Ejercicios de campo electrostático con solución

1) Dos esferas muy pequeñas de 0,05 kg de masa y cargadas con idéntica carga, se encuentran en los extremos de dos hilos inextensibles y sin masa de 1 m de longitud suspendidas del mismo punto. Si el ángulo que forma cada hilo con la vertical en la posición de equilibrio es de 30º

a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre cada una de las esferas.
b) Calcula la tensión de los hilos en la posición de equilibrio
c) Calcula la carga de cada esfera.

Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2 Resultados:b) T = 0.56 N c) q = 5.6 10^{-6} C

Solución

2) Entre dos placas cargadas paralelas y dispuestas verticalmente hay una diferencia de potencial de 200 V. En la región comprendida entre ambas placas existe un campo eléctrico de 400 N/C. Se coloca una partícula de 0,01 g de masa y con una carga de 10^{-4} C entre las placas:

a) Dibuja las fuerzas que actúan sobre dicha partícula.
b) Calcula separación entre las placas
c) Calcular la aceleración que experimenta la partícula.
d) La variación de la energía potencial eléctrica de dicha partícula si va de la placa negativa a la positiva.

Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2 (Resultados: b) r = 0,5 m ; c) a = 3,99 10^3 m/s^2 ; d) ΔE_p = 0,02 J)

Solución

3) Tenemos una carga q_1 de +2 10^{-6} C en el punto (0,0). Otra carga q_2 de -3 10^{-6} C está en el punto (3,0).Calcular el valor de la intensidad de campo eléctrico $\vec{E}$ en el punto (3,3) (unidades en SI)

Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2

Solución

4) Una carga puntual de 1C está situada en el punto A (0,4) de un sistema cartesiano.Otra carga puntual de 1C está situada en B (0,-4). Las coordenadas están expresadas en metros. Calcula:

a) El valor del potencial electrostático en un punto C (4,0).
(Resultado: V_c=3.18 10^9 V)

b) El vector intensidad de campo eléctrico en un punto C (4,0). Además, dibuja las líneas del campo eléctrico asociado a las dos cargas.
(Resultado: $\vec{E}_C$=3.98 10^8 $\vec{i}$ N/C)

c) El trabajo realizado por el campo para llevar una carga puntual de 1C desde el infinito al punto D (1,4). (Resultado: W= - 1.01 1010 J)

Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2

PAU ULL junio 2008

Solución

5) Hay una carga negativa de -2 10^{-6}C en el punto (3,0) y una carga positiva de 3 10^{-6}C en el punto (0, -1). Calcula:

a) El vector intensidad de campo, $\vec{E}$, en el punto (0,2)
b) El potencial eléctrico en el punto (0,0)

Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2

Solución

6) Dadas las cargas puntuales q_1=100 μC, q_2= -50 μC y q_3= -100 μC, situadas en los puntos A(-3,0), B(3,0) y C(0,2) (espacios en m) respectivamente, calcular:

a) La intensidad del campo electrostático y el potencial en el punto (0,0)
b) El trabajo total realizado por las fuerzas electrostáticas al trasladar una carga de 10 μC desde el infinito hasta el punto (0,0). Interpreta físicamente el signo del resultado.

Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2

Solución

7) Tres cargas eléctricas de +10 μC están situadas en los vértices de un cuadrado de 20 cm de lado cuyos lados izquierdo e inferior reposan sobre los ejes de coordenadas. Calcular la intensidad del campo eléctrico en el cuarto vértice, situado en la bisectriz del primer cuadrante. Datos: $k_e=9\cdot10^9$ N m^2/C^2

Solución

8) Tenemos un campo electrostático creado por una carga negativa de -2μC en el punto (3,0) y una carga positiva de +2μC en el punto (-3,0) (todas las coordenadas están en centímetros). Calcular: Solución

a) El trabajo necesario para llevar una carga de +5 10^{-6} C desde el infinito hasta el punto (0,3).

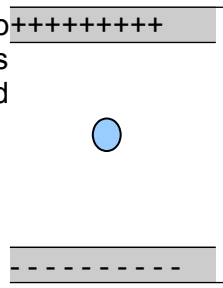
b) El vector intensidad de campo $\vec{E}$ en el punto (0,3)

9) Tenemos un campo electrostático creado por una carga negativa de -3μC en el punto (0,5) y una carga positiva de +3μC en el punto (0,-3) (todas las coordenadas están en centímetros). Calcular: Solución

a) El trabajo necesario para llevar una carga de -6 10^{-6} C desde el infinito hasta el punto (0,1).

b) El vector intensidad de campo $\vec{E}$ en el punto (0,1)

10) Entre dos placas metálicas horizontales cargadas tenemos un campo electrostático uniforme de intensidad $\vec{E}$= - 5000 $\vec{j}$(N/C). Entre las placas hay una esfera con una carga q y una masa de 3g suspendida sin velocidad respecto a las placas. Solución



a) Calcula el valor y signo de la carga.

b) Calcula la velocidad de un electrón que salta desde la placa negativa a la positiva si las separan 2 cm.

