

Cognome ..... Nome ..... Corso di Studi.....

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate.

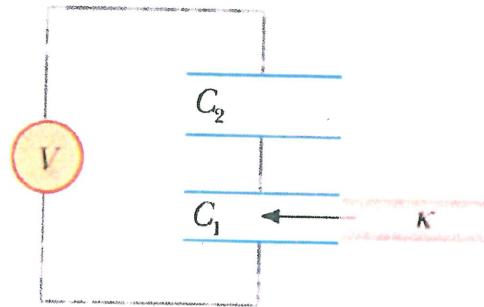


Fig. 1

1. A due condensatori piani di capacità  $C_1 = 500 \text{ pF}$  e  $C_2 = 1000 \text{ pF}$ , collegati in serie, è collegato un generatore che mantiene una differenza di potenziale costante  $V = 400 \text{ V}$  (Fig.1). Una lastra di dielettrico, con costante dielettrica relativa  $\kappa = 4,0$  viene inserita tra le armature di  $C_1$  riempiendolo completamente. Calcolare:

a. La variazione di carica  $\Delta q$  erogata dal generatore.

$$C_{12} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$C_{12}' = \frac{\kappa C_1 C_2}{\kappa C_1 + C_2}$$

$$\Delta q = V(C_{12}' - C_{12}) = 1,33 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

b. La variazione  $\Delta V_1$  della differenza di potenziale ai capi di  $C_1$ .

$$\Delta V_1 = V_1' - V_1 = -133 \text{ V}$$

$$V_1 = \frac{C_{12} V}{C_1} \quad V_1' = \frac{C_{12}' V}{C_1}$$

c. L'energia  $W_{gen}$  fornita dal generatore nel processo.

$$W_{gen} = V \Delta q = 5,33 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

2. Una bobina composta da  $N = 100$  spire di raggio  $R = 10$  cm, giace nel piano  $xy$  ed è percorsa dalla corrente  $i = 8$  A in senso antiorario. Essa è sottoposta all'azione di un campo magnetico  $\vec{B} = 0,60 \text{ T } \hat{i} - 0,40 \text{ T } \hat{j} + 0,20 \text{ T } \hat{k}$ . Calcolare:

a. Il momento magnetico  $\vec{m}$  della bobina .

$$\vec{m} = N i \pi R^2 \hat{k} \quad m = 25,1 \text{ A m}^2$$

b. Il momento meccanico  $\vec{\tau}$  che agisce sulla ~~spira~~ bobina.

$$\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B} = (10 \hat{i} + 15 \hat{j}) \text{ Nm}$$

c. L'energia potenziale magnetica  $U_m$ .

$$U_m = - \vec{m} \cdot \vec{B} = -5,02 \text{ J}$$

3. Un circuito RLC con  $R = 15 \Omega$ ,  $L = 20$  mH e  $C = 200$  nF, è collegato in serie ad un generatore di tensione alternata  $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin(\omega t)$  con  $\varepsilon_{\max} = 310$  V. Calcolare

a. La frequenza  $\nu_R$  di risonanza del circuito e Il valore massimo della corrente  $i_{\max}$  per  $\nu = \nu_R$ .

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \nu_R = \frac{\omega_0}{2\pi} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

$$i_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} = 20,7 \text{ A}$$

b. La corrente  $i'_{\max}$  per  $\nu = \nu_R/2$  e  $\nu = 2 \nu_R$ .

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \Rightarrow i'_{\max} = 0,65 \text{ A}$$

$$i'_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{Z}$$

c. I corrispettivi valori di fase  $\varphi$  tra la tensione e la corrente, sempre per  $\nu = \nu_R/2$  e  $\nu = 2 \nu_R$ .

$$a) \nu = \nu_R/2$$

$$\text{tg } \varphi = \frac{\left(\frac{1}{\omega C} - \omega L\right)}{R}$$

$$\Rightarrow \nu = 2 \nu_R$$

$$a) \varphi = +1,53 \text{ rad}$$

$$b) \varphi = -1,53 \text{ rad}$$

Cognome ..... Nome ..... Corso di Studi.....

