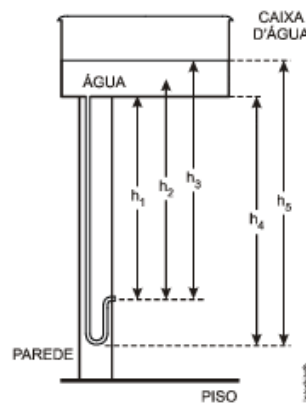


## Exercícios de Hidrostática

Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

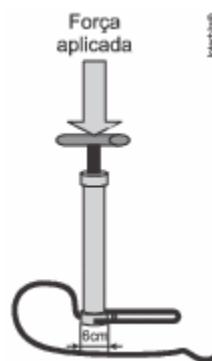
### Exercícios

1. O manual que acompanha uma ducha higiênica informa que a pressão mínima de água para o seu funcionamento apropriado é de 20 kPa. A figura mostra a instalação hidráulica com a caixa d'água e o cano ao qual deve ser conectada a ducha.



O valor da pressão da água na ducha está associado à altura

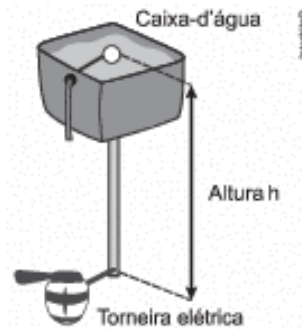
- a)  $h_1$
  - b)  $h_2$
  - c)  $h_3$
  - d)  $h_4$
  - e)  $h_5$
2. No interior de um pneu de bicicleta a pressão é de aproximadamente  $2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Para encher o pneu até tal pressão é utilizada uma bomba cujo êmbolo possui um diâmetro de 6 cm.



Qual o valor da força mínima, em N, que deve ser aplicada sobre a manivela da bomba para encher o pneu da bicicleta?  
(Considere  $\pi = 3$ ).

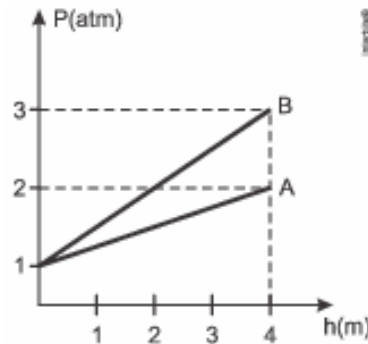
- a) 475
- b) 575
- c) 675
- d) 775

3. No manual de uma torneira elétrica são fornecidas instruções básicas de instalação para que o produto funcione corretamente:
- Se a torneira for conectada à caixa-d'água domiciliar, a pressão da água na entrada da torneira deve ser no mínimo 18 kPa e no máximo 38 kPa.
  - Para pressões da água entre 38 kPa e 75 kPa ou água proveniente diretamente da rede pública, é necessário utilizar o redutor de pressão que acompanha o produto.
  - Essa torneira elétrica pode ser instalada em um prédio ou em uma casa.
  - Considere a massa específica da água  $1000 \text{ kg/m}^3$  e a aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$ .



Para que a torneira funcione corretamente, sem o uso do redutor de pressão, quais deverão ser a mínima e a máxima altura entre a torneira e a caixa d'água?

- a) 1,8 m e 3,8 m.
  - b) 1,8 m e 7,5 m.
  - c) 3,8 m e 7,5 m.
  - d) 18 m e 38 m.
  - e) 18 m e 75 m.
4. A mina naval, ou mina submarina, é um artefato explosivo, em geral, estacionário, que é ativado ao toque de uma pessoa, veículo ou embarcação. Geralmente, em forma esférica ou ovalada, as minas contêm ar suficiente em seu interior para flutuar. Um cabo ancorado no leito do mar mantém a mina submersa até a profundidade desejada. Considere uma mina submarina esférica de volume  $4,0 \text{ m}^3$  e massa 300 kg. A mina foi ancorada verticalmente por meio de um cabo de massa desprezível. Determine a intensidade da força de tração aplicada pelo cabo à mina. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a densidade absoluta da água como  $1000 \text{ kg/m}^3$ .
- a) 32 kN
  - b) 35 kN
  - c) 37 kN
  - d) 40 kN
  - e) 43 kN
5. João estava em seu laboratório, onde grandes cilindros cheios de líquidos usados para se medir viscosidade dos mesmos. Para tal, é necessário saber a densidade de cada um deles. Para identificar os líquidos, João mediu a pressão absoluta dentro dos cilindros em diferentes profundidades, obtendo o gráfico a seguir, para os cilindros A e B. Usando as informações do gráfico, ele calculou as densidades de cada líquido, identificando-os.



