

INDICE

Unas palabras de los autores	VIII
Características	X
Agradecimientos	XIII
Capítulo P. Preparación para el Cálculo	1
P.1. Gráficas y modelos	2
P.2. Modelos lineales y ritmos o velocidades de cambio	10
P.3. Funciones y sus gráficas	19
P.4. Ajuste de modelos a colecciones de datos	31
Ejercicios de repaso	37
SP solución de problemas	39
Capítulo I. Límites y sus Propiedades	41
1.1. Una mirada previa al cálculo	42
1.2. Cálculo de límites por medio de los métodos gráficos y numérico	48
1.3. Cálculo analítico de límites	59
1.4. Continuidad y límites laterales o unilaterales	70
Proyecto de Trabajo: Gráficas y Límites de las Funciones Trigonométricas	90
Ejercicios de repaso	91
SP solución de problemas	
Capítulo 2. Derivación	95
2.1. LA derivada y el problema de la recta tangente	96
2.2. Reglas básicas de derivación y ritmos o velocidades de cambio	107
2.3. Reglas del producto, del cociente y derivadas de orden superior	119
2.4. LA regla de la cadena	130
2.5. Derivación implícita	141
Proyecto de Trabajo: Ilusiones Ópticas	148
2.6. Ritmos o velocidades relacionados	149
Ejercicios de repaso	158
SP Solución de problemas	161
Capítulo 3. Aplicaciones de la Derivada	163
3.1. Extremos en un intervalo	164
3.2. El teorema de Rolle y el teorema del valor medio	172
3.3. Funciones crecientes y decreciente y el criterio de la primera derivada	179
Proyecto de Trabajo: Arco Iris	189
3.4. Concavidad y el criterio de la segunda derivada	190
3.5. Límites al infinito	198
3.6. Análisis de gráficas	209
3.7. Problema de optimización	218
Proyecto de Trabajo: Río Connecticut	228
3.8. Método de Newton	229
3.9. Diferenciales	235
Ejercicios de repaso	242
SP Solución de problemas	245
Capítulo 4. Integración	247
4.1. Antiderivadas o primitivas e integración indefinida	248
4.2. Área	259

4.3. Sumas de Riemann e integrales definidas	271
4.4. El teorema fundamental del cálculo	282
Proyecto de Trabajo: Demostración del teorema fundamental	294
4.5. Integración por sustitución (cambio de variable)	295
4.6. Integración numérica	309
Ejercicios de repaso	316
SP solución de problemas	319
Capítulo 5. Funciones Logarítmicas, Exponenciales y Otras Funciones Trascendentes	321
5.1. La función logaritmo natural: derivación	322
5.2. La función logaritmo natural y la integración	332
5.3. Funciones inversas	341
5.4. Funciones exponenciales: derivación e integración	350
5.5. Otras bases distintas de e y aplicaciones	360
Proyecto de Trabajo: Estimación Gráfica de Pendientes	370
5.6. Funciones trigonométricas inversas: derivación	371
5.7. Funciones trigonométricas inversas: integración	380
5.8. Funciones hiperbólicas	388
Proyecto de Trabajo: Arco de San Luis	398
Ejercicios de repaso	399
SP solución de problemas	401
Capítulo 6. Ecuaciones Diferenciales	403
6.1. Campos de pendientes y método de Euler	404
6.2. Ecuaciones diferenciales: crecimiento y decrecimiento	413
6.3. Separación de variables y la ecuación logística	421
6.4. ecuaciones diferenciales lineales de primer orden	432
Proyecto de Trabajo: Pérdidas de peso	440
Ejercicios de repaso	441
SP Solución de problemas	443
Capítulo 7. Aplicaciones de la Integral	445
7.1. Área de una región entre dos curvas	446
7.2. Volumen: el método de los discos	456
7.3. Volumen: el método de las capas	467
Proyecto de Trabajo: saturno	475
7.4. Longitud de arco y superficies de revolución	476
7.5. Trabajo	487
Proyecto de Trabajo: Energía de la marea	495
7.6. Momentos, centros de masa y centroides	496
7.7. Presión y fuerza de un fluido	507
Ejercicios de repaso	513
SP Solución de Problemas	515
Capítulo 8. Técnicas de Integración, Regla de L'Hopital e Integrales Impropias	517
8.1. Reglas básicas de integración	518
8.2. Integración por partes	525
8.3. Integrales trigonométricas	534
Proyecto de Trabajo: Líneas de potencia	542
8.4. Sustitución trigonométrica	543
8.5. Fracciones simples o parciales	552