Datos: $q_{electrón}$ = -1,6 10^{-19} C m_e =9,11·10^{-31} kg

11) Tenemos dos puntos A y B de un campo eléctrico conpotenciales V_A=10 V y V_B=26 V. Calcula el trabajo del campo eléctrico para transportar una carga de 10^{-6}C desde A hasta B, e indica el significado del signo del trabajo. Solución

PAU ULL sep. 09

12) Dos cargas eléctricas puntuales de 2 10^{-6}C y -2 10^{-6}C se encuentran situadas en el plano xy, en los puntos (0,3) y (0,-3) respectivamente. Las distancias están en metros.

a) ¿Cuáles con los valores de la intensidad de campo en el punto (0,6) y en el punto (4,0)? Solución

(Resultado:$\vec{E}_C$=1778 $\vec{j}$ N/C; $\vec{E}_D$=-864$\vec{j}$ N/C)

b) ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre un protón cuando se desplaza desde el punto (0,6= hasta el punto (4,0)?(Resultado: W= + 6,4 10^{16} J)

Datos: q_p = 1,6 10^{-19}C *McGraw, Física 2, pg148 ej. 15*

13) Calcula:

a) La fuerza con que se atraen dos esferas metálicas del mismo radio sabiendo que están cargadas con 3,0 μC y -9,0μC respectivamente, colocadas en el vacío a una distancia de 30 cm. (Resultado:$|\vec{F}_e|$= 2,7 N en atracción) Solución

b) Si las esferas se ponen en contacto y luego se colocan en las mismas posiciones, calcula la fuerza de interacción.(Resultado: $|\vec{F}_e|$= 0,9 N en repulsión)

McGraw, Física 2, pg147 ej. 1

14) Una carga puntual de 10^{-4} C está situada en el punto A(0,2) de un sistema cartesiano. Otra carga puntual de 10^{-4} C está situada en B (0,-2). Las coordenadas están expresadas en metros. Calcula: Solución

a) El valor del potencial electrostático en un punto C(2,2).

b) El vector intensidad de campo eléctrico en ese punto C(2,2).

c) El trabajo realizado por el campo para llevar una carga puntual de 1C desde el infinito al punto D (1,1).

Datos: K=9·10^9 N m^2 C^{-2} PAU ULL jun. 10

15) En los extremos de un segmento de 3 m de longitud se encuentran dos cargas eléctricas de +1 C (a la izquierda) y +2 C (a la derecha). Calcula: Solución

a) El campo eléctrico en un punto P situado verticalmente sobre el centro del segmento (punto M) y a una distancia de 1 m del mismo.

b) El potencial eléctrico en el punto central M del segmento.

c) El trabajo que hace el campo eléctrico para llevar una carga de +1μC desde el punto P hasta el punto M.

Datos: K=9 10^9 N m^2 C^{-2} ; 1μC=10^{-6} C PAU ULL sep. 10

16) En el punto A(0,-1) se encuentra situada una carga eléctrica q_1=-10μC y en el punto B(0,2) otra carga eléctrica q_2=-10μC. Sabiendo que las coordenadas se expresan en metros, calcula:
a) El vector intensidad de campo eléctrico en el punto C(1,0). Además, representa las líneas de campo eléctrico asociado a estas dos cargas.
b) El potencial eléctrico en el punto O(0,0).
c) El trabajo realizado por el campo eléctrico para trasladar una carga de 10μC desde el punto O hasta el punto C.
Datos: K=9 10^9 N m^2 C^{-2} ; 1μC=10^{-6}C PAU ULL jun 11

Solución

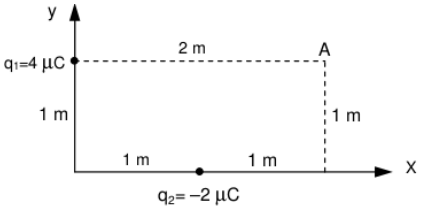
17) En tres vértices de un cuadrado de 1 m de lado se disponen cargas de +10μC. Calcula:
a) El vector intensidad de campo eléctrico en el cuarto vértice.
b) El potencial eléctrico en dicho vértice.
c) El trabajo necesario para llevar una carga de +5μC desde el centro del cuadrado hasta el cuarto vértice.
Datos: K=9 10^9 N m^2 C^{-2} 1μC=10^{-6}C PAU ULL sep. 11

Solución

18) En un televisor de tubo de rayos catódicos un haz de electrones es acelerado mediante un campo eléctrico. Calcula la velocidad de los electrones si parten desde el reposo y la diferencia de potencial entre el ánodo y el cátodo es de 1 kilovoltio.
Datos: m_e= 9,11 · 10^{-31} kg ; e = 1,602 · 10^{-19}C PAU ULL sep. 10

