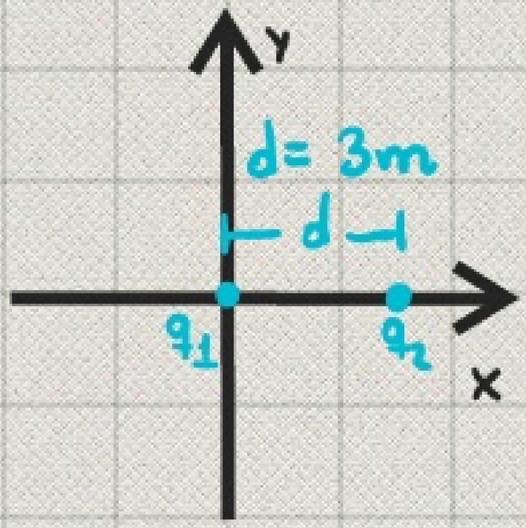
Ejercicios Resueltos Semana 1

Guía 01:

P1 Dos cargas q_1 y q_2 cuando se combinan dan una carga total de 0.6 μC. Cuando están separadas una distancia de 3.0 m la fuerza ejercida por una carga sobre la otra tiene un valor de 8.0 mN. Hallar q_1 y q_2 sabiendo que ambas son positivas.



Datos:
- $q_1 + q_2 = 6 \cdot 10^{-6}\ [C]$
- $|\vec{F}_{21}| = 8 \cdot 10^{-3}\ [N]$

Ecuaciones:
- $|\vec{F}_{21}| = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} \dfrac{|q_2 q_1|}{d^2}$

$$|\vec{F}_{21}| = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{|q_2 q_1|}{d^2} \Rightarrow |q_2||q_1| = 4\pi\varepsilon_0 d^2 |\vec{F}_{12}|$$
$$= 8 \cdot 10^{-12}\ [C^2]$$

Despejando q_1: $\quad q_1 = \dfrac{8 \cdot 10^{-12} [C^2]}{q_2}$

Reemplazando la expresión: $\left(\dfrac{8 \cdot 10^{-12} [C^2]}{q_2} + q_2 \right) = 6 \cdot 10^{-6} [C]$

$$\left(\frac{q_2^2 + 8 \cdot 10^{-12} [C^2]}{q_2} \right) = 6 \cdot 10^{-6} [C]$$

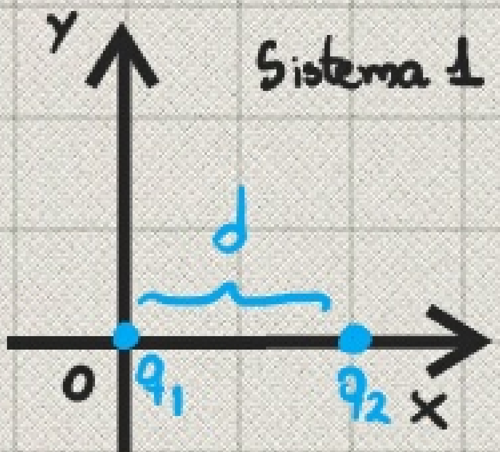
$$q_2^2 - q_2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} [C] + 8 \cdot 10^{-12} [C^2] = 0$$

$$\Rightarrow q_2 = 2 \cdot 10^{-6} [C] \quad \vee \quad q_2 = 4 \cdot 10^{-6} [C]$$

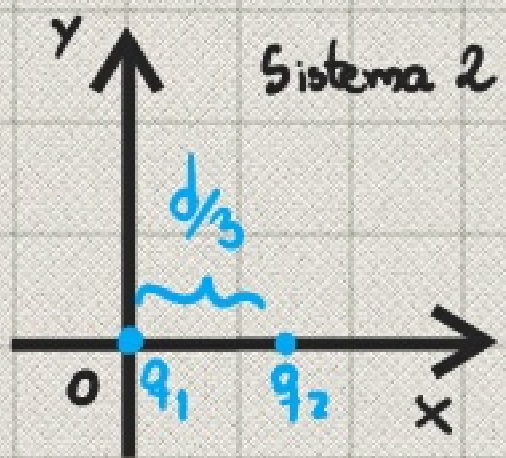
Luego:

- $q_2 = 2 \cdot 10^{-6} [C]$
- $q_1 = 4 \cdot 10^{-6} [C]$

P2 Dos cargas puntuales (q_1 y q_2) se atraen inicialmente entre sí con una fuerza de 600 [N], si la separación entre ellas se reduce un tercio de su valor original ¿Cuál es la nueva fuerza de atracción?



