

PROAC / COSEAC - gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Durante uma freada, um carro desliza sobre o asfalto de uma avenida, deixando as marcas da derrapagem. As marcas têm um comprimento de 48m.

Determine a velocidade escalar do carro imediatamente antes da freada.

Dados:

Coefficiente de atrito cinético entre os pneus e o asfalto: 0,60.

Aceleração da gravidade: 10 m/s².

Cálculos e respostas:

$$v^2 = v_0^2 + 2a(X - X_0)$$

$$ma = \mu_c mg$$

$$a = \mu_c g \text{ e } X_0 = 0$$

$$v_0 = (2\mu_c g X)^{1/2}$$

$$v_0 = (2 \times 0,6 \times 10 \times 48)^{1/2}$$

$$v_0 = 24 \text{ m/s}$$

PROAC / COSEAC - gabarito

2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Um pêndulo é afastado da vertical de um ângulo de 60° e solto em repouso. Determine o ângulo com a vertical, no qual a velocidade é a metade da máxima.

Cálculos e respostas:

$$E_M = E_c + E_p = \text{constante}$$

$$\text{No ponto A: } E_M = mgL/2,$$

$$\text{No ponto B: } E_M = (mv_m^2)/2.$$

$$\text{Logo, } v_m = (gL)^{1/2}.$$

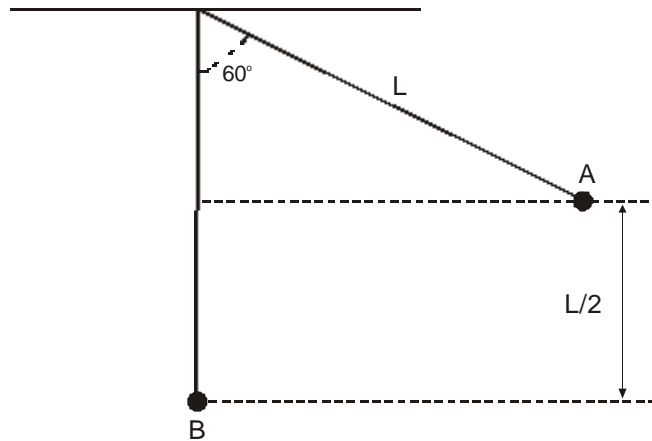
$$\text{Quando } v = v_m/2$$

$$E_M = mgL/8 + mgh$$

$$h = 3L/8$$

$$\cos\theta = 5/8$$

$$\theta = \arccos 5/8.$$



PROAC / COSEAC - gabarito

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Um bloco de massa igual a 5,0 kg, deslizando sobre uma mesa horizontal, com coeficientes de atrito cinético e estático 0,50 e 0,60, respectivamente, colide com uma mola de massa desprezível, de constante elástica igual a $2,5 \times 10^2$ N/m, inicialmente relaxada (veja figura). O bloco atinge a mola com uma velocidade igual a 1,0 m/s. A deformação máxima da mola foi de 7,5 cm.



- Informe se após a mola ter atingido a compressão máxima, o bloco retorna ou permanece em repouso. Justifique.
- Determine o percentual da energia dissipada pelo atrito durante o processo.

Cálculos e respostas:

a) $F_{\text{elást}} = kx$

$$F_{\text{elást}} = 250 \cdot (0,075)$$

$$F_{\text{elást}} = 19 \text{ N}$$

$$F_{\text{at}} = \mu_e N$$

$$F_{\text{at}} = (0,60) \cdot 5 \cdot 10$$

$$F_{\text{at}} = 30 \text{ N}. F_{\text{at}} > F_{\text{elást}}. \text{ O bloco não retorna.}$$

b) Energia cinética imediatamente antes de tocar a mola. $E_c = 2,5 \text{ J}$.

Trabalho da força de atrito durante a compressão da mola. $W = \mu_c mgx = 1,9 \text{ J}$.

$$1,9/2,5 = 0,75 \text{ (75\%)}$$

PROAC / COSEAC - gabarito

4ª QUESTÃO: (0,0 pontos)



Uma lata de alumínio de massa igual a **28 g** e capacidade de **350 ml** está repleta de cerveja. Coloca-se a lata, inicialmente à temperatura de **22,5 °C**, e uma quantidade de gelo a **0 °C** em um recipiente adiabático e termicamente isolado de modo que se possa saborear a cerveja à temperatura de **0 °C**.

Dados:

calor específico do Alumínio: $c_{Al} = 0,20 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$
calor específico da cerveja: $c_{cerveja} = 1,01 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$
massa específica da cerveja: $\rho_{cerveja} = 1,02 \text{ g/cm}^3$
Calor latente de fusão do gelo $L_f = 80 \text{ cal/g}$

Determine:

- a) a massa de cerveja;
- b) o calor trocado pela cerveja;
- c) o calor trocado pela lata;
- d) a massa de gelo mínima necessária para o esfriamento da cerveja da maneira desejada.

Cálculos e respostas:

$$\text{a) } r = \frac{m}{v} \Rightarrow m = r_c V_c = 1,02 \times 350 = 357\text{g}$$

$$\text{b) } Q_c = m_c c_{cerveja} \Delta T = 357 \times 1,01 \times (22,5 - 0) \\ = 8113 \text{ Cal} = 8,1 \text{ Kcal}$$

$$\text{c) } Q_L = m_L c_{Al} \Delta T = 28 \times 0,20 \times 22,5 = 126 \text{ Cal}$$

$$\text{d) } Q_{\text{TOTAL}} = Q_c + Q_L = 8113 + 126 = 8239 \text{ Cal}$$

$$Q_{\text{CEDIDO}} = L m_g \Rightarrow m_g = \frac{Q_c}{L} = \frac{8239}{80} = 103 \text{ g}$$

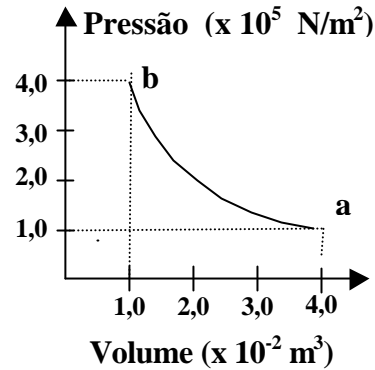
PELO GELO

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

Dois mols de um gás ideal são comprimidos isotermicamente, de modo que a pressão e o volume variem entre os estados **a** e **b**, de acordo com o gráfico ao lado.

Dada a constante universal dos gases $R = 8,3145 \text{ J/mol.K.}$, pede-se calcular:



- a) a temperatura do gás no estado **b**;
- b) o trabalho realizado sobre o gás durante o processo **ab**. (Não precisa efetuar os cálculos numéricos finais).

Cálculos e respostas:

$$a) P_b V_b = n R T \Rightarrow T = \frac{P_b V_b}{n R} = \frac{4,0 \times 10^5 \times 1,0 \times 10^{-2}}{2 \times 8,3145} = 0,24 \times 10^3 = 240 \text{ K}$$

$$b) w = -\int P dv$$

Mas

$$PV = n R T \Rightarrow P = n R \frac{T}{V}$$

Logo

$$w = -\int \frac{n R T}{V} dv = -n R T \int \frac{dv}{V} = -n R T \ln \frac{V_b}{V_A}$$

$$w = -2 \times 8,314 \times 240 \times \ln \frac{1,0}{4,0} \times \frac{10^{-2}}{10^{-2}}$$