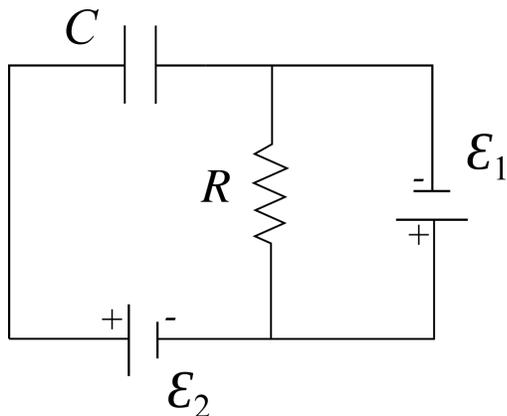


# ESAME SCRITTO FISICA II - AA 2019/2020 - 26/06/2020

## Elettricità

Il circuito in figura è composto da una resistenza  $R = 10 \Omega$ , da un condensatore di capacità  $C = 0.05 \text{ nF}$  e da due generatori di tensione,  $\mathcal{E}_1$  e  $\mathcal{E}_2$ . I segni + e - in figura indicano i poli positivi e negativi dei due generatori. Nella resistenza  $R$  scorre una corrente di intensità  $i = 1 \text{ A}$  e la carica immagazzinata dal condensatore vale  $q = 10^{-9} \text{ C}$ .



1. Determinare il verso in cui scorre la corrente  $i$  e le porzioni di circuito da essa percorse (**6 punti**).
  - Poiché un condensatore in un circuito a corrente continuo è assimilabile ad una interruzione, il verso della corrente sarà quello dovuto alla presenza di  $\mathcal{E}_1$ , e quindi la corrente scorrerà in verso orario solamente nella maglia composta dal primo generatore e da  $R$ .
2. Determinare  $\mathcal{E}_1$  e  $\mathcal{E}_2$  (**10 punti**).
  - Poiché la corrente scorre solo nella maglia formata da  $R$  e  $\mathcal{E}_1$ , il valore di quest'ultima grandezza si ricava direttamente dalla legge di Ohm:

$$\mathcal{E}_1 = Ri = 10V.$$

La d.d.p. del secondo generatore si trova in maniera simile considerando la legge di Ohm generalizzata calcolata sulla maglia che comprende  $\mathcal{E}_1$ ,  $\mathcal{E}_2$  e  $C$ :

$$\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = \frac{q}{C}$$

da cui si ricava

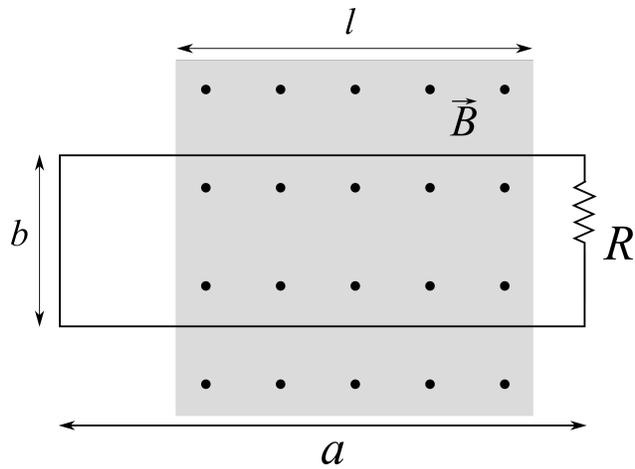
$$\mathcal{E}_2 = \frac{q}{C} - \mathcal{E}_1 = 10V$$

---

## Magnetismo

Un circuito chiuso di forma rettangolare di dimensioni  $a$  e  $b = 10 \text{ cm}$  contenente una resistenza  $R = 10^{-2} \Omega$  è parzialmente immerso in una regione di campo magnetico larga  $l = 20 \text{ cm}$  (vedi disegno). Il campo magnetico ha direzione e verso ortogonale al circuito e modulo che varia nel tempo con la legge  $B(t) = At^2$  con  $A = 0.5 \text{ T/s}^2$ .

**Nota Bene:** il valore di  $a$  non è importante.



- Determinare verso (**6 punti**) ed intensità (**10 punti**) della corrente indotta nel circuito al tempo  $t_0 = 1$  s.
  - Il modulo del campo magnetico aumenta nel tempo, quindi la corrente indotta deve essere tale per cui il campo che genera si deve opporre a questo aumento. Questo significa che il campo indotto deve avere verso entrante e quindi, per la regola della mano destra, la corrente deve avere verso orario. Per trovare l'intensità della corrente troviamo prima la f.e.m. indotta tramite la legge di Faraday:

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi(B)}{dt} = -\frac{d}{dt}At^2bl = -2Atbl$$

da cui si trova

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R} = -\frac{2Atbl}{R} = 2 \text{ A}$$