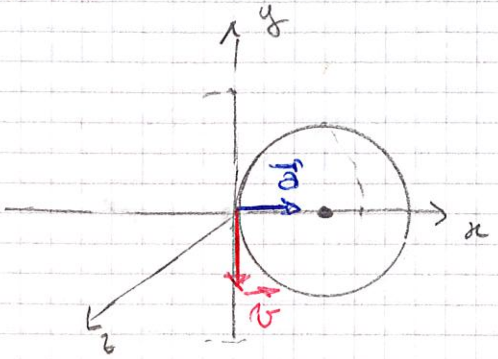
Es #2




a) Come si vede dalla figura la velocità della carica è $\vec{v} = -\omega R \vec{j}$

In alternativa si poteva usare la definizione del vettore velocità angolare $\vec{\omega} = \omega \vec{k}$

$$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r} = (\omega \vec{k}) \times (-R\vec{i}) = -\omega R \vec{j}$$

b) Siccome il moto è circolare uniforme ($\omega$ è costante) l'unica componente dell'accelerazione è quella centripeta

$$\vec{a} = \frac{v^2}{R}\vec{i} = \omega^2 R \vec{i}$$

c) Campo $\vec{E}$ prodotto da q

$$\vec{E} = K_e q \frac{1}{|\vec{r}-\vec{r}_0|^2} \frac{\vec{r}-\vec{r}_0}{|\vec{r}-\vec{r}_0|}$$

$$\vec{r}_0 = 0\vec{i} + 0\vec{j}$$
$$\vec{r} = R\vec{i} + 0\vec{j}$$
$$\vec{r} - \vec{r}_0 = R\vec{i}$$

$$= K_e \frac{q}{R^2}\vec{i}$$

d) Potenziale nel centro della circonferenza

$$V(r) = K_e \frac{q}{r} + V_0$$

$r = R \quad V(R) = K_e \frac{q}{R} + V_0 = 0 \rightarrow V_0 = -K_e \frac{q}{R}$

Potenziale all'infinito

$$V(r) = K_e \frac{q}{r} - K_e \frac{q}{R}$$

$$V_\infty = \lim_{r\to\infty} V(r) = -K_e \frac{q}{R}$$

e) Campo magnetico per far muovere le particelle di moto circolare uniforme → Deve essere perpendicolare al piano $x, y$

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \underbrace{m a_c}_{\text{Forza centripeta}} = \underbrace{q v B}_{\text{Forza di Lorentz}} \rightarrow m\omega^2 R = q\,\omega R B$$

$$\rightarrow B = \frac{m\omega}{q}$$

(moto di ciclotrone)

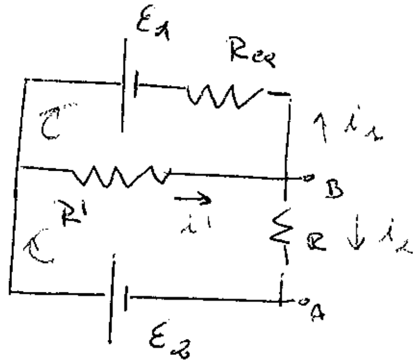
Per quanto riguarda il verso $q\vec{v} \times \vec{B}$ deve esser diretto lungo $+\vec{i}$ (come acc centripeta)

$$q(-\omega R\vec{j}) \times B\vec{k} = -q\omega R B\,\vec{i} \rightarrow \begin{cases} q>0 & B<0 \\ q<0 & B>0 \end{cases}$$

