

INDICE

Introducción

§ 1. Problemas y métodos de la resistencia de materiales.	11
§ 2. Sistema real y esquema de cálculo.	13
§ 3. Fuerzas exteriores e interiores.	16
§ 4. Tensiones.	22
§ 5. Desplazamientos y deformaciones.	23
§ 6. Ley de Hooke y principio de superposición de las fuerzas.	26
§ 7. Principios generales para el cálculo de los elementos de las estructuras.	29

CAPITULO 1. Tracción y compresión.

§ 8. Fuerzas interiores y tensiones que se desarrollan en las secciones transversales de una barra en la tracción y compresión.	32
§ 9. Alargamiento de la barra y ley de Hooke.	35
§ 10. Energía potencial de la deformación.	41
§ 11. Sistemas estáticamente determinados (isostáticos) y estáticamente indeterminados (hiperestáticos).	43
§ 12. Estado tensional y de deformación en el caso de tracción y compresión.	47
§ 13. Ensayo de materiales a tracción y compresión.	51
§ 14. Diagrama de tracción.	56
§ 15. Mecanismo de las deformaciones.	59
§ 16. Propiedades mecánicas esenciales del material.	64
§ 17. Plasticidad y fragilidad. Dureza.	69
§ 18. Influencia de la temperatura y del tiempo en las características del material.	72
§ 19. Coeficiente de seguridad.	78

CAPITULO II. Torsión.

§ 20. Deslizamiento (distorsión) puro y sus particularidades.	81
§ 21. Torsión de una barra de sección transversal circular.	86
§ 22. Torsión de barras de sección transversal no circular.	97
§ 23. Breves nociones sobre la analogía de la membrana.	101
§ 24. Torsión de una barra de paredes delgadas.	104

CAPITULO III. Características geométricas de las secciones transversales de las barras.	
§ 25. Momentos estáticos de la sección.	116
§ 26. Momentos de inercia de la sección.	118
§ 27. Ejes principales y momentos principales de inercia.	121
CAPITULO IV. Flexión.	
§ 28. Factores de fuerza interiores que ocurren en las secciones transversales de la barra en la flexión.	127
§ 29. Tensiones en la barra sometida a flexión pura.	134
§ 30. Tensiones en el caso de flexión transversal.	142
§ 31. Ecuación diferencial de la línea elástica de la viga. Desplazamientos en la flexión.	151
§ 32. Ecuación universal de la línea elástica de la viga.	155
§ 33. Viga sobre base elástica (viga flotante).	159
§ 34. Flexión desviada.	163
§ 35. Tracción y compresión excéntricas.	167
§ 36. Flexión de barras de curvatura grande.	170
CAPITULO V. Desplazamientos en barras originados por cargas arbitrarias.	
§ 37. Energía potencial de la barra en el caso general de sollicitación.	179
§ 38. Teorema de Castigliano.	184
§ 39. Integral de Mohr.	188
§ 40. Método de Vereschaguin.	194
§ 41. Determinación de los desplazamientos y las tensiones en muelles espirales.	199
§ 42. Teoremas de reciprocidad de los trabajos y los desplazamientos.	204
CAPITULO VI. Cálculo por el método de las fuerzas de sistemas hiperestáticos compuestos por barras.	
§ 43. Ligaduras impuestas al sistema. Grado de hiperestaticidad.	208
§ 44. Elección del sistema base. Método de las fuerzas.	214
§ 45. Ecuaciones canónicas del método de las fuerzas.	216
§ 46. Aprovechamiento de las propiedades de simetría en los cálculos de sistemas hiperestáticos.	224
§ 47. Vigas continuas. Ecuación de los tres momentos.	231
§ 48. Sistemas planos con cargas perpendiculares al plano y sistemas estéreos.	237
§ 49. Determinación de los desplazamientos en sistemas hiperestáticos.	242
CAPITULO VII. Fundamentos de la teoría de los estados tensional y deformaional.	
§ 50. Estado tensional en un punto.	245
§ 51. Determinación de las tensiones en un plano de orientación arbitraria.	248
§ 52. Ejes principales y tensiones principales.	251

