

CARGA ELÉCTRICA

- hay de tipos: positiva y negativa
- cuantizada: viene en múltiplos enteros de

$$p^+ \rightarrow +e$$

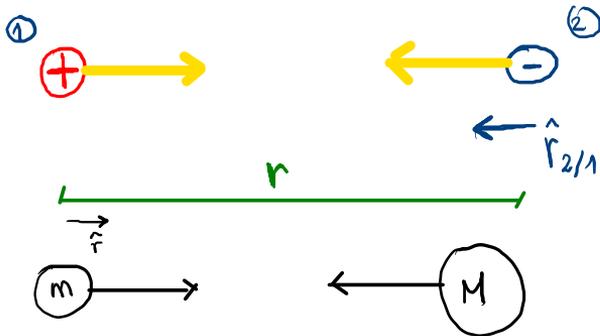
$$e^- \rightarrow -e$$

- conservada

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = k = 8.99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

LEY DE COULOMB

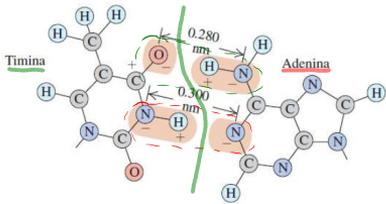


$$\vec{F}_{ce} = -K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r \rightarrow 2r \\ r^2 \rightarrow 4r^2 \end{array} \right.$$

$$\vec{F}_g = \frac{G m M}{r^2} \hat{r}$$





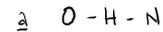
1.1.3- Par de bases en el ADN. Los dos lados de la doble hélice del ADN están conectados por pares de bases (adenina, timina, citosina y guanina).

Debido a la forma geométrica de las moléculas, la adenina se une con la timina, y la citosina con la guanina. La figura muestra el enlace timina-adenina. Cada carga mostrada es $\pm e$, y la distancia H-N es de 0,110 nm.

a) Calcule la fuerza neta que la timina ejerce sobre la adenina. ¿Es de atracción o de repulsión? Para hacer los cálculos sencillos y razonables, solo considere las fuerzas

debidas a las combinaciones O-H-N y N-H-N, suponiendo que son paralelas entre sí. Sin embargo, recuerde que en el grupo O-H-N, el O^- ejerce una fuerza tanto sobre H^+ como sobre N^+ , de la misma manera que en el grupo N-H-N.

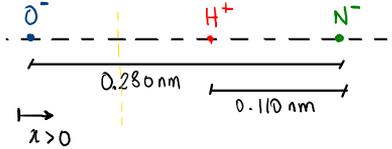
b) Calcule la fuerza sobre el electrón en el átomo de hidrógeno, el cual se encuentra a 0,0529 nm del protón. Luego compare la intensidad de la fuerza de enlace del electrón en el hidrógeno con la fuerza de enlace de las moléculas de adenina-timina.



$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

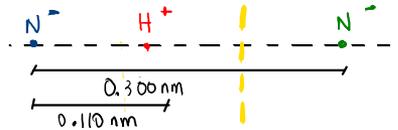
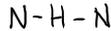
$K = 8.99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$



$$F_{O/H} = \frac{-K |q_O q_H|}{(0.170 \times 10^{-9} \text{ m})^2}$$

$$= \frac{-K e^2}{(0.170 \times 10^{-9} \text{ m})^2}$$

$$= -7.96 \times 10^{-9} \text{ N}$$

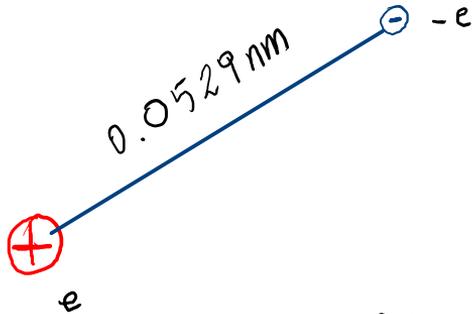


$$F_{O/N} = \frac{K e^2}{(0.280 \text{ nm})^2} = +2.94 \times 10^{-9} \text{ N}$$

$$F_{N/N} = 2.56 \times 10^{-9} \text{ N}$$

$$F_{H/N} = -6.39 \times 10^{-9} \text{ N}$$

$F_N = -8.85 \times 10^{-9} \text{ N}$



$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

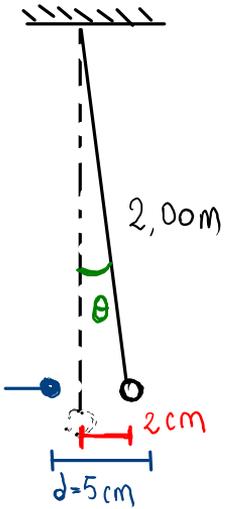
$$k = 8.99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$|\vec{F}| = \frac{k e \cdot e}{r^2} = 8.22 \times 10^{-8} \text{ N}$$

