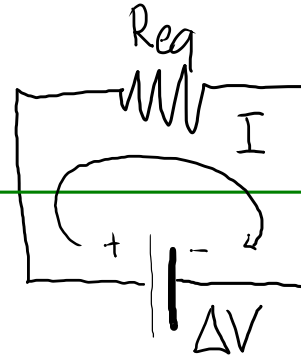
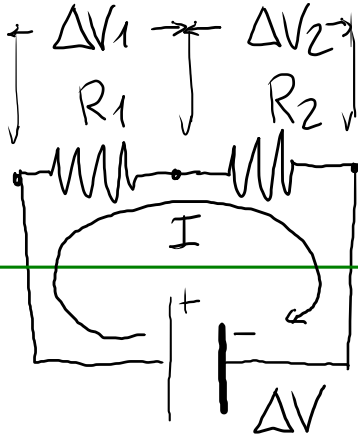


1) Dimostrare che la resistenza Req equivalente a due resistenze R1 ed R2 poste in serie e' data da $Req = R1 + R2$



$$I_1 = I_2 = I$$

$$\Delta V_1 + \Delta V_2 = \Delta V$$

$$\Delta V_1 = R_1 I_1 = R_1 I$$

$$\Delta V_2 = R_2 I_2 = R_2 I$$

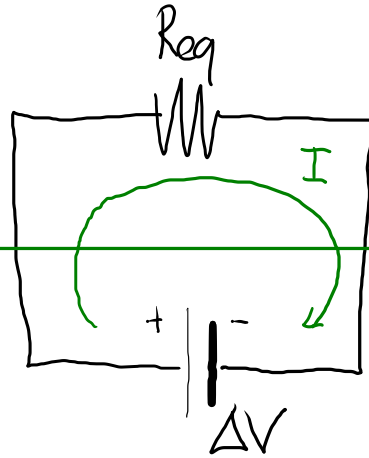
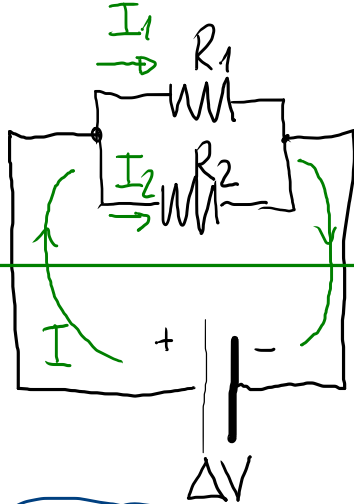
$$\Delta V = Req I$$

$$R_1 I + R_2 I = Req I$$

$$Req = R_1 + R_2$$

Nel caso di N resistenze in serie $Req = R_1 + R_2 + \dots + R_N$

2) Dimostrare che la resistenza Req equivalente a due resistenze R1 ed R2 poste in parallelo e' data da $1/Req = 1/R1 + 1/R2$



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\Delta V_1 = R_1 I_1$$

$$\Delta V_2 = R_2 I_2$$

Nel caso di N resistenze in parallelo

$$\Delta V = Req \cdot I$$

$$\frac{\Delta V}{Req} = \frac{\Delta V}{R_1} + \frac{\Delta V}{R_2}$$

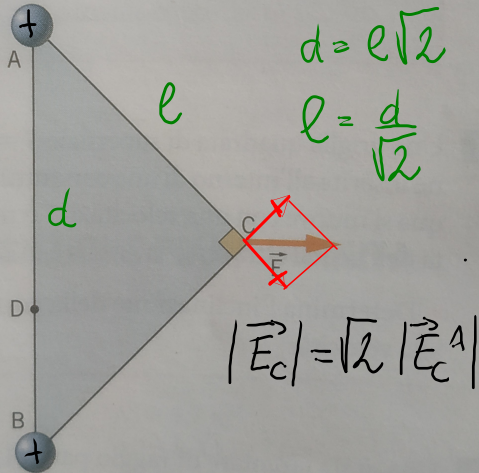
$$\frac{1}{Req} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{Req} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$$

3) Due Cariche Uguali

La figura mostra due cariche Q uguali, poste agli estremi di un segmento AB di lunghezza $d = 40,3$ cm. Il vettore campo elettrico generato dalle due cariche nel punto C , terzo vertice di un triangolo rettangolo isoscele, è rappresentato nella figura e ha intensità $EC = 1,50 \times 10^6$ N/C.

