

Il legge di Newton $\vec{F} = m \vec{a}$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$\vec{F} = q \vec{E} = q E \vec{f}$$

Componenti cartesiane

$$a_x = \frac{F_x}{m} = 0$$

$$v_{x,0} = v_i$$

$$a_y = \frac{F_y}{m} = \frac{q}{m} E$$

$$v_{y,0} = 0$$

Leggi orarie del moto

$$\begin{cases} x(t) = v_i t \\ y(t) = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2 \end{cases}$$

b) Il valore di E determina quanto il corpo si sposta (il moto del corpo) lungo l'asse y . Conosciamo lo spostamento all'uscita del condensatore. Scriviamo lo spostamento in funzione di E e lo eguagliamo ad L .

• Tempo necessario per attraversare il condensatore

$$x(t_f) = v_i t_f = L \Rightarrow t_f = L/v_i$$

$$y(t_f) = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t_f^2 = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} \frac{L^2}{v_i^2} = L \Rightarrow E = 2L \frac{v_i^2}{L^2} \left(\frac{m}{q} \right) = 75 \cdot 10^3 \text{ N/C}$$

Campo elettrico $\vec{E} = 75 \cdot 10^3 \text{ N/C} \vec{f}$

c) Campo elettrico tra le armature di un condensatore piano

$$E = 4\pi k_e \sigma = 4\pi k_e \frac{Q}{L^2} \Rightarrow Q = \frac{E L^2}{4\pi k_e} = 663 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

La carica sull'armatura superiore è negativa (attrae q che è positiva)

d) Conservazione energia meccanica

$$(E_k + E_p)_{in} = (E_k + E_p)_{fin}$$

• in ingresso

$$E_k = \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$E_p = q V_i$$

• in uscita

$$E_k = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$E_p = q V_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_i^2 + q V_i = \frac{1}{2} m v_f^2 + q V_f$$

$$\frac{1}{2} m v_f^2 = \frac{1}{2} m v_i^2 + q (V_i - V_f)$$

$$v_f^2 = v_i^2 + \frac{2q}{m} (V_i - V_f)$$

All' interno del conduttore (*) $V(y) = -E y + V_0$

$$V_i - V_f = -E (y_i - y_f) = E h$$

$$v_f^2 = v_i^2 + \frac{2q}{m} E h \Rightarrow v_f = 0,5009 \text{ m/s}$$

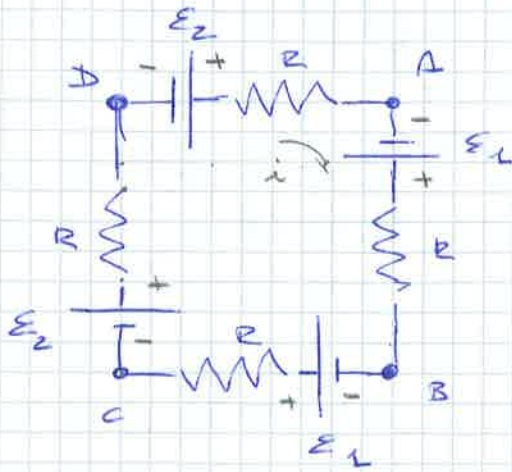
$$v_f - v_i = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

(*) Si rammenti

$$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{s} = -E \vec{j} \cdot d\vec{s} = -E dy$$

$$V(y) = -E y + V_0$$

Es #3

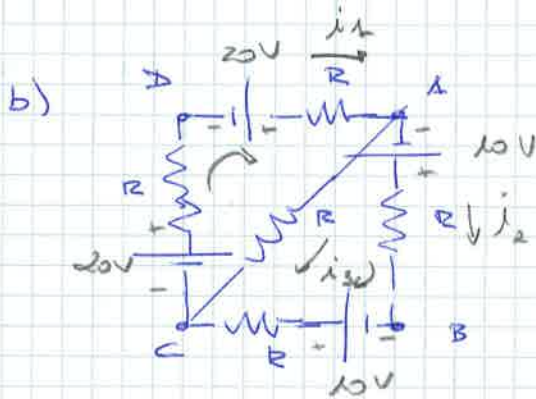


2) - Kirchhoff per le maglie

$$E_2 + E_1 + E_1 + E_2 - 4iR = 0$$

$$R = \frac{2E_1 + 2E_2}{4i} = \frac{60V}{2A} = 30\Omega$$

b, c, d) occorre individuare tutte le correnti che percorrono i vari rami del circuito

