

Contenido

Presentación	vii
Notaciones	xv
Capítulo 1. Introducción al estudio de la resistencia de materiales	1
1.1. Objeto y finalidad de la Resistencia de Materiales	1
1.2. Concepto de sólido elástico	3
1.3. Modelo teórico de sólido utilizado en Resistencia de Materiales. Prisma mecánico .	5
1.4. Equilibrio estático y equilibrio elástico	7
1.5. Estado tensional de un prisma mecánico	8
1.6. Estado de deformación de un prisma mecánico	12
1.7. Principios generales de la Resistencia de Materiales	16
1.8. Relaciones entre los estados tensional y de deformaciones	20
1.9. Esfuerzos normal y cortante y momentos de flexión y de torsión: sus relaciones con las componentes de la matriz de tensiones	25
1.10. Tipos de solicitaciones exteriores sobre un prisma mecánico	28
1.11. Reacciones de las ligaduras. Tipos de apoyos	29
1.12. Sistemas isostáticos e hiperestáticos	32
1.13. Noción de coeficiente de seguridad. Tensión admisible	33
1.14. Teoría del potencial interno. Teoremas energéticos	36
1.15. Criterios de resistencia. Concepto de tensión equivalente	39
Ejercicios	42
Capítulo 2. Tracción y compresión	71
2.1. Esfuerzo normal y estado tensional de un prisma mecánico sometido a tracción o compresión monoaxial	71
2.2. Concentración de tensiones en barras sometidas a tracción o compresión monoaxial	76
2.3. Estado de deformaciones por tracción o compresión monoaxial	80
2.4. Tensiones y deformaciones producidas en un prisma recto sometido a carga axial variable	84
2.5. Tensiones y deformaciones producidas en un prisma recto por su propio peso. Concepto de sólido de igual resistencia a tracción o compresión	88
2.6. Tensiones y deformaciones producidas en una barra o anillo de pequeño espesor por fuerza centrífuga	95
	xi

2.7. Expresión del potencial interno de un prisma mecánico sometido a tracción o compresión monoaxial	100
2.8. Tracción o compresión monoaxial hiperestática	102
2.9. Comportamiento de un sistema de barras sometidas a tracción o compresión más allá del límite elástico. Concepto de tensión residual	111
2.10. Tracción o compresión monoaxial producida por variaciones térmicas o defectos de montaje	119
2.11. Equilibrio de hilos y cables	125
2.12. Arcos funiculares	134
2.13. Sistemas planos de barras articuladas	135
2.14. Determinación de los esfuerzos en las barras de un sistema articulado plano isostático. Métodos analítico, de Cremona y de Ritter	140
2.15. Cálculo de desplazamientos en sistemas planos de barras articuladas. Método de la carga unitaria	146
2.16. Tracción o compresión biaxial. Envolventes de revolución de pequeño espesor	148
2.17. Tracción o compresión triaxial	153
Ejercicios	156
Capítulo 3. Teoría de la torsión	187
3.1. Introducción	187
3.2. Teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular	188
3.3. Determinación de momentos torsores. Cálculo de ejes de transmisión de potencia	194
3.4. Expresión del potencial interno de un prisma mecánico sometido a torsión pura	204
3.5. Torsión en prismas mecánicos rectos de sección no circular	206
3.6. Estudio experimental de la torsión por la analogía de la membrana	213
3.7. Torsión de perfiles delgados	218
Ejercicios	232
Capítulo 4. Teoría general de la flexión. Análisis de tensiones	257
4.1. Introducción	257
4.2. Flexión pura. Ley de Navier	258
4.3. Flexión simple. Convenio de signos para esfuerzos cortantes y momentos flectores	266
4.4. Relaciones entre el esfuerzo cortante, el momento flector y la carga	268
4.5. Determinación de momentos flectores y esfuerzos cortantes	271
4.6. Tensiones producidas en la flexión simple por el esfuerzo cortante. Teorema de Colignon	284
4.7. Tensiones principales en flexión simple	290
4.8. Estudio de las tensiones cortantes en el caso de perfiles delgados sometidos a flexión simple	295
4.9. Secciones de perfiles delgados con eje principal vertical que no es de simetría. Centro de esfuerzos cortantes	303
4.10. Vigas armadas	311
4.11. Vigas compuestas	321
Ejercicios	326