- 1) ► Determina il modulo e il segno delle cariche Q .
- 2) ► Determina il vettore campo elettrico in un punto D del segmento AB tale che $AD = 2DB$.



$$d = 40,3 \text{ cm}$$

$$|\vec{E}_C| = 1,50 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$1) \quad \vec{E}_C = \vec{E}_C^A + \vec{E}_C^B$$

$$|\vec{E}_C^A| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{l^2} = k \frac{Q}{l^2}$$

$$= k \frac{Q}{\frac{d^2}{2}} = 2k \frac{Q}{d^2}$$

$$|\vec{E}_C| = \sqrt{2} |\vec{E}_C^A| = 2\sqrt{2} k \frac{Q}{d^2}$$

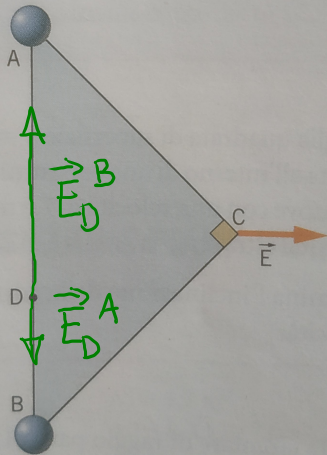
$$Q = \frac{|\vec{E}_C| d^2}{k \cdot 2\sqrt{2}} = \frac{d^2 |\vec{E}_C|}{\sqrt{2} \cdot 4k}$$

$$Q = \frac{1,5 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot (0,403 \text{ m})^2 \cdot \sqrt{2}}{4 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}}$$

$$\cong 9,57 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

La figura mostra due cariche Q uguali, poste agli estremi di un segmento AB di lunghezza $d = 40,3$ cm. Il vettore campo elettrico generato dalle due cariche nel punto C , terzo vertice di un triangolo rettangolo isoscele, è rappresentato nella figura e ha intensità $EC = 1,50 \times 10^6$ N/C.

- Determina il modulo e il segno delle cariche Q .
- Determina il vettore campo elettrico in un punto D del segmento AB tale che $AD = 2DB$.



$$|\vec{E}_D^B| = 4 |\vec{E}_D^A|$$

$$AD = 2DB$$

$$|\vec{E}_D^B| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{DB^2}$$

$$|\vec{E}_D^A| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{AD^2}$$

$$\vec{E}_D = \vec{E}_D^A + \vec{E}_D^B$$

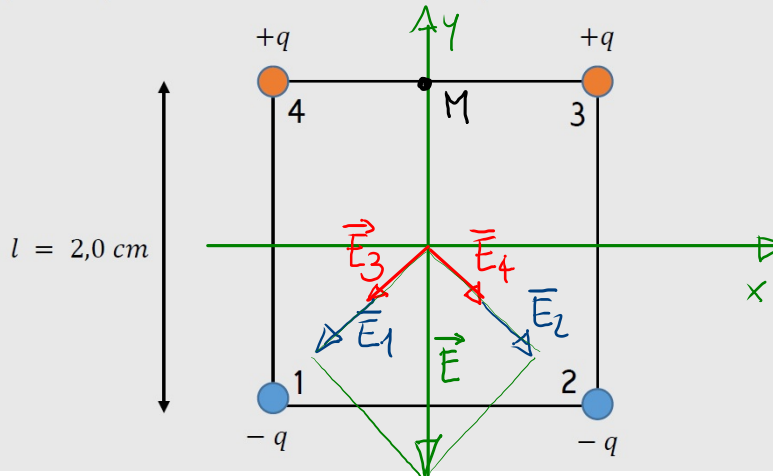
$$|\vec{E}_D| = 3 |\vec{E}_D^A|$$

$$| \dots$$

verticale
verso l'alto

4) Il quadrato di cariche

Trovare il (a) campo elettrico e il (b) potenziale al centro di un quadrato di lato $l = 2,0 \text{ cm}$ che abbia, come in figura, due cariche positive $+q$ poste nei vertici superiori e due cariche negative $-q$ nei vertici inferiori, con $|q| = 9,0 \mu\text{C}$. (c) Si trovi inoltre il potenziale nel punto posto a metà del lato superiore.



$$b) V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

$$V = 0$$

a) \vec{E} è verticale, verso il basso ($-\hat{j}$)

$$|\vec{E}| = 2\sqrt{2} \cdot |\vec{E}_1| = 2\sqrt{2} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(\frac{l}{\sqrt{2}})^2} = Kq\sqrt{2}$$

