

INDICE

Prefacio	IX
Reconocimiento	XIII
1 Introducción a las ecuaciones diferenciales	1
1.1. definiciones y terminología	2
1.2. problemas de valor inicial	12
1.3. las ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos	19
Ejercicios de repaso	33
2. Ecuaciones diferenciales de primer orden	36
2.2. variables separables	37
2.3. ecuaciones exactas	45
2.4. ecuaciones lineales	52
2.5. soluciones por sustitución	63
Ejercicios de repaso	69
3. Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden	71
3.1. ecuaciones lineales	72
3.2. ecuaciones no lineales	86
3.3. sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales	97
Ejercicios de repaso	108
La AZT y la supervivencia con sida (Ap.IV)	
Dinámica de un población de lobos (Ap.IV)	
4. Ecuaciones diferenciales de orden superior	112
4.1. teoría preliminar: ecuaciones lineales	
4.1.1. problemas de valor inicial y valores en la frontera	113
4.1.2. ecuaciones homogéneas	116
4.1.3. ecuaciones no homogéneas	123
4.2. reducción de orden	130
4.3. ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes	133
4.4. coeficientes indeterminados, método de superposición	142
4.5. coeficientes indeterminados, método del anulador	153
4.6. variación de parámetros	163
4.7. ecuación de Cauchy-Euler	169
4.8. sistemas de ecuaciones lineales	177
4.9. ecuaciones no lineales	186
Ejercicios de repaso	193
5. Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior	195
5.1. ecuaciones lineales: problemas de valor inicial	
5.1.1. sistemas de resorte y masa: movimiento libre no amortiguado	196
5.1.2. sistemas de resorte y masa: movimiento amortiguado libre	201
5.1.3. sistemas de resorte y masa: movimiento forzado	206
5.1.4. sistemas análogos	211
5.2. ecuaciones lineales: problemas de valores en la frontera	222

5.3. ecuaciones no lineales	233
Ejercicios de repaso	244
Degeneración de las orbitas de los satélites (Ap.IV)	
Derrumbe del puente colgante de Tacoma Narrows (Ap.IV)	
6. Soluciones en serie de ecuaciones lineales	247
6.1. repaso de las series de potencias; soluciones en forma de series de potencias	248
6.2. soluciones en torno a puntos ordinarios	257
6.3. soluciones en torno a puntos singulares	265
6.3. dos ecuaciones especiales	278
Ejercicios de repaso	294
7. Transformada de Laplace	295
7.1. definición de la transformada de Laplace	296
7.2. transformada inversa	305
7.3. teoremas de traslación y derivadas de una transformada	312
7.4. transformadas de derivadas, integrales y funciones periódicas	325
7.5. aplicaciones	333
7.6. función delta de Dirac	349
7.6. sistemas de ecuaciones lineales	354
Ejercicios de repaso	362
8. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden	319
8.1. Teoría básica	320
8.2. sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes	
8.2.1. valores propios reales distintos	330
8.2.2. valores propios repetidos	333
8.2.3. valores propios complejos	338
8.3. variación de parámetros	344
8.4. matriz exponencial	349
Ejercicios de repaso	352
Modelado de una carrera armamentista (Ap.IV)	
9. Métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias	353
9.1. campos de direcciones	354
9.2. métodos de Euler	357
9.3. métodos de Runge-Kutta	366
9.4. métodos de varias etapas	
9.4. ecuaciones y sistemas de ecuaciones de orden superior	373
9.5. problemas de valores en la frontera de segundo orden	381
Ejercicios de repaso	386
Apéndice I. Función	AP-1
Apéndice II. Introducción a las matrices	AP-4
Apéndice III. Tabla de transformada de Laplace	AP-24
Apéndice IV. Aplicación el modelado	AP-27
A. La AZT y la supervivencia con sida	AP-28
B. Dinámica de una población de lobos	AP-30

C. Degeneración de las orbitas de los satélites	AP-33
D. Derrumbe del puente de Tacoma Narrows	AP-35
E. Modelado de una carrera armamentista	AP-37
Apéndice V. Tabla de transformadas de Laplace	AP-39
Apéndice VI. Tabla de integrales	AP-41
Respuestas a los problemas de número impar	R-1
Índice	I-1