

INDICE

1. Introducción	1
1.1. Ingeniería y Mecánica	2
1.2. Aprendizaje de la mecánica	2
Resolución de problemas 3 / Calculadoras y computadoras 3/ Aplicaciones a la ingeniería 3	
1.3. Conceptos Fundamentales	4
Espacio y tiempo 4/ Leyes de Newton 4/ Gravitación de Newton 5/ Números 6	
1.4. Unidades	7
Sistema internacional de unidades 7 / Sistema Inglés de unidades 8 / Unidades angulares 8 / Conversión de unidades 9	
2. Vectores	15
Operaciones y Definiciones Vectoriales	16
2.1. Escalares y Vectores	16
2.2. Cómo operar con vectores	16
Suma vectorial 16/ Producto de un escalar y un vector 18 / Resta vectorial 19/ Vectores unitarios 19/ Componentes vectoriales 19	
Componentes Cartesianos	24
2.3. Componentes en dos Dimensiones	24
Operación con vectores por sus componentes 24 / Vectores de posición por sus componentes 25	
2.4. Componentes en tres Dimensiones	38
Magnitud de un vector en función de sus componentes 39 / Cosenos directores 40/ Vectores de posición en función de sus componentes 41/ Componentes de un vector paralelo a una línea dada	
Productos Vectoriales	52
2.5. Producto punto o producto escalar	52
Definición 52/ Productos punto en función de sus componentes 53/ Componentes vectoriales paralela y normal a una línea 54	
2.6. Producto Cruz o Producto Vectorial	61
Definición 61 / Producto cruz en función de sus componentes 62/ Evaluación de un determinante de 3 x 3	64
2.7. Productos triples mixtos	65
Resumen del capítulo	72
Problemas	74
3. Fuerzas	77
3.1. Tipos de Fuerzas	78
Fuerzas gravitatorias 79/ Fuerzas de contacto 79	
3.2. Equilibrio y Diagramas de cuerpo libre	84
3.3. Sistemas bidimensionales de fuerzas	87
Aplicaciones a la ingeniería: vuelo uniforme	92
3.4. Sistemas tridimensionales de Fuerzas	103
Ejemplos con computador	110
Resumen del capítulo	115
Problemas de repaso	117
4. Sistemas de Fuerzas y Momentos	121
4.1. Descripción bidimensional del momento	122

4.2. Vector de momento	134
Magnitud del momento 134 / Sentido del momento 134/ Relación con la descripción bidimensional 137/ Teorema de Varignon	
4.3. Momento de una Fuerza Respecto a una Línea	
Definición 149/ Aplicación de la definición 150 / Casos especiales 152	
4.4. Pares	160
4.5. Sistemas equivalentes	171
4.6. Representación de sistema con sistema equivalentes	176
Representación de un sistema por medio de una fuerza y un par 176/ Representar un sistema con una llave de torsión 182	
Ejemplos con computador	196
Resumen del capítulo	198
Problemas de repaso	200
5. Cuerpos en Equilibrio	205
5.1. Ecuaciones de Equilibrio	206
5.2. Aplicaciones Bidimensionales	207
Soportes 207 / Diagramas de cuerpo libre 211 / Ecuaciones escalares de equilibrio 212	
5.3. Cuerpos Estáticamente Indeterminados	219
Soportes redundantes 219/ Soportes impropios 222	
Aplicación a la ingeniería: Diseño por factores humanos	224
5.4. Aplicaciones Tridimensionales	
Soportes 237 / Ecuaciones escalares de equilibrio	241
5.5. Miembros Sometidos a dos y tres fuerzas	256
Miembros de dos fuerzas 255/ Miembros de tres fuerzas 256	
Ejemplos con computador	264
Resumen del capítulo	267
Problemas de repaso	268
6. Estructuras en Equilibrio	273
6.1. Armaduras	274
6.2. Métodos de las juntas o nudos	276
Aplicación a la ingeniería: Diseño de un puente	282
6.3. Método de las secciones	289
6.4. Armaduras espaciales	295
6.5. Bastidores y máquinas	299
Análisis de la estructura completa 300/ Análisis de los elementos 300	
Ejemplos con computador	326
Resumen del capítulo	329
Problemas de repaso	330
7. Centroides y Centros de Masa	333
7.1. Centroides	334
Introducción 334/ Áreas 335/ Volúmenes 339/ Líneas 339/ Centros de masa 343	
7.2. Elementos Compuestos	353
Áreas 353 / Volúmenes y líneas 354 / Centros de masa 355	
Aplicación a la Ingeniería: Centros de Masa de Vehículos	364
7.3. Teoremas de Pappus – Guldinus	374
Primer teorema 374/ Segundo teorema 374	
Resumen del capítulo	379

Problemas de repaso	380
8. Momentos de Inercia	385
Áreas	386
8.1. Definiciones	386
8.2. Teoremas de los ejes paralelos	393
Aplicación a la ingeniería: Diseño de una viga	400
8.3. Ejes girados y ejes principales	407
Ejes girados / ejes principales 409/ Círculo de Mohr 413	
Masas	419
8.4. Cuerpos simples	419
Barras esbeltas 419/ Placas delgadas 420	
8.5. Teorema de los Ejes Paralelos	424
Resumen del capítulo	434
Problemas de repaso	434
9. Fuerzas Distribuidas	439
9.1. Cargas distribuidas en una línea	440
9.2. Fuerza y momento internos en vigas	448
9.3. Diagrama de fuerza cortante y momento flector	456
9.4. Relaciones entre carga distribuida, fuerza cortante y momento flector	463
9.5. Cargas distribuidas en cables	471
Cargas uniformemente distribuidas a lo largo de una línea horizontal 471/ Cargas uniformemente distribuidas en el cable 475	
9.6. Cargas Discretas en Cables	480
Ejemplos con computador	484
9.7. Presión	487
Definiciones de presión y centro de presión 487 / Distribución de presión en un líquido en repaso 489	
Resumen del capítulo	498
Problemas de repaso	500
10. Fricción	503
10.1. Teoría de la Fricción Seca	504
Coeficientes de fricción 505 / Ángulos de fricción 507	
10.2. Aplicaciones	520
Cuñas 520/ Roscas 523/ Chumaceras 531/ Cojines de empuje y embragues 533/ Fricción en bandas 540	
Aplicación a la ingeniería: Bandas y poleas	543
Ejemplos con computador	548
Resumen del capítulo	551
Problemas de repaso	553
11. Trabajo Virtual y Energía Potencial	557
11.1. Trabajo Virtual	558
Trabajo 558/ Principio del trabajo virtual 559/ Aplicación a estructuras 561	
11.2. Energía Potencial	571
Ejemplos de fuerzas conservativas 571/ Principio del trabajo virtual para fuerzas conservativas 573/ Estabilidad del equilibrio	573
Ejemplo con computador	582
Resumen del capítulo	584

Problemas de repaso	585
Apéndices	
A. Repaso de matemáticas	587
B. Propiedades de áreas y líneas	590
C. Propiedades de Volúmenes y cuerpo homogéneos	592
Respuestas a los problemas pares	594
Índice de materias	604