

Repartido de Ejercicios Electrostática

Física 6º Medicina Segundo Semestre 2018

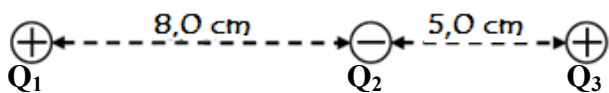
Masa del electrón = $9,31 \times 10^{-31}$ kg; Carga elemental = $1,6 \times 10^{-19}$ C; Masa del protón = $1,67 \times 10^{-27}$ kg;
 $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ C²/Nm²



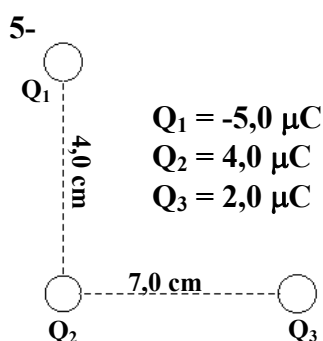
LEY DE COULOMB

- 1- Una carga puntual de $8,0 \mu\text{C}$ se coloca a una distancia de $6,0$ cm de una segunda carga puntual de $-4,0 \mu\text{C}$. ¿Qué fuerza se ejerce sobre cada carga?
- 2- Un electrón y un protón están separados $2,0$ nm ($2,0$ nanómetros). a) ¿qué fuerza ejerce el protón sobre el electrón? b) ¿Cuál es la fuerza neta sobre el sistema?
- 3- Considere un sistema formado por un electrón y una segunda carga, distanciadas $0,20$ m. Si la interacción entre ellas es repulsiva y la fuerza toma valor $5,8 \times 10^{-26}$ N, determine valor y signo de la carga desconocida.

- 4- En la figura se muestran tres partículas cargadas;
 $Q_1 = +2,0 \mu\text{C}$; $Q_2 = -1,0 \mu\text{C}$; $Q_3 = +2,0 \mu\text{C}$.



Determina la fuerza resultante sobre Q_2 .

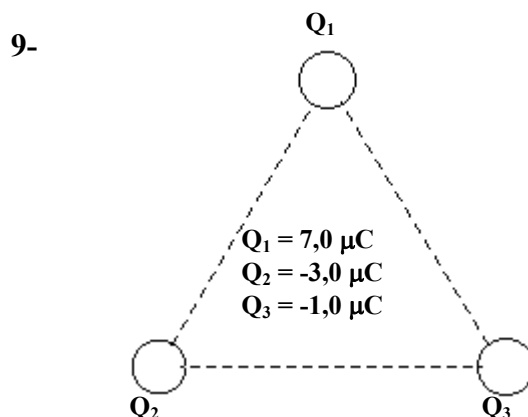


En la distribución de cargas de la figura, determinar:

- a) La fuerza ejercida en Q_2 .
 - b) La fuerza ejercida en Q_1 .
 - c) La fuerza ejercida en Q_3 .
- 6- Hallar el valor de Q_2 sabiendo que la fuerza eléctrica neta que realiza un protón sobre Q_2 es $4,0$ N y la distancia que los separa es 3 cm.

- 7- Una carga de $2,0$ mC se encuentra en el origen de coordenadas. Otra carga de $3,0$ mC se encuentra en el punto $(-4,0)$, y una tercera carga de $-5,0$ mC se halla en el punto $(0, 5)$. Calcula la fuerza resultante sobre la carga que está en el origen de coordenadas, indicando modulo, dirección y sentido.
 Las coordenadas están expresadas en metros.

- 8- Una carga desconocida cuelga verticalmente de un hilo. Debajo de ella, a una distancia de 50 cm, se encuentra una partícula de 100 g de masa cargada con $1,0$ mC. Si esta partícula flota en reposo, ¿cuanto vale la carga desconocida?

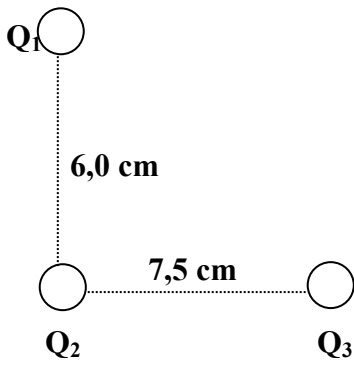


El triángulo de la figura es equilátero de lado 5 cm. Hallar:

- a) La fuerza ejercida en Q_1 .
 - b) La fuerza ejercida en Q_2 .
- 10- Tres cargas puntuales de $2,0 \mu\text{C}$ se encuentran situadas en los vértices de un cuadrado cuyos lados son de 20 cm. ¿Cuál sería la fuerza resultante sobre una carga negativa de valor $1,0 \mu\text{C}$ que estuviera ubicada:
 - a) En el centro del cuadrado?
 - b) En el vértice restante del mismo?

- 11-
-
- De dos hilos no conductores de 40 cm de largo se suspenden dos pequeñas esferas iguales de masa $m = 3,0 \times 10^{-6}$ Kg. A ambas esferas se les suministra cargas iguales Q y se observa que los hilos se abren 30° entre sí hasta quedar en equilibrio. Calcule el valor de la carga Q .

12-



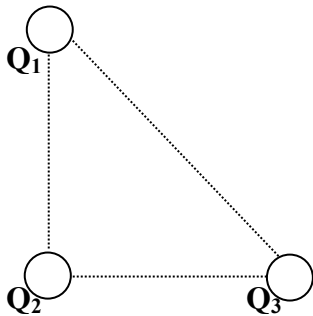
En los vértices de un triángulo se colocan tres cargas tal como se indica en la figura.

Se sabe que $Q_1 = Q_2 = 8,7 \mu\text{C}$ y que

$Q_3 = -6,5 \mu\text{C}$. Calcular y representar la

fuerza electrostática que realizan las cargas Q_1 y Q_2 sobre Q_3 .

13-



Se considera la distribución de cargas indicada en la figura: Se sabe que

$$d_{Q_1-Q