

PHYSICS

Chapter 4

FUERZA ELÉCTRICA





PHYSICS

Índice

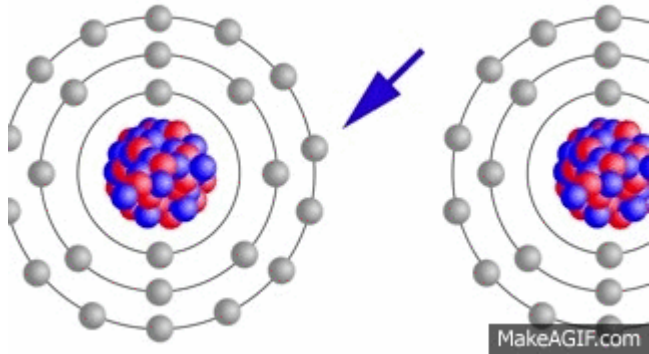
01. MotivatingStrategy >

02. HelicoTheory >

03. HelicoPractice >

04. HelicoWorkshop >

¿Qué estudia la **ELECTROSTÁTICA**?



Es la rama de la Física que estudia las interacciones entre cuerpos cargados eléctricamente que se encuentran en reposo.

MOTIVATING STRATEGY

Herramienta Digital



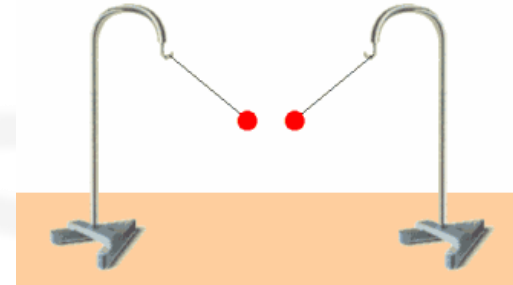
<https://edpuzzle.com/media/61c33e1e4060bb42b20541e4>

PLAY

HELICO THEORY

¿Qué es un cuerpo electrizado?

Denominamos así a un cuerpo que adquiere la capacidad de atraer o repeler cuerpos ligeros por la acción de cargas eléctricas.



FORMAS DE ELECTRIZACION

Son los procesos, mediante los cuales un cuerpo que se encontraba neutralizado, se electriza o queda cargado eléctricamente.

Estos procesos se dan por:

- ❖ Frotación
- ❖ Contacto
- ❖ Inducción
- ❖ Radiación

CARGA ELÉCTRICA

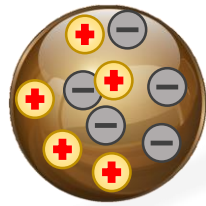
- ❖ Es aquella propiedad de toda materia sustancial asociada a las partículas fundamentales que lo componen, como protones y neutrones, y es debido a ella que se producen los fenómenos de naturaleza eléctrica.
- ❖ Para cuantificar la carga eléctrica, usamos una cantidad física de naturaleza escalar denominada **CANTIDAD DE CARGA ELÉCTRICA (Q)**, donde su unidad según el S.I. es el coulomb (C)

Carga eléctrica de las partículas fundamentales

Carga del electrón:
 $q_{e-} = -1,6 \times 10^{-19} C$

Carga del protón:
 $q_{p+} = +1,6 \times 10^{-19} C$

Cuerpo Neutro



$$\#q_{e-} = \#q_{p+}$$

Cuerpo Electrizado Positivamente



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

Cuerpo Electrizado Negativamente



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

Cuantización de un cuerpo electrizado

$$Q = \pm n |q_{e-}|$$

Donde:

n : número de electrones en exceso o defecto

q_{e-} : carga eléctrica del electrón.

$|q_{e-}|: 1,6 \times 10^{-19} C$

(+): Electrizado positivamente.

(-): Electrizado negativamente.

LEYES ELECTROSTÁTICAS

1ra Ley de Coulomb

Los cuerpos electrizados del mismo signo se repelen y las de signo contrario se atraen.

