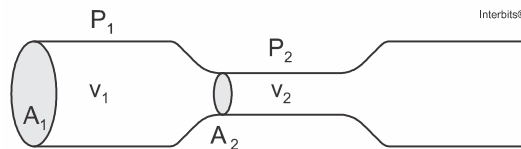


### Hidrodinâmica Nível 1

1) (Ufjf-pism) Para economizar energia, você contratou uma bombeira hidráulica, chamada Maria Emmy, que instalou um sistema de aquecimento solar para um reservatório de água. O reservatório é conectado ao chuveiro de sua casa por 12 metros de tubulação com diâmetro de 1 cm. Quando a torneira é aberta, o chuveiro apresenta uma vazão constante de 6 litros por minuto. Quanto tempo você deve esperar para começar a cair água quente no chuveiro? Utilize  $\pi(\text{pi}) \approx 3$ .

- a) 18 s
- b) 9 s
- c) 36 s
- d) 2,25 s
- e) 5,5 s

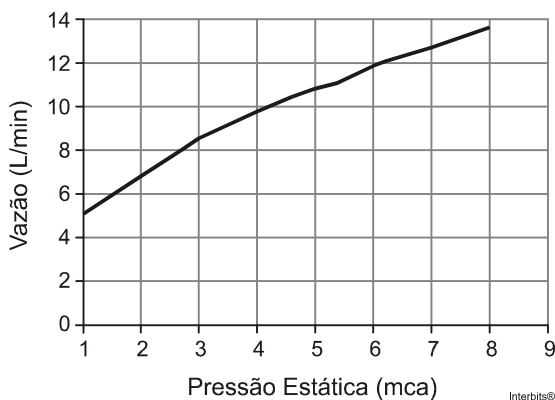
2) (UFRS) A figura abaixo mostra um fluido incompressível que escoava com velocidade  $v_1$  através de um tubo horizontal de seção reta  $A_1$  e atravessa, com velocidade  $v_2$ , um trecho estrangulado de seção reta  $A_2 = A_1/4$ .



Nessa situação, a razão entre os módulos das velocidades  $v_2/v_1$  é

- a) 4.
- b) 2.
- c) 1.
- d) 1/2.
- e) 1/4.

3) (Enem 2014) Uma pessoa, lendo o manual de uma ducha que acabou de adquirir para a sua casa, observa o gráfico, que relaciona a vazão na ducha com a pressão, medida em metros de coluna de água (mca).

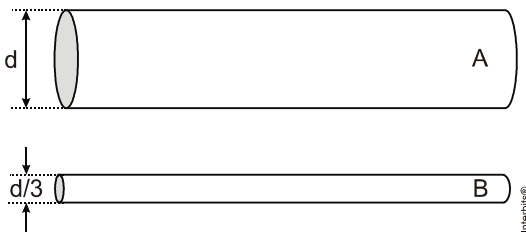


Nessa casa residem quatro pessoas. Cada uma delas toma um banho por dia, com duração média de 8 minutos, permanecendo o registro aberto com vazão máxima durante esse tempo. A ducha é instalada em um ponto seis metros abaixo do nível da lâmina de água, que se mantém constante dentro do reservatório.

Ao final de 30 dias, esses banhos consumirão um volume de água, em litros, igual a

- 69.120.
- 17.280.
- 11.520.
- 8.640.
- 2.880.

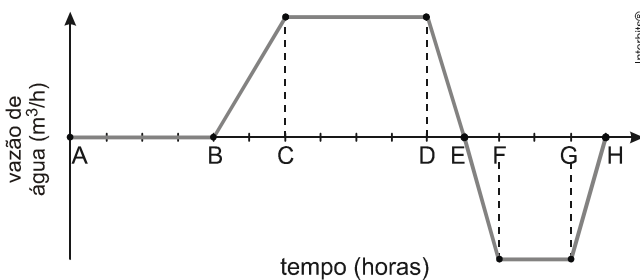
4) (Acafe) O sistema circulatório é constituído de artérias, veias e capilares que levam o sangue do coração aos órgãos e o retorno do mesmo ao coração. Este sistema trabalha de maneira que se minimize a energia consumida pelo coração para bombear o sangue. Em particular, esta energia se reduz quando se baixa a resistência ao fluxo de sangue. O célebre físico francês Poiseuille estabeleceu que a resistência ao fluxo de sangue ( $\rho$ ) é dada por  $\rho = k \frac{L}{r^4}$  onde  $L$  é o comprimento da artéria,  $r$  é seu raio e  $k$  é uma constante positiva determinada pela viscosidade do sangue. A figura abaixo mostra duas artérias A e B de mesmo comprimento  $L$ , sendo que a artéria B tem  $1/3$  do diâmetro da artéria A.



