

Contenido

Al estudiante	xiii
Lista de símbolos	xv

CAPÍTULO 1

Tensión, compresión y cortante	1
1.1 Introducción	1
1.2 Esfuerzo normal y deformación	3
1.3 Diagramas esfuerzo-deformación	9
1.4 Elasticidad y plasticidad	18
1.5 Elasticidad lineal y ley de Hooke	21
1.6 Esfuerzo cortante y deformación angular	25
1.7 Esfuerzos permisibles y cargas permisibles	30
Problemas	36

CAPÍTULO 2

Miembros cargados axialmente	49
2.1 Introducción	49
2.2 Deflexiones de miembros cargados axialmente	50
2.3 Diagrama de desplazamiento	56
2.4 Estructuras estáticamente indeterminadas (método de flexibilidades)	59
2.5 Estructuras estáticamente indeterminadas (método de rigideces)	66
2.6 Efectos de la temperatura y deformaciones previas	71
2.7 Esfuerzos sobre secciones inclinadas	81

2.8	Energía de deformación	88
*2.9	Carga dinámica	95
*2.10	Comportamiento no lineal	104
	Problemas	111

CAPÍTULO 3

Torsión		139
3.1	Introducción	139
3.2	Torsión de barras circulares	140
3.3	Torsión no uniforme	146
3.4	Cortante puro	150
3.5	Relación entre los módulos de elasticidad E y G	156
3.6	Transmisión de potencia por medio de flechas circulares	158
3.7	Miembros estáticamente indeterminados sujetos a torsión	161
3.8	Energía de deformación en cortante puro y torsión	165
3.9	Tubos de pared delgada	170
*3.10	Torsión no lineal de barras circulares	177
	Problemas	180

CAPÍTULO 4

Fuerza cortante y momento flexionante		193
4.1	Tipos de vigas	193
4.2	Fuerza cortante y momento flexionante	196
4.3	Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento flexionante	201
4.4	Diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante	205
	Problemas	212

CAPÍTULO 5

Esfuerzos en vigas		219
5.1	Introducción	219
5.2	Deformaciones normales en vigas	222
5.3	Esfuerzos normales en vigas	226
5.4	Formas de sección transversal de vigas	236
5.5	Esfuerzos cortantes en vigas rectangulares	242
5.6	Esfuerzos cortantes en el alma de vigas con patines	249
*5.7	Esfuerzos cortantes en vigas circulares	253
5.8	Vigas armadas	256

*5.9	Esfuerzos en vigas no prismáticas	259
*5.10	Vigas compuestas	266
5.11	Vigas con cargas axiales	276
	Problemas	282

CAPÍTULO 6

Análisis de esfuerzo y deformación		299
6.1	Introducción	299
6.2	Esfuerzo plano	300
6.3	Esfuerzos principales y esfuerzos cortantes máximos	308
6.4	Círculo de Mohr para esfuerzo plano	316
6.5	Ley de Hooke para esfuerzo plano	325
6.6	Recipientes esféricos y cilíndricos sometidos a presión (esfuerzo biaxial)	329
6.7	Cargas combinadas (esfuerzo plano)	337
6.8	Esfuerzos principales en vigas	339
6.9	Esfuerzo triaxial	342
*6.10	Esfuerzo tridimensional	346
6.11	Deformación plana	350
	Problemas	362

CAPÍTULO 7

Deflexiones de vigas		377
7.1	Introducción	377
7.2	Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión	377
7.3	Deflexiones mediante integración de la ecuación del momento flexionante	382
7.4	Deflexiones mediante integración de las ecuaciones de fuerza cortante y de carga	388
7.5	Método del área de momentos	392
7.6	Método de superposición	404
7.7	Vigas no prismáticas	409
7.8	Energía de deformación en flexión	412
*7.9	Funciones de discontinuidad	418
*7.10	Utilización de funciones de discontinuidad para obtener deflexiones de vigas	429
*7.11	Efectos de la temperatura	436
*7.12	Efectos de las deformaciones angulares	438
*7.13	Deflexiones grandes de vigas	445
	Problemas	449