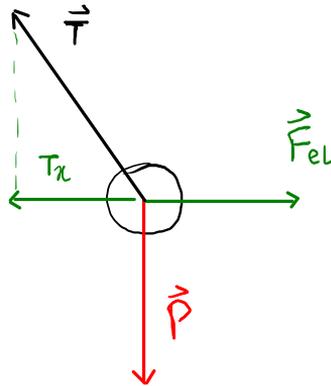
$$F_N = -8.85 \times 10^{-9} \text{ N}$$



1.1.6- En una demostración un docente carga eléctricamente dos pequeñas esferas, cada una de masa 2,00 g, una suspendida de un hilo de masa despreciable de 2,00 m de longitud y la otra unida a una barra aislante para poder manipularla sin descargarla. Se observa que cuando la esfera unida a la barra es acercada a la que está suspendida, esta última se aleja. Cuando la separación entre las esferas es 5,00 cm y horizontal, la esfera suspendida está desplazada 2,00 cm desde su posición de equilibrio. Si se supone que las cargas de ambas esferas tienen el mismo módulo ¿Cuáles son sus posibles valores?



$$q_1 = q_2$$



$$\sin \theta = \frac{2,00 \text{ cm}}{200 \text{ cm}} \rightarrow \arcsin \rightarrow \theta$$

$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases}$$

$$T_y = P \rightarrow \text{conozco } m \rightarrow \text{hallo } T_y$$

$$T_x = F_{el}$$

$$T_x = \frac{k q^2}{d^2} \rightarrow q = \pm \sqrt{\frac{d^2 T_x}{k}}$$

$$q = \pm 7.38 \times 10^{-9} \text{ C}$$

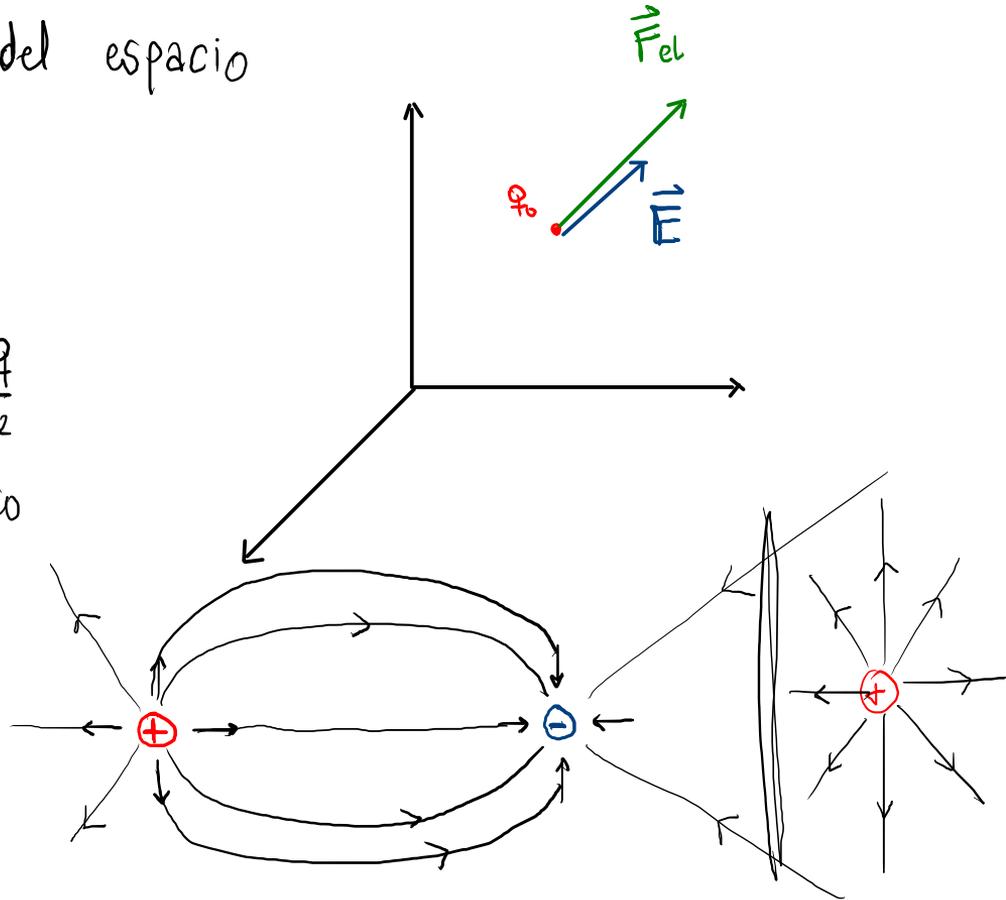
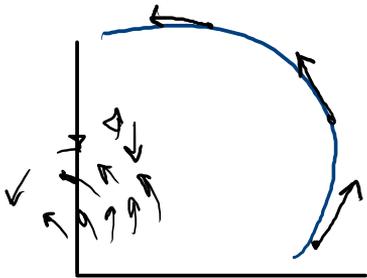
CAMPO ELÉCTRICO

