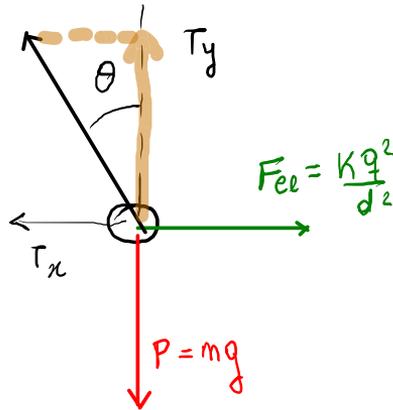


$$|q_1| = |q_2|$$

$$\sin\theta = \frac{2\text{ cm}}{2\text{ m}} = 0.01$$

$$\theta = \arcsin(0.01)$$

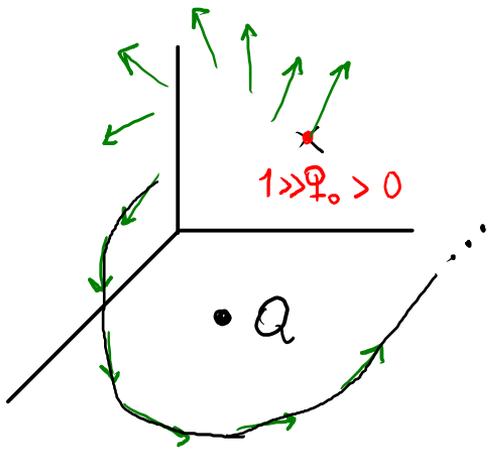


$$\tan\theta = \frac{op}{ady} = \frac{T_x}{T_y}$$

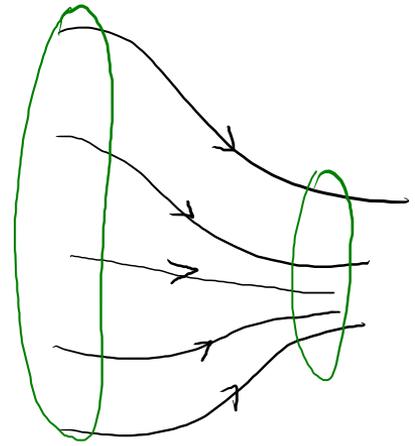
$$\Rightarrow T_x = \underbrace{mg \tan\theta}_{P = T_y} = \frac{kq_1^2}{d^2}$$

q_2

\vec{E} : campo eléctrico



$$\vec{E} = \frac{\vec{E}}{\epsilon_0} = \frac{kQ}{r^2} \hat{r}$$

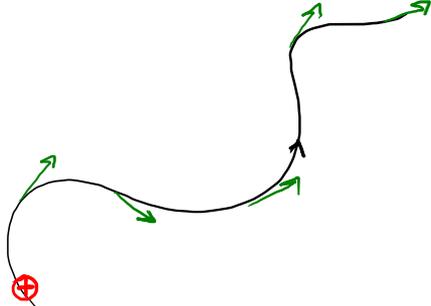
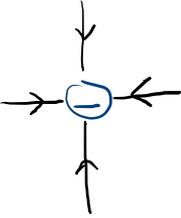
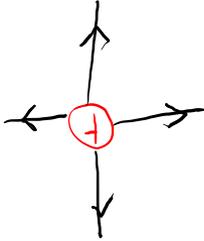
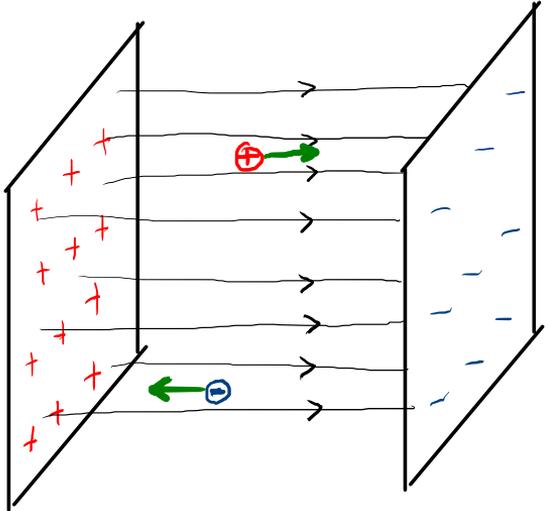


2.14

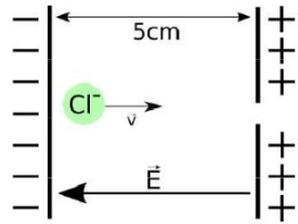


1.1.4- Un electrón y un protón se colocan separadamente en reposo a medio camino entre dos placas metálicas de cargas opuestas.

