

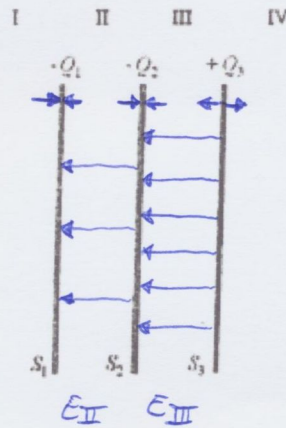
I FISICA 2

ALESSIO
LOMBARDO

L5C

12/11/2015

Quesito 2. Tre lastre di area $S = 0.4 \text{ m}^2$ sono disposte parallelamente tra di loro, ad una distanza $d = 2.0 \text{ mm}$ l'una dall'altra, come mostrato in figura. Sui piani è distribuita uniformemente una carica $Q_1 = -4.0 \times 10^{-8} \text{ C}$, $Q_2 = -4.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ e $Q_3 = +8.0 \times 10^{-8} \text{ C}$, rispettivamente. Determinare il modulo, la direzione ed il verso del vettore campo elettrico nelle regioni (I), (II), (III) e (IV). Determinare la differenza di potenziale tra le lastre. Ai fini del problema, i piani possono essere considerati infiniti. ($\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N m}^2$; $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$)



Calcolo Densità di carica:

$$\sigma_1 = \frac{4 \cdot 10^{-8}}{0.4} = 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2} \quad \sigma_2 = \sigma_1 \quad \sigma_3 = \frac{8 \cdot 10^{-8}}{0.4} = 2 \cdot 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

Calcolo i campi:

$$E_I = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 - \sigma_3}{2\epsilon_0} = \frac{10^{-9} + 10^{-9} - 2 \cdot 10^{-9}}{2 \cdot 8.9 \cdot 10^{-12}} = \boxed{0 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

$$E_{II} = \frac{-\sigma_1 + \sigma_2 - \sigma_3}{2\epsilon_0} = \frac{-10^{-9} + 10^{-9} - 2 \cdot 10^{-9}}{2 \cdot 8.9 \cdot 10^{-12}} = \boxed{-0.11 \cdot 10^{21} \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

$$E_{III} = \frac{-\sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3}{2\epsilon_0} = \frac{-10^{-9} - 10^{-9} - 2 \cdot 10^{-9}}{2 \cdot 8.9 \cdot 10^{-12}} = \boxed{-0.22 \cdot 10^{21} \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

$$E_{IV} = \frac{-\sigma_1 - \sigma_2 + \sigma_3}{2\epsilon_0} = \frac{-10^{-9} - 10^{-9} + 2 \cdot 10^{-9}}{2\epsilon_0} = \boxed{0 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

Calcolo i potenziali:

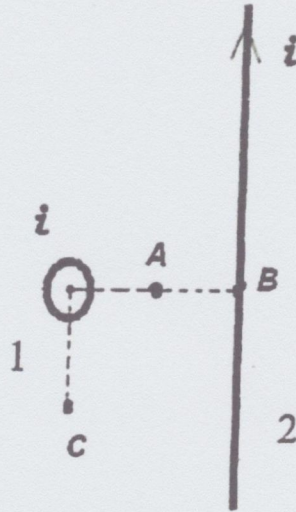
$$\Delta V_{II} = 0.11 \cdot 10^{21} \cdot 0.002 = 0.22 \cdot 10^{18} = \boxed{22 \cdot 10^{16} \text{ V}}$$

$$\Delta V_{III} = 0.22 \cdot 10^{21} \cdot 0.002 = 0.44 \cdot 10^{18} = \boxed{44 \cdot 10^{16} \text{ V}}$$

FISICA 2

L5C
12/11/2015

- un filo infinito percorso da corrente $i = 5 \text{ A}$ genera un campo magnetico. A distanza $R = 10 \text{ cm}$ dal filo c'è un altro filo infinito ortogonale al precedente e percorso dalla stessa corrente tale che se il filo 1 è visto dall'alto con corrente che fluisce verso l'osservatore il filo 2 è visto di fronte con corrente che fluisce verso l'alto (vedi figura). Dire quanto vale il campo magnetico nel punto A equidistante dai due fili. Dire inoltre quanto vale il campo magnetico nel punto C, posto a distanza R dal filo 2 e distante $R/2$ dal filo 1. Quanto vale la forza esercitata dal filo 1 sul filo 2 nel punto B, il più vicino?



