

CONTENIDO

James Monroe Gere ix

Prefacio xi

Símbolos xviii

Alfabeto griego xx

1. TENSIÓN, COMPRESIÓN Y CORTANTE 2

- 1.1 Introducción a la mecánica de materiales 4
- 1.2 Repaso de estática 6
- 1.3 Esfuerzo normal y deformación unitaria normal 27
- 1.4 Propiedades mecánicas de los materiales 37
- 1.5 Elasticidad, plasticidad y termofluencia 45
- 1.6 Elasticidad lineal, ley de Hooke y relación de Poisson 52
- 1.7 Esfuerzo cortante y deformación unitaria cortante 57
- 1.8 Esfuerzos y cargas permisibles 68
- 1.9 Diseño por cargas axiales y cortante directo 74
 - Resumen y repaso del capítulo 80
 - Problemas 83

2. ELEMENTOS CARGADOS AXIALMENTE 118

- 2.1 Introducción 120
- 2.2 Cambios de longitud de elementos cargados axialmente 120
- 2.3 Cambios de longitud en condiciones no uniformes 130
- 2.4 Estructuras estáticamente indeterminadas 138
- 2.5 Efectos térmicos, desajustes y deformaciones previas 149
- 2.6 Esfuerzos sobre secciones inclinadas 164
- 2.7 Energía de deformación 176
- *2.8 Carga de impacto 187
- *2.9 Carga repetida y fatiga 195
- *2.10 Concentraciones de esfuerzos 197
- *2.11 Comportamiento no lineal 205
- *2.12 Análisis elastoplástico 210
 - Resumen y repaso del capítulo 216
 - Problemas 218

3. TORSIÓN 254

- 3.1 Introducción 256
- 3.2 Deformaciones torsionales de una barra circular 257

3.3 Barras circulares de materiales linealmente elásticos 260

3.4 Torsión no uniforme 272

3.5 Esfuerzos y deformaciones unitarias en cortante puro 283

3.6 Relación entre los módulos de elasticidad E y G 290

3.7 Transmisión de potencia por ejes circulares 291

3.8 Elementos de torsión estáticamente indeterminados 296

3.9 Energía de deformación en torsión y cortante puro 300

3.10 Torsión de ejes prismáticos no circulares 307

3.11 Tubos de pared delgada 316

*3.12 Concentraciones de esfuerzos en torsión 324

- Resumen y repaso del capítulo 328
- Problemas 330

4. FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS FLEXIONANTES 352

- 4.1 Introducción 354
- 4.2 Tipos de vigas, cargas y reacciones 354
- 4.3 Fuerzas cortantes y momentos flexionantes 361
- 4.4 Relaciones entre cargas, fuerzas cortantes y momentos flexionantes 371
- 4.5 Diagramas de fuerza cortante y de momento flexionante 375
 - Resumen y repaso del capítulo 388
 - Problemas 390

5. ESFUERZOS EN VIGAS (TEMAS BÁSICOS) 402

- 5.1 Introducción 404
- 5.2 Flexión pura y flexión no uniforme 404
- 5.3 Curvatura de una viga 405
- 5.4 Deformaciones longitudinales en vigas 407
- 5.5 Esfuerzos normales en vigas (materiales linealmente elásticos) 412
- 5.6 Diseño de vigas para esfuerzos de flexión 426
- 5.7 Vigas no prismáticas 435
- 5.8 Esfuerzos cortantes en vigas con sección transversal rectangular 439