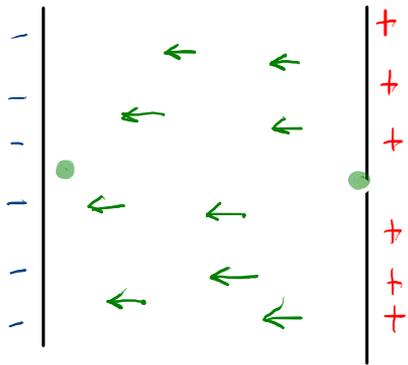
- a) ¿Cómo se acelerarán el electrón y el protón?
- b) ¿Cuál de las dos partículas adquiere mayor velocidad antes de chocar contra una de las placas?
- c) ¿Cuál de las dos partículas adquiere mayor energía cinética antes de chocar contra una de las placas?



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 $E = 1,00 \times 10^5 \text{ N/C}$ 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?



a) $F = E \cdot e = 1.6 \times 10^{-14} \text{ N}$

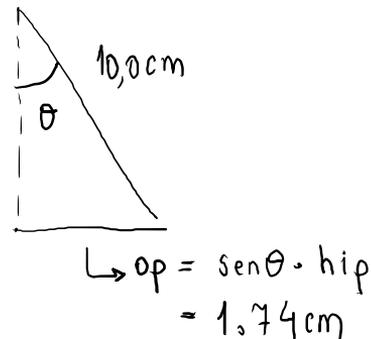
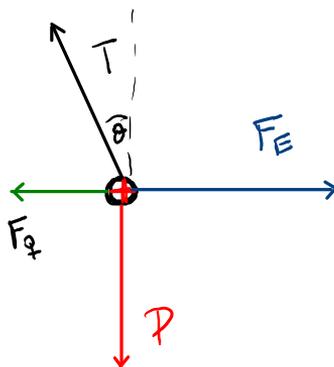
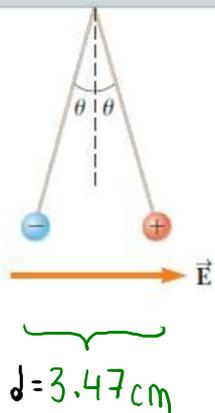
$a = \frac{F}{m} = 2.72 \times 10^{11} \text{ m/s}^2$

$m_{\text{Cl}^-} = 5.88 \times 10^{-26} \text{ kg}$

c) y b) $\Delta K = W = \vec{F}_{ee} \cdot \Delta \vec{x} = 1,6 \times 10^{-14} \text{ N} \cdot (5,00 \times 10^{-2} \text{ m})$
 $= K_f - K_i$

$\frac{m v_f^2}{2} = 1,6 \times 10^{-14} \text{ N} \cdot (5,00 \times 10^{-2} \text{ m}) \rightarrow v_f = \sqrt{\frac{2W}{m}}$
 $= 8,0 \times 10^{-16} \text{ J}$
 $1.65 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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 $\theta = 10,0^\circ$.



$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

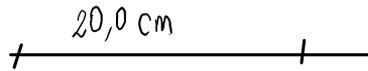
$$F_E = qE = F_q + T_x$$

$$F_q = \frac{k q \cdot q}{d^2} = \frac{8,99 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \times (5,00 \times 10^{-8} C)^2}{(3,47 \times 10^{-2} m)^2} = 1,86 \times 10^{-2} N$$

$$T_y = mg \rightarrow T_x = mg \tan \theta = 3,46 \times 10^{-3} N$$

$$\Rightarrow E = 4,42 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

1.1.10



$$F \propto \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$k = 8.99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$



$$F'_{\text{rep}} = 1.35 \times 10^{-4} \text{ N}$$



$$F_{\text{rep}} = 1.41 \times 10^{-4} \text{ N}$$

- a) ~~$q_1 = 5,00 \text{ nC}$ y $q_2 = 5,00 \text{ nC}$;~~
- d) ~~$q_1 = 20,0 \text{ nC}$ y $q_2 = 40,0 \text{ nC}$;~~

- b) $q_1 = 20,0 \text{ nC}$ y $q_2 = 30,0 \text{ nC}$;
- e) Ninguna de las anteriores

- c) ~~$q_1 = 20,0 \text{ nC}$ y $q_2 = 40,0 \text{ nC}$;~~

$$2) \quad F = k \frac{\left(\frac{Q_1 + Q_2}{2}\right)^2}{d^2} = k \frac{(Q_1 + Q_2)^2}{4d^2} \Rightarrow \sqrt{(Q_1 + Q_2)^2} = \sqrt{\frac{4d^2 F}{k}} = 50,0 \text{ nC} = |Q_1 + Q_2|$$

