



HOJA DE EJERCICIOS – CAMPO ELÉCTRICO

Ejercicio 1.

Dos cargas puntuales de igual valor y signo contrario se encuentran separadas una distancia d . Explique, con ayuda de un esquema, si el campo eléctrico puede anularse en algún punto próximo a las dos cargas. b) Dos partículas idénticas con carga positiva, situadas en los puntos $A(0,0)$ m y $B(2,0)$ m, generan un potencial eléctrico en el punto $C(1,1)$ m de 1000 V. Determine: i) El valor de la carga de las partículas y ii) el vector campo eléctrico en el punto $C(1,1)$ m. $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Ejercicio 2.

Dos partículas idénticas con carga q y masa m se encuentran separadas por una distancia d . A continuación, se mantiene fija una de las partículas y se deja que la otra se aleje hasta duplicar la distancia inicial con la primera. i) Determine el módulo de la velocidad que adquiere la partícula en el punto final. ii) Determine cómo cambiaría el módulo de la velocidad obtenida en el apartado anterior si se duplica el valor de las cargas. b) Dos partículas idénticas con carga $q = + 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ están fijas en los puntos $(0,-3)$ m y $(0,3)$ m del plano XY. Si, manteniendo fijas las dos partículas, se suelta una tercera partícula con carga $Q = - 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ y masa $m = 8 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ en el punto $(4,0)$ m, calcule el módulo de la velocidad con la que llega al punto $(0,0)$. $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Ejercicio 3.

Un electrón se mueve con una velocidad de $2 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$ y penetra en un campo eléctrico uniforme de $400 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$, de igual dirección y sentido que su velocidad. a) Explique cómo cambia la energía del electrón y calcule la distancia que recorre antes de detenerse. b) ¿Qué ocurriría si la partícula fuese un positrón? Razone la respuesta. $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Ejercicio 4.

Una bolita de plástico de 2 g se encuentra suspendida de un hilo de 20 cm de longitud y, al aplicar un campo eléctrico uniforme y horizontal de 1000 N C^{-1} , el hilo forma un ángulo de 15° con la vertical. Considere $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ a) Dibuje en un esquema el campo eléctrico y todas las fuerzas que actúan sobre la esfera y determine su carga eléctrica. b) Explique cómo cambia la energía potencial de la esfera al aplicar el campo eléctrico.

Ejercicio 5.

Una partícula con carga $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se encuentra en reposo en el punto (0,0). Se aplica un campo eléctrico uniforme de 500 N C^{-1} en el sentido positivo del eje OY. a) Describa el movimiento seguido por la partícula y la transformación de energía que tiene lugar a lo largo del mismo. b) Calcule la diferencia de potencial entre los puntos (0,0) y (0,2) m y el trabajo realizado para desplazar la partícula entre dichos puntos.

Ejercicio 6.

Los centros de dos esferas metálicas de radios $R_1=2.5 \text{ cm}$ y $R_2=4 \text{ cm}$ están separados una distancia $d=0.2 \text{ m}$. La primera tiene una carga de $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y la segunda de $-6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. a. Determina el potencial eléctrico de cada una y la fuerza con que interaccionan, aclarando si es atractiva o repulsiva. A continuación, realizamos una conexión eléctrica entre ellas haciendo que se toquen y llevándolas de nuevo tras el contacto a sus posiciones originales b. Explica qué ocurre cuando se tocan y determina el potencial final de cada una. c. Determinar la carga final de cada una. Dato: $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

Ejercicio 7.

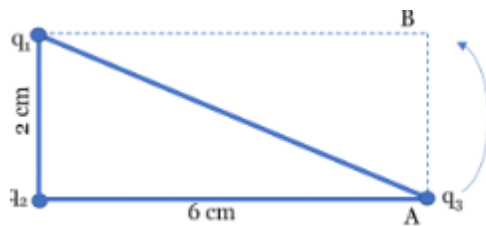
Una esfera metálica de 20 cm de radio se carga conectándola a una batería de 50 V. Posteriormente se coloca a 3 m de una segunda esfera de 30 cm de radio que contiene una carga de -3 nC. a. Calcula la carga que la primera esfera absorbe de la batería y el potencial inicial de la segunda. b. Determina la fuerza con que interaccionan las esferas, indicando módulo dirección y sentido. c. Si se conectan eléctricamente las esferas entre sí, determina la carga y el potencial con que termina cada una. Dato: $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

Ejercicio 8.

Dos cargas positivas iguales q_1 y q_2 de valor $10 \mu\text{C}$ se sitúan en la base de un triángulo isósceles separadas una distancia $a=6 \text{ cm}$. La altura del triángulo es 4 cm. En el punto medio de la base del triángulo (P) se sitúa una tercera carga q_3 de valor $50 \mu\text{C}$. Cuando la soltamos se mueve y pasa por el vértice superior del triángulo. Teniendo en cuenta que $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ a. Determina la energía potencial de q_3 en su posición original y en el vértice superior. b. Determina la fuerza sobre q_3 en la posición inicial y en la final, así como su módulo. c. Si sale desde el reposo en P ¿Con qué velocidad pasará la carga por el vértice, si tiene una masa de 2.4 g?

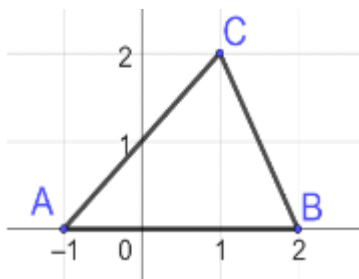
Ejercicio 9.