A relação de resistência ao fluxo sanguíneo entre as duas artérias é:

- A resistência na artéria B é 81 vezes menor que a resistência na artéria A.
- A resistência na artéria B é 9 vezes maior que a resistência na artéria A.
- A resistência na artéria B é 81 vezes maior que a resistência na artéria A.
- A resistência na artéria B é 9 vezes menor que a resistência na artéria A.

5) (Unesp) O gráfico representa a vazão resultante de água, em  $m^3/h$ , em um tanque, em função do tempo, em horas. Vazões negativas significam que o volume de água no tanque está diminuindo.



São feitas as seguintes afirmações:

- No intervalo de A até B, o volume de água no tanque é constante.
- No intervalo de B até E, o volume de água no tanque está crescendo.
- No intervalo de E até H, o volume de água no tanque está decrescendo.
- No intervalo de C até D, o volume de água no tanque está crescendo mais rapidamente.
- No intervalo de F até G, o volume de água no tanque está decrescendo mais rapidamente.

É correto o que se afirma em:

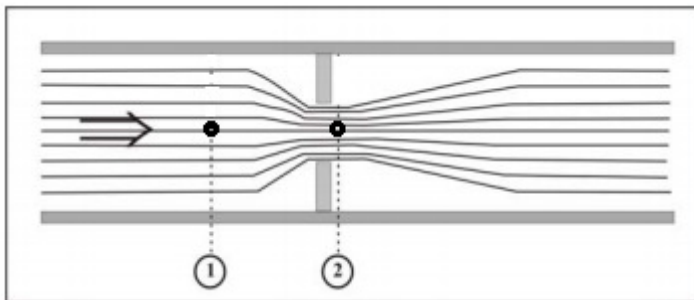
- I, III e V, apenas.
- II e IV, apenas.

- c) I, II e III, apenas.
- d) III, IV e V, apenas.
- e) I, II, III, IV e V.

6) (ITA-SP) – Durante uma tempestade, Maria fecha as janelas do seu apartamento e ouve o zumbido do vento lá fora. Subitamente o vidro de uma janela se quebra. Considerando que o vento tenha soprado tangencialmente à janela, o acidente pode ser melhor explicado pelo(a):

- a) princípio da conservação da massa.
- b) equação de Bernoulli.
- c) princípio de Arquimedes.
- d) princípio de Pascal.
- e) princípio de Stevin.

7) (UFSM-RS) – A figura representa uma tubulação horizontal em que escoo um fluido ideal.



A velocidade de escoamento do fluido no ponto 1 é \_\_\_\_\_ que a verificada no ponto 2, e a pressão no ponto 1, em relação à pressão no ponto 2, é \_\_\_\_\_. Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) maior – maior
- b) maior – menor
- c) menor – maior
- d) menor – menor
- e) maior - igual

8) (UEL-PR) – O voo de um avião depende do acoplamento de vários fatores, dentre os quais se destaca o formato de suas asas, responsáveis por sua sustentação no ar. O projeto das asas é concebido de tal maneira que, em um mesmo intervalo de tempo, uma corrente de ar passando acima da asa tem que percorrer um caminho maior que uma corrente de ar que passa abaixo dela. Desde que a velocidade do avião seja adequada, isso permite que ele se mantenha no ar. Assinale a alternativa que identifica corretamente a razão para que isso aconteça.

- a) A velocidade do ar acima da asa é maior do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão maior acima da asa.
- b) A velocidade do ar acima da asa é menor do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão menor acima da asa.
- c) A velocidade do ar acima da asa é maior do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão maior abaixo da asa.
- d) A densidade do ar acima da asa é menor do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão menor abaixo da asa.
- e) A densidade do ar acima da asa é maior do que abaixo da asa, ocasionando uma pressão maior abaixo da asa.

