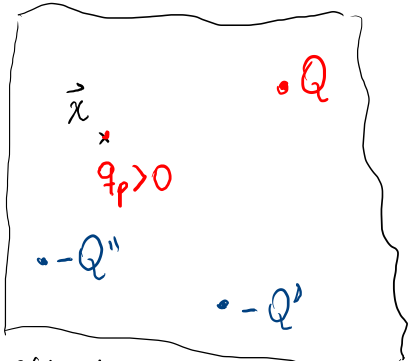
TEÓRICO: - Cargas & ley de Coulomb

- Campo eléctrico: propiedad de los ptos del espacio

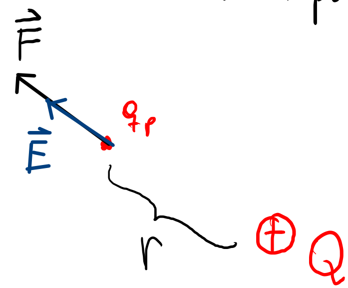
$$\vec{E}(\vec{x}) \equiv \lim_{q_p \to 0} \frac{\vec{F}}{q_p}$$



espacio

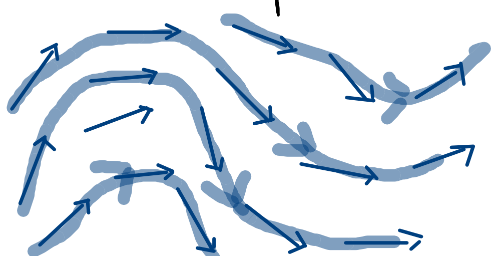
↳ superposición

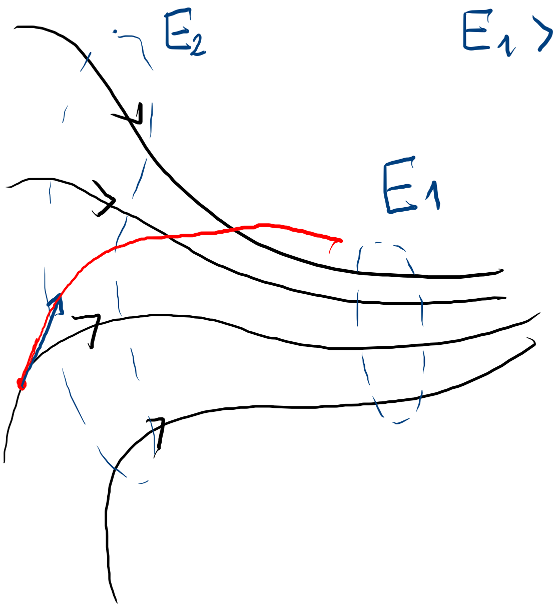
↳ campo Q puntual



$$\boxed{E = \frac{k_e Q q}{r^2} \cdot \frac{1}{q} = \frac{k_e Q}{r^2}}$$

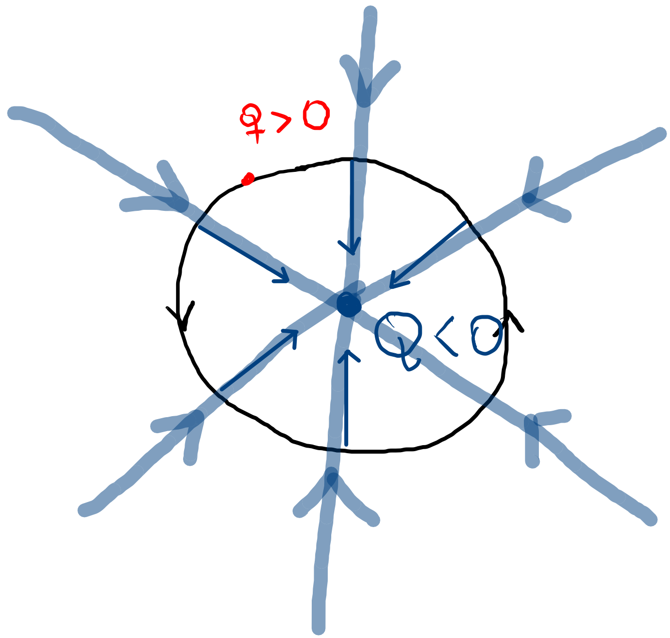
- Líneas de campo eléctrico: ↳ tgtes a $\vec{E}$ en cada punto