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate.

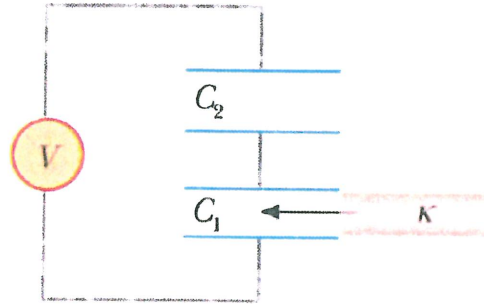


Fig. 1

1. A due condensatori piani di capacità  $C_1 = 400 \text{ pF}$  e  $C_2 = 800 \text{ pF}$ , collegati in serie, è collegato un generatore che mantiene una differenza di potenziale costante  $V = 300 \text{ V}$  (Fig.1). Una lastra di dielettrico, con costante dielettrica relativa  $\kappa = 3,5$  viene inserita tra le armature di  $C_1$  riempiendolo completamente. Calcolare:

a. La variazione di carica  $\Delta q$  erogata dal generatore.

$$C_{12} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad C_{12}' = \frac{\kappa C_1 C_2}{\kappa C_1 + C_2} \quad \Delta q = V(C_{12}' - C_{12}) = 7,27 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

b. La variazione  $\Delta V_1$  della differenza di potenziale ai capi di  $C_1$ .

$$V_1 = \frac{C_{12} V}{C_1} \quad V_1' = \frac{C_{12}' V}{C_1} \quad \Delta V_1 = V_1' - V_1 = -9,1 \cdot 10^1 \text{ V}$$

c. L'energia  $W_{gen}$  fornita dal generatore nel processo.

$$W_{gen} = V \Delta q = 2,18 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

2. Una bobina composta da  $N = 80$  spire di raggio  $R = 15$  cm, giace nel piano  $xy$  ed è percorsa dalla corrente  $i = 6$  A in senso antiorario. Essa è sottoposta all'azione di un campo magnetico  $\vec{B} = 0,40 \text{ T } \hat{i} - 0,30 \text{ T } \hat{j} + 0,50 \text{ T } \hat{k}$ . Calcolare:

a. Il momento magnetico  $\vec{m}$  della bobina.

$$\vec{m} = Ni\pi R^2 \hat{k} \quad m = 33,9 \text{ Am}^2$$

b. Il momento meccanico  $\vec{\tau}$  che agisce sulla ~~spira~~ bobina.

$$\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B} = (10,2 \hat{i} + 13,6 \hat{j}) \text{ Nm}$$

c. L'energia potenziale magnetica  $U_m$ .

$$U_m = -\vec{m} \cdot \vec{B} = -16,97 \text{ J}$$

3. Un circuito RLC con  $R = 20 \Omega$ ,  $L = 30$  mH e  $C = 400$  nF, è collegato in serie ad un generatore di tensione alternata  $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin(\omega t)$  con  $\varepsilon_{\max} = 510$  V. Calcolare

a. La frequenza  $\nu_R$  di risonanza del circuito e il valore massimo della corrente  $i_{\max}$  per  $\nu = \nu_R$ .

$$\nu_R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 1,45 \cdot 10^3 \text{ Hz} \quad i_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} = 25,5 \text{ A}$$

b. La corrente  $i'_{\max}$  per  $\nu = \nu_R/2$  e  $\nu = 2\nu_R$ .

$$i'_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{Z} \quad Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$i'_{\max} = 1,24 \text{ A}$$

c. I corrispettivi valori di fase  $\varphi$  tra la tensione e la corrente, sempre per  $\nu = \nu_R/2$  e  $\nu = 2\nu_R$ .

$$\text{tg } \varphi = \frac{\left(\frac{1}{\omega C} - \omega L\right)}{R}$$

a)  $\nu = \nu_R/2 \quad \varphi = 1,52 \text{ rad}$

b)  $\nu = 2\nu_R \quad \varphi = -1,52 \text{ rad}$