Solución

19) Dada la distribución de cargas que se muestra en la figura adjunta, calcule:
a) El vector intensidad de campo eléctrico en elpunto A.
b) El potencial eléctrico en el punto A y en el infinito.
c) El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de + 3 μC desde el punto A hasta el infinito. Comente el significado del signo del trabajo.
Datos: K=9×10^9 N·m^2·C^{-2} ; μC=10^{-6} C



PAU ULL jun 14

Solución

20) Una carga de 2·10^{-4} C está situada en el origen de coordenadas y otra de –15·10^{-4} C está situada en el eje Y a 4 m del origen. Calcule:
a) El vector campo electrostático en el punto (3,0).
b) El potencial electrostático en el punto (3,0) y en el punto (3,4).
c) El trabajo realizado para llevar una carga de 2 C desde el punto (3,0) al punto (3,4).
Datos: K = 9·10^9 N·m^2/C^2

PAU ULL jun 15

Solución

21) Una carga puntual de 10 nC está situada en el puntoA (0, 3) de un sistema cartesiano. Otra carga puntual de –10 nC está situada en B (0, –3). Las coordenadas están expresadas en metros. Calcula:
a) El vector intensidad de campo eléctrico en el punto C situado en (4, 0).
b) El valor del potencial electrostático en ese punto C.
c) El trabajo que realiza el campo de fuerzas eléctricas cuando una carga puntual de 2 nC se desplaza desde el punto C a un punto D situado en (0, 2).
Datos: k = 9,00 10^9 N m^2C^{-2}; 1 nC= 10^{-9} C

PAU ULL jun 10 específica

22) Tenemos dos cargas eléctricas q_1 y q_2 situadas en el plano XY en los puntos (0,0) y (8,0) m respectivamente. Si las cargas tienen los valores q_1 = 10 μC y q_2 = -6 μC , calcula:
a) El vector campo electrostático en el punto A (8,-6) (m).
b) El potencial electrostático en el punto B (4,0) (m).
c) El trabajo necesario para traer una carga de -10^{-12} C desde el infinito hasta el punto B. Solución

Vidal, MC; Sánchez D. Fisica 2 Serie Investiga pg 77 prob. 38 Editorial Santillana (2016)

23) Una carga puntual positiva de $1x10^{-6}$ C está situada en el punto A (0,2) de un sistema cartesiano de coordenadas. Otra carga puntual negativa de $-1x10^{-6}$ C está situada en el punto B (0,-2). Las coordenadas están expresadas en metros. Calcule:
a) El vector intensidad de campo electrostático de la distribución en el punto C (2,0).
b) El valor del potencial electrostático en el punto D (1,1).
c) El trabajo realizado por el campo eléctrico de la distribución, para traer una carga puntual de 1 C desde el infinito hasta el punto D (1,1).

PAU ULL jun 16

24) Una esfera cargada, de 10 g de masa, se encuentra en equilibrio en el seno del campo gravitatorio terrestre y de un campo electrostático, cuyos módulos valen 9.81 m/s 2 y 200 N/C, respectivamente. Ambos campos tienen la misma dirección y sentido. Dibuje en un esquema los vectores intensidad de los campos gravitatorio y electrostático y las fuerzas a las que está sometida la partícula. Calcule el valor de la carga e indique su signo. Solución

PAU ULL jun 14

Teorema de Gauss.

41) Considerando una esfera conductora hueca de radio R y carga Q, hallar la función del campo eléctrico que genera en función del radio en el aire y dibujar la función. Solución
Datos: R = 0,05 mQ = 2 10^{-6} C K_{aire} = 8,99 10^9 N m^2 C^{-2}

(Resultado: para r > R, $\vec{E}$= 17980/r^2 $\vec{u_r}$ N/C, para r<R, $\vec{E}$= 0)

42) Dada una esfera maciza de vidrio de radio R y cargada uniformemente con una densidad volumétrica de carga ρ, hallar su campo en función del radio y dibujar la función. Solución
Datos: R = 2 cmρ = 8,9 10^{-3} C/$m^3$$K_{vidrio}$ = 1,5 10^9 N m^2 C^{-2}

(Resultado: para r > R, $\vec{E}$= 4500/r^2 $\vec{u_r}$ N/C, para r<R, $\vec{E}$= 5,59 10^7 r $\vec{u_r}$ N/C)

43) Un conductor de cobre de gran longitud tiene una densidad lineal de carga λ. Calcula la intensidad del campo eléctrico que genera en un punto situado a una distancia R del conductor. Solución
Datos: R = 1mλ = 3 10^{-8} C/m K_{aire} = 8,99 10^9 N m^2 C^{-2}

(Resultado: $\vec{E}$= 539,4 $\vec{u_r}$ N/C)