Tres cargas están situadas en los vértices de un triángulo rectángulo como indica la figura. a. Determina la energía potencial electrostática de la carga q_3 . b. Calcula la fuerza que siente la carga q_2 y su módulo. c. ¿Cuánto trabajo costaría llevar la carga q_3 desde su ubicación inicial (A) a la ubicación alternativa (B)? Indica si sería necesaria una fuerza externa para ello. Datos: $q_1 = 2 \text{ mC}$; $q_2 = -1 \text{ mC}$; $q_3 = -5 \text{ mC}$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$



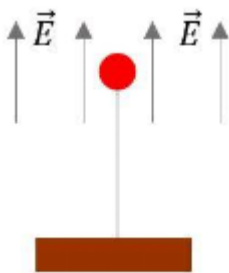
Ejercicio 10.

Tres cargas: A, B y C se colocan en los puntos $(-1,0)$, $(2,0)$ y $(1,2)$ respectivamente como se muestra en el esquema (coordenadas en metros). Las cargas A y B valen $2 \mu\text{C}$, y sabemos que el potencial en el punto $(0,1)$ es 1685.9 V . a) Determina el valor de la carga C b) Trabajo necesario para mover una carga de $5 \mu\text{C}$ desde el punto $(0,1)$ hasta $(1,0)$. Interpreta el signo del trabajo obtenido. c) Determina el valor del vector campo eléctrico en este último punto $(1,0)$ debido a las cargas A, B y C $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$



Ejercicio 11.

Una pequeña bolita cargada de masa 0.50 g, situada dentro de un campo eléctrico uniforme vertical que apunta hacia arriba, se mantiene en equilibrio mediante un hilo tenso muy ligero que la sujeta desde abajo (ver esquema). a) Explicar razonadamente si la carga de la bolita es positiva o negativa. b) Cuando el campo eléctrico aplicado es 2500V/m se mide tensión del hilo y el valor es $4.51 \cdot 10^{-2}$ N ¿Cuál es la carga de la bolita? c) ¿Hasta qué valor puede reducirse el campo eléctrico sin que la bolita caiga? Explicar razonadamente. Se valorará el uso de esquemas adecuados para ilustrar las explicaciones. Aceleración de la gravedad $g = 9.80 \text{ ms}^{-2}$



Ejercicio 12.

Una pequeña bolita cargada de masa 0.50 g, situada dentro de un campo eléctrico uniforme vertical que apunta hacia arriba, se mantiene en equilibrio mediante un hilo tenso muy ligero que la sujeta desde abajo (ver esquema). a) Explicar razonadamente si la carga de la bolita es positiva o negativa. b) Cuando el campo eléctrico aplicado es 2500V/m se mide tensión del hilo y el valor es $4.51 \cdot 10^{-2}$ N ¿Cuál es la carga de la bolita? c) ¿Hasta qué valor puede reducirse el campo eléctrico sin que la bolita caiga? Explicar razonadamente. Se valorará el uso de esquemas adecuados para ilustrar las explicaciones. Aceleración de la gravedad $g = 9.80 \text{ ms}^{-2}$

Ejercicio 13.

Dos esferas conductoras, de radios $R_1 = 90 \text{ cm}$ y $R_2 = 45 \text{ cm}$, están cargadas de modo que sus superficies están a un potencial, respecto del infinito, de $V_1 = 10 \text{ V}$ y $V_2 = 20 \text{ V}$, respectivamente. Las esferas se encuentran en una zona del espacio vacío y con sus centros separados a gran distancia. Calcula la carga que quedará en cada esfera si ambas se unen mediante un conductor de capacidad despreciable. Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Ejercicio 14.

Una pequeña bola de masa $m = 50 \text{ g}$ se ha situado colgando de un hilo dentro de un campo eléctrico uniforme $E = 3000 \text{ i V/m}$, horizontal y dirigido de izquierda a derecha (véase figura). La bola se mantiene en la posición indicada, y tiene una carga eléctrica neta que debemos determinar. El hilo que sostiene la bola forma un ángulo de $\theta = 25^\circ$ con la vertical. Elige dos apartados a realizar: a) Observando la disposición de la figura, explicar razonadamente cuál es el signo de la carga. Se valorará un esquema de fuerzas adecuado. b) Calcular el valor de la carga y la tensión del hilo que la sostiene. c) Para un valor de la carga de la bola igual a $10 \mu\text{C}$. ¿Qué valor debería tener el campo eléctrico para que el ángulo del hilo con la vertical fuese 45° ? En este caso, ¿cuál sería la tensión del hilo? Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Ejercicio 15.

Dos esferas metálicas de radios R_1 y R_2 ($R_1 = 5 \cdot R_2$) se cargan de forma aislada de manera que la primera tenga 3 veces más carga que la segunda. a) Determina cuál de las esferas tiene mayor potencial, y cuántas veces es mayor el de una que el de la otra. b) Posteriormente se conectan eléctricamente entre sí, y se observa que intercambian $3 \mu\text{C}$. Determina la carga inicial de cada una e indica cuál cede carga y cuál la absorbe. c) Determina el cociente entre la fuerza de interacción entre las esferas antes y después del contacto, asumiendo que no ha cambiado la separación entre ellas.

Ejercicio 16.

Una partícula con carga -2 nC está situada en el punto $(-5, 0) \text{ m}$ del plano xy . Otra partícula con carga $+2 \text{ nC}$ está situada en el punto $(5, 0) \text{ m}$ del plano xy . Determine: a) (1,5 puntos) El campo y el potencial eléctrico en el punto $A(5, 4) \text{ m}$ del plano xy . b) (1 punto) El trabajo que realiza la fuerza del campo eléctrico al llevar una carga $q = 3 \text{ nC}$ desde $A(5, 4) \text{ m}$ hasta el punto $B(0, 4) \text{ m}$ del plano xy . Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$