**Respostas:**

Nível 1 : 1) B 2) A 3) C 4) C 5) E 6) B 7) C 8) C

**Nível 2**

1) (Upe) Um tanque de uma refinaria de petróleo deve ser preenchido com  $36000 \text{ m}^3$  de óleo. Esse processo será realizado por um navio petroleiro que está carregado com  $100000 \text{ m}^3$  de óleo. Sabendo que a vazão de transferência de óleo do navio para o tanque é igual a 100 litros por segundo, estime a quantidade de dias necessários para a conclusão da transferência.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

2) (Ufsm) Movida pela energia solar, a água do nosso planeta é levada dos oceanos para a atmosfera e, então, para a terra, formando rios que a conduzem de volta ao mar. Em um rio ou tubulação, a taxa correspondente ao volume de água que flui por unidade de tempo é denominada vazão. Se a água que flui por uma mangueira enche um recipiente de 1L em 20s, a vazão nessa mangueira, em  $\text{m}^3/\text{s}$ , é

- a)  $5 \times 10^{-2}$ .
- b)  $2 \times 10^{-3}$ .
- c)  $5 \times 10^{-5}$ .
- d) 20.
- e) 50.

3) (Ufpb) Considere uma torneira mal fechada, que pinga com um fluxo volumétrico de meio litro por dia, embaixo da qual há um tanque de dimensões (40 cm) x (30 cm) x (10 cm). Desprezando as perdas de água por evaporação, é correto afirmar que o tanque

- a) transbordará, se a torneira não for completamente fechada ao final do vigésimo quarto dia.
- b) atingirá a metade da sua capacidade total, se a torneira for fechada no final do oitavo dia.
- c) atingirá  $\frac{1}{4}$  da sua capacidade total, se a torneira for fechada no final do quarto dia.
- d) atingirá  $4 \times 10^3 \text{ cm}^3$ , se a torneira for fechada no final do quinto dia.
- e) atingirá  $0,025 \text{ m}^3$ , se a torneira for fechada no final do décimo sexto dia.

**TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:**

Preocupado com as notícias sobre a escassez da água potável no planeta devido ao mau gerenciamento desse importante recurso natural, Marcelo, tentando fazer a sua parte para reverter esse processo, tem procurado adotar atitudes eco práticas, por isso resolveu verificar quanto gasta de água em um banho.

Ele, com a ajuda de seu irmão que cronometrou o tempo e anotou os resultados, procedeu da seguinte forma:

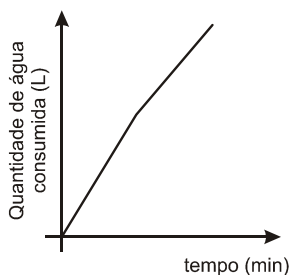
- ligou o chuveiro apenas quando já estava despido e pronto para o início do banho;
- para se molhar, Marcelo deu um quarto de volta no registro do chuveiro que ficou aberto por 1 min 18 s;
- ensaboou-se, com o chuveiro fechado, por 3 min 36 s;
- para se enxaguar, abriu totalmente o registro do chuveiro;
- finalmente, fechou o registro do chuveiro, encerrando o banho que durou 6 min 54 s.

Mais tarde, consultando o site da Sabesp, Marcelo obteve os seguintes dados:

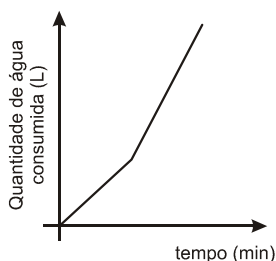
Abertura do registro	Consumo (em L/min)
$\frac{1}{4}$ volta	1,5
$\frac{1}{2}$ volta	3
1 volta	6
Abertura total	10,8

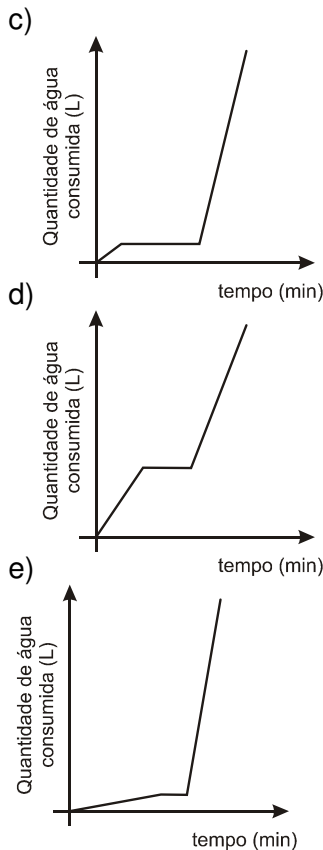
4) Assinale a alternativa que melhor representa o gráfico da quantidade de água consumida, em litros, em função do tempo, em minutos, durante o banho de Marcelo.

a)



b)





5) Analisando a situação apresentada, conclui-se que a quantidade total de água que Marcelo utilizou nesse banho foi, em litros,

- 12,30.
- 23,55.
- 34,56.
- 40,83.
- 58,15.

