

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 17/06/2010

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

1) Un campo elettrico uniforme di modulo $|\vec{E}| = 4 \times 10^3 N/C$ è diretto nel verso positivo dell'asse X . Una particella di massa $M = 8 \times 10^{-4} Kg$ con carica positiva $q = 10^{-6} C$, ferma nell'origine degli assi ($X_A = 0$), viene lasciata libera di muoversi. Calcolare la velocità della particella nel punto di ascissa $X_B = 5cm$ e la variazione del potenziale elettrico ($V_A - V_B$).

2) Un filo carico di lunghezza indefinita ℓ genera un campo in direzione perpendicolare che ha modulo $|\vec{E}| = 4.5 \times 10^4 N/C$ ad una distanza $d = 2m$. Si calcoli la densità di carica lineare $[\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2]$.

3) Un nucleo di elio ($q = 3.2 \times 10^{-19} C$) la cui massa è $M = 6.6 \times 10^{-27} Kg$ viene accelerato da una tensione $V = 2400 Volt$. Il nucleo viene lanciato in una regione di spazio in cui agisce un campo magnetico uniforme di 0.24 Tesla perpendicolare alla velocità del nucleo stesso. La traiettoria diventerà circolare. Calcolare il raggio di curvatura e il tempo impiegato per fare un giro completo.

3) Un nucleo di elio ($q = 3.2 \times 10^{-19} C$) la cui massa è $M = 6.6 \times 10^{-27} Kg$ viene accelerato da una tensione $V = 2400 Volt$. Il nucleo viene lanciato in una regione di spazio in cui agisce un campo magnetico uniforme di 0.24 Tesla perpendicolare alla velocità del nucleo stesso. La traiettoria diventerà circolare. Calcolare il raggio di curvatura e il tempo impiegato per fare un giro completo.

$$\vec{F}_{Lorentz} = q \cdot v \cdot B$$

→ Siccome il moto è circolare l'unica accelerazione è quella centripeta:

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \vec{F}_{cp} = m \frac{v^2}{r}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_L = \vec{F}_{cp} \text{ perche' il moto rimane uniforme}$$

$$\Rightarrow m \frac{v^2}{r} = q v B$$

$$\Rightarrow r = \frac{m v^2}{q v B} \Rightarrow r = \frac{m v}{q B} ?$$

Troviamo v .

$$\frac{1}{2} m v^2 = q V \text{ Potenziale elettrico}$$

\mathcal{E} cinetica

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 q V}{m}}$$

$$\Rightarrow r = \frac{m \cdot \sqrt{\frac{2 q V}{m}}}{q \cdot B} = \underline{0.041 \text{ m}} \text{ Ans 1}$$

Q2: $T = ?$

$$S = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{S}{v} \xrightarrow{S = 2\pi R} \sqrt{\frac{2 q V}{m}}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{2 q V}{m}}} = \underline{5.34 \times 10^{-7} \text{ s}} \text{ Ans 2}$$

2) Un filo carico di lunghezza indefinita ℓ genera un campo in direzione perpendicolare che ha modulo $|\vec{E}| = 4.5 \times 10^4 \text{ N/C}$ ad una distanza $d = 2\text{ m}$. Si calcoli la densità di carica lineare $[\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2]$.

$$|\vec{E}| = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \quad \text{con } \lambda = \frac{Q}{\ell}$$

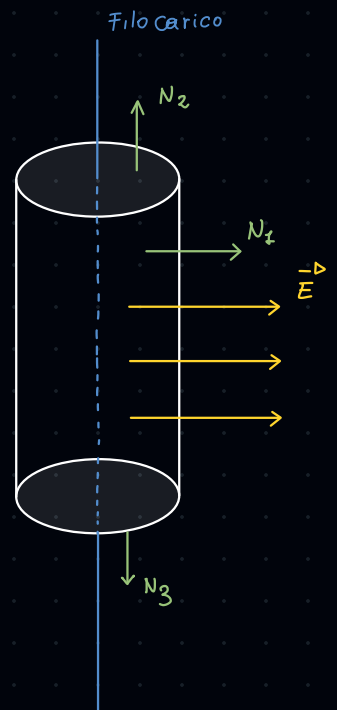
$$\Rightarrow \lambda = |\vec{E}| \cdot 2\pi\epsilon_0 \cdot r = 5.01 \frac{\text{C}}{\text{m}}$$

da formula si deriva da

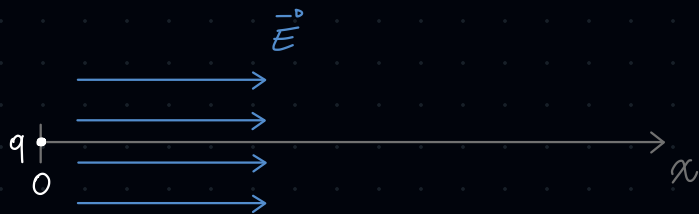
$$\Phi = \int_{S_1} \vec{E} \cdot \vec{n}_1 dS = \vec{E} \cdot [2\pi \overset{d=2\text{m}}{r} \cdot \ell] = \frac{Q}{\epsilon_0} \quad \text{Gauss}$$

$$\Rightarrow \text{Siccome } \lambda = \frac{Q}{\ell} \Rightarrow Q = \lambda \cdot \ell \longrightarrow \Phi = \frac{\lambda \ell}{\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| \cdot 2\pi r \cdot \ell = \frac{\lambda \ell}{\epsilon_0} \quad \Rightarrow \lambda = \frac{|\vec{E}| \cdot 2\pi r \cdot \epsilon_0}{1}$$



1) Un campo elettrico uniforme di modulo $|\vec{E}| = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$ è diretto nel verso positivo dell'asse X . Una particella di massa $M = 8 \times 10^{-4} \text{ Kg}$ con carica positiva $q = 10^{-6} \text{ C}$, ferma nell'origine degli assi ($X_A = 0$), viene lasciata libera di muoversi. Calcolare la velocità della particella nel punto di ascissa $X_B = 5 \text{ cm}$ e la variazione del potenziale elettrico ($V_A - V_B$).



$$F_L = q \vec{v} \cdot \vec{B}$$

Siamo però in un campo Magnetico = 0

$$F_L = q \cdot E \cdot d$$

Energia in $X_B \rightarrow \mathcal{E} = q \cdot \vec{E} \cdot X_B = 0,0002 = \underline{2 \times 10^{-4} \text{ Joule}}$

$$\text{Lavoro} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \cancel{\frac{1}{2} m v_A^2} \rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ Joule}$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2\mathcal{E}}{m}} = \underline{0.707 \text{ m/s}}$$

Q2: $V_A - V_B$

$$\mathcal{L}_F = U_A - U_B \Rightarrow \frac{\mathcal{L}}{q} = V_A - V_B \Rightarrow \underline{\Delta V = 200 \text{ Volt}}$$