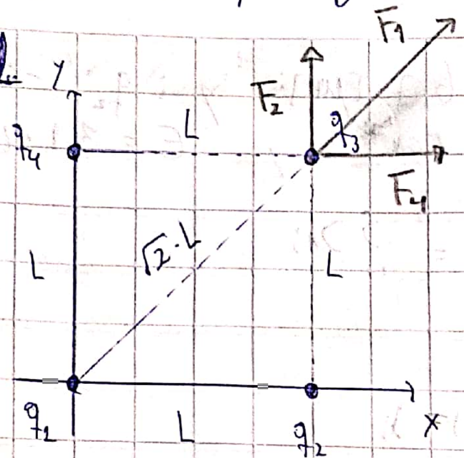
Electromagnetismo . PeP 1 A-1 10/5/21

Benjamin Jorquera Jorquera 19.182.719-8 . Usach

1.



Con $q = 3{,}3\ [\mu C]$ y $L = 1{,}2\ [cm]$

$|\vec{F}_{e_{q_3}}| = ??$ $\quad q_1 = q_2 = q_3 = q_4$

- Se tiene que por Ley de Coulomb la fuerza eléctrica es.

$$|F_e| = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

- Por principio de superposición se suman las fuerzas eléctricas sobre q_3. y $\vec{r}_3 = L\hat{\imath} + L\hat{\jmath}$

- $$F_4 = \frac{k \cdot q^2 \cdot (\vec{r}_3 - \vec{r}_4)}{|\vec{r}_3 - \vec{r}_4|^3}$$

$\vec{r}_4 = 0\hat{\imath} + L\hat{\jmath}$

$\vec{r}_3 - \vec{r}_4 = L\hat{\imath}$

$|\vec{r}_3 - \vec{r}_4| = L$

$$\boxed{F_4 = \frac{k \cdot q^2 \cdot \cancel{L}\hat{\imath}}{L^{\cancel{3}2}} = \frac{kq^2 \cdot \hat{\imath}}{L^2}}$$

$$\Rightarrow \boxed{F_2 = \frac{kq^2}{L^2}\hat{\jmath}} \qquad \vec{r}_2 = L\hat{\imath} + 0\hat{\jmath}$$

- $$F_1 = \frac{k \cdot q^2 (\vec{r}_3 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_3 - \vec{r}_1|^3}$$

$\vec{r}_1 = 0 \Rightarrow \vec{r}_3 - \vec{r}_1 = \vec{r}_3$

$|\vec{r}_3 - \vec{r}_1| = \sqrt{2} \cdot L$

$$= \frac{kq^2 (L\hat{\imath} + L\hat{\jmath})}{(\sqrt{2}L)^3} = \boxed{\frac{kq^2}{(\sqrt{2})^3 L^2}(\hat{\imath} + \hat{\jmath})}$$

Escaneado con CamScanner

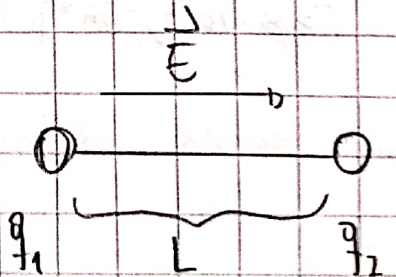
Benjamin Jorquera A1 * $|\vec{F}_3| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$

· Sumamos $\vec{F}_3 = \left(\frac{K\cdot q^2}{L^2} + \frac{Kq^2}{(\sqrt{2})^3 L^2}\right)\hat{\imath} + \left(\frac{Kq^2}{L^2} + \frac{Kq^2}{(\sqrt{2})^3 L^2}\right)\hat{\jmath}$

$$|\vec{F}_3| = \sqrt{2}\cdot\left(\frac{((\sqrt{2})^3+1)\,Kq^2}{(\sqrt{2})^3\cdot L^2}\right) = \frac{(2^{3/2}+1)\cdot 9\cdot 10^9\,[Nm^2/C^2]\cdot(3{,}3\cdot 10^{-6})^2\,[C^2]}{(2^{3/2})\cdot(1{,}2\cdot 10^{-2})^2\,[m^2]}$$

$$\therefore |\vec{F}_3| = 921{,}26\ [N]$$

2.



$|\vec{T}| = ??$ con $q_1 = 6{,}7\,[\mu C]$

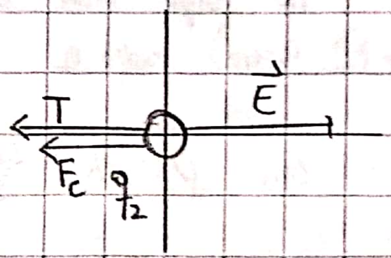
$q_2 = -5{,}4\,[\mu C]$

$L = 3{,}5\ [cm]$

$E = 3{,}1\cdot 10^8\ [N/C]$

· En las cargas actuan 3 tipos de fuerza: el campo eléctrico, la fuerza eléctrica por la otra partícula y la tensión

· D.C.L



Sobre el eje x se tiene que

$$T + F_c = \vec{F}_E \quad (1)$$

Donde $\vec{F}_E = q_2\cdot\vec{E}$ Fuerza que produce el campo eléctrico sobre una carga.

Por ley de Coulomb:

$$F_c = \frac{K\cdot q_1\cdot q_2}{L^2}$$

Benjamin Jorquera A1

· Reemplazando en la ec. 1.

