



Contenido

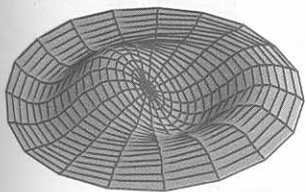
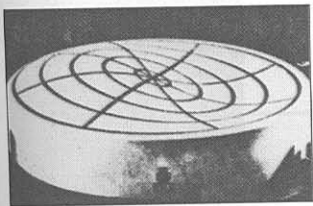
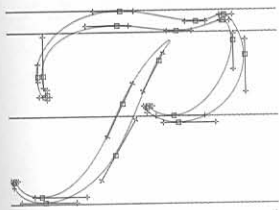
Definiciones clave, propiedades y teoremas xvii

10 Ecuaciones paramétricas y coordenadas polares 640

- 10.1 Curvas definidas por ecuaciones paramétricas 641
 - Proyecto de laboratorio Familias de hipocicloides 648
- 10.2 Tangentes y áreas 648
 - Proyecto de laboratorio Curvas de Bézier 655
- 10.3 Longitud de arco y área de una superficie 655
- 10.4 Coordenadas polares 660
- 10.5 Áreas y longitudes en coordenadas polares 670
- 10.6 Secciones cónicas 675
- 10.7 Secciones cónicas en coordenadas polares 682
 - Repaso 688
- Problemas especiales 690

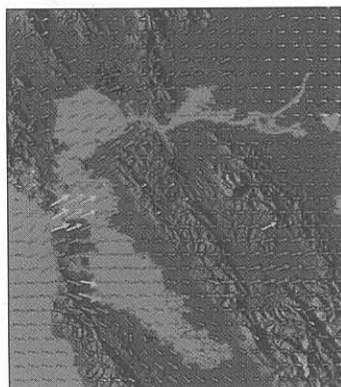
11 Sucesiones y series infinitas 692

- 11.1 Sucesiones 693
 - Proyecto de laboratorio Sucesiones logísticas 704
- 11.2 Series 704
- 11.3 Prueba de la integral y estimación de sumas 714
- 11.4 Pruebas por comparación 721
- 11.5 Series alternantes 726
- 11.6 Convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz 731
- 11.7 Estrategia de pruebas de series 738
- 11.8 Series de potencias 740
- 11.9 Representación de funciones como series de potencias 745
- 11.10 Series de Taylor y de Maclaurin 751
- 11.11 Serie binomial 762
 - Proyecto de investigación histórica Descubrimiento de la serie del binomio por Newton 765



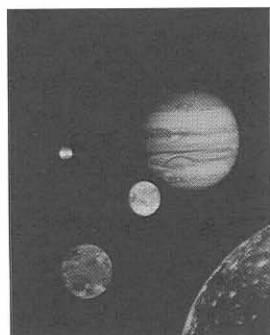
- 11.12 Aplicaciones de los polinomios de Taylor 766
 - Proyecto de aplicación □ Radiación de las estrellas 774
 - Repaso 775
- Problemas especiales 778**

12 Vectores y geometría del espacio 782



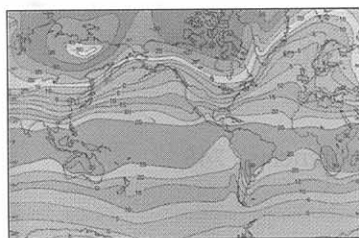
- 12.1 Sistemas de coordenadas en tres dimensiones 783
- 12.2 Vectores 788
- 12.3 Producto punto 796
- 12.4 Producto cruz 803
 - Proyecto de descubrimiento □ Geometría de un tetraedro 811
- 12.5 Ecuaciones de rectas y planos 812
- 12.6 Cilindros y superficies cuadráticas 821
- 12.7 Coordenadas cilíndricas y esféricas 827
 - Proyecto de laboratorio □ Familias de superficies 832
 - Repaso 832
- Problemas especiales 835**

13 Funciones vectoriales 836



- 13.1 Funciones vectoriales y curvas en el espacio 837
- 13.2 Derivadas e integrales de funciones vectoriales 843
- 13.3 Longitud de arco y curvatura 849
- 13.4 Movimiento en el espacio: velocidad y aceleración 857
 - Proyecto de aplicación □ Leyes de Kepler 866
 - Repaso 867
- Problemas especiales 870**

14 Derivadas parciales 872



- 14.1 Funciones de varias variables 873
- 14.2 Límites y continuidad 887
- 14.3 Derivadas parciales 895
- 14.4 Planos tangentes y aproximaciones lineales 908
- 14.5 Reglas de cadena 917
- 14.6 Derivadas direccionales y vector gradiente 926
- 14.7 Valores máximos y mínimos 939
 - Proyecto de aplicación □ Diseño de un camión de volteo 949
 - Proyecto de descubrimiento □ Aproximaciones cuadráticas y puntos críticos 950

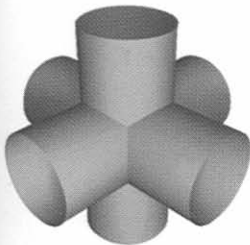
- 14.8 Multiplicadores de Lagrange 951
 Proyecto de aplicación □ Ciencia de cohetería 958
 Proyecto de aplicación □ Optimización de turbinas hidráulicas 959
 Repaso 960
 Problemas especiales 964

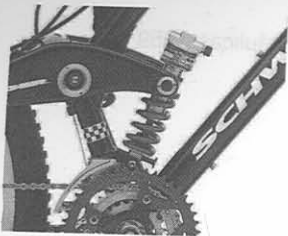
15 Integrales múltiples 966

- 15.1 Integrales dobles sobre rectángulos 967
 15.2 Integrales iteradas 976
 15.3 Integrales dobles sobre regiones generales 981
 15.4 Integrales dobles en coordenadas polares 989
 15.5 Aplicaciones de las integrales dobles 995
 15.6 Área de una superficie 1005
 15.7 Integrales triples 1008
 Proyecto de descubrimiento □ Volúmenes de hiperesferas 1018
 15.8 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas 1018
 Proyecto de aplicación □ Carrera de objetos rodantes 1024
 Proyecto de descubrimiento □ Intersección de tres cilindros 1025
 15.9 Cambio de variables en integrales múltiples 1026
 Repaso 1034
 Problemas especiales 1038

16 Cálculo vectorial 1040

- 16.1 Campos vectoriales 1041
 16.2 Integrales de línea 1047
 16.3 Teorema fundamental para integrales de línea 1059
 16.4 Teorema de Green 1068
 16.5 Rotacional y divergencia 1075
 16.6 Superficies paramétricas y sus áreas 1083
 16.7 Integrales de superficie 1093
 16.8 Teorema de Stokes 1105
 Proyecto de investigación histórica □ Tres hombres
 y dos teoremas 1110
 16.9 Teorema de la divergencia 1111
 16.10 Resumen 1118
 Repaso 1119
 Problemas especiales 1122





17 Ecuaciones diferenciales de segundo orden 1124

- 17.1 Ecuaciones lineales de segundo orden 1125
- 17.2 Ecuaciones lineales no homogéneas 1131
- 17.3 Aplicaciones de ecuaciones diferenciales de segundo orden 1138
- 17.4 Soluciones en forma de series 1146
- Repaso 1150

Apéndice A1

- F Demostraciones de teoremas A2
- G Números complejos A5
- H Respuestas a ejercicios impares A13

Índice A39