

Esercizio 1

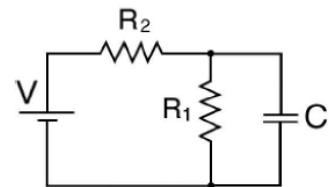
Un elettricista ha a disposizione tre resistenze elettriche, da $1\ \Omega$, $2\ \Omega$ e $3\ \Omega$ rispettivamente. Deve collegarle in qualche modo ad una pila da $12\ V$ e resistenza interna $1.455\ \Omega$, in modo da massimizzare la potenza dissipata sulle resistenze. Si disegni il circuito costruito e si calcoli la potenza totale dissipata dalla pila.

Le mette in parallelo, in modo che $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$;
 $R_{eq} = 0.545\ \Omega$; $R_{TOT} = 2\ \Omega$; $W = V^2/R = 72\ W$.

Esercizio 2

Si consideri il circuito in figura, con $R_2 = 2R_1 = 20\ \Omega$. Si calcoli:

- quale valore deve avere la forza elettromotrice V della pila affinché in R_1 venga dissipata in 2 minuti un'energia pari a $2700\ J$;
- l'energia elettrica immagazzinata nel condensatore di capacità $C = 30 \cdot 10^{-3}\ F$ posto in parallelo alla resistenza R_1 (v. figura).



- La potenza dissipata in R_1 è: $W_1 = E_1/t = 2700/120 = 22,5\ W$,

essa è data da: $W_1 = i_1^2 R_1$

da cui: $i_1 = \sqrt{(W_1 / R_1)} = 1,5\ A$

e quindi $V = (R_1 + R_2) i_1 = 45\ V$

- $E_C = CV_1^2/2 = C (R_1 i_1)^2/2 = 3,4\ J$

Esercizio 3

Due resistenze R_1 ed R_2 , connesse in parallelo ad una batteria di forza elettromotrice $f=120\text{V}$, dissipano rispettivamente $P_1 = 75 \text{ Watt}$ e $P_2 = 25 \text{ Watt}$.

a) Calcolare i valori di R_1 ed R_2 .

Successivamente le stesse resistenze vengono connesse in serie alla stessa batteria.

b) Calcolare i valori delle potenze P_1 e P_2 dissipate dalle due resistenze in questa nuova configurazione.

a) **In parallelo avremo $V = f$ da cui :** $P_1 = \frac{f^2}{R_1}; P_2 = \frac{f^2}{R_2} \rightarrow R_1 = \frac{f^2}{P_1} = 192\Omega; R_2 = \frac{f^2}{P_2} = 576\Omega$

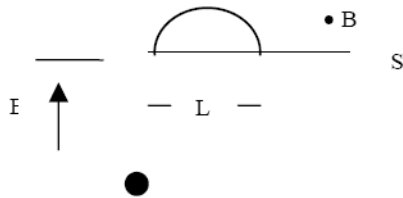
b) **In serie avremo la stessa corrente per cui :**

$$i = \frac{f}{R_1 + R_2} = 0.16A$$

$$P_1 = i^2 \times R_1 = 4.7\text{watt}; P_2 = i^2 \times R_2 = 14.1\text{watt}$$

Esercizio 4

Una superficie piana, S , separa due regioni di spazio. Nella prima è presente un campo elettrico uniforme di intensità $E = 6,3 \times 10^2 \text{ N/C}$, diretto come in figura. Nella seconda è presente un campo magnetico uniforme di intensità $B = 5,0 \times 10^{-2} \text{ T}$, diretto



perpendicolarmente al piano della figura. Uno ione, di carica $q=3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$ e posto in quiete nella prima regione a una distanza $d=1,0 \text{ m}$ dalla superficie S , viene accelerato dal campo elettrico fino ad attraversare un foro ed entrare nella seconda regione. Qui, dopo poco, si trova di nuovo ad una

distanza nulla dalla superficie S e a $L=0,2 \text{ m}$ dal foro di entrata. Si determini: 1) La massa dello ione in kg; 2)

Il lavoro fatto dal campo elettrico sarà uguale alla variazione dell'energia cinetica dello ione : $\Delta K = qEd = 6,3 \cdot 10^2 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 1 = 20,16 \cdot 10^{-17} \text{ J}$. Poiché il campo magnetico non compie lavoro, la variazione totale dell'energia cinetica coincide con la variazione dovuta al campo elettrico.

Inoltre si ha: $v = \sqrt{\frac{2qEd}{m}}$.

Quando lo ione entra nel campo magnetico viene deviato e percorre una semicirconferenza di raggio

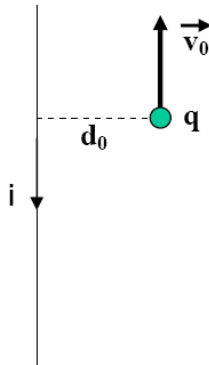
$$R = \frac{L}{2} = \frac{mv}{qB} = \frac{m\sqrt{\frac{2qEd}{m}}}{qB} = \frac{\sqrt{2mqEd}}{qB} \text{ e quindi}$$

$$m = \frac{L^2 q^2 B^2}{8qEd} = \frac{L^2 q B^2}{8Ed} = \frac{0,04 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 25 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 6,3 \cdot 10^2 \cdot 1} = 6,3 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Esercizio 5

Una carica elettrica puntiforme $q = 1.6 \times 10^{-8}$ coulomb, si muove con velocità $v_0 = 5 \times 10^6$ m/s parallela ad un filo rettilineo ed ad una distanza $d_0 = 2.0$ mm da questo, come da figura. Il filo è percorso da una corrente continua di intensità $i = 6.5$ A.

- Si calcoli il valore iniziale F_0 del modulo della forza magnetica agente sulla carica, precisandone inoltre direzione e verso.
- In quale piano si sviluppa la traiettoria?
- Come varia il modulo della velocità?



a) avremo : $B_0 = \frac{\mu_0 i}{2\pi d_0}$; $F_0 = q \times v_0 \times B_0 = q \times v_0 \times \frac{\mu_0 i}{2\pi d_0} = 52 \times 10^{-6}$ Newton

b) la traiettoria giace nel piano che contiene il filo e la velocità iniziale;

c) essendo la forza perpendicolare alla traiettoria il modulo della velocità rimane costante.

Esercizio 6

Un protone (carica : 1.6×10^{-19} C , massa : 1.67×10^{-27} Kg) si trova all'interno di un solenoide, che ha raggio di 40 cm, 1000 spire/m, ed una corrente di 20 A. Il protone viaggia su un piano ortogonale all'asse del solenoide, partendo dal centro di esso. Quale è la sua velocità massima, affinché non possa mai raggiungere la bobina ?

$$B = \mu_0 i n; r_p = \frac{mv}{qb} = \frac{mv}{q\mu_0 i n};$$

$$2r_p \leq r_s \rightarrow v_{max} = \frac{q\mu_0 i n r_s}{2m} = \frac{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 1.26 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 1000 \cdot 4}{2 \cdot 1.67 \cdot 10^{-27}} = 4.83 \cdot 10^5 \text{ m/s.}$$