

Índice

de contenido

PRÓLOGO	5
PRÓLOGO AL ESTUDIANTE	11
ÍNDICE DE SÍMBOLOS	13

LOS NÚMEROS REALES

1. Introducción	15
2. Conjuntos	17
3. La recta de los números	21
4. Los números reales	24
5. Algo de álgebra	29
6. Desigualdades	34
7. Intervalos	39
8. Valor absoluto	40
9. Representación geométrica de los números reales	46
10. Resumen	48

Cap. 1 15

GEOMETRÍA ANALÍTICA PLANA

1. Introducción	51
2. Coordenadas (cartesianas) rectangulares	52
3. Álgebra vectorial bidimensional	55
4. Representación geométrica de vectores	60
5. Paralelismo de vectores	67
6. Ortogonalidad de vectores	70
7. El producto escalar	73
8. Proyección ortogonal. Componentes	79
9. El plano (analítico) euclidiano	88
10. Paralelismo de rectas	95
11. Ortogonalidad de rectas. Ecuación de una recta	100
12. Intersección de rectas. Ecuaciones lineales simultáneas	107
13. Pendiente	116
14. Resumen	119

Cap. 2 51

FUNCIONES

1. Introducción	123
2. Funciones	124
3. La gráfica de una función	128
4. Funciones especiales	131
5. Adición y multiplicación de funciones	134
6. Composición de funciones	141
7. Álgebra de funciones	152
8. Resumen	156

Cap. 3 123

TRANSFORMACIONES RIGIDAS

Cap. 4 159

1. Introducción 159
2. Transformaciones 160
3. Transformaciones rígidas 164
4. Composición de transformaciones 179
5. Traslación y rotación de ejes 182
6. Grupos de transformaciones 186
7. Transformaciones ortogonales 190
8. Aplicaciones a la geometría 198
9. Sistemas de coordenadas (cartesianas) rectangulares 203
10. Resumen 209

GRÁFICAS DE ECUACIONES

Cap. 5 215

1. Introducción 215
2. Representación paramétrica 216
3. Funciones de dos variables reales y gráficas de ecuaciones 220
4. Intercepciones, extensión y simetría de gráficas 222
5. La circunferencia 229
6. La parábola 232
7. La elipse 236
8. La hipérbola 243
9. Reducción de una forma cuadrática a la forma diagonal 249
10. La ecuación cuadrática general 254
11. Propiedad común de las secciones cónicas 259
12. Resumen 261

TRIGONOMETRÍA ANALÍTICA

Cap. 6 265

1. Introducción 265
2. Longitud de arcos de circunferencia 266
3. Las funciones circulares 269
4. Gráficas de las funciones trigonométricas 279
5. Ángulo 283
6. Fórmulas de reducción 293
7. Ángulo de intersección de rectas 296
8. Solución de triángulos 299
9. Coordenadas polares 305
10. Resumen 312

INDUCCIÓN MATEMÁTICA

Cap. 7 315

1. Introducción 315
2. El principio de inducción matemática 316
3. Sumas 319
4. Propiedades de $\sum_{k=1}^n a_k$ 323
5. El teorema del binomio 327
6. El segundo principio de inducción matemática 331

LÍMITES Y DERIVADAS

Cap. 8 333

1. Introducción 333
2. Tangentes 334

3. Límites	338		
4. Algunos límites trigonométricos	356		
5. Teoremas sobre límites	358		
6. Continuidad	365		
7. Velocidad	372		
8. La derivada	375		
9. Teoremas sobre derivadas	382		
10. La derivada de la composición de funciones	388		
11. La derivada segunda	394		
12. Diferenciales			
13. Razón de cambio	401		
14. Ecuaciones diferenciales	405		
15. Límites infinitos	409		
16. Resumen	416		
EL AXIOMA DEL SUPREMO		Cap. 9	421
1. Introducción	421		
2. Cotas de conjunto	422		
3. El axioma del supremo	425		
4. El teorema del valor intermedio	430		
5. El teorema de Heine-Borel	436		
6. Continuidad uniforme	438		
7. Algunos teoremas sobre funciones continuas	443		
8. Resumen	446		
APLICACIONES DE LA DERIVADA		Cap. 10	449
1. Introducción	449		
2. Máximos y mínimos	450		
3. El teorema del valor medio	454		
4. Aplicaciones del teorema del valor medio	457		
5. Máximos y mínimos relativos	460		
6. Cómo dibujar la gráfica de una función	468		
7. Concavidad de una gráfica	474		
8. Resumen	481		
SOLUCIÓN DE ECUACIONES		Cap. 11	483
1. Introducción	483		
2. Los números complejos	487		
3. Números complejos —La forma polar	494		
4. Solución de ecuaciones polinomiales	501		
5. División sintética	508		
6. Raíces reales de ecuaciones polinomiales	510		
7. Ecuaciones trigonométricas	513		
8. Solución de ecuaciones mediante aproximaciones sucesivas	516		
9. Resumen	522		
LA INTEGRAL DEFINIDA		Cap. 12	525
1. Introducción	525		
2. Área de las figuras planas	526		
3. La integral definida	532		
4. Definición de área	543		

5. La existencia de funciones integrales 545
6. Propiedades básicas de la integral 549
7. Los teoremas fundamentales del cálculo 558
8. El primer teorema del valor medio para las integrables 569
9. Integrales impropias 573
10. Resumen 578

APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA

Cap. 13 583

1. Introducción 583
2. Área 584
3. Coordenadas polares y área 591
4. Trabajo 594
5. Ecuaciones diferenciales 598
6. La integral indefinida 603
7. Métodos de integración 611
8. Volumen de sólidos de revolución 621
9. Las integrales como límites de sumas 625
10. La longitud de curvas 636
11. Resumen 648

FUNCIONES ELEMENTALES

Cap. 14 653

1. Introducción. Clasificación de funciones 653
2. Funciones inversas 654
3. Funciones algebraicas 661
4. La función logarítmica 664
5. La función exponencial 670
6. La función potencial general 674
7. Logaritmos y exponenciales de otras bases 677
8. Funciones trigonométricas 682
9. Funciones trigonométricas inversas 689
10. Diferenciación logarítmica 699
11. Funciones hiperbólicas 701
12. El teorema de Taylor. La aproximación de las funciones polinomiales 703
13. Resumen 712

MÉTODO DE INTEGRACIÓN

Cap. 15 719

1. Introducción 719
2. Integración por partes 720
3. Fracciones parciales 726
4. Integración de funciones racionales 732
5. Integración por sustitución 739
6. Tablas de integrales 745
7. Integración numérica 748
8. La fórmula de Taylor y la integración numérica 760
9. Resumen 767

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS

770

ÍNDICE ANALÍTICO

803