

Modelo 2014. Pregunta 3A. El campo electrostático creado por una carga puntual q , situada en el origen de coordenadas, viene dado por la expresión: $\vec{E} = \frac{9}{r^2} \vec{u}_r \text{ N C}^{-1}$, donde r se expresa en m y \vec{u}_r es

un vector unitario dirigido en la dirección radial. Si el trabajo realizado para llevar una carga q' desde un punto A a otro B, que distan del origen 5 y 10 m, respectivamente, es de $-9 \times 10^{-6} \text{ J}$, determine:

- El valor de la carga puntual q que está situada en el origen de coordenadas.
- El valor de la carga q' que se ha transportado desde A hasta B.

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

Septiembre 2013. Pregunta 5A.- Se tiene un plano infinito con una densidad de carga superficial positiva σ .

- Deduzca, utilizando el teorema de Gauss, el vector campo eléctrico generado por la distribución.
- Calcule la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, en el mismo semiespacio, separados una distancia d en la dirección perpendicular al plano cargado. Justifique si cambiaría su respuesta si la dirección fuera paralela al plano cargado.

Junio 2013. Pregunta 1B.- Dos cargas puntuales q_1 y q_2 están situadas en el eje X separadas por una distancia de 20 cm y se repelen con una fuerza de 2 N. Si la suma de las dos cargas es igual a $6 \mu\text{C}$, calcule:

- El valor de las cargas q_1 y q_2 .
- El vector campo eléctrico en el punto medio de la recta que une las cargas.

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

Modelo 2013. Pregunta 3B.- Una esfera maciza no conductora, de radio $R = 20 \text{ cm}$, está cargada uniformemente con una carga de $Q = +1 \times 10^{-6} \text{ C}$.

- Utilice el teorema de Gauss para calcular el campo eléctrico en el punto $r = 2R$ y determine el potencial eléctrico en dicha posición.
- Si se envía una partícula de masa $m = 3 \times 10^{-12} \text{ kg}$, con la misma carga $+Q$ y velocidad inicial $v_0 = 1 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}$, dirigida al centro de la esfera, desde una posición muy lejana, determine la distancia del centro de la esfera a la que se parará dicha partícula.

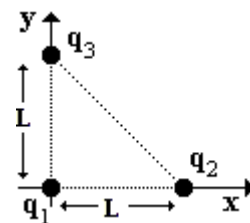
Datos: $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Junio 2012. Pregunta 3A.- Un electrón que se mueve con una velocidad $\vec{v} = 2 \times 10^6 \hat{i} \cdot \text{ms}^{-1}$ penetra en una región en la que existe un campo eléctrico uniforme. Debido a la acción del campo, la velocidad del electrón se anula cuando éste ha recorrido 90 cm. Calcule, despreciando los efectos de la fuerza gravitatoria.

- El módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico existente en dicha región
- El trabajo realizado por el campo eléctrico en el proceso de frenado del electrón.

Datos: Masa del electrón, $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Modelo 2012. Pregunta 5A.- Se disponen tres cargas eléctricas puntuales en los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos tienen una longitud L como indica la figura ($L = 1,2 \text{ m}$, $q_1 = q_2 = 5 \text{ nC}$, $q_3 = -5 \text{ nC}$).



- Calcule la fuerza total, \vec{F} , ejercida por las cargas q_1 y q_2 sobre la carga q_3 , y dibuje el diagrama de fuerzas de la carga q_3 .
- ¿Cuál sería el trabajo necesario para llevar la carga q_3 desde su posición actual al punto P de coordenadas $x = 1,2 \text{ m}$, $y = 1,2 \text{ m}$?

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

Septiembre 2011. Problema 2B.- En el punto de coordenadas (0, 3) se encuentra situada una carga, $q_1 = 7,11 \times 10^{-9} \text{ C}$ y en el punto de coordenadas (4, 0) se encuentra situada otra carga, $q_2 = 3,0 \times 10^{-9} \text{ C}$. Las coordenadas están expresadas en metros.

- Calcule la expresión vectorial de la intensidad del campo eléctrico en el punto (4, 3).
- Calcule el valor del potencial eléctrico en el punto (4, 3).

