



# EJERCICIOS

## ELECTROSTÁTICA

### Ley de Coulomb

1. Dos bolitas cargadas con  $+2,4\mu\text{C}$  cada una cuelgan del techo mediante hilos aislantes. Si la distancia horizontal entre ellas es de 10cm, ¿con qué fuerza se repelen?

SOLUCIÓN: 5,184 N

2. Determina cuáles son las dimensiones de la constante  $K$  de la Ley de Coulomb.

3. ¿A qué distancia deben situarse dos cargas opuestas de valor  $25\text{nC}$ , separadas por un material de constante dieléctrica relativa 4,2 para que se atraigan con una fuerza eléctrica de  $0,335\text{N}$ ?

SOLUCIÓN:  $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

4. Razona si la siguiente proposición es falsa o verdadera: «Cuanto mayor es la constante dieléctrica de una lámina, más intensa es la fuerza eléctrica con que se atraen cargas opuestas colocadas a sus lados».

5. Determina cuánta carga transporta una corriente de 44mA en un minuto.

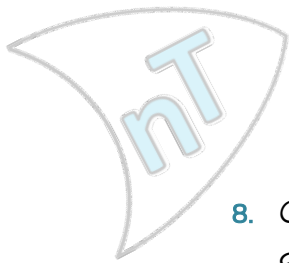
SOLUCIÓN: 2,64 C

6. Una bola de cobre cargada toca a otra idéntica, pero descargada. Tras el contacto, las bolas se repelen con una fuerza de 1,7N cuando están separadas por 8cm de aire. ¿Cuál era la carga inicial de la bola de cobre?

SOLUCIÓN:  $2,2\mu\text{C}$

7. ¿Puede ser negativa la constante dieléctrica relativa de un medio? ¿Y su permitividad? ¿Por qué?

### Carácter vectorial de la fuerza eléctrica



8. Cuatro cargas idénticas de  $+5\mu\text{C}$  ocupan los vértices de un cuadrado de 20cm de lado. Determina la fuerza total que recibe una carga de  $-2\mu\text{C}$  situada en el centro del cuadrado.
9. En  $(0, -2)$  y  $(2, 4)$  están las cargas  $q_1 = +1\text{mC}$  y  $q_2 = -1\text{mC}$ . Determina la fuerza mutua de atracción.

SOLUCIÓN:  $\vec{F}_{12} = 71,7\hat{i} + 215,3\hat{j} = -\vec{F}_{21}$  (N)

10. Las cargas  $q_1 = +5\mu\text{C}$  y  $q_2 = -5\mu\text{C}$  están situadas, respectivamente, en los puntos  $A(0,3)$  y  $B(0,-3)$ . Si  $\epsilon = 2$  y las distancias se dan en metros, calcula la fuerza que actúa sobre la carga  $q_3 = -2\mu\text{C}$ :
- a) Si está situada en el punto  $M(0, -2)$
- b) Si está colocada en el punto  $P(4,0)$

SOLUCIÓN: a)  $\vec{F}_3 = 4,68 \cdot 10^{-2}\hat{j}$  (N); b)  $\vec{F}_3 = 2,2 \cdot 10^{-3}\hat{j}$  (N)

11. Entre dos cargas  $q_1 = +4\mu\text{C}$  y  $q_2 = +6\mu\text{C}$ , separadas 2m, existe un punto en el segmento que las une en que otra carga,  $q_3 = +2\mu\text{C}$ , está en equilibrio. ¿De qué punto se trata?

SOLUCIÓN: 0,9m y 1,1m

12. En los puntos  $(0,0)$ ,  $(0,0'2)$  y  $(0'2,0)$  hay tres cargas iguales,  $q = +5\mu\text{C}$ . ¿Qué fuerza ejercen sobre otra carga de  $+2\mu\text{C}$  situada en el punto  $(0'2,0'2)$ , si las distancias están en metros?

