
Índice de Materias

CAP.		PÁG.
	Prefacio	5
	Tablas	17
1	Principios Básicos	19
1.1.	Evolución y Campo de Acción de la Mecánica de Fluidos	19
1.2.	Características Físicas del Estado Fluido	22
1.3.	Unidades, Densidad, Peso Específico, Volumen Específico, Densidad Relativa	25
1.4.	Compresibilidad, Elasticidad	30
1.5.	Viscosidad	34
1.6.	Tensión Superficial, Capilaridad	43
1.7.	Presión de Vapor	46
	Referencias	47
	Cintas Cinematográficas	48
	Problemas	48
2	Estática de los Fluidos	57
2.1.	Relaciones Presión-Densidad-Altura	57
2.2.	Presión Absoluta y Presión Manométrica	63
2.3.	Manometría	67
2.4.	Fuerzas Sobre Superficies Planas Sumergidas	70
2.5.	Fuerzas Sobre Superficies Curvas Sumergidas	75

CAP.		PÁG.
	2.6. Boyantez (Empuje) y Flotación	79
	2.7. Masas Fluidas Sometidas a Aceleración	83
	Problemas	91
3	Cinemática del Movimiento de los Fluidos	123
	3.1. Flujo Permanente y Flujo no Permanente, Líneas de Corriente y Tubos de Corriente	123
	3.2. Flujos Unidimensional, Bidimensional y Tridimen- sional	126
	3.3. Velocidad y Aceleración	128
	3.4. Ecuación de Continuidad – Flujo Permanente Uni- dimensional	134
	3.5. Ecuación de Continuidad – Flujo Permanente Bi- dimensional	140
	3.6. Circulación, Vorticidad y Rotación	144
	Cintas Cinematográficas	148
	Problemas	148
4	Flujo de un Fluido Ideal Incompresible	153
	<i>Flujo Unidimensional</i>	154
	4.1. La Ecuación de Euler	154
	4.2. La Ecuación de Bernoulli	155
	4.3. La Ecuación Trabajo – Energía	157
	4.4. La Suposición Unidimensional para Tubos de Co- rriente de Sección Transversal Finita	159
	4.5. Aplicaciones de la Ecuación Bernoulli	161
	<i>Flujo Bidimensional</i>	172
	4.6. Las Ecuaciones de Euler	173
	4.7. La Ecuación de Bernoulli	174
	4.8. Aplicación de la Ecuación de Bernoulli	176
	Cintas Cinematográficas	189
	Problemas	189
5	Flujo de un Fluido Ideal Compresible	225
	5.1. Las Leyes de la Termodinámica	227
	5.2. La Ecuación de Euler y la Ecuación de la Energía	232
	5.3. Integración de la Ecuación de Euler	234
	5.4. El Punto de Estancamiento	236

CAP.	PÁG.
5.5. La Suposición Unidimensional	238
5.6. Velocidad Subsónica y Velocidad Supersónica	238
5.7. La Tobera Convergente	239
5.8. Constricción en el Tubo de Corriente	242
5.9. La Tobera Convergente – Divergente	244
<i>Flujo Bidimensional</i>	247
5.10. Las Ecuaciones de Euler y su Integración	247
5.11. Aplicación de las Ecuaciones	249
Referencias	252
Cinta Cinematográfica	253
Problemas	253
 6 El Principio de Impulso – Momentum	 259
6.1. Desarrollo del Principio para Volúmenes de Control	261
<i>Aplicaciones Elementales</i>	264
6.2. Curvaturas, Ensanchamientos, y Contracciones en Tubos	265
6.3. Estructuras en Flujo Abierto	268
6.4. Agrandamiento Súbito en un Pasaje Cerrado	271
6.5. El Salto Hidráulico	272
6.6. La Onda Estacionaria Oblicua	274
<i>Ondas de Choque</i>	276
6.7. La Onda de Choque Normal	277
6.8. La Onda de Choque Oblicua	281
<i>Máquinas de Flujo</i>	284
6.9. Propulsión por Chorro	285
6.10. Propulsores y Molinos de Viento	288
6.11. Deflectores y Alabes – La Turbina de Impulso	292
6.12. Turbina de Reacción y Bomba Centrifuga	300
6.13. Propulsión por Cohete	308
Referencias	310
Problemas	311
 7 Flujo de un Fluido Real	 337
7.1. Los Experimentos de Reynolds y su Significancia	338
7.2. Flujo Laminar y Flujo Turbulento	341

CAP.	PÁG.
7.3. Flujo Fluido a lo Largo de Límites Sólidos	347
<i>Flujos Externos</i>	351
7.4. Capas Límite	351
7.5. Separación	354
7.6. Flujo Secundario	357
<i>Flujos internos</i>	359
7.7. La Distribución de la Velocidad y su Significado	359
7.8. La Ecuación de la Energía	364
7.9. Fuerza de Resistencia y Disipación de Energía . . .	367
7.10. Establecimiento del Flujo – Capas de Límite	370
7.11. Separación	373
7.12. Flujo Secundario	375
Referencias	376
Cintas Cinematográficas	376
Problemas	377
 8 Similitud y Análisis Dimensional	 385
8.1. Similitud y Modelos	385
8.2. Análisis Dimensional	398
8.3. Análisis Dimensional de Turbomáquinas	405
Referencias	412
Cinta Cinematográfica	413
Problemas	413
 9 Flujo de Fluidos en Tubos	 425
9.1. Ecuaciones Fundamentales – Flujo Incompresible .	425
9.2. Análisis Dimensional del Problema de Fricción – Flujo Incompresible	428
9.3. Resultados de Experimentos Sobre Fricción en Tubos	429
9.4. Flujo Laminar	436
9.5. Flujo Turbulento – Tubos Lisos y Rugosos	439
9.6. Flujo Turbulento – Tubos Lisos	441
9.7. Definiciones de Lisura y de Rugosidad	445
9.8. Flujo Turbulento – Tubos Totalmente Rugosos . . .	446
9.9. Ley de la Raíz Séptima para el Flujo Turbulento . .	449
9.10. Fricción Tubular en Tubos Circulares – El Radio Hidráulico	451