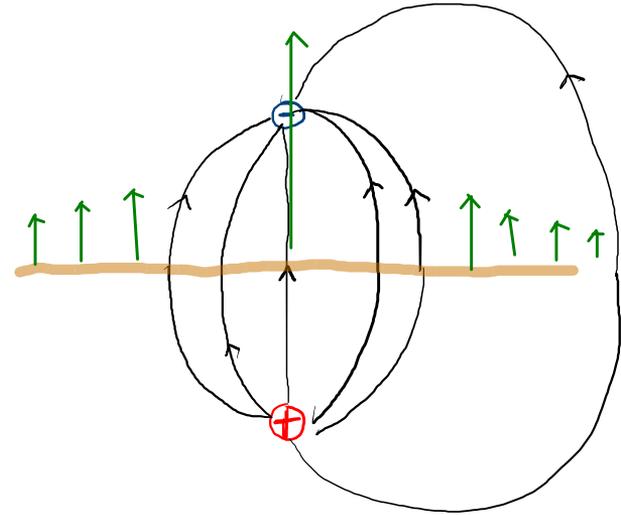
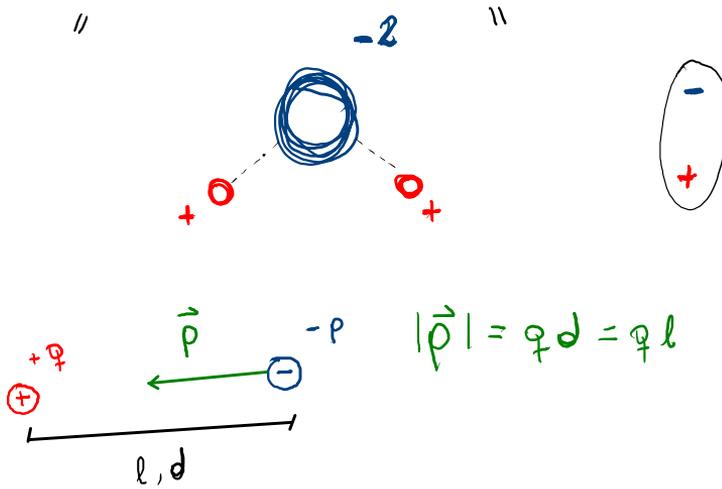
$$Q_2 = 50 - Q_1$$

$$1) \quad F' = k \frac{Q_1 (50 \text{ nC} - Q_1)}{d^2} \rightarrow -k Q_1^2 + 50 \text{ nC} \cdot k Q_1 - d^2 F' = 0$$

$$Q_1 = 25 \text{ nC} \pm 5 \text{ nC}$$

$$Q_1 = \begin{cases} 20 \text{ nC} \\ 30 \text{ nC} \end{cases}$$

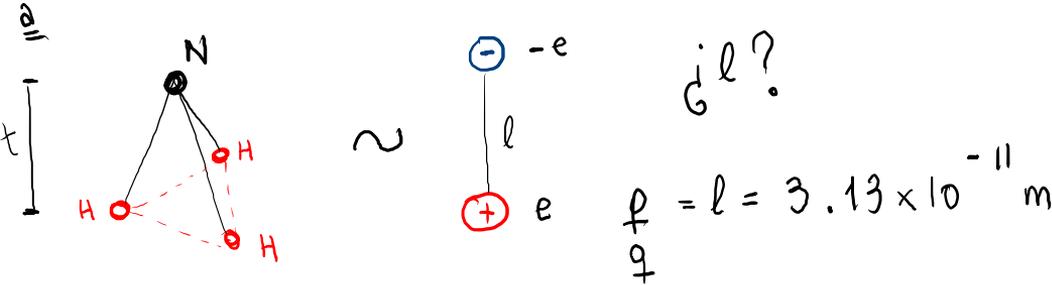
DIPOLO



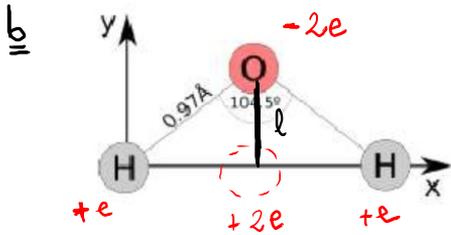
1.1.8- Para un dipolo hallar el campo eléctrico en un punto distante sobre la recta que une a las cargas y en un punto distante sobre la recta que pasa por el centro del dipolo y es perpendicular a la recta que une a las cargas.

1.1.9- a) La molécula de NH_3 tiene un momento dipolar eléctrico permanente de $5,00 \times 10^{-30}$ 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.



$p = 5.00 \times 10^{-30} \text{ cm}$



¿p?

$1 \text{ \AA} = 1 \times 10^{-10} \text{ m}$
 $p = 1.90 \times 10^{-29} \text{ cm}$
 $l = 0.59 \text{ \AA}$

