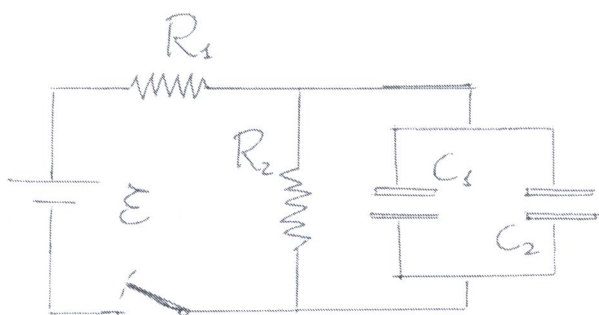


Cognome Nome

Accetto il voto ottenuto nella [] prima, nella [] seconda o nella [] terza prova intermedia.

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 il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate.



1. Un generatore di tensione E viene collegato al parallelo di due condensatori $C_1 = 10.0 \mu F$ e $C_2 = 60.0 \mu F$ tramite due resistenze $R_1 = 50 \Omega$ ed $R_2 = 100 \Omega$, come illustrato in figura.

L'energia elettrostatica immagazzinata nei condensatori alla fine del processo di carica è $U = 2 \times 10^{-3} J$.

a. Determinare la differenza di potenziale ai capi del generatore.

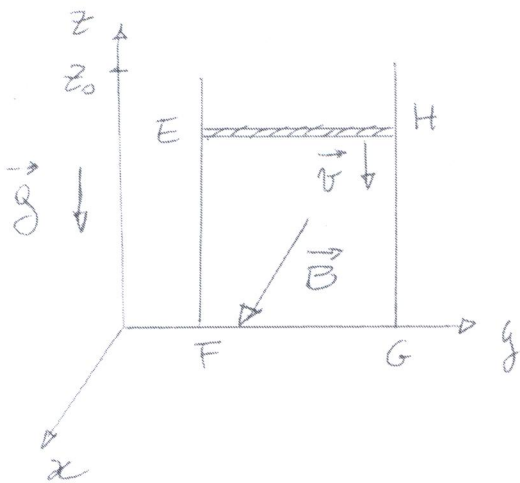
$$\mathcal{E} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \sqrt{\frac{2U_0}{C_1 + C_2}} = 11.3 V$$

b. L'interruttore viene aperto al tempo $t=0$. Determinare dopo quanto tempo l'energia elettrostatica immagazzinata nei condensatori si dimezza rispetto al valore dato sopra.

$$Q = Q_0 e^{-\frac{t}{\tau}}, \quad \tau = R_2 (C_1 + C_2),$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = U_0 e^{-\frac{2t}{\tau}}, \quad t_{1/2} = \frac{\tau}{2} \ln 2 =$$

$$= \frac{R_2 (C_1 + C_2)}{2} \ln 2 = 2.63 \text{ ms}$$



2. Una sbarretta orizzontale EH di massa $m=0.01$ g, lunghezza $l=20$ cm e resistenza $R=4\Omega$ può scorrere senza attrito lungo una guida metallica verticale di resistenza trascurabile e chiusa ad un estremo, formando così un circuito (EFGH nella figura a fianco). Il circuito è immerso in un campo magnetico uniforme e costante $\vec{B}=(1T)\hat{i}$. La sbarretta lasciata cadere da un'altezza z_0 si porta velocemente a velocità \vec{v} costante.

a. Trascurando il coefficiente di autoinduzione del circuito, calcolare la velocità con cui la sbarretta cade.

$$v = \frac{mgR}{(lB)^2} = 9.81 \times 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$$

b. Determinare la corrente che circola nel circuito e la potenza dissipata nella sbarretta nel periodo in cui la sbarretta è a velocità costante.

$$i = \frac{lvB}{R} = 4.90 \times 10^{-4} \text{ A}$$

$$P = Ri^2 = 9.62 \times 10^{-7} \text{ W}$$

3. Si consideri un circuito in corrente alternata RL serie, con $R=100\Omega$ e $L=0.55$ H. Il generatore di f.e.m. alternata ha $V_{max}=100$ V e $\nu=50$ Hz.

a. Determinare modulo e sfasamento rispetto alla tensione della corrente che circola nel circuito.

$$|Z| = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} = 200 \Omega, \quad \phi_z = 60.0^\circ$$

$$I = \frac{V_{max}}{|Z|} e^{j(\omega t - 60^\circ)} = 0.5 \text{ A } e^{j(\omega t - 60^\circ)}$$

b. Si vuole portare la corrente in fase con la tensione, connettendo in parallelo col generatore un condensatore di capacità C. Che capacità dobbiamo usare?

$$C = \frac{L}{R^2 + \omega^2 L^2} = 13.8 \mu\text{F}$$