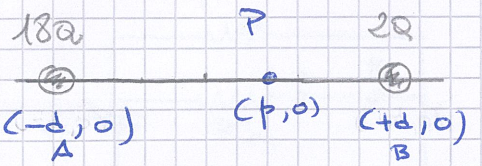
Es #2



$$\vec{r}_{AP} = (x_p - x_A)\,\vec{i} = (p+d)\,\vec{i}$$

$$\vec{r}_{BP} = (x_p - x_B)\,\vec{i} = (p-d)\,\vec{i}$$

a) Il campo elettrico in P deve essere nullo

$$\vec{E} = K_e \left[\frac{18Q}{(p+d)^2}\,\vec{i} + \frac{2Q}{(p-d)^2}\,(-\vec{i})\right] = 0$$

$$\frac{18Q}{(p+d)^2} = \frac{2Q}{(p-d)^2} \rightarrow 9(p-d)^2 - (p+d)^2 = 0$$

$$2p^2 - 5pd + 2d^2 = 0$$

$$p = \frac{+5d \pm 3d}{4} \rightarrow p = \frac{2d}{4} = \frac{d}{2}$$

(La soluzione $p = 2d$ è un punto non compreso tra le due cariche)

b) Energia potenziale in $(p,0)$

$$E_{pot} = K_e \frac{18Qq_0}{|\vec{r}_{AP}|} + K_e \frac{2Qq_0}{|\vec{r}_{BP}|} = K_e \frac{18Qq_0}{p+d} + K_e \frac{2Qq_0}{d-p} = K_e \frac{16Q^2}{d}$$

c) Energia potenziale in $(-p,0)$

$$E_{pot} = K_e \frac{18Qq_0}{(-p+d)} + K_e \frac{2Qq_0}{(d+p)} = K_e \frac{112}{3}\frac{Q^2}{d}$$

Applicando la conservazione dell'energia meccanica

$$(E_{pot} + E_{kin})_{x=p} = (E_{pot} + E_{kin})_{x=-p}$$

Condizione minima v

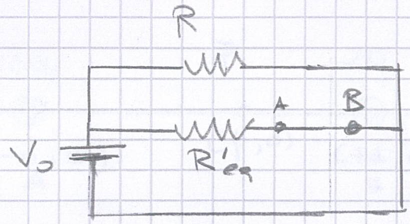
$E_{kin}(x=-p) = 0$

$$K_e \frac{16Q^2}{d} + \frac{1}{2} m v_0^2 = K_e \frac{112}{3}\frac{Q^2}{d}$$

$$v_0 = 8Q\sqrt{\frac{2}{3}\frac{K_e}{md}}$$

Es #3

a) Condizioni stazionarie con T aperto → L corto circuito



$$R'_{eq} = 3R // 3R = \frac{3R}{2}$$

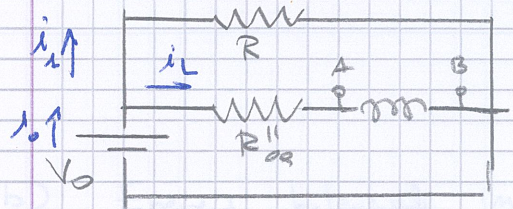
$$R // R'_{eq} = \frac{3}{5} R$$

• $i_0 = \frac{V_0}{3/5\, R} = \frac{5 V_0}{3R} = 1\ A$

• L è assimilabile ad un corto circuito $V_A - V_B = 0\ V$

• corrente nell'induttore $i_L = \frac{V_0}{R'_{eq}} = \frac{V_0}{3/2\, R} = \frac{2V_0}{3R} = 0.4\ A$

b) Immediatamente dopo la chiusura di T: la corrente che percorre L è la stessa del punto a) $i_L = \frac{2V_0}{3R} = 0.4\ A$



$$i_0 = i_1 + i_L$$

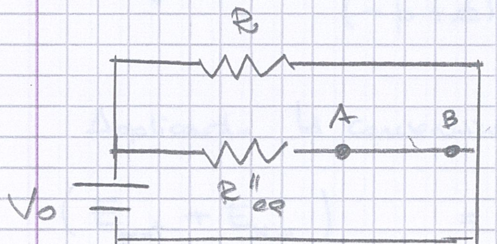
$$R''_{eq} = 3R // 3R // 3R = R$$

• $i_1 = \frac{V_0}{R}$ → $i_0 = \frac{2V_0}{3R} + \frac{V_0}{R} = \frac{5}{3}\frac{V_0}{R} = 1\ A$

• Nel ramo che contiene l'induttore

$$V_0 - i_L R''_{eq} = V_A - V_B \rightarrow V_A - V_B = V_0 - \frac{2V_0}{3R} \cdot R = \frac{V_0}{3} = 20\ V$$

c) Nella nuova configurazione di stazionarietà → L corto circuito



$$R // R''_{eq} = R/2$$

• $i_0 = \frac{V_0}{R/2} = \frac{2V_0}{R} = 1,2\ A$

• $V_A - V_B = 0\ V$ (L si comporta come corto circuito)