

LISTA 5

- 8.1 Ar-padrão entra num duto de 0,3 m de diâmetro. A vazão em volume é 2 m³/min. Determine se o escoamento é laminar ou turbulento. Estime o comprimento de entrada necessário para estabelecer escoamento inteiramente desenvolvido.

TURBULENTO

$$7,5 < L < 12,0 \text{ m}$$

- 8.5 Para escoamento laminar num tubo com 12,7 mm de diâmetro, determine (a) a máxima vazão em volume permissível se o fluido for água e (b) a máxima velocidade média se o fluido for ar. Qual o correspondente comprimento de entrada?

$$Q = 2,29 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\bar{V} = 2,63 \text{ m/s}$$

$$L = 1,75 \text{ m}$$

- 8.26 A cabeça gravadora de um sistema de armazenamento de memória de um computador flutua acima do disco que gira numa delgada camada de ar (a espessura da camada é 0,5 μm). A localização da cabeça é 150 mm da linha de centro do disco; este gira a 3.600 rpm. A cabeça gravadora é um quadrado de 10 mm de lado. Para o ar-padrão na fresta entre a cabeça e o disco, determine (a) o número de Reynolds do escoamento, (b) a tensão de cisalhamento viscosa e (c) a potência necessária para vencer o cisalhamento viscoso.

$$Re = 1,95$$

$$\tau = 2,01 \text{ kPa}$$

$$\dot{W} = 11,4 \text{ W}$$

- 8.37 Uma linha de injeção de água é feita com tubos capilares lisos com diâmetro interno $D = 0,25$ mm. Determine a máxima vazão em volume na qual o escoamento é laminar. Avalie a queda de pressão requerida para produzir esta vazão através de um trecho de tubo com comprimento $L = 0,75$ m.

$$\Delta p = 3,53 \text{ MPa}$$

- 9.45 Calcule a força de arrasto sobre uma placa plana com dimensões 0,75 m × 0,75 m quando ela estiver alinhada num escoamento de ar-padrão onde a velocidade de corrente livre é 1,8 m/s.

$$F = 9,5 \text{ mN}$$

- 9.80 Uma barcaça de fundo chato, com 25 m de comprimento e 10 m de largura, submersa até uma profundidade de 1,5 m, deve ser empurrada rio acima à velocidade de 8 km/h. Estime a potência necessária para vencer o atrito superficial se a temperatura da água for 15 C.
- 9.81 A aleta de um estabilizador vertical num carro esportivo de testes de velocidade tem comprimento $L = 1,65$ m e altura, $H = 0,785$ m. O automóvel vai ser conduzido no Boneville Salt Flats, em Utah, onde a elevação é de 1.340 m e a temperatura de verão atinge 50 C. A velocidade do carro é 560 km/h. Avalie o número de Reynolds, referente ao comprimento, da aleta. Estime o local da transição de escoamento laminar para turbulento, nas camadas-limite. Calcule a potência necessária para vencer o arrasto devido ao atrito superficial na aleta.
- 9.82 Um avião a jato de transporte voa a 12 km de altitude, em vôo de cruzeiro nivelado, a 820 km/h. Modele a fuselagem do avião como um cilindro circular como $D = 4$ m de diâmetro e $L = 40$ m de comprimento. Desprezando efeitos de compressibilidade, estime a força de arrasto devida ao atrito superficial sobre a fuselagem. Avalie a potência necessária para vencer esta força.

$$9.80) \dot{W} = 3,86 \text{ kW}$$

$$9.81) Re_L = 1,54 \times 10^7$$

$$x_t = 53,6 \text{ mm}$$

$$\dot{W} = 15,3 \text{ kW}$$

$$9.82) F = 6,28 \text{ kN}$$

$$\dot{W} = 1,43 \text{ MW}$$

- 9.86 Um submarino nuclear navega inteiramente submerso a 27 nós. O casco é aproximadamente um cilindro circular com $D = 11,0$ m de diâmetro e $L = 107$ m de comprimento. Estime a porcentagem do comprimento do casco para a qual o escoamento é laminar. Calcule o arrasto de atrito superficial no casco. Estime a desaceleração aproximada do submarino se toda a potência propulsora fosse subitamente cortada.

$$F = 5,49 \times 10^5 \text{ N} \quad a = -0,0528 \text{ m/s}^2$$

- 9.88 O deslocamento de um superpetroleiro é aproximadamente 600.000 toneladas métricas. Esse navio tem comprimento $L = 300$ m, boca (largura), $b = 80$ m e calado (profundidade) $D = 25$ m. O navio navega a 14 nós na água do mar a 4 C. Para estas condições, estime (a) a espessura da camada-limite na popa do navio, (b) o arrasto total devido ao atrito superficial que atua sobre o navio, (c) a potência necessária para vencer a força de arrasto

$$\delta_L = 1,64 \text{ m}$$

$$F = 1,07 \text{ MN}$$

$$\dot{W} = 7,70 \text{ MW}$$