

Contenido

Prefacio	XIII
Prólogo.....	XIV
Acceso al material complementario	XV

CAPÍTULO 1 VECTORES EN EL ESPACIO 1

1.1 Introducción	5
1.2 Definición de un vector en el plano y en el espacio y su interpretación geométrica	5
1.2.1 Vectores en el plano	6
1.2.2 Vectores en el espacio	7
1.3 Álgebra vectorial y su geometría	10
1.3.1 Propiedades de las operaciones vectoriales	12
1.4 Operaciones entre vectores	13
1.5 Multiplicación de vectores	17
1.6 Descomposición vectorial en tres dimensiones	27
1.7 Ecuaciones de rectas y planos y sus aplicaciones	31
1.8 Actividad integradora	42
Problemario	43
Evaluación final	55
Soluciones al Problemario	57

CAPÍTULO 2 CURVAS PLANAS, ECUACIONES PARAMÉTRICAS Y COORDENADAS POLARES 65

2.1 Introducción	69
2.2 Ecuaciones paramétricas de algunas curvas planas y su representación gráfica	70
2.2.1 Gráfica de una curva	74
2.2.2 Eliminación del parámetro	74
2.3 Ecuaciones paramétricas de algunas curvas y su representación gráfica	78
2.4 Derivada de una función dada paramétricamente	80
2.4.1 Derivadas de orden superior	81
2.5 Tangentes a una curva	82
2.6 Longitud de arco	85
2.7 Área de una superficie	88
2.8 Coordenadas polares	90
2.8.1 Localización de puntos	90
2.8.2 Conversión de coordenadas polares a coordenadas rectangulares y viceversa	92

2.8.3 Gráficas de curvas planas en coordenadas polares	95
2.8.4 Rectas tangentes	97
2.9 Aplicaciones	99
2.10 Actividad integradora	104
Problemario	106
Evaluación final	113
Soluciones al Problemario	116

CAPÍTULO 3 FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL

121

3.1 Introducción	125
3.2 Funciones vectoriales de variables reales	125
3.3 Definición de función vectorial de una variable real	127
3.3.1 Graficación de curvas en función del parámetro t	127
3.4 Límites y continuidad de una función vectorial	130
3.5 Derivación de funciones vectoriales de variable real y sus propiedades	132
3.5.1 Propiedades de las derivadas	134
3.6 Integración de funciones vectoriales	137
3.6.1 Primitiva de una función vectorial	139
3.7 Vectores tangente, normal y binormal	140
3.8 Longitud de arco	147
3.9 Curvatura	148
3.10 Aplicaciones	151
3.10.1 Componentes normal y tangencial de la aceleración	151
3.11 Actividad integradora	158
Problemario	160
Evaluación final	165
Soluciones al Problemario	166

CAPÍTULO 4 FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE REAL

171

4.1 Introducción	175
4.2 Definición de función de varias variables	175
4.3 Gráfica de una función de varias variables y curvas de nivel	180
4.4 Límites y continuidad de una función de varias variables	185
4.4.1 Existencia de un límite	189
4.4.2 Continuidad para funciones de dos variables	191
4.5 Derivadas parciales de funciones de varias variables y su interpretación geométrica	192
4.5.1 Interpretación geométrica de la derivada parcial	195

4.6	Derivadas parciales de orden superior	199
4.7	Derivada direccional y gradiente	201
4.7.1	Gradiente	203
4.7.2	Valor máximo y mínimo de la derivada direccional	205
4.7.3	Propiedades del gradiente	205
4.8	Incrementos y diferenciales	208
4.9	Regla de la cadena y derivada implícita	211
4.9.1	Derivación parcial implícita	213
4.10	Valores extremos de funciones de varias variables	214
4.11	Superficies cuadráticas	220
4.12	Actividad integradora	222
	Problemario	223
	Evaluación final	232
	Soluciones al Problemario	233

CAPÍTULO 5 INTEGRACIÓN MÚLTIPLE

243

5.1	Introducción	247
5.2	Integración doble	248
5.3	Integrales iteradas	251
5.4	Cálculo de áreas planas mediante integrales dobles en coordenadas rectangulares	252
5.5	Cálculo de volúmenes mediante integrales dobles en coordenadas rectangulares	257
5.6	Integrales dobles en coordenadas polares	260
5.6.1	Cálculo de áreas planas mediante integrales dobles en coordenadas polares	262
5.6.2	Cambio de variable a la forma polar	263
5.6.3	Cálculo de volúmenes mediante integrales dobles en coordenadas polares	265
5.6.4	Aplicaciones de la integral doble	267
5.6.4.1	Centros de masa	267
5.7	Integrales triples	269
5.7.1	Integrales triples en coordenadas rectangulares	273
5.7.2	Cálculo de volúmenes mediante integral triple en coordenadas rectangulares	277
5.7.3	Integrales triples en coordenadas cilíndricas	279
5.7.4	Cálculo de volúmenes mediante integral triple en coordenadas cilíndricas	282
5.7.5	Cambio de variable de coordenadas rectangulares a coordenadas cilíndricas	284
5.7.6	Integrales triples en coordenadas esféricas	288

5.7	Cálculo de volúmenes mediante integral triple en coordenadas esféricas	291
5.7.8	Cambio de variable de coordenadas rectangulares a coordenadas esféricas	293
5.8	Aplicaciones de la integral triple	296
5.9	Introducción a los campos escalares y vectoriales	299
5.9.1	Graficación de un campo vectorial en el plano	303
5.9.2	Graficación de un campo vectorial en el espacio	305
5.9.3	Campos conservativos	306
5.10	Rotacional, divergencia, interpretación geométrica y física	308
5.11	Integral de línea, Teorema fundamental y Teorema de Green	313
5.11.1	Representación de la integral de línea	317
5.11.2	Masa y centro de masa de un alambre	318
5.11.3	Trabajo	320
5.11.4	Forma alternativa de la integral de línea para el trabajo	321
5.11.5	Otra notación para la integral de línea	323
5.11.6	Teorema fundamental para la integral de línea	325
5.11.7	Integrales de línea a lo largo de curvas cerradas simples	330
5.11.8	Teorema de Green	334
5.12	Actividad integradora	336
	Problemario	337
	Evaluación final	362
	Soluciones al Problemario	364