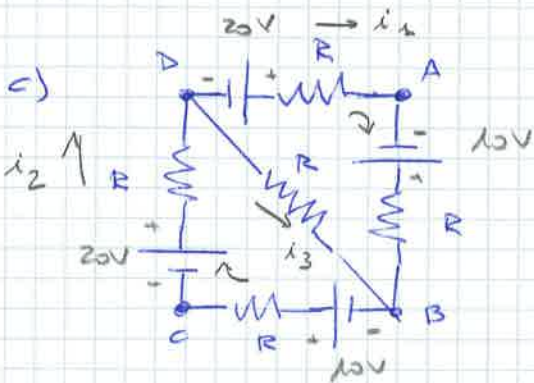


Maglie percorse in senso orario

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 & \text{modo A} \\ 20V + 20V - 2Ri_1 - Ri_3 = 0 & \text{maglia ACD} \\ 10V + 10V - 2Ri_2 + Ri_3 = 0 & \text{maglia ABC} \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_3 = i_1 - i_2 & i_1 = 7/12 A \\ 40 - 60i_1 - 30(i_1 - i_2) = 0 & i_2 = 5/12 A \\ 20 - 60i_2 + 30(i_1 - i_2) = 0 & i_3 = 2/12 A \end{cases}$$

$$V_A + 10V - i_2R + 10V - i_2R = V_C \rightarrow V_A - V_C = -20V + 60 \cdot \frac{5}{12} = +5V$$

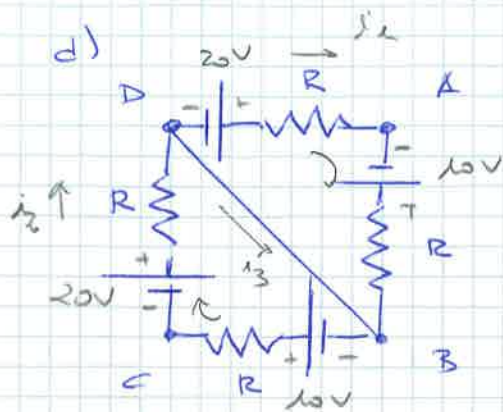


Maglie percorse in senso orario

$$\begin{cases} i_2 = i_1 + i_3 & \text{modo D} \\ 20V + 10V - 2Ri_1 + Ri_3 = 0 & \text{maglia ABD} \\ 10V + 20V - 2Ri_2 - Ri_3 = 0 & \text{maglia BCD} \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_3 = i_2 - i_1 & i_1 = 1/2 A \\ 30 - 60i_1 + 15(i_2 - i_1) = 0 & i_2 = 1/2 A \\ 30 - 60i_2 - 15(i_2 - i_1) = 0 & i_3 = 0 A \end{cases}$$

$$V_A + 10V - i_1R + 10V - i_2R = V_C \rightarrow V_A - V_C = -20 + 30 \cdot \frac{1}{2} + 30 \cdot \frac{1}{2} = +10V$$



Taglie percorse in senso orario

$$\begin{aligned}
 & i_2 = i_1 + i_3 && \text{Nodo D} \\
 & \left\{ \begin{aligned} 20V + 10V - 2Ri_1 &= 0 && \text{Taglia ABC} \\ 10V + 20V - 2Ri_2 &= 0 && \text{Taglia BCD} \end{aligned} \right. \\
 & \left\{ \begin{aligned} i_3 &= i_2 - i_1 && \\ 30V - 0 \cdot i_1 &= 0 && \\ 30V - 0 \cdot i_2 &= 0 && \end{aligned} \right. && \begin{aligned} i_1 &= \frac{1}{2} A \\ i_2 &= \frac{1}{2} A \\ i_3 &= 0 A \end{aligned}
 \end{aligned}$$

$$V_A + 10V - Ri_1 + 10V - Ri_2 = V_C \quad V_A - V_C = -20V + 30 \cdot \frac{1}{2} + 30 \cdot \frac{1}{2} = +10V$$

Nota: nel ramo BD non circola corrente ma nel caso c) o nel caso di
 \Rightarrow i potenziali del resto del circuito non sono affetti dal valore della resistenza
 che collega B con D