

Contenido

PREFACIO xiii
AL ESTUDIANTE xxv

10 Ecuaciones paramétricas y coordenadas polares

639



- 10.1 Curvas definidas por ecuaciones paramétricas 640
Proyecto de laboratorio • Circunferencias que corren alrededor de circunferencias 648
 - 10.2 Cálculo con curvas paramétricas 649
Proyecto de laboratorio • Curvas de Bézier 657
 - 10.3 Coordenadas polares 658
Proyecto de laboratorio • Familias de curvas polares 668
 - 10.4 Áreas y longitudes en coordenadas polares 669
 - 10.5 Secciones cónicas 674
 - 10.6 Secciones cónicas en coordenadas polares 682
Repaso 689
- Problemas adicionales 692**

11 Sucesiones y series infinitas

693



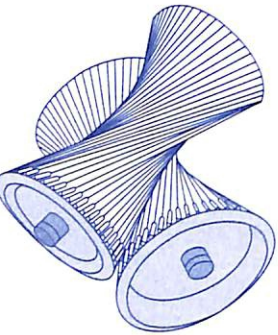
- 11.1 Sucesiones 694
Proyecto de laboratorio • Sucesiones logísticas 707
- 11.2 Series 707
- 11.3 La prueba de la integral y estimaciones de sumas 719
- 11.4 Pruebas por comparación 727
- 11.5 Series alternantes 732
- 11.6 Convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz 737
- 11.7 Estrategia para probar series 744

- 11.8 Series de potencias 746
 - 11.9 Representación de funciones como series de potencias 752
 - 11.10 Series de Taylor y de Maclaurin 759
 - Proyecto de laboratorio · Un límite escurridizo 773
 - Proyecto de redacción · Cómo descubrió Newton las series binomiales 773
 - 11.11 Aplicaciones de los polinomios de Taylor 774
 - Proyecto de aplicación · Radiación de las estrellas 783
 - Repaso 784
- Problemas adicionales 787**

12

Vectores y la geometría del espacio

791

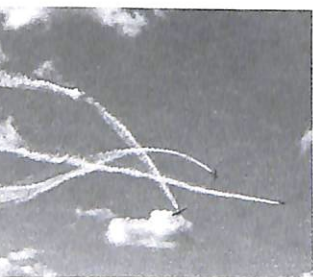


- 12.1 Sistemas de coordenadas tridimensionales 792
 - 12.2 Vectores 798
 - 12.3 El producto punto 807
 - 12.4 El producto cruz 814
 - Proyecto de descubrimiento · La geometría de un tetraedro 823
 - 12.5 Ecuaciones de rectas y planos 823
 - Proyecto de laboratorio · Poner la tridimensionalidad en perspectiva 833
 - 12.6 Cilindros y superficies cuádricas 834
 - Repaso 841
- Problemas adicionales 844**

13

Funciones vectoriales

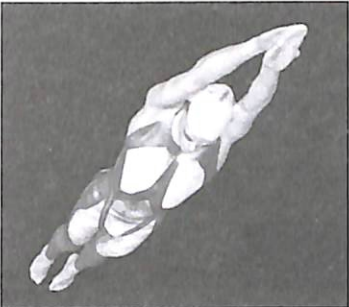
847



- 13.1 Funciones vectoriales y curvas en el espacio 848
 - 13.2 Derivadas e integrales de funciones vectoriales 855
 - 13.3 Longitud de arco y curvatura 861
 - 13.4 Movimiento en el espacio: velocidad y aceleración 870
 - Proyecto de aplicación · Leyes de Kepler 880
 - Repaso 881
- Problemas adicionales 884**

14 Derivadas parciales


887

- 
- 14.1 Funciones de varias variables 888
 - 14.2 Límites y continuidad 903
 - 14.3 Derivadas parciales 911
 - 14.4 Planos tangentes y aproximaciones lineales 927
 - Proyecto de aplicación • El Speedo LZR Racer 936
 - 14.5 La regla de la cadena 937
 - 14.6 Derivadas direccionales y el vector gradiente 946
 - 14.7 Valores máximos y mínimos 959
 - Proyecto de aplicación • Diseño de un contenedor de desechos 970
 - Proyecto de descubrimiento • Aproximaciones cuadráticas y puntos críticos 970
 - 14.8 Multiplicadores de Lagrange 971
 - Proyecto de aplicación • La ciencia de los cohetes 979
 - Proyecto de aplicación • Optimización de hidroturbinas 980
- Repaso 981

Problemas adicionales 985

15 Integrales múltiples

987

- 
- 15.1 Integrales dobles en rectángulos 988
 - 15.2 Integrales dobles en regiones generales 1001
 - 15.3 Integrales dobles en coordenadas polares 1010
 - 15.4 Aplicaciones de las integrales dobles 1016
 - 15.5 Área de una superficie 1026
 - 15.1 Integrales dobles en rectángulos 988
 - 15.2 Integrales dobles en regiones generales 1001
 - 15.3 Integrales dobles en coordenadas polares 1010
 - 15.4 Aplicaciones de las integrales dobles 1016
 - 15.5 Área de una superficie 1026
 - 15.6 Integrales triples 1029
 - Proyecto de descubrimiento • Volúmenes de hipersferas 1040

- 15.7 Integrales triples en coordenadas cilíndricas 1040
 - [Proyecto de descubrimiento](#) · La intersección de tres cilindros 1044
 - 15.8 Integrales triples en coordenadas esféricas 1045
 - [Proyecto de aplicación](#) · Carrera sobre ruedas 1052
 - 15.9 Cambio de variables en integrales múltiples 1052
 - Repaso 1061
- Problemas adicionales 1065**

16 Cálculo vectorial

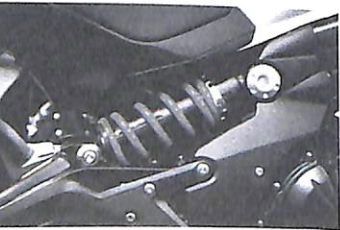
1067



- 16.1 Campos vectoriales 1068
 - 16.2 Integrales de línea 1075
 - 16.3 El teorema fundamental para integrales de línea 1087
 - 16.4 Teorema de Green 1096
 - 16.5 Rotacional y divergencia 1103
 - 16.6 Superficies paramétricas y sus áreas 1111
 - 16.7 Integrales de superficie 1122
 - 16.8 Teorema de Stokes 1134
 - [Proyecto de redacción](#) · Tres hombres y dos teoremas 1140
 - 16.9 El teorema de la divergencia 1141
 - 16.10 Resumen 1147
 - Repaso 1148
- Problemas adicionales 1151**

17 Ecuaciones diferenciales de segundo orden

1153



- 17.1 Ecuaciones lineales de segundo orden 1154
- 17.2 Ecuaciones lineales no homogéneas 1160
- 17.3 Aplicaciones de ecuaciones diferenciales de segundo orden 1168
- 17.4 Soluciones con series de potencias 1176
 - Repaso 1181

Apéndices

A1

- F Demostración de teoremas A2
- G Números complejos A5
- H Respuestas a los ejercicios con número impar A15

Índice analítico

I1

Referencias

R1