

# Contenido

Prefacio xi  
Símbolos xv  
Alfabeto griego xviii

---

## 1 Tracción, compresión y cortante

---

1

1.1 Introducción a la resistencia de materiales 1  
1.2 Tensión normal y deformación lineal 3  
1.3 Propiedades mecánicas de los materiales 10  
1.4 Elasticidad, plasticidad y flujo plástico 20  
1.5 Elasticidad lineal, ley de Hooke y coeficiente de Poisson 23  
1.6 Tensión tangencial y deformación angular 28  
1.7 Tensiones y cargas admisibles 39  
1.8 Diseño para cargas axiales y cortante directo 44  
*Problemas* 49

---

## 2 Miembros cargados axialmente

---

67

2.1 Introducción 67  
2.2 Cambios de longitud de miembros cargados axialmente 68  
2.3 Cambios en la longitud de barras no uniformes 77  
2.4 Estructuras estáticamente indeterminadas 84  
2.5 Efectos térmicos, desajustes y deformaciones previas 93  
2.6 Tensiones sobre secciones inclinadas 105  
2.7 Energía de deformación 116  
\*2.8 Carga de impacto 128  
\*2.9 Carga repetida y fatiga 137  
\*2.10 Concentraciones de tensión 139  
\*2.11 Comportamiento no lineal 145  
\*2.12 Análisis elastoplástico 150  
*Problemas* 156

\*Los asteriscos denotan secciones opcionales.



<b>3</b>	<b>Torsión</b>	<b>187</b>
3.1	Introducción	187
3.2	Deformaciones torsionantes de una barra circular	188
3.3	Barras circulares de materiales elástico lineales	191
3.4	Torsión no uniforme	204
3.5	Tensiones y deformaciones en cortante puro	212
3.6	Relación entre los módulos de elasticidad $E$ y $G$	220
3.7	Transmisión de potencia por medio de ejes circulares	221
3.8	Miembros a torsión estáticamente indeterminados	228
3.9	Energía de deformación en torsión y cortante puro	232
3.10	Tubos de pared delgada	240
*3.11	Concentraciones de tensiones en torsión	249
	<i>Problemas</i>	251
<b>4</b>	<b>Esfuerzos cortantes y momentos flexionantes</b>	<b>271</b>
4.1	Introducción	271
4.2	Tipos de vigas, cargas y reacciones	271
4.3	Esfuerzos cortantes y momentos flectores	276
4.4	Relaciones entre cargas, esfuerzos cortantes y momentos flectores	284
4.5	Diagramas de tensión cortante y de momento flector	288
	<i>Problemas</i>	302
<b>5</b>	<b>Tensiones en vigas (temas básicos)</b>	<b>311</b>
5.1	Introducción	311
5.2	Flexión pura y flexión no uniforme	312
5.3	Curvatura de una viga	313
5.4	Deformaciones lineales longitudinales en vigas	314
5.5	Tensiones normales en vigas (materiales elástico lineales)	320
5.6	Diseño de vigas para tensiones de flexión	332
5.7	Vigas no prismáticas	341
5.8	Tensiones tangenciales en vigas de sección transversal rectangular	345
5.9	Tensiones tangenciales en vigas de sección transversal circular	354
5.10	Tensiones tangenciales en las almas de vigas con alas	358
*5.11	Vigas compuestas y flujo de tensiones	366
*5.12	Vigas con cargas axiales	370
*5.13	Concentraciones de tensiones en flexión	376
	<i>Problemas</i>	378

