

Índice

CAPITULO 1: Características Básicas de los Fluidos

1.1 La Mecánica de los Fluidos	1
1.2 Hipótesis de los medios continuos	3
1.3 La Mecánica de Materiales o Mecánica de los Medios Continuos	6
1.4 Definición de fluido y sólido desde un punto de vista mecánico	7
1.5 Parámetros materiales de los fluidos	8

CAPITULO 2: Notación y Algebra Indicial

2.1 Introducción	23
2.2 Tensores	24
2.3 Notación indicial	25
2.4 Álgebra indicial	26
2.5 Teorema de la divergencia o de Gauss	31
2.6 Autovalores y autovectores de un tensor	31

CAPITULO 3: Cinemática de Fluidos

3.1 Introducción	35
3.2 Función de campo	35
3.3 Variaciones respecto al tiempo relacionadas con funciones de campo. Derivada Material	37
3.4 Velocidad de deformación en un flujo tridimensional	41
3.5 Velocidad de rotación en un flujo tridimensional	44
3.6 Tensor velocidad de deformación y tensor velocidad de rotación	44
3.7 Un tratamiento generalizado de la deformación y de la velocidad de deformación	45
3.8 Líneas características de un flujo	46

CAPITULO 4: Tensiones en Medios Continuos

4.1 Introducción	51
4.2 Principio del momento lineal para un medio continuo deformable	51
4.3 Vector de tensiones	54
4.4 El tensor de tensiones	62
4.5 Principio del momento angular y simetría del tensor de tensiones	67
4.6 Ley generalizada de Hooke	69

CAPITULO 5: Hidrostática

5.1 Introducción	73
5.2 Tensiones en un fluido en condiciones estáticas	73
5.3 Ecuación diferencial de la hidrostática	76
5.4 Medición de presión con columna de líquido	78
5.5 Fuerza ejercida por fluidos sobre superficies planas y curvas	81
5.6 Movimiento de un fluido como un cuerpo rígido	89

CAPITULO 6: Balance Macroscópico de Masa

6.1 Introducción	95
6.2 Teorema del transporte	96
6.3 Conservación de masa y ecuación de continuidad	101
6.4 Balance macroscópico o integral de masa	102
6.5 Balance macroscópico de masa en problemas estacionarios, con fluidos incompresibles y en volúmenes de control fijos	107

CAPITULO 7: Balance Macroscópico de Cantidad de Movimiento

7.1 Introducción	109
7.2 Balance macroscópico o integral de cantidad de Movimiento	110
7.3 Fuerza sobre una placa plana fija	114
7.4 Forma del balance macroscópico de cantidad de movimiento para volúmenes arbitrarios que se mueven con velocidad constante	117
7.5 Propulsión a chorro	118
7.6 Expresión general para la transformación de ecuaciones válidas para volúmenes materiales, en ecuaciones aplicables a volúmenes arbitrarios	120

CAPITULO 8: Balance Microscópico de Cantidad de Movimiento

8.1 Introducción	123
8.2 Ecuación diferencial de cantidad de movimiento	124
8.3 Ecuación diferencial de cantidad de movimiento para fluidos	125
8.4 Ley de viscosidad de Stokes	127
8.5 Ecuación diferencial de cantidad de movimiento para fluidos newtonianos incompresibles	130
8.6 Ecuación diferencial de elasticidad	142

CAPITULO 9: Balance Macroscópico de Energía Mecánica

9.1 Introducción	149
9.2 Expresión diferencial del Primer Principio de la Termodinámica	149
9.3 Balance Macroscópico de Energía Mecánica	150
9.4 Un esquema ingenieril simplificado del sistema circulatorio sanguíneo	155
9.5 El sistema circulatorio sanguíneo en condiciones de ingravidez	157
9.6 Aerosustentador. Un análisis preliminar usando los tres balances macroscópicos estudiados	157

CAPITULO 10: Análisis Dimensional y Similitud

10.1 Introducción	161
10.2 El análisis dimensional	162
10.3 Teorema <i>II</i> de Buckingham	165
10.4 Similitud de flujos y experimentación sobre modelos	167
10.5 Adimensionalización de ecuaciones explícitas	168
10.6 Conceptos básicos sobre Capa Límite	170

CAPITULO 11: Flujos Viscosos: Pérdida de Carga

11.1 Introducción	175
11.2 El fenómeno de la pérdida de carga en tubos rectos de sección circular	176
11.3 El diagrama de Moody	178
11.4 Pérdida de carga en accesorios	180
11.5 Pérdida de carga total en una instalación	182
11.6 Solución de problemas cuando las incógnitas son la pérdida de carga o el caudal circulante	183

CAPITULO 12: Máquinas Hidráulicas: Turbomáquinas de Impulsión

12.1 Introducción	185
12.2 Bombas de flujo radial o centrífugas	186
12.3 El fenómeno de cavitación	191
12.4 Sistema típico de cañerías de impulsión y conducción de líquidos	194
12.5 Curvas características de bombas centrífugas	196
12.6 Relaciones entre magnitudes características de las bombas centrífugas	201
12.7 Ventiladores, sopladores y compresores rotativos	203
12.8 Consideraciones acerca de ductos para aire	203