8.6. Integración por tablas y otras técnicas de integración	561
8.7. Formas indeterminadas y la regla de L'Hopital	567
8.8. Integrales impropias	578
Ejercicios de repaso	589
SP solución de problemas	591
Capítulo 9. Series Infinitas	593
9.1. Sucesiones	594
9.2. Series y convergencia	606
Proyecto de Trabajo: La masa que desaparece de Cantor	616
9.3. Criterio de la integral y serie p	617
Proyecto de Trabajo: La serie armónica	623
9.4. Comparación de serie	624
Proyecto de Trabajo: El método de la solera	630
9.5. Serie alternadas o alternantes	631
9.6. El criterio del cociente y el criterio de la raíz	639
9.7. Polinomios de Taylor y aproximación	648
9.8. Serie de potencias	659
9.9. Representación de funciones en serie de potencias	669
9.10. Serie de Taylor y de Maclaurin	676
Ejercicios de repaso	688
SP Solución de problemas	691
Capítulo 10. Cónicas, Ecuaciones Paramétricas y Coordenadas Polares	693
10.1. Cónica y cálculo	694
10.2. Curvas planas y ecuaciones paramétricas	709
Proyecto de Trabajo: Cicloides	718
10.3. Ecuaciones paramétricas y cálculo	719
10.4. Coordenadas polares y gráficas polares	729
Proyecto de Trabajo: Arte Anamórfico	738
10.5. Área y longitud de arco en coordenadas polares	739
10.6. Ecuaciones polares de las cónicas y leyes de Kepler	748
Ejercicios de repaso	756
SP solución de problemas	759
Capítulo 11. Vectores y la Geometría del Espacio	761
11.1. Vectores en el plano	762
11.2. Coordenadas y vectores en el espacio	773
11.3. El producto escalar de dos vectores	781
11.4. El producto vectorial de dos vectores en el espacio	790
11.5. Rectas y planos en el espacio	798
Proyecto de Trabajo: Distancias en el espacio	809
11.6. Superficies en el espacio	810
11.7. Coordenadas cilíndricas y esféricas	820
Ejercicios de repaso	827
SP solución de problemas	829
Capítulo 12. Funciones Vectoriales	831
12.1. Funciones vectoriales	832
Proyecto de Trabajo: Hechicera o bruja de Agnesi	839
12.2. Derivación e integración de funciones vectoriales	840

12.3. Velocidad y aceleración	848
12.4. Vectores tangentes y vectores normales	857
12.5. Longitud de arco y curvatura	867
Ejercicios de repaso	879
SP Solución de problemas	881
Capítulo 13. Funciones de Varias Variables	883
13.1. Introducción a las funciones de varias variables	884
13.2. Límites y continuidad	896
13.3. Derivadas parciales	906
Proyecto de Trabajo: Franjas de Moiré	915
13.4. Diferenciales	916
13.5. Reglas de la cadena para funciones de varias variables	923
13.6. Derivadas direccionales y gradientes	931
13.7. Planos tangentes y rectas normales	943
Proyecto de Trabajo: Flora silvestre	943
13.8. Extremos de funciones de dos variables	952
13.9. Aplicaciones de los extremos de funciones de dos variables	960
Proyecto de Trabajo: Construcción de un oleoducto	967
13.10. Multiplicadores de Lagrange	968
Ejercicios de repaso	976
SP solución de problemas	979
Capítulo 14. Integración Múltiple	981
14.1. Integrales iteradas y área en el plano	982
14.2. Integrales dobles y volumen	990
14.3. Cambio de variables: coordenadas polares	1001
14.4. Centro de masa y momentos de inercia	1009
Proyecto de Trabajo: Centro de presión sobre una vela	1016
14.5. Área de una superficie	1017
Proyecto de Trabajo: Capilaridad	1023
14.6. Integrales triples y aplicaciones	1024
14.7. Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas	1035
Proyecto de Trabajo: Esferas deformadas	1041
14.8. Cambio de variables: jacobianos	1042
Ejercicios de repaso	1048
SP Solución de problemas	1051
Capítulo 15. Análisis Vectorial	1053
15.1. Campos de vectores	1054
15.2. Integrales de línea	1065
15.3. Campos vectoriales conservativos e independencia de la trayectoria	1079
15.4. Teorema de Green	1089
Proyecto de Trabajo: Funciones hiperbólicas y trigonométricas	1097
15.5. Superficies paramétricas	1098
15.6. Integrales de superficie	1108
Proyecto de Trabajo: Hiperboloide de una hoja	1119
15.7. Teorema de divergencia	1120
15.8. Teorema de Stokes	1128
Proyecto de Trabajo: El planímetro	1136

SP solución de problemas	1137
Apéndice A. Demostración de algunos teoremas	A - 2
Apéndice B. Tablas de integración	A - 20
Soluciones de los ejercicios impares	S - 1
Índice de aplicaciones	I - 1
Índice analítico	I - 5