

Facoltà di Farmacia e Medicina - Anno Accademico 2015-2016

1 febbraio 2017 – Scritto di Fisica per Farmacia

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Orale in questo appello : SI NO Libro di testo :

Esercizio 1.

Un blocchetto di massa $m_B = 1$ kg è posto sopra un estremo di una molla di costante elastica $k = 10$ N/m. La molla a riposo ha una lunghezza pari a $l = 2$ m. La molla e il blocchetto sono tenuti allineati lungo la direzione verticale per mezzo di guide con le quali l'attrito è trascurabile. L'altro estremo della molla è vincolato al suolo. Una biglia di massa $m = 10$ g viene lasciata cadere da una altezza h pari a 0.01km dal suolo e si conficca nel blocchetto.

Determinare:

- l'altezza h_B del blocchetto prima dell'urto;
- la velocità della biglia prima dell'urto;
- la velocità del blocchetto dopo l'urto.

Esercizio 2.

Una pentola a pressione di capacità termica trascurabile ha un volume di 5 litri e contiene 8 cm^3 di acqua a una temperatura di 60 °C. Dalla pentola chiusa ermeticamente è stata eliminata l'aria. La pentola si trova su un fornello elettrico che cede all'acqua una parte della sua potenza dissipata per effetto Joule. Si vuole far evaporare tutta l'acqua in un sesto di minuto. Si ricorda che il calore latente di evaporazione dell'acqua è $\lambda_e = 2257$ kJ/Kg e si consideri il vapore acqueo come un gas perfetto. Calcolare:

- il calore ceduto dal fornello all'acqua;
- la potenza ceduta P per la completa evaporazione;
- il coperchio della pentola ha una valvola che si apre quando la differenza di pressione supera il valore di 2 atm. Si apre la valvola? perchè?

Esercizio 3.

Una superficie sferica di materiale conduttore e raggio $R = 0.1$ m è carica con carica complessiva $Q = 10$ nC. Nella sfera si può inserire una carica di prova, anch'essa di materiale conduttivo, $q_0 = 5$ nC a distanza $r = 0.05$ m dal suo centro:

- calcolare con quale forza la carica q_0 è attratta sulla sfera.

La carica di prova si deposita sulla sfera. In seguito, a una distanza $l = 0.5$ m dalla superficie della sfera è posta una seconda carica di prova $q_1 = 0.5$ C. Determinare:

- qual è il campo elettrico che agisce sulla carica q_1 ;
- qual è il lavoro fatto dal campo elettrico per spostare la carica q_1 dal punto in cui si trova a una distanza $l_f = 1$ m dalla superficie della sfera.

Avvertenze :

- consegnate questo foglio unitamente alla bella copia (foglio intestato con nome, cognome, etc...)
- Per la brutta copia si debbono usare SOLTANTO i fogli consegnati da noi.
- 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 01-02-2017 FARMACIA

Soluzione Esercizio 1

a) La forza peso del blocchetto è bilanciata dalla forza elastica della molla. Pertanto:

$$m_B g = k \Delta x_0 ; \Delta x_0 = \frac{m_B g}{k} = \frac{1 \times 10}{10} m = 1 \text{ m e dunque } h_B = l - \Delta x_0 = 1 \text{ m}$$

b) La biglia raggiunge il blocchetto con velocità $v_0 = \sqrt{2g(h - h_B)} = \sqrt{2 \times 10 \times (10 - 1)} = 13.4 \text{ m/s}$.

c) La velocità del blocchetto dopo l'urto si determina applicando la legge di conservazione della quantità di moto totale:

$$m v_0 = (m_B + m) V ; V = \frac{m v_0}{m_B + m} ; V = 0.13 \text{ m/s}$$

Soluzione Esercizio 2

a) $Q_1 = 4186 \times 810^{-3} \times 1 \times 40 = 1.34 \text{ kJ}$; $Q_{ev} = 2257 \times 10^3 \times 810^{-3} \times 1 = 18.06 \text{ kJ}$; $Q_{tot} = 19.40 \text{ kJ}$

b) $P = \frac{19.40 \text{ kJ}}{10 \text{ s}} = 1.94 \text{ kW}$

c) Si hanno 0.44 moli di vapore acqueo. Nel volume di 5 litri la pressione è pari a $p = \frac{nRT}{V} = \frac{0.44 \times 8.31 \times 373}{5 \times 10^{-3}} = 2.72 \text{ atm}$. La differenza di pressione rispetto all'esterno è pertanto inferiore a 2 atm e la valvola non si apre.

Soluzione Esercizio 3

a) Il campo elettrico all'interno del conduttore è nullo pertanto nessuna forza agisce sulla carica di prova q_0 .

b) Prendiamo il sistema di riferimento con l'origine nel centro della sfera. Sia \hat{r} la direzione che congiunge il centro della sfera con la posizione della seconda carica di prova. $\vec{E} = k_0 \frac{(Q + q_0)}{(R + l)^2} \hat{r}$.

Con $k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ si ha $E = 375 \text{ V/m}$.

c) Il lavoro del campo elettrico è pari alla differenza di energia potenziale è:

$$\Delta U = q_1 k_0 (Q + q_0) \left(\frac{1}{(R + l)} - \frac{1}{(R + l_f)} \right) = 51 \text{ J}$$