

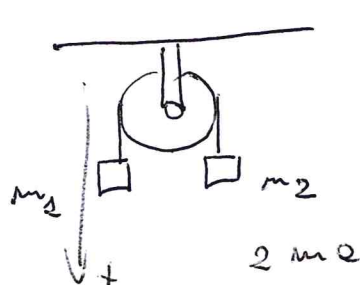
14/06/17

PROVA SCRITTA I di FISICA x CHIMICI 08/06/17

Scrivere il proprio NOME e data di nascita. Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Il procedimento per arrivare ai risultati deve essere evidente.

PROBLEMA I

Agli estremi di un filo sono appesi due corpi di massa $m_1 = 18,0\text{kg}$ ed $m_2 = 9,00\text{kg}$. Il filo passa su una carrucola come in figura. Si trascurino tutti gli attriti. 1e2) Si assuma che la carrucola ed il filo siano privi di massa e si calcoli l'accelerazione a dei corpi e la tensione T del filo.



$$\begin{cases} m_1 a = m_1 g - T \\ m_2 a = T - m_2 g \end{cases} \quad m_1 = 2m_2 = 2m$$

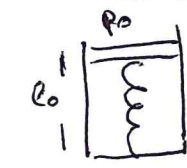
$$\begin{cases} 2m a = 2m g - T \\ m a = T - m g \end{cases} \rightarrow T = m a + m g$$

$$2m a = 2m g - m a - m g \quad 3m a = m g \quad a = \frac{1}{3} g = \frac{1}{3} \cdot 9,8 = 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = \frac{m}{3} g + m g = \frac{4}{3} m g = \frac{4}{3} \cdot 9 \cdot 9,8 = 118 \text{ N} = 12 \cdot 10 \text{ N}$$

PROBLEMA II

Nel cilindro in figura n moli di un gas perfetto biatomico occupano il volume V_0 alla temperatura T_0 ed alla pressione p_0 , eguale alla pressione ambiente. Il pistone ha sezione S trascurabile e massa trascurabile. Una molla elastica di costante k e capacità termica trascurabile, e' disposta verticalmente tra la base del cilindro ed il pistone. Nelle condizioni iniziali essa ha la lunghezza l_0 eguale alla sua lunghezza di riposo. Al sistema si sottrae reversibilmente ed uniformemente una quantità di calore Q e si osserva che la lunghezza della molla si riduce a $(1/3)l_0$. Dati: $n = 0,10$ mol; $p_0 = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$; $S = 60 \text{ cm}^2$; $k = 3,0 \times 10^2 \text{ N/m}$; $l_0 = 90 \text{ cm}$. Si determini: 1e2) la temperatura iniziale T_0 e finale T_1 ; 3) la variazione di energia interna del gas nel processo di raffreddamento ΔU_{01} ; 4) il lavoro W compiuto dal gas; 5) la quantità di calore Q sottratta al gas.



$p_0 > p_1$ dovuta a molla!

$$D \quad T_0 = \frac{p_0 V_0}{n R} = \frac{1,01 \cdot 10^5 \cdot 5,4 \cdot 10^{-3}}{0,10 \cdot 8,31} = 6,6 \cdot 10^2 \text{ K}$$

$$V_0 = 3l_0 = 3 \cdot 90 \cdot 10^{-2} = 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$2) \quad p_1 + \frac{k \Delta x}{S} = p_0 \quad p_1 = p_0 - \frac{k(l_0 - l_0/3)}{S} =$$

$$V_1 = S \cdot \frac{l_0}{3} = \frac{V_0}{3} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$= p_0 - \frac{2}{3} k \frac{l_0}{S} =$$

$$= 1,01 \cdot 10^5 - \frac{2}{3} \cdot 3 \cdot 10^2 \cdot \frac{90 \cdot 10^{-2}}{60 \cdot 10^{-4}} =$$

$$= 7,1 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$$

$$T_1 = \frac{p_1 V_1}{n R} = \frac{7,1 \cdot 10^4 \cdot 1,8 \cdot 10^{-3}}{0,10 \cdot 8,31} \approx 1,5 \cdot 10^2 \text{ K}$$

$$3) \quad \Delta U_{01} = n C_V \Delta T = \frac{n}{2} R (T_1 - T_0) = 0,1 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31 (1,5 - 6,6) \cdot 10^2 = -1,1 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$4) W = \int_0^l p dV = \int_{l_0}^{l_0/3} F \cdot dl = \int_{l_0}^{l_0/3} p S dl =$$

$$= \int_{l_0}^{l_0/3} p_0 S dl - \int_{l_0}^{l_0/3} k (l_0 - l) dl =$$

$$= p_0 S \left(\frac{l_0}{3} - l_0 \right) - k l_0 \left(\frac{l_0}{3} - l_0 \right) + k \left(\frac{l_0^2}{18} - \frac{l_0^2}{2} \right) =$$

$$= \dots = p_0 (V_1 - V_0) + \frac{2}{9} k l_0^2 \approx 1 \cdot 10^2 \text{ J}$$

$$5) Q = W + \Delta U = -1,4 \cdot 10^3 \text{ J}$$