- c) Indique el valor y el signo de la carga q_3 que hay que situar en el origen para que el potencial eléctrico en el punto (4, 3) se anule.
- d) Indique el valor y el signo de la carga q_4 que hay que situar en el origen de coordenadas para que la intensidad del campo en el punto de coordenadas (4, 3) sea 0.

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

Aclaración: No es necesario, pero si se desea que en el punto (4, 3) el campo eléctrico en el apartado d) sea un cero exacto, hay que considerar el valor de q_1 como un número periódico, $q_1 = (64/9) \times 10^{-9} \text{ C}$.

Junio 2011. Problema 2B.- Considérese un conductor esférico de radio $R = 10 \text{ cm}$, cargado con una carga $q = 5 \text{ nC}$.

- a) Calcule el campo electrostático creado en los puntos situados a una distancia del centro de la esfera de 5 y 15 cm.
- b) ¿A qué potencial se encuentran los puntos situados a 10 cm del centro de la esfera?
- c) ¿Y los situados a 15 cm del centro de la esfera?
- d) ¿Qué trabajo es necesario realizar para traer una carga de 2 nC desde el infinito a una distancia de 10 cm del centro de la esfera?

Dato: Constante de Coulomb $K = 1/(4\pi \epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^2$.

Modelo 2011. Problema 2A.- Se disponen dos cargas eléctricas sobre el eje X: una de valor Q_1 en la posición (1,0) y otra de valor Q_2 en (-1,0). Sabiendo que todas las coordenadas están expresadas en metros, determine en los casos siguientes:

- a) Los valores de las cargas Q_1 y Q_2 para que el campo eléctrico en el punto (0,1) sea $\vec{E} = 2 \times 10^5 \vec{j} \text{ N/C}$ siendo \vec{j} el vector unitario en el sentido positivo del eje Y.
- b) La relación entre las cargas Q_1 y Q_2 para que el potencial eléctrico en el punto (2,0) sea 0.

Septiembre 2010 F.G. Cuestión 2A.- Dos cargas puntuales iguales, de valor $2 \times 10^6 \text{ C}$, están situadas respectivamente en los puntos (0, 8) y (6,0). Si las coordenadas están expresadas en metros, determine:

- a) La intensidad del campo eléctrico en el origen de coordenadas (0, 0).
- b) El trabajo que es necesario realizar, para llevar una carga $q = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$ desde el punto P (3, 4), punto medio del segmento que une ambas cargas, hasta el origen de coordenadas.

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

Junio 2010 F.M. Cuestión 2B.-

- a) Enuncie y exprese matemáticamente el teorema de Gauss.
- b) Deduzca la expresión del módulo del campo eléctrico creado por una lámina plana, infinita, uniformemente cargada con una densidad superficial de carga σ .

Junio 2010 F.G. Problema 2B.- Tres cargas puntuales $q_1 = +3 \text{ nC}$, $q_2 = -5 \text{ nC}$ y $q_3 = +4 \text{ nC}$ están situadas, respectivamente, en los puntos de coordenadas (0, 3), (4, 3) y (4, 0) del plano XY. Si las coordenadas están expresadas en metros, determine:

- a) La intensidad de campo eléctrico resultante en el origen de coordenadas.
- b) El potencial eléctrico en el origen de coordenadas.
- c) La fuerza ejercida sobre una carga $q = 1 \text{ nC}$ que se sitúa en el origen de coordenadas.
- d) La energía potencial electrostática del sistema formado por las tres cargas q_1 , q_2 y q_3 .

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

Modelo 2010. Problema 2A.- Se disponen dos cargas eléctricas sobre el eje X: una de valor Q_1 en la posición (1,0), y otra de valor Q_2 en (-1,0). Sabiendo que todas las coordenadas están expresadas en metros, determine en los dos casos siguientes:

- a) Los valores de las cargas Q_1 y Q_2 para que el campo eléctrico en el punto (0,1) sea el vector $\vec{E} = 2 \times 10^5 \vec{j} \text{ N/C}$, siendo \vec{j} el vector unitario en el sentido positivo del eje Y.
- b) La relación entre las cargas Q_1 y Q_2 para que el potencial eléctrico en el punto (2,0) sea cero.