SOLUCIÓN:  $\vec{F}_3 = 3,05\hat{i} + 3,05\hat{j}$  (N)

13. Las cargas  $q_1 = -3\mu\text{C}$ ,  $q_2 = +5\mu\text{C}$  y  $q_3 = +4\mu\text{C}$  están colocadas en los puntos  $A(0,6)$ ,  $B(8,0)$  y  $C(8,6)$ , respectivamente. Calcula la fuerza que actúa sobre la carga  $q = -1\mu\text{C}$  colocada en el origen de coordenadas ( $\epsilon_r = 1$ ).

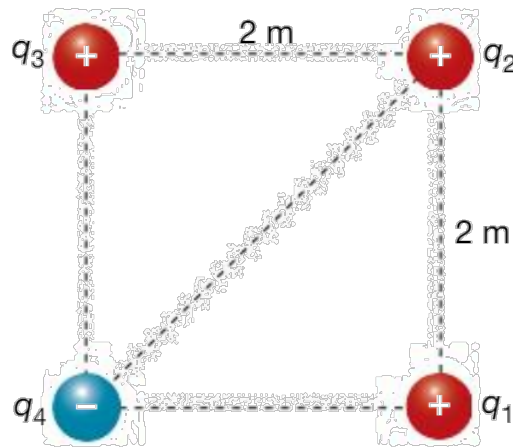
SOLUCIÓN:  $\vec{F}_q = (9,88\hat{i} - 5,34\hat{j}) \cdot 10^{-4}$  (N)

14. En los vértices de un triángulo equilátero de 40cm de lado hay colocadas tres cargas iguales de  $+2\mu\text{C}$  cada una. Calcula la fuerza que actúa sobre una carga de  $+0,2\mu\text{C}$  si está situada ( $\epsilon_r = 4$ ).

- a) En el centro del triángulo.
- b) En el punto medio de uno de los lados.

SOLUCIÓN: a) 0 N; b)  $\vec{F}_q = -7,5 \cdot 10^{-3}\hat{j}$  (N)

15. Tres cargas iguales de  $+1\mu\text{C}$  ocupan los vértices de un cuadrado de 2m de lado, como se muestra en la figura. Determina la fuerza que ejercen en conjunto sobre otra carga de valor  $-2\mu\text{C}$  situada en el cuarto vértice.



SOLUCIÓN:  $\vec{F}_4 = (6,09\hat{i} + 6,09\hat{j}) \cdot 10^{-3} \text{ (N)}$

### Fuerza eléctrica y fuerza gravitatoria

16. Compara la fuerza con la que un protón y un electrón se atraen gravitatoria y eléctricamente cuando están separados una distancia de  $10^{-10} \text{ m}$ .

SOLUCIÓN:  $F_e = 2,3 \cdot 10^{39} \cdot F_g$

17. Un electrón sube un metro de altura en un tubo al vacío y en el que existe una diferencia de potencial favorable al movimiento de ascenso de  $V$ . Calcula la variación de la energía potencial del electrón.

SOLUCIÓN:  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

18. Determina el exceso de electrones en una microgota de aceite cuya carga es de  $-2,24 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ .

SOLUCIÓN: 14 electrones

19. Calcula con qué fuerza se atraen un electrón y un núcleo de oxígeno ( $Z = 8$ ) separados  $25 \text{ pm}$ .

SOLUCIÓN:  $2,95 \cdot 10^{-6} \text{ (N)}$

20. ¿Cómo es posible que los protones se mantengan juntos en el núcleo? ¿Se debe a que la ley de Coulomb no actúa entre ellos? ¿Es por la fuerza gravitatoria? Razona tu respuesta.

21. ¿Por qué la carga de los iones es siempre un múltiplo entero, positivo o negativo, de la carga del electrón?

22. Compara la atracción eléctrica y la atracción gravitatoria entre los iones  $\text{Cl}^-$  y  $\text{Na}^+$  suponiendo que sean cargas puntuales separadas  $1 \text{ nm}$ . Las masas atómicas de los iones, son:  $\text{Cl}^-$ ,  $35 \text{ u}$ , y  $\text{Na}^+$ ,  $23 \text{ u}$ .

SOLUCIÓN:  $F_e = 1,53 \cdot 10^{33} \cdot F_g$