§ 53. Diagrama circular del estado tensional.	256
§ 54. Resumen de los diversos tipos de estados tensionales.	260
§ 55. Estado de deformación.	265
§ 56. Ley de Hooke generalizada. Energía potencial de la deformación en el caso de un estado tensional arbitrario.	268
CAPITULO VIII. Teoría de los estados tensionales límites.	
§ 57. Contenido de la teoría de los estados tensionales límites.	275
§ 58. Hipótesis fundamentales de los estados límites.	279
§ 59. Teoría de los estados límites. Teoría de Mohr y su aplicación.	281
CAPITULO IX. Tubos de paredes gruesas y discos que giran a gran velocidad.	
§ 60. Ecuaciones fundamentales para el caso de un cuerpo simétrico respecto a un eje.	292
§ 61. Determinación de los desplazamientos y las tensiones en el cilindro de paredes gruesas.	295
§ 62. Determinación de las tensiones en los tubos compuestos.	301
§ 63. Discos de espesor constante que giran a gran velocidad.	305
CAPITULO X. Placas y bóvedas.	
§ 64. Particularidades fundamentales de las placas y bóvedas.	309
§ 65. Determinación de las tensiones en las bóvedas simétricas por la teoría membranar.	311
§ 66. Flexión de placas circulares sometidas a cargas simétricas.	320
§ 67. Cálculo de las tensiones y los desplazamientos en placas circulares.	326
§ 68. Flexión de placas rectangulares.	332
§ 69. Flexión de la bóveda cilíndrica solicitada simétricamente.	334
CAPITULO XI. Flexión y torsión de perfiles de paredes delgadas.	
§ 70. Particularidades esenciales de las barras de paredes delgadas.	343
§ 71. Área sectorial.	346
§ 72. Características sectoriales y su determinación.	350
§ 73. Tensiones tangenciales en la flexión transversal de barras de paredes delgadas.	352
§ 74. Centro de flexión.	355
§ 75. Alabeo de las secciones transversales de la barra de paredes delgadas sometida a torsión.	361
§ 76. Torsión restringida de barras de paredes delgadas de sección abierta.	365
§ 77. Caso general de sollicitación de una barra de paredes delgadas. Bimomento.	370
CAPITULO XII. Principios del cálculo de los elementos de las estructuras que trabajan por encima del límite de elasticidad.	
§ 78. Particularidades características del cálculo y esquematización del diagrama de tracción.	374

§ 79. Tensiones y desplazamientos en los sistemas más simples constituidos por barras, cuando existen deformaciones plásticas.	378
§ 80. Flexión elástico-plástica de la barra.	384
§ 81. Torsión de una barra de sección transversal circular en el caso de deformaciones plásticas.	391
§ 82. Fundamentos del cálculo según el método de las cargas límites.	395
§ 83. Fundamentos de la teoría de la plasticidad.	400
CAPITULO XIII. Resistencia en el caso de tensiones que varían cíclicamente.	
§ 84. Nociones sobre la resistencia a la fatiga.	408
§ 85. Características fundamentales del ciclo y límite de resistencia a la fatiga.	412
§ 86. Influencia de la concentración de tensiones sobre la resistencia a la fatiga.	419
§ 87. Influencia del estado de la superficie y de las dimensiones de la pieza sobre la resistencia a la fatiga.	426
§ 88. Reserva de resistencia a la fatiga y su determinación.	429
CAPITULO XIV. Estabilidad del equilibrio de los sistemas deformables.	
§ 89. Concepto de estabilidad.	436
§ 90. Problema de Euler.	439
§ 91. Desplazamientos grandes de la barra esbelta.	442
§ 92. Dependencia entre la fuerza crítica y las condiciones de apoyo de la barra.	447
§ 93. Estabilidad de la barra en el caso de deformaciones plásticas.	453
§ 94. Estabilidad de la forma plana en la flexión.	460
§ 95. Estabilidad de arcos y tubos solicitados por presión externa.	463
§ 96. Método energético de determinación de las cargas críticas.	465
§ 97. Método de los parámetros de origen.	470
§ 98. Sobre algunos casos de pérdida de la estabilidad que no abarca el esquema clásico.	476
§ 99. Compresión excéntrica de una barra esbelta.	479
§ 100. Flexión longitudinal y transversal simultáneas.	481
CAPITULO XV. Oscilaciones de los sistemas elásticos.	
§ 101. Definiciones fundamentales de la teoría de las oscilaciones.	485
§ 102. Oscilaciones propias del sistema de un grado de libertad sin amortiguamiento.	487
§ 103. Oscilaciones propias de los sistemas con amortiguamiento lineal.	492
§ 104. Oscilaciones forzadas del sistema de un grado de libertad. Resonancia.	495
§ 105. Oscilaciones de sistemas con varios grados de libertad.	502
§ 106. Oscilaciones longitudinales de una barra homogénea.	508

§ 107. Oscilaciones transversales de la viga.	510
§ 108. Métodos aproximados de determinación de las frecuencias de las oscilaciones propias de los sistemas elásticos.	513
§ 109. Número crítico de revoluciones del árbol.	525
§ 110. Resonancia paramétrica y autooscilaciones.	526
§ 111. Cargas de impacto.	529
CAPITULO XVI. Métodos experimentales de investigación de los estados tensional y de deformación.	
§ 112. Ensayo de los materiales y ensayo de las estructuras.	536
§ 113. Determinación de las deformaciones con tensómetros mecánicos.	538
§ 114. Captadores tensométricos de resistencia.	544
§ 115. Método óptico de determinación de las tensiones mediante modelos transparentes.	548
§ 116. Método de las franjas de muaré.	553
§ 117. Método de los rayos X de determinación de las tensiones.	557
§ 118. Método de recubrimientos con barniz.	562
Surtido de acero laminado.	564
Índice de materias.	576