

Pregunta A.3.- Una carga situada en un punto del plano xy da lugar a un potencial de 54 V y a un campo eléctrico $\vec{E} = -180 \vec{j} \text{ V m}^{-1}$ en el origen de coordenadas.

- a) Determine el valor de la carga y su posición.
- b) Se trae una segunda carga desde el infinito hasta el origen de coordenadas, proceso en el que la fuerza ejercida por la primera carga realiza un trabajo de -270 nJ . Determine el valor de la segunda carga.

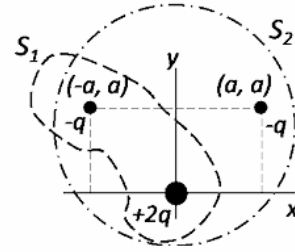
Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.



Pregunta A.3.- Tres cargas $-q$, $-q$ y $+2q$ se encuentran situadas en los puntos del plano $(-a, a)$, (a, a) y $(0, 0)$, respectivamente, tal y como se describe en la figura. Determine, en función de la constante de Coulomb, K , el valor de la carga, q , y la distancia, a :

- La expresión de la fuerza electrostática que se ejerce sobre la carga situada en la posición (a, a) y la expresión del trabajo que habrá realizado esa fuerza electrostática para traer la carga $-q$ desde el infinito a la posición (a, a) .
- El flujo del campo eléctrico a través de las superficies cerradas S_1 y S_2 .

Dato: Permittividad eléctrica del vacío; $\epsilon_0 = 1/4\pi K$.



Pregunta A.3.- Una corteza esférica hueca de radio 3 cm y centrada en el origen de coordenadas está cargada con una densidad superficial homogénea de carga $\sigma = 2 \mu\text{C m}^{-2}$.

- a) Calcule el campo eléctrico en los puntos (0,01, 0,01, 0) m y (2, 3, 0) m.
- b) Obtenga el trabajo realizado por el campo eléctrico para trasladar una partícula de carga 1 nC desde el punto (0, 2, 0) m al punto (3, 0, 0) m.

Datos: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Pregunta A.3.- Dos cargas puntuales $Q_1 = 2 \text{ nC}$ y $Q_2 = -4 \text{ nC}$ se encuentran en el plano (x, y) en los puntos $P_1(1, 0) \text{ m}$ y $P_2(3, 0) \text{ m}$, respectivamente. Calcule:

- a) El campo eléctrico creado por ambas cargas en el punto $(2, 1) \text{ m}$.
- b) Las coordenadas del punto del eje x situado a la izquierda de la carga Q_1 ($x < 1 \text{ m}$) en el que el potencial electrostático creado por ambas cargas es cero.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Pregunta B.3.- Una carga puntual positiva está situada en el punto (3, 4) m del plano xy . En otro punto del plano se coloca una segunda carga puntual, también positiva y de magnitud el cuádruple de la primera, haciendo que el campo se anule en el origen de coordenadas.

- a) Determine la posición de la segunda carga.
- b) Si el potencial en el origen de coordenadas vale $1,08 \cdot 10^4 \text{ V}$, encuentre el valor de las cargas.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Ejercicio 3. (Calificación máxima: 2 puntos)

Una carga $q_1 = 10\mu C$ está situada en el origen de coordenadas, mientras que otra carga $q_2 = 20\mu C$ está situada en el punto (3,0)m. Calcule:

- El punto del espacio en el que el campo eléctrico total generado por ambas cargas es nulo.
- El trabajo que realiza el campo para transportar un electrón desde el punto (3,4)m hasta el punto (2,0)m.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1.6 \cdot 10^{-19}C$; Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 Nm^2 C^{-2}$.

Curso de Selectividad. Alto Rendimiento

Física

Dos partículas idénticas de carga $q = 1 \mu\text{C}$ y masa $m = 1 \text{ g}$, se encuentran inicialmente en reposo y separadas por una distancia $d = 1 \text{ m}$. Calcula la energía mecánica de una de las partículas. Supongamos que una de las partículas permanece fija mientras que la otra se deja libre, ¿cuál es su energía mecánica cuando se encuentra a una distancia de la otra partícula que es diez veces la inicial? Justifica la respuesta. Calcula su velocidad en dicho punto. Nota: considera sólo la interacción electrostática.

Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

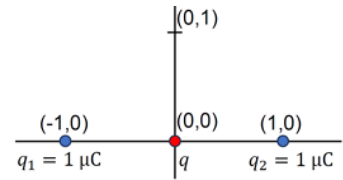
Autor: Ángel Bueno Cabrera

Curso de Selectividad. Alto Rendimiento
Física

Dada la distribución de cargas de la figura, calcula:

- El valor de la carga q para que el campo eléctrico sea nulo en el punto $(0,1)$ m. (1 punto)
- El trabajo necesario para llevar una carga de $5 \mu\text{C}$ desde el infinito (donde tiene energía cinética nula) hasta el punto $(0,1)$ m. (1 punto)

Datos: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

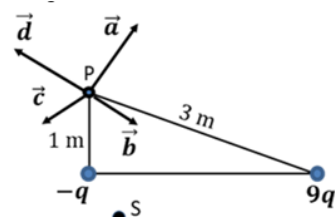


Autor: Ángel Bueno Cabrera

Dos cargas puntuales $q = -1 \text{ nC}$ están situadas en los puntos A y B de la circunferencia de radio r de la figura. Representa en el punto O el vector campo eléctrico generado por cada carga y el vector campo total, indicando el ángulo que forma este último con el eje x. Razona el signo y valor de la carga Q que habrá que situar en el punto C (equidistante de A y B) para que el campo total de las tres cargas sea nulo en el punto O.

