



PHYSICS

Chapter 20

3rd
SECONDARY

FUERZA ELÉCTRICA



 **SACO OLIVEROS**

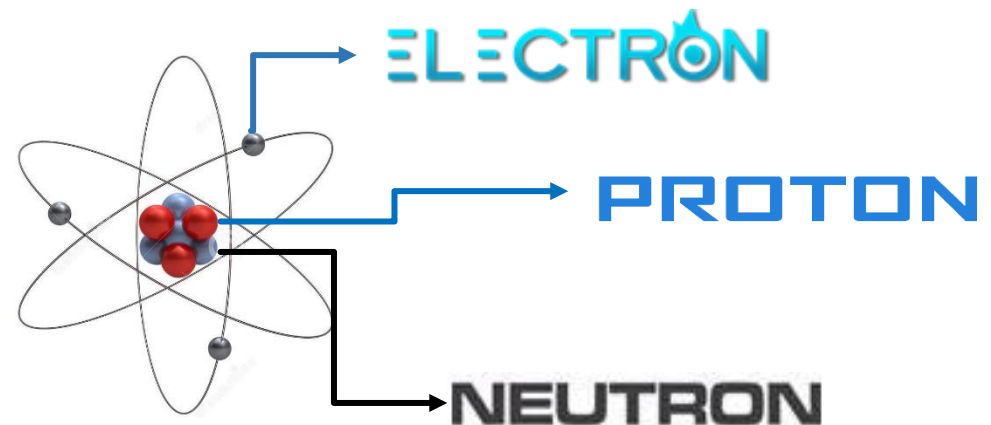
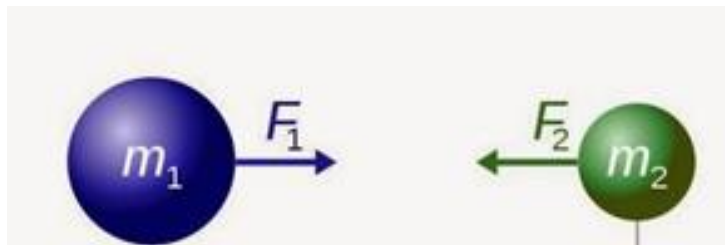


¿De acuerdo al video,
de qué trata la
electricidad estática?



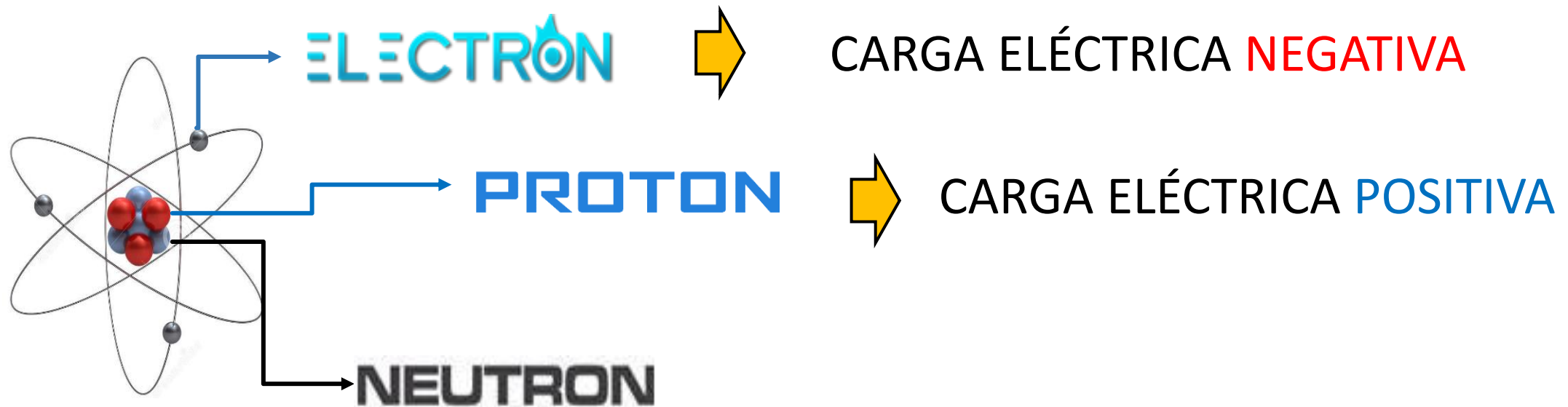


Es la propiedad que esta asociada a algunas partículas elementales, y que sirve para cuantificar las interacciones electromagnéticas en el universo, tal como la masa sirve para cuantificar las interacciones gravitacionales.





