

Università degli Studi di Trieste, A.A. 2018/2019
Laurea triennale in Ingegneria
Fisica generale II - Secondo Appello 23.01.2019 – Compito B

Cognome _____ Nome _____ C.d.S. _____

Problema 1

Un condensatore a facce piane parallele, quadrate di lato $L = 5 \text{ cm}$, distanza $h = 3 \text{ mm}$, è collegato a un generatore che fornisce una differenza di potenziale $V_0 = 1,5 \text{ kV}$. Una lastra di dielettrico di spessore $s = 2 \text{ mm}$ e costante dielettrica $k = 3$, viene inserita tra le armature con velocità costante v . Calcolare:

1. v sapendo che nel circuito, durante l'inserimento, scorre una corrente $i = 1 \mu\text{A}$.

$$N = \frac{i h}{V_0 \epsilon_0 L} \left(\frac{k(h-s) + s}{(k-1)s} \right)$$

A = 20 m/s
B = 6.8 m/s

2. la forza esterna F_{ext} cui la lastra è sottoposta nel caso in cui il generatore venga staccato.

$$F = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 L^3}{h^2} V_0^2 \frac{(hs + k(h-s)h)s(k+1)}{(k\alpha h + (L-\alpha)(s+k(h-s)))^2}$$

3. la densità di carica di polarizzazione sul dielettrico quando è completamente inserito.

$$\sigma_p = \frac{(k-1)V_0\epsilon_0}{k(h-s)+s}$$

A = $3.8 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$
B = $5.3 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$

Problema 2

Una spira circolare di raggio $r = 3 \text{ cm}$ è posta in corrispondenza della mezziera di un solenoide rettilineo di lunghezza $l = 50 \text{ cm}$ e formato da $N = 1500$ spire circolari di raggio $R = 4 \text{ cm}$ percorse da una corrente $I_l = 6 \text{ A}$. Il campo magnetico all'interno del solenoide è approssimabile a quello di una lunghezza infinita. La spira è coassiale al solenoide. Calcolare:

1. il flusso concatenato con la spira

$$\phi = \mu_0 \frac{N}{l} I_l \pi r^2$$

A = $3.2 \times 10^{-5} \text{ T/m}^2$
B = $6.4 \times 10^{-5} \text{ T/m}^2$

2. il coefficiente di mutua induzione

$$M = \frac{\mu_0 N^2}{l} \pi r^2$$

$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 6.5 \times 10^{-6} \\ B \quad 1.1 \times 10^{-5} \end{array} \right.$

3. il valore medio della f.e.m. indotta nella spira se dopo $t = 2$ s la corrente del solenoide passa da I_i a $I_f = 2$ A.

$$\mathcal{E} = \frac{\mu_0 N^2 \pi r^2}{l} \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 9.5 \times 10^{-6} \text{ V} \\ B \quad 2.1 \times 10^{-5} \text{ V} \end{array} \right.$

Problema 3

Un circuito RL in serie è alimentato da una normale presa di alimentazione ($f = 50$ Hz, $V_{eff} = 220$ V). Data la resistenza $R = 70 \Omega$ e lo sfasamento $\theta_0 = -60^\circ$, determinare:

1. L'impedenza totale del circuito

$$L = -\frac{R \tan \theta_0}{2\pi f}$$

$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 0.5 \text{ H} \\ B \quad 0.4 \text{ H} \end{array} \right.$

2. La potenza media assorbita dal circuito

$$\bar{P} = \frac{V_{eff}^2 R}{Z^2} = \frac{V_{eff}^2}{Z} \cos \theta$$

$$Z = \frac{R}{\cos \theta}$$

$\left\{ \begin{array}{l} 94 \text{ W} \\ 170 \text{ W} \end{array} \right.$

3. Il valore della capacità di rifasamento, cioè la capacità da porre in serie al circuito in modo da portare a 0 lo sfasamento.

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L}$$

$\left\{ \begin{array}{l} A \quad 1.9 \times 10^{-5} \text{ F} \\ B \quad 2.6 \times 10^{-5} \text{ F} \end{array} \right.$