Capítulo 5. Teoría general de la flexión. Análisis de deformaciones	357
5.1. Introducción	357
5.2. Método de la doble integración para la determinación de la deformación de vigas rectas sometidas a flexión simple. Ecuación de la línea elástica	358
5.3. Ecuación universal de la deformada de una viga de rigidez constante	364
5.4. Teoremas de Mohr	373
5.5. Teoremas de la viga conjugada	378
5.6. Expresión del potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión simple. Concepto de sección reducida	384
5.7. Deformaciones por esfuerzos cortantes	387
5.8. Método de Mohr para el cálculo de deformaciones	390
5.9. Método de multiplicación de los gráficos	395
5.10. Cálculo de desplazamientos en vigas sometidas a flexión simple mediante uso de series de Fourier	399
5.11. Deformaciones de una viga por efecto de la temperatura	402
5.12. Flexión simple de vigas producida por impacto	406
5.13. Vigas de sección variable sometidas a flexión simple	410
5.14. Resortes de flexión	417
Ejercicios	425
Capítulo 6. Flexión desviada y flexión compuesta	455
6.1. Introducción	455
6.2. Flexión desviada en el dominio elástico. Análisis de tensiones	456
6.3. Expresión del potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión desviada. Análisis de deformaciones	463
6.4. Relación entre la traza del plano de carga y el eje neutro	466
6.5. Flexión compuesta	467
6.6. Tracción o compresión excéntrica. Centro de presiones	468
6.7. Núcleo central de la sección	475
6.8. Caso de materiales sin resistencia a la tracción	478
6.9. Flexión de piezas curvas	480
Ejercicios	486
Capítulo 7. Flexión hiperestática	521
7.1. Introducción	521
7.2. Métodos de cálculo de vigas hiperestáticas de un solo tramo	523
7.3. Vigas continuas	533
7.4. Vigas Gerber	543
7.5. Sistemas hiperestáticos. Grado de hiperestaticidad de un sistema	548
7.6. Simetría y antisimetría en sistemas hiperestáticos	552
7.7. Método de las fuerzas para el cálculo de sistemas hiperestáticos	558
7.8. Aplicación del teorema de Castigliano para la resolución de sistemas hiperestáticos	568
7.9. Construcción de los diagramas de momentos flectores, esfuerzos cortantes y normales en sistemas hiperestáticos	571
7.10. Cálculo de deformaciones y desplazamientos en los sistemas hiperestáticos	573
Ejercicios	577

Capítulo 8. Flexión lateral. Pandeo	625
8.1. Introducción	625
8.2. Estabilidad del equilibrio elástico. Noción de carga crítica	626
8.3. Pandeo de barras rectas de sección constante sometidas a compresión. Fórmula de Euler	628
8.4. Valor de la fuerza crítica según el tipo de sustentación de la barra. Longitud de pandeo	632
8.5. Compresión excéntrica de barras esbeltas	639
8.6. Grandes desplazamientos en barras esbeltas sometidas a compresión	641
8.7. Límites de aplicación de la fórmula de Euler	649
8.8. Fórmula empírica de Tetmajer para la determinación de las tensiones críticas en columnas intermedias	653
8.9. Método de los coeficientes ω para el cálculo de barras comprimidas	657
8.10. Flexión compuesta en vigas esbeltas	665
8.11. Pandeo de columnas con empotramientos elásticos en los extremos sin desplazamiento transversal	668
8.12. Estabilidad de anillos sometidos a presión exterior uniforme	672
Ejercicios	676
Capítulo 9. Solicitaciones combinadas	709
9.1. Expresión del potencial interno de un prisma mecánico sometido a una sollicitación exterior arbitraria	709
9.2. Método de Mohr para el cálculo de desplazamientos en el caso general de una sollicitación arbitraria	714
9.3. Flexión y torsión combinadas	717
9.4. Torsión y cortadura. Resortes de torsión	726
9.5. Fórmulas de Bresse	732
Ejercicios	735
Capítulo 10. Medios de unión	757
10.1. Cortadura pura. Teoría elemental de la cortadura	757
10.2. Deformaciones producidas por cortadura pura	759
10.3. Cálculo de uniones remachadas y atornilladas	761
10.4. Cálculo de uniones soldadas	775
Ejercicios	783
Apéndice 1. Fórmulas generales de la Norma Básica MV-103 para el cálculo de uniones soldadas planas	803
Apéndice 2. Tablas de perfiles laminados	809
Bibliografía	834
Índice analítico	835