

## Física I – 2012 – Exercícios Mecânica de Fluidos

- 1) Faça uma estimativa da densidade média de seu corpo. Explique uma forma como você poderia chegar a esse valor, com precisão, usando as ideias de estática de fluidos.
- 2) Explique as variações de pressão de seu sangue, enquanto ele circula por seu corpo.
- 3) Três vasos, de formas e volumes diferentes, mas om a mesma área de base, contêm um mesmo líquido, que ocupam alturas iguais nos três vasos (mas a massa contida em cada aso é diferente). Com a mesma altura, a pressão na base dos vasos é a mesma. Como têm a mesma área, também a força resultante do fluido sobre a base do vaso é a mesma nos três casos. Porque então, se colocados em uma balança, indicarão pesos diferentes? (isso é conhecido como o *paradoxo hidrostático*)
- 4) Um bloco de madeira flutua em um balde d'água dentro de um elevador. Quando o elevador, partindo do repouso, acelera para baixo, o bloco flutuará mais alto na superfície do balde? O que acontece quando o elevador acelera para cima?
- 5) Como funciona o canudo de refrescos? Qual a maior altura que podemos “sugar” água de um poço?
- 6) Porque um balão pesa a mesma coisa vazio ou cheio de ar, à pressão atmosférica?
- 7) Você calibra os pneus do carro em 28 psi. Mede sua pressão sanguínea obtendo 120/80, medidas em mmHg. Quais os valores dessas pressões em Pa?
- 8) Uma pessoa, em um barco que flutua em uma pequena lagoa, joga uma âncora do barco para o fundo da lagoa. Devido a isso, o nível da lagoa aumenta, diminui ou permanece o mesmo?
- 9) Como é que os peixes fazem para alterar a profundidade em que se encontram, em um aquário? Supondo que com as bolsas de ar vazias um peixe de água doce tenha densidade de  $1,08 \text{ g/cm}^3$ . Se ele quiser reduzir sua densidade à da água, que fração do volume de seu corpo deverá ser ocupada por ar dentro da bexiga natatória?
- 10) Calcule a diferença de pressão hidrostática sanguínea entre o cérebro e o pé de uma pessoa com 1,83 m de altura. A densidade do sangue é  $1,06 \text{ g/cm}^3$ .
- 11) Membros da tripulação tentam escapar de um submarino danificado a 100 m abaixo da superfície. Que força eles tem de aplicar no alçapão de 1,2 m x 0,60 m para empurrá-lo para fora? Considere a densidade da água do oceano  $1,03 \text{ g/cm}^3$ .
- 12) Uma lata tem volume de  $1.200 \text{ cm}^3$  e massa de 130 g. Quantas gramas de bolinhas de chumbo ela poderia carregar sem afundar na água? (Densidade do chumbo =  $11 \text{ g/cm}^3$ )
- 13) Uma âncora de ferro, quando totalmente imersa na água, parece 200N mais leve que no ar.  
a) Qual o volume da âncora. b) Qual o se peso no ar? (Densidade do ferro =  $8 \text{ g/cm}^3$ )
- 14) Um bloco de madeira flutua em água com  $\frac{2}{3}$  de seu volume submerso. Em óleo, flutua com  $\frac{0,9}{1}$  de seu volume submerso. Encontre a densidade da água e do óleo.
- 15) Um balão de hélio é utilizado para elevar uma carga de 40 kg a uma altitude de 27 km, onde a densidade do ar é  $0,035 \text{ kg/m}^3$ . O balão vazio tem massa de 15 kg e a densidade do gás no balão é de  $0,0051 \text{ kg/m}^3$ . Qual o volume do balão? (despreze o volume da carga e do balão vazio).
- 16) Três crianças, pesando 40 kg, constroem uma jangada amarrando troncos de 30 cm de diâmetro e 2 m de comprimento. Qual o número mínimo de troncos necessário para que a jangada flutue com os três a bordo? Densidade da madeira =  $500 \text{ kg/m}^3$ .