Septiembre 2009. Cuestión 4.- Una superficie esférica de radio R tiene una carga eléctrica Q distribuida uniformemente en ella.

- a) Deduzca la expresión del módulo del vector campo eléctrico en un punto situado en el exterior a dicha superficie haciendo uso del teorema de Gauss.

- b) ¿Cuál es la razón entre los módulos de los vectores campo eléctrico en dos puntos situados a las distancias del centro de la esfera $r_1 = 2 R$ y $r_2 = 3 R$?

Junio 2009. Problema 2A.- Dos cargas puntuales de $-3 \mu\text{C}$ y $+3 \mu\text{C}$ se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos $(-1,0)$ y $(1,0)$ respectivamente. Determine el vector campo eléctrico:

- a) En el punto de coordenadas $(10,0)$.
b) En el punto de coordenadas $(0,10)$.

Nota: Todas las coordenadas están expresadas en metros.

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

Modelo 2009. Problema 1B.- En el plano $x = 0$ existe una distribución superficial infinita de carga cuya densidad superficial de carga es $\sigma_1 = +10^{-6} \text{ C/m}^2$

- a) Empleando el teorema de Gauss determine el campo eléctrico generado por esta distribución de carga en los puntos del espacio de coordenadas $(1, 0, 0)$ y $(-1, 0, 0)$.

Una segunda distribución superficial infinita de carga de densidad superficial σ_2 se sitúa en el plano $x = 3$.

- b) Empleando el teorema de Gauss determine el valor de σ_2 para que el campo eléctrico resultante de ambas distribuciones superficiales de carga en el punto $(-2, 0, 0)$ sea $\vec{E} = +10^4 \vec{i} \text{ N/C}$

Nota: Todas las coordenadas están expresadas en unidades del SI

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

Septiembre 2008. Cuestión 3. Se disponen tres cargas de $10 \mu\text{C}$ en tres de los vértices de un cuadrado de 1 m de lado. Determine en el centro del cuadrado:

- a) El módulo, la dirección y el sentido del vector campo eléctrico.
b) El potencial eléctrico. -,

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

Septiembre 2008. Problema 1B.- Una carga de $+10 \mu\text{C}$ se distribuye homogéneamente en la región que delimitan dos esferas concéntricas de radios $r_1 = 2 \text{ cm}$ y $r_2 = 4 \text{ cm}$. Utilizando el teorema de Gauss, calcule:

- a) El módulo del campo eléctrico en un punto situado a 6 cm del centro de las esferas.
b) El módulo del campo eléctrico en un punto situado a 1 cm del centro de las esferas.

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

Junio 2008. Problema 1A.- Dos cargas fijas $Q_1 = +12,5 \text{ nC}$ y $Q_2 = -2,7 \text{ nC}$ se encuentran situadas en los puntos del plano XY de coordenadas $(2,0)$ y $(-2,0)$ respectivamente. Si todas las coordenadas están expresadas en metros, calcule:

- a) El potencial eléctrico que crean estas cargas en el punto A $(-2,3)$.
b) El campo eléctrico creado por Q_1 y Q_2 en el punto A.
c) El trabajo necesario para trasladar un ión de carga negativa igual a $-2e$ del punto A al punto B, siendo B $(2,3)$, indicando si es a favor o en contra del campo.
d) La aceleración que experimenta el ión cuando se encuentra en el punto A.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante de la ley de Coulomb $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Masa del ión $M = 3,15 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Modelo 2008. Cuestión 4.-

- a) Enuncie el teorema de Gauss y escriba su expresión matemática.
b) Utilice dicho teorema para deducir la expresión matemática del campo eléctrico en un punto del espacio debido a una carga puntual.

