

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL SANNIO - Benevento
FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di FISICA 2 - 6 CFU - (prof. A. Feoli) A. A. 2009-2010

Prova scritta d'esame del 08/07/2010

N.B. I compiti privi di spiegazioni sul procedimento non saranno valutati.

1) Il campo elettrico in una regione di spazio con densità di carica costante è dato da: $\vec{E} = 5x\hat{i} - 4y\hat{j} + 3z\hat{k}$ N/C. Calcolare il valore della densità di carica nella suddetta regione di spazio e la differenza di potenziale elettrico ($V_B - V_A$) per una carica di prova, sottoposta alle forze del campo, che si sposta dal punto iniziale $A = (3,4,-1)$ al punto finale $B = (2,2,0)$. [$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$]

2) Una spira rettangolare è percorsa da una corrente $I = 4$ Ampere ed è immersa in un campo magnetico uniforme di modulo 0.2 Tesla. Calcolare il valore delle forze che agiscono sui lati della spira rappresentata in Figura 1 e il momento della coppia di forze che fa ruotare la spira.

3) Una sbarra conduttrice chiude un circuito (vedi Fig. 2) immerso in un campo magnetico uniforme di modulo 0.4 Tesla. La sbarra viene spostata verso destra a partire dalla posizione AD, per un intervallo di tempo di 3 secondi, alla velocità costante di 3 cm/s. Sapendo che AB misura 20 cm e BC misura 10 cm e che la resistenza del circuito è di 5 Ohm, calcolare la variazione del flusso del campo magnetico nell'intervallo di tempo dato e l'intensità della corrente indotta nel circuito.

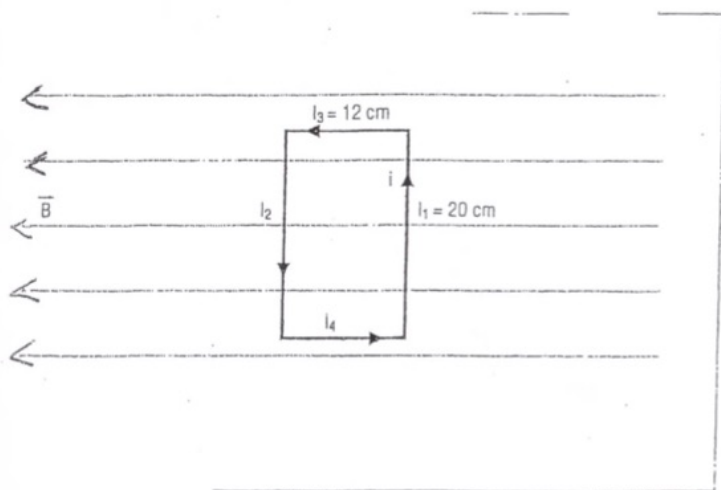


Fig. 1

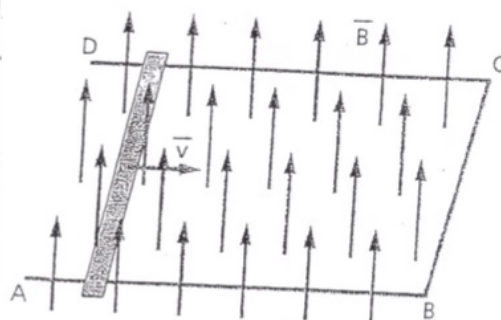


Fig. 2

1) Il campo elettrico in una regione di spazio con densità di carica costante è dato da: $\vec{E} = 5x\hat{i} - 4y\hat{j} + 3z\hat{k}$ N/C. Calcolare il valore della densità di carica nella suddetta regione di spazio e la differenza di potenziale elettrico ($V_B - V_A$) per una carica di prova, sottoposta alle forze del campo, che si sposta dal punto iniziale $A = (3, 4, -1)$ al punto finale $B = (2, 2, 0)$. [$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$]

$$\nabla E = \rho \cdot \frac{1}{\epsilon_0} \quad \rho = \frac{Q}{V} \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial E_x}{\partial x} \hat{i} + \frac{\partial E_y}{\partial y} \hat{j} + \frac{\partial E_z}{\partial z} \hat{k}$$

1° eq di Maxwell

$$\Rightarrow \nabla E = 5\hat{i} - 4\hat{j} + 3\hat{k} = \rho \cdot \frac{1}{\epsilon_0} \quad \Rightarrow \quad \rho \cdot \frac{1}{\epsilon_0} = 4 \quad \Rightarrow \quad \rho = 4 \cdot \epsilon_0$$

$$\Rightarrow \rho = 3.54 \times 10^{-11} \frac{\text{C}}{\text{m}^3}$$

$$\begin{aligned} Q_2: V_A - V_B &= - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = - \left[\int_3^2 5x \, dx - \int_4^2 4y \, dy + \int_{-1}^0 3z \, dz \right] (-1) \\ &= - \left\{ \frac{5}{2} x^2 \Big|_3^2 - \frac{4}{2} y^2 \Big|_4^2 + \frac{3}{2} z^2 \Big|_{-1}^0 \right\} \\ &= - \left\{ \frac{5}{2} [4 - 9] - 2 [4 - 16] + \frac{3}{2} (1) \right\} = -13 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Ans

2) Una spira rettangolare è percorsa da una corrente $I = 4\text{Ampere}$ ed è immersa in un campo magnetico uniforme di modulo 0.2Tesla . Calcolare il valore delle forze che agiscono sui lati della spira rappresentata in Figura 1 e il momento della coppia di forze che fa ruotare la spira.