- 17) Um cano d'água de 25 mm de diâmetro fornece água que é distribuída em três canos de 15 mm de diâmetro. a) Se a vazão nos três canos menores é 30, 20 e 15 l/m, qual a vazão no cano de 20 mm? b) Qual a razão entre a velocidade de escoamento da água no cano com vazão de 30 l/m e a no cano de 25 mm?
- 18) Uma mangueira de jardim, com diâmetro interno de 20 mm, é conectada a um esguicho com trinta furos, cada um com 1 mm de diâmetro. Se a água na mangueira tiver velocidade de 1 m/s, com que velocidade sairá dos buracos do esguicho?
- 19) Água é bombeada para fora de um porão inundado, a uma velocidade de 5 m/s, através de uma mangueira com 1 cm de raio. A água é despejada por uma janela, 3 m acima do nível da água. Qual a potência da bomba?
- 20) A água se move com velocidade de 5 m/s em um cano com seção reta de 4 cm<sup>2</sup>. A tubulação desce 10 m e então o cano, horizontal, passa a ter uma seção reta de 8 cm<sup>2</sup>. a) qual a velocidade de escoamento no nível mais baixo? b) se a pressão no nível mais alto for  $1,5 \times 10^5$  Pa, qual será a pressão no nível mais baixo?
- 21) Modelos de torpedos são muitas vezes testados em tubos horizontais por onde flui água, assim como túneis de vento são usados para testar modelos de avião. Considere um tubo circular, de 25 cm de diâmetro e um modelo de torpedo, alinhado paralelamente ao eixo do tubo, com diâmetro de 5 cm. O teste será feito com água passando pelo torpedo a uma velocidade de 2,5 m/s a) Qual a velocidade da água na parte do tubo não ocupada pelo torpedo? b) Qual a diferença de pressão entre a parte ocupada e a não ocupada pelo torpedo?
- 22) Qual o trabalho realizado pela pressão que empurra 1,4 m<sup>3</sup> de água através de um tubo de 14 mm de diâmetro interno, se a diferença de pressão entre as duas extremidades do tubo é 1,0 atm?
- 23) Uma grande caixa d'água contém 0,3 m de água. Um pequeno furo, com 5 cm<sup>2</sup> de área é aberto no fundo da caixa, permitindo que a água escoe. Logo após o furo ser aberto: a) qual a vazão da água pelo buraco? b) A que distância, abaixo do fundo da caixa, o diâmetro da seção transversal do jato será a metade da área do buraco?
- 24) Sobre a asa de um avião, com área A, o ar escoia com velocidade  $v_c$ . Sob a asa, com mesma área A, a velocidade do ar é  $v_b$ . Mostre que nessa situação simplificada, a equação de Bernoulli prediz que a magnitude L da força de sustentação na asa será  $L = \frac{1}{2} \rho A (v_c^2 - v_b^2)$ , onde  $\rho$  é a densidade do ar.
- 25) Em um furacão, o ar (densidade 1,2 kg/m<sup>3</sup>) passa sobre o telhado de uma casa com velocidade de 110 km/h. Qual a diferença de pressão entre a parte de dentro da casa ( $P_{atm}$ ) e a acima do telhado, que tende a arrancar o telhado? b) qual a força exercida sobre um telhado de 90 m<sup>2</sup>?
- 26) As janelas de vidro de um prédio de escritórios têm 4 m x 5 m de área. Em um dia de tempestade, num andar alto, o ar passa, paralelo à janela, a uma velocidade de 30 m/s. Calcule a força sobre a janela (densidade do ar 1,2 kg/m<sup>3</sup>).
- 27) Para se medir a velocidade das águas de um rio, é utilizado um tubo de Venturi com diâmetro de 25 cm e gargalo de 12 cm. Se a pressão medida no tubo for de 8 N/cm<sup>2</sup> e no gargalo 6 N/cm<sup>2</sup>, determine a vazão em m/s.