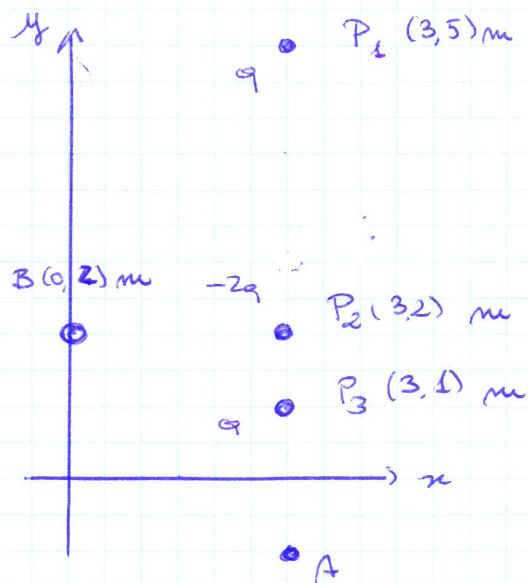


## Es #2



$$\overline{P_1 A} = 6 \text{ m}$$

$$\overline{P_2 A} = 3 \text{ m}$$

$$\overline{P_3 A} = 2 \text{ m}$$

$$\overline{P_1 B} = 3\sqrt{2} \text{ m}$$

$$\overline{P_2 B} = 3 \text{ m}$$

$$\overline{P_3 B} = \sqrt{10} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{a) } \vec{E}(A) &= k_e \frac{+q}{\overline{P_1 A}^2} (-\vec{j}) + k_e \frac{-2q}{\overline{P_2 A}^2} (-\vec{j}) + k_e \frac{+q}{\overline{P_3 A}^2} (-\vec{j}) \\ &= k_e q \left\{ -\frac{1}{36} + \frac{2}{9} - \frac{1}{4} \right\} \vec{j} = \left( +\frac{1}{4} \frac{\text{N}}{\text{C}} \right) \vec{j} \Rightarrow \boxed{q = -5 \times 10^{-6} \text{ C}} \\ \text{NB: } k_e q &= -\frac{9}{2} \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{C}} \end{aligned}$$

b) Per il calcolo del potenziale uso il principio di additività dei potenziali

$$\begin{aligned} V_A &= k_e q \frac{1}{\overline{P_1 A}} - 2k_e q \frac{1}{\overline{P_2 A}} + k_e q \frac{1}{\overline{P_3 A}} + K = \\ &= k_e q \left( \frac{1}{6} - \frac{2}{3} + \frac{1}{2} \right) + K = K \end{aligned}$$

$$\text{Se } A \rightarrow \infty \quad V(A) = V_\infty = K = 1 \text{ V} \Rightarrow V(A) = +1 \text{ V}$$

$$\text{c) } \vec{E}(B) = \vec{E}_1(B) + \vec{E}_2(B) + \vec{E}_3(B)$$

$$\vec{E}_1(B) = k_e (+q) \frac{1}{\overline{P_1 B}^2} \left( -\frac{1}{\sqrt{2}} \vec{i} - \frac{1}{\sqrt{2}} \vec{j} \right)$$

$$\vec{E}_2(B) = k_e (-2q) \frac{1}{\overline{P_2 B}^2} (-\vec{i})$$

$$\vec{E}_3(B) = k_e (+q) \frac{1}{\overline{P_3 B}^2} \frac{1}{\sqrt{10}} (-3\vec{i} + \vec{j})$$

$$\vec{E}(B) = -k_e q \left( \frac{1}{18} \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{2}{3} + \frac{3}{10\sqrt{10}} \right) \vec{i} - k_e q \left( \frac{1}{18} \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{10\sqrt{10}} \right) \vec{j} =$$

$$= -0.396 \frac{N}{C} \vec{i} + 0.035 \frac{N}{C} \vec{j}$$

d) Si ricordi la definizione di potenziale elettrostatico

$V_A - V_B \Rightarrow$  lavoro fatto da  $\vec{E}$  per portare una carica unitaria da  $A \rightarrow B$

$$L = Q(V_A - V_B)$$

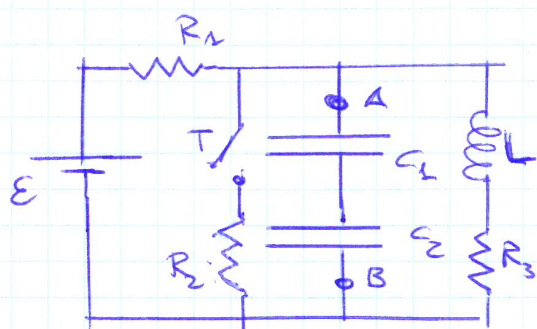
$$V_B = k_e q \frac{1}{P_{1B}} - 2k_e q \frac{1}{P_{2B}} + k_e q \frac{1}{P_{3B}} + K =$$

$$= k_e q \left\{ \frac{1}{3\sqrt{2}} - \frac{2}{3} + \frac{1}{10} \right\} + K = 1.516 \text{ V}$$

$$L = Q(V_A - V_B) = 10^{-3} \text{ C} (1 - 1.516) \text{ V} = -0.516 \times 10^{-3} \text{ J}$$



### Es #3

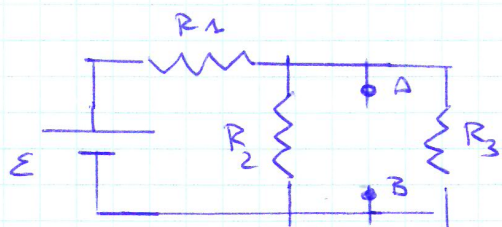


$C_1$  in serie con  $C_2$

$$C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{2}{3} C_2 = \frac{1}{3} C_1$$

→ inoltre la carica presente alle armature di  $C_1$  è la stessa presente alle armature di  $C_2$  e di  $C_{eq}$

a) Subito prima dell'apertura dell'interruttore  $T \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} C_{eq} \Rightarrow \text{tutto aperto} \\ L \Rightarrow \text{corto circuito} \end{array} \right.$



→ è la stessa situazione subito dopo l'apertura di  $T$

$R_2$  in parallelo con  $R_3$

$$\rightarrow R_{eq} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{18}{9} \text{ N}\Omega = 2 \text{ N}\Omega$$

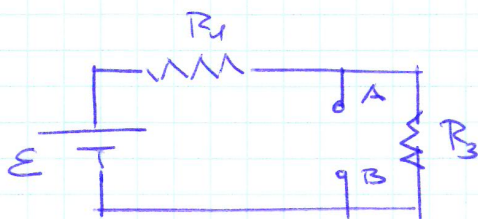
$$V_A - V_B = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_{eq}} R_{eq} = 4 \text{ V}$$

$$Q = C_{eq} (V_A - V_B) \rightarrow C_{eq} = \frac{Q}{V_A - V_B} = \frac{30 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{4 \text{ V}} = 7.5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$C_1 = 3 C_{eq} = 22.5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

b) nella nuova situazione di stabilizzazione

$\left\{ \begin{array}{l} C_{eq} \Rightarrow \text{tutto aperto} \\ L \Rightarrow \text{corto circuito} \end{array} \right.$



$$V'_A - V'_B = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_3} R_3 = 7.2 \text{ V}$$

$$Q' = C_{eq} (V'_A - V'_B) = 7.5 \cdot 10^{-6} \times 7.2 \text{ C} = 54 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Poiché  $C_1$  è in serie con  $C_2$ , la carica sul condensatore equivalente è la stessa presente su  $C_2$  →  $Q' = 54 \cdot 10^{-6} \text{ C}$