6) (AFA-SP) – Por uma tubulação escoava um fluido ideal. Num dado ponto, o diâmetro da tubulação é reduzido pela metade. Em vista disso, pode-se considerar que, em relação ao valor inicial, no local da redução;

- a vazão é o dobro.
- a velocidade é dobrada.
- a velocidade é quadruplicada.
- a vazão diminui para a metade.

7) (Unicamp) Se você agora está tranquilo e em repouso, seu coração deve estar batendo cerca de 60 vezes por minuto. Sua pressão arterial deve ser de “12 por 8”, ou seja, 120mmHg acima da atmosférica no auge da contração e 80mmHg no relaxamento do coração. Seu coração tem o volume externo aproximado de uma mão fechada e em cada batida consegue bombear aproximadamente a metade de seu volume em sangue. Considere a densidade do mercúrio  $\rho_{\text{Hg}}=14\text{g/cm}^3$  e a densidade do sangue igual à da água, ou seja,

$$\rho_{\text{sangue}}=1,0\text{ g/cm}^3.$$

- Até que altura máxima na vertical o coração conseguiria elevar uma coluna de sangue?
- Faça uma estimativa da quantidade de sangue bombeada em cada batida do coração e calcule a vazão média de sangue através desse órgão.

8) O ar de um furacão sopra sobre o telhado de uma casa com velocidade de módulo igual a 108 km/h. A densidade do ar vale  $1,2 \text{ kg/m}^3$ . A diferença entre a pressão do lado interno e o lado externo do telhado vale:

- a) zero   b) 500 Pa   c) 520 Pa   d) 540 Pa   e) 560 Pa

9) (Uece) Considere um tanque cilíndrico contendo água até uma altura  $h$ , em metros. No fundo do tanque há uma torneira, através da qual passa um determinado volume (em  $\text{m}^3$ ) de água a cada segundo, resultando em uma vazão  $q$  (em  $\text{m}^3/\text{s}$ ). É possível escrever a altura em função da vazão  $q$  através da equação  $h = Rq$ , onde a constante de proporcionalidade  $R$  pode ser entendida como uma resistência mecânica à passagem do fluido pela torneira. Assim, a unidade de medida dessa resistência é:

- a)  $\text{s}/\text{m}^2$ .  
 b)  $\text{s}/\text{m}^3$ .  
 c)  $\text{m}^3/\text{s}$ .  
 d)  $\text{m}/\text{s}$ .

### Respostas:

**Nível 2: 1) (E) Dados:**  $\Delta V = 36000 \text{ m}^3 = 36 \times 10^6 \text{ L}$ ;  $\Phi = 100 \text{ L/s}$ .

**Como a operação deve ser concluída, se os cálculos não resultarem em uma resposta inteira, deveremos aproximar para o valor inteiro imediatamente acima.**

$$\Phi = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta V}{\Phi} = \frac{36 \times 10^6}{100} = 36 \times 10^4 \text{ s} \Rightarrow \Delta t = \frac{36 \times 10^4}{24 \times 3.600} = 4,17 \text{ dias} \Rightarrow$$

$\Delta t = 5 \text{ dias.}$

2) C   3) A   4) C   5) B   6) C   7) a)  $h = 1,68 \text{ m}$    b) Estimando o volume do coração em 300 mL. Ele dá uma batida por segundo, bombeando metade do seu volume (150 mL). Então a vazão média ( $z_m$ ) é:

$$z_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{150}{1} \Rightarrow z_m = 150 \text{ mL/s.}$$

8) Considerando a velocidade do ar no interior do telhado igual a zero e utilizando a equação de Bernoulli temos:

$$\Delta p = \frac{\rho v_1^2}{2} \Rightarrow \Delta p = \frac{1,2 \cdot 30^2}{2} \Rightarrow \Delta p = 540 \text{ Pa} \quad 9) A$$



## Aula de Física

Aula particular de Física pela internet, individual ou em grupo.

☎ (21)98456-9906 - [Whatsapp](#)

Programas Skype ou [TeamViewer](#)

Veja como funciona em

[www.fisicafacil.net](http://www.fisicafacil.net)