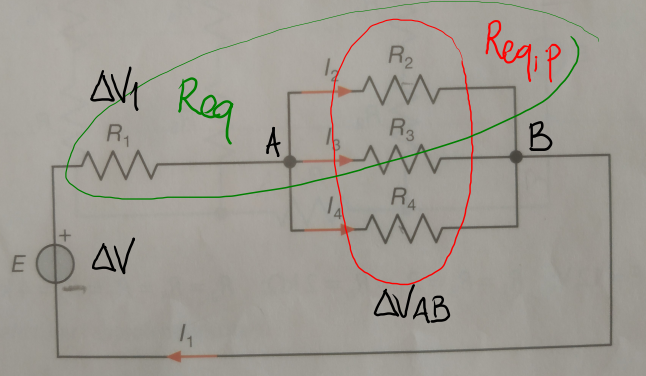
$$= 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot 9 \cdot 10^{-6} \text{C} \cdot \frac{\sqrt{2}}{10^{-4} \text{m}^2} = 1,14 \cdot 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } V_{11} &= 2V_4 + 2V_1 = 2 \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{1 \text{ cm}} - 2 \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\sqrt{5} \text{ cm}} \\ &= 2 \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0} q \left(1 - \frac{1}{\sqrt{5}} \right) \text{ cm}^{-1} \\ &= \dots \end{aligned}$$

5) Il mio primo circuito

Sulla base dei dati in figura, determinare la tensione fornita dal generatore di tensione ideale E

$$R_1 = 2 \text{ k}\Omega; \quad R_2 = 10 \text{ k}\Omega; \quad R_3 = 5 \text{ k}\Omega; \quad R_4 = 10 \text{ k}\Omega; \quad I_3 = 10 \text{ mA}$$



$$R_1 \equiv R$$

$$R_2 = R_4 = 5R$$

$$R_3 = \frac{5}{2}R$$

$$\frac{1}{R_{eq,p}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{5R} + \frac{1}{\frac{5}{2}R} + \frac{1}{5R}$$

$$= \frac{1}{R} \left(\frac{2}{5} + \frac{2}{5} \right) = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{R}$$

$$R_{eq,p} = \frac{5}{4}R = 2,5 \text{ k}\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{eq,p}$$

$$\stackrel{!}{=} R + \frac{5}{4}R = \frac{9}{4}R = 4,5 \text{ k}\Omega$$

$$\Delta V_{AB} = I_3 R_3 \quad I_2 = \frac{\Delta V_{AB}}{R_2} = I_4 = I_3 \frac{R_3}{R_2} = \frac{1}{2} I_3$$

$$I_1 = I_2 + I_3 + I_4 = \frac{1}{2} I_3 + I_3 + \frac{1}{2} I_3 = 2 I_3 = 20 \text{ mA}$$

$$\Delta V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2R_1 I_3 = 2 \cdot 2 \text{ k}\Omega \cdot 10 \text{ mA} = 40 \text{ V}$$