Septiembre 2007. Problema 2B.- Se disponen dos cargas eléctricas sobre el eje X: una de valor Q_1 en la posición $(1, 0)$, y otra de valor Q_2 en $(-1, 0)$. Sabiendo que todas las distancias están expresadas en metros, determine en los dos casos siguientes:

- a) Los valores de las cargas Q_1 y Q_2 para que el campo eléctrico en el punto (1, 0) sea el vector $\vec{E} = 2 \times 10^5 \vec{j}$ N/C, siendo \vec{j} el vector unitario en el sentido positivo del eje Y.
- b) La relación entre las cargas Q_1 y Q_2 para que el potencial eléctrico en el punto (2, 0) sea cero.
- Datos: Constante de la ley de Coulomb $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Junio 2007. Problema 2B.- Dos partículas con cargas de $+1 \mu\text{C}$ y de $-1 \mu\text{C}$ están situadas en los puntos del plano XY de coordenadas $(-1,0)$ y $(1,0)$ respectivamente. Sabiendo que las coordenadas están expresadas en metros, calcule:

- a) El campo eléctrico en el punto (0,3).
- b) El potencial eléctrico en los puntos del eje Y.
- c) El campo eléctrico en el punto (3,0).
- d) El potencial eléctrico en el punto (3,0).

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

Modelo 2007. Problema 1B.- Una carga positiva de $2 \mu\text{C}$ se encuentra situada inmóvil en el origen de coordenadas. Un protón moviéndose por el semieje positivo de las X se dirige hacia el origen de coordenadas. Cuando el protón se encuentra en el punto A, a una distancia del origen de $x = 10 \text{ m}$ lleva una velocidad de 1000 m/s . Calcule:

- a) El campo eléctrico que crea la carga situada en el origen de coordenadas en el punto A.
- b) El potencial y la energía potencial del protón en el punto A.
- c) La energía cinética del protón en el punto A.
- d) El cambio de momento lineal experimentado por el protón desde que parte de A y por efecto de la repulsión vuelve al mismo punto A.

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

Masa del protón $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; Carga del protón $q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Septiembre 2006. Problema 2B.- Dos cargas eléctricas positivas e iguales de valor $3 \times 10^{-6} \text{ C}$ están situadas en los puntos A (0,2) y B (0,-2) del plano XY. Otras dos cargas iguales Q están localizadas en los puntos C (4,2) y D (4,-2). Sabiendo que el campo eléctrico en el origen de coordenadas es $\vec{E} = 4 \times 10^3 \vec{i}$ N/C, siendo \vec{i} el vector unitario en el sentido positivo del eje X, y que todas las coordenadas están expresadas en metros, determine:

- a) El valor numérico y el signo de las cargas Q.
- b) El potencial eléctrico en el origen de coordenadas debido a esta configuración de cargas.

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

Junio 2006. Cuestión 3.- Una carga puntual de valor Q ocupa la posición (0,0) del plano XY en el vacío. En un punto A del eje X el potencial es $V = -120 \text{ V}$ y el campo eléctrico es $\vec{E} = -80 \vec{i}$ N/C siendo \vec{i} el vector unitario en el sentido positivo del eje X. Si las coordenadas están dadas en metros, calcule:

- a) La posición del punto A y el valor de Q.
- b) El trabajo necesario para llevar un electrón desde el punto B (2,2) hasta el punto A.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante de la ley de Coulomb en el vacío $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Junio 2005. Problema 2A.- Tres partículas cargadas $Q_1 = +2 \mu\text{C}$, $Q_2 = +2 \mu\text{C}$ y Q_3 de valor desconocido están situadas en el plano XY. Las coordenadas de los puntos en los que se encuentran las cargas son $Q_1: (1, 0)$, $Q_2: (-1, 0)$ y $Q_3: (0, 2)$. Si todas las coordenadas están expresadas en metros:

- a) ¿Qué valor debe tener la carga Q_3 para que una carga situada en el punto (0,1) no experimente ninguna fuerza neta?
- b) En el caso anterior, ¿cuánto vale el potencial eléctrico resultante en el punto (0,1) debido a las cargas Q_1 , Q_2 y Q_3 ?

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

Modelo 2005. Cuestión 3.- Dos cargas puntuales de $+6 \mu\text{C}$ y $-6 \mu\text{C}$ están situadas en el eje X, en

dos puntos A y B distantes entre sí 12 cm. Determine:

- El vector campo eléctrico en el punto P de la línea AB, si $AP = 4$ cm. y $PB = 8$ cm.
- El potencial eléctrico en el punto C perteneciente a la mediatriz del segmento AB y distante 8 cm. de dicho segmento.

