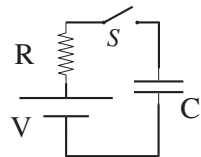


Domande per il recupero del modulo A:

A. In un tubo oscilloscopico un fascio di elettroni, che sono stati accelerati per mezzo di una tensione V_a , passa attraverso due placchette di deflessione di lunghezza l poste a distanza h fra loro. Fra le placchette è applicata una differenza di potenziale V_d . Si determini l'angolo di cui il fascio viene deflesso dalle placchette. Dati numerici: $l = 4$ cm, $h = 8$ mm, $V_a = 2$ KV, $V_d = 100$ V.

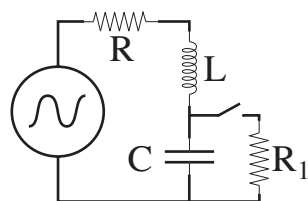


B. Nel circuito in figura l'interruttore S è inizialmente aperto e il condensatore C scarico. L'interruttore viene chiuso e riaperto dopo un tempo \bar{t} : si determini il rapporto fra l'energia immagazzinata nel condensatore quando l'interruttore viene riaperto e l'energia dissipata nella resistenza nel tempo in cui l'interruttore è rimasto chiuso. Valori numerici: $R = 1$ M Ω , $C = 1$ μ F, $\bar{t} = 0.5$ s.

Domande per l'accreditamento del modulo B:

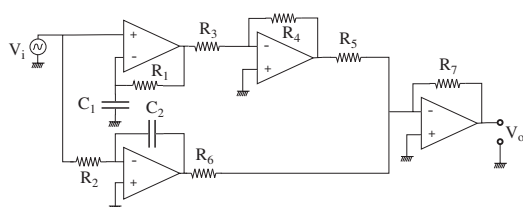
1. Per mezzo della sonda di Hall usata in laboratorio si misura la componente del campo magnetico \mathbf{B} in tre direzioni contenute in uno stesso piano, nel primo quadrante di un sistema di riferimento cartesiano ortogonale, formanti con l'asse x del medesimo rispettivamente i tre angoli $\theta_1 \pm \Delta\theta_1$, $\theta_2 \pm \Delta\theta_2$ e $\theta_3 \pm \Delta\theta_3$. I risultati sono corrispondentemente $B_1 \pm \Delta B_1$, $B_2 \pm \Delta B_2$, $B_3 \pm \Delta B_3$. Le tre misure sono ottenute utilizzando tre diversi punti di taratura della sonda e gli errori comprendono anche il contributo dell'indeterminazione sulla costante delle bobine di Helmholtz k_{BH} . Si discuta se le misure sono fra loro compatibili entro gli errori sperimentali.

Dati numerici: $B_1 = 5.33 \cdot 10^{-4}$ T, $B_2 = 2.21 \cdot 10^{-4}$ T, $B_3 = 4.41 \cdot 10^{-4}$ T, $\Delta B_1/B_1 = \Delta B_2/B_2 = \Delta B_3/B_3 = 2.6\%$, $\theta_1 = 15^\circ$, $\theta_2 = 60^\circ$, $\theta_3 = 30^\circ$, $\Delta\theta_1 = \Delta\theta_2 = \Delta\theta_3 = 0.1^\circ$, $\Delta k_{BH}/k_{BH} = 1.6\%$.



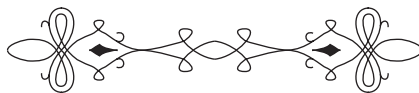
2. Il circuito risonante serie costituito dalla resistenza R , l'induttanza L e il condensatore C è alimentato da un generatore ideale di tensione sinusoidale alla frequenza di risonanza del circuito stesso. Al circuito viene collegata un'ulteriore resistenza R_1 in parallelo al condensatore, chiudendo l'apposito interruttore: determinare il valore di R_1 in modo che su di essa si abbia la massima dissipazione di potenza.

Valori numerici: $R = 7$ Ω , $L = 30$ mH, $C = 0.2$ μ F.



3. Gli amplificatori del circuito in figura hanno le caratteristiche tipiche di questo tipo di dispositivi e stanno lavorando in condizioni lineari.¹ Il generatore V_i produce una tensione sinusoidale. Si determinino i valori delle resistenze R_5 e R_6 per cui la tensione d'uscita V_o risulta in fase con quella d'ingresso, ossia $V_o = \alpha V_i$ con α reale positivo.

Valori numerici: $R_1 = R_4 = 2$ K Ω , $R_2 = R_3 = 1$ K Ω , $R_7 = 4$ K Ω , $C_1 = 0.1$ μ F, $C_2 = 0.2$ μ F, $\omega = 10^4$ rad \cdot s $^{-1}$, $\alpha = 10$.



Raccomandazioni per gli studenti:

- **Eseguire tutti i calcoli usando esclusivamente i simboli ed introdurre i valori numerici solo nelle formule finali.** I valori numerici dati sono da considerare esatti, indipendentemente dal numero di cifre significative con cui sono espressi, salvo quando è riportato l'errore. I risultati numerici saranno approssimati a 3 cifre significative (compresi gli errori e le quantità che normalmente sarebbe corretto approssimare con meno cifre, questo per permettere un controllo effettivo dei calcoli).
- I calcoli numerici non sono un "optional". Compiti completamente privi di calcoli numerici saranno considerati insufficienti.
- Esercitare il massimo controllo per quanto riguarda dimensioni ed unità di misura. Tutti i passaggi dei calcoli, compresi quelli con i valori numerici, dovranno essere dimensionalmente corretti.

¹ Il circuito proposto è considerato in una situazione idealizzata ma darebbe problemi in un contesto reale, come spiegato nella soluzione.