

Esercizio 1

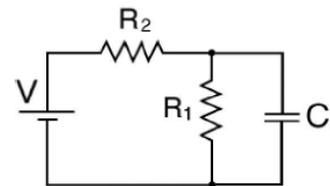
Un elettricista ha a disposizione tre resistenze elettriche, da $1\ \Omega$, $2\ \Omega$ e $3\ \Omega$ rispettivamente. Deve collegarle in qualche modo ad una pila da $12\ V$ e resistenza interna $1.455\ \Omega$, in modo da massimizzare la potenza dissipata sulle resistenze. Si disegni il circuito costruito 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 $f=120\text{V}$ olt, 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 :** $P_1 = \frac{f^2}{R_1}; P_2 = \frac{f^2}{R_2} \rightarrow R_1 = \frac{f^2}{P_1} = 192\Omega; R_2 = \frac{f^2}{P_2} = 576\Omega$

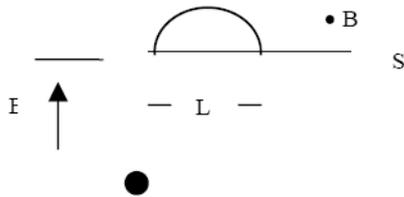
b) **In serie avremo la stessa corrente per cui :**

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

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

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

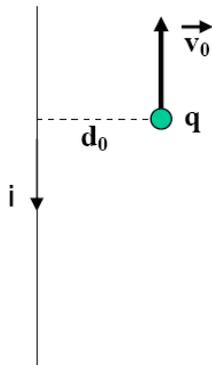
$$R = \frac{L}{2} = \frac{mv}{qB} = \frac{m\sqrt{\frac{2qEd}{m}}}{qB} = \frac{\sqrt{2mqEd}}{qB} \text{ e quindi}$$

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

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

- la traiettoria giace nel piano che contiene il filo e la velocità iniziale;
- 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 ?

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