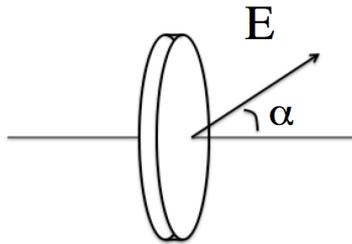


FISICA GENERALE
INGEGNERIA BIOMEDICA
19/9/2017

1- In un mezzo dielettrico di costante assoluta ϵ è presente un campo elettrico uniforme di modulo E . Viene realizzata una cavità a forma di disco di raggio R e spessore $d \ll R$ con la normale alla superficie piana che fa un angolo α rispetto alla direzione del campo. Vedi figura.

- a) Determinare il modulo del campo elettrico dentro la cavità trascurando gli effetti di bordo.
- b) Per quale valore dell'angolo α si ha il massimo dell'energia elettrica contenuta nella cavità?
- c) Calcolare la differenza di potenziale fra i due punti sulle superfici giacenti sull'asse del disco.

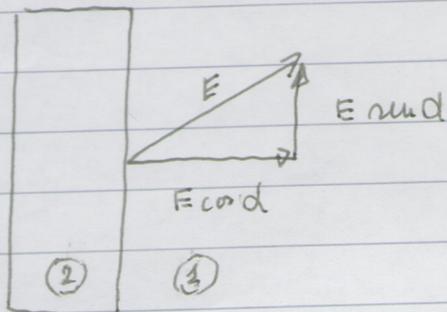


2) Un solenoide di sezione S , lunghezza L e numero di spire N , contiene all'interno del materiale ferromagnetico di permeabilità magnetica μ . Il materiale presenta un foro di raggio r con l'asse coincidente a quello del solenoide. Un generatore di tensione alternata $V(t) = V_0 \sin \omega t$ è applicato ai capi della bobina. Si consideri nulla la resistenza del filo.

- a) Calcolare l'andamento della corrente che scorre nel solenoide.
- b) Determinare il momento di dipolo magnetico complessivo del sistema in funzione della corrente che scorre nel solenoide.
- c) Si supponga di riempire il foro con un materiale superconduttore, si determini il vettore induzione di campo magnetico B nel ferromagnete nell'applicare la solita tensione $V(t) = V_0 \sin \omega t$.

PROBLEMA 1

1a)



$$E_{1t} = E_{2t}$$

$$E \sin \alpha = E_2$$

$$D_{1t} = D_{2t}$$

$$\epsilon_0 E \cos \alpha = \epsilon_0 E_2 \cos \alpha$$

$$\begin{cases} E_{2t} = E \sin \alpha \\ E_{2n} = E_2 \cos \alpha \end{cases}$$

$$E_2 = \sqrt{E^2 \sin^2 \alpha + E^2 \epsilon_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$E_2 = E \sqrt{\epsilon_0^2 \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$$

1b)

$$W = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_2^2 \pi R^2 d$$

l'energia è massima quando E_2^2 è massima

$$\frac{d}{d\alpha} (E_2^2) = E^2 (\epsilon_0^2 - 1) \sin 2\alpha$$

$$\text{Max di } E_2^2 \text{ per } 2\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{\alpha = 0}$$

1c)

differenza di potenziale

$$\Delta V = E_{2n} d = E_2 E \cos \alpha$$

$$\Delta V = E_2 E \cos \alpha$$

PROBLEMA 2



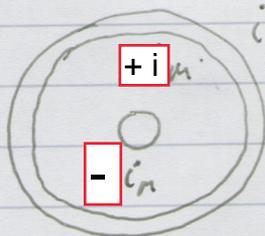
2a) $V_0 \cos \omega t = L \frac{di}{dt}$ $i(t) = \int \frac{V_0 \cos \omega t}{L} dt = -\frac{V_0}{\omega L} \sin \omega t$

Calcolo di L

$$L = \frac{\Phi}{i} = \frac{N^2 (\mu_0 - \mu) \pi r^2 B_1 + N^2 \mu \pi r^2 B_2}{i} = \frac{N^2}{L} [\mu_0 s + (\mu_0 - \mu) \pi r^2]$$

$$i(t) = -\frac{V_0 \cos \omega t}{\omega L}$$

2b)



i_m corrente di magnetizzazione

$$M = i N s + i_m s - i_m \pi r^2$$

$$i_m = \chi M = \chi H L = \chi N i$$

$$M = i N (s + \chi s - \chi \pi r^2)$$

2c) $V_0 \cos \omega t = L' \frac{di}{dt}$; $L' = \mu N^2 (s - \pi r^2)$

$$i(t) = -\frac{V_0}{\omega L'} \sin \omega t$$

$$\chi H = N i ; \quad \chi \frac{B}{\mu} = N i$$

$$B = \frac{\mu}{L'} V_0 \frac{\cos \omega t}{\omega}$$