Tanto el **ELECTRÓN** como el **PROTÓN**, poseen esta propiedad y para diferenciarlos, usamos una convención de signos, tal que:

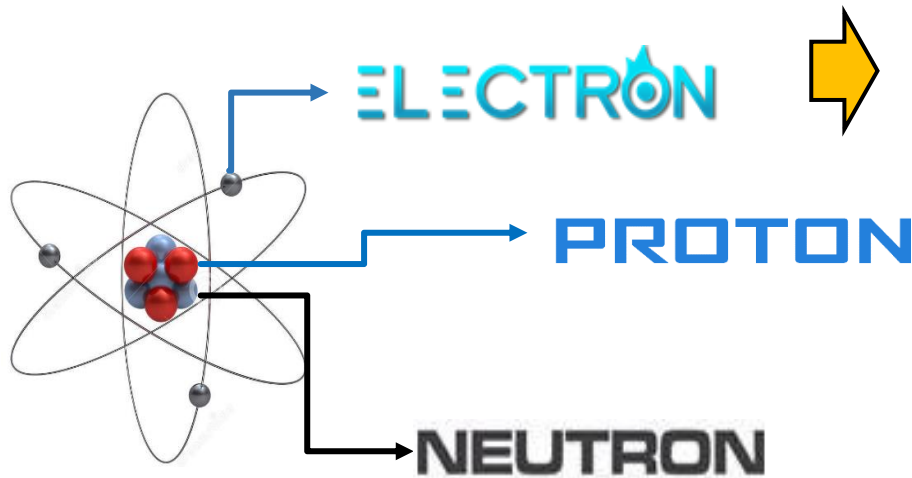




Para caracterizar esta propiedad, usamos una cantidad física de naturaleza escalar denominada

CANTIDAD DE CARGA ELÉCTRICA

Su unidad en el S.I. es el **coulomb : C**



$$q_{e^{-}} = - 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$



$$q_{p^{+}} = + 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

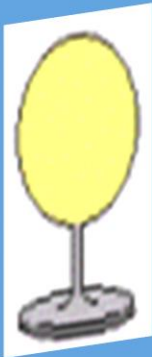


SUBMULTIPLO	ESCRITURA	VALOR
mili coulomb	mC	10^{-3} C
micro coulomb	μ C	10^{-6} C
nano coulomb	nC	10^{-9} C
pico coulomb	pC	10^{-12} C

CUERPOS ELECTRIZADOS

Son aquellos que presentan una diferencia entre las cantidades de electrones y protones, tal que:

$$\#e^{-} > \#p^{+}$$



El cuerpo esta electrizado de manera **NEGATIVA**; o el cuerpo presenta un **EXCESO** de electrones

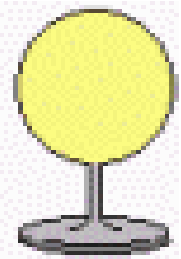
$$\#e^{-} < \#p^{+}$$



El cuerpo esta electrizado de manera **POSITIVA**; o el cuerpo presenta un **DEFECTO** de electrones



Para determinar la cantidad de carga eléctrica de todo cuerpo electrizado, se usara:



$$Q^{\text{cuerpo}} = \pm N |q_{e^-}|$$

Número **ENTERO** de electrones que presenta el cuerpo como **EXCESO** o como **DEFECTO**

Valor absoluto de la cantidad de carga eléctrica del electrón.



VIDEO

¿Cómo se electriza o se carga eléctricamente un cuerpo?





Es el (o los) proceso (s), mediante la cual un cuerpo que se encontraba neutralizado, se electriza o queda cargado eléctricamente.

