

PROVA SCRITTA di FISICA I - CHIMICA 15/06/16

Scrivere NOME/COGNOME/DATA DI NASCITA

Svolgere i seguenti problemi. Scrivere a penna.

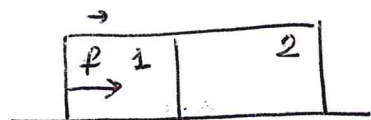
PROBLEMA I

Due corpi 1 e 2 di ugual massa $m = 200$ g, si trovano in quiete su di un piano orizzontale privo di attrito. Applicando al corpo 1 una forza esterna f , costante con intensità $f = 20$ N, il sistema si muove di moto uniformemente accelerato. Determinare: 1) a , l'accelerazione globale del sistema; 2) l'intensità, f_2 , ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 2; 3) l'intensità, f_1 , ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 1.

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$$

$$1) f = (m + m) a$$

$$a = \frac{f}{2m} = \frac{20}{0,4} = \frac{20}{4 \cdot 10^{-1}} = 5 \cdot 10 = 50,0 \text{ m/s}^2$$



$$2) f_2 = m a = 0,2 \cdot 50 = 10,0 \text{ N} \quad \text{concorda con } f$$

$$3) f_1 = m a = 0,2 \cdot 50 = 10,0 \text{ N}$$

PROBLEMA II

Un recipiente cilindrico e' diviso in due parti da un disco adiabatico a tenuta perfetta. Il disco, che ha area $S = 126 \text{ cm}^2$ e massa trascurabile, e' libero di scorrere senz'attrito. Nella parte inferiore del recipiente e' contenuto un gas perfetto, nell'altra parte e' presente una massa $m = 24,0$ kg di liquido.

Il liquido ha calore specifico $c = 0,610 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$ ed e' soggetto alla pressione atmosferica $p_0 = 1 \text{ atm}$. Nelle condizioni iniziali il liquido ed il gas si trovano entrambi alla temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ ed il gas occupa il volume $V_1 = 25 \text{ dm}^3$.

A partire da queste condizioni, per mezzo della resistenza R , si riscalda il gas reversibilmente somministrandogli la quantita' di calore $Q = 2,10 \times 10^4 \text{ J}$. Una volta raggiunto l'equilibrio, si osserva che la sua temperatura ha assunto il valore $T_2 = 900 \text{ K}$.

Determinare: 1) la pressione iniziale del gas, p_1 ; 2) il volume occupato dal gas, V_2 alla fine del processo; 3) il lavoro, W , compiuto dal gas nel processo descritto; 4) il numero di moli del gas; 5) il numero di gradi di liberta' l delle sue molecole (e quindi capire se il gas e' monoatomico...biatomico...).

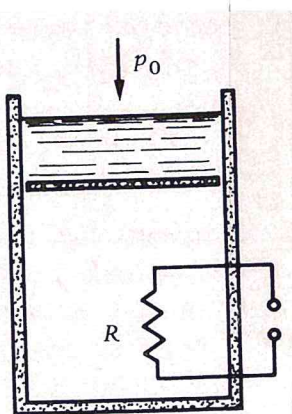
FAC Successivamente, operando dall'esterno, si blocca il disco e lo si rende permeabile al calore. Supponendo che il liquido scambi calore solo con il gas sottostante, determinare 6) la nuova temperatura di equilibrio del sistema gas+liquido.

$$1) p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = 1,013 \cdot 10^5 + \frac{24 \cdot 9,81}{126 \cdot 10^{-4}} \sim 1,20 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$2) p_1 = p_2 \quad \text{isobara} \quad \frac{nRT_1}{V_1} = \frac{nRT_2}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{T_2}{T_1} V_1 = \frac{900}{300} \cdot 25 \cdot 10^{-3} = 75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$3) W = p_1 (V_2 - V_1) = p_1 V_1 \left(\frac{T_2}{T_1} - 1 \right) = 1,20 \cdot 10^5 \cdot \left(75 \cdot 10^{-3} - 25 \cdot 10^{-3} \right) \sim 6,00 \cdot 10^3 \text{ J}$$



$$4) p_1 V_1 = n R T_1 \quad n = \frac{p_1 V_1}{R T_1} = \frac{1,2 \cdot 10^5 \cdot 25 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} \sim 1,2 \text{ moli}$$

$$5) Q = n C_p (T_2 - T_1) = n \frac{(l+2)}{2} R (T_2 - T_1)$$

$$\rightarrow l+2 = \frac{2Q}{n R (T_2 - T_1)}$$

$$e = \frac{2Q}{n R (T_2 - T_1)} - 2 = \frac{2 \cdot 2,1 \cdot 10^4}{1,2 \cdot 8,31 (900 - 300)} - 2$$

$\approx 5 \rightarrow$ Biatomic!

$$C_v = \frac{5}{2} R$$

$$C_p = \frac{7}{2} R$$

FAC. si riscalda a $V = \text{cost}$

$$\begin{matrix} \text{liq} & & \text{gas} \\ \uparrow & & \uparrow \\ T_1 & < & T_e < T_2 \end{matrix}$$

$$Q_{\text{ass}} + Q_{\text{ced}} = 0$$

$$m c (T_e - T_1) + m C_v (T_e - T_2) = 0$$

$$m c T_e = m c T_1 + m C_v T_e - m C_v T_2 = 0 \quad \cdot 500$$

$$T_e = \frac{m c T_1 + m C_v T_2}{(m c + m C_v)} = \frac{24 \cdot 0,610 \cdot 4186 \cdot 300 + 1,2 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31}{(24 \cdot 0,610 \cdot 4186 + 1,2 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31)}$$

$$= \frac{1,84 \cdot 10^7 + 2,24 \cdot 10^4}{6,1 \cdot 10^4 + 2,5 \cdot 10} \sim \underline{30} \quad 0,302 \cdot 10^3 \sim 302 \text{ K} \\ \sim 300 \text{ K}$$

il gas ha una ridotta capacità termica!