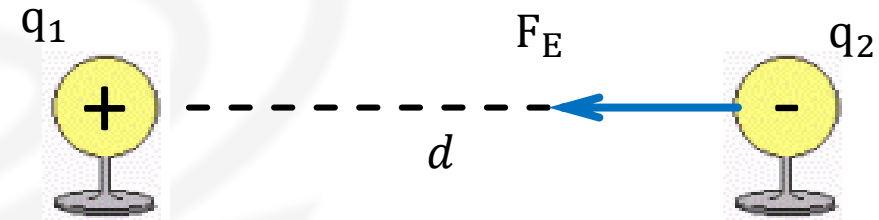


Recuerda:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mC} &= 10^{-3} \text{ C} \\ 1 \text{ }\mu\text{C} &= 10^{-6} \text{ C} \\ 1 \text{ nC} &= 10^{-9} \text{ C} \\ 1 \text{ pC} &= 10^{-12} \text{ C} \end{aligned}$$

2da Ley de Coulomb

Coulomb estableció por vía experimental que la fuerza de interacción llamada **FUERZA ELÉCTRICA** (\vec{F}_E) entre dos cuerpos electrizados es directamente proporcional a q_1 y q_2 e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.



$$F_E = K_{\text{vacío}} \cdot \frac{|q_1||q_2|}{d^2}$$

Donde:

$K_{\text{vacío}}$: Constante de coulomb (para el aire o vacío)

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

q_1 y q_2 : Cantidad de carga eléctrica (C)

d : distancia (m)

Resolución de Problemas



Problema 01



Problema 02



Problema 03



Problema 04



Problema 05

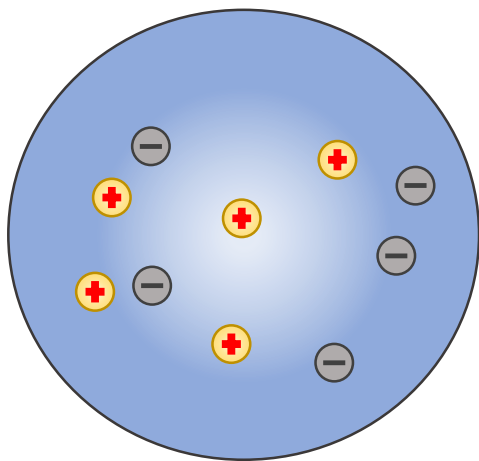


HELICO PRACTICE



Un esfera neutra se electriza positivamente perdiendo 5×10^{20} electrones. Determine la cantidad de carga de la esfera.

- A) 4 C B) 16 C C) 80 C
D) 160 C E) 40 C

**OBSERVAMOS**

La esfera pierde electrones, entonces se electriza positivamente

✓ Calculando la cantidad de carga eléctrica.

$$Q = +n|q_{e-}|$$

Reemplazando:

$$Q = +5 \times 10^{20} \cdot 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$Q = +8 \times 10^1 \text{ C}$$

Respuesta:

$$Q = 80 \text{ C}$$

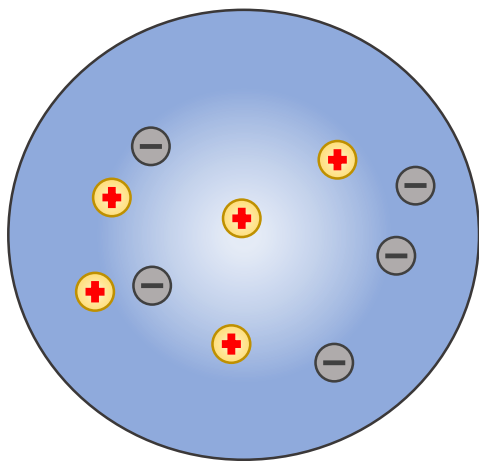


Un cuerpo eléctricamente neutro pierde 4×10^{18} electrones. Determine la cantidad de carga eléctrica.