INDUCCIÓN

FRICCIÓN

Estos procesos son por:

RADIACIÓN

CONTACTO

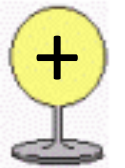


Es aquella que surge entre los cuerpos electrizados, presentando las siguientes características:

I. Es de carácter atractiva o repulsiva, debido a los signos de los cuerpos electrizados.



ATRACCIÓN MUTUA

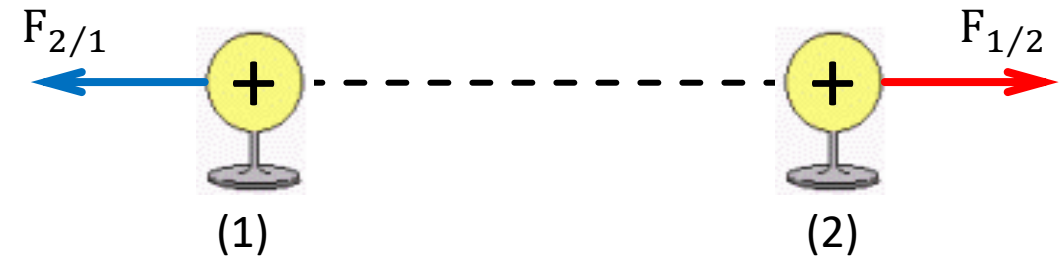
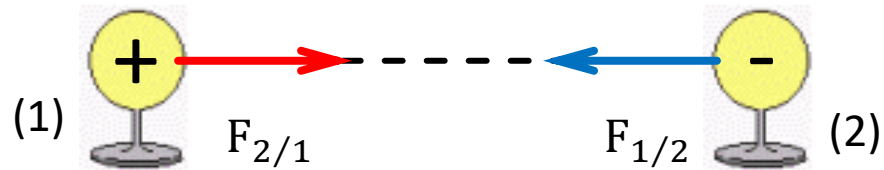


REPULSIÓN
MUTUA



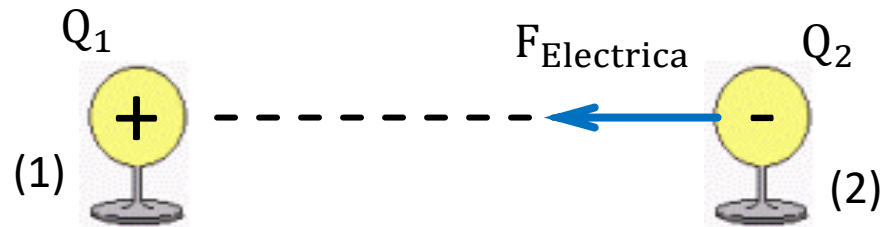
REPULSIÓN
MUTUA

II. Para cuerpos pequeños la fuerza esta dirigida a lo largo de la recta que une a los cuerpos electrizados.





El módulo de esta fuerza para cuerpos electrizados pequeños, que se encuentran en el vacío (o en el aire), usamos:



$K_{\text{vacío}}$: Coeficiente de
Coulomb para el vacío

$$K_{\text{vacío}} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F_{\text{Electrica}} = K_{\text{vacío}} \frac{|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

Q_1 y Q_2 : en coulomb (C)

d: en metros (m)

Ley de Coulomb

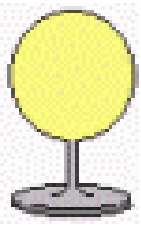




1

Mediante un proceso de electrización un cuerpo gana 5×10^{15} electrones. Determine la cantidad de carga eléctrica del cuerpo.

RESOLUCIÓN:



El cuerpo ha ganado 5×10^{15} electrones, por lo tanto $\#e^- > \#p^+$

El cuerpo está electrizado de manera **NEGATIVA**.

Aplicamos:

$$Q^{Cuerpo} = \pm N |q_{e^-}|$$

Reemplazando:

$$Q^{Cuerpo} = -5 \times 10^{15} \cdot 1,6 \times 10^{-19} C$$

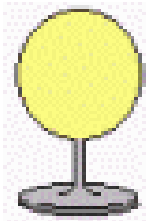
$$\therefore Q^{Cuerpo} = -8 \times 10^{-4} C$$



2

Un cuerpo eléctricamente neutro pierde 6×10^{10} electrones. Determine la cantidad de carga eléctrica.

