

Lista de Exercícios – I

1. Partículas muito pequenas movendo-se em fluidos são conhecidas por sofrerem uma força de arrasto proporcional à velocidade. Considere uma partícula de peso W abandonada em um fluido. A partícula sofre uma força de arrasto, $F_D = kV^2$, em que V é a sua velocidade. Determine o tempo necessário para a partícula acelerar do repouso até 95% de sua velocidade terminal, V_t , em função de k , W e g . (Fox. 8ed. Exercício 1.7)
2. Considere novamente a partícula do Problema 1.7. Expresse a distância percorrida para ela atingir 95% de sua velocidade terminal em função de g , k e W . (Fox. 8ed. Exercício 1.8)
3. Uma praticante de voo livre, com uma massa de 70 kg, pula de um avião. Sabe-se que a força de arrasto aerodinâmico agindo sobre ela é dada por $F_D = kV^2$, em que $k = 0,25 \text{ N s}^2/\text{m}^2$. Determine a velocidade máxima de queda livre da esportista e a velocidade atingida depois de 100 m de queda. (Fox. 8ed. Exercício 1.14)
4. Para cada grandeza física listada, indique as dimensões usando a massa como a dimensão primária, e dê as unidades SI típicas: (Fox. 8ed. Exercício 1.17)
 - (a) Potência
 - (b) Pressão
 - (c) Módulo de elasticidade
 - (d) Velocidade angular
 - (e) Energia
 - (f) Momento de uma força
 - (g) Quantidade de movimento
 - (h) Tensão de cisalhamento
 - (i) Deformação
 - (j) Quantidade de movimento angular

5. A máxima vazão mássica teórica (kg/s) através de um bocal supersônico é

$$\dot{m}_{max} = 2,38 \frac{A_t p_0}{\sqrt{T_0}}$$

em que A_t (m^2) é a área da garganta do bocal, p_0 (Pa) é a pressão de estagnação e T_0 (K) é a temperatura de estagnação. Esta equação é dimensionalmente correta? Se não, encontre as unidades do termo 2,38. (Fox. 8ed. Exercício 1.33)

6. O livre caminho médio λ de uma molécula de gás é a distância média que ela percorre antes de colidir com outra molécula. Ele é dado por

$$\lambda = C \frac{m}{\rho d^2}$$

em que m e d são a massa da molécula e o diâmetro, respectivamente, e ρ é a massa específica do gás. Qual são as dimensões da constante C para uma equação dimensionalmente correta? (Fox. 8ed. Exercício 1.34)

7. No Capítulo 9, estudaremos a aerodinâmica e aprenderemos que a força de arrasto F_D sobre um corpo é dada por

$$F_D = \frac{1}{2} \rho V^2 A C_D$$

Assim, o arrasto depende da velocidade V , da massa específica ρ do fluido e do tamanho do corpo (indicado pela área frontal A) e sua forma (indicado pelo coeficiente de arrasto C_D). Qual são as dimensões de C_D ? (Fox. 8ed. Exercício 1.35)