

## Esame di Fisica II per Sc. Biologiche. 12 Luglio 2004

### Problema 1:

Si consideri il circuito rappresentato in figura. Sia  $V = 100 \text{ V}$ ,  $R_1 = 1000 \Omega$ ,  $C = 3 \text{ pF}$ .

(a) Sapendo che la potenza totale dissipata dalle due resistenze per effetto Joule è  $4 \text{ W}$ , si calcoli la corrente erogata dalla pila ed il valore di  $R_2$ .

(b) Si calcoli la differenza di potenziale su  $R_2$ .

(c) Si calcoli la carica sul condensatore.

Soluzione:

Domanda (a): Se  $V_1$  e  $V_2$  sono le differenze ai capi di  $R_1$  ed  $R_2$  abbiamo  $V_1 + V_2 = V$ . La potenza totale dissipata è  $P = V_1 i + V_2 i = V i$ . Equivalentemente la potenza dissipata può essere calcolata notando che essa è uguale alla potenza della pila, uguale appunto a  $V i$ . Quindi

$$i = \frac{P}{V} = 0.04 \text{ A.} \quad (1)$$

Per calcolare  $R_2$ , notiamo che

$$V = R_1 i + R_2 i \quad (2)$$

da cui

$$R_2 = \frac{V}{i} - R_1 = 1500 \Omega. \quad (3)$$

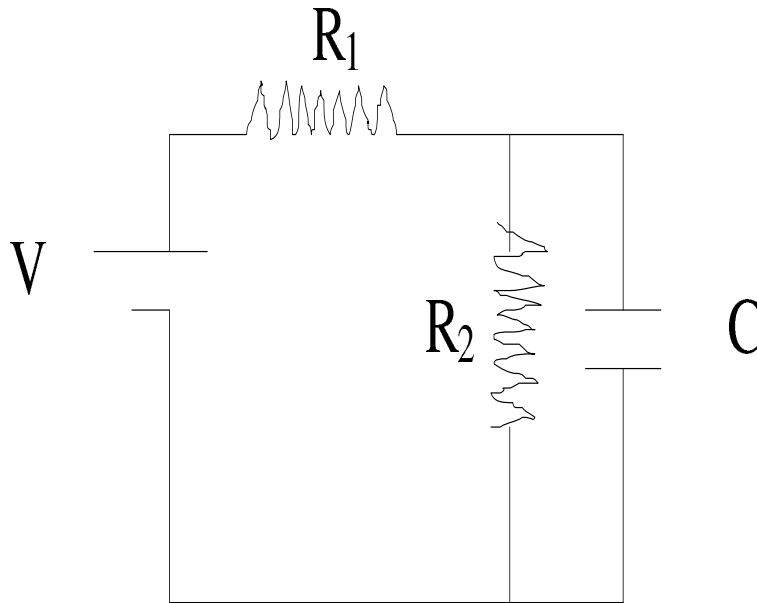


Figure 1: Circuito per l'esercizio 1.

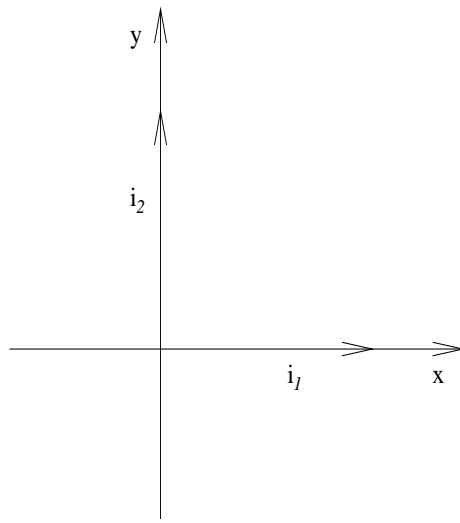


Figure 2: Le correnti nell'esercizio 2.

Domanda (b):

$$V_2 = R_2 i = 60 \text{ V.} \quad (4)$$

Domanda (c): La differenza ai capi del condensatore è  $V_2$ . Quindi

$$Q = CV_2 = 1.8 \cdot 10^{-10} \text{ C.} \quad (5)$$

**Problema 2:**

Due fili ortogonali posti lungo gli assi di un sistema ortogonale sono percorsi da correnti  $i_1$  ed  $i_2$  (cfr. figura).

(a) Si calcolino le componenti di  $\mathbf{B}$  nel punto P del piano  $xy$  di coordinate (0.3 m, 0.5 m) sapendo che  $i_1 = 2 \text{ A}$  e  $i_2 = 0.5 \text{ A}$ .

(b) Si supponga che nel punto P vi sia una carica  $Q = 2 \text{ pC}$ , con velocità  $v$  nel piano  $xy$  e componenti  $v = (5 \cdot 10^4, 0) \text{ m/s}$ . Si calcolino le componenti della forza che agisce sulla carica.

Soluzione:

Domanda (a): I campi generati dai due fili hanno la stessa direzione (ortogonale al piano  $xy$ ) e verso opposto. Se prendiamo come direzione  $z$  positiva quella uscente dal foglio abbiamo

$$B_{1z} = \frac{\mu_0 i_1}{2\pi r_1} = 8 \cdot 10^{-7} \text{ T,} \quad (6)$$

$$B_{2z} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi r_2} = 3.33 \cdot 10^{-7} \text{ T,} \quad (7)$$

$$B_z = B_{1z} - B_{2z} = 4.67 \cdot 10^{-7} \text{ T} \quad (8)$$

dove  $r_1 = 0.5$  m e  $r_2 = 0.3$  m.

Domanda (b): La forza ha solo componente  $y$  uguale a

$$F_y = -qv_x B = -4.67 \cdot 10^{-14} \text{ N.} \quad (9)$$