Gabarito.

Exercícios Recomendados da Semana-5

NÍVEL 2

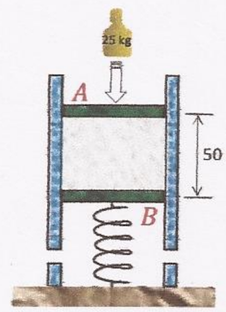
13ª) Certa quantidade de ar numa seringa de injeção a pressão atmosférica, ocupa o volume de 10,0 cm^3 a temperatura de 0^0C. Suponha que essa seringa seja vedada e imersa em água quente, atingindo, no equilíbrio térmico, a temperatura de $80{,}0^0C$. Observa-se que o êmbolo sobe até atingir a marca correspondente a um novo volume. Considerando que a pressão do ar no interior da seringa permaneça constante, calcule esse novo volume:

a) utilizando a expressão da dilação volumétrica para gases, $\Delta V = V_0\beta\Delta T$ (para os gases o coeficiente de dilação linear é aproximadamente constante $\beta = \frac{1}{273{,}15}\,°C^{-1}$;

b) utilizando a Lei de Charles e Gay-Lussac.

Resposta: a) 12,9 cm^3; b) 12,9 cm^3.

14ª) A figura mostra um tubo cilíndrico com seção transversal constante de área $A = 1{,}0 \times 10^{-2}$ m aberto nas duas extremidades para a atmosfera cuja pressão é $P_{atm} = 1{,}0 \times 10^5$ Pa. Certa quantidade de gás ideal está aprisionada entre dois pistões A e B que se movem sem atrito. A massa do pistão A é desprezível e a do pistão B é m. O pistão B está apoiado numa mola de constante elástica $k = 2{,}5 \times 10^3$ N/m e o módulo da aceleração da gravidade é $g = 10$ m/s^2. Inicialmente, a distância de equilíbrio entre os pistões é de 50 cm. Uma massa de 25 kg é colocada vagarosamente sobre A, mantendo-se constante a temperatura. Calcule o deslocamento do pistão A para baixo, até a nova posição de equilíbrio.



Resposta: 20 cm.

13º a) $V = V_0 (1 + \beta \Delta T)$

$V = 10\left(1 + \frac{1}{273{,}15}.(80-0)\right) \rightarrow V = 10 . 1{,}293$

$V = 10\,(1 + 0{,}293)$

$$\boxed{V = 12{,}9 \ cm^3}$$

$V = 12{,}92879937$

b) $\frac{V_0}{T_0} = \frac{V}{T} \Rightarrow \frac{10}{273{,}15} = \frac{V}{(80+273{,}15)} \Rightarrow V = \frac{10 . 353{,}15}{273{,}15}$

$V = 12{,}92879937$

$$\boxed{V = 12{,}9 \ cm^3}$$

14º. Pistão A $\Rightarrow \vec{F}_{RA} = 0 = P_{o\,gás} A \hat{j} - P_{ATM} A \hat{j} \Rightarrow \boxed{P_{o\,gás} = P_{ATM}}$

Pistão B $\Rightarrow \vec{F}_{RB} = 0 = P_{ATM} A \hat{j} + K x_0 \hat{j} - P_{o\,gás} A \hat{j} = 0 \Rightarrow \boxed{x_0 = 0}$

Após a colocação do "peso" de 25kg.

$T \equiv cte \Rightarrow P_{o\,gás} V_0 = P_{gás} V \Rightarrow P_{ATM}\, l_0 A = P_{gás}\, l\, A \Rightarrow \boxed{P_{gás}\, l = P_{ATM}\, l_0}$ (1)

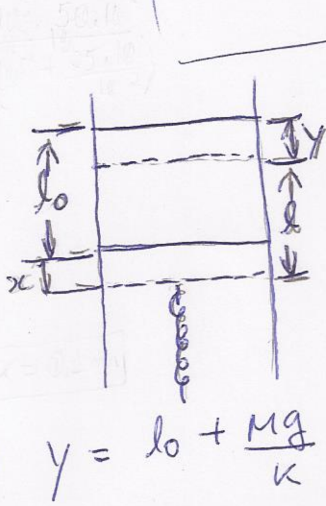
Pistão A $\Rightarrow \vec{F}'_{RA} = 0 = P_{gás} A \hat{j} - P_{ATM} A \hat{j} - Mg \hat{j} \Rightarrow \boxed{P_{gás} = P_{ATM} + \frac{Mg}{A}}$ (2)

Pistão B $\Rightarrow \vec{F}'_{RB} = 0 = P_{ATM} A \hat{j} + K x \hat{j} - P_{gás} A \hat{j} \Rightarrow \boxed{x = \frac{P_{gás} A - P_{ATM} A}{K}}$ (3)

(2) → (1) $\Rightarrow \boxed{l = \frac{P_{ATM}\, l_0}{(P_{ATM} + Mg/A)}}$ (4)

(2) → (3) $\Rightarrow$

$\boxed{x = \frac{Mg}{K}}$ (5)



Da figura temos $\Rightarrow Y + l = l_0 + x \Rightarrow Y = l_0 + \frac{Mg}{K} - \frac{P_{ATM}\, l_0}{(P_{ATM} + Mg/A)}$

$\boxed{l = \frac{10^5 . 50 . 10^{-2}}{\left(10^5 + \frac{25.10}{10^{-2}}\right)} = 40cm}$; $\boxed{x = \frac{25.10}{2{,}5.10^5} = 10\,cm}$ $\Rightarrow Y = 50 + 10 - 40$

$$\boxed{Y = 20\,cm}$$