$E_1 > E_2$: "donde más se juntan las líneas de campo, más intenso es E"

$$\boxed{\text{Línea de } E \neq \text{Trayectoria}}$$



$$\vec{F} = \vec{E}\, q$$

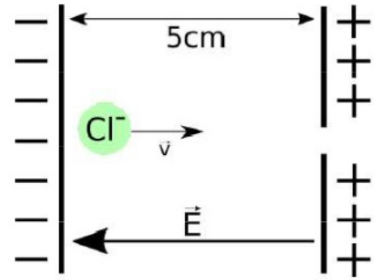
$$\vec{F} = m\vec{a}$$

1.1.5- Un espectrómetro de masas funciona acelerando átomos de un elemento desconocido, y haciéndolos pasar por un campo magnético. Considere un par de placas paralelas como las que se muestran en la figura. Las placas se encuentran a una distancia de 5,00 cm, y están cargadas con signos opuestos. Esto genera un campo eléctrico de magnitud E = 1,00× 10^5 N/C entre ellas. En el espacio entre las placas y contra la placa negativa, se coloca en reposo un ion de cloro (Cl^-) con carga neta -*e*. Debido al campo eléctrico, el ion experimentará una aceleración y saldrá eventualmente despedido por el pequeño agujero en la placa positiva.

a) ¿Qué fuerza y qué aceleración experimenta el ion de cloro?

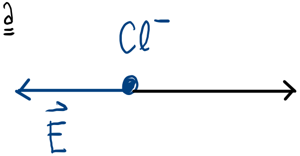
b) ¿Cuál será la velocidad del ion cuando escape por el agujero?

c) ¿Cuál será la energía cinética del ión cuando escape por el agujero?



$\longrightarrow \hat{x}$

a



$$\vec{F} = \vec{E}\cdot q = 1,00\times10^{5}\,\frac{N}{\cancel{C}} \times 1,602\times10^{-19}\,\cancel{C}\;\hat{x}$$

$$\boxed{\vec{F} = 1,602\times10^{-14}\,N\,\hat{x}}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m_{Cl^-}} = \frac{\vec{F}}{35,45\times u.m.a.} = \frac{1,602\times10^{-14}\,N\,\hat{x}}{5,88\times10^{-26}\,Kg} = \boxed{2,72\times10^{11}\,\frac{m}{s^2}\,\hat{x}}$$

u.m.a. $= 1,67\times10^{-27}$ Kg

b $\quad v^2 - \cancel{v_0^2}^{\,0} = 2a\Delta x$

$$v = \sqrt{2a\Delta x} = 1,65\times10^{5}\,\frac{m}{s}$$

c $\quad \frac{mv^2}{2} = K = 8\times10^{-16}\,J \qquad 1eV - 1,6\times10^{-19}\,J$

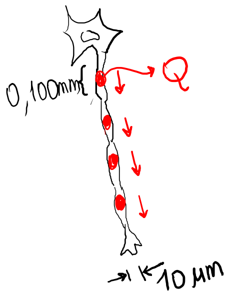
$= 5$ KeV

1.1.7- Campo eléctrico de los axones. El axón es una estructura nerviosa con forma alargada y delgada que sale del cuerpo de la neurona, con la finalidad de transmitir el impulso nervioso a otra célula nerviosa. Se transmite una señal nerviosa a través de una neurona cuando un exceso de iones Na^+ entra repentinamente al axón, una parte cilíndrica larga de la neurona. Los axones miden 10,0 µm de diámetro, y las mediciones muestran que aproximadamente $5{,}60\times 10^{11}$ iones de Na^+ por metro entran durante este proceso. Aún cuando el axón es un cilindro largo, no toda la carga entra en todos lados al mismo tiempo. Un modelo adecuado sería una serie de cargas puntuales que se mueven a lo largo del axón. Sea 0,100 mm la longitud del trozo de axón modelado como una carga puntual.

