

# ÍNDICE GENERAL

## ÍNDICE

	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
1.	EL CUERPO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS	13
	1.1. Preliminares	13
	1.2. Números Complejos	14
	1.3. Representación gráfica de $C$	15
	1.4. Forma exponencial de un número complejo	17
	1.5. History of Complex Numbers	19
	1.6. Cálculos con ordenador	21
	1.7. Problemas	22
	1.8. Solución de los problemas	24
2.	ESPACIOS VECTORIALES	27
	2.1. Introducción	27
	2.2. Espacio vectorial	27
	2.3. Subespacio vectorial generado por unos vectores	30
	2.4. Bases	31
	2.5. Método de la cascada de Gauss	33
	2.5.1. Cálculo de bases	33
	2.5.2. Resolución de los sistemas de ecuaciones lineales	33
	2.5.3. Programación lineal	37
	2.6. Coordenadas de un vector en una base	42
	2.7. Aplicaciones lineales. Matrices	42
	2.7.1. Suma y producto de matrices	46
	2.8. Isomorfismos lineales	47
	2.8.1. Transformaciones elementales	49
	2.8.2. Cálculo de la matriz inversa	51
	2.9. Fórmulas de cambio de base	52

# ÍNDICE

2.10.	Imagen de una aplicación lineal. Rango	54
2.11.	Núcleo de una aplicación lineal	56
2.12.	Determinante de una matriz cuadrada	58
2.12.1.	<i>Determinante del producto de dos matrices</i>	61
2.12.2.	<i>Cálculo del rango de una matriz</i>	62
2.12.3.	<i>Regla de Cramer</i>	63
2.12.4.	<i>Cálculo de la matriz inversa</i>	67
2.12.5.	<i>Volumen de un paralelepípedo</i>	67
2.13.	Subvariedades lineales	69
2.14.	Biografía de Arthur Cayley	72
2.15.	Cálculos con ordenador	73
2.16.	Problemas	74
2.17.	Solución de los problemas	81
3.	OPERADORES LINEALES	91
3.1.	Introducción	91
3.2.	Máximo común divisor	91
3.3.	Operadores lineales	93
3.4.	Ecuaciones diferenciales	95
3.4.1.	<i>Ejemplos</i>	99
3.5.	Ecuaciones en diferencias finitas	104
3.5.1.	<i>Ejemplos</i>	107
3.6.	Determinante de un operador lineal	110
3.7.	Autovectores y autovalores	111
3.8.	Operadores diagonalizables	114
3.9.	Operadores triangulables	115
3.10.	Potencias de una matriz cuadrada	119
3.10.1.	<i>Comportamiento asintótico de las potencias de una matriz</i>	120
3.10.2.	<i>Matrices positivas. Autovector de Perron</i>	123
3.10.3.	<i>Matrices de Leslie</i>	126
3.10.4.	<i>Matrices estocásticas</i>	126
3.10.5.	<i>Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales</i>	129

# ÍNDICE

3.11.	Biografía de Sir William Hamilton	134
3.12.	Cálculos con ordenador	136
3.13.	Problemas	137
3.14.	Solución de los problemas	146
4.	GEOMETRÍA EUCLÍDEA	161
4.1.	Introducción	161
4.2.	Espacio vectorial euclídeo	161
4.3.	Bases ortonormales	165
4.3.1.	<i>Solución aproximada óptima</i>	169
4.4.	Isometrías. Matrices ortogonales	171
4.5.	Volumen de un paralelepípedo	174
4.5.1.	<i>Producto vectorial</i>	176
4.6.	Espacio vectorial euclídeo complejo	178
4.6.1.	<i>Bases ortonormales</i>	179
4.6.2.	<i>Isomorfismos lineales unitarios</i>	182
4.6.3.	<i>Operadores hermíticos</i>	184
4.7.	Métricas	187
4.8.	Aplicaciones	191
4.8.1.	<i>Máximos y mínimos de funciones diferenciables</i>	191
4.8.2.	<i>Formas cuadráticas</i>	193
4.8.3.	<i>Clasificación afín euclídea de cuádricas</i>	195
4.8.4.	<i>Matriz de covarianza</i>	200
4.8.5.	<i>Relatividad Especial</i>	203
4.9.	Biografía de Charles Hermite	209
4.10.	Cálculos con ordenador	211
4.11.	Problemas	211
4.12.	Solución de los problemas	214
	BIBLIOGRAFÍA	219
	ÍNDICE ALFABÉTICO	220