

# 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  $30^\circ$  con l'orizzontale ed è lungo  $L = 10$  m. Calcolare:

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

- il volume e la temperatura del gas nello stato C;  $V_C = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $T_C = \underline{\hspace{2cm}}$
- il calore scambiato nelle tre trasformazioni;  
 $Q_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $Q_{BC} = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $Q_{CA} = \underline{\hspace{2cm}}$
- 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:

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

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

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

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

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