

Facoltà di Farmacia e Medicina - A.A. 2014-2015
9 novembre 2015 – Scritto di Fisica

Corso di Laurea: Laurea Magistrale in FARMACIA

Nome:

Cognome:

Matricola

Aula:

Canale:

Docente:

Riportare sul presente foglio i risultati numerici trovati per ciascun esercizio.
Nell'elaborato riportare le soluzioni in formato sia alfanumerico che numerico.

Esercizio 1

Un corpo di massa 300 g si muove su un piano orizzontale liscio alla velocità di 8 m/s, urtando centralmente un secondo corpo, inizialmente fermo, di massa uguale al primo corpo. Il secondo corpo è collegato ad una molla di costante elastica 100 N/m, fissata ad un muro, e inizialmente a riposo. Si calcoli:

- a) il massimo accorciamento della molla in caso di urto completamente elastico $d_{el} = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) il massimo accorciamento della molla in caso di urto completamente anelastico $d_{anel} = \underline{\hspace{2cm}}$
- c) l'energia dissipata nell'urto nel caso anelastico $\Delta E = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 2

Una macchina di Carnot opera come un frigorifero fra le temperature di 0° e 30° . Il calore scambiato in ogni ciclo tra la macchina e la sorgente a temperatura maggiore è 2.34 J. Il calore latente di fusione dell'acqua è $\lambda_f = 333 \text{ kJ/kg}$. Si calcoli:

- a) la quantità di calore scambiata in un ciclo con la sorgente a temperatura minore $Q_F = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) la quantità di calore necessaria per congelare 70 g d'acqua a $T = 0^\circ$ $Q = \underline{\hspace{2cm}}$
- c) il numero di cicli necessario per congelare l'acqua $n = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 3

Due cariche elettriche, rispettivamente di $+8 \times 10^9 \text{ C}$ e $-8 \times 10^9 \text{ C}$, sono poste ai vertici opposti di un quadrato, di lato 10 cm. Si calcoli:

- a) il campo elettrico (in modulo, direzione e verso) nel centro del quadrato $\vec{E}_c = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) il valore del potenziale elettrico nel centro del quadrato $V_c = \underline{\hspace{2cm}}$
- c) il campo elettrico (in modulo, direzione e verso) negli altri vertici del quadrato $\vec{E}_v = \underline{\hspace{2cm}}$

Soluzione Esercizio 1.

a) Urto elastico: il primo corpo si ferma e il secondo parte con velocità $v = 8$ m/s. Conservazione dell'energia meccanica: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kd_{el}$, $d_{el} = v\sqrt{\frac{m}{k}} = 43.8$ cm.

b) Urto anelastico: $mv = (m + m)v_f \Rightarrow v_f = \frac{1}{2}v$. Conservazione dell'energia meccanica: $\frac{1}{2}(m + m)v_f^2 = \frac{1}{4}mv^2 = \frac{1}{2}kd_{anel}$, $d_{anel} = v\sqrt{\frac{m}{2k}} = 31$ cm.

c) L'energia dissipata nell'urto anelastico è la differenza fra l'energia cinetica iniziale e quella finale: $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{4}mv^2 = \frac{1}{4}mv^2 = 4.8$ J.

Soluzione Esercizio 2.

a) Per una macchina di Carnot: $\frac{|Q_C|}{T_C} = \frac{|Q_F|}{T_F} \Rightarrow Q_F = |Q_C|\frac{T_F}{T_C} = 2.11$ J.

b) Il calore che bisogna sottrarre per congelare 70 g d'acqua a 0° è $Q = m\lambda_f = 23.31$ kJ.

c) $n = \frac{Q}{Q_F} = 11 \times 10^3$ cicli.

Soluzione Esercizio 3.

a) Poniamo il quadrato di lato ℓ con la carica positiva in alto a sinistra e quella negativa in basso a destra. I due campi nel centro del quadrato sono uguali e sono diretti lungo la diagonale verso la carica negativa. $E_c = \frac{1}{\pi\epsilon_0} \frac{q}{\ell^2} = 28.76$ kV/m.

b) I potenziali generati dalle due cariche nel centro del quadrato sono uguali e opposti, quindi il potenziale complessivo è nullo.

c) Il campo nel vertice in alto a destra è la somma di due vettori di modulo uguale, $E_{\pm} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\ell^2}$ e perpendicolari fra di loro. Il campo risultante pertanto sarà diretto verso destra e in basso, con un angolo di 45° con l'orizzontale. $E_v = \sqrt{E_+^2 + E_-^2} = \sqrt{2}E_{\pm} = 10.17$ kV/m. Nel vertice in basso a sinistra la situazione è simmetrica e il campo è lo stesso.