CUESTIÓN 2 - Interacción electromagnética

El diagrama muestra dos cargas de magnitudes $-q$ y $9q$ con $q > 0$. Razona cuál de los vectores dibujados representa el vector campo eléctrico total en el punto P . Si los puntos P y S pertenecen a la misma superficie equipotencial, ¿cuál es el trabajo realizado al llevar una carga Q desde el punto P hasta el punto S ?



Curso de Selectividad. Alto Rendimiento

Física

Dos cargas eléctricas de valor $q_A = +2 \mu\text{C}$ y $q_B = -2 \mu\text{C}$ están situadas en los puntos A(3,0) m y B(0,3) m, respectivamente.

- Calcula y representa en el punto C(3,3) m los vectores campo eléctrico generados por cada una de las cargas y el campo eléctrico total. (1 punto)
- Calcula el potencial eléctrico en el punto D(4, 4) m. Determina el trabajo para trasladar una carga de 10^{-6} C desde el infinito hasta el punto D. (Considera nulo el potencial eléctrico en el infinito). (1 punto)

Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$

Un péndulo consta de una esfera de 20 g, carga eléctrica desconocida y dimensiones despreciables, que cuelga de un hilo de 1 m de longitud. Para determinar el valor de su carga se coloca en un campo eléctrico uniforme y horizontal de $E = 5'7 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ y se observa que el hilo del péndulo se coloca formando 45° con la vertical.

a) Dibuje en un esquema el campo eléctrico y todas las fuerzas que actúan sobre la esfera y explique, cualitativamente, cómo ha cambiado la energía del péndulo al aplicar el campo eléctrico.

b) Calcule el valor de la carga de la esfera y de las fuerzas que actúan sobre ella.

$$g = 9'8 \text{ m s}^{-2}$$

Dos cargas puntuales iguales, de $-3 \mu\text{C}$ cada una, están situadas en los puntos A (2,5) m y B (8,2) m.

a) Represente en un esquema las fuerzas que se ejercen entre las cargas y calcule la intensidad de campo eléctrico en el punto P (2,0) m.

b) Determine el trabajo necesario para trasladar una carga de $1 \mu\text{C}$ desde el punto P (2,0) m hasta el punto O (0,0). Comente el resultado obtenido.

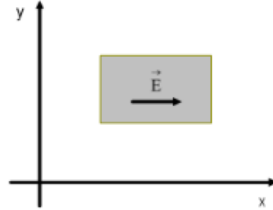
$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

a) **Discuta la veracidad de las siguientes afirmaciones:** i) “Al analizar el movimiento de una partícula cargada positivamente en un campo eléctrico observamos que se desplaza espontáneamente hacia puntos de potencial mayor”; ii) “Dos esferas de igual carga se repelen con una fuerza F . Si duplicamos el valor de la carga de cada una de las esferas y también duplicamos la distancia entre ellas, el valor F de la fuerza no varía”.

b) Se coloca una carga puntual de $4 \cdot 10^{-9}$ C en el origen de coordenadas y otra carga puntual de $-3 \cdot 10^{-9}$ C en el punto (0,1) m. Calcule el trabajo que hay que realizar para trasladar una carga de $2 \cdot 10^{-9}$ C desde el punto (1,2) m hasta el punto (2,2) m.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

a) En la figura se muestra en color gris una región del espacio en la que hay un campo electrostático uniforme \vec{E} . Un electrón, un protón y un neutrón penetran en la región del campo con velocidad constante $\vec{v} = v_0 \vec{i}$ desde la izquierda. Explique razonadamente cómo es el movimiento de cada partícula si se desprecian los efectos de la gravedad.



b) En el átomo de hidrógeno, el electrón se encuentra sometido al campo eléctrico creado por el protón. Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico para llevar el electrón desde un punto P_1 , situado a $5'3 \cdot 10^{-11}$ m del núcleo, hasta otro punto P_2 , situado a $4'76 \cdot 10^{-10}$ m del núcleo. Comente el signo del trabajo.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2} ; e = 1'6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

a) En una región del espacio existe un campo eléctrico uniforme. Si una carga negativa se mueve en la dirección y sentido del campo, ¿aumenta o disminuye su energía potencial? ¿Y si la carga fuera positiva? Razone las respuestas.

