

FUERZA ELÉCTRICA

CARGA ELÉCTRICA

Es una propiedad de la materia que indica el defecto o exceso de electrones que posee un cuerpo. La carga de un cuerpo puede expresarse como un múltiplo de la carga de un electrón.

$$q = \pm n |e|$$

$n = 0, 1, 2, 3, \dots$

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

En el Sistema Internacional, la unidad de la carga eléctrica es el coulomb (C).

Cuando un cuerpo tiene exceso de electrones se dice que está cargado negativamente y cuando existe falta de electrones se dice el cuerpo está cargado positivamente.

Ejemplo: Calcular la carga eléctrica de una esfera que tiene un exceso de 10^{20} electrones.

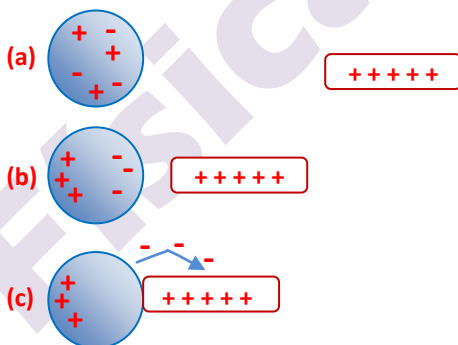
Como es un exceso de electrones, la carga eléctrica de la esfera es negativa.

Luego: $q = -n|e| = -(10^{20})|-1,6 \cdot 10^{-19}| \rightarrow q = -16$ C

FORMAS DE ELECTRIZACIÓN

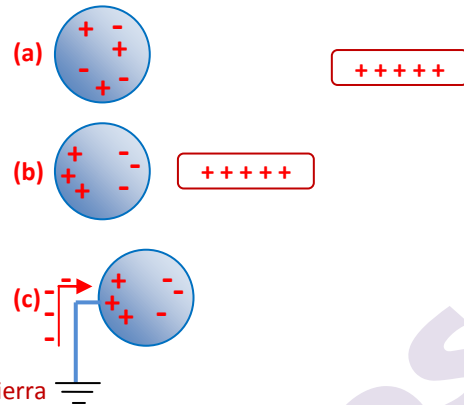
1. POR CONTACTO

Al acercar una barra cargada positivamente (inductor) a una esfera eléctricamente neutra, en ella se produce la polarización eléctrica (b) y cuando se les pone en contacto, los electrones de la esfera se trasladan a la barra inductora (c). Finalmente la esfera quedará cargada positivamente por el defecto de electrones.



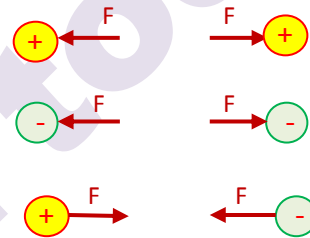
2.- POR INDUCCIÓN

Cuando la esfera eléctricamente neutra y la barra inductora se encuentran cerca la una a la otra (b), a la esfera se le conecta mediante un hilo conductor a Tierra (c), se produce un flujo de electrones desde la Tierra a la esfera neutralizando a las cargas positivas y por ende la esfera quedará cargada negativamente.

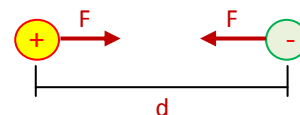


LEYES DE COULOMB

1era. Ley: "Dos cargas eléctricas de igual signo se rechazan y de signos contrarios se atraen"



2da. Ley: "La fuerza con que se atraen o repelen dos cargas eléctricas es directamente proporcional al valor de sus cargas, pero inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de separación"



$$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

F: Fuerza de atracción o repulsión; se expresa en newton (N)

$q_1; q_2$: Cargas eléctricas; se expresan en coulomb (C)

d: distancia de separación; se expresa en metros (m)

K: Constante eléctrica $= 9 \cdot 10^9$ N·m²/C²

Ejemplo: Calcular la magnitud de la fuerza de atracción entre dos cargas eléctricas puntuales de $+2\mu\text{C}$ y $-3\mu\text{C}$ separadas por una distancia de 3 m.