CAPÍTULO 8

Vigas estáticamente indeterminadas	463
8.1 Vigas estáticamente indeterminadas	463
8.2 Análisis mediante las ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión	465
8.3 Método del área de momentos	468
8.4 Método de superposición (método de flexibilidades)	473
8.5 Vigas continuas	481
*8.6 Efectos de la temperatura	488
*8.7 Desplazamientos horizontales en los extremos de una viga	490
Problemas	492

CAPÍTULO 9

Flexión asimétrica	503
9.1 Introducción	503
9.2 Vigas doblemente simétricas con cargas oblicuas	504
9.3 Flexión pura de vigas asimétricas	508
9.4 Teoría generalizada de flexión pura	516
9.5 Flexión de vigas mediante cargas laterales; centro de cortante	521
9.6 Esfuerzos cortantes en vigas de secciones transversales abiertas de pared delgada	525
9.7 Centros de cortante de secciones abiertas de pared delgada	531
*9.8 Teoría general para esfuerzos cortantes	538
Problemas	544

CAPÍTULO 10

Flexión inelástica	553
10.1 Introducción	553
10.2 Ecuaciones de flexión inelástica	554
10.3 Flexión plástica	555
10.4 Articulaciones plásticas	562
10.5 Análisis plástico de vigas	563
*10.6 Deflexiones	571
*10.7 Flexión inelástica	574
*10.8 Esfuerzos residuales	580
Problemas	582

CAPÍTULO

Columnas

	591
11.1	Pandeo y elasticidad 591
11.2	Columnas con extremos articulados 593
11.3	Columnas con otras condiciones de apoyo 601
11.4	Columnas con cargas axiales excéntricas 608
11.5	Fórmula de la secante 612
*11.6	Imperfecciones en columnas 617
11.7	Comportamiento elástico e inelástico de columnas 619
*11.8	Pandeo inelástico 621
11.9	Fórmulas de diseño para columnas 627
	Problemas 633

CAPÍTULO

Métodos energéticos

	643
12.1	Introducción 643
12.2	Principio del trabajo virtual 643
12.3	Método de la carga unitaria para calcular desplazamientos 648
12.4	Teoremas de reciprocidad 663
12.5	Energía de deformación y energía complementaria 670
12.6	Métodos de energía de deformación 682
12.7	Métodos de energía complementaria 692
12.8	Segundo teorema de Castigliano 703
*12.9	Deflexiones por cortante en vigas 708
	Problemas 713

	723
--	------------

APÉNDICE A	Sistemas de unidades	736
-------------------	-----------------------------	------------

A.1	Introducción	736
A.2	Unidades SI	737
A.3	Unidades del Sistema Inglés	738
A.4	Conversiones	742

APÉNDICE B	Dígitos significativos	745
-------------------	-------------------------------	------------

B.1	Dígitos significativos	745
B.2	Redondeo de números	747

APÉNDICE C	Centroides y momentos de inercia de áreas planas	748
	C.1 Centroides de áreas	748
	C.2 Centroides de áreas compuestas	751
	C.3 Momentos de inercia de áreas	753
	C.4 Teorema de los ejes paralelos para momentos de inercia	756
	C.5 Momentos polares de inercia	759
	C.6 Productos de inercia	761
	C.7 Rotación de ejes	765
	C.8 Ejes principales	767
	Problemas	771
APÉNDICE D	Propiedades de áreas planas	775
APÉNDICE E	Propiedades de algunos perfiles estructurales de acero	780
APÉNDICE F	Propiedades de sección de madera estructural	786
APÉNDICE G	Deflexiones y pendientes de vigas	787
APÉNDICE H	Propiedades mecánicas de los materiales	793
	Respuestas a problemas seleccionados	799
	Índice onomástico	814
	Índice de materias	815