Sistema 1 $$|\vec{F}| = k\frac{|q_1||q_2|}{d^2} = 600\ [N]$$



Sistema 2 $$|\vec{F}'| = k\frac{|q_1||q_2|}{(d/3)^2} = 9\cdot k\frac{|q_1||q_2|}{d^2}$$

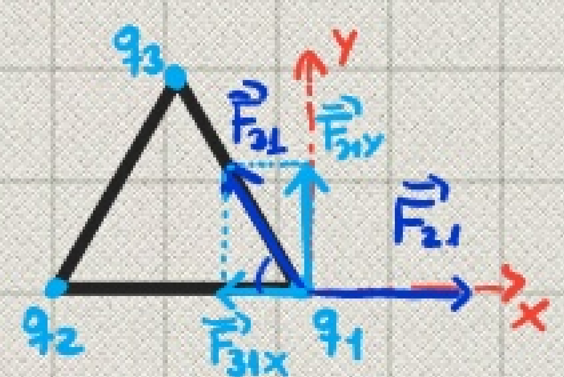
$$= 9|\vec{F}|$$

$$= 9\cdot 600\ [N]$$

$$= 5{,}400\ [N]$$

P3 En los vértices de un triángulo equilatero de 50 [cm] de lado existen tres cargas de: $q_1 = -2.5\ \mu C$; $q_2 = -1.5\ \mu C$ y $q_3 = 3 \cdot 10^{-8}\ C$. Determinar la fuerza resultante sobre q_1.

Datos:
- $q_1 = -2.5 \cdot 10^{-6}$ [C]
- $q_2 = -1.5 \cdot 10^{-6}$ [C]
- $q_3 = 3 \cdot 10^{-8}$ [C]



- $\vec{F}_{Rx} = \vec{F}_{21} - |\vec{F}_{31}| \cos 60° \hat{\imath} \quad / \cdot \hat{\imath}$

$$F_{Rx} = \frac{k q_1 q_2}{(0.5[m])^2} - \frac{k |q_3||q_1|}{(0.5[m])^2} \cos 60°$$

$$F_{Rx} = 0.135\ [N] - 0.00135\ [N]$$

$$F_{Rx} = 0.13365\ [N]$$

- $\vec{F}_{Ry} = |\vec{F}_{31}| \operatorname{sen}(60°) \hat{\jmath} \quad / \cdot \hat{\jmath}$

$$F_{Ry} = \frac{k |q_1||q_3|}{(0.5[m])^2} \operatorname{sen}(60°)$$

$$F_{Ry} = 0.002\ [N]$$

Luego $F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} = 0.133\ [N]$

P4 Tres partículas cargadas se encuentran en una línea recta y separadas por una distancia d. Se mantienen fijas las cargas q_1 y q_2 y son de distinto tipo. La carga q_3 que puede moverse libremente, está en equilibrio bajo la accion de las fuerzas electricas, obtenga q_1 en función de q_2.

- Fuerza q_1 sobre q_3: $\vec{F}_{31} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} \dfrac{q_1 q_3}{(2d)^2} \hat{\imath}$

- Fuerza q_2 sobre q_3: $\vec{F}_{32} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} \dfrac{q_2 q_3}{(d)^2} \hat{\imath}$

- Fuerza total sobre q_3:

$$\vec{F}_N = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{32}$$

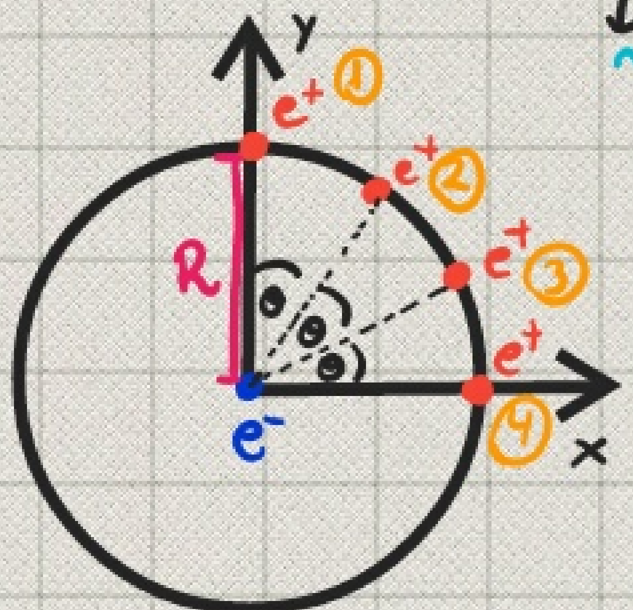
$$\vec{0} = \frac{q_3}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1}{4d^2} \hat{\imath} + \frac{q_3}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_2}{d^2} \hat{\imath} \quad / \cdot \hat{\imath}$$

