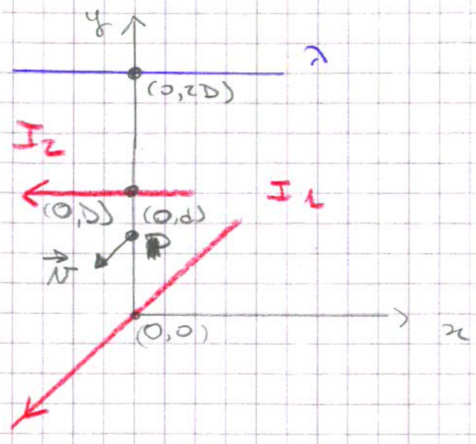
Es #2



a) Campo magnetico generato da I_1 (Biot Savart + regola mano destra)

$$\vec{B}_1(P) = 2K_m \frac{I_1}{d} (-\vec{i})$$

Campo magnetico generato da I_2 (Biot Savart + regola mano destra)

$$\vec{B}_2(P) = 2K_m \frac{I_2}{D-d} (+\vec{k})$$

$$\vec{B}_{tot}(P) = \vec{B}_1(P) + \vec{B}_2(P) = 2k_m \left(-\frac{I_1}{d}\vec{i} + \frac{I_2}{D-d}\vec{k} \right)$$

b) Campo elettrico generato da λ

$$\vec{E}(P) = 2K_e \frac{\lambda}{(2D-d)} (-\vec{j})$$

c) Risultante delle forze sulla carica q

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

Calcolo $\vec{v} \times \vec{B}$ (regola mano destra)

$$\vec{v} \times \vec{B} = (u\vec{k}) \times \left\{ 2K_m \left(-\frac{I_1}{d}\vec{i} + \frac{I_2}{D-d}\vec{k} \right) \right\} =$$

$$= 2K_m u \frac{I_1}{d} (-\vec{j})$$

NB
$\vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}$
$\vec{k} \times \vec{k} = 0$

$$\vec{F} = q \left\{ 2K_e \frac{\lambda}{2D-d} (-\vec{j}) + 2K_m u \frac{I_1}{d} (-\vec{j}) \right\} =$$

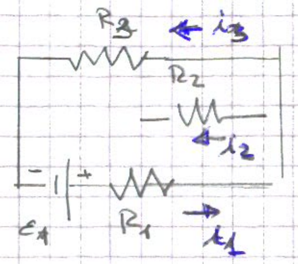
~~d)~~ $$= -2q \left\{ K_e \frac{\lambda}{2D-d} + K_m u \frac{I_1}{d} \right\} \vec{j}$$

d) $\vec{F} = 0$ se $\lambda = -\frac{K_m}{K_e} u I_1 \frac{2D-d}{d}$

Es #3

- **Caso a** X è un tratto di filo

- prima della chiusura di T : L si comporta come un corto circuito



$$i_1 = \frac{\mathcal{E}_1}{R_1+R_3} = \frac{V_0}{2R}$$

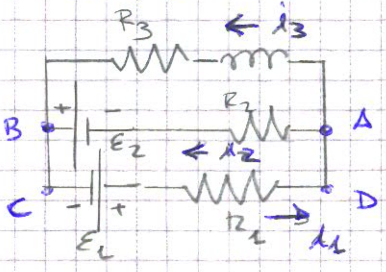
$$i_2 = 0$$

$$i_3 = i_1 = \frac{V_0}{2R}$$

Nota: $i_3 = i_L$ corrente nell'induttore subito prima della chiusura di T

- subito dopo la chiusura di T

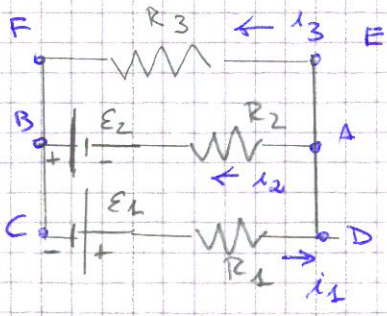
La corrente nell'induttore continua ad essere I_L ma ai capi dell'induttore compare una d.d.p.



$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 & \text{(legge dei nodi in A)} \\ \mathcal{E}_1 - i_1 R_1 - i_2 R_2 + \mathcal{E}_2 = 0 & \text{(legge delle maglie maglia ABCD)} \\ i_3 = i_L = \frac{V_0}{2R} \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + V_0/2R \\ 2V_0 - i_1 R - i_2 R = 0 \end{cases} \rightarrow \quad i_2 = \frac{3}{4}\frac{V_0}{R} \quad i_1 = \frac{5}{4}\frac{V_0}{R}$$

- alla stazionarietà : L si comporta come un corto circuito

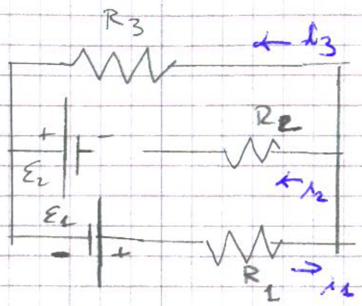


$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 & \text{(L dei Nodi A)} \\ \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_1 - i_1 R_1 - i_2 R_2 = 0 & \text{(L delle Maglie ABCD)} \\ \mathcal{E}_1 - i_1 R_1 - i_3 R_3 = 0 & \text{(L delle Maglie EFCD)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ 2V_0 - (i_1 + i_2) R = 0 \\ V_0 - (i_1 + i_3) R = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} i_1 = V_0/R \\ i_2 = V_0/R \\ i_3 = 0 \end{cases}$$

Caso b   X è un induttore

- Prima della chiusura di T: entrambi gli induttori si comportano come corto circuiti



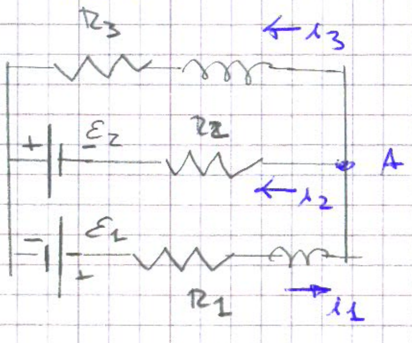
$$i_1 = i_3 = \frac{\mathcal{E}_1}{R_1+R_3} = \frac{V_0}{2R}$$

NB: queste sono le correnti nei due solenoidi anche immediatamente dopo la chiusura di T

$$i_2 = 0$$

- Subito dopo la chiusura di T

Le correnti nei due induttori continuano ad essere $V_0/2R$



Legge dei nodi in A

$i_1 = i_2 + i_3$ e siccome $i_1 = i_3 = V_0/2R$

$\Rightarrow i_2 = 0$

- Alla stazionarietà entrambi gli induttori si comportano come corto circuito

→ stesse condizioni del "caso a"

$i_1 = V_0/R$

$i_2 = V_0/R$

$i_3 = 0$