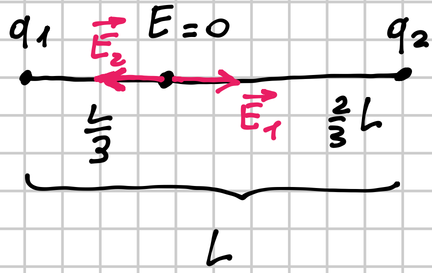
29 **ORA PROVA TU** Due cariche puntiformi positive sono immerse in un mezzo ($\varepsilon_r = 1{,}8$) a una distanza $L = 1{,}5$ m tra loro. Una carica vale $q_1 = 5{,}2 \times 10^{-8}$ C.

Il campo elettrico totale si annulla in un punto che dista $d = 0{,}50$ m da q_1 e appartiene al segmento che unisce le due cariche.

- ▶ Quanto vale la seconda carica q_2?
- ▶ Se elimini il mezzo, il campo elettrico si annulla in una posizione diversa? Spiega perché.

[$2{,}1 \times 10^{-7}$ C]



$$E_1 = E_2$$

$$\frac{\cancel{k_0}}{\cancel{\varepsilon_r}} \frac{q_1}{\left(\frac{L}{3}\right)^2} = \frac{\cancel{k_0}}{\cancel{\varepsilon_r}} \frac{q_2}{\left(\frac{2}{3}L\right)^2}$$

$$\frac{\cancel{9} q_1}{\cancel{L^2}} = \frac{\cancel{9} q_2}{4\cancel{L^2}}$$

$$q_2 = 4q_1 = 4\left(5{,}2 \times 10^{-8}\ C\right) = 20{,}8 \times 10^{-8}\ C \simeq \boxed{2{,}1 \times 10^{-7}\ C}$$

Dato che nel mezzo il valore del campo elettrico è proporzionale a quello che si avrebbe nel vuoto, il campo elettrico nel vuoto si annulla nella stessa posizione

$$E_r = \frac{E}{\varepsilon_r}$$

CAMPO EL. NEL MEZZO (E_r)

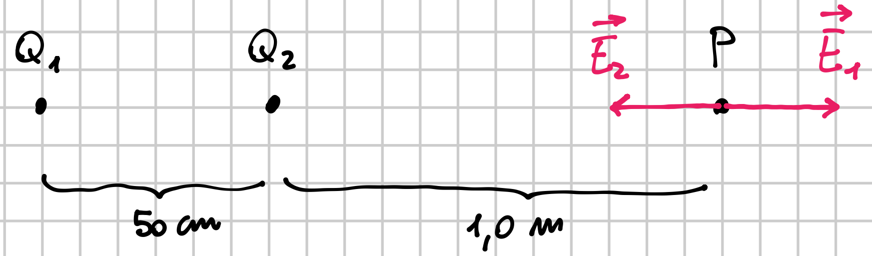
CAMPO EL. NEL VUOTO (E)

$$E_r = 0 \iff E = 0$$

30 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Due cariche, $Q_1 = 18$ nC e Q_2, sono poste su una retta a distanza di 50 cm. Sulla stessa retta si trova un punto P posizionato a 1,5 m da Q_1 dal lato di Q_2. Il vettore campo elettrico risultante in P è nullo.

▶ Determina, in segno e in modulo, il valore della carica Q_2.

[8,0 nC]



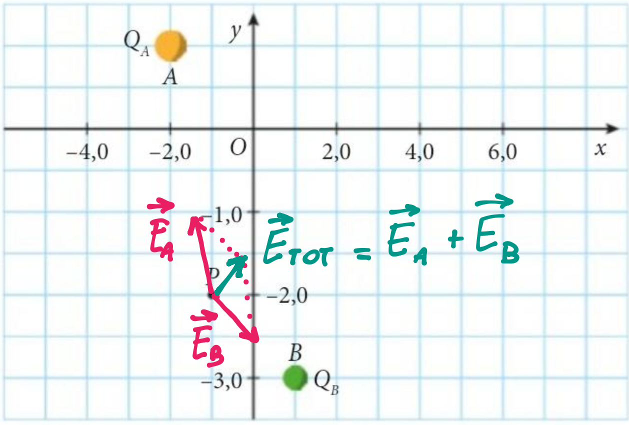
Q_2 è negativa (altrimenti in P il campo el. non sarebbe nullo)