b) Una carga de $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se encuentra en el origen de coordenadas y otra carga de $-3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ está situada en el punto (1,1) m. Calcule el trabajo para desplazar una carga de $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desde el punto A (1,0) m hasta el punto B (2,0) m, e interprete el resultado.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

- a) Explique cómo se define el campo eléctrico creado por una carga puntual y razone cuál es el valor del campo eléctrico en el punto medio entre dos cargas de valores q y $-2q$.
- b) Determine la carga negativa de una partícula, cuya masa es $3,8$ g, para que permanezca suspendida en un campo eléctrico de 4500 N C^{-1} . Haga una representación gráfica de las fuerzas que actúan sobre la partícula.

$$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$$

- a) Una partícula cargada positivamente se mueve en la misma dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: (i) ¿Se detendrá la partícula?. (ii) ¿Se desplazará la partícula hacia donde aumenta su energía potencial?.
- b) Dos cargas puntuales $q_1 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están situadas en los puntos A (0,0) m y B (2,0) m respectivamente. Calcule el valor del campo eléctrico en el punto C (2,1) m.
- $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

- a) Considere dos cargas eléctricas $+q$ y $-q$ situadas en dos puntos A y B. Razone cuál sería el potencial electrostático en el punto medio del segmento que une los puntos A y B. ¿Puede deducirse de dicho valor que el campo eléctrico es nulo en dicho punto? Justifique su respuesta.
- b) Dos cargas positivas q_1 y q_2 se encuentran situadas en los puntos $(0,0)$ m y $(3,0)$ m respectivamente. Sabiendo que el campo eléctrico es nulo en el punto $(1,0)$ m y que el potencial electrostático en el punto intermedio entre ambas vale $9 \cdot 10^4$ V, determine los valores de dichas cargas.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

a) Explique qué son las líneas de campo eléctrico y las superficies equipotenciales. Razone si es posible que se puedan cortar dos líneas de campo. Dibuje las líneas de campo y las superficies equipotenciales correspondientes a una carga puntual positiva.

b) Una carga $q_1 = 8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ está fija en el origen de coordenadas, mientras que otra carga, $q_2 = -10^{-9} \text{ C}$, se halla, también fija, en el punto (3,0) m. Determine: (i) El campo eléctrico, debido a ambas cargas, en el punto A (4,0) m; (ii) el trabajo realizado por el campo para desplazar una carga puntual $q = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ desde A (4,0) m hasta el punto B (0,4) m. ¿Qué significado físico tiene el signo del trabajo?

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

a) Considere un campo eléctrico en una región del espacio. El potencial electrostático en dos puntos A y B (que se encuentran en la misma línea de campo) es V_A y V_B , cumpliéndose que $V_A > V_B$. Se deja libre una carga Q en el punto medio del segmento AB. Razone cómo es el movimiento de la carga en función de su signo.

b) Una esfera metálica de 24 g de masa colgada de un hilo muy fino de masa despreciable, se encuentra en una región del espacio donde existe un campo eléctrico uniforme y horizontal. Al cargar la esfera con $6 \cdot 10^{-3}$ C, sufre una fuerza debida al campo eléctrico que hace que el hilo forme un ángulo de 30° con la vertical. (i) Represente gráficamente esta situación y haga un diagrama que muestre todas las fuerzas que actúan sobre la esfera; (ii) calcule el valor del campo eléctrico y la tensión del hilo.

$$g = 9.8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

a) Dos cargas distintas Q y q , separadas una distancia d , producen un potencial eléctrico cero en un punto P situado en la línea que une ambas cargas. Discuta razonadamente la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Las cargas deben de tener el mismo signo. ii) El campo eléctrico debe ser nulo en P .

b) Considere dos cargas puntuales de $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ situadas en los puntos de coordenadas $(0,0) \text{ m}$ y $(2,0) \text{ m}$, respectivamente. Determine apoyándose de un esquema, el punto donde el campo eléctrico resultante sea nulo.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

Pregunta A.3.- Una carga puntual de $2 \mu\text{C}$ se encuentra situada en el origen de coordenadas.

- a) Aplicando el teorema de Gauss, obtenga el flujo del campo eléctrico a través de una superficie esférica de 10 mm de diámetro centrada en el origen.
- b) Utilizando el valor del flujo obtenido en el apartado anterior, calcule el módulo del campo eléctrico en puntos situados a 5 mm de la carga.

Dato: Permitividad eléctrica del vacío, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$.

Pregunta 3.- En el plano XY se sitúan tres cargas puntuales iguales de $2 \mu\text{C}$ en los puntos $P_1(1,-1)$ mm, $P_2(-1,-1)$ mm y $P_3(-1,1)$ mm. Determine el valor que debe tener una carga situada en $P_4(1,1)$ mm para que:

- El campo eléctrico se anule en el punto $(0,0)$ mm. En esas condiciones, ¿cuál será el potencial eléctrico en dicho punto?
- El potencial eléctrico se anule en el punto $(0,0)$ mm. En esas condiciones, ¿cuál será el vector de campo eléctrico en dicho punto?

Dato: Constante de Coulomb, $K=9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$