

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2006-2007

A 24 settembre 2007 – Scritto di Fisica per Farmacia

Corso di Laurea: Laurea Specialistica in FARMACIA

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Orale in questo appello:

Riportare sul presente foglio i risultati trovati per ciascun esercizio.

Esercizio 1.

Un corpo di massa m scivola lungo un piano inclinato liscio partendo dall'estremo più alto con velocità iniziale nulla. Contemporaneamente dall'estremo inferiore si lancia lungo il piano inclinato un altro corpo di uguale massa m con velocità iniziale $v_0 = 10$ m/s. I due corpi si urtano in modo completamente anelastico. Il piano inclinato forma un angolo di 30° con l'orizzontale ed è lungo $L = 10$ m. Calcolare:

- a) dopo quanto tempo i due corpi si urtano; $t^* = \underline{\hspace{2cm}}$
b) il punto in cui i corpi si urtano
(si prenda l'origine alla base del piano); $x = \underline{\hspace{2cm}}$
c) la velocità dei due corpi subito dopo l'urto; $v = \underline{\hspace{2cm}}$
d) il verso in cui si muovono i due corpi subito dopo l'urto:
 verso l'alto ; verso il basso

Esercizio 2.

Una macchina termica usa come fluido una mole di gas perfetto monoatomico. Il gas compie un ciclo reversibile costituito da una espansione isobara fra uno stato A e uno stato B seguita da una trasformazione isocora dallo stato B allo stato C, e da un'isoterma che riporta il gas nello stato A. Sapendo che $p_A = 5$ atm e $V_A = 6$ l e il lavoro fatto dal gas nell'espansione isobara è 3030 J, calcolare:

- a) il volume e la temperatura del gas nello stato C; $V_C = \underline{\hspace{2cm}}$; $T_C = \underline{\hspace{2cm}}$
b) il calore scambiato nelle tre trasformazioni;
 $Q_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$; $Q_{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$; $Q_{CA} = \underline{\hspace{2cm}}$
c) il rendimento del ciclo. $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 3

Un protone si trova inizialmente in quiete a 4 cm da un filo rettilineo infinito carico; quando si avvicina al filo a una distanza di 2 cm, il campo elettrico compie un lavoro pari a $L = 5 \times 10^{-15}$ J. Calcolare:

- a) la densità lineare di carica del filo; $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$
b) la forza (in modulo, direzione e verso) che agisce
sul protone quando si trova a 2 cm dal filo; $F = \underline{\hspace{2cm}}$
c) la velocità del protone nella posizione finale. $v = \underline{\hspace{2cm}}$

Soluzione Esercizio 1.

Prendiamo l'origine del sistema di riferimento nell'estremo inferiore del piano inclinato, con l'asse x parallelo al piano e diretto verso l'alto. L'accelerazione dei due corpi lungo il piano inclinato vale $a = -g \sin \alpha$. a) Con queste assunzioni le equazioni del moto dei due corpi sono:

$$x_1(t) = L - \frac{1}{2}g \sin \alpha t^2$$

$$x_2(t) = v_0 t - \frac{1}{2}g \sin \alpha t^2$$

$$x_1(t^*) = x_2(t^*); \Rightarrow t^* = L/v_0 = 1 \text{ s}$$

$$\text{b) } x_1(t^*) = x_2(t^*) = 7.55 \text{ m}$$

$$\text{c) } v_1(t) = -g \sin \alpha t; v_2(t) = v_0 - g \sin \alpha t$$

$$v_1(t^* = 1\text{s}) = -4.9 \text{ m/s}; v_2(t^* = 1\text{s}) = 5.1 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{1}{2}[v_1(T) + v_2(T)] = 0.1 \text{ m/s}$$

d) verso l'alto.

Soluzione Esercizio 2.

$$\text{a) } V_C = V_B; L_{AB} = p_A(V_B - V_A); V_B = V_C = V_A + L_{AB}/p_A = 0.012 \text{ m}^3 = 2V_A$$

$$T_C = T_A = (p_A V_A)/(nR) = 364.6 \text{ K}$$

$$\text{b) } T_B = T_A V_B/V_A = 2T_A; Q_{AB} = n c_P (T_B - T_A) = 7.57 \text{ kJ}$$

$$Q_{BC} = n c_V (T_C - T_B) = -4.54 \text{ kJ}$$

$$Q_{CA} = n R T_A \ln(V_A/V_C) = -2.1 \text{ kJ}$$

$$\text{c) } L_{tot} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = 930 \text{ J}; \eta = L_{tot}/Q_{AB} = 12.3\%.$$

Soluzione Esercizio 3.

$$\text{a) } L = (e\lambda)/(2\pi\epsilon_0) \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = (e\lambda)/(2\pi\epsilon_0) \ln(r_2/r_1)$$

$$\lambda = -(2\pi\epsilon_0 L)(e \ln 2) = -2.5 \mu\text{C/m}$$

$$\text{b) } F = (e\lambda)/(2\pi\epsilon_0 r_2) = 3.61 \times 10^{-13} \text{ N, diretta verso il filo.}$$

$$\text{c) } \frac{1}{2}mv^2 = L; v = \sqrt{(2L/m)} = 2.45 \times 10^6 \text{ m/s.}$$