a) Si la carga que entra en cada metro del axón se distribuye de manera uniforme a lo largo de él, ¿cuántos coulombs de carga entran en 0,100 mm de longitud del axón?

b) ¿Qué campo eléctrico (magnitud y dirección) produce la repentina entrada del flujo de carga en la superficie del cuerpo si el axón se localiza 5,00 cm debajo de la piel?

c) Ciertos tiburones responden a campos eléctricos tan débiles como 1,0 µN/C. ¿A qué distancia de este segmento de axón puede estar un tiburón y aun así detectar su campo eléctrico?



a

$5{,}60\times10^{11}\ Na^+ - 1\ m$

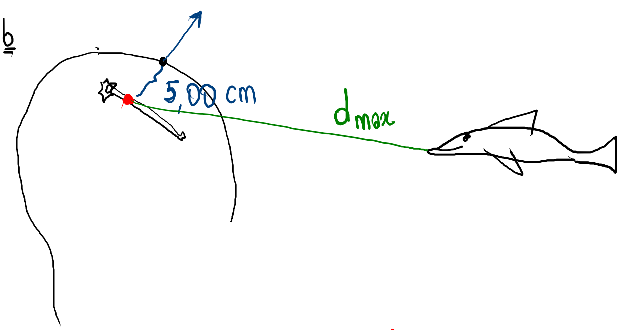
$\#\ Na^+ - 0{,}100\ mm = 0{,}100\times10^{-3}\ m = 1{,}000\times10^{-4}\ m$

$\# = 5{,}60\times10^{11}\times10^{-4}\times\frac{\cancel{1{,}00}}{\cancel{1{,}00}} = 5{,}60\times10^{7}\ Na^+$

$Q = 5{,}60\times10^{7}\times(1{,}602\times10^{-19}C)$

$= 8{,}97\times10^{-12}\ C$

b



$$\vec{E} = \frac{k_e Q}{r^2}\hat{r}$$

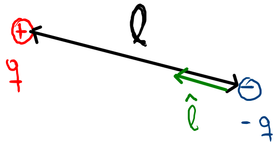
$$E = \frac{8{,}99\times10^{9}\ \frac{N\cancel{m^2}}{\cancel{C^2}}\cdot 8{,}97\times10^{-12}\ \cancel{C}}{(5{,}00\times10^{-2}\ \cancel{m})^2} = 32{,}3\ \frac{N}{C}$$

c

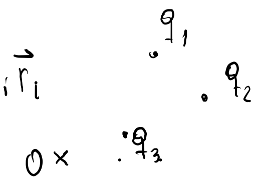
$$E = \frac{k_e Q}{r^2} \rightsquigarrow \sqrt{r^2} = \sqrt{\frac{k_e Q}{E}} = r = 284\ m$$

DIPOLO ELÉCTRICO

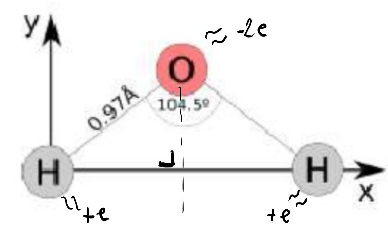
- Sistema de dos cargas + y − q a una distancia ℓ



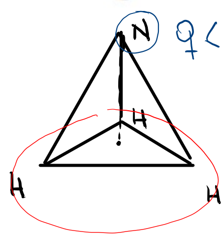
$$\vec{p} = q\vec{\ell} \qquad \vec{p} = \sum_i q_i \vec{r}_i$$



