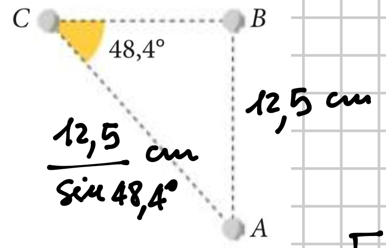
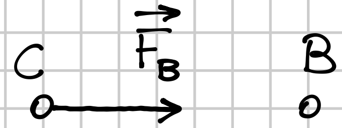
50 **ORA PROVA TU**

Tre cariche puntiformi $Q_A = 7{,}24$ nC, $Q_B = 13{,}8$ nC e $Q_C = -9{,}68$ nC sono poste nei vertici di un triangolo ABC, rettangolo in B. Il cateto AB misura 12,5 cm e l'angolo $B\hat{C}A$ misura 48,4°.



- Determina le componenti parallele ai due cateti delle forze esercitate da Q_A e da Q_B su Q_C.
- Determina il modulo della forza risultante che agisce su Q_C.

[$1{,}50 \times 10^{-5}$ N; $-1{,}69 \times 10^{-5}$ N; $1{,}14 \times 10^{-4}$ N]



$$F_B = k_0 \frac{|Q_B||Q_C|}{\overline{BC}^2} =$$

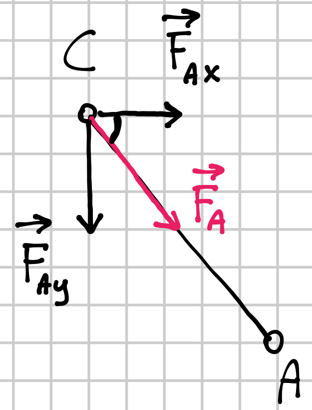
$$\overline{BC} \cdot \tan 48{,}4° = \overline{AB}$$

$$\Rightarrow \overline{BC} = \frac{\overline{AB}}{\tan 48{,}4°}$$

$$= (8{,}99 \times 10^9)\,\frac{13{,}8 \cdot 9{,}68}{(12{,}5)^2 \times 10^{-4}} \times 10^{-18}\,(\tan 48{,}4°)^2\,\mathrm{N}$$

$$= 9{,}7504\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N} \simeq 9{,}75 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}$$

$$\boxed{\vec{F}_B = (9{,}75 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}\ ,\ 0\,\mathrm{N})}$$



$$F_A = k_0 \frac{|Q_A||Q_C|}{\overline{AC}^2}$$

componente cartesiana x di $\vec{F}_A$

$$F_{Ax} = F_A \cdot \cos 48{,}4°$$

$$F_{Ay} = -F_A \cdot \sin 48{,}4°$$

$$F_A = (8{,}99 \times 10^9)\,\frac{(7{,}24)(9{,}68) \times 10^{-18}}{(12{,}5)^2 \times 10^{-4}} \cdot (\sin 48{,}4°)^2\,\mathrm{N} = 2{,}25487\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N}$$

$$F_{Ax} = (2{,}25487\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N}) \cdot \cos 48{,}4° = 1{,}49707\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N} \simeq \boxed{1{,}50 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}}$$

$$F_{Ay} = -(2{,}25487\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N}) \cdot \sin 48{,}4° = -1{,}68619\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N} \simeq \boxed{-1{,}69 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}}$$

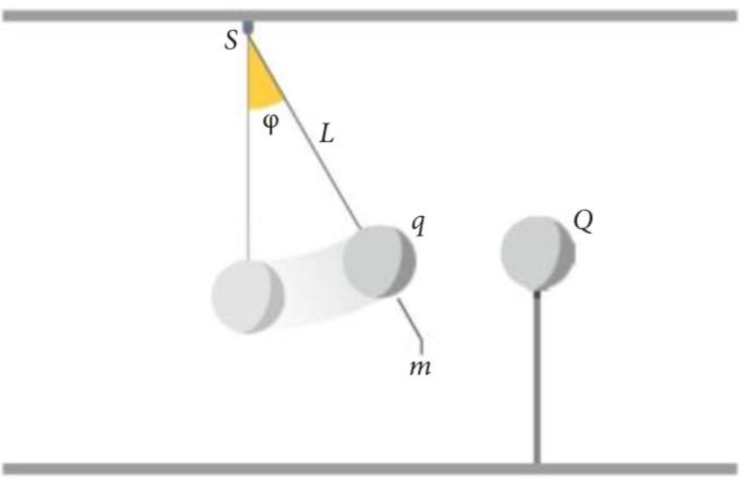
$$\boxed{\vec{F}_A = (1{,}50 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}\ ,\ -1{,}69 \times 10^{-5}\,\mathrm{N})}$$

$$\vec{F}_{TOT} = \vec{F}_A + \vec{F}_B = (11{,}2474 \times 10^{-5}\,\mathrm{N}\ ,\ -1{,}68619\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N})$$