A) 6,4 C
D) 0,16 C

B) 0,64 C
E) 16 C

C) 64 C

**OBSERVAMOS**

El cuerpo pierde electrones, entonces se electriza positivamente

✓ Calculando la cantidad de carga eléctrica.

$$Q = +n|q_{e-}|$$

Reemplazando:

$$Q = +4 \times 10^{18} \cdot 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

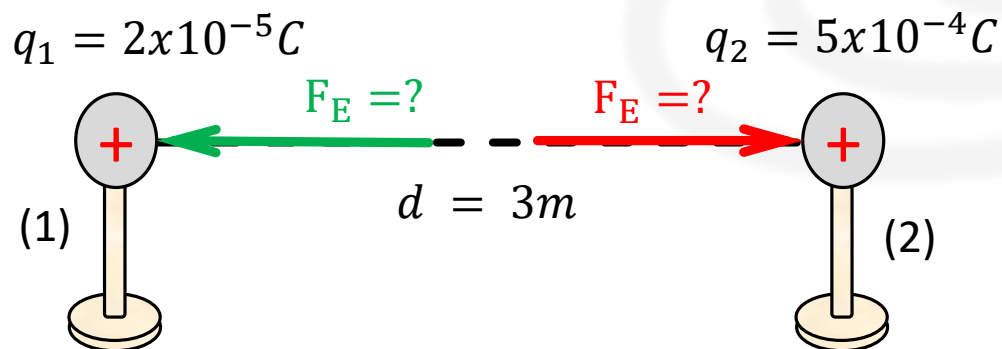
$$Q = +6,4 \times 10^{-1} \text{ C}$$

Respuesta: $Q = 0,64 \text{ C}$



Determine el módulo de la fuerza de repulsión entre dos partículas electrizadas con $2 \times 10^{-5} \text{ C}$ y $5 \times 10^{-4} \text{ C}$ separados 3 m.

- A) 4 N B) 10 N C) 20 N
D) 32 N E) 40 N



✓ Aplicamos la Ley de Coulomb.

$$F_E = K_{\text{vacío}} \cdot \frac{|q_1||q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$F_E = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(2 \times 10^{-5} \text{ C})(5 \times 10^{-4} \text{ C})}{(3 \text{ m})^2}$$

$$F_E = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(10 \times 10^{-9} \text{ C}^2)}{9 \text{ m}^2}$$

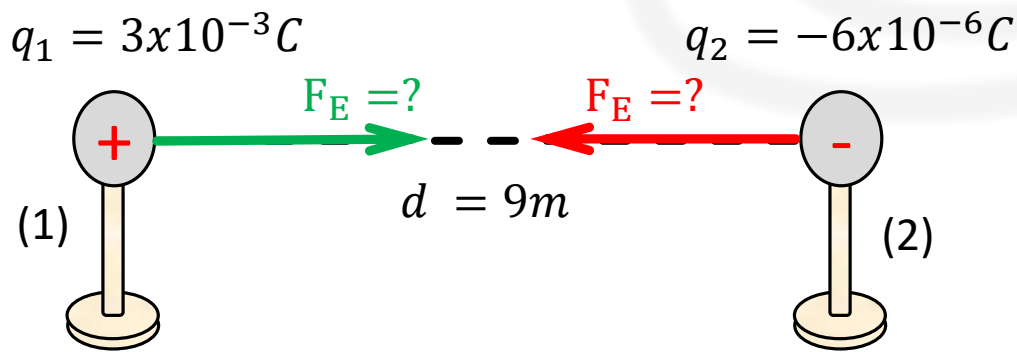
$$F_E = 10 \text{ N}$$

Respuesta: **$F_E = 10 \text{ N}$**



La electrización de una partícula se realiza por contacto, por inducción, radiación entre otros; si interactúan 2 partículas electrizadas entre ella surge una fuerza que dependiente de las cargas de las partículas están son de atracción o repulsión. Determine el módulo de la fuerza eléctrica entre dos partículas distantes 9 m y electrizadas 3 mC y $-6 \mu\text{C}$.