Datos: $q_1 = +2\mu\text{C} = +2 \cdot 10^{-6}$ C; $q_2 = -3\mu\text{C} = -3 \cdot 10^{-6}$ C

$d = 3$ m; $K = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C²

$$F = \frac{(9 \cdot 10^9)(2 \cdot 10^{-6})(3 \cdot 10^{-6})}{3^2} \rightarrow F = 6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

En la ecuación, se reemplazan los valores de las cargas eléctricas, pero, sin signo.

PROBLEMAS PROPUESTOS

01. Una esfera metálica posee una carga de $-5 \mu\text{C}$. Si luego de cierto proceso posee una carga de $+1 \mu\text{C}$, podemos afirmar que:

- A) Gana electrones
 B) Perdió protones
 C) Ganó protones
 D) No gana ni pierde electrones
 E) Perdió electrones

02. Una barra de plástico al frotarla adquiere una carga de -16 C , luego:

- A) Ganó 10^{20} electrones
 B) Ganó $16 \cdot 10^{20}$ protones
 C) Ganó 10^{20} protones
 D) Ganó 16 electrones
 E) Ganó $16 \cdot 10^{20}$ electrones

03. Se tiene dos cargas puntuales de $16 \mu\text{C}$ y $40 \mu\text{C}$, separados por una distancia de 10 cm , ¿con qué fuerza se rechazarán?

- A) 576 N B) 144 N C) 36 N
 D) 1,4 N E) 3,6 N

04. Dos cargas iguales distan 30 mm , están situadas en el aire y se rechazan con una fuerza de 360 N , calcular la magnitud de las cargas.

- A) $36 \mu\text{C}$ B) $6 \mu\text{C}$ C) $90 \mu\text{C}$
 D) $60 \mu\text{C}$ E) $3 \mu\text{C}$

05. Si dos cargas puntuales de signo contrario se cuadruplican y su distancia de separación se reducen a un 25%, la fuerza electrostática inicial con respecto a la final es:

- A) 28 veces B) 27 veces C) 26 veces
 D) 25 veces E) 28 veces

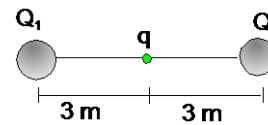
06. Dos cargas puntuales que están separadas 50 cm se repelen con una fuerza $F = 2,7 \text{ N}$. Si una de ellas es 3 veces la otra, ¿cuánto vale la menor de las cargas?

- A) $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ B) $10 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ C) $25 \cdot 10^{-6} \text{ C}$
 D) $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ E) $15 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

07. Dos cargas puntuales se rechazan con una fuerza de 50 N . Si el valor de una de las cargas se triplica, el de la otra carga se duplica y la distancia que las separa, también se duplica el nuevo valor de la fuerza, es:

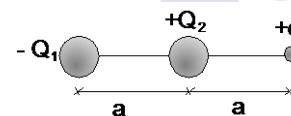
- A) 150 N B) 100 N C) 75 N
 D) 50 N E) 25 N

08. Determinar la fuerza resultante que actúa sobre la carga situada en el centro del sistema: $Q_1 = +5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$; $Q_2 = -8 \cdot 10^{-5} \text{ C}$; $q = +2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$



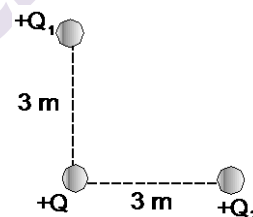
- A) 6 N B) 8 N C) 10 N
 D) 16 N E) 26 N

09. Determinar la relación que debe existir entre las cargas Q_1 y Q_2 para que la carga "q" se encuentre en equilibrio



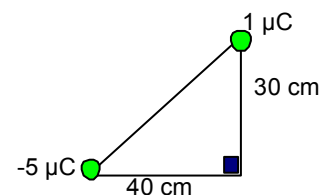
- A) $Q_1 = Q_2$ B) $Q_1 = 2Q_2$ C) $Q_1 = 4Q_2$
 D) $Q_2 = 2Q_1$ E) $Q_2 = 4Q_1$

