

Contenido

CAPÍTULO 1

Teoría de matrices	1
1.1 Introducción a la teoría de matrices	1
1.1.1 Primeras definiciones	1
1.1.2 Operaciones elementales sobre una matriz	12
1.1.3 Matriz inversa. Rango de una matriz	20
1.2 Determinantes	26
1.2.1 Primeras propiedades	26
1.2.2 Otra definición de rango de una matriz	36
1.3 SEL: Sistemas de ecuaciones lineales	38
1.3.1 Cómo resolver un SEL	38
1.3.2 SEL con notación matricial	46
1.4 Dónde se aplica la teoría	53
1.4.1 Los modelos <i>input-output</i> de Leontief	53
1.4.2 Cómo distribuir los recursos de forma óptima	58
1.4.3 Mecánica del medio continuo	60
1.4.4 Cálculo de estructuras	62
1.4.5 Las matrices de Leopold en estudios de medioambiente	63
1.4.6 El papel de las curvas de transición en trazado de carreteras	66
1.4.7 Sistemas de amortiguación	68
Problemas	72
Comprueba tus conocimientos	80

CAPÍTULO 2

Espacios vectoriales	83
2.1 Qué es un espacio vectorial	83
2.2 Más fácil: qué es un subespacio vectorial	88

2.3	Sólo unos pocos vectores: combinaciones lineales	93
2.4	Independencia lineal: por fin el concepto de base	96
2.5	Los mejores subespacios: los finitamente generados	104
2.6	Cómo ampliar una base	108
2.7	Cambio de base	110
2.8	Dónde se aplica la teoría	113
2.8.1	Magnitudes vectoriales	113
2.8.2	Un caso particular: el vector fuerza	114
2.8.3	Estructuras articuladas	115
2.8.4	Mecánica clásica	116
	Problemas	119
	Comprueba tus conocimientos	126

CAPÍTULO 3**Aplicaciones lineales 129**

3.1	Diccionario básico de términos	129
3.2	Las mejores A.L.: isomorfismos	136
3.3	Cómo construir la matriz asociada a una A.L.	145
3.4	El dual como espacio de A.L.	151
3.5	Dónde se aplica la teoría	158
3.5.1	A.L. en la ciencia	158
3.5.2	Circuitos eléctricos	160
3.5.3	Fórmula de interpolación de Lagrange	163
	Problemas	168
	Comprueba tus conocimientos	177

CAPÍTULO 4**Espacios afín y euclídeo 179**

4.1	Espacio afín	179
4.1.1	Subespacios afines. Suma e intersección	183
4.1.2	Sistemas de referencia	190
4.1.3	Ecuaciones de los subespacios afines	197
4.1.4	Aplicaciones afines	216
4.2	Espacio afín euclídeo	221
4.2.1	Aplicaciones entre espacios afines euclídeos	251
4.3	Dónde se aplica la teoría	258
4.3.1	Cálculo matricial de estructuras	258
4.3.2	Aproximación por mínimos cuadrados	261
4.3.3	Fractales	266
4.3.4	Determinación de esfuerzos en ingeniería industrial	273

Problemas	281
Comprueba tus conocimientos	288

CAPÍTULO 5

Diagonalización	291
5.1 Diagonalización de matrices por semejanza	292
5.1.1 Diccionario básico de términos	292
5.1.2 Cómo calcular los valores propios	295
5.1.3 Cómo calcular los vectores propios	299
5.1.4 Cómo decidir si una matriz es diagonalizable	301
5.1.5 Potencias de una matriz diagonalizable	310
5.2 Diagonalización de matrices S.O.	311
5.2.1 Valores y vectores propios de una matriz simétrica	312
5.3 Diagonalización por operaciones elementales	319
5.4 Forma canónica de Jordan	324
5.5 Dónde se aplica la teoría	344
5.5.1 A^k y e^{At}	344
5.5.2 Predicciones razonables: un ejemplo económico	346
5.5.3 Crecimiento esperado	348
5.5.4 La matriz de tensiones	351
5.5.5 Deformación de sólidos	354
5.5.6 Sistemas oscilatorios	356
Problemas	360
Comprueba tus conocimientos	371

CAPÍTULO 6

Formas cuadráticas	375
6.1 Qué es una forma cuadrática	376
6.2 Calculando la matriz de una forma cuadrática	382
6.3 Más sencillo: diagonalizamos las formas cuadráticas	386
6.4 Clasificación de formas cuadráticas reales	387
6.5 El mundo real: formas cuadráticas restringidas	405
6.6 Cónicas	408
6.6.1 Elipse	409
6.6.2 Hipérbola	411
6.6.3 Parábola	415
6.6.4 Cónicas en posición estándar	417
6.7 Cuádricas	422
6.8 Dónde se aplica la teoría	427
6.8.1 Optimización en ingeniería del diseño	427

6.8.2	Optimización en economía: beneficios y costes	431
6.8.3	Construyendo cuádricas que pasen por puntos dados	435
6.8.4	Antenas parabólicas	439
6.8.5	Órbitas elípticas	442
	Problemas	443
	Comprueba tus conocimientos	451
Bibliografía	453
B.1	Bibliografía básica	453
B.2	Lecturas avanzadas	454
Índice	455