<b>6</b>	<b>Tensiones en vigas (temas avanzados)</b>	<b>407</b>
6.1	Introducción	407
6.2	Vigas compuestas	407
6.3	Método de la sección transformada	417
6.4	Vigas doblemente simétricas con cargas inclinadas	423
6.5	Flexión de vigas asimétricas	430
6.6	Concepto de centro de cortante	435
6.7	Tensiones tangenciales en vigas con secciones transversales abiertas de pared delgada	438
6.8	Tensiones tangenciales en una viga doble T	441
6.9	Centro de cortante en secciones abiertas de pared delgada	445
*6.10	Flexión elastoplástica	454
	<i>Problemas</i>	464
<b>7</b>	<b>Análisis de tensiones y deformaciones</b>	<b>479</b>
7.1	Introducción	479
7.2	Tensión plana	480
7.3	Tensiones principales y tensiones tangenciales máximas	489
7.4	Círculo de Mohr para tensión plana	498
7.5	Ley de Hooke para tensión plana	514
7.6	Tensión triaxial	519
7.7	Deformación plana	524
	<i>Problemas</i>	539
<b>8</b>	<b>Aplicaciones de la tensión plana (recipientes a presión, vigas y cargas combinadas)</b>	<b>557</b>
8.1	Introducción	557
8.2	Recipientes esféricos a presión	557
8.3	Recipientes cilíndricos a presión	564
8.4	Tensiones máximos en vigas	572
8.5	Cargas combinadas	582
	<i>Problemas</i>	598

<b>9</b>	<b>Deflecciones de vigas</b>	<b>609</b>
9.1	Introducción	609
9.2	Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión	609
9.3	Deflexiones por integración de la ecuación del momento flector	615
9.4	Deflexiones por integración de las ecuaciones del esfuerzo cortante y de la carga	626
9.5	Método de superposición	632
9.6	Método área-momento	641
9.7	Vigas no prismáticas	651
9.8	Energía de deformación por flexión	656
*9.9	Teorema de Castigliano	662
*9.10	Deflexiones producidas por impacto	674
*9.11	Efectos de temperatura	676
	<i>Problemas</i>	678
<b>10</b>	<b>Vigas estáticamente indeterminadas</b>	<b>697</b>
10.1	Introducción	697
10.2	Tipos de vigas estáticamente indeterminadas	698
10.3	Análisis de la curva de deflexión con las ecuaciones diferenciales	701
10.4	Método de superposición	708
*10.5	Efectos de la temperatura	721
*10.6	Desplazamientos longitudinales en los extremos de una viga	724
	<i>Problemas</i>	728
<b>11</b>	<b>Columnas</b>	<b>739</b>
11.1	Introducción	739
11.2	Pandeo y estabilidad	740
11.3	Columnas con extremos articulados	743
11.4	Columnas con otras condiciones de soporte	755
11.5	Columnas con cargas axiales excéntricas	766
11.6	Fórmula de la secante para columnas	771
11.7	Comportamiento elástico e inelástico de columnas	777
11.8	Pandeo inelástico	779
11.9	Fórmulas de diseño para columnas	785
	<i>Problemas</i>	798

---

**12 Repaso de centroides y momentos de inercia 815**

---

- 12.1 Introducción 815
- 12.2 Centroides de áreas planas 816
- 12.3 Centroides de áreas compuestas 819
- 12.4 Momentos de inercia de áreas planas 822
- 12.5 Teorema de los ejes paralelos para momentos de inercia 825
- 12.6 Momentos polares de inercia 828
- 12.7 Productos de inercia 830
- 12.8 Rotación de ejes 833
- 12.9 Ejes principales y momentos de inercia principales 835  
*Problemas* 839

**Referencias y notas históricas 845****Apéndice A Sistemas de unidades y factores de conversión 853**

- A.1 Sistemas de unidades 853
- A.2 Unidades SI 854
- A.3 Unidades inglesas 861
- A.4 Unidades de temperatura 862
- A.5 Conversiones entre unidades 863

**Apéndice B Resolución de problemas 867**

- B.1 Tipos de problemas 867
- B.2 Pasos en la solución de problemas 868
- B.3 Homogeneidad dimensional 869
- B.4 Dígitos significativos 870
- B.5 Redondeo de números 872

**Apéndice C Fórmulas matemáticas 873****Apéndice D Propiedades de áreas planas 877****Apéndice E Propiedades de los perfiles estructurales de acero 883****Apéndice F Propiedades de la madera estructural 889****Apéndice G Deflexiones y pendientes de vigas 891****Apéndice H Propiedades de los materiales 897**

Respuestas a problemas 903

Índice de nombres 919

Índice temático 921