

Contenido

Prefacio xiii

1 Preliminares 1

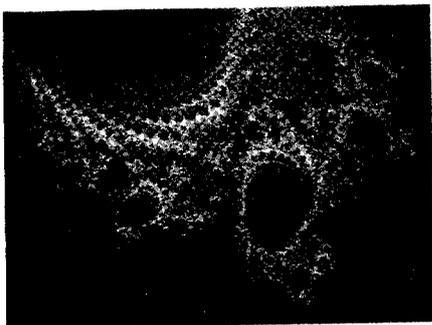
- 1.1 El sistema de los números reales 1
- 1.2 Decimales, densidad, calculadoras 6
- 1.3 Desigualdades 11
- 1.4 Valor absoluto, raíces cuadradas y cuadrados 16
- 1.5 Sistema de coordenadas rectangulares 21
- 1.6 La línea recta 26
- 1.7 Gráficas de ecuaciones 33
- 1.8 Problemas de repaso del capítulo 38

2 Funciones y límites 41

- 2.1 Funciones y sus gráficas 41
- 2.2 Operaciones con funciones 47
- 2.3 Funciones trigonométricas 54
- 2.4 Introducción a los límites 61
- 2.5 Estudio riguroso sobre los límites 68
- 2.6 Teoremas sobre límites 75
- 2.7 Continuidad de funciones 82
- 2.8 Problemas de repaso del capítulo 89

3 La derivada 93

- 3.1 Dos problemas con un tema 93
- 3.2 La derivada 100
- 3.3 Reglas para calcular derivadas 107
- 3.4 Derivadas de senos y cosenos 116
- 3.5 Regla de la cadena 122
- 3.6 Notación de Leibniz 128
- 3.7 Derivadas de orden superior 133
- 3.8 Derivación implícita 140
- 3.9 Razones afines 148
- 3.10 Diferenciales y aproximaciones 156
- 3.11 Problemas de repaso del capítulo 161



4 Aplicaciones de la derivada 165

- 4.1 Máximos y mínimos 165
- 4.2 Monotonía y concavidad 172
- 4.3 Máximos y mínimos locales 179
- 4.4 Más problemas de máximos y mínimos 184
- 4.5 Aplicaciones a la economía 191
- 4.6 Límites al infinito, límites infinitos 197
- 4.7 Elaboración de gráficas sofisticadas 203
- 4.8 Teorema del valor medio 208
- 4.9 Problemas de repaso del capítulo 214

5 La integral 217

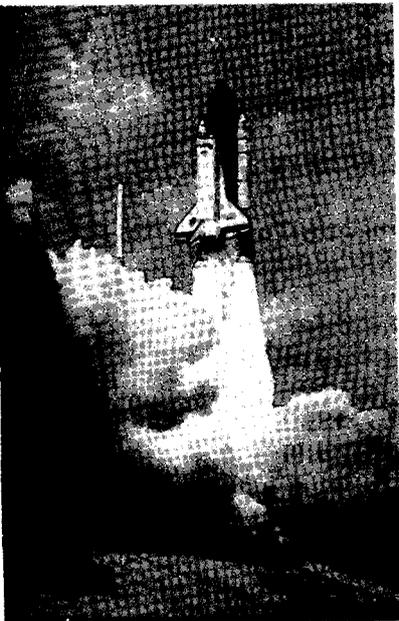
- 5.1 Antiderivadas (integrales indefinidas) 217
- 5.2 Introducción a las ecuaciones diferenciales 225
- 5.3 Sumas y notación sigma 233
- 5.4 Introducción a áreas 239
- 5.5 Integral definida 247
- 5.6 Teorema fundamental del cálculo 255
- 5.7 Más propiedades de la integral definida 262
- 5.8 Auxiliares en la evaluación de integrales definidas 270
- 5.9 Problemas de repaso del capítulo 277

6 Aplicaciones de la integral 281

- 6.1 Área de una región plana 281
- 6.2 Volúmenes de sólidos, rebanadas, discos, arandelas 288
- 6.3 Volúmenes de sólidos de revolución: cascarones 297
- 6.4 Longitud de una curva plana 303
- 6.5 Trabajo 311
- 6.6 Momentos, centro de masa 316
- 6.7 Problemas de repaso del capítulo 324

7 Funciones trascendentales 327

- 7.1 Función logarítmica natural 327
- 7.2 Funciones inversas y sus derivadas 335
- 7.3 Función exponencial natural 341
- 7.4 Funciones exponencial y logarítmica generales 347
- 7.5 Crecimiento y decaimiento exponenciales 354
- 7.6 Funciones trigonométricas inversas 361
- 7.7 Derivadas de funciones trigonométricas 368
- 7.8 Las funciones hiperbólicas y sus inversas 373
- 7.9 Problemas de repaso del capítulo 380





8 Técnicas de integración 383

- 8.1 Integración por sustitución 383
- 8.2 Algunas integrales trigonométricas 390
- 8.3 Sustituciones para racionalización 396
- 8.4 Integración por partes 401
- 8.5 Integración de funciones racionales 408
- 8.6 Problemas de repaso del capítulo 416

9 Formas indeterminadas e integrales impropias 419

- 9.1 Formas indeterminadas del tipo $0/0$ 419
- 9.2 Otras formas indeterminadas 425
- 9.3 Integrales impropias, límites infinitos 431
- 9.4 Integrales impropias, integrandos infinitos 437
- 9.5 Problemas de repaso del capítulo 442

