

## Exercícios de Fluidodinâmica

1. Por um cano de raio interno 5 cm flui um líquido, de modo que por uma seção reta passam 5430 litros por hora. Considerando a densidade do líquido  $1,2 \text{ g/cm}^3$ , calcule:
  - a. A vazão neste cano em unidade do S.I.
  - b. A velocidade do fluido.
  - c. O fluxo de massa neste cano.
2. Uma mangueira despeja água a uma razão de 2 litros por segundo e é usada para encher uma piscina em forma de paralelepípedo, cuja área da base é  $48 \text{ m}^2$  e cuja profundidade é 1,5m. Calcule: a) Quanto tempo será gasto para encher a piscina? b) Com que velocidade subirá o nível da água na piscina enquanto durar o processo?
3. Um fluido ideal escoar por uma tubulação de seção reta variável. O fluido passa por um ponto onde a seção tem área  $12 \text{ cm}^2$ , com velocidade de  $10 \text{ m/s}$ . Calcule a área da seção menor sabendo que nesta última, a velocidade do fluido é de  $30 \text{ m/s}$ .
4. Em um ponto de um encanamento a velocidade da água é  $3 \text{ m/s}$  e a pressão é  $5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ . Calcule a pressão em um segundo ponto do encanamento  $11 \text{ m}$  abaixo do primeiro, sabendo que o diâmetro do cano no segundo ponto é igual ao dobro do diâmetro no primeiro ponto.
5. As linhas de corrente horizontais em torno das asas de um avião são tais que a velocidade sobre a superfície superior é  $70 \text{ m/s}$  e sobre a superfície inferior é igual a  $60 \text{ m/s}$ . Se o avião possui massa igual a 1340 kg e a área da asa é de  $16,2 \text{ m}^2$ , qual é a força resultante vertical sobre o avião? A densidade do ar é  $1,2 \text{ kg/m}^3$ .
6. Um pequeno orifício circular com diâmetro igual a 6 mm é cortado na superfície lateral de um grande tanque de água, a uma profundidade de 14 metros abaixo da superfície da água. O topo do tanque está aberto para atmosfera. Ache: a) a velocidade com que a água sai do orifício; b) a vazão de água no S.I.
7. Um tanque fechado que contém água do mar (densidade  $1,02 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) até uma altura de 11 m e também contém ar acima da água a uma pressão manométrica de 3atm. A água flui para fora através de um pequeno orifício na base do tanque. Calcule a velocidade com que a água sai. Considere  $1 \text{ atm} = 1,02 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

8. Um vento de  $144 \text{ Km/h}$  sopra acima do teto de uma casa. Admitindo que a densidade do ar seja  $1,2 \text{ kg/m}^3$  e que a área do teto seja  $50 \text{ m}^2$ , determine:
  - a. A diferença de pressão entre um ponto logo abaixo e outro logo acima do teto.
  - b. A Intensidade da força que resulta desta diferença de pressão e que tende a levantar o teto.
9. Tem-se um recipiente aberto contendo água que escoar por um pequeno orifício situado a altura de  $20 \text{ cm}$  e cuja área é  $0,1 \text{ cm}^2$ . Considerando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , despreze a resistência do ar e suponha que a área da seção reta do recipiente seja muito maior que a área do orifício. Sabendo que a altura da superfície livre do líquido na área de seção é maior  $2 \text{ m}$ , calcule: a) a velocidade com que a água sai pelo orifício; b) a vazão através do orifício.
10. O jato de água que sai de uma torneira fica mais estreito à medida que cai. A área da seção reta é inicialmente de  $1,2 \text{ cm}^2$  e posteriormente torna-se  $0,35 \text{ cm}^2$ . A distância vertical entre os 2 níveis é  $45 \text{ mm}$ . Qual é a vazão de água?
11. Uma bebida leve escoar em um tubo de uma fábrica de cerveja tal que deve encher  $220$  latas de  $0,355 \text{ L}$  por minuto. Em um ponto 2 do tubo, a pressão manométrica é de  $152 \text{ kPa}$ , e a área da seção reta é  $8 \text{ cm}^2$ . Em um ponto 1, situado  $1,35 \text{ m}$  acima do ponto 2, a área da seção reta é de  $2 \text{ cm}^2$ . Obtenha: a) as velocidades de escoamento nos pontos 1 e 2; b) a pressão no ponto 1.
12. Um tubo de Pitot é montado na asa de um avião para determinar sua velocidade em relação ao ar, cuja densidade é  $1,03 \text{ kg/m}^3$ . O tubo contém álcool e diferença de nível entre os 2 ramos é de  $26,2 \text{ cm}$ . Qual é a velocidade do avião em relação ao ar? A densidade do álcool é de  $810 \text{ kg/m}^3$ .
13. Tem-se um tubo de Venturi por onde flui o ar, cuja densidade é  $1,25 \text{ kg/m}^3$ . O líquido manométrico é o mercúrio, de densidade  $13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  e o desnível do mercúrio entre o ramo mais estreito e o ramo mais largo do tubo é igual a  $2 \text{ cm}$ . As áreas das seções retas em 2 pontos X e Y são respectivamente iguais a  $4 \text{ cm}^2$  e  $2 \text{ cm}^2$ . Supondo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule a velocidade do ar no ponto X.
14. Em um adulto, a artéria aorta tem raio interno de  $1,0 \text{ cm}$  e o sangue passa por ela com velocidade média de  $30 \text{ cm/s}$ . Calcule a quantidade de vasos capilares, sabendo que cada um tem raio interno de  $4 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$  e que a velocidade do sangue no capilar é de  $5 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}$ .
15. Um fazendeiro, para estimar a vazão de água em um canal de irrigação, cuja seção transversal é semicircular, procede do seguinte modo: faz duas marcas numa das margens do canal (ao longo da correnteza), separadas por quatro passadas (cada passada vale um metro); coloca na água um ramo seco e mede um minuto para o

mesmo ir de uma marca à outra. Finalmente, verifica que a largura do canal equivale a uma passada. Qual é o valor da vazão do canal?