

Facoltà di Farmacia e Medicina- A.A. 2010/11
19 settembre 2011 – scritto di Fisica

Corso di Laurea Magistrale in FARMACIA

Nome: _____ Cognome: _____

Matricola _____ Aula: _____

Canale: _____ Docente: _____

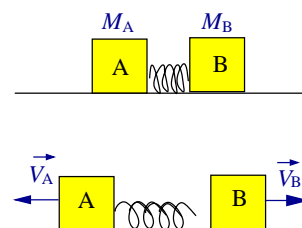
Orale in questo appello : SI NO

Libro di testo :

Riportate negli spazi le risposte numeriche con la relativa unità di misura

Esercizio 1.

Due blocchi di massa rispettivamente $m_A = 40 \text{ kg}$ e $m_B = 20 \text{ kg}$ sono uniti da una molla di costante elastica $K = 2 \cdot 10^4 \text{ N/m}$. La molla è compressa di 10 cm rispetto alla sua posizione di riposo ed i due blocchi sono in quiete su un piano orizzontale privo di attrito. Ad un certo punto la molla viene lasciata libera di espandersi e poi si stacca da uno dei due blocchi, i quali iniziano a muoversi in versi opposti come mostrato in figura. Determinare:



- Il rapporto dei moduli delle velocità dei due blocchi;
- l'energia cinetica totale dei due blocchi;
- la velocità del blocco A.

$$\frac{v_B}{v_A} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$K_{tot} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_A = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 2.

Una pentola di capacità termica trascurabile contiene 4 litri di acqua alla temperatura di 20°C . La pentola si trova su un fornello elettrico di potenza 2 kW che cede all'acqua il 60% della sua potenza dissipata per effetto Joule. L'acqua raggiunge la temperatura di 100°C e poi inizia ad evaporare; il fornello viene spento quando 2 litri di acqua sono evaporati. Calcolare, ricordando che $\lambda_e = 2257 \text{ kJ/kg}$:

- il calore ceduto dal fornello all'acqua;
- il tempo che è rimasto acceso il fornello;
- la variazione di entropia dell'acqua nel processo di evaporazione.

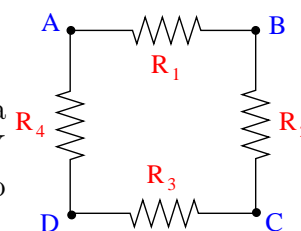
$$Q = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$t = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta S = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 3.

Quattro resistenze uguali di 20Ω sono collegate tra loro come in figura ai vertici di un quadrato. Un generatore ideale di tensione $f = 10 \text{ V}$ viene dapprima collegato tra i due vertici A e C (caso 1) e poi scollegato e ricollegato tra i due vertici A e B (caso 2). Determinare:



- la resistenza equivalente del circuito nei due casi;
- la corrente che circola nella resistenza R_1 nei due casi;
- la potenza erogata dal generatore nei due casi;

$$R_{eq\ 1} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad R_{eq\ 2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$i_1 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad i_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P_1 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Soluzione Esercizio 1.

a) La forza della molla è una forza interna, quindi non può cambiare la velocità del centro di massa dei due blocchi. Inizialmente i due blocchi sono fermi, quindi la velocità del centro di massa è zero e dovrà rimanere zero anche quando i due blocchi si muovono in verso opposto. Pertanto si ha:

$$m_A v_A = m_B v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{40}{20} = 2 .$$

b) La forza elastica è una forza conservativa, quindi l'energia cinetica totale dei due blocchi deve essere uguale all'energia potenziale elastica della molla compressa, pertanto:

$$K_{tot} = U_{el} = \frac{1}{2} K (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} \times 2 \cdot 10^4 \times 0.1^2 = 100 \text{ J} .$$

c)

$$K_{tot} = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} \frac{m_A}{2} (2v_A)^2 = \frac{3}{2} m_A v_A^2$$
$$\Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{2 K_{tot}}{3 m_A}} = \sqrt{\frac{2 \times 100}{3 \times 40}} = 1.29 \text{ m/s} .$$

Soluzione Esercizio 2.

a) Il fornello deve fornire il calore necessario a portare i 4 litri d'acqua a 100°C e poi quello necessario per far evaporare 2 litri di acqua, quindi:

$$Q_1 = c_a m_1 \Delta T = 4186 \times 4 \times (100 - 20) = 1339.5 \text{ kJ} ;$$

$$Q_2 = m_2 \lambda_e = 2 \times 2257 = 4514 \text{ kJ} .$$

$$\Rightarrow Q_{tot} = Q_1 + Q_2 = 1339.5 + 4514 = 5853.5 \text{ kJ} .$$

b)

$$t = \frac{Q_{tot}}{P \times 0.6} = \frac{5853.5 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^3 \times 0.6} = 4888 \text{ s} .$$

c)

$$\Delta S = \frac{Q_2}{T_e} = \frac{4514 \cdot 10^3}{373.15} = 12.1 \text{ kJ/K} .$$

Soluzione Esercizio 3.

Nel caso 1) le resistenze R_1 e R_2 sono in serie, le resistenze R_3 e R_4 sono anch'esse in serie e le due serie sono in parallelo tra loro; nel caso 2) invece le tre resistenze R_2 , R_3 e R_4 sono tra loro in serie e la serie ottenuta è in parallelo a R_1 , quindi:

a) caso 1) $R_{eq\ 1} = (R_1 + R_2) // (R_3 + R_4) = 40 // 40 = \frac{40 \times 40}{40 + 40} = 20 \ \Omega$;

caso 2) $R_{eq\ 2} = (R_1) // (R_2 + R_3 + R_4) = 20 // 60 = \frac{20 \times 60}{20 + 60} = 15 \ \Omega$.

b) Nel caso 1) la corrente che circola in R_1 è quella che circola nella serie $R_1 + R_2$ collegata al generatore, mentre nel caso 2) la resistenza R_1 è collegata direttamente al generatore, quindi:

caso 1) $i_1 = \frac{f}{R_1 + R_2} = \frac{10}{40} = 0.25 \text{ A}$;

caso 2) $i_2 = \frac{f}{R_1} = \frac{10}{20} = 0.5 \text{ A}$.

c) caso 1) $P_1 = \frac{f^2}{R_{eq\ 1}} = \frac{10^2}{20} = 5 \text{ W}$;

caso 2) $P_2 = \frac{f^2}{R_{eq\ 2}} = \frac{10^2}{15} = 6.67 \text{ W}$.