

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. Verranno valutati sia il procedimento logico (argomentato) che il risultato numerico, ove richiesto. Ogni esercizio comporta una o più domande per un totale di 8 punti a disposizione per esercizio.

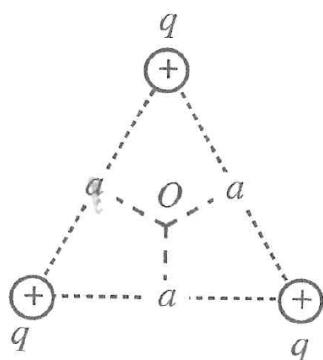


Fig. 1

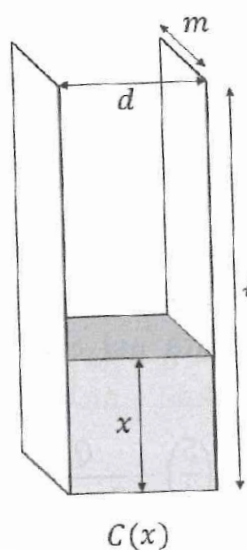


Fig. 2

1. Un sistema di tre cariche elettriche positive, puntiformi, di uguale valore q , poste i vertici di un triangolo equilatero di lato $a = 15 \text{ cm}$, è stato costruito compiendo il lavoro $W = 2.7 \cdot 10^{-7} \text{ J}$. (Si veda la fig. 1.). Calcolare il valore di ogni carica q . Se ora un elettrone ($m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) viene lanciato lungo l'asse z del sistema di carica, normale al piano delle cariche, a partire dal baricentro O del triangolo, con velocità iniziale $v_0 = 10^7 \text{ m/s}$; calcolare il potenziale elettrostatico nella posizione in cui l'elettrone inverte il moto e la distanza lungo l'asse z dal centro O in cui l'elettrone inverte il moto.

2. Un condensatore a facce piane e parallele, distanti $d = 2,0 \text{ mm}$, viene parzialmente immerso in acqua distillata (con densità di massa $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$, e di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 80.$) Si determini a quale altezza x risalirà il livello del liquido tra le armature (si veda la fig. 2) quando esse sono mantenute alla differenza di potenziale $\Delta V = 1,0 \text{ kV}$.

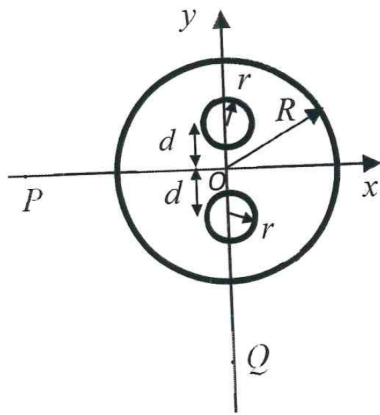


Fig. 3

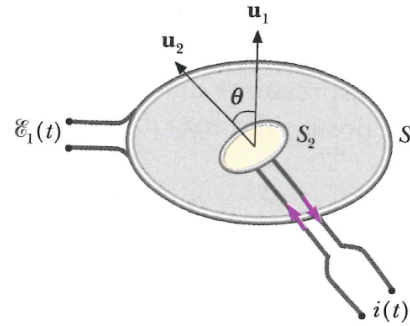


Fig. 4

3. Il conduttore cilindrico di figura 3, di raggio $R = 25$ cm e di lunghezza indefinita, presenta al suo interno due cavità cilindriche, ad esso coassiali di raggio $r = 5,0$ cm, distribuite simmetricamente lungo il suo diametro e i cui centri distano $d = 12,5$ cm dall'asse passante per l'origine del sistema. Nel conduttore cilindrico scorre uniformemente la corrente $I = 0,50$ A lungo l'asse z in verso uscente. Determinare il campo magnetico \vec{B} nei punti $P (-2R, 0, 0)$ e $Q (0, -2R, 0)$.

4. Una bobina S_1 è composta da N_1 spire di raggio r_1 (figura 4). Una seconda bobina S_2 costituita da N_2 spire di raggio $r_2 \ll r_1$, è posta al centro della prima bobina. L'angolo tra i versori normali delle due bobine (indicati in figura con i versori \mathbf{u}_1 e \mathbf{u}_2) è θ . Un generatore di corrente alternata fa circolare nel circuito della bobina S_2 la corrente $I = I_0 \cos \omega t$. Calcolare la forza elettromotrice indotta nella bobina S_1 . Calcolare l'andamento temporale della forza elettromotrice indotta nella bobina S_1 , nel caso in cui, ora, la bobina S_2 ruotasse con velocità angolare costante Ω , in modo che l'angolo θ sia dipendente dal tempo.