Campo magnetico punto A:

$$|B_{1A}| = \frac{\mu_0 i}{2\pi R} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,05} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$|B_{2A}| = |B_{1A}|$$

$$\vec{B}_A = [2 \cdot 10^{-5} \hat{j} + 2 \cdot 10^{-5} \hat{k}] \text{ T}$$

Campo magnetico punto C:

$$|B_{1C}| = |B_{1A}|$$

$$|B_{2C}| = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,1} = 10^{-5} \text{ T}$$

$$\vec{B}_C = [2 \cdot 10^{-5} \hat{i} + 10^{-5} \hat{k}] \text{ T}$$

Forza del filo 1 sul filo 2:

La corrente del filo 2 e il campo magnetico del filo 1 sono paralleli e quindi la forza è nulla.

$$F_{1 \rightarrow 2} = 0$$

Università degli Studi di Palermo, Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Corso di Laurea in Scienze Geologiche:
Prova in itinere del 23/03/2007 del corso di Fisica II, A.A. 2007-'08

Cognome e Nome

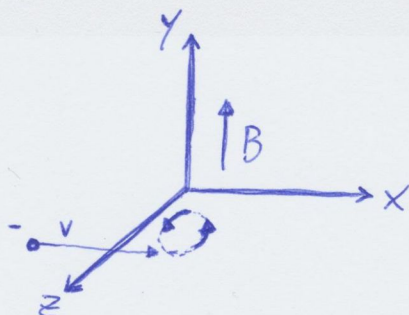
matricola

- Un elettrone (massa circa 10^{-30} Kg e carica circa $1.5 \cdot 10^{-19}$ C) si muove con velocità costante $v = 3 \cdot 10^7$ m/sec. All'istante $t = 0$ entra in una regione dello spazio dove è presente un campo magnetico uniforme $|\vec{B}| = 3$ mT che ha direzione ortogonale alla traiettoria dell'elettrone. Quanto vale il raggio della circonferenza percorsa dall'elettrone?

1. circa $14 \cdot 10^{-13}$ cm
2. circa 7 cm
- ☒ 3. circa -7 cm
4. circa $0.7 \cdot 10^{29}$ m

$$F_B = m \frac{v^2}{r}$$

$$r = m \frac{v^2}{F_B}$$



~~$$F_B = q v \cdot B \cdot \sin 90^\circ = -1.5 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot \sin 90^\circ = -13.5 \cdot 10^{-15}$$~~

$$F_B = q v \cdot B \cdot \sin 90^\circ = -1.5 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot \sin 90^\circ = -13.5 \cdot 10^{-15}$$

$$r = 10^{-30} \frac{9 \cdot 10^{14}}{-13.5 \cdot 10^{-15}} = -0.07 \text{ m} = \boxed{-7 \text{ cm}}$$

(Il campo magnetico è stato considerato "uscite" rispetto al piano dove viaggiava l'elettrone)

(Il raggio dovrebbe essere sempre positivo. Il fatto che sia negativo indica una rotazione antioraria della particella)

Un protone, inizialmente accelerato mediante una differenza di potenziale di $3 \cdot 10^3$ V, penetra in un campo magnetico costante e uniforme ortogonale alla sua traiettoria e viene deflesso secondo un'orbita circolare di raggio $R = 10$ cm. ($m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg; $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C)

- Calcolare il modulo del vettore induzione magnetica B .
- Calcolare il rapporto dell'energia cinetica del protone prima e dopo l'ingresso nel campo magnetico discutendo il risultato ottenuto.

• Calcolo l'Energia cinetica iniziale provocata dalla differenza di potenziale:

$$E_c = V \cdot e = 3 \cdot 10^3 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 4.8 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

• Calcolo la velocità del protone:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{E_c \cdot 2}{m}} = \sqrt{\frac{4.8 \cdot 10^{-16} \cdot 2}{1.67 \cdot 10^{-27}}} = \sqrt{5.87 \cdot 10^{11}} = 7.66 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

• Calcolo il vettore di induzione magnetica:

$$F_B = m \frac{v^2}{r} = 1.67 \cdot 10^{-27} \cdot \frac{5.87 \cdot 10^{11}}{0.1} = 98.03 \cdot 10^{-16} \text{ N}$$

$$B = \frac{F_B}{e v} = \frac{98.03 \cdot 10^{-16}}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 7.66 \cdot 10^5} = 8 \cdot 10^{-12} \text{ T}$$

L'energia cinetica del protone rimane invariata.

Il campo magnetico agisce sulla direzione della velocità (facendo deflettere la particella) ma non agisce sul modulo (e quindi lascia inalterata la sua energia cinetica).