RESOLUCIÓN:



El cuerpo ha perdido 6×10^{10} electrones, por lo tanto $\#e^- < \#p^+$

El cuerpo está electrizado de manera **POSITIVA**.

Aplicamos:

$$Q^{Cuerpo} = \pm N |q_{e^-}|$$

Reemplazando:

$$Q^{Cuerpo} = +6 \times 10^{10} \cdot 1,6 \times 10^{-19} C$$

$$Q^{Cuerpo} = +9,6 \times 10^{-9} C$$

$$\therefore Q^{Cuerpo} = +9,6 nC$$

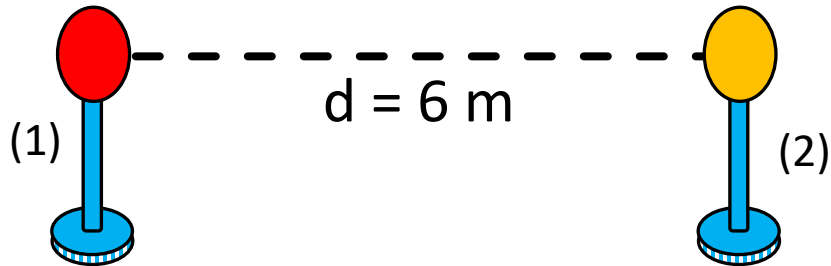
3

Determine el módulo de la fuerza eléctrica entre dos partículas cargadas con $12 \mu\text{C}$ y 3 mC , separadas 6 m .

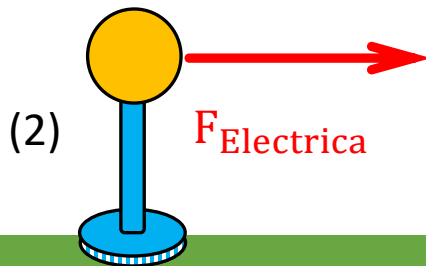
RESOLUCIÓN:

$$Q_1 = +12 \mu\text{C}$$

$$Q_2 = +3 \text{ mC}$$



Graficando el vector que representa a la fuerza eléctrica sobre Q_2 .



Aplicamos “Ley de Coulomb” :

$$F_{\text{Electrica}} = K_{\text{vacio}} \frac{|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$F_{\text{Electrica}} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{(12 \times 10^{-6} \text{C})(3 \times 10^{-3} \text{C})}{(6 \text{m})^2}$$

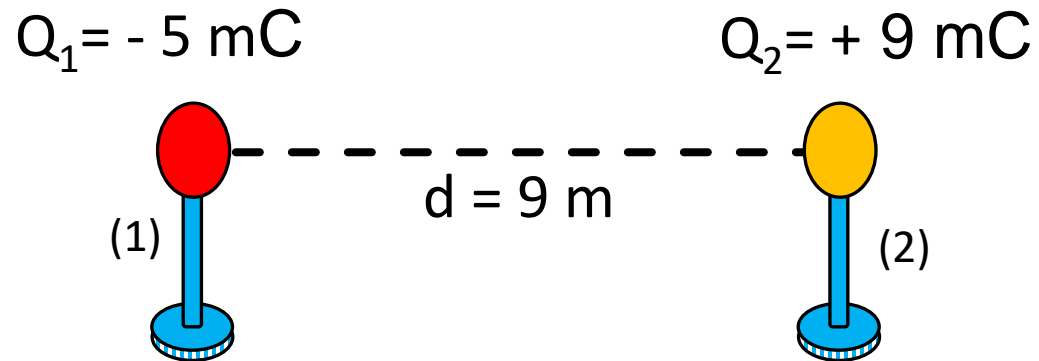
$$F_{\text{Electrica}} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{36 \times 10^{-9} \text{C}^2}{36 \text{m}^2}$$

$$\therefore F_{\text{Electrica}} = 9 \text{N}$$

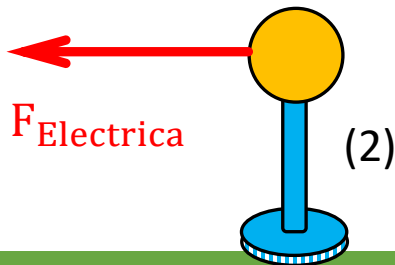
4

Determine el módulo de la fuerza eléctrica entre dos partículas cargadas con -5 mC y 9 mC y separadas 9 m .