$$\vec{B} = -\frac{m\omega}{q}\vec{k}$$

# Es #3

a) $X = L$ stazionarietà $\Rightarrow$ corto circuito




$R_{eq}$ : ( R in serie con R ) in parallelo con 2R

$$R_{eq} = \left(1/_{2R} + 1/_{R+R}\right)^{-1} = R$$

LdK maglia sup. $\quad -\mathcal{E}_1 + i_1 R_{eq} + i' R' = 0$

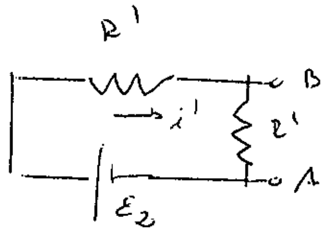
LdK maglia inf. $\quad +\mathcal{E}_2 - i'R' - i_2 R = 0 \Rightarrow \begin{cases} -\mathcal{E}_1 + i_1 R + i' R/2 = 0 \\ 2\mathcal{E}_1 - i' R/2 - i_2 R = 0 \\ i_1 = i' - i_2 \end{cases}$

LdK nodi $\quad i' = i_1 + i_2$

Risolvendo il sistema $\begin{cases} i' = 3\mathcal{E}_1/2R = 9 \text{ mA} \\ i_2 = 5\mathcal{E}_1/4R = 7{,}5 \text{ mA} \end{cases}$

$$V_B - i_2 R = V_A \qquad V_B - V_A = i_2 R = \frac{5\mathcal{E}_1}{4} = 7{,}5 \text{ V}$$

b) $X = C$ stazionarietà $\Rightarrow$ circuito aperto



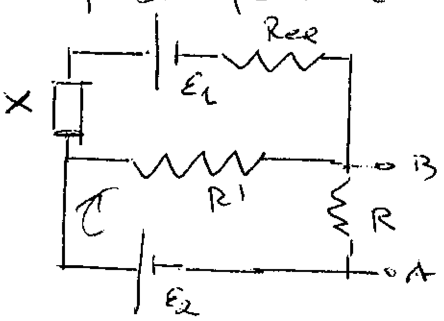

Conta solo la maglia inf.

$$\mathcal{E}_2 - i'(R' + R) = 0$$

$$i' = 2\mathcal{E}_1/_{R'+R} = \frac{2\mathcal{E}_1}{3/_2 R} = \frac{4}{3}\frac{\mathcal{E}_1}{R} = 8 \text{ mA}$$

$$V_B - V_A = i'R = \frac{4\mathcal{E}_1}{3} = 8 \text{ V}$$

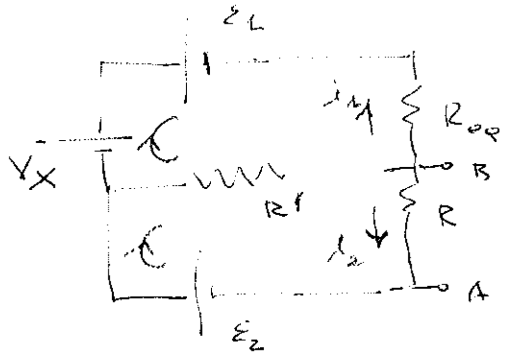
c) Se in $R'$ non circola corrente $\rightarrow$ X è una f.e.m.
Per trovare $V_B - V_A$ non è necessario determinare il valore di questa fem (*) ma è sufficiente considerare la maglia inf




LdK $\quad \mathcal{E}_2 - i'R' - (V_B - V_A) = 0$

$$V_B - V_A = \mathcal{E}_2 = 12 \text{ V}$$

(*) Nel caso si voglia determinare il valore della f.e.m $V_x$




$$\begin{cases} \text{Maglia } \sout{\text{esterna}} \text{ sup.} & V_x - \mathcal{E}_1 + i_1 R_{eq} = 0 \\ \text{Maglia inf.} & \mathcal{E}_2 - i_2 R = 0 \\ & i_1 + i_2 = 0 \end{cases}$$

Risolvendo il sistema $\quad i_2 = 2\mathcal{E}_1/R \Rightarrow V_x = \mathcal{E}_1 - i_1 R_{eq} = 3\mathcal{E}$

$$V_B - V_A = i_2 R = 2\mathcal{E}_1 = 12\ V$$