

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2007-2008

2 febbraio 2009 – 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 la velocità di 4.5 m/s da una molla inizialmente compressa di 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 di 2 m. Calcolare:

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

2. Una certa quantità di gas perfetto occupa un volume di 5 litri. Essa compie una trasformazione isocora reversibile (dallo stato A allo stato B) passando da 2.2 a 1.4 atm, poi una espansione isobara reversibile (dallo stato B allo stato C). Si osserva che la temperatura è la stessa per lo stato C e lo stato A . Calcolare:

- a) il lavoro totale del gas nelle due trasformazioni; $L_{tot} = \underline{\hspace{2cm}}$
b) la variazione totale di energia interna; $\Delta U_{tot} = \underline{\hspace{2cm}}$
c) il calore totale scambiato dal gas. $Q_{tot} = \underline{\hspace{2cm}}$

3. Due cariche elettriche, di valore rispettivamente $q_1 = 40 \mu\text{C}$ e $q_2 = 150 \mu\text{C}$ sono ferme alla distanza di 20 m e non si possono muovere. Una terza carica $q_3 = -5 \mu\text{C}$ è posta sul segmento che congiunge q_1 a q_2 alla distanza di 5 m da q_1 . Si scelga l'asse x coincidente con l'asse che unisce le tre cariche e con verso che va dalla carica q_1 alla carica q_2 . Calcolare:

- a) la forza totale agente su q_3 ; $F = \underline{\hspace{2cm}}$
b) il campo elettrico presente nella posizione di q_3 ; $E = \underline{\hspace{2cm}}$
c) il lavoro della forza elettrostatica se q_3 si sposta nel punto intermedio tra q_1 e q_2 . $L = \underline{\hspace{2cm}}$

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 2-02-2009 - FARMACIA

Soluzione Esercizio 1

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

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m_1v^2 \Rightarrow k = m_1v^2/x^2 = 2 \times (4.5^2/0.2^2) = 1012.5 \text{ N/m}$$

b) L'urto è completamente anelastico e applicando la conservazione della quantità di moto totale si ha:

$$m_1v_1 = (m_1 + m_2)v \Rightarrow v = v_1 \frac{m_1}{m_1 + m_2} = 4.5 \frac{2}{2 + 4} = 1.5 \text{ m/s}$$

c) Dal teorema dell'energia cinetica si ha:

$$L_a = -\mu_d(m_1 + m_2)g\Delta s = -\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{v^2}{g\Delta s} = \frac{1}{2} \frac{1.5^2}{9.8 \times 2} = 0.06$$

Soluzione Esercizio 2

Il volume dello stato C si ricava dalla legge di Boyle:

$$V_C = V_A \frac{p_A}{p_C} = 5 \frac{2.2}{1.4} = 7.86 \text{ l}$$

a) Il lavoro dell'isocora è nullo e quello dell'isobara vale:

$$L_{BC} = L_{tot} = p_B(V_C - V_B) = 1.4(7.86 - 5) = 4.0 \text{ atm} \cdot \text{l} = 404 \text{ J}$$

b) La variazione di energia interna è nulla perché la temperatura finale è uguale a quella iniziale, cioè:

$$\Delta U = n c_V \Delta T = 0$$

c) Il calore totale scambiato dal gas è uguale al lavoro totale perché:

$$\Delta U = Q - L \Rightarrow Q = \Delta U + L = 0 + 404 = 404 \text{ J}$$

Soluzione Esercizio 3

a) La forza che q_1 esercita su q_3 è diretta verso q_1 , quindi è negativa, ed il suo modulo vale:

$$F_{13} = K_0 \frac{q_1 |q_3|}{r_{13}^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-6} \times 5 \cdot 10^{-6}}{5^2} = 72 \text{ mN} ,$$

mentre la forza che q_2 esercita su q_3 è diretta verso q_2 ed è positiva. Il suo modulo vale:

$$F_{23} = K_0 \frac{q_2 |q_3|}{r_{23}^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{150 \cdot 10^{-6} \times 5 \cdot 10^{-6}}{15^2} = 30 \text{ mN} .$$

La forza totale agente su q_3 è:

$$F_{tot} = F_{23} - F_{13} = 30 \cdot 10^{-3} - 72 \cdot 10^{-3} = -42 \text{ mN}$$

b) Il campo elettrico vale:

$$E = \frac{F_{tot}}{q_3} = \frac{-42 \cdot 10^{-3}}{-5 \cdot 10^{-6}} = 8.4 \text{ kV/m}$$

c) Il lavoro fatto dal campo elettrico per spostare una carica q da un punto A ad un punto B vale: $L = -q(V_B - V_A)$. Nel nostro caso il punto A è il punto iniziale che dista 5 m dalla carica q_1 , mentre il punto B dista da q_1 10 m. I due potenziali valgono:

$$V_A = K_0 \frac{q_1}{r_{13}} + K_0 \frac{q_2}{r_{23}} = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-6}}{5} + 9 \cdot 10^9 \frac{150 \cdot 10^{-6}}{15} = 16.2 \cdot 10^4 \text{ V} ;$$

$$V_B = K_0 \frac{q_1}{r'_{13}} + K_0 \frac{q_2}{r'_{23}} = 9 \cdot 10^9 \frac{40 \cdot 10^{-6}}{10} + 9 \cdot 10^9 \frac{150 \cdot 10^{-6}}{10} = 17.1 \cdot 10^4 \text{ V} .$$

Il lavoro vale:

$$L = -q_3(V_B - V_A) = -(-5 \cdot 10^{-6})(17.1 \cdot 10^4 - 16.2 \cdot 10^4) = 45 \text{ mJ}$$