

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

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

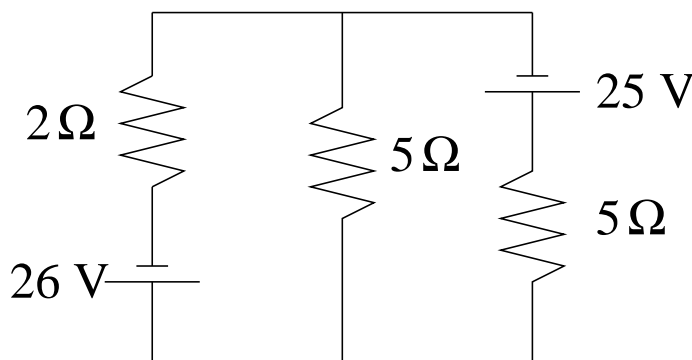
Prova scritta di Fisica Generale II - 18 Marzo 2002

1) Un dielettrico viene inserito fra le piastre di un condensatore. Determinare quanto vale la costante dielettrica relativa ϵ_r se dopo l'inserimento a) la capacità C aumenta del 50% ; b) la differenza di potenziale ai capi del condensatore ΔV diminuisce del 25% ; c) la carica sulle piastre Q raddoppia.

2) Un filo rettilineo indefinito è percorso da una corrente costante di intensità $I = 4 \text{ A}$. Calcolare il valore del modulo del campo magnetico prodotto ad una distanza di 1 cm, 10 cm e 1 m.

Un elettrone si muove a velocità costante parallelamente al filo ad una distanza di 5 cm e nella stessa direzione della corrente. Sapendo che su tale elettrone si esercita una forza centripeta $F = 3 \cdot 10^{-17} \text{ N}$, calcolarne la velocità.

3) Determinare la corrente che circola in ciascun resistore della rete in Figura e la caduta di potenziale ai loro capi.



1) Se C è la capacità del condensatore prima dell'inserimento del dielettrico, la capacità dopo sarà $C' = \varepsilon_r C$: pertanto

$$\varepsilon_r = \frac{C'}{C}$$

quindi si ha

a) la capacità aumenta del 50%, quindi $C' = 1.5 C$ da cui

$$\varepsilon_r = \frac{C'}{C} = 1.5$$

b) la differenza di potenziale diminuisce del 25%, quindi $\Delta V' = 0.75 \Delta V$ da cui

$$\varepsilon_r = \frac{C'}{C} = \frac{Q}{\Delta V'} \frac{\Delta V}{Q} = \frac{1}{0.75} \simeq 1.33$$

c) la carica raddoppia, quindi $Q' = 2 Q$ da cui

$$\varepsilon_r = \frac{C'}{C} = \frac{Q'}{\Delta V} \frac{\Delta V}{Q} = 2$$

2) Il campo magnetico generato da un filo indefinito ha modulo

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$$

Ora

$$\frac{\mu_0 i}{2\pi} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \times 4}{2\pi} = 8 \cdot 10^{-7} T m$$

quindi

$$B_1 = \frac{8 \cdot 10^{-7}}{0.01} = 8 \cdot 10^{-5} T$$

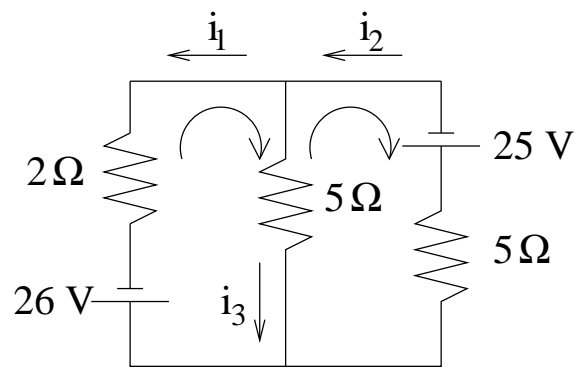
$$B_{10} = \frac{8 \cdot 10^{-7}}{0.1} = 8 \cdot 10^{-6} T$$

$$B_{100} = \frac{8 \cdot 10^{-7}}{1} = 8 \cdot 10^{-7} T$$

La forza che si esercita sull'elettrone in moto vale $F = evB$ in modulo. A 5 cm dal filo il campo magnetico ha modulo $B_5 = 1.6 \cdot 10^{-5} T$, quindi

$$v = \frac{F}{eB_5} \simeq 1.17 \cdot 10^7 m/s$$

3) Scegliendo i versi come in Figura



si può scrivere

$$\begin{cases} I_2 = I_1 + I_3 \\ 26 - 2I_1 + 5I_3 = 0 \\ -5I_3 - 25 - 5I_2 = 0 \end{cases}$$

che ha soluzione

$$I_1 = 3 \text{ A} \quad I_2 = -1 \text{ A} \quad I_3 = -4 \text{ A}$$

Le cadute di potenziale valgono nell'ordine

$$V_1 = 6 \text{ V} \quad V_2 = 5 \text{ V} \quad V_3 = 20 \text{ V}$$