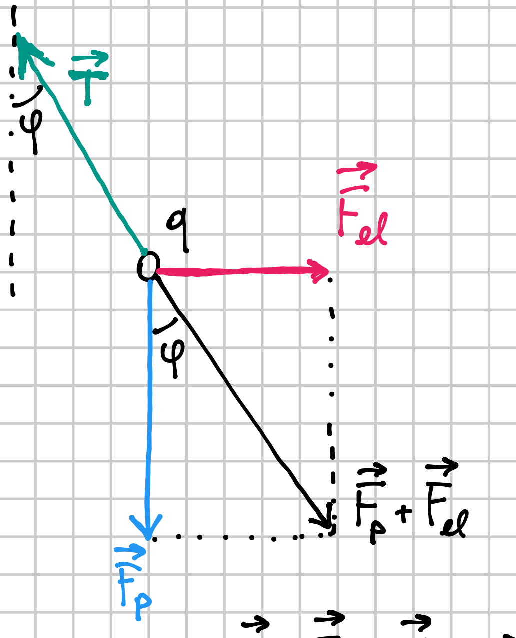
$$F_{TOT} = \sqrt{F_{TOTx}^2 + F_{TOTy}^2} = \sqrt{(11{,}2474)^2 + (-1{,}68619)^2} \times 10^{-5}\,\mathrm{N} = 11{,}37\ldots \times 10^{-5}\,\mathrm{N} \simeq \boxed{1{,}14 \times 10^{-4}\,\mathrm{N}}$$

53 ◆◆◆ Una sferetta di massa $m = 13$ g e con carica elettrica $q = 4{,}6 \times 10^{-8}$ C è collegata a un punto fisso S mediante un sottile filo di seta. In presenza di una seconda sferetta con carica $Q = -1{,}8 \times 10^{-8}$ C, posta su un supporto isolante, la posizione di equilibrio della sferetta è tale che il filo forma con la verticale un angolo $\varphi = 30°$ e le due sferette sono alla stessa altezza. I raggi delle due sferette sono molto minori della loro distanza, per cui possono essere considerate puntiformi.

- ▶ Qual è la distanza tra le due sferette?
- ▶ A un certo istante il filo si spezza. Con quale accelerazione inizia a muoversi la prima sferetta?



[0,010 m; 11 m/s²]



$$\vec{F}_p + \vec{F}_{el} + \vec{T} = \vec{0}$$

$$\vec{F}_p + \vec{F}_{el} = -\vec{T}$$

$$T\cos\varphi = F_p = mg$$

$$\Downarrow$$

$$T = \frac{mg}{\cos\varphi}$$

$$F_{el} = T\sin\varphi = \frac{mg}{\cos\varphi}\cdot\sin\varphi$$

$$\Downarrow$$

$$F_{el} = mg\tan\varphi$$

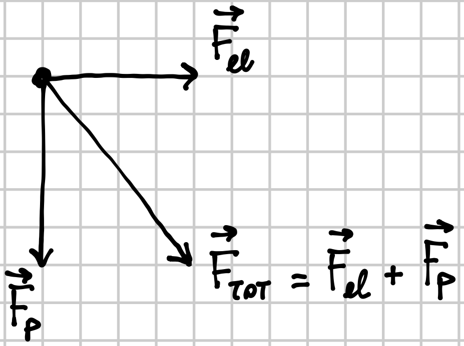
$$k_0\frac{q|Q|}{r^2} = mg\tan\varphi$$

$$r^2 = k_0\frac{q|Q|}{mg\tan\varphi} \Rightarrow r = \sqrt{k_0\frac{q|Q|}{mg\tan\varphi}} =$$

$$= \sqrt{(8{,}99\times10^9)\frac{(4{,}6\times10^{-8})(1{,}8\times10^{-8})}{(13\times10^{-3})(9{,}8)\tan 30°}}\ m = 1{,}0059\ldots\times10^{-2}\ m$$

$$\simeq \boxed{0{,}010\ m}$$

Se si spezza il filo, scompare la forza $\vec{T}$ e rimangono $\vec{F}_{el}$ e $\vec{F}_p$



Sappiamo che $F_{TOT} = T = \dfrac{mg}{\cos\varphi}$ dunque $a = \dfrac{F_{TOT}}{m} = \dfrac{g}{\cos\varphi} =$

$$= \frac{9{,}8\ m/s^2}{\cos 30°} =$$

$$= 11{,}31\ldots\ \frac{m}{s^2} \simeq \boxed{11\ \frac{m}{s^2}}$$