

Contenido

Prólogo	XIII
Agradecimientos	XV

CAPÍTULO 1

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

DE MECÁNICA	1
1.1. Conceptos básicos	1
1.1.1. Concepto de física.....	1
1.1.2. Partes de la física.....	3
1.1.3. Concepto de mecánica	4
1.1.3.1. Concepto de estática.....	4
1.1.3.2. Concepto de dinámica.....	4
1.1.3.3. Concepto de cinemática.....	4
1.2. Principios fundamentales de la mecánica	4
1.2.1. Fuerza equivalente.....	4
1.2.2. Principio de transmisibilidad de fuerzas	5
1.2.3. Primera ley de Newton.....	5
1.2.4. Segunda ley de Newton	6
1.2.5. Tercera ley de Newton	7
1.2.6. Ley gravitatoria de Newton.....	7
1.3. Planteamiento de problemas de mecánica de cuerpo rígido.....	8
1.3.1. Problemas de estática	8
1.3.2. Problemas de dinámica	8

CAPÍTULO 2

ESTÁTICA DE PARTÍCULAS

ESTÁTICA DE PARTÍCULAS	9
2.1. Resultante de fuerzas concurrentes y coplanarias	9
2.1.1. Métodos gráficos.....	10
2.1.1.1. Método del paralelogramo	10
2.1.1.2. Método del triángulo	12
2.1.1.3. Método del polígono.....	13
2.1.2. Métodos analíticos.....	15
2.1.2.1. Resultante de fuerzas colineales.....	15

2.1.2.2. Resultante de dos fuerzas concurrentes, coplanarias y ortogonales	15
2.1.2.3. Resultante de dos fuerzas concurrentes, coplanarias y no ortogonales	16
2.1.2.4. Resultante por descomposición de fuerzas	19
2.2. Esfuerzo normal en sistemas estructurales simples.....	21
2.3. Problemas de esfuerzo normal en el espacio.....	28
2.3.1. Descomposición de fuerzas en el espacio	29
2.3.2. Ángulos directores.....	30
Prácticas.....	35

CAPÍTULO 3

SISTEMA EQUIVALENTE

DE FUERZAS	83
3.1. Definición de momento	83
3.1.1. Significado geométrico del momento.....	85
3.2. Teorema de Varignon	86
3.3. Resultante de dos o más fuerzas paralelas	87
3.4. Tipos de cargas	89
3.4.1. Cargas superficiales.....	89
3.4.2. Cargas volumétricas.....	90
3.4.3. Cargas másicas	92
3.5. Cargas distribuidas lineales	92
3.5.1. Carga rectangular	92
3.5.2. Carga triangular	94
3.5.2.1. Carga triangular de una pendiente.....	95
3.5.2.2. Carga triangular simétrica de dos pendientes	98

3.5.2.3. Carga triangular asimétrica de dos pendientes.....	100
3.5.3. Carga trapezoidal	101
3.5.4. Carga según una función...	104
3.6. Propiedades de las cargas distribuidas.....	106
3.7. Esfuerzos normales en sistemas con fuerzas coplanarias y no concurrentes	108
3.8. Problemas en el espacio.....	109
Prácticas	111

CAPÍTULO 4

TIPOLOGÍA DE LAS

ESTRUCTURAS.....	165
4.1. Sistema estructural	165
4.1.1. Partes de un sistema estructural	166
4.1.2. Idealización.....	167
4.1.2.1. Idealización de barras o elementos.....	167
4.1.2.2. Idealización de apoyos ...	169
4.1.2.3. Idealización de uniones..	170
4.2. Clasificación de las estructuras.....	171
4.2.1. Según su tipo de material .	171
4.2.2. Según su tipo de idealización.....	173
4.2.3. Según su condición cinemática	174
4.2.4. Según su grado de restricciones	175
4.2.5. Según la cantidad de ejes de referencia	175
4.2.6. Según su uso.....	176
4.2.7. Según las características de sus cargas	177
4.3. Tipología de las estructuras isostáticas coplanarias	177
4.3.1. Vigas.....	177
4.3.2. Pórticos o marcos.....	178
4.3.3. Reticulados o cerchas.....	178
4.3.4. Arcos	179

CAPÍTULO 5

EQUILIBRIO DE CUERPO

RÍGIDO	181
5.1. Concepto de equilibrio.....	181
5.2. Condiciones de equilibrio estático.....	182
5.2.1. Reacciones en los apoyos	183
5.3. Estructura isostática, hiperestática e hipostática	186
5.4. Combinación de las ecuaciones de equilibrio	189
5.5. Número mínimo de reacciones para mantener el equilibrio estático	190
5.6. Dependencia lineal.....	191
5.7. Tipología de cargas.....	193
5.7.1. Cargas puntuales.....	193
5.7.2. Cargas distribuidas.....	193
5.7.2.1. Cargas distribuidas en ejes globales.....	194
5.7.2.2. Cargas distribuidas en ejes locales	194
5.7.2.3. Cargas distribuidas en barras oblicuas	195
5.7.2.4. Cargas en arcos circulares.....	196
5.8. Articulaciones.....	202
5.8.1. Verificación de isostaticidad y estabilidad en estructuras con articulaciones	204
5.8.1.1. Verificación de isostaticidad.....	204
5.8.1.2. Verificación de estabilidad.....	207
5.8.2. Ecuaciones adicionales de equilibrio	210
5.9. Prueba para verificar las reacciones obtenidas	214
5.10. Apoyos oblicuos	215
5.11. Problemas en el espacio.....	216
Prácticas	218

CAPÍTULO 6
CARACTERÍSTICAS
GEOMÉTRICAS DE
LAS SECCIONES..... 311

6.1. Características geométricas de una sección 311

6.2. Área de la sección 312

6.3. Baricentro o centro de gravedad 316

6.3.1. Propiedades del baricentro 319

6.4. Momento estático o momento de primer orden..... 323

6.5. Momento de inercia o momento de segundo orden 327

6.5.1. Teorema de Steiner para momento de inercia 336

6.5.2. Propiedades del momento de inercia 339

6.6. Momento de inercia polar..... 344

6.7. Producto de inercia 346

6.7.1. Teorema de Steiner para producto de inercia 353

6.7.2. Propiedades del producto de inercia 355

6.8. Otras características de las secciones 359

6.8.1. Radio de giro 359

6.8.2. Módulo resistente 359

Prácticas 361

CAPÍTULO 7
INTRODUCCIÓN A LOS
ESFUERZOS INTERNOS..... 491

7.1. Concepto de esfuerzo interno 491

7.2. Esfuerzos internos en una sección 492

7.2.1. Vigas 494

7.2.2. Pórticos..... 496

7.2.3. Reticulados 499

7.2.4. Arcos..... 501

7.2.5. Estructuras espaciales 503

7.3. Diagrama de esfuerzos en vigas biapoyadas 504

7.3.1. Carga rectangular 504

7.3.2. Carga triangular 506

7.3.3. Carga puntual 508

7.3.4. Momento puntual 511

Prácticas..... 513

ANEXO
GLOSARIO TÉCNICO 563