

# Índice general

---

<i>Prefacio</i>	ix
<b>PRIMERA PARTE MODELOS Y APLICACIONES EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>	<b>1</b>
<b>1 Métodos matemáticos básicos</b>	<b>3</b>
Introducción	3
Aplicaciones de la diferenciación	3
Aproximaciones de series polinomiales	8
La integración y sus aplicaciones	11
Resumen	16
Ejercicios	17
<b>2 Vectores y números complejos</b>	<b>19</b>
Los vectores: cuándo, dónde y por qué	19
Productos de vectores	22
Curvas espaciales	28
Números complejos y fasores	29
Resumen	34
Ejercicios	35
<b>3 Ecuaciones lineales, determinantes y matrices</b>	<b>37</b>
Aplicaciones que comprenden ecuaciones lineales simultáneas	37
Solución de ecuaciones lineales por eliminación gaussiana	40
Ecuaciones insuficientes y contradictorias	43
Mal acondicionamiento de ecuaciones lineales	45
Solución de ecuaciones lineales con determinantes	49
¿Por qué deben interesar las matrices a un ingeniero?	52
Solución de ecuaciones lineales con matrices	57
Solución por mínimos cuadrados de ecuaciones lineales sobredeterminadas	59
Solución de ecuaciones lineales con transformaciones elementales	61
Resumen	62
Ejercicios	63

<b>4 Las ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones</b>	<b>65</b>
Ecuaciones diferenciales y dinámica de sistemas	65
Las ecuaciones de primer orden y sus aplicaciones	66
Ecuaciones diferenciales de segundo orden	79
Ecuaciones de segundo orden homogéneas	81
Ecuaciones de segundo orden no homogéneas	89
El oscilador armónico amortiguado forzado, la respuesta en frecuencia y la resonancia	94
Ecuaciones diferenciales de segundo orden con coeficientes variables	100
Resumen	103
Ejercicios	103
<b>5 Introducción a los métodos de varias variables</b>	<b>105</b>
Problemas de varias variables en ingeniería	105
Aplicaciones de la diferenciación parcial	106
Desarrollo polinomial en varias variables	110
Optimización de varias variables	112
Integrales múltiples	114
Resumen	118
Ejercicios	119
<b>SEGUNDA PARTE HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS ELECTRÓNICOS</b>	<b>121</b>
Resumen de la notación básica	121
<b>H1 Definiciones, fórmulas e información general</b>	<b>125</b>
Funciones	125
Funciones y fórmulas trigonométricas	127
Funciones trigonométricas inversas	128
Funciones hiperbólicas	129
Funciones hiperbólicas inversas	130
Sumatoria de series finitas: combinaciones y permutaciones	130
Límites y procesos de límite	131
Diferenciación	132
Diferenciación repetida: el teorema de Leibnitz	133
Diferenciación paramétrica e implícita	134
El teorema de Rolle, el teorema del valor medio y la regla de L'Hôpital	135
Desarrollos de Maclaurin y Taylor	136
Desarrollo en series infinitas	137
Integración	138
Integrales "estándar" y métodos prácticos	139

<b>H2 Vectores y números complejos</b>	<b>145</b>
Álgebra vectorial	145
Vectores: definiciones y álgebra	145
Independencia lineal y vectores básicos	146
Productos de vectores	147
Geometría vectorial	151
Diferenciación de un vector: curvas espaciales	153
Longitud de un arco	154
Vectores de $n$ dimensiones	154
Números complejos	154
Forma polar de los números complejos: el teorema de De Moivre	155
Sumatoria de series y evaluación de integrales usando números complejos	156
<b>H3 Ecuaciones lineales, determinantes y matrices</b>	<b>159</b>
Ecuaciones lineales simultáneas	159
Algoritmo de eliminación gaussiana	159
Ecuaciones insuficientes y contradictorias	161
Interpretación geométrica de ecuaciones lineales	161
Ecuaciones insuficientes o excesivas	163
Ecuaciones mal acondicionadas	164
Determinantes	165
Definición de los determinantes: la regla de Cramer	165
Desarrollo de determinantes	167
Propiedades de los determinantes	168
Determinantes funcionales	170
Matrices	170
Definición de una matriz	170
Matrices, ecuaciones lineales y vectores: álgebra matricial	171
Definiciones y propiedades de las matrices	173
Transposición de matrices	174
Otros tipos especiales de matrices	175
Determinante y traza de una matriz	176
Matrices adjuntas e inversas	176
Matrices equivalentes y operaciones elementales	177
Rango y dependencia lineal	178
Solución de ecuaciones lineales por mínimos cuadrados	178
Transformaciones lineales	179
Valores y vectores característicos	181
<b>H4 Ecuaciones diferenciales</b>	<b>183</b>
Terminología general	183
Linealidad y ecuaciones diferenciales	184
Ecuaciones diferenciales de primer orden	185
Constantes arbitrarias y condiciones iniciales	189

Ecuaciones diferenciales de segundo y mayor orden	190
Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden	
con coeficientes constantes	190
Ecuaciones homogéneas de mayor orden	192
Constantes arbitrarias y condiciones iniciales	193
Ecuaciones lineales no homogéneas de segundo orden	
con coeficientes constantes	193
Ecuaciones no homogéneas de mayor orden	195
Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes no constantes	196
<b>H5 Cálculo de varias variables</b>	197
Funciones y variables	197
Conceptos básicos de la diferenciación parcial	197
Diferenciación total: la regla de la cadena	198
Sistemas de coordenadas	200
Coordenadas polares cilíndricas	200
Coordenadas polares esféricas	200
Cambio de variables	201
Operadores lineales	203
El teorema de Taylor para funciones de dos variables	203
Máximos y mínimos en varias variables	205
Integrales de línea	206
Integrales múltiples	207
<i>Referencias</i>	211
<i>Respuestas a los ejercicios</i>	213
<i>Índice de materias</i>	217