

Índice

Prólogo

Proemio

I Aerodinámica

1 Atmósfera estándar

Problema 1	Magnitudes en un problema de atmósfera estándar internacional.	17
Problema 2	Cuestión teórica. Variación de la presión en ISA	18
Problema 3	Aeropuerto de La Paz.	20
Problema 4	Aeronave en condiciones de baja presión barométrica	23
Problema 5	Inversión térmica con temperatura atmosférica constante	24

2 Anemometría

Problema 6	Túnel de viento subsónico.	27
Problema 7	Cálculo de velocidades a partir de la IAS.	33
Problema 8	Túnel de viento subsónico con difusor.	35

3 Centro de presiones y centro aerodinámico

Problema 9	Obtención del centro de presiones.	37
Problema 10	Posición del centro aerodinámico	39
Problema 11	Centros de momentos en un ala en forma rectangular.	41

4 Flujo potencial

4.1 Efecto Magnus	45
Problema 12 “The Dam Busters”	45
Problema 13 Generación de sustentación en una esfera	47
4.2 Flujo potencial en perfiles aerodinámicos	50
Problema 14 Perfil aerodinámico NACA 4415	50
Problema 15 Perfil aerodinámico NACA 65-415	52
4.3 Flujo potencial en alas tridimensionales	55
Problema 16 Resistencia inducida	55
Problema 17 Ala rectangular. ENAER T-35 Pillán.	58
Problema 18 Resistencia inducida en función de la velocidad (Falcon 900).	61
Problema 19 Reabastecimiento en vuelo	62
Problema 20 Vuelo en formación de dos ENAER Pillán	65
Problema 21 Alerón delantero F1	71
Problema 22 Ala en flecha del Airbus A320	74

5 Flujo compresible

5.1 Flujo subsónico compresible	79
Problema 23 Corrección de Prandtl-Glauert	79
5.2 Flujo supersónico	82
Problema 24 Estampido sónico	82
Problema 25 Ondas de choque oblicuas.	83
Problema 26 Perfil aerodinámico extremadamente delgado	85
Problema 27 Perfil supersónico triangular	88
Problema 28 Perfil supersónico romboidal.	94
Problema 29 Toma de aire supersónica	98
Problema 30 Ondas de choque oblicuas. F-22 Raptor	101
5.3 Tobera convergente-divergente.	110
Problema 31 Túnel de viento supersónico	110
Problema 32 Eurofighter Typhoon.	113
Problema 33 Ondas de choque en una tobera convergente-divergente.	119
Problema 34 Tobera del cohete Saturno V	127

6 Flujo viscoso, capa límite y resistencia aerodinámica

Problema 35 Drag debido a la fricción. EC-120 Colibrí	135
Problema 36 Resistencia por fricción	139
Problema 37 Fricción en un ala en forma trapezoidal (F-104 Starfighter)	141
Problema 38 Curva polar de un perfil	144

II Mecánica de Vuelo

7 Actuaciones de los aviones de hélice

7.1 Actuaciones de punto	151
Problema 39 Avioneta para publicidad aérea (I)	151
Problema 40 Potencia mínima en un avión con motor de hélice.	154
7.2 Viraje en el plano vertical.	157
Problema 41 Velocidad de cabeceo en un looping ideal	157
7.3 Actuaciones integrales.	163
Problema 42 Avioneta para publicidad aérea (II)	163
Problema 43 Patrulla marítima	165
Problema 44 Actuaciones integrales para velocidad y ángulo de ataque constantes.	176

8 Actuaciones de los aviones a reacción

8.1 Ascenso, descenso y vuelo nivelado	179
Problema 45 Trimotor McDonell Douglas	179
Problema 46 Ascenso, crucero y viraje de un A320.	184
Problema 47 Actuaciones de planeo y ascenso de un Cessna Citation	194
8.2 Viraje en el plano vertical.	198
Problema 48 Looping en invertido	198

III Apéndices

A Formulario básico de Aerodinámica y Mecánica de Vuelo

A.1	Conocimientos generales	207
A.2	Atmósfera Estándar.	207
A.3	Definiciones de Mecánica de Fluidos	208
A.4	Flujo potencial subsónico.	208
A.5	Flujo potencial compresible	209
A.6	Flujo viscoso y capa límite.	211
A.7	Resistencia del avión	211
A.8	Actuaciones de punto	212
A.9	Actuaciones integrales.	216

B Tablas y gráficas

B.1	Conversión de unidades	217
B.2	Conversión de otras unidades	218
B.3	Onda de choque normal	219
B.4	Ondas de choque oblicuas	228
B.5	Ondas de expansión.	239