Datos: Constante de la ley de Coulomb $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

Septiembre 2004. Problema 2B. Dos cargas eléctricas en reposo de valores

$q_1 = 2\mu\text{C}$ y $q_2 = -2\mu\text{C}$, están situadas en los puntos (0, 2) y (0, -2) respectivamente, estando las distancias en metros.

Determine:

- El campo eléctrico creado por esta distribución de cargas en el punto A de coordenadas (3, 0)
- El potencial en el citado punto A y el trabajo necesario para llevar una carga de $3\mu\text{C}$ desde dicho punto hasta el origen de coordenadas.

Modelo 2004. Cuestión 3.- Se crea un campo eléctrico uniforme de intensidad $6 \times 10^4 \text{ N/C}$ entre dos láminas metálicas planas y paralelas que distan entre sí 2,5 cm. Calcule:

- La aceleración a la que está sometido un electrón situado en dicho campo.
- Si el electrón parte del reposo de la lamina negativa, ¿con qué velocidad llegara a la lamina positiva?

Nota: Se desprecia la fuerza gravitatoria.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Septiembre 2003. Cuestión 1.

- Defina las superficies equipotenciales en un campo de fuerza conservativo.
- ¿Cómo son las superficies equipotenciales del campo eléctrico creado por una carga puntual?
- ¿Qué relación geométrica existe entre las líneas de fuerza de un campo conservativo y las superficies equipotenciales?
- Indique un ejemplo de campo de fuerzas no conservativo.

Junio 2002. Problema 2B. Se tiene tres cargas situadas en los vértices de un triángulo equilátero cuyas coordenadas (expresadas en cm) son:

$$A(0,2), B(-\sqrt{3},-1), C(\sqrt{3},-1)$$

Sabiendo que las cargas situadas en los puntos B y C son idénticas e iguales a $2\mu\text{C}$ y que el campo eléctrico en el origen de coordenadas (centro del triángulo) es nulo, determine:

- El valor y el signo de la carga situada en el punto A.
- El potencial en el origen de coordenadas.

Datos: Constante de la ley de Coulomb $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

Septiembre 2001. Problema 2B.- Se tienen dos cargas puntuales sobre el eje X, $q_1 = -0,2 \mu\text{C}$ está situada a la derecha del origen y dista de él 1 m; $q_2 = +0,4 \mu\text{C}$ está a la izquierda del origen y dista de él 2 m.

- ¿En qué puntos del eje X el potencial creado por las cargas es nulo?
- Si se coloca en el origen una carga $q = +0,4 \mu\text{C}$ determine la fuerza ejercida sobre ella por las cargas q_1 y q_2 .

Datos: Constante de la ley de Coulomb en el vacío $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Junio 2001. Problema 2B. Tres cargas positivas e iguales de valor $q = 2 \text{ nC}$ cada una se encuentran situadas en tres de los vértices de un cuadrado de lado 10 cm.

Determine:

- El campo eléctrico en el centro del cuadrado, efectuando un esquema gráfico en su explicación.
- Los potenciales en los puntos medios de los lados del cuadrado que unen las cargas y el trabajo realizado al desplazarse la unidad de carga entre dichos puntos.

Datos: Constante de la ley de Coulomb en el vacío $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

Septiembre 2000. Problema 2A.- Los puntos A, B y C son los vértices de un triángulo equilátero de 2 m de lado. Dos cargas iguales positivas de 2 mC están en A y B.

- ¿Cuál es el campo eléctrico en el punto C?

- b) ¿Cuál es el potencial en el punto C?
 - c) ¿Cuánto trabajo se necesita para llevar una carga positiva de 5 mC desde el infinito hasta el punto C si se mantienen fijas las otras cargas?
 - d) Responder al apartado anterior c) si la carga situada en B se sustituye por una carga de -2 mC.
- Datos: Permitividad del vacío $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2$

Junio 2000. Cuestión 3. Dos cargas puntuales e iguales de valor 2 mC cada una, se encuentran situadas en el plano XY en los puntos (0, 5) y (0, -5), respectivamente, estando las distancias expresadas en metros.

- a) ¿En qué punto del plano el campo eléctrico es nulo?
- b) ¿Cuál es el trabajo necesario para llevar una carga unidad desde el punto (1, 0) al punto (-1, 0)?