

JUNTA DE EXTREMADURA Consejería de Educación y Empleo IES de Castuera	Física 2º Bachillerato	Curso 2017-2018
	Campo Eléctrico	27-Octubre-2017

Nombre _____

1| Representación del Campo Eléctrico: **Líneas de Campo** y **Superficies Equipotenciales**.

2| Justificar, de forma razonada, si la siguiente afirmación es VERDADERA o FALSA: **“En el seno de un campo electrostático, las cargas positivas se desplazan, de forma espontánea, en el sentido de los potenciales crecientes”**.

3| Dos cargas iguales, de $2 \mu\text{C}$, están situadas en los puntos A(-4,3) cm y B(4,3) cm.

- Determina la intensidad del campo eléctrico en el punto P(0, -1) cm.
- Calcula la fuerza que ejercerá el campo sobre una carga de $-1 \mu\text{C}$ al situarla en P(0,-1) cm.

4| Dos cargas iguales, de $5 \mu\text{C}$, están situadas en los puntos P(0,3) m y Q(0,-3) m.

- Determina el potencial eléctrico en el punto A(-4,0) m y en el punto B(0,0), creado por el sistema de cargas.
- Utiliza el **Teorema de Conservación de la Energía Mecánica** para calcular la velocidad con la que pasará por el punto B(0,0) un electrón que se deposita en reposo en el punto A(-4,0) m.

DATOS

$$K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2 \quad \text{Masa del electrón} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad \text{Carga del electrón} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Criterios de Calificación

- Líneas de Campo (1.25 Puntos) y Superficies Equipotenciales (1.25 Puntos)
- 2.5 Puntos
- Intensidad de campo eléctrico (2 Puntos) y Fuerza (0,5 Puntos)
- Potenciales eléctricos (1.25 Puntos) y velocidad (1.25 Puntos)

1|

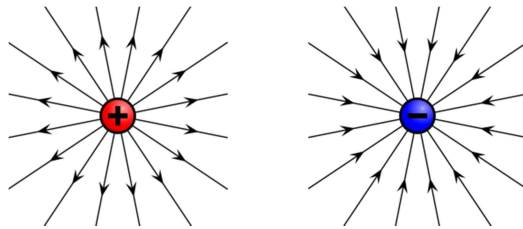
Líneas de Campo

Las líneas de campo son líneas tangentes, en cada punto, al vector intensidad de campo eléctrico.

Se dibujan de tal manera que el número de líneas de campo que atraviesan una unidad de superficie perpendicular a las líneas, situada en un determinado punto, es proporcional a la intensidad del campo eléctrico en dicho punto.

En un campo eléctrico creado por una única carga puntual, las líneas de campo tienen dirección radial y su sentido depende del signo de la carga que crea el campo.

Las cargas positivas se consideran manantiales de líneas de campo y las cargas negativas se consideran sumideros de líneas de campo.

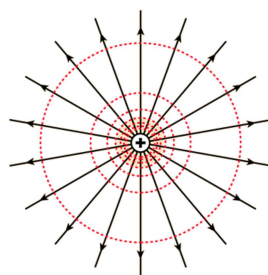


Superficies Equipotenciales

Las superficies equipotenciales son regiones del espacio en las cuales el potencial eléctrico tiene el mismo valor.

En consecuencia, el trabajo necesario para trasladar una carga de un punto a otro de una superficie equipotencial es nulo.

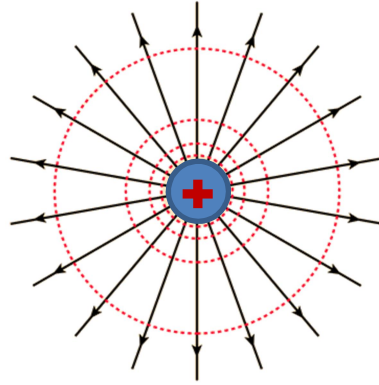
Si el campo está creado por una única carga puntual, las superficies equipotenciales son esferas centradas en la carga que crea el campo.



Las superficies equipotenciales son, en cada punto del campo, perpendiculares a las líneas de campo.

Las superficies equipotenciales no pueden cortarse.

2|



$$V = K \cdot \frac{Q}{r}$$

En el campo eléctrico creado por una carga positiva, el potencial se hace menor al alejarnos de la carga que crea el campo (el potencial es inversamente proporcional a la distancia).

Si, en el seno del campo eléctrico creado por una carga positiva, depositamos una carga de prueba positiva, ésta, según la Ley de Coulomb, se alejará de la carga generadora del campo (por ser cargas del mismo signo). Puede visualizarse que se moverá, espontáneamente, **en el sentido de los potenciales decrecientes**.

Por tanto, la afirmación es **FALSA**.

3|

$$\vec{E}_1 = K \cdot \frac{Q_1}{r_1^2} \cdot \vec{u}_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{(\sqrt{32} \cdot 10^{-4})^2} \cdot \left(\frac{4}{\sqrt{32}} \cdot \vec{i} - \frac{4}{\sqrt{32}} \cdot \vec{j} \right) = 3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{i} - 3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{j} \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_2 = K \cdot \frac{Q_2}{r_2^2} \cdot \vec{u}_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{(\sqrt{32} \cdot 10^{-4})^2} \cdot \left(\frac{-4}{\sqrt{32}} \cdot \vec{i} - \frac{4}{\sqrt{32}} \cdot \vec{j} \right) = -3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{i} - 3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{j} \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_{Total} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{i} - 3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{j}) + (-3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{i} - 3,98 \cdot 10^6 \cdot \vec{j}) = -7,95 \cdot 10^6 \cdot \vec{j} \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_{Total} = -7,95 \cdot 10^6 \cdot \vec{j} \text{ N/C}$$

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

$$\vec{F} = -1 \cdot 10^{-6} \cdot (-7,95 \cdot 10^6 \cdot \vec{j}) \text{ N}$$

$$\vec{F} = 7,95 \cdot \vec{j} \text{ N}$$

4|

$$V_A = V_{1,A} + V_{2,A} = K \cdot \frac{Q_1}{r_{1,A}} + K \cdot \frac{Q_2}{r_{2,A}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5} = 18.000 \text{ V}$$

$$\mathbf{V_A = 18.000 \text{ V}}$$

$$V_B = V_{1,B} + V_{2,B} = K \cdot \frac{Q_1}{r_{1,B}} + K \cdot \frac{Q_2}{r_{2,B}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{3} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{3} = 30.000 \text{ V}$$

$$\mathbf{V_B = 30.000 \text{ V}}$$

$$E_m(A) = E_m(B)$$

$$E_c(A) + E_p(A) = E_c(B) + E_p(B)$$

$$0 + q \cdot V_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 + q \cdot V_B$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot (V_A - V_B)}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot (18.000 - 30.000)}{9,1 \cdot 10^{-3}}}$$

$$\mathbf{v_B = 6,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}}$$