CAP.	PÁG.
9.11. Fricción Tubular para Fluidos Compresibles	453
9.12. Flujo Compresible en Tubos – Isotérmico	455
9.13. Flujo Compresible en Tubos – Adiabático con Fricción	459
9.14. Pérdidas Pequeñas en Líneas de Tubería	462
9.15. Problemas Sobre Líneas de Tubería – Tubos Unicos	472
9.16. Problemas Sobre Líneas de Tubería – Tubos Múltiples	480
Referencias	488
Problemas	489
 10 Flujo de Líquido en Canales Abiertos	 515
10.1. Principios Básicos	515
10.2. Flujo Uniforme – La Ecuación de Chezy	518
10.3. El Coeficiente de Chezy	520
10.4. Flujo Laminar Uniforme	523
10.5. Consideraciones Sobre el Radio Hidráulico	524
10.6. Energía Específica, Profundidad Crítica y Pendiente Crítica – Canales Rectangulares Anchos . .	530
10.7. Energía Específica, Profundidad Crítica, y Pendiente Crítica – Canales no Rectangulares	536
10.8. Ocurrencia de la Profundidad Crítica	538
10.9. Flujo Variado	543
10.10. El Salto Hidráulico	554
Referencias	558
Cinta Cinematográfica	558
Problemas	558
 11 Mediciones Sobre Fluidos	 577
11.1. Medición de las Propiedades de los Fluidos	577
11.2. Medición de la Presión Estática	585
11.3. Medición de la Elevación de Superficie	589
11.4. Medición de la Presión de Estancamiento	592
<i>Medición de la Velocidad</i>	594
11.5. Tubo de Pitot-Estático en el Flujo Incompresible	594
11.6. Tubo de Pitot-Estático en el Flujo Compresible . .	597
11.7. Anemómetros y Medidores de Corriente	600
11.8. Anemómetros de Alambre Caliente y de Película Caliente	602

CAP.	PÁG.
<i>Medición del Corte</i>	606
11.9. Mediciones del Corte	606
<i>Medición del Régimen de Flujo</i>	609
11.10. Métodos de Cantidad Total	609
11.11. Medidores de Venturi	610
11.12. Toberas	613
11.13. Orificios	616
11.14. Medidores de Codo	622
11.15. Métodos de Dilución	623
11.16. Método de la Sal-Velocidad	624
11.17. Vertedores	625
11.18. Mediciones con Medidor de Corriente	635
11.19. Mediciones por Flotador	637
<i>Visualización del Flujo</i>	637
11.20. Métodos Ópticos	637
11.21. El Método de Burbujas de Hidrógeno	638
Referencias	640
Cintas Cinematográficas	641
Problemas	641
 12 Hidrodinámica Elemental	 657
12.1. La Función de la Corriente	659
12.2. Campos de Flujo Básicos	662
12.3. Combinación de Flujos por Superposición	667
12.4. Algunos Campos de Flujo Combinados Útiles ...	670
12.5. El Potencial de Velocidad	688
12.6. Relación Entre la Función de la Corriente y el Potencial de Velocidad	691
12.7. La Red de Flujo	692
12.8. Flujo en un Medio Poroso	694
Referencias	699
Cintas Cinematográficas	700
Problemas	700
 13 Flujo de Fluido Alrededor de Cuerpos Sumergidos	 709
13.1. Principios Básicos y Definiciones	709
13.2. Análisis Dimensional de las Fuerzas de Resisten- cia al Avance y Sustentación	714

CAP.	PÁG.
<i>La Capa de Límite</i>	718
13.3. Características de la Capa de Límite	718
13.4. La Capa de Límite Laminar – Flujo Incompresible	724
13.5. La Capa de Límite Turbulenta – Flujo Incompresible	727
<i>Fuerza de Resistencia al Avance y Sustentación – Flujo Incompresible</i>	731
13.6. Fuerza de Resistencia al Avance del Perfil	731
13.7. Fuerza de Sustentación y Circulación	740
13.8. Perfiles Aerodinámicos de Longitud Finita	741
13.9. Diagramas de Fuerza de Sustentación y de Resistencia al Avance	747
<i>Fuerza de Resistencia al Avance y Sustentación – Flujo Compresible</i>	749
13.10. La Onda de Mach	750
13.11. Fenómenos y Definiciones	752
13.12. Resistencia al Avance	754
13.13. Sustentación	759
Referencias	762
Cintas Cinematográficas	762
Problemas	763

APENDICES

1. Símbolos, Unidades y Dimensiones	771
2. Propiedades Físicas del Agua	775
3. Velocidad de Onda	777
4. La Atmósfera U.S. Normal	779
5. Operaciones Matemáticas Básicas	781
6. Propiedades de Areas y Volúmenes	787
7. Cavitación	789
8. El Factor de Expansión, Y	797
9. Análisis Dimensional de Ciertos Problemas	799
10. Perfiles de Velocidad en Flujo Turbulento	801
Índice Alfabético	807