- Prop de los puntos del espacio

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} \quad q_0 > 0$$

$$\vec{F} = q_0 \vec{E} \quad |\vec{E}_q| = \frac{kq}{r^2}$$

- Líneas de campo eléctrico

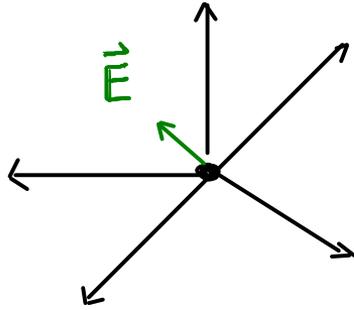


(+)

(-)

(+)

(-)



(+)

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 $10,0 \mu\text{m}$ de diámetro, y las mediciones muestran que aproximadamente $5,60 \times 10^{11}$ iones de Na^+ por metro entran durante este proceso. Aun 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 $0,100 \text{ mm}$ la longitud del axón modelado como una carga puntual.

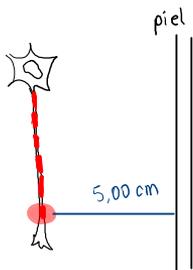
- a) Si la carga que entra en cada metro del axón se distribuye de manera uniforme a lo largo de él, ¿cuántos coulombs de carga entran en $0,100 \text{ mm}$ de longitud del axón?
 b) ¿Qué campo eléctrico (magnitud y dirección) produce la repentina entrada del flujo de carga en la superficie del cuerpo si el axón se localiza $5,00 \text{ cm}$ debajo de la piel?
 c) Algunos tiburones responden a campos eléctricos tan débiles como $1,0 \mu\text{N/C}$. ¿A qué distancia de este segmento de axón puede estar un tiburón y aun así detectar su campo eléctrico?

$$\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$$



$$\begin{aligned} &= 5,60 \times 10^{11} \text{ Na}^+ - 1\text{m} \\ &\quad \downarrow ? \\ &\quad \quad - 0,100 \text{ mm} = 0,100 \times 10^{-3} \text{ m} \\ &5,60 \times 10^7 \text{ Na}^+ \end{aligned}$$

$$Q = 5,60 \times 10^7 \cdot 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = 8,96 \times 10^{-12} \text{ C}$$



$$E = \frac{kQ}{r^2} = \frac{8,99 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot 8,96 \times 10^{-12} \text{ C}}{(0,0500 \text{ m})^2}$$

$$E = 32,5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

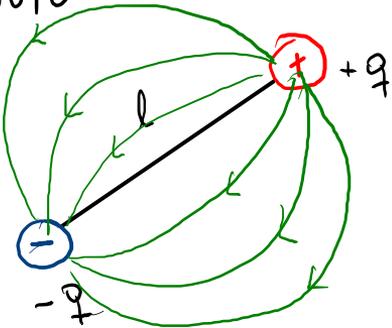


$$E = \frac{kQ}{r^2} \quad \text{¿A qué } r, \quad E = 1 \frac{\mu\text{N}}{\text{C}}?$$

$$r = \sqrt{\frac{kQ}{E}} = 284 \text{ m}$$

Sugerencia - 1.1.13
- 1.1.10

dipolo



$$p = ql$$