Marque a alternativa correta que fornece as densidades dos líquidos contidos em A e B, respectivamente:

- a)  $5,0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$  e  $2,5 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$
- b)  $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $5,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- c)  $2,5 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$  e  $5,0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$
- d)  $7,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $5,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- e)  $5,0 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$  e  $7,5 \times 10^{-2} \text{ kg/m}^3$

6. Uma embarcação quando está lastreada, apresenta massa de 10000 kg. Ela possui um formato quadrado cujos lados são iguais a 10 m e é utilizada no transporte de 2 veículos pesados por vez, de uma margem à outra de um lago de águas tranquilas. Numa determinada travessia, em que ela transportava dois caminhões idênticos e carregados com igual quantidade de uma mesma carga, verificou-se que a parte submersa dessa embarcação era de 40 cm. Se cada caminhão vazio tem massa de 10 toneladas, determine a massa da carga, em kg, transportada por cada um deles.



Dados:

Densidade da água =  $1 \text{ g/cm}^3$

Módulo da aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

- a) 2000
- b) 2500
- c) 4000
- d) 5000

7. O altímetro é o instrumento usado para medir alturas ou altitudes, em forma de um barômetro aneroide destinado a registrar alterações da pressão atmosférica que acompanham as variações de altitude.

Assinale a alternativa correta que indica o comportamento do altímetro quando um avião passa de uma região de alta pressão para outra de baixa pressão.

- a) Perda de altitude.
- b) Ganho de altitude.
- c) Altitude em relação ao nível do solo.
- d) Não é afetado.

8. Uma criança brincando com uma balança de verdureiro, instrumento utilizado para medição de massas, mergulha e tira uma caneca de porcelana de uma bacia cheia de água. Fora da água, a balança registra uma massa de 360 g para a caneca e, mergulhada totalmente, uma massa de 320 g.

Com base nessas informações, qual a força de empuxo sobre a caneca quando ela está totalmente mergulhada? Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 0,4 N
- b) 1,2 N
- c) 3,2 N
- d) 3,6 N
- e) 4,0 N

9. Um bloco cúbico de madeira com aresta igual a 20,0 cm flutua em um líquido de massa específica igual a  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . Um pequeno objeto de massa  $m$  igual a 200,0 g é colocado sobre o bloco e o sistema fica em equilíbrio com o topo do bloco no nível da superfície do líquido.

Nessas condições, conclui-se que a densidade da madeira, em  $\text{g/cm}^3$ , é igual a

- a) 1,037
- b) 1,042
- c) 1,175
- d) 1,213
- e) 1,314

10. Os densímetros instalados nas bombas de combustível permitem averiguar se a quantidade de água presente no álcool hidratado está dentro das especificações determinadas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). O volume máximo permitido de água no álcool é de 4,9%. A densidade da água e do álcool anidro são de  $1,00 \text{ g/cm}^3$  e  $0,80 \text{ g/cm}^3$ , respectivamente.

Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br>. Acesso em: 5 dez. 2011 (adaptado).

A leitura no densímetro que corresponderia à fração máxima permitida de água é mais próxima de

- a)  $0,20 \text{ g/cm}^3$
- b)  $0,81 \text{ g/cm}^3$
- c)  $0,90 \text{ g/cm}^3$
- d)  $0,99 \text{ g/cm}^3$
- e)  $1,80 \text{ g/cm}^3$

## Gabarito

1. C

De acordo com o teorema de Stevin, a pressão de uma coluna líquida é diretamente proporcional à altura dessa coluna, que é medida do nível de líquido até o ponto de saída, no caso,  $h_3$ .

