

Índice general

Índice general	v
Presentación	x
Prólogo	xiii
Nomenclatura	xv
1 Introducción	1
1.1. Introducción a la ingeniería aeroespacial	1
1.2. Clasificación de las aeronaves	5
1.3. Anatomía de un avión	15
1.4. Clasificación de los vehículos espaciales	16
1.5. Guía de lectura	20
I Fundamentos	23
2 Entorno planetario terrestre	25
2.1. Introducción	25
2.2. Entorno gravitatorio terrestre	26
2.3. Estructura química atmosférica	30
2.4. Estructura térmica atmosférica	34
2.5. Estructura eléctrica atmosférica	37
2.6. Atmósfera estándar	40
3 Mecánica de fluidos	53
3.1. Introducción	53
3.2. Estados de la materia	54
3.3. Definición de fluido	56

3.4. Flujo de un fluido	58
3.5. Ecuación de conservación de masa	62
3.6. Ecuación de cantidad de movimiento	65
3.7. Flujos viscosos	75
3.8. Flujos compresibles	84

II Aerodinámica 99

4 Aerodinámica de perfiles 101	101
4.1. Introducción	101
4.2. Origen de las cargas aerodinámicas	103
4.3. Flujo alrededor de un cilindro	104
4.4. Perfiles aerodinámicos	116
4.5. Origen de las cargas aerodinámicas sobre perfiles	118
4.6. Coeficientes aerodinámicos	123
4.7. Regímenes de vuelo	125
4.8. Curvas características de perfiles	126
4.9. Coeficiente de sustentación a partir del coeficiente de presión .	138
4.10. Entrada en pérdida de perfiles	140
4.11. Perfiles laminares	143
4.12. Perfiles en régimen subsónico compresible	144
4.13. Perfiles en régimen supersónico	152
5 Aerodinámica de alas 155	155
5.1. Introducción	155
5.2. Arquitectura de alas	156
5.3. Flujo en alas de envergadura finita	159
5.4. Introducción a la teoría de alas	165
5.5. Alas en régimen subsónico compresible	176
5.6. Alas en régimen supersónico	177
5.7. Dispositivos hipersustentadores	181

III Sistemas de Propulsión 191

6 Introducción a la propulsión 193	193
6.1. Introducción	193
6.2. Rendimientos	194
6.3. Empuje	196

6.4.	Consumo específico por unidad de empuje	199
6.5.	Impulso específico y velocidad de salida efectiva	200
6.6.	Incremento de velocidad	202
6.7.	Clasificación de los sistemas de propulsión	205
6.8.	Comparación de los sistemas de propulsión	212
7	Propulsión a hélice	221
7.1.	Introducción	221
7.2.	Geometría de la hélice	222
7.3.	Campo de velocidades en un perfil de hélice	224
7.4.	Fuerzas en un perfil de hélice	228
7.5.	Teoría de cantidad de movimiento	230
7.6.	Curvas características de una hélice	242
7.7.	Regímenes de funcionamiento de la hélice	246
7.8.	Control de paso de hélices	249
7.9.	Sistema motor asociado a una hélice	250
7.10.	Motor alternativo	252
7.11.	Principio de funcionamiento del motor alternativo	254
7.12.	Sistemas auxiliares de los motores alternativos	259
7.13.	Potencia en el eje del motor	261
8	Propulsión a chorro	269
8.1.	Introducción	269
8.2.	Aerorreactores	272
8.3.	Turbina de gas	278
8.4.	Turborreactor	279
8.5.	Turbofan	297
8.6.	Turbohélice, propfan y turboeje	304
8.7.	Estatoreactor	310
8.8.	Motores cohete	312
8.9.	Motor cohete químico de combustible líquido	314
8.10.	Motor cohete químico de combustible sólido	317
8.11.	Motor cohete termoelectrónico	319
8.12.	Motor cohete electrostático	321
8.13.	Motor cohete electromagnético	322
8.14.	Motor cohete nuclear	323
8.15.	Motor cohete termosolar	324

IV Mecánica del vuelo 327

9 Actuaciones	329
9.1. Introducción	329
9.2. Fuerzas externas sobre el avión	331
9.3. Ecuaciones del movimiento	334
9.4. Vuelo horizontal rectilíneo y uniforme	336
9.5. Ascenso y descenso rectilíneo uniforme	343
9.6. Vuelo de planeo rectilíneo y uniforme	347
9.7. Factor de carga	350
9.8. Viraje en un plano vertical	351
9.9. Viraje en un plano horizontal	355
9.10. Actuaciones integrales	361

V Vehículos espaciales 367

10 Análisis de órbitas	369
10.1. Introducción	369
10.2. Leyes fundamentales de la mecánica orbital	371
10.3. Caso general de los movimientos de orbitales	375
10.4. Constantes de los movimientos orbitales	379
10.5. Maniobras orbitales	383
11 Misiones Espaciales	389
11.1. Introducción	389
11.2. Arquitectura de sistemas espaciales	390
11.3. Clasificación de las misiones espaciales	392
11.4. Entorno de los vehículos espaciales	395
11.5. Arquitectura de los vehículos espaciales	404

VI Vehículos aeroespaciales particulares 413

12 Helicópteros	415
12.1. Introducción	415
12.2. Arquitectura del helicóptero convencional	418
12.3. Clasificación de los helicópteros	419
12.4. Control de vuelo	425
12.5. Clasificación de rotores	429
12.6. Vuelo axial	433

12.7. Vuelo de avance	445
12.8. Autorrotación	448
12.9. Interacciones aerodinámicas en el helicóptero	451
BIBLIOGRAFÍA	455
A El viento atmosférico	463
A.1. Fuerza de presión	464
A.2. Aceleración de Coriolis	465
A.3. Viento geostrófico	467
A.4. Viento de gradiente	468
A.5. Viento en la capa límite atmosférica	470
A.6. Circulación general de la atmósfera	473
A.7. Corriente de chorro	475
B Fuerzas sobre un fluido	477
C Introducción al análisis dimensional	481
D Control del rotor de un helicóptero	487
D.1. Efecto del batimiento en un rotor articulado	487
D.2. Control del rotor en vuelo axial	488
D.3. Control del rotor en vuelo de avance	490
ÍNDICE ALFABÉTICO	495