10 Métodos numéricos, aproximaciones 445

- 10.1 Aproximación de funciones mediante series de Taylor 445
- 10.2 Estimación de errores 452
- 10.3 Integración numérica 459
- 10.4 Solución numérica de ecuaciones 467
- 10.5 Métodos de punto fijo 473
- 10.6 Problemas de repaso del capítulo 479



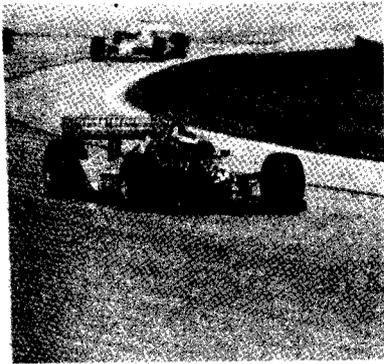
11 Series infinitas 483

- 11.1 Sucesiones infinitas 483
- 11.2 Series infinitas 491
- 11.3 Series positivas: prueba de la integral 500
- 11.4 Series positivas: otras pruebas 506
- 11.5 Series alternantes: convergencia absoluta 513
- 11.6 Series de potencias 519
- 11.7 Operaciones con series de potencias 524
- 11.8 Series de Taylor y Maclaurin 530
- 11.9 Problemas de repaso del capítulo 539

12 Cónicas y coordenadas polares 543

- 12.1 La parábola 543
- 12.2 Elipses e hipérbolas 549
- 12.3 Más sobre elipses e hipérbolas 555

- 12.4 Traslación de los ejes 560
- 12.5 Rotación de ejes 566
- 12.6 Sistema de coordenadas polares 571
- 12.7 Gráficas de ecuaciones polares 578
- 12.8 Cálculo en coordenadas polares 582
- 12.9 Problemas de repaso del capítulo 589



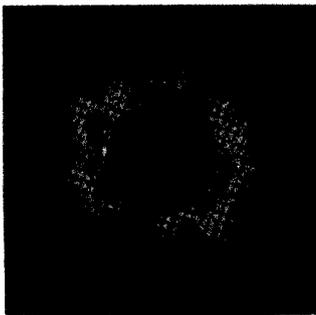
13 Geometría en el plano, vectores 593

- 13.1 Curvas planas: representación paramétrica 593
- 13.2 Vectores en el plano: enfoque geométrico 602
- 13.3 Vectores en el plano: enfoque algebraico 606
- 13.4 Funciones vectoriales de variable real y movimiento curvilíneo 613
- 13.5 Curvatura y aceleración 620
- 13.6 Problemas de repaso del capítulo 630

14 Geometría en el espacio, vectores 633

- 14.1 Coordenadas cartesianas en tres dimensiones 633
- 14.2 Vectores tridimensionales 638
- 14.3 Producto cruz (vectorial) 645
- 14.4 Rectas y curvas en tres dimensiones 651
- 14.5 Velocidad, aceleración y curvatura 656
- 14.6 Superficies en tres dimensiones 662
- 14.7 Coordenadas cilíndricas y esféricas 668
- 14.8 Problemas de repaso del capítulo 673

15 La derivada en el espacio n -dimensional 677



- 15.1 Funciones de dos o más variables 677
- 15.2 Derivadas parciales 683
- 15.3 Límites y continuidad 689
- 15.4 Diferenciabilidad 695
- 15.5 Derivadas direccionales y gradientes 700
- 15.6 Regla de la cadena 707
- 15.7 Planos tangentes, aproximaciones 713
- 15.8 Máximos y mínimos 718
- 15.9 Método de Lagrange 725
- 15.10 Problemas de repaso del capítulo 731

16 La integral en el espacio n -dimensional 735

- 16.1 Integrales dobles sobre rectángulos 735
- 16.2 Integrales iteradas 742
- 16.3 Integrales dobles sobre regiones no rectangulares 747

- 16.4 Integrales dobles en coordenadas polares 754
- 16.5 Aplicaciones de las integrales dobles 759
- 16.6 Área de superficies 764
- 16.7 Integrales triples (coordenadas cartesianas) 769
- 16.8 Integrales triples (coordenadas cilíndricas y esféricas) 776
- 16.9 Problemas de repaso del capítulo 782

17 Cálculo vectorial 785

- 17.1 Campos vectoriales 785
- 17.2 Integrales de línea 790
- 17.3 Independencia de la trayectoria 798
- 17.4 Teorema de Green en el plano 806
- 17.5 Integrales de superficie 813
- 17.6 Teorema de la divergencia de Gauss 820
- 17.7 Teorema de Stokes 827
- 17.8 Problemas de repaso del capítulo 832

18 Ecuaciones diferenciales 835

- 18.1 Ecuaciones lineales de primer orden 835
- 18.2 Ecuaciones homogéneas de segundo orden 842
- 18.3 Ecuaciones no homogéneas 847
- 18.4 Aplicaciones de las ecuaciones de segundo orden 852
- 18.5 Problemas de repaso del capítulo 857

Apéndices 859

- A.1 Inducción matemática 859
- A.2 Demostración de diversos teoremas 862
- A.3 Un vistazo hacia atrás 866
- A.4 Tablas numéricas 869

Respuestas a los problemas de número impar 878

Índice 916