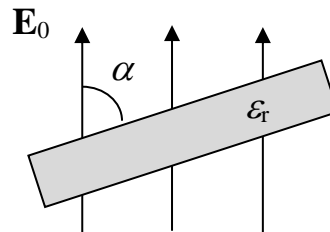


Una lastra di materiale omogeneo, lineare e isotropo di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 2$, si trova nel vuoto e immersa in un campo elettrico uniforme di modulo $E_0 = 5 \cdot 10^4$ V/m. Le facce della lastra, piane e parallele fra loro, sono inclinate di un angolo α rispetto al campo elettrico esterno \vec{E}_0 .

a) Si calcoli il modulo D del vettore induzione dielettrica all'interno della lastra nel caso in cui $\alpha = \frac{\pi}{3}$

b) Si determinino (per lo stesso valore di α) le densità superficiali di carica di polarizzazione sulle due facce della lastra, indicando *chiaramente*, in un disegno schematico, il segno delle distribuzioni di carica di polarizzazione sulle due facce della lastra.

c) Si determini il campo elettrico di *polarizzazione* all'interno del dielettrico in modulo, direzione e verso.



Soluzioni:

$$a) D = \epsilon_0 E_0 \sqrt{\epsilon_r^2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = 5.86 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^2$$

$$b) \sigma_p = \frac{\epsilon_0 (\epsilon_r - 1) E_0 \sin \alpha}{\epsilon_r} = 1.91 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^2, \text{ positiva sulla faccia superiore.}$$

$$c) \mathbf{E}_p = -\frac{(\epsilon_r - 1) E_0 \sin \alpha}{\epsilon_r} \mathbf{n} \text{ con } \mathbf{n} \text{ normale esterna al dielettrico sulla faccia superiore}$$

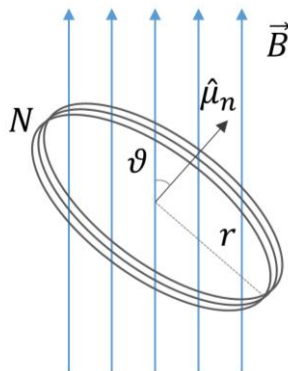
$$E_p = 2.16 \cdot 10^4 \text{ V/m}$$

Esame di FISICA II B

Prova scritta – 13 Novembre 2019

Una bobina, composta da $N = 10$ spire circolari di raggio $r = 10$ cm, è posizionata nello spazio dove è presente un campo magnetico \vec{B} uniforme, essendo ϑ l'angolo formato tra la normale $\hat{\mu}_n$ e il campo \vec{B} . Sia $R = 10 \Omega$ la resistenza elettrica complessiva presentata dalla bobina.

- a) Considerando che il modulo del campo vari nel tempo secondo la funzione $B = B_0 \cos \omega t$; trascurando il fenomeno dall'autoinduzione, calcolare l'espressione della corrente che scorre nella bobina.
Dato l'angolo $\vartheta = \frac{\pi}{3}$ e $B_0 = 0.5$ T; valutare la frequenza ω di oscillazione del campo magnetico necessaria per avere un'ampiezza massima della corrente pari a 10 A.
- b) Fissiamo il valore del modulo campo nel tempo, ovvero $B = B_0$, e posizioniamo la bobina orizzontalmente, ovvero poniamo l'angolo $\vartheta = 0$. Ruotiamo adesso la bobina portando l'angolo $\vartheta = \frac{\pi}{2}$. Il cambiamento di orientazione tra bobina e campo magnetico indurrà una corrente nella bobina, calcolare la carica totale Q che attraversa la bobina durante la rotazione da $\vartheta = 0$ a $\vartheta = \frac{\pi}{2}$.



Soluzioni:

- a) $i = A \sin(\omega t)$; $A = \frac{N\pi r^2}{R} B_0 \omega \cos(\vartheta)$; $\omega = 1273.2$ rad/sec
- b) $Q = \frac{1}{R} [\Phi_{in}(B) - \Phi_{fin}(B)] = \frac{1}{R} \Phi_{in}(B) = \frac{N\pi r^2 B_0}{R} = 1.5 \cdot 10^{-2}$ C, dove $\Phi_{in}(B)$ e $\Phi_{fin}(B)$ sono i flussi di campo B nella posizione iniziale e finale rispettivamente;

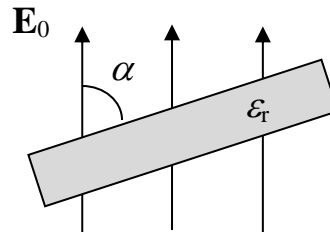
Esame di FISICA II

Prova scritta – 13 Novembre 2019

Es I)

Una lastra di materiale omogeneo, lineare e isotropo di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 2$, si trova nel vuoto e immersa in un campo elettrico uniforme di modulo $E_0 = 5 \cdot 10^4$ V/m. Le facce della lastra, piane e parallele fra loro, sono inclinate di un angolo α rispetto al campo elettrico esterno \vec{E}_0 .

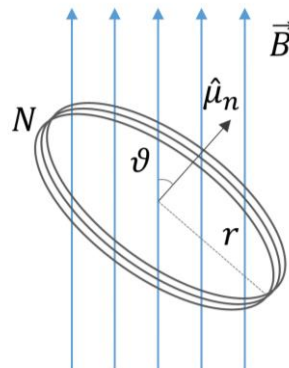
- Si calcoli il modulo D del vettore induzione dielettrica all'interno della lastra nel caso in cui $\alpha = \frac{\pi}{3}$
- Si determinino (per lo stesso valore di α) le densità superficiali di carica di polarizzazione sulle due facce della lastra, indicando *chiaramente*, in un disegno schematico, il segno delle distribuzioni di carica di polarizzazione sulle due facce della lastra.



ES II)

Una bobina, composta da $N = 10$ spire circolari di raggio $r = 10$ cm, è posizionata nello spazio dove è presente un campo magnetico \vec{B} uniforme, essendo ϑ l'angolo formato tra la normale $\hat{\mu}_n$ e il campo \vec{B} . Sia $R = 10 \Omega$ la resistenza elettrica complessiva presentata dalla bobina.

- Considerando che il modulo del campo vari nel tempo secondo la funzione $B = B_0 \cos \omega t$; trascurando il fenomeno dall'autoinduzione, calcolare l'espressione della corrente che scorre nella bobina.
Dato l'angolo $\vartheta = \frac{\pi}{3}$ e $B_0 = 0.5$ T; valutare la frequenza ω di oscillazione del campo magnetico necessaria per avere un'ampiezza massima della corrente pari a 10 A.
- Fissiamo il valore del modulo del campo nel tempo, ovvero $B = B_0$, e posizioniamo la bobina orizzontalmente, ovvero poniamo l'angolo $\vartheta = 0$. Ruotiamo adesso la bobina portando l'angolo $\vartheta = \frac{\pi}{2}$. Il cambiamento di orientazione tra bobina e campo magnetico indurrà una corrente nella bobina, calcolare la carica totale Q che attraversa la bobina durante la rotazione da $\vartheta = 0$ a $\vartheta = \frac{\pi}{2}$.



Per le Soluzioni vedi i compiti precedenti