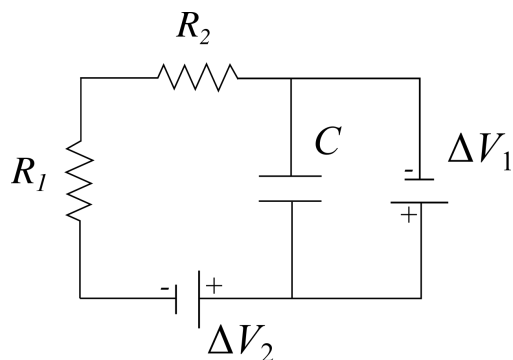


ESAME SCRITTO FISICA II - AA 2019/2020 - 16/06/2020

Elettricità

Il circuito in figura è composto da due resistenze, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, da un condensatore di capacità $C = 1 \text{ nF}$ e da due generatori di tensione, $\Delta V_1 = 10 \text{ V}$ e $\Delta V_2 = 5 \text{ V}$. I segni + e - in figura indicano i poli positivi e negativi dei due generatori.



1. Determinare verso e intensità della corrente (**8 punti**).

- Poiché un condensatore in un circuito a corrente continuo è assimilabile ad una interruzione, i generatori e le resistenze formano un'unica maglia. Se consideriamo il verso di ΔV_1 come positivo, la seconda legge di Kirchhoff si può scrivere come

$$\Delta V_1 - \Delta V_2 = (R_1 + R_2)i$$

quindi

$$i = \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{R_1 + R_2} = 0.33 \text{ A.}$$

Poiché il risultato è positivo, la corrente deve scorrere coerentemente rispetto al generatore 1, e quindi in verso orario.

2. Calcolare la quantità di carica immagazzinata dal condensatore (**8 punti**).

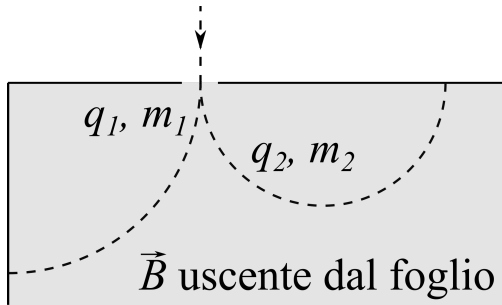
- La d.d.p. a cui è posto il condensatore è quella del primo generatore, poiché i suoi capi sono direttamente connessi ai capi del generatore, quindi

$$q = C\Delta V_1 = \times 10^{-8} \text{ C}$$

Magnetismo

Un fascio di cariche, composto da due tipi di particelle aventi $m_1 = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $m_2 = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ e $|q_1| = |q_2|$, entra in uno spettroscopio di massa costruito come in figura. All'interno dello spettroscopio (in grigio nella figura) vi è un campo magnetico uscente di intensità $B = 10^{-4} \text{ T}$. Le particelle di tipo 1 trascorrono un tempo $t_1 = 1.64 \times 10^{-4} \text{ s}$ all'interno della regione col campo magnetico prima di urtare lo schermo di sinistra.

Nota Bene: le due pareti formano un angolo retto.



1. Determinare i segni di q_1 e q_2 (**4 punti**).

- Applicando la legge di Lorentz si trova che $q_1 > 0$ e $q_2 < 0$.

2. Calcolare il tempo che le particelle di tipo 2 trascorrono all'interno della regione col campo prima di colpire lo schermo in alto (**12 punti**).

- t_1 è il tempo che le particelle di tipo 1 impiegano a percorrere una traiettoria sottesa da un angolo $\pi/2$, quindi

$$t_1 = \frac{\pi}{2} \frac{1}{\omega} = \frac{\pi}{2} \frac{m_1}{q_1 B}$$

dove $\omega = v_1/r_1 = q_1 B/m_1$ è la velocità angolare. Dalla relazione precedente ci troviamo il valore della carica:

$$q_1 = \frac{\pi}{2} \frac{m_1}{t_1 B} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C.}$$

Ora che conosciamo il valore della carica possiamo trovare direttamente t_2 sapendo che $|q_2| = |q_1|$ e che l'angolo che sottende la traiettoria percorsa dalle particelle 2 è π :

$$t_2 = \frac{\pi m_2}{q_2 B} = 1.78 \times 10^{-7} \text{ s.}$$