

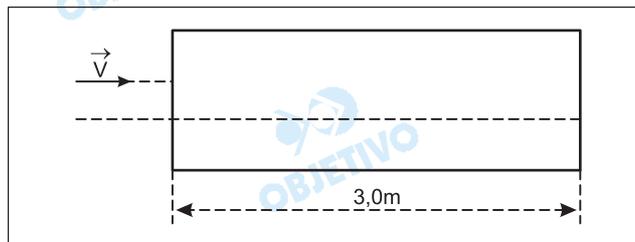
# FÍSICA

17

Um cilindro oco de 3,0 m de comprimento, cujas bases são tampadas com papel fino, gira rapidamente em torno de seu eixo com velocidade angular constante. Uma bala disparada com velocidade de 600 m/s, paralelamente ao eixo do cilindro, perfura suas bases em dois pontos, P na primeira base e Q na segunda. Os efeitos da gravidade e da resistência do ar podem ser desprezados.

- Quanto tempo a bala levou para atravessar o cilindro?
- Examinando as duas bases de papel, verifica-se que entre P e Q há um deslocamento angular de  $9^\circ$ . Qual é a frequência de rotação do cilindro, em hertz, sabendo que não houve mais do que uma rotação do cilindro durante o tempo que a bala levou para atravessá-lo?

### Resolução



- Supondo ser constante a velocidade da bala, vem:

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{V} = \frac{3,0}{600} \text{ (s)}$$

$$\Delta t = 0,50 \text{ s}$$

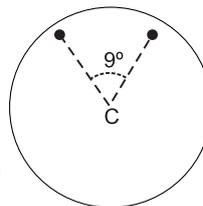
$$10^{-2} \text{ s} \Rightarrow \Delta t = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 5,0 \text{ ms}$$

- Entendendo pelo texto que o cilindro não completou uma rotação, temos:

$$9^\circ \dots\dots\dots \Delta\phi$$

$$180^\circ \dots\dots\dots \pi \text{ rad}$$

$$\Delta\phi = \frac{9}{180} \cdot \pi \text{ rad} = \frac{\pi}{20} \text{ rad}$$



A velocidade angular  $\omega$  de rotação do cilindro é dada por

$$\omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 2\pi f$$

$$\frac{\pi/20}{5,0 \cdot 10^{-3}} = 2\pi f$$

$$\frac{\pi}{10^{-1}} = 2\pi f$$

$$f = \frac{0,5}{10^{-1}} \text{ (Hz)} \Rightarrow \boxed{f = 5,0\text{Hz}}$$

**Respostas:** a)  $5,0 \cdot 10^{-3}\text{s}$  ou  $5,0\text{ms}$   
b)  $5,0\text{Hz}$

---

Uma garota e um rapaz, de massas 50 e 75 quilogramas, respectivamente, encontram-se parados em pé sobre patins, um em frente do outro, num assoalho plano e horizontal. Subitamente, a garota empurra o rapaz, aplicando sobre ele uma força horizontal média de intensidade 60 N durante 0,50 s.

- Qual é o módulo do impulso da força aplicada pela garota?
- Desprezando quaisquer forças externas, quais são as velocidades da garota ( $v_g$ ) e do rapaz ( $v_r$ ) depois da interação?

**Resolução**

- a) O impulso da força aplicada, por definição, é dado por:

$$I = F_m \cdot \Delta t$$

$$I = 60 \cdot 0,50 \text{ (N.s)}$$

$$I = 30 \text{ N} \cdot \text{s}$$

- b) Aplicando-se o Teorema do Impulso, vem:

- 1) Para a garota:

$$|I_g| = m_g |V_g|$$

$$30 = 50 |V_g| \Rightarrow |V_g| = 0,60 \text{ m/s}$$

- 2) Para o rapaz:

$$|I_r| = m_r |V_r|$$

$$30 = 75 |V_r| \Rightarrow |V_r| = 0,40 \text{ m/s}$$

Se levarmos em conta o sinal da velocidade escalar, uma das velocidades será positiva e a outra, negativa.

**Respostas:** a) 30 N . s

b)  $|V_g| = 0,60 \text{ m/s}$  e  $|V_r| = 0,40 \text{ m/s}$

Podemos ter:

$$V_g = 0,60 \text{ m/s} \text{ e } V_r = -0,40 \text{ m/s}$$

$$\text{ou } V_g = -0,60 \text{ m/s} \text{ e } V_r = 0,40 \text{ m/s}$$

Um recipiente de capacidade térmica desprezível e isolado termicamente contém 25 kg de água à temperatura de 30°C.

- a) Determine a massa de água a 65°C que se deve despejar no recipiente para se obter uma mistura em equilíbrio térmico à temperatura de 40°C.
- b) Se, em vez de 40°C, quiséssemos uma temperatura final de 20°C, qual seria a massa de gelo a 0°C que deveríamos juntar aos 25 kg de água a 30°C? Considere o calor específico da água igual a 4,0 J/g·°C e o calor latente de fusão do gelo igual a 320 J/g.