- A) 2 N B) 10 N C) 18 N
D) 20 N E) 25 N



✓ Aplicamos la Ley de Coulomb.

$$F_E = K_{\text{vacio}} \cdot \frac{|q_1||q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$F_E = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(3 \times 10^{-3} \text{ C})(6 \times 10^{-6} \text{ C})}{(9 \text{ m})^2}$$

$$F_E = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(18 \times 10^{-9} \text{ C}^2)}{81 \text{ m}^2}$$

$$F_E = 2 \text{ N}$$

Respuesta: **$F_E = 2 \text{ N}$**

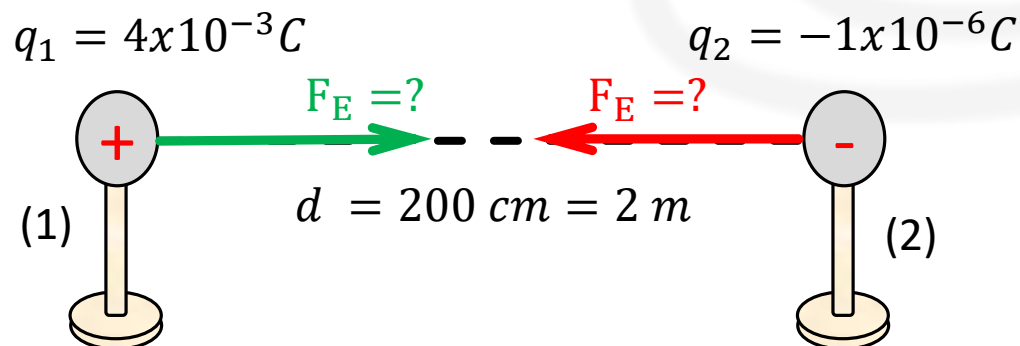


Cuando 2 partículas electrizadas con cargas distintas interactúan se produce una fuerza de atracción. Determine el módulo de la fuerza eléctrica entre dos partículas distantes 200 cm y electrizadas con cantidades de 4 mC y $-1 \mu\text{C}$.

A) 3 N
D) 8 N

B) 6 N
E) 9 N

C) 7 N



✓ Aplicamos la Ley de Coulomb.

$$F_E = K_{\text{vacío}} \cdot \frac{|q_1||q_2|}{d^2}$$

Reemplazando:

$$F_E = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(4 \times 10^{-3} \text{ C})(10^{-6} \text{ C})}{(2 \text{ m})^2}$$

$$F_E = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(4 \times 10^{-9} \text{ C}^2)}{4 \text{ m}^2}$$

$$F_E = 9 \text{ N}$$

Respuesta:

$$F_E = 9 \text{ N}$$

Problemas Propuestos



Problema 06



Problema 07



Problema 08



Problema 09



Problema 10



HELICO WORKSHOP

Problema 06



Una esfera inicialmente neutra se electriza negativamente ganando 5×10^{18} electrones. Determine la cantidad de carga que presenta luego del proceso de electrización.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| A) -8 C | B) $-0,8 \text{ C}$ |
| C) -1 C | |
| D) -2 C | E) -4 C |

Problema 07



Una cuchara neutra eléctricamente es sometida a un proceso de electrización perdiendo 4×10^{17} electrones. Determine la cantidad de carga que adquiere.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A) $1,6 \times 10^{-2} \text{ C}$ | B) $6,4 \times 10^{-2} \text{ C}$ |
| C) $7 \times 10^{-2} \text{ C}$ | D) 16 C |
| E) 64 C | |

Problema 08



Determine el módulo de la fuerza eléctrica entre dos partículas distantes 3 m y electrizadas con cantidades 7 mC y $-1 \mu\text{C}$.

- | | |
|--------------------|------------------|
| A) $0,7 \text{ N}$ | B) 5 N |
| C) 7 N | |
| D) $0,5 \text{ N}$ | E) 9 N |

Problema 09



Al frotar 2 partículas con una franela estas se electrizan positivamente, si acercamos estas partículas hasta unos 600 cm entre sí, determine el módulo de la fuerza eléctrica si están electrizadas con cantidades $+8 \times 10^{-5} C$ y $2 \times 10^{-3} C$.

- A) 0,4 N B) 4 N
C) 8 N
D) 40 N E) 32 N

Problema 10



En un experimento de electrostática, los del aula de 4to año de Saco Oliveros determinan que dos partículas electrizadas se atraen con una fuerza de módulo de 9 N. ¿Cuál será la nueva fuerza si una carga se duplica?

- A) 1 N B) 2 N
C) 6 N
D) 18 N E) 27 N

MUCHAS GRACIAS



POR SU ATENCIÓN