

Cognome Nome

Riportare la seguente affermazione sul file della prova scritta.

Accetto la valutazione ottenuta nella [] prima o nella [] seconda prova intermedia.

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: i principali passaggi logici per la soluzione del problema, la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico con le unità di misura appropriate. Vi prego di riportare i risultati di ogni esercizio su una sola facciata per esercizio. Verranno valutati sia il procedimento logico (argomentato) che il risultato numerico, ove richiesto.

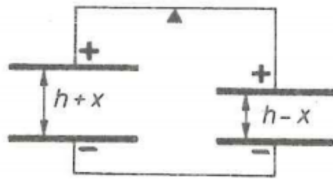


Fig. 1

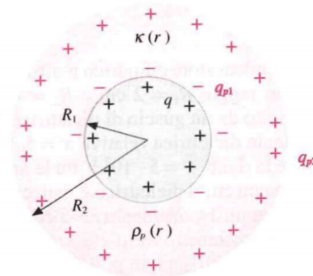


Fig.2

1. Le armature superiori di due condensatori piani sono collegate insieme da un conduttore e costituiscono i piatti di una bilancia. La superficie di entrambi i condensatori è $\Sigma = 0.28 \text{ cm}^2$, mentre la distanza tra i piatti è pari a $h = 4,5 \text{ mm}$. Si porta il sistema nella posizione $h_1 = h + x$ e $h_2 = h - x$ (Figura 1), con $x = 0.5 \text{ mm}$ e lo si carica a $V_0 = 2.0 \cdot 10^3 \text{ V}$. Il generatore viene poi staccato e il sistema lasciato libero di muoversi fino a che $x = 1.5 \text{ mm}$. In questa posizione, calcolare la differenza di potenziale ai capi del sistema, le cariche q_1 e q_2 dei due condensatori e il lavoro nel passaggio dalla condizione iniziale a quella finale (trascurando la massa dei piatti della bilancia).

2. Una sfera conduttrice di raggio $R_1 = 1.0 \text{ cm}$ possiede una carica $q = 6.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ed è circondata da un involucro sferico di dielettrico non omogeneo di raggio interno R_1 e raggio esterno $R_3 = 3.0 \text{ cm}$ (Figura 2). La costante dielettrica relativa dell'involucro varia con la distanza dal centro della sfera secondo la legge $\kappa = c / r^2$ con $c = 9.0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. Calcolare il campo elettrostatico $E(r)$ in tutto lo spazio, l'energia elettrostatica del sistema e le densità di carica di polarizzazione, verificando che la carica totale di polarizzazione sia nulla.

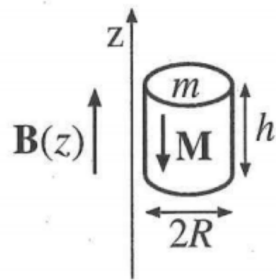


Fig. 3

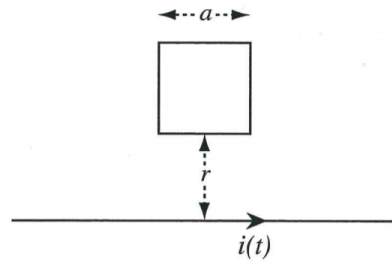


Fig.4

3. Si consideri un magnete permanente di massa m e forma cilindrica (raggio di base R e altezza h), libero di scorrere lungo delle guide verticali e dotato al suo interno di una magnetizzazione \mathbf{M} diretta verso il basso (Figura 3). Il magnete è sottoposto ad un campo magnetico \mathbf{B} diretto verso l'alto il cui modulo varia con la quota z secondo la legge $B(z) = a / (b+z)$. Si calcoli a quale quota la forza magnetica e la forza peso si bilanciano. Si assuma, ai fini del calcolo, che il magnete sia di piccole dimensioni.

4. Un filo conduttore rettilineo indefinito è percorso dalla corrente $i(t) = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$, con $i_0 = 8.0$ A e $\tau = 5.0$ ms. Una bobina quadrata composta da $N_b = 100$ spire, di spessore trascurabile, lato $a = 20$ cm e resistenza complessiva $R_b = 0.5 \Omega$ è posta come in figura 4 a distanza $r = 5.0$ cm dal filo. Trascurando l'autoinduzione, calcolare: il coefficiente di autoinduzione filo-bobina, M , il momento di dipolo magnetico della bobina all'istante $t = 0$, m_0 ; l'energia dissipata nella bobina nell'intervallo $0 < t < \infty$, W_R .