$$q_1 = -4d^2 \frac{q_2}{d^2}$$

$$q_1 = -4q_2$$

P5 A lo largo de un cuarto de arco de circunferencia de radio R se encuentran 4 partículas con carga "e^+". En el centro de la circunferencia se encuentra un electrón con carga "e^-". Calcular la fuerza que ejercen estas 4 partículas sobre el electrón.

Datos: $\theta = 30°$; $\forall i \in \{1,2,3,4\}$ $q_i = e$

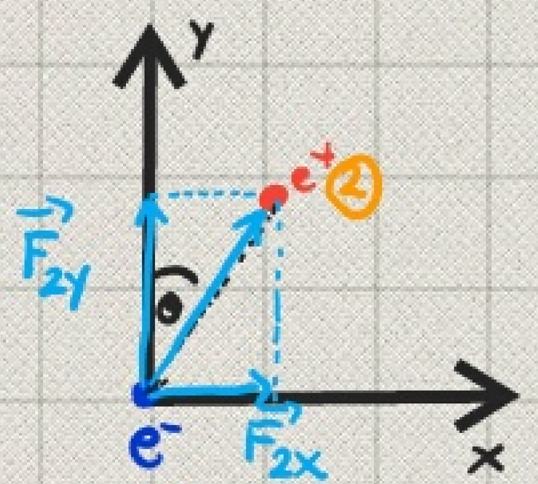


- $\vec{F}_{Rx} = \cancel{\vec{F}_1}^{\,0} + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$

$$= |\vec{F}_2| \operatorname{sen}\theta\,\hat{\imath} + |\vec{F}_3| \cos\theta\,\hat{\imath} + \vec{F}_4$$

$$= \frac{ke^2}{R^2} \operatorname{sen}\theta\,\hat{\imath} + \frac{ke^2}{R^2} \cos\theta\,\hat{\imath} + \frac{ke^2}{R^2}\hat{\imath}$$

$$= \frac{ke^2}{R^2} \frac{(3+\sqrt{3})}{2}\hat{\imath}$$

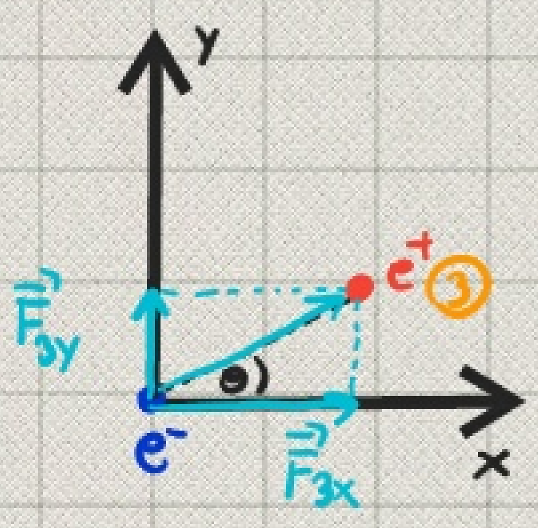


- $\vec{F}_{Ry} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \cancel{\vec{F}_4}^{\,0}$

$$= \vec{F}_1 + |\vec{F}_2| \cos\theta\,\hat{\jmath} + |\vec{F}_3| \operatorname{sen}\theta\,\hat{\jmath}$$

$$= \frac{ke^2}{R^2}\hat{\jmath} + \frac{ke^2}{R^2} \cos\theta\,\hat{\jmath} + \frac{ke^2}{R^2} \operatorname{sen}\theta\,\hat{\jmath}$$

$$= \frac{ke^2}{R^2}\left(\frac{3+\sqrt{3}}{2}\right)\hat{\jmath}$$



- $\vec{F}_R = \frac{ke^2}{R^2}\left(\frac{3+\sqrt{3}}{2}\right)(1, 1)$