$E_2 = E_1$ (in modulo)

$$\cancel{k_0}\frac{|Q_2|}{(1{,}0\,\text{m})^2} = \cancel{k_0}\frac{Q_1}{(1{,}5\,\text{m})^2} \Rightarrow |Q_2| = Q_1\frac{(1{,}0\,\text{m})^2}{(1{,}5\,\text{m})^2}$$

$$Q_2 = -(18\,\text{nC})\frac{1{,}0}{(1{,}5)^2} = \boxed{-8{,}0\,\text{nC}}$$

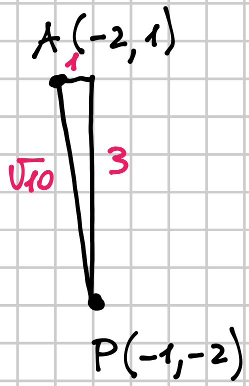
33 Due cariche elettriche, $Q_A = -6{,}7$ nC e $Q_B = -4{,}1$ nC, sono poste rispettivamente in $A(-2{,}0;\ 1{,}0)$ e $B(1{,}0;\ -3{,}0)$. Le coordinate sono espresse in metri.

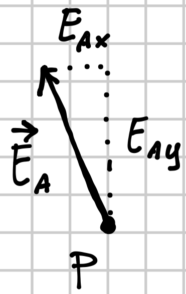


▶ Determina le componenti e il modulo del vettore campo elettrico nel punto $P(-1{,}0;\ -2{,}0)$.

[4,7 N/C; 2,4 N/C; 5,3 N/C]

$$E_A = k_0 \frac{Q_A}{\overline{AP}^2}$$





$$E_{Ay} : E_A = 3 : \sqrt{10}$$

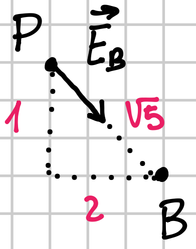
$$E_{Ay} = E_A \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} = K_0 \frac{Q_A}{\overline{AP}^2} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} = \left(8{,}99 \times 10^9 \ \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right) \frac{6{,}7 \times 10^{-9}\ C}{10\ m^2} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} =$$

$$= 5{,}7142\ldots \ \frac{N}{C}$$

$$E_{Ax} : E_A = 1 : \sqrt{10}$$

$$E_{Ax} = -\frac{E_A}{\sqrt{10}} = -K_0 \frac{Q_A}{\overline{AP}^2 \cdot \sqrt{10}} = -1{,}9047\ldots \ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_A = \left(-1{,}9047\ldots \frac{N}{C} \ , \ 5{,}7142\ldots \frac{N}{C}\right)$$



$$E_B : (-E_{By}) = \sqrt{5} : 1$$

$$E_{By} = -\frac{E_B}{\sqrt{5}} = -K_0 \frac{|Q_B|}{\overline{PB}^2 \sqrt{5}} = -\left(8{,}99 \times 10^9 \ \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right) \frac{4{,}1 \times 10^{-9}\ C}{5\sqrt{5}\ m^2} =$$

$$= -3{,}2967\ldots \ \frac{N}{C}$$

$$E_B : E_{Bx} = \sqrt{5} : 2 \qquad E_{Bx} = \frac{E_B \cdot 2}{\sqrt{5}} = 6{,}5935\ldots \ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_B = \left(6{,}5935\ldots \frac{N}{C} \ , \ -3{,}2967\ldots \frac{N}{C}\right)$$

$$\vec{E}_{TOT} = \vec{E}_A + \vec{E}_B = \left(-4{,}6888\ldots \frac{N}{C} \ , \ 2{,}4175\ldots \frac{N}{C}\right) \simeq \boxed{\left(-4{,}7 \frac{N}{C} \ , \ 2{,}4 \frac{N}{C}\right)}$$

$$E = \sqrt{(-4{,}6888\ldots)^2 + (2{,}4175\ldots)^2}\ \frac{N}{C} = 5{,}27533\ldots \frac{N}{C} \simeq \boxed{5{,}3\ \frac{N}{C}}$$