- 5.9 Esfuerzos cortantes en vigas con sección transversal circular 448
- 5.10 Esfuerzos cortantes en las almas de vigas con patines 451
- *5.11 Trabes armadas y flujo cortante 458
- *5.12 Vigas con cargas axiales 462
- *5.13 Concentraciones de esfuerzos en flexión 468
Resumen y repaso del capítulo 472
Problemas 476
- 6. ESFUERZOS EN VIGAS (TEMAS AVANZADOS) 506**
- 6.1 Introducción 508
- 6.2 Vigas compuestas 508
- 6.3 Método de la sección transformada 517
- 6.4 Vigas doblemente simétricas con cargas inclinadas 526
- 6.5 Flexión de vigas asimétricas 533
- 6.6 Concepto de centro de cortante 541
- 6.7 Esfuerzos cortantes en vigas con secciones transversales abiertas de pared delgada 543
- 6.8 Esfuerzos cortantes en vigas de patín ancho 546
- 6.9 Centros de cortante en secciones abiertas de pared delgada 550
- *6.10 Flexión elastoplástica 558
Resumen y repaso del capítulo 566
Problemas 569
- 7. ANÁLISIS DE ESFUERZO Y DEFORMACIÓN 588**
- 7.1 Introducción 590
- 7.2 Esfuerzo plano 590
- 7.3 Esfuerzos principales y esfuerzos cortantes máximos 598
- 7.4 Círculo de Mohr para esfuerzo plano 607
- 7.5 Ley de Hooke para esfuerzo plano 623
- 7.6 Esfuerzo triaxial 629
- 7.7 Deformación plana 633
Resumen y repaso del capítulo 648
Problemas 652
- 8. APLICACIONES DEL ESFUERZO PLANO (RECIPIENTES A PRESIÓN, VIGAS Y CARGAS COMBINADAS) 670**
- 8.1 Introducción 672
- 8.2 Recipientes esféricos a presión 672
- 8.3 Recipientes cilíndricos a presión 678
- 8.4 Esfuerzos máximos en vigas 685
- 8.5 Cargas combinadas 694
Resumen y repaso del capítulo 712
Problemas 714
- 9. DEFLEXIONES DE VIGAS 728**
- 9.1 Introducción 730
- 9.2 Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión 730
- 9.3 Deflexiones por integración de la ecuación del momento flexionante 735
- 9.4 Deflexiones por integración de las ecuaciones de la fuerza cortante y de la carga 746
- 9.5 Método de superposición 752
- 9.6 Método de área-momento 760
- 9.7 Vigas no prismáticas 769
- 9.8 Energía de deformación por flexión 774
- *9.9 Teorema de Castigliano 779
- *9.10 Deflexiones producidas por impacto 791
- *9.11 Efectos de la temperatura 793
Resumen y repaso del capítulo 798
Problemas 800
- 10. VIGAS ESTÁTICAMENTE INDETERMINADAS 820**
- 10.1 Introducción 822
- 10.2 Tipos de vigas estáticamente indeterminadas 822
- 10.3 Análisis de la curva de deflexión con ecuaciones diferenciales 825
- 10.4 Método de superposición 832
- *10.5 Efectos de la temperatura 845
- *10.6 Desplazamientos longitudinales en los extremos de una viga 853
Resumen y repaso del capítulo 856
Problemas 858
- 11. COLUMNAS 868**
- 11.1 Introducción 870
- 11.2 Pandeo y estabilidad 870
- 11.3 Columnas con extremos articulados 878
- 11.4 Columnas con otras condiciones de soporte 889
- 11.5 Columnas con cargas axiales excéntricas 899
- 11.6 Fórmula de la secante para columnas 904
- 11.7 Comportamiento elástico e inelástico de columnas 909

- 11.8 Pandeo inelástico 911
- 11.9 Fórmulas para diseño de columnas 916
 - Resumen y repaso del capítulo 934
 - Problemas* 936

12. REPASO DE CENTROIDES Y MOMENTOS DE INERCIA 954

- 12.1 Introducción 956
- 12.2 Centroides de áreas planas 956
- 12.3 Centroides de áreas compuestas 959
- 12.4 Momentos de inercia de áreas planas 962
- 12.5 Teorema de los ejes paralelos para momentos de inercia 965
- 12.6 Momentos polares de inercia 969
- 12.7 Productos de inercia 971
- 12.8 Rotación de ejes 974
- 12.9 Ejes principales y momentos de inercia principales 976
 - Problemas* 980

REFERENCIAS Y NOTAS HISTÓRICAS 987

APÉNDICE A: PROBLEMAS DE REPASO PARA EL EXAMEN DE FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA (FUNDAMENTALS OF ENGINEERING, FE) 995

APÉNDICE B: SISTEMAS DE UNIDADES Y FACTORES DE CONVERSIÓN 1037

APÉNDICE C: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS 1051

APÉNDICE D: FÓRMULAS MATEMÁTICAS 1057

APÉNDICE E: PROPIEDADES DE ÁREAS PLANAS 1063

APÉNDICE F: PROPIEDADES DE LOS PERFILES ESTRUCTURALES DE ACERO 1069

APÉNDICE G: PROPIEDADES DE LA MADERA ESTRUCTURAL 1081

APÉNDICE H: DEFLEXIONES Y PENDIENTES DE VIGAS 1083

APÉNDICE I: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES 1089

RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS 1095

ÍNDICE DE NOMBRES 1123

ÍNDICE ANALÍTICO 1125