

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2005-2006

3 luglio 2006 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Orale in questo appello : ☐ SI ☐ NO Libro di testo :

Riportate su questo foglio le risposte numeriche con la relativa unità di misura.

1. Un blocco di massa $m_1=2$ kg, viene lanciato su un piano orizzontale liscio con velocità $v_1=4.5$ m/s da una molla inizialmente compressa di $x=20$ cm. Successivamente la massa m_1 urta un altro blocco, fermo, di massa $m_2 = 2m_1$. Dopo l'urto i due blocchi rimangono attaccati e scivolano su di un piano orizzontale scabro fermandosi dopo aver percorso un tratto $s=2$ m. Calcolare:

- a) la costante elastica della molla: $k = \underline{\hspace{2cm}}$
b) la velocità v_2 dei due blocchi subito dopo l'urto; $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
c) il coefficiente di attrito dinamico fra i blocchi e il piano scabro. $\mu_d = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Un gas perfetto descrive un ciclo reversibile costituito da una compressione adiabatica, da un raffreddamento isocoro e da una espansione isoterma a $T = 0^\circ\text{C}$. Sapendo che il lavoro fatto dal gas nella trasformazione isoterma è 4200 J e che durante il ciclo il gas cede complessivamente una quantità di calore pari a 6700 J, calcolare:

- a) il lavoro compiuto dal gas nella trasformazione adiabatica; $L_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$
b) la variazione di entropia nella trasformazione isoterma; $\Delta S_{CA} = \underline{\hspace{2cm}}$
c) la variazione di entropia nella trasformazione isocora. $\Delta S_{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$

3. Una bobina di nichelcromo è usata come elemento riscaldante in un bollitore d'acqua che deve generare 8.0 grammi di vapore al secondo da acqua a 100°C . Il filo ha il diametro di 1.80 mm ed è collegato ad un alimentatore di 115 V. Il nichelcromo ha resistività elettrica $\rho = 10^{-6} \Omega \cdot m$ e si ricorda che il calore latente di fusione dell'acqua è $\lambda_v = 2.26 \text{ kJ/g}$. Calcolare:

- a) la potenza dissipata dalla bobina; $P = \underline{\hspace{2cm}}$
b) la corrente che circola nella bobina; $I = \underline{\hspace{2cm}}$
c) la lunghezza del filo costituente la bobina. $l = \underline{\hspace{2cm}}$

Avvertenze :

- consegnate questo foglio unitamente alla bella copia (foglio intestato con nome, cognome, etc...)
- Per la brutta copia si debbono usare SOLTANTO i fogli timbrati.
- Nel caso non si faccia in tempo a copiare TUTTO (passaggi e risultati) in bella copia, si può consegnare anche la brutta copia, riportando nome e cognome, ed evidenziando le parti da correggere.

SOLUZIONI SCRITTO DI FISICA DEL 3-7-2006 - FARMACIA

Soluzione 1

a) Applicando la conservazione dell'energia meccanica si ha:

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 \quad \Rightarrow \quad k = \frac{m_1 \cdot v_1^2}{x^2} = \frac{2.0 \cdot 4.5^2}{0.2^2} = 1012.5 \text{ N/m}$$

b) Prima dell'urto non c'è attrito, quindi la velocità della massa m_1 non cambia. Nell'urto si conserva la quantità di moto totale, quindi si ha:

$$m_1v_1 = (m_1 + m_2)v_2 \quad \Rightarrow \quad v_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2}v_1 = \frac{1}{3}v_1 = 1.5 \text{ m/s}$$

c) Per il calcolo dello spazio percorso si può applicare il teorema dell'energia cinetica:

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_2^2 = \mu_d(m_1 + m_2)g \cdot s \quad \Rightarrow \quad \mu_d = \frac{v_2^2}{2g \cdot s} = \frac{1.5^2}{2 \cdot 9.8 \cdot 2} = 0.057$$

Soluzione 2

a) Il lavoro totale fatto nel ciclo è uguale al calore totale scambiato nel ciclo, quindi:

$$L_{AB} = L_{tot} - L_{CA}; L_{tot} = Q_{tot}; \quad \Rightarrow \quad L_{AB} = Q_{tot} - L_{CA} = -6700 - 4200 = -10900 \text{ J}$$

b) Nell'espansione isoterma il calore scambiato è uguale al lavoro fatto, quindi:

$$\Delta S_{CA} = \frac{Q_{CA}}{T} = \frac{L_{CA}}{T} = \frac{4200}{273.15} = 15.4 \text{ J/K}$$

c) L'entropia è una funzione di stato, quindi la sua variazione in un ciclo è nulla; ΔS in una trasformazione adiabatica REVERSIBILE è anch'essa nulla, quindi:

$$\Delta S_{BC} = -\Delta S_{CA} = -15.4 \text{ J/K}$$

Soluzione 3

a) La potenza dissipata dalla bobina è uguale al calore che occorre fornire all'acqua per farne evaporare in un secondo 8 grammi, quindi:

$$P = \lambda_v \cdot m_v = 2.26 \cdot 10^3 \cdot 8 = 18.1 \text{ kW}$$

b) la corrente che circola nella bobina vale: $I = \frac{P}{V} = \frac{18.1 \cdot 10^3}{115} = 157.4 \text{ A}$

c) calcoliamo dapprima la resistenza della bobina: $R = \frac{V}{I} = \frac{115}{157.4} = 0.731 \text{ } \Omega$

la lunghezza del filo si ricava con la seconda legge di Ohm:

$$R = \rho \frac{l}{s} \quad \Rightarrow \quad l = R \frac{\pi r^2}{\rho} = 0.731 \cdot \frac{\pi \cdot 0.9^2 \cdot 10^{-6}}{10^{-6}} = 1.86 \text{ m}$$