



MECÂNICA DE VOO I - 7631

2007/2008

Exercícios de Estudo

1. Mostre que a eficiência aerodinâmica é uma constante quando o voo é efectuado com C_L constante.
2. Uma aeronave turbojacto voa nivelada com a tracção disponível maior do que a tracção requerida. Escreva as equações do movimento para esta situação e explique o que irá acontecer com a aeronave.
3. Um avião tem uma polar de arrasto dada pela seguinte equação:

$$C_D = 0,015 + 0,05 C_L^2$$

- 3.1 Encontre o valor máximo da razão L/D e os respectivos valores de C_D e de C_L .
 - 3.2 Encontre a razão de aspecto necessária para manter o valor de 0,05 para K quando a eficiência de Oswald é igual a 0,8.
 4. Um motor turbojacto tem uma tracção máxima de 15 000kgf ao nível do mar (NM) padrão. Encontre o valor da tracção máxima desse motor nas seguintes altitudes:
 - A. 2000m
 - B. 5000m
 - C. 14000 m
 - D. 5000ft
 - E. 40000ft
 5. Um motor turbojacto tem um consumo específico de $0,9h^{-1}$. Calcule o consumo de combustível desse motor em N/h e em lbf/h quando a tracção produzida for igual a 12500kgf. Procure na literatura qual o valor do peso de jet fuel (querosene) por unidade de volume, em N/l.
 6. Um motor alternativo de 350hp de potência no eixo tem uma hélice cuja eficiência é de 0,85 e um consumo específico de 0,4lb/(hph). Determine o consumo de combustível desse motor em N/h, em kgf/h e em lbf/h. Procure na literatura qual o valor do peso da gasolina de aviação por unidade de volume, em N/l.
-

7. Considere um avião de transporte executivo, com as seguintes características:

Peso Bruto (N)	40 000
Área da Asa (m ²)	28
Razão de aspecto	8
Factor de Oswald	0,9
Máx Hp (hp)	750 (motores aspirados)
C _{D0}	0,028
Hpsfc (N/h hp)	2,5
η _p	0,85
C _{Lmax}	1,8

- 7.1 Determine a carga alar e a corda média da asa;
- 7.2 Escreva a polar de arrasto parabólica e a eficiência máxima;
- 7.3 Determine a velocidade de perda a 3500m de altitude;
- 7.4 Determine a velocidade de E máximo ao NM padrão.
8. Considere um avião com motor a hélice turbo carregado. A altitude crítica desse motor é de 15000 pés. Conhecendo-se a potência máxima ao NM, como se pode obter a potência máxima desse avião numa altitude maior que a altitude crítica?
9. Considere um avião voando numa atmosfera real. A pressão é de $2,65 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ e a temperatura medida é de 220K. Determine a altitude pressão e a altitude densidade.
10. Mostre que a densidade do ar, na estratosfera, varia exponencialmente com a altitude.
11. Mostre que D_{\min} não varia com a altitude se o peso da aeronave permanecer constante.
12. Defina altitude pressão.
13. Descreva a condição do voo de uma aeronave em que a equação $T=D$ é válida.
14. Considere uma aeronave turbojacto com as seguintes características:

Peso Total	66750 N
Área da Asa	21,5 m ²
Tracção máxima no NM	26250 N
K	0,084
M _{div}	0,82
C _{D0}	0,026
Consumo esp. c	0,95 h ⁻¹
C _{Lmax}	1,32

14.1 Calcule:

- a) A velocidade maior dessa aeronave a 10000m de altitude ($\sigma = 0,3376$) quando T_R nessa altitude for igual a 20000N e compare-a com a velocidade de Mach divergente ($a = 0,8802 a_0$; $a_0 = 340$ m/s);
- b) A tracção requerida para voar a 10000m com E máximo e com $W=66750$ N.
15. Uma aeronave voa com uma altitude pressão de 9000m. A sua altitude temperatura é também 9000m. Qual o valor da altitude densidade dessa aeronave? Justifique a sua resposta.
16. Qual a diferença entre altitude geométrica e altitude geopotencial?
17. O que é factor de Oswald?
18. Qual a diferença entre altitude densidade e altitude pressão, e em que situação essas duas altitudes são as mesmas?
19. Qual a principal característica física da estratosfera numa atmosfera padrão?
20. O que é a linha de corda?
21. Defina perfil alar de uma asa.
22. Porque é que uma asa 2D (perfil alar) não tem arrasto induzido?
23. Qual a finalidade dos flaps?
24. Quando a velocidade de uma aeronave aumenta, mantendo-se a altitude e o peso constantes, mostre que o coeficiente de sustentação diminui.
25. Que tipo de perfil alar tem sustentação nula quando o ângulo de ataque é nulo?
-