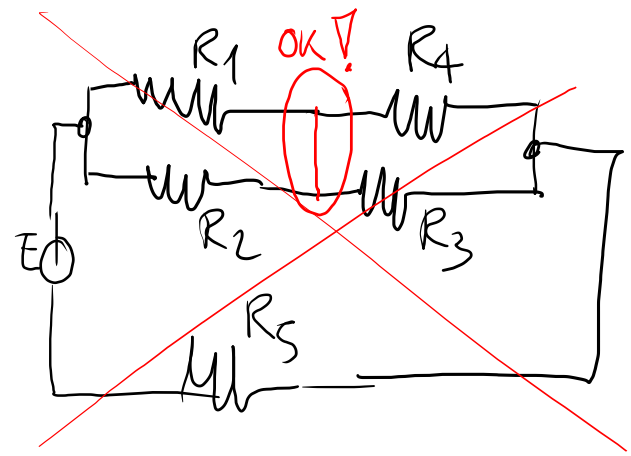
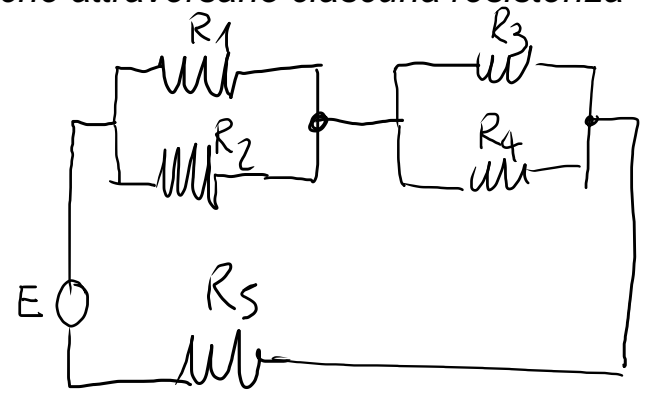
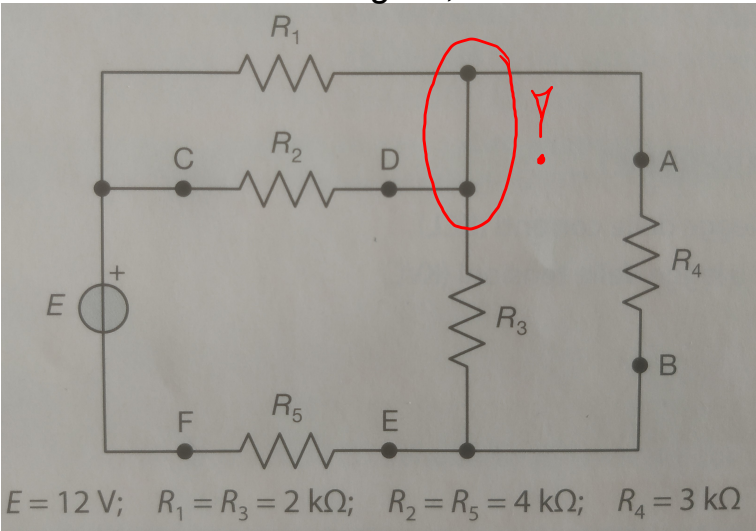
$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_{AB} = 2R_1 I_3 + R_3 I_3 = (2R_1 + R_3) I_3 = \left(2R + \frac{5}{2}R \right) I_3$$

$$\stackrel{!}{=} \frac{9}{2} R I_3 = \frac{9}{2} \cdot 2 \text{ k}\Omega \cdot 10 \text{ mA} = 90 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{90 \text{ V}}{4,5 \text{ k}\Omega} = 20 \text{ mA}$$

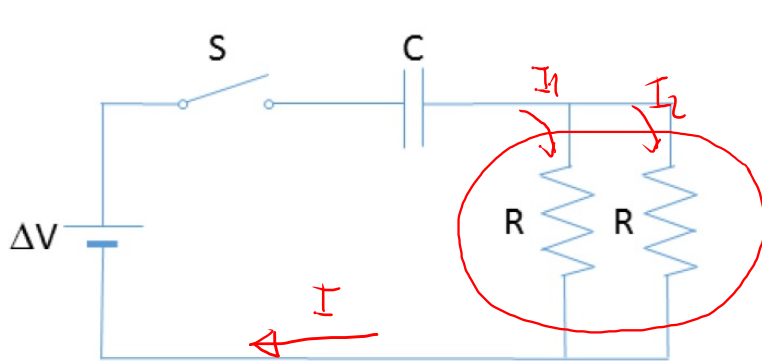
6) Smetto quando voglio

Sulla base dei dati in figura, determinare le correnti che attraversano ciascuna resistenza



7) Circuito 2R-C [prova scritta 21.09.2018]

- 4) Due resistori identici da $R = 6.00 \text{ M}\Omega$ sono collegati in parallelo con una batteria da $\Delta V = 75.0 \text{ V}$ attraverso un condensatore da $C = 0.350 \text{ }\mu\text{F}$, come in figura. Inizialmente, il condensatore è scarico e l'interruttore S aperto. L'interruttore S viene chiuso all'istante $t_0 = 0$. Calcolare:



$$I_1 = I_2 = \frac{1}{2} I$$
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$$
$$R_{eq} = \frac{R}{2}$$

- a) La carica q_1 e q_2 sulle armature del condensatore rispettivamente a $t_1 = 0.50 \text{ s}$ e $t_2 = 5.00 \text{ s}$:
- i) $q_1 =$ _____ ii) $q_1 =$ _____
- i) $q_2 =$ _____ ii) $q_2 =$ _____
- b) La corrente i_1 e i_2 che attraversa ciascun resistore rispettivamente a $t_1 = 0.50 \text{ s}$ e $t_2 = 5.00 \text{ s}$:
- i) $i_1 =$ _____ ii) $i_1 =$ _____
- i) $i_2 =$ _____ ii) $i_2 =$ _____