

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.

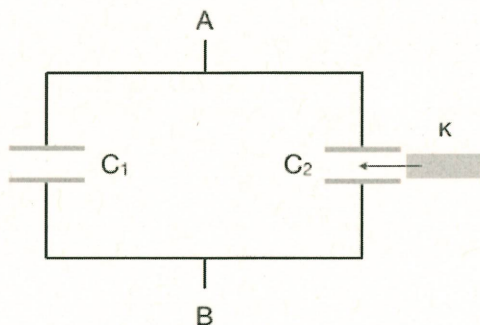


Fig. 1

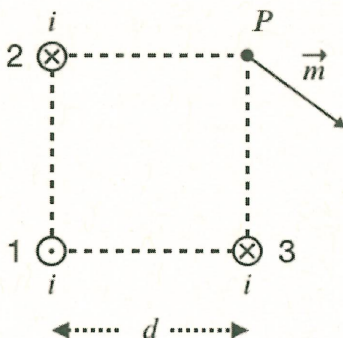


Fig. 2

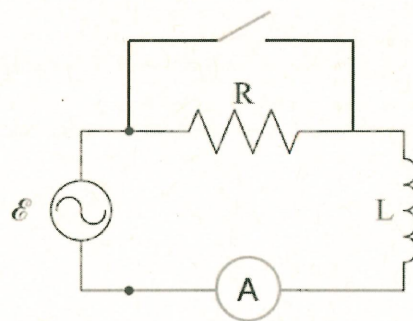


Fig. 3

1. Due condensatori, di capacità $C_1=250 \text{ pF}$ e $C_2=900 \text{ pF}$, collegati in parallelo, vengono caricati ad una differenza di potenziale di $V=200 \text{ V}$, e quindi isolati. Successivamente, viene inserito un dielettrico di costante $\kappa=80$ tra le armature del condensatore 1. Calcolare:

a. La variazione ΔV di potenziale tra le armature dei condensatori ottenuta inserendo il dielettrico.

$$V' = \frac{Q}{C_1 + \kappa C_2} = 3,18 \text{ V} \qquad Q = CV = 230 \text{ nC}$$

b. La variazione Δq_1 delle cariche del condensatore 1 ottenuta inserendo il dielettrico.

$$\Delta Q_1 = C_1 (V' - V) = -49,2 \text{ nC}$$

c. Il lavoro necessario per inserire il dielettrico.

$$\Delta U = \frac{Q (V' - V)}{2} = -22,6 \mu\text{J}$$

2. Tre fili indefiniti e paralleli tra di loro, percorsi dalla stessa corrente di modulo $|i|=1.4$ A, sono disposti (vedi Fig. 2) su tre dei quattro vertici di un quadrato di lato $d=40$ cm. Il verso della corrente è uscente per il filo nel vertice 1 nella figura, entrante per gli altri due. Nel quarto vertice, il punto P della figura, è posta una piccola spira di momento magnetico di modulo $|m|=6.0 \mu\text{Am}^2$, allineato con il campo magnetico. Calcolare:

a. Il campo magnetico \vec{B} nel punto P.

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi d} [\hat{i} - \hat{j}] \quad |\vec{B}| = 4,95 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

b. L'energia potenziale associata alla spira.

$$U = -\vec{m} \cdot \vec{B} = -2,97 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

c. Il valore della corrente che dovrebbe percorrere il filo nel vertice 1, lasciando invariate le altre correnti, per annullare il campo magnetico nel punto P.

$$i_1' = 2i_1 = 2,8 \text{ A}$$

3. Nel un circuito RL a corrente alternata in Figura 3, il generatore fornisce una tensione $\mathcal{E}_{\text{eff}} = 220$ V alla frequenza di $\nu = 50$ Hz. Con l'interruttore aperto l'amperometro A misura una corrente efficace $i_{1\text{eff}} = 6.22$ A. Con l'interruttore chiuso $i_{2\text{eff}} = 7.78$ A. Calcolare:

a. L'induttanza L.

$$L = \frac{\mathcal{E}_{\text{eff}}}{2\pi \nu i_{2\text{eff}}} = 90 \text{ mH}$$

b. La resistenza R.

$$R = \sqrt{\frac{\mathcal{E}^2}{i_{\text{eff}}^2} - \omega^2 L^2} = 21,3 \Omega$$

c. La potenza media P_m dissipata nei due casi.

$$P_{\text{eff}} = R i_{\text{eff}}^2 = 824 \text{ W} \quad (\text{aperto})$$

$$P_{\text{eff}} = 0 \quad (\text{chiuso})$$