RESOLUCIÓN:



Graficando el vector que representa a la fuerza eléctrica sobre Q_2 .



Aplicamos “Ley de Coulomb” :

$$F_{\text{Electrica}} = K_{\text{vacio}} \frac{|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$F_{\text{Electrica}} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{(5 \times 10^{-3} \text{C})(9 \times 10^{-3} \text{C})}{(9 \text{m})^2}$$

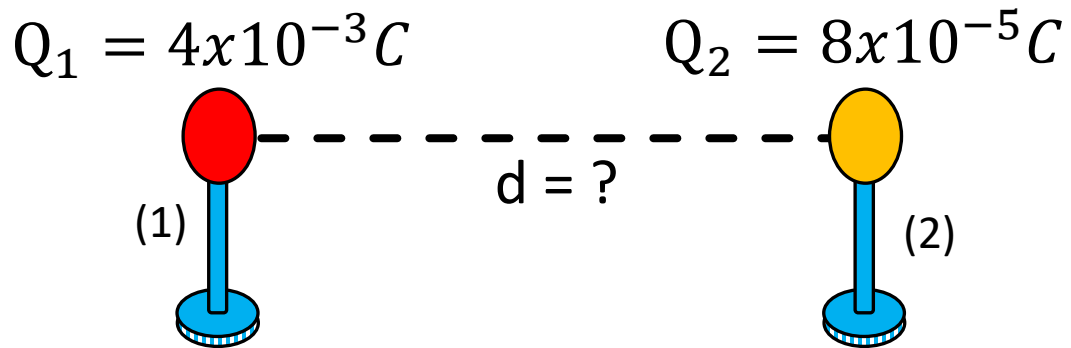
$$F_{\text{Electrica}} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{45 \times 10^{-6} \text{C}^2}{81 \text{m}^2}$$

$$\therefore F_{\text{Electrica}} = 5000 \text{N}$$

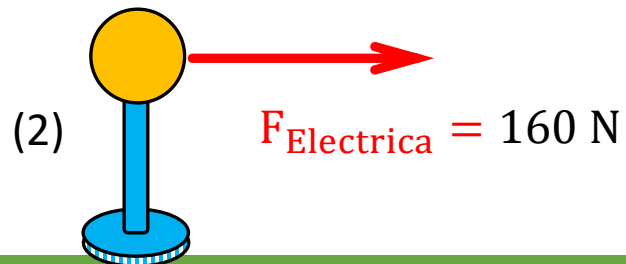
5

Determine la distancia de separación entre dos partículas cargadas con $4 \times 10^{-3} \text{ C}$ y $8 \times 10^{-5} \text{ C}$, respectivamente, si se repelen con una fuerza eléctrica de módulo 160 N.

RESOLUCIÓN:



Graficando el vector que representa a la fuerza eléctrica sobre Q_2 .



Aplicamos “Ley de Coulomb” :

$$F_{\text{Electrica}} = K_{\text{vacio}} \frac{|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$160 \text{ N} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{(4 \times 10^{-3} \text{ C})(8 \times 10^{-5} \text{ C})}{d^2}$$