**Resolução**

- a) Na mistura da água quente com água fria, temos:

$$Q_{cedido} + Q_{recebido} = 0$$

$$(mc\Delta\theta)_{\text{água quente}} + (mc\Delta\theta)_{\text{água fria}} = 0$$

$$m \cdot c (40 - 65) + 25 \cdot c (40 - 30) = 0$$

$$-25m + 250 = 0$$

$$25m = 250$$

$$m = 10\text{kg}$$

- b) Na mistura de água com gelo fundente, temos:

$$Q_{cedido} + Q_{recebido} = 0$$

$$(mc\Delta\theta)_{\text{água}} + [(mL_f) + (mc\Delta\theta)]_{\text{gelo}} = 0$$

$$25000 \cdot 4,0 (20 - 30) + m \cdot 320 + m \cdot 4,0 \cdot (20 - 0) = 0$$

$$-1000000 + 320m + 80m = 0$$

$$400m = 1000000$$

$$m = 2500\text{g}$$

$$m = 2,5\text{kg}$$

**Respostas:** a) 10kg

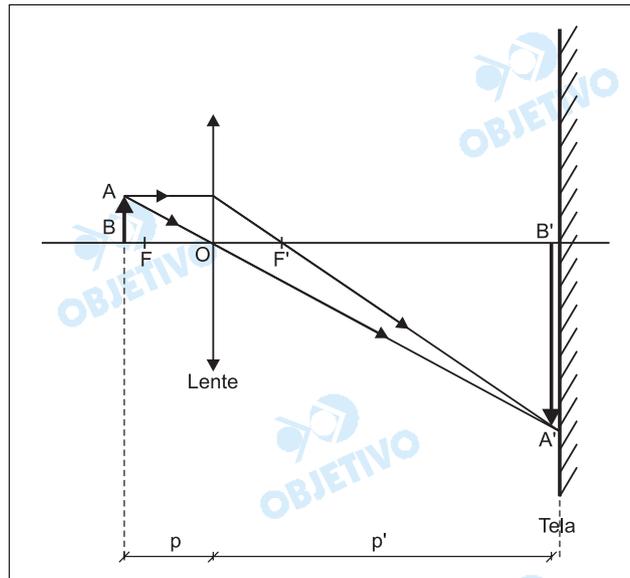
b) 2,5kg

Dispõem-se de uma tela, de um objeto e de uma lente convergente com distância focal de 12 cm. Pretende-se, com auxílio da lente, obter na tela uma imagem desse objeto cujo tamanho seja 4 vezes maior que o do objeto.

- a) A que distância da lente deverá ficar a tela?  
b) A que distância da lente deverá ficar o objeto?

**Resolução**

A situação proposta está esquematizada adiante.  $AB$  é o objeto e  $A'B'$  é sua imagem real, invertida e maior, projetada na tela.



- a) **Aumento linear transversal:**

$$\frac{i}{o} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow -4 = -\frac{p'}{p}$$

$$p = \frac{p'}{4} \quad \textcircled{1}$$

**Equação de Gauss:**

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{ em } \textcircled{2}: \frac{1}{12} = \frac{1}{\frac{p'}{4}} + \frac{1}{p'}$$

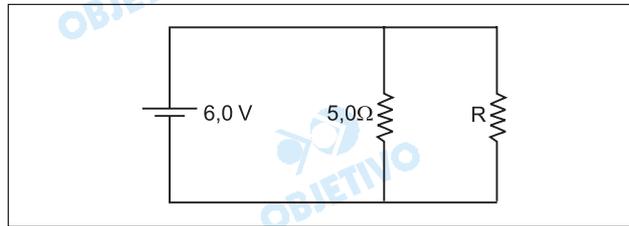
$$\frac{1}{12} = \frac{5}{p'} \Rightarrow \boxed{p' = 60\text{cm}}$$

$$\text{b) De } \textcircled{1}: p = \frac{60\text{cm}}{4} \Rightarrow \boxed{p = 15\text{cm}}$$

**Respostas:** a) 60cm  
b) 15cm

**21**

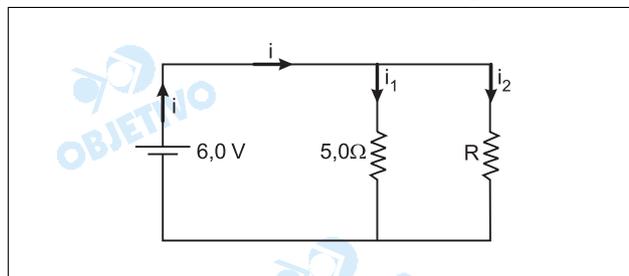
Dois resistores, um de resistência  $5,0 \Omega$  e outro de resistência  $R$ , estão ligados a uma bateria de  $6,0 \text{ V}$  e resistência interna desprezível, como mostra a figura.



Sabendo que a potência total dissipada no circuito é  $12 \text{ W}$ , determine

- a corrente  $i$  que passa pela bateria.
- o valor da resistência  $R$ .

**Resolução**



- A potência elétrica total dissipada no circuito é a potência elétrica que o gerador fornece:

$$P_f = U \cdot i$$

$$12 = 6,0 \cdot i$$

$$i = 2,0 \text{ A}$$

- Cálculo de  $i_1$**

Aplicando-se a 1ª Lei de Ohm para o resistor de resistência  $R' = 5,0 \Omega$ , temos:

$$U = R' \cdot i_1$$

$$6,0 = 5,0 \cdot i_1 \Rightarrow i_1 = 1,2 \text{ A}$$

**Cálculo de  $i_2$**

$$i = i_1 + i_2 \Rightarrow 2,0 = 1,2 + i_2 \Rightarrow i_2 = 0,8 \text{ A}$$

**Cálculo de  $R$**

$$U = R \cdot i_2$$

$$6,0 = R \cdot 0,8$$

$$R = 7,5 \Omega$$

**Respostas:** a)  $2,0 \text{ A}$

b)  $7,5 \Omega$