

Università degli Studi del Piemonte Orientale
“Amedeo Avogadro”
Sede di Alessandria

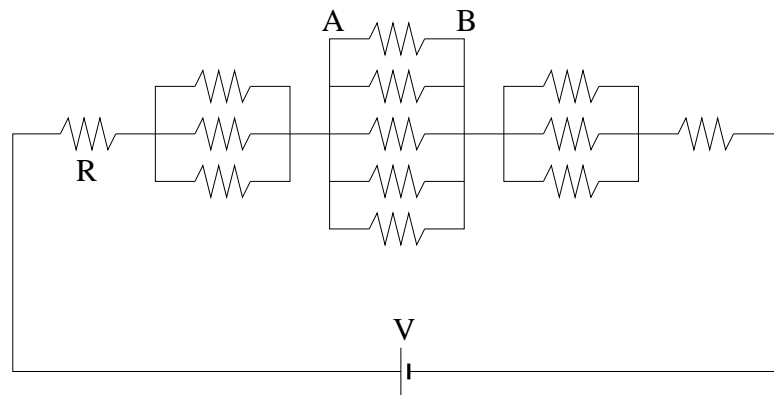
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Prova scritta di Elettromagnetismo e Ottica - 10 Gennaio 2003

1) Tra due lastre piane parallele caricate in modo opposto esiste un campo elettrico uniforme. Un elettrone lascia con velocità nulla la piastra negativa, e colpisce la superficie dell'altra piastra, distante 2 cm , dopo $1.5 \cdot 10^{-8}\text{ s}$. Calcolare il modulo del campo elettrico e la differenza di potenziale tra le due lastre ($m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}\text{ Kg}$).

2) Una forza elettromotrice di pulsazione $\omega = 450\pi$ viene utilizzata per alimentare una bobina di induttanza $L = 0.1\text{ H}$ e resistenza $R = 100\ \Omega$. Calcolare l'impedenza Z del circuito e lo sfasamento φ fra corrente e tensione.

3) Si calcoli la corrente che circola nel ramo AB del circuito in Figura, sapendo che tutte le resistenze hanno lo stesso valore di $15\ \Omega$ e la differenza di potenziale è pari a $V = 86\text{ V}$.



1) La distanza percorsa dall'elettrone è

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

da cui

$$a = \frac{2d}{t^2}$$

ma

$$a = \frac{F}{m_e} = \frac{qE}{m_e} \implies E = \frac{m_e a}{q} = \frac{2m_e d}{qt^2}$$
$$E = \frac{2 \times 9.11 \cdot 10^{-31} \times 0.02}{1.6 \cdot 10^{-19} \times (1.5 \cdot 10^{-8})^2} \simeq 1012 \text{ N/C}$$

La differenza di potenziale tra le due lastre vale

$$\Delta V = E d = 20.24 \text{ V}$$

2) L'impedenza della bobina vale

$$Z = \sqrt{(\omega L)^2 + R^2} \simeq 173.2 \Omega$$

e lo sfasamento

$$\tan \varphi = \frac{\omega L}{R} \simeq 1.414 \implies \varphi \simeq 0.955 \text{ rad} \simeq 54^\circ 44'$$

3) La resistenza equivalente al parallelo di tre resistenze è pari a

$$R_3 = \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)^{-1} = 5 \Omega$$

mentre la resistenza equivalente al parallelo di cinque resistenze vale

$$R_5 = \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)^{-1} = 3 \Omega$$

La resistenza totale è pertanto di $15 + 5 + 3 + 5 + 15 = 43 \Omega$, e quindi la corrente erogata dal generatore è $i = 86/43 = 2 \text{ A}$. Essa circola in ciascun parallelo di resistenze, e la frazione nel ramo AB è pari a $i_{AB} = 2/5 = 0.4 \text{ A}$.