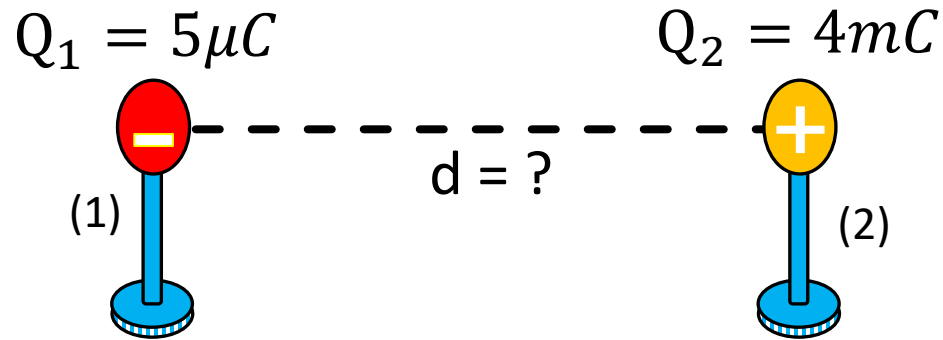
$$160 \text{ N} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{32 \times 10^{-8} \text{ C}^2}{d^2}$$

$$d^2 = \frac{9 \times 32 \times 10 \text{ m}^2}{160}$$

$$\therefore d = 3\sqrt{2} \text{ m}$$

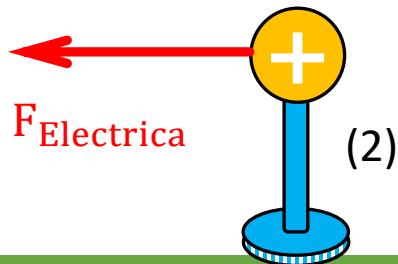
6

Del gráfico mostrado, determine la distancia d si los cuerpos se atraen con una fuerza eléctrica de módulo igual a 20 N.



RESOLUCIÓN:

Graficando el vector que representa a la fuerza eléctrica sobre Q_2 .



Aplicamos “Ley de Coulomb” :

$$F_{\text{Electrica}} = K_{\text{vacio}} \frac{|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$20 \text{ N} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{(5 \times 10^{-6} \text{ C})(4 \times 10^{-3} \text{ C})}{d^2}$$

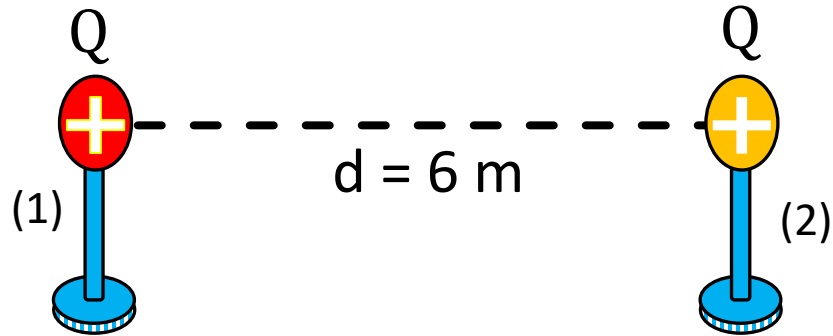
$$20 \text{ N} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{20 \times 10^{-9} \text{ C}^2}{d^2}$$

$$d^2 = \frac{9 \times 20 \text{ m}^2}{20}$$

$$\therefore d = 3 \text{ m}$$

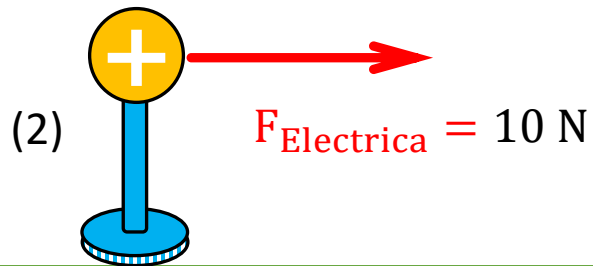
7

Determine la cantidad de carga eléctrica Q si $F = 10 \text{ N}$ en el gráfico mostrado.



RESOLUCIÓN:

Graficando el vector que representa a la fuerza eléctrica sobre Q_2 .