1.1.9- a) La molécula de NH_3 tiene un momento dipolar eléctrico permanente de $5{,}00\times10^{-30}$ C.m. Si este se debiera a cargas netas *+e* y –e en dos regiones de la molécula ¿cuál es su separación?
b) A partir de la figura de la molécula de agua del ejercicio 1.1.2, estime su momento dipolar.



a



$q<0 \approx -e$

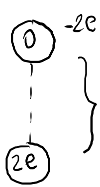
$q>0 \approx e$

$$q\ell = p$$

$$\ell = \frac{p}{e} = \frac{5{,}00\times10^{-30}}{1{,}602\times10^{-19}} \frac{\cancel{C}m}{\cancel{C}}$$

$$= 3{,}13\times10^{-11}\, m = 0{,}313\, Å$$

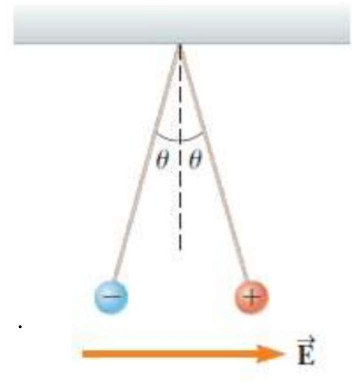
b



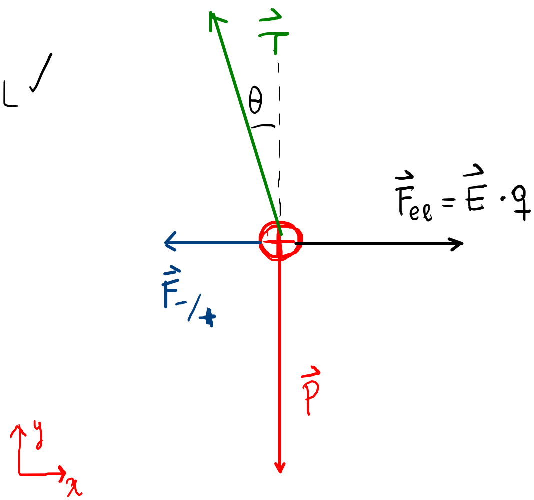
$$0{,}97Å \times \cos\left(\frac{104{,}5}{2}\right)$$

$$p = \underset{2\times1{,}6\times10^{-19}\,C}{2e} \times 0{,}97\underbrace{Å}_{10^{-10}\,m} \times \cos\left(\frac{104{,}5}{2}\right) = 1{,}68\times10^{-29}\, Cm$$

1.1.13- Dos esferas de 2,00 g están suspendidas mediante hilos ligeros de 10,0 cm de largo. En la dirección *x* se aplica un campo eléctrico uniforme. Si las esferas tienen cargas de $+5{,}00 \times 10^{-8}$ C y $-5{,}00 \times 10^{-8}$ C, determine la intensidad del campo eléctrico que permite a las esferas estar en equilibrio en $\theta = 10{,}0°$.



1) DCL ✓



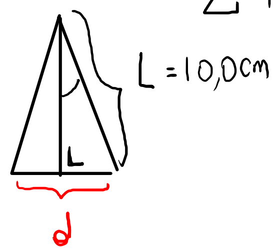
$$T_y = T \cdot \operatorname{sen}\theta = mg$$

$$T = mg / \operatorname{sen}\theta$$

2) Eq:

$$\sum F^y = 0 = T_y - \underset{mg}{P}$$

$$\sum F^x = 0 = \underset{Eq}{F_{el}} - \underset{\frac{k_e q_1 q_2}{d^2} = 1{,}86 \times 10^{-2}\,N}{F_{-/+}} - T_x = 3{,}46 \times 10^{-3}\,N$$



$$\boxed{E = 4{,}42 \times 10^{5}\ N/C}$$