10. Hallar la fuerza resultante que soporta la carga "Q". ($Q_1 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$, $Q_2 = 12 \cdot 10^{-5} \text{ C}$; $Q = 10^{-4} \text{ C}$)



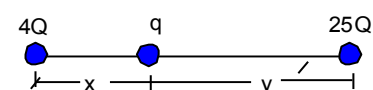
- A) 7 N B) 10 N C) 12 N
 D) 13 N E) 17 N

11. Calcular la fuerza de atracción entre dos cargas eléctricas que se muestran en la figura.



- A) 0,10 N B) 0,15 N C) 0,18 N
 D) 0,2 N E) 0,24 N

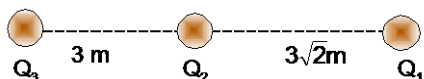
12. Dado el siguiente gráfico, determinar la relación entre las distancias x e y sabiendo que la fuerza resultante sobre la carga q es nula.



- A) 1/5 B) 2/5 C) 3/5
 D) 4/5 E) 4/25

13. De la figura, calcular la fuerza resultante sobre la carga Q_2 si:

$Q_1 = +3 \cdot 10^{-4} \text{ C}$; $Q_2 = +2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$; $Q_3 = +1 \cdot 10^{-3} \text{ C}$



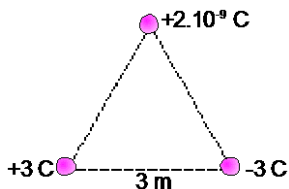
- A) 20 N B) 24 N C) 18 N
- D) 170 N E) 14 N

14. En el siguiente sistema, si carga $+2Q$ es reemplazada por otra carga $+Q$. ¿Qué debe ocurrir con la distancia "a" para que la fuerza de repulsión no varíe?



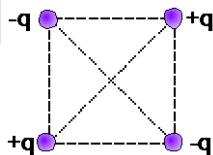
- A) Debe duplicar su valor
- B) Debe cuadruplicar su valor
- C) Debe reducir su valor a la mitad
- D) Debe reducir su valor en un 25%
- E) Debe aumentar en un 35%

15. Hallar la fuerza eléctrica total que actúa sobre la carga de $2 \cdot 10^{-9}$ coulomb, sabiendo que el triángulo es equilátero.



- A) 6 N B) 6 N C) 12 N
- D) 24 N E) 24 N

16. En el centro del cuadrado de lado "a" se coloca una carga eléctrica $-4q$. Hallar la fuerza eléctrica resultante sobre la carga central



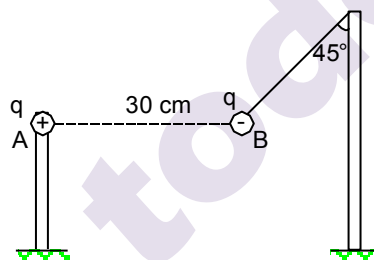
- A) 0 B) $4 kq^2/a^2$ C) $5 kq^2/a^2$
- D) $3 kq^2/a^2$ E) $7 kq^2/a^2$

17. Se tienen dos cargas eléctricas puntuales de $4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ y $16 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ las cuales están separadas 1,2 m. Determine a qué distancia de la menor carga se debe colocar una carga de 10^{-8} C , de tal manera que la fuerza eléctrica resultante sobre ella sea nula

- A) 0,1 m B) 0,2 m C) 0,3 m
- D) 0,4 m E) 0,5 m

18. Para el sistema mostrado en equilibrio, halle la carga q , si la masa de B es 10 g.

Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$



- A) $1 \mu\text{C}$ B) $4 \mu\text{C}$ C) $2 \mu\text{C}$
- D) $5 \mu\text{C}$ E) $3 \mu\text{C}$

20. La figura muestra una barra uniforme y en equilibrio. Cada esfera tiene un peso de 5 N y están cargadas con $20 \mu\text{C}$, halle el peso de la barra.



- A) 35 N B) 55 N C) 70 N
- D) 30 N E) 45 N