
Contenido

1

Esfuerzo

1

- 1.1 Introducción 1
- 1.2 Equilibrio de un cuerpo deformable 2
- 1.3 Esfuerzo 22
- 1.4 Esfuerzo normal promedio en una barra cargada axialmente 27
- 1.5 Esfuerzo cortante promedio 36
- 1.6 Esfuerzo permisible 49
- 1.7 Diseño de conexiones simples 50

2

Deformación unitaria

69

- 2.1 Deformación 69
- 2.2 Deformación unitaria 70

3

Propiedades mecánicas de los materiales

85

- 3.1 Las pruebas de tensión y de compresión 85

- 3.2 El diagrama esfuerzo-deformación unitaria 87
- 3.3 Comportamiento esfuerzo-deformación de materiales dúctiles y frágiles 91
- 3.4 Ley de Hooke 94
- 3.5 Energía de deformación unitaria 97
- 3.6 Relación de Poisson 106
- 3.7 El diagrama esfuerzo cortante-deformación 108
- 3.8 Falla de los materiales debido al flujo plástico y a la fatiga 111

4

Carga axial

119

- 4.1 Principio de Saint-Venant 119
- 4.2 Deformación elástica de un miembro cargado axialmente 122
- 4.3 Principio de superposición 136
- 4.4 Miembros cargados axialmente, estáticamente indeterminados 137
- 4.5 Esfuerzo térmico 152
- 4.6 Concentraciones de esfuerzo 161
- *4.7 Deformación axial inelástica 167
- *4.8 Esfuerzo residual 172

5

Torsión

183

- 5.1 Deformación por torsión de un eje circular 183
- 5.2 La fórmula de la torsión 186
- 5.3 Transmisión de potencia 196
- 5.4 Angulo de torsión 205
- 5.5 Miembros cargados con un par de torsión estáticamente indeterminados 219
- *5.6 Flechas sólidas no circulares 228
- *5.7 Tubos de paredes delgadas con secciones transversales cerradas 231
- 5.8 Concentración del esfuerzo 243
- *5.9 Torsión inelástica 246
- *5.10 Esfuerzo residual 253

6

Flexión **261**

- 6.1 Deformación por flexión de un miembro recto 261
- 6.2 La fórmula de flexión 266
- 6.3 Flexión asimétrica 282
- *6.4 Vigas compuestas 295
- *6.5 Vigas curvas 302
- 6.6 Concentraciones de esfuerzo 312
- *6.7 Flexión inelástica 321
- *6.8 Esfuerzo residual 331

7

Fuerza cortante transversal **341**

- 7.1 Fuerza cortante en miembros rectos 341
- 7.2 Relaciones diferenciales entre carga, fuerza cortante, y momento 344
- 7.3 La fórmula del esfuerzo cortante 346
- 7.4 Esfuerzos cortantes en vigas 348
- 7.5 Flujo cortante en miembros armados 362
- 7.6 Flujo cortante en miembros de pared delgada 369
- *7.7 Centro de cortante 376

8

Cargas combinadas **389**

- 8.1 Recipientes de presión de pared delgada 389
- 8.2 Estado de esfuerzo provocado por cargas o acciones combinadas 395

9

Transformación del esfuerzo **415**

- 9.1 Transformación del esfuerzo plano 415
- 9.2 Ecuaciones generales de la transformación del esfuerzo plano 422
- 9.3 Esfuerzos principales y esfuerzo cortante máximo en plano 426

- 9.4 Círculo de Mohr - Esfuerzo plano 440
- 9.5 Esfuerzo cortante máximo absoluto 454

10

Transformación de la deformación 465

- 10.1 Deformación plana 465
- 10.2 Ecuaciones generales de la transformación de la deformación plana 467
- *10.3 Círculo de Mohr - Deformación plana 475
- *10.4 Deformación de cortante máxima absoluta 484
- 10.5 Rosetas de deformación 487
- 10.6 Relaciones entre propiedades de los materiales 491
- *10.7 Teorías de falla 503

11

Diseño de vigas y flechas 517

- 11.1 Base para el diseño de una viga 517
- 11.2 Diagramas de cortante y momento 519
- 11.3 Método gráfico para construir los diagramas de cortante y momento 529
- 11.4 Variaciones del esfuerzo a lo largo de una viga prismática 547
- 11.5 Diseño de una viga prismática 551
- *11.6 Vigas totalmente esforzadas 564
- *11.7 Diseño de flechas 569

12

Deflexiones en vigas y flechas 579

- 12.1 La curva elástica 579
- 12.2 Pendiente y desplazamiento por integración 582
- *12.3 Funciones de discontinuidad 599
- *12.4 Pendiente y desplazamiento por el método del área de momento 610
- 12.5 Método de superposición 623
- 12.6 Vigas y flechas estáticamente indeterminadas 631
- 12.7 Vigas y flechas estáticamente indeterminadas: método de integración 632

- *12.8 Vigas y flechas estáticamente indeterminadas:
método del área de momento 637
- 12.9 Vigas y flechas estáticamente indeterminadas:
método de superposición 643

13**Pandeo de las columnas****657**

- 13.1 Carga crítica 657
- 13.2 Columna ideal con apoyos de pasador 660
- 13.3 Columnas con varios tipos de apoyos 666
- *13.4 Fórmula de la secante 676
- *13.5 Pandeo inelástico 684
- *13.6 Diseño de columnas para cargas concéntrica 692
- *13.7 Diseño de columnas para carga excéntrica 703

14**Métodos de energía****713**

- 14.1 Trabajo externo y energía de deformación 713
- 14.2 Energía de la deformación elástica para varios tipos
de carga 718
- 14.3 Conservación de la energía 731
- 14.4 Carga de impacto 737
- *14.5 Principio del trabajo virtual 747
- *14.6 Método de las fuerzas virtuales aplicado a
armaduras 751
- *14.7 Método de las fuerzas virtuales aplicado a vigas 759
- *14.8 Teorema de Castigliano 769
- *14.9 Teorema de Castigliano aplicado a armaduras 771
- *14.10 Teorema de Castigliano aplicado a vigas 776

Apéndices**A****Propiedades geométricas de un área****783**

- A.1 Centroide de un área 783
- A.2 Momento de inercia de un área 786
- A.3 Producto de inercia de un área 790

- A.4 Momentos de inercia de un área con respecto a ejes inclinados 792
- A.5 Círculo de Mohr para momentos de inercia 794

B

Propiedades de secciones de patín ancho	801
Respuestas	803
Índice de materias	819