Aplicamos “Ley de Coulomb” :

$$F_{\text{Electrica}} = K_{\text{vacio}} \frac{|Q_1||Q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$10 \text{ N} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{Q^2}{(6\text{m})^2}$$

$$10 \text{ N} = \left(9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \frac{Q^2}{36\text{m}^2}$$

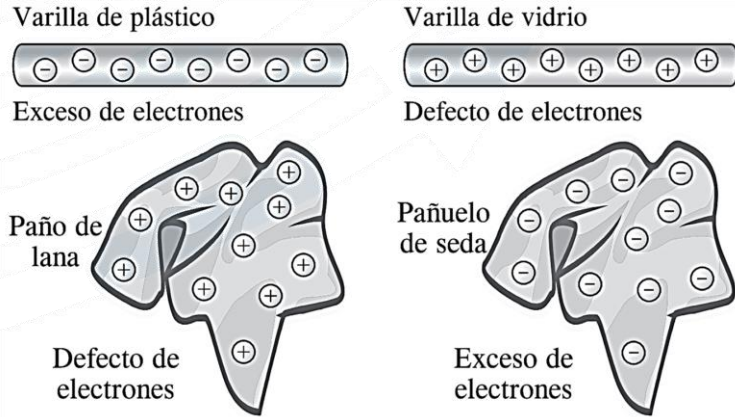
$$\frac{36 \times 10 \text{ C}^2}{9 \times 10^9} = Q^2$$

$$4 \times 10^{-8} = Q^2$$

$$\therefore Q = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$$

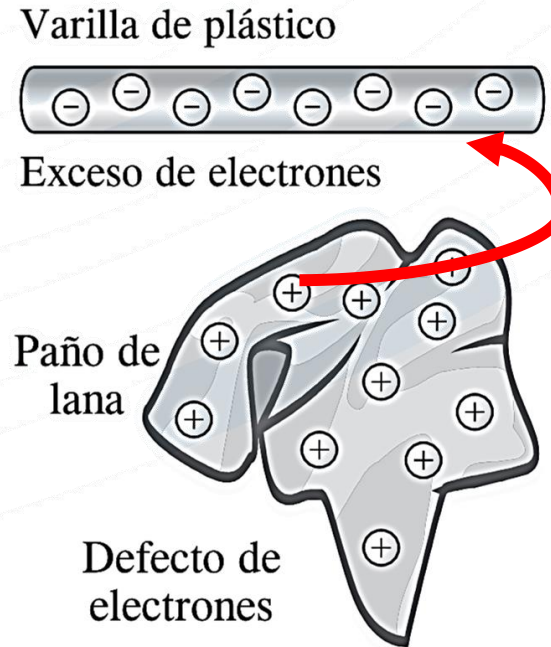
8

Luego del proceso de electrización por frotamiento de dos materiales se muestra la composición de estos.



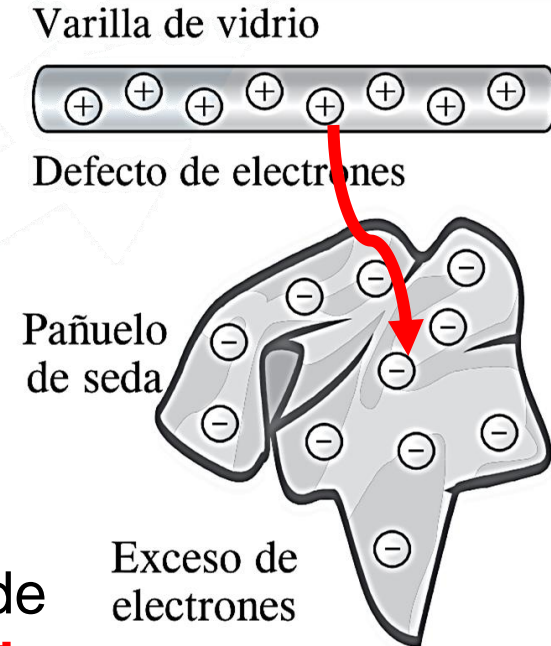
La varilla de plástico _____ electrones, mientras que la varilla de vidrio _____ electrones.

RESOLUCIÓN:



La varilla de plástico **gana** los electrones del paño de lana

La varilla de vidrio **pierde** los electrones y se los transfiere al pañuelo de seda



Se agradece su colaboración y participación durante el tiempo de la clase.

MUCHAS
Gracias!