

Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2011-2012

9 luglio 2012 – 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 le relative unità di misura.

1. Un blocco di massa $M = 500 \text{ g}$ si trova in quiete su una superficie orizzontale priva di attrito. Il blocco è collegato ad una molla di costante elastica $k = 500 \text{ N/m}$, che ha l'altro estremo vincolato ad una parete verticale. Contro il blocco viene sparato un proiettile di massa $m = 25 \text{ g}$, nella stessa direzione della molla, con velocità pari a $v_i = 150 \text{ m/s}$. Il proiettile attraversa il blocco ed emerge con velocità pari a $v_f = 100 \text{ m/s}$. Determinare:

a) la velocità del blocco subito dopo l'urto;

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

b) la massima compressione della molla;

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

c) la velocità del blocco quando la molla è compressa di 5 cm .

$v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Un frigorifero ha un coefficiente di prestazione (COP) pari a 3. Lo scomparto del congelatore ha una temperatura di $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ e la temperatura ambiente è di $22 \text{ }^\circ\text{C}$. La potenza del frigorifero è tale da poter trasformare 30 g di acqua alla temperatura di $22 \text{ }^\circ\text{C}$ in 30 g di ghiaccio alla temperatura di $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ in un minuto. Trascurando qualsiasi perdita di calore da parte del frigorifero e sapendo che il calore latente di fusione del ghiaccio è 333.5 kJ/kg ed il calore specifico del ghiaccio è $2090 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, determinare:

a) il calore sottratto dal frigorifero ai 30 g di acqua;

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

b) il lavoro fatto dal frigorifero;

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

c) la potenza del frigorifero.

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

3. Una sfera conduttrice di raggio $R = 2 \text{ cm}$ e carica $Q_s = 8 \text{ } \mu\text{C}$ è contenuta all'interno di un guscio sferico conduttore, concentrico con la sfera, di raggio interno $R_i = 4 \text{ cm}$ e raggio esterno $R_e = 6 \text{ cm}$. Il guscio sferico possiede una carica negativa $Q_g = -4 \text{ } \mu\text{C}$. Calcolare il campo elettrico alle seguenti distanze dal centro della sfera:

a) $r_1 = 1 \text{ cm}$;

$E_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $r_2 = 3 \text{ cm}$;

$E_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $r_3 = 5 \text{ cm}$;

$E_3 = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $r_4 = 7 \text{ cm}$;

$E_4 = \underline{\hspace{2cm}}$

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 9-7-2012

Soluzione Esercizio 1

a) Dal principio di conservazione della quantità di moto totale si ottiene:

$$mv_i = mv_f + Mv \Rightarrow v = \sqrt{\frac{m}{M}}(v_i - v_f) = \sqrt{\frac{25}{500}} \times (150 - 100) = 2.5 \text{ m/s.}$$

b) Dal principio di conservazione dell'energia meccanica si ha:

$$\frac{1}{2}Mv^2 = \frac{1}{2}K(\Delta x)^2 \Rightarrow \Delta x = v\sqrt{\frac{M}{K}} = 2.5 \times \sqrt{\frac{0.5}{500}} = 7.9 \text{ cm.}$$

c) Dal principio di conservazione dell'energia meccanica si ha:

$$\frac{1}{2}Mv^2 = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}K(\Delta x_2)^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{v^2 - \frac{K}{M}(\Delta x_2)^2} = \sqrt{2.5^2 - \frac{500}{0.5} \times 0.05^2} = 1.94 \text{ m/s.}$$

Soluzione Esercizio 2

a) Il calore sottratto dal congelatore all'acqua è uguale a:

$$Q = m [c_a(T_a - 0 \text{ }^\circ\text{C}) + \lambda_f + c_g(0 \text{ }^\circ\text{C} - T_c)] = \\ = 30 \cdot 10^{-3} [4.186 \cdot 10^3 \times 22 + 333.5 \cdot 10^3 + 2.090 \cdot 10^3 \times 20] = 14.0 \text{ kJ.}$$

b) Il coefficiente di prestazione è definito come:

$$COP = \frac{\text{energia utile}}{\text{energia immessa}} = \frac{Q}{L} \Rightarrow L = \frac{Q}{COP} = \frac{14.0 \cdot 10^3}{3} = 4.67 \text{ kJ.}$$

$$c) P = \frac{L}{\Delta t} = \frac{4.67 \cdot 10^3}{60} = 77.8 \text{ W.}$$

Soluzione Esercizio 3

a) Il campo elettrico all'interno di un conduttore è sempre nullo, quindi $E_1 = 0$

b) Il campo elettrico si ottiene applicando il principio di Gauss:

$$E_2 = K_0 \frac{Q_s}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \times \frac{8 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 80 \cdot 10^6 \text{ V/m.}$$

c) Il punto si trova all'interno del guscio sferico conduttore, quindi $E_3 = 0$.

d) Anche in questo caso si utilizza il principio di Gauss:

$$E_4 = K_0 \frac{Q_s + Q_g}{r_4^2} = 9 \cdot 10^9 \times \frac{(8-4) \cdot 10^{-6}}{(7 \cdot 10^{-2})^2} = 7.34 \cdot 10^6 \text{ V/m.}$$