso 809

12

Curvas en el plano, ecuaciones paramétricas y coordenadas polares 813

12.1. Curvas planas y ecuaciones paramétricas 813

12.2. Ecuaciones paramétricas y el cálculo 822

12.3. Coordenadas polares y gráficas polares 830

12.4. Rectas tangentes y esbozo de curvas en coordenadas polares 837

12.5. Área y longitud de arco en coordenadas polares 845

12.6. Ecuaciones polares de las cónicas. Leyes de Kepler 853

Ejercicios de repaso 862

13

Vectores y curvas en el plano 865

13.1. Vectores en el plano 865

13.2. El producto escalar de dos vectores 877

13.3. Funciones vectoriales 885

13.4. Velocidad y aceleración 896

13.5. Vectores tangentes y vectores normales 905

13.6. Longitud de arco y curvatura 912

Ejercicios de repaso 923

14

Geometría analítica y vectores en el espacio 927

14.1. Coordenadas y vectores en el espacio 927

14.2. El producto vectorial de dos vectores en el espacio 938

14.3. Rectas y planos en el espacio 946

14.4. Superficies en el espacio 956

14.5. Curvas y funciones vectoriales en el espacio 966

14.6. Vectores tangentes, vectores normales y curvatura en el espacio 974

Ejercicios de repaso 983

15

Funciones de varias variables 987

- 15.1. Introducción a las funciones de varias variables 987
- 15.2. Límites y continuidad. 1000
- 15.3. Derivadas parciales 1010
- 15.4. Diferenciales 1020
- 15.5. Reglas de la cadena para funciones de varias variables 1027
- 15.6. Derivadas direccionales y gradientes 1036
- 15.7. Planos tangentes y rectas normales 1048
- 15.8. Extremos de funciones de dos variables 1057
- 15.9. Aplicaciones de los extremos de funciones de dos variables 1065
- 15.10. Multiplicadores de Lagrange 1073
- Ejercicios de repaso 1082

16

Integración múltiple 1085

- 16.1. Integrales iteradas y área en el plano 1085
- 16.2. Integrales dobles y volumen 1092
- 16.3. Cambio de variables: coordenadas polares 1103
- 16.4. Centros de masas y momentos de inercia 1110
- 16.5. Área de una superficie 1118
- 16.6. Integrales triples y aplicaciones 1125
- 16.7. Coordenadas cilíndricas y esféricas 1136
- 16.8. Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas 1143
- 16.9. Cambio de variables: jacobianos 1151
- Ejercicios de repaso 1159

17

Análisis vectorial 1163

- 17.1. Campos vectoriales 1163
- 17.2. Integrales de línea 1175
- 17.3. Campos vectoriales conservativos e independencia del camino 1188
- 17.4. El teorema de Green 1198
- 17.5. Superficies paramétricas 1208

- 17.6. Integrales de superficie 1219
- 17.7. El teorema de la divergencia 1229
- 17.8. El teorema de Stokes 1237
- Ejercicios de repaso 1243



Ecuaciones diferenciales 1247

- 18.1. Definiciones y conceptos básicos 1247
- 18.2. Separación de variables en ecuaciones de primer orden 1252
- 18.3. Ecuaciones de primer orden exactas 1260
- 18.4. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden 1267
- 18.5. Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden 1276
- 18.6. Ecuaciones lineales inhomogéneas de segundo orden 1283
- 18.7. Soluciones de ecuaciones diferenciales mediante series 1291
- Ejercicios de repaso 1295

Soluciones de los ejercicios impares de los
Capítulos 11 a 18 1297

Índice 1345