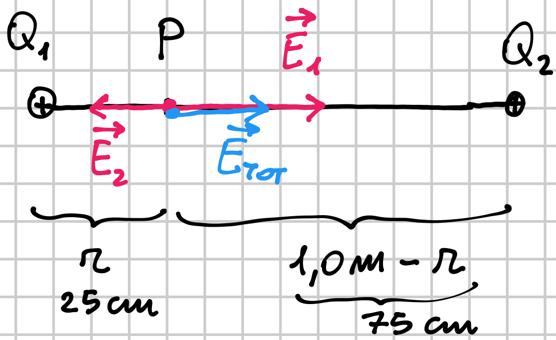
28 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Due cariche, $Q_1 = 4{,}0$ nC e Q_2, sono poste agli estremi di un segmento di 1,0 m. Sullo stesso segmento, in un punto P a 25 cm da Q_1, il vettore campo elettrico risultante ha modulo triplo e verso opposto rispetto al campo che ci sarebbe se fosse presente solo la carica Q_2.

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

[9,0 nC]

se fosse $Q_2 < 0$, $\vec{E}_{tot}$ non avrebbe verso opposto rispetto a $\vec{E}_2$

Sicuramente $Q_2 > 0$



Se $E_{TOT} = 3E_2$, dato che

$E_{TOT} = E_1 - E_2$ si ha che

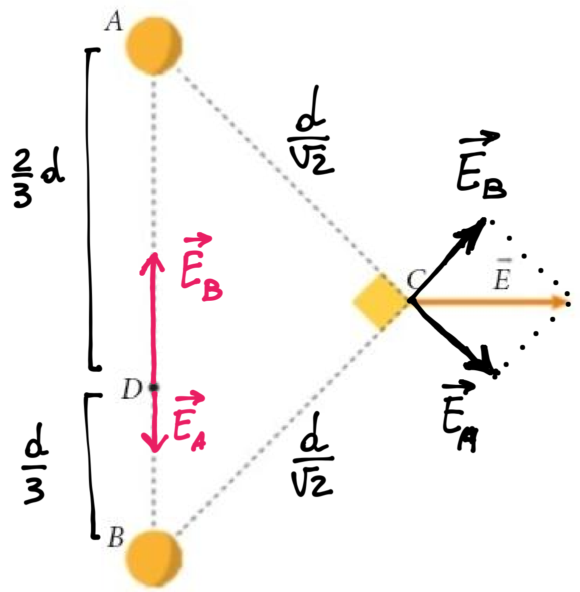
$$3E_2 = E_1 - E_2 \Rightarrow \boxed{E_1 = 4E_2}$$

$$E_1 = k_0 \frac{Q_1}{r^2} \qquad E_2 = k_0 \frac{Q_2}{(1{,}0\,m - r)^2}$$

$$\cancel{k_0} \frac{Q_1}{\underset{25\,cm}{r^2}} = 4\cancel{k_0} \frac{Q_2}{\underset{25\,cm}{(1-r)^2}} \Rightarrow Q_2 = \frac{(0{,}75\,m)^2}{4(0{,}25\,m)^2}(4{,}0\,nC) =$$

$$= \boxed{9{,}0\,nC}$$

31 La figura mostra due cariche Q uguali, poste agli estremi di un segmento AB di lunghezza $d = 40,3$ cm. Il campo elettrico generato dalle due cariche nel punto C, terzo vertice del triangolo rettangolo isoscele ABC, è rappresentato nella figura e ha modulo pari a $E = 1,5 \times 10^6$ N/C.



- Determina il modulo e il segno delle cariche.
- Determina il modulo del campo elettrico nel punto D del segmento AB, la cui distanza da A è doppia della sua distanza da B.

[$9,6 \times 10^{-6}$ C; $3,6 \times 10^6$ N/C]

$Q > 0$ perché altrimenti il campo $\vec{E}$ avrebbe verso opposto

$$E = \sqrt{2}\, E_A = \sqrt{2}\, k_0 \frac{Q}{\frac{d^2}{2}} = 2\sqrt{2}\, k_0 \frac{Q}{d^2}$$

$$Q = \frac{E \cdot d^2}{2\sqrt{2}\, k_0} = \frac{(1,5 \times 10^6\ N/C)(40,3 \times 10^{-2}\ m)^2}{2\sqrt{2}\left(8,99 \times 10^9\ \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right)} =$$

$$= 95,806... \times 10^{-7}\ C \simeq \boxed{9,6 \times 10^{-6}\ C}$$

$$E_D = E_B - E_A = k_0 \frac{Q}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} - k_0 \frac{Q}{\left(\frac{2}{3}d\right)^2} = k_0 \frac{Q}{\frac{d^2}{9}} - k_0 \frac{Q}{\frac{4}{9}d^2} =$$

$$= \frac{9 k_0 Q}{d^2} \underbrace{\left(1 - \frac{1}{4}\right)}_{\frac{3}{4}} = \frac{27 k_0 Q}{4 d^2} = \frac{27\left(8,99 \times 10^9\ \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right)(9,5806... \times 10^{-6}\ C)}{4 (0,403\ m)^2}$$

$$= 3579,6... \times 10^3\ \frac{N}{C} \simeq \boxed{3,6 \times 10^6\ \frac{N}{C}}$$