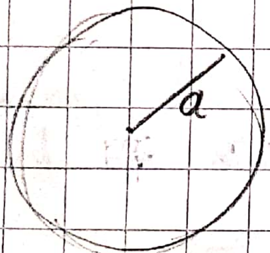
$$T_x + \frac{K\cdot q_1\cdot q_2}{L^2} = q_2\cdot \vec{E}$$

$$T = q_2\cdot\vec{E} - \frac{K\cdot q_1\cdot q_2}{L^2} = -5{,}4\cdot10^{-6}[C]\cdot 3{,}1\cdot 10^{9}\left[\frac{N}{C}\right]$$

$$- \frac{9\cdot10^9[Nm^2/C^2]\cdot 6{,}7\cdot10^{-6}[C]\cdot(-5{,}4)\cdot10^{-6}[C]}{(3{,}5\cdot10^{-2})^2[m^2]}$$

$\therefore$ $T = -1408{,}19$ [N]

3.

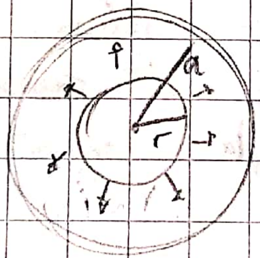


$Q = 7{,}1$ [nC]

$a = 13.5$ [cm]

q_{in} = carga encerrada.

(a)



$(r < a)$

Campo eléctrico radial hacia afuera. A partir de una superficie Gaussiana esférica de radio r que engloba menos que la carga total Q de la esfera radio a.

$$\cdot\ q_{in} = \rho\cdot V' = \rho\cdot\left(\frac{4}{3}\cdot\pi r^3\right) \quad \text{con } \rho = Q \,/\, \tfrac{4}{3}\pi a^3$$

$$\Rightarrow\ q_{in} = \frac{Q\,(\cancel{\tfrac{4}{3}}\pi r^3)}{(\cancel{\tfrac{4}{3}}\pi a^3)} = \frac{Q\,r^3}{a^3}$$

Benjamin Jorquera A1

- El flujo eléctrico por ley de Gauss es:

$$\phi_E = \oint_s \vec{E}\, d\vec{A} = q_{in}/\varepsilon_0 = \frac{Q \cdot r^3}{a^3 \cdot \varepsilon_0} \qquad r = \frac{a}{2}$$

$$\phi_E = \frac{\cancel{a^3}}{2^3} \cdot \frac{Q}{\cancel{a^3}\,\varepsilon_0} = \frac{Q}{2^3 \cdot \varepsilon_0} = \frac{7,1 \cdot 10^{-9}\,[C]}{2^3 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}\,[C^2/N \cdot m^2]}$$

$$\therefore \phi_E = 100,28\ [Nm^2/C]$$

(c) • Calculamos también el campo eléctrico.

$$\oint_s \vec{E}\, d\vec{A} = q_{in}/\varepsilon_0 \Rightarrow E \cdot A = q_{in}/\varepsilon_0$$

con $A = 4\pi r^2 \Rightarrow E = \dfrac{Q}{2^3 \varepsilon_0 \cdot 4\pi r^2} = \dfrac{K\, Q}{2^3 \cdot r^2}$

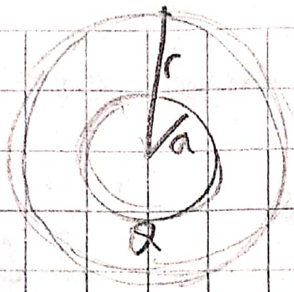
$$\circ\ E = \frac{9 \cdot 10^9\,[Nm^2/C^2] \cdot 7,1 \cdot 10^{-9}\,[C]}{2^3 \cdot (13,5 \cdot 10^{-2})^2\,[m^2]} \qquad r = \frac{a}{2}$$

$$\therefore E = 1753,09\ [N/C] \qquad \text{con } K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

* A es el área de la esfera

Benjamin Jorquera A-1

(B)



Utilizamos una esfera Gaussiana de radio $r>a$ que encierra a la carga Q de la esfera de radio a. con $\vec{E}$ constante en toda la superficie

- Por Ley de Gauss se tiene que el flujo eléctrico es.

$$\phi_E = \oint_S \vec{E}\, d\vec{A} = q_{in}/\varepsilon_0 \quad \text{donde } q_{in} = Q$$

$$\phi_E = 7.1 \cdot 10^{-9}\,[C] \,/\, 8{,}85 \cdot 10^{-12}\,[C^2/N \cdot m^2]$$

$$\therefore \phi_E = 802{,}26\ [Nm^2/C]$$

(d). Por lo tanto el campo eléctrico viene dado por.

$$\oint_S \vec{E}\, d\vec{A} = q_{in}/\varepsilon_0 \implies E \cdot A = q_{in}/\varepsilon_0$$

donde $A = 4\pi r^2$ (área de la esfera) y $K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$

$$\cdot\ E = \frac{Q}{\varepsilon_0 \cdot 4\pi r^2} = \frac{K \cdot Q}{r^2} \quad \text{con } r = 2a.$$

$$\cdot\ E = \frac{K \cdot Q}{4 \cdot a^2} = \frac{9 \cdot \cancel{10^9} \cdot [Nm^2/C^2] \cdot 7.1 \cdot \cancel{10^{-9}}\,[C]}{4 \cdot (13{,}5 \cdot 10^{-2})^2\,[m^2]}$$

$$\therefore E = 876{,}54\ [N/C]$$

ARTE

Escaneado con CamScanner