

INDICE

Índice de Símbolos	13
Capítulo 1. Álgebra Vectorial	15
1. Introducción	15
2. Vectores	16
3. Representación geométrica de los vectores	20
4. Paralelismo de vectores	24
5. Ortogonalidad de vectores	25
6. El producto escalar	29
7. Proyección ortogonal. Componentes	31
8. Vectores sobre un campo arbitrario	36
9. Resumen	38
Capítulo 2. Geometría Analítica Sólida	41
1. Introducción	41
2. Espacio euclidiano tridimensional	42
3. Rectas	48
4. El producto vectorial	54
5. El triple producto escalar	59
6. Independencia lineal de vectores	63
7. La ecuación del plano	67
8. Intersección de planos	73
9. Intersección de una recta y un plano	76
10. Bases	79
11. Coordenadas cilíndricas y esféricas	85
12. Espacios euclidianos n – dimensionales	89
13. Resumen	94
Capítulo 3. Funciones Vectoriales de una Variable Real	97
1. Introducción	97
2. Funciones vectoriales de una variable real	98
3. El límite de una función vectorial	101
4. Continuidad	108
5. Curvas	110
6. La derivada	115
7. Algunos teoremas sobre la derivada	123
8. La diferencial	129
9. Integración	131
10. Longitud de arco	136
11. Tangente unitaria, normal principal y vectores binormales	143
12. Curvatura y torsión	149
13. Aplicaciones a la mecánica	154
14. Resumen	160
Capítulo 4. Funciones Reales de un Vector	163
1. Introducción	163
2. Funciones reales de un vector: gráficas	167

3. Operaciones sobre funciones	171
4. Límites	174
5. Continuidad	185
6. Funciones diferenciales	188
7. Derivadas direccionales	195
8. Derivadas parciales	201
9. Algunos ejemplos	207
10. Derivadas parciales de orden superior	312
11. El teorema de Taylor	217
12. Plano tangente a una superficie	222
13. El teorema de la función implícita	227
14. Máximos y mínimos	235
15. Resumen	245
Capítulo 5. Funciones Vectoriales de un Vector	249
1. Introducción	249
2. Límite y continuidad	251
3. Matrices	254
4. La diferencial y la derivada	262
5. Regla de la cadena	268
6. Superficies	279
7. Multiplicadores de Lagrange	288
8. Integrales curvilíneas	293
9. Aplicaciones a la mecánica	303
10. Resumen	308
Capítulo 6. Integrales Múltiples	311
1. Introducción	311
2. Integrales dobles	312
3. Propiedades básicas de $\int \int \text{d}A$	322
4. Integrales sobre conjuntos acotados en \mathbb{R}^2	328
5. Existencia de funciones integrales	337
6. Propiedades básicas de $\int \int \text{d}V$	341
7. Integrales iteradas	346
8. Teorema fundamental para las integrales dobles	347
9. Integrales sobre regiones en \mathbb{R}^2	352
10. Área y momentos de regiones planas	357
11. Volumen bajo una superficie	365
12. Volúmenes de revolución y el teorema de Pappus	369
13. Cambio en el orden de integración	374
14. Integrales triples	376
15. Integrales iteradas	380
16. Teorema fundamental para las integrales triples	382
17. Aplicaciones de las integrales triples	386
18. Área, volumen y momentos sin integración	391
19. Integrales múltiples	395
20. Resumen	403

Capítulo 7. Funciones de Conjunto e Integrales Múltiples	405
1. Introducción	405
2. Anillos de conjuntos	406
3. Funciones de conjunto	407
4. El teorema fundamental del cálculo	410
5. Cambio de variables en las integrales múltiples. U caso especial	417
6. Cambio de variable en una integral múltiple	426
7. Coordenadas polares	443
8. Coordenadas esféricas	448
Capítulo 8. Sucesiones	451
1. Introducción	451
2. Límite de una sucesión	452
3. Convergencia de sucesiones	457
4. Divergencia hacia ∞ o hacia $-\infty$	463
5. Sucesiones monótonas	467
6. Puntos límites de una sucesión	470
7. Algunos teoremas sobre funciones continuas de un vector	476
8. Sucesiones de funciones	481
9. Resumen	488
Capítulo 9. Series	491
1. Introducción	491
2. Series	493
3. Pruebas de convergencia y divergencia de series	497
4. La suma de una serie convergente	508
5. Reordenación de series	512
6. Series de funciones	517
7. Integración y diferenciación de series	521
8. Serie de Taylor	526
9. Series de potencias	530
10. Multiplicación de serie de potencias	538
11. Resumen	543
Capítulo 10. Integrales Impropias	545
1. Introducción	545
2. Integrales impropias	546
3. Criterios de convergencia y divergencia para las integrales impropias	553
4. Integrales definidas dependiente de un parámetro	563
5. Integrales impropias dependientes de un parámetro	567
6. El valor de una integral convergente	576
7. Resumen	581
Capítulo 11. Ecuaciones Diferenciales	585
1. Introducción	585
2. La ecuación $y' = f$	590
3. La ecuación diferencial lineal de primer orden	594
4. Extensión de la función exponencial	601
5. Sistemas lineales bidimensionales. Coeficientes constantes	607

6. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes	619
7. La ecuación completa $x' = Ax + F$	624
8. La ecuación completa $x'' + bx' + cx = f$	631
9. El principio de superposición	637
10. Oscilaciones lineales $x' = Ax + f$	643
11. Oscilaciones lineales $x'' + a'x' + w^2x = f$	655
12. Ecuaciones exactas	667
13. Formas diferenciales e integrales lineales	675
14. Curvas integrales	684
Capítulo 12. Funciones Definidas por Ecuaciones Diferenciales	695
1. Introducción	696
2. Teorema de punto fijo: Aproximaciones sucesivas	696
3. Teorema de existencia y unicidad para las ecuaciones diferenciales	701
4. Funciones circulares	707
5. Solución en serie de las ecuaciones diferenciales	710
6. Solución numérica de las ecuaciones diferenciales	716
7. Los polinomios de Legendre	725
8. Series de Fourier	737
9. Aproximaciones de Fourier	777
Bibliografía	777
Respuestas a problemas escogidos	749
Índice analítico	781