2. C

$$p = \frac{F}{A} \rightarrow F = pA \rightarrow F = p\pi r^2 = 2,5 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot (3 \cdot 10^{-2})^2 = 675N$$

3. A

Do teorema de Stevin:

$$p = dgh \Rightarrow h = \frac{p}{dg} \begin{cases} h_{\min} = \frac{18 \times 10^3}{10^3 \times 10} \Rightarrow h_{\min} = 1,8m. \\ h_{\max} = \frac{38 \times 10^3}{10^3 \times 10} \Rightarrow h_{\max} = 3,8m. \end{cases}$$

4. C

Analisando o enunciado, podemos observar que:

$$E = T + P \rightarrow T = P - E$$

$$T = \rho_{H_2O} V_{sub} g - mg$$

$$T = 1000 \cdot 4 \cdot 10 - 300 \cdot 10 = 37000N = 37kN$$

5. B

A pressão total em função da profundidade de um determinado ponto imerso num determinado líquido é dada pela equação:

$$p = p_0 + \rho gh$$

Como mostrado para cada líquido no gráfico fornecido.

Isolando a densidade da equação, temos que:

$$\rho = \frac{p - p_0}{gh}$$

Usando os dados do gráfico para os líquidos A e B, transformando as unidades de pressão para Pascal, temos que:

Líquido A:

$$\rho_A = \frac{P_A - P_0}{g \cdot h_A} \Rightarrow \rho_A = \frac{(2-1) \cancel{\text{atm}} \cdot \frac{1 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{1 \cancel{\text{atm}}}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m}} \therefore \rho_A = 2,5 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Líquido B:

$$\rho_B = \frac{P_B - P_0}{g \cdot h_B} \Rightarrow \rho_A = \frac{(3-1) \text{ atm} \cdot \frac{1 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m}} \therefore \rho_B = 5,0 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

6. D

O equilíbrio do conjunto é dado pela igualdade do peso e do empuxo

$$P = E \rightarrow Mg = \mu Vg$$

Onde:

$$M = m_b + 2m_{cam} + 2m_{carga} \text{ (massa total do conjunto barca e caminhões carregados)}$$

$$V = Ah$$

Substituindo:

$$(m_b + 2m_{cam} + 2m_{carga})g = \mu Ahg$$

Isolando a massa da carga de cada caminhão e substituindo os valores:

$$m_{carga} = \frac{\mu Ah - m_b - 2m_{cam}}{2} \Rightarrow m_{carga} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot (10 \text{ m})^2 \cdot 0,4 \text{ m} - 10000 \text{ kg} - 2 \cdot 10000 \text{ kg}}{2}$$

$$m_{carga} = \frac{40000 \text{ kg} - 30000 \text{ kg}}{2} \therefore m_{carga} = 5000 \text{ kg}$$

7. B

A pressão atmosférica diminui com a altitude, portanto ao passar de uma região de alta pressão para uma de baixa pressão, o avião está subindo, logo, ganhando altitude.

8. A

O módulo do empuxo é a diferença entre o peso medido fora da água e o peso aparente medido para a caneca totalmente mergulhada na água.

$$E = P - P_{ap} \rightarrow E = (m - m_{ap})g = (0,36 - 0,32) \cdot 10 = 0,4 \text{ N}$$

9. C

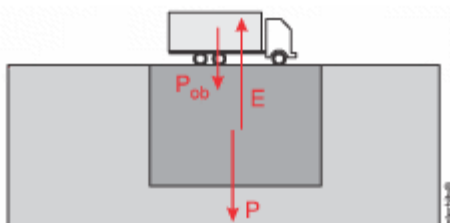
Cálculos preliminares:

$$\text{Volume do bloco de madeira: } V = a^3 = 20^3 = 8000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Densidade do líquido: } d_L = 1,2 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Massa do objeto: } m_{ob} = 200 \text{ g}$$

A figura ilustra a situação descrita:



O empuxo no bloco equilibra o peso do bloco e do objeto sobre ele.

$$P + P_{ob} = E \rightarrow dVg + m_{ob}g = d_L Vg \rightarrow d(8000) + 200 = 1,2 \cdot 8000 \rightarrow d = \frac{9600 - 200}{8000} = 1,175 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

## 10. B

Numa amostra de  $100 \text{ cm}^3$  da mistura contendo o volume máximo permitido de água, temos  $4,9 \text{ cm}^3$  de água e  $95,1 \text{ cm}^3$  de álcool hidratado. A densidade dessa mistura é:

$$d = \frac{m_{alc} + m_{ág}}{V_{alc} + V_{ág}} = \frac{0,8 \cdot 95,1 + 1 \cdot 4,9}{100} = \frac{76,08 + 4,9}{100} = 0,81 \frac{g}{cm^3}$$