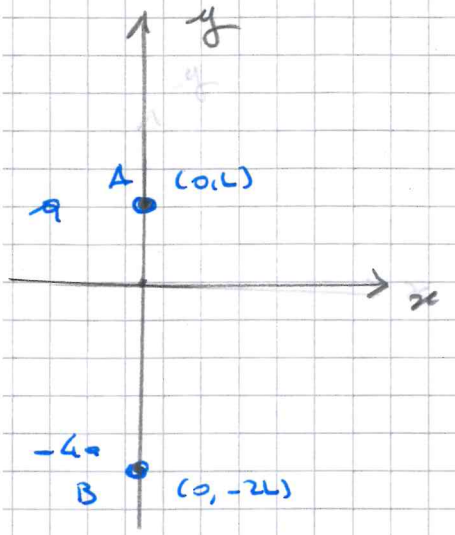
Es #2



a) Campo elettrico in O (0,0)

$\vec{r}_{AO} = -L\vec{j}$ $\quad r_{AO} = L$ $\quad \vec{E}_1 = K_e \frac{q}{r_{AO}^2}\frac{\vec{r}_{AO}}{r_{AO}} = K_e \frac{q}{L^2}(-\vec{j})$

$\vec{r}_{BO} = 2L\vec{j}$ $\quad r_{BO} = 2L$ $\quad \vec{E}_2 = K_e \frac{(-4q)}{r_{BO}}\frac{\vec{r}_{BO}}{r_{BO}} = K_e \frac{-4q}{4L^2}(\vec{j})$

$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -2K_e \frac{q}{L^2}\vec{j}$

b) Campo elettrico in P (0, y)

$\vec{r}_{AP} = (y-L)\vec{j}$ $\quad r_{AP} = y-L$ $\quad \vec{E}_1 = K_e \frac{q}{r_{AP}^2}\frac{\vec{r}_{AP}}{r_{AP}} = K_e \frac{q}{(y-L)^2}\vec{j}$

$\vec{r}_{BP} = (y+2L)\vec{j}$ $\quad r_{BP} = y+2L$ $\quad \vec{E}_2 = K_e \frac{q}{r_{BP}^2}\frac{\vec{r}_{BP}}{r_{BP}} = K_e \frac{-4q}{(y+2L)^2}\vec{j}$

$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = K_e q \left(\frac{1}{(y-L)^2} - \frac{4}{(y+2L)^2} \right)\vec{j}$

c) Potenziale nei punti (x, 0)

$V_1(x,0) = K_e \frac{q}{(x^2+L^2)^{1/2}}$

$V_2(x,0) = K_e \frac{(-4q)}{(x^2+4L^2)^{1/2}}$

$V(x,0) = K_e q \left\{ \frac{1}{(x^2+L^2)^{1/2}} - \frac{4}{(x^2+4L^2)^{1/2}} \right\}$

(Costante additiva è nulla perché $\lim_{x\to\infty} V(x,y) = 0$)

d) Il lavoro fatto dal campo $\vec{E}$ è pari a

$$L_{CD} = Q\,(V(C) - V(D))$$

$$V(C) = V_C(0, 4L) = K_e \frac{q}{3L} + K_e \frac{(-4q)}{6L} = -K_e \frac{q}{3L}$$

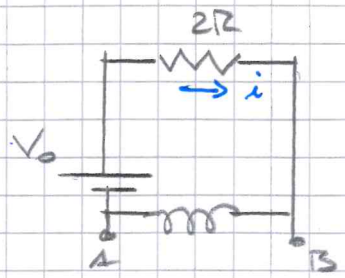
$$V(D) = V_D(0, 2L) = K_e \frac{q}{L} + K_e \frac{(-4q)}{4L} = 0$$

$$L_{CD} = -K_e \frac{Qq}{3L}$$

Es #3

- prima della chiusura di T → solo maglia esterna

  L = corto circuito

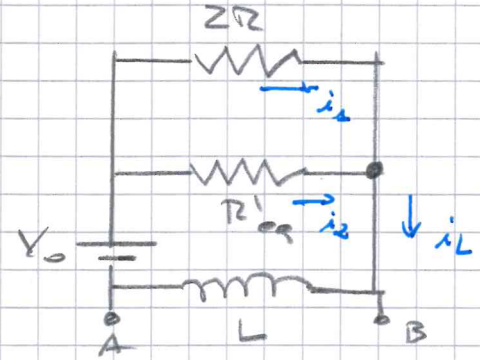


$$i = \frac{V_0}{2R} = i_L$$

NB La corrente che percorre 2R è la stessa che percorre L

$$P = i^2 (2R) = \frac{V_0^2}{2R}$$

- subito dopo la chiusura di T



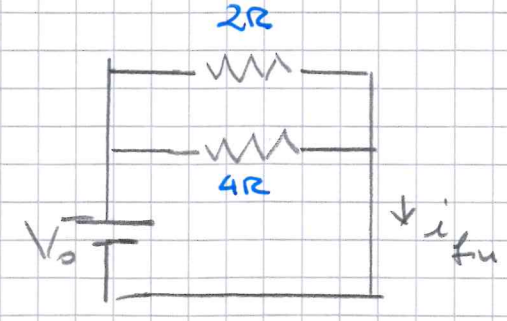
- $R'_{eq} = 2R' + (2R' // 2R') = 2R'$
- la corrente che percorre L non cambia $i_L = \frac{V_0}{2R}$
- legge dei nodi $i_1 + i_2 = i_L$
- dal testo $i_1 = \frac{2}{3} i$ → $i_2 = \frac{1}{3} i$

Siccome 2R e R'_{eq} sono in parallelo

$$i_1 = 2 i_2 \Rightarrow 2R = \frac{1}{2} R'_{eq} \Rightarrow R' = 2R$$

Inoltre $V_A + V_0 - 2R\, i_1 = V_B \rightarrow V_A - V_B = -V_0 + 2R \frac{2}{3}\frac{V_0}{2R} = -\frac{V_0}{3}$

- nuove condizioni asintotiche → L corto circuito



$$R_{eq} = (2R) // (2R') = (2R) // (4R) = \frac{4}{3} R$$

$$i_{fin} = \frac{V_0}{4/3 R} = \frac{3V_0}{4R}$$

$$P = V_0 \cdot i_{fin} = \frac{3V_0^2}{4R}$$