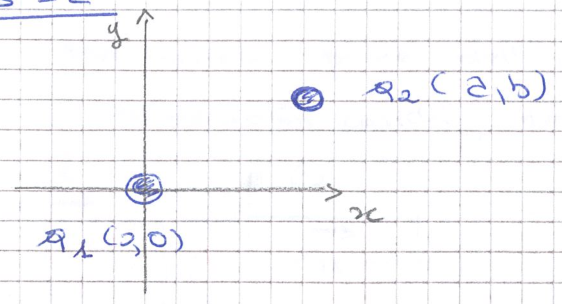
Es #2



$$\vec{r}_{Q_1Q_2} = a\vec{i} + b\vec{j} = -\vec{r}_{Q_2Q_1}$$

$$|\vec{r}_{Q_1Q_2}| = \sqrt{a^2+b^2}$$

a) Campo $\vec{E}$ prodotto da q_2 in $(0,0)$

$$\vec{E}_2(0,0) = K_e \frac{q_2}{\vec{r}^{\,2}_{Q_2Q_1}} \frac{\vec{r}_{Q_2Q_1}}{|\vec{r}_{Q_2Q_1}|} = K_e \frac{q_2}{(a^2+b^2)} \left(-\frac{a\vec{i}+b\vec{j}}{\sqrt{a^2+b^2}}\right) =$$

$$= -K_e \frac{q_2}{(a^2+b^2)^{3/2}} (a\vec{i}+b\vec{j})$$

b) potenziale elettrico prodotto da q_1

$$V_{Q_1}(x,y) = K_e \frac{q_1}{\sqrt{(x-a)^2+(y-b)^2}} + V_0 \Rightarrow V_{Q_1}(a,b) = K_e \frac{q_1}{\sqrt{a^2+b^2}} + V_0$$

c) Ricorda:

lavoro fatto da $\vec{E}$ per portare q da A a B: $L_{AB} = q[V(A)-V(B)]$

lavoro fatto contro $\vec{E}$ per portare q da B ad A: $L = q[V(A)-V(B)]$

lavoro fatto contro $\vec{E}$ per portare q_2 dall'infinito ad (a,b)

$$L = q_2\left[K_e \frac{q_1}{\sqrt{a^2+b^2}} + V_0 - V_0\right] = K_e \frac{q_1 q_2}{\sqrt{a^2+b^2}} = K_e \frac{q_1^2}{a}$$

$$\Rightarrow \quad q_2 = q_1 \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{a}$$

Nota: q_1 e q_2 sono dello stesso segno. Il lavoro fatto contro $\vec{E}$ è positivo $\Rightarrow$ l'energia potenziale del sistema aumenta

d) Il campo ~~elettr~~ magnetico prodotto da una carica puntiforme è legato al campo elettrico dalla relazione

$$\vec{B} = \frac{K_m}{K_e} \vec{v} \times \vec{E}$$

In questo caso: $\vec{B}_2(0,0) = \frac{K_m}{K_e} V_2 \vec{j} \times \vec{E}_2(0,0) =$

$$= K_m V_2 \vec{j} \times \frac{(-q_2)}{(a^2+b^2)^{3/2}} (a\vec{i} + b\vec{j}) =$$

$\vec{j} \times \vec{i} = -\vec{k}$

$\vec{j} \times \vec{j} = 0$

$$= \frac{K_m V_2 q_2}{(a^2+b^2)^{3/2}} a \vec{k}$$

e) Applicando la forza di Lorentz

$$\vec{F} = q_1 (V_1 \vec{j}) \times \vec{B}_2(0,0) = K_m \frac{q_1 V_1 q_2 V_2}{(a^2+b^2)^{3/2}} a \; \vec{j} \times \vec{k} =$$

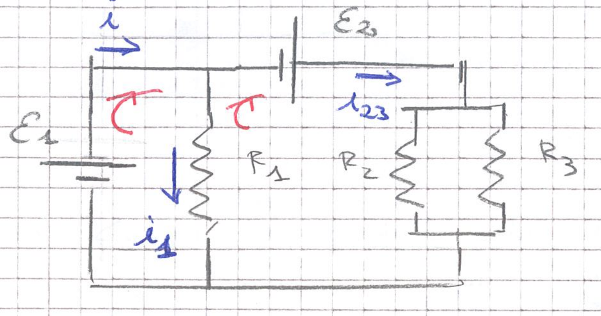
$$= K_m \frac{q_1 V_1 q_2 V_2}{(a^2+b^2)^{3/2}} a \; (+\vec{i}) = K_m \frac{q_1^2 V_1 V_2}{(a^2+b^2)} (+\vec{i})$$

Nota: è una forza attrattiva (analogia con fili paralleli percorsi da correnti equiverse che si attraggono)

Es #3

a) stazionarietà prima dell'apertura di T

- condensatori carichi, non passa corrente



$R_2 // R_3 : R_{eq} = R/2$

$i = i_1 + i_{23}$

LdK maglia SX $\quad \mathcal{E}_1 - i_1 R_1 = 0$

LdK maglia DX $\quad \mathcal{E}_2 - i_{23} R_{eq} + i_1 R_1 = 0$

$$i_1 = \frac{\mathcal{E}_1}{R} = \frac{V_0}{R}$$

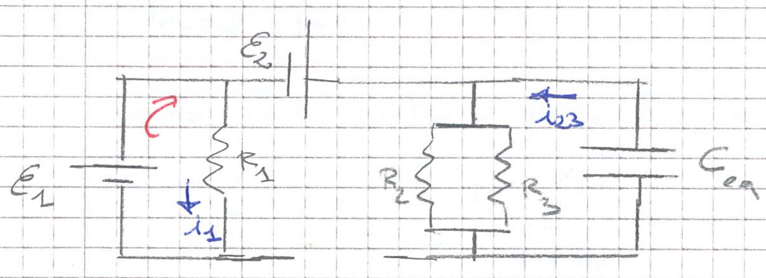
$$i_{23} = \frac{\mathcal{E}_2 + i_1 R_1}{R_{eq}} = \frac{3V_0}{R/2} = \frac{6V_0}{R}$$ → si ripartisce metà tra R_2 e R_3

$$i = \frac{7V_0}{R} \qquad i(R_3) = \frac{3V_0}{R} = 6 \text{ mA}$$

potenza erogata da $\mathcal{E}_1$: $P(\mathcal{E}_1) = \mathcal{E}_1 \cdot i = \frac{7V_0^2}{R} = 280 \text{ mW}$

ddp presente ai capi dei condensatori: $V_C = i_{23} \cdot R_{eq} = \frac{6V_0}{R} \frac{R}{2} = 3V_0 = 60$

b) subito dopo l'apertura di T:



- la maglia SX è scollegata dalla maglia DX
- i condensatori carichi cominciano a scaricarsi sulle resistenze in parallelo $R_2 // R_3$

$$i_{23} = \frac{V_C}{R_{eq}} = \frac{3V_0}{R/2} = \frac{6V_0}{R} \rightarrow i(R_3) = \frac{3V_0}{R} = 6 \text{ mA}$$

potenza erogata di $\mathcal{E}_1$: $P(\mathcal{E}_1) = \mathcal{E}_1 \cdot i_1 = V_0 \frac{V_0}{R_1} = \frac{V_0^2}{R} = 40 \text{ mW}$

c) stazionarietà con T aperto

- maglia SX: continua ad essere percorsa dalla corrente $i_1 = \frac{\mathcal{E}_1}{R_1} = \frac{V_0}{R}$

  potenza erogata da $\mathcal{E}_1$: $P(\mathcal{E}_1) = \mathcal{E}_1 \cdot i_1 = \frac{V_0^2}{R} = 40 \text{ mW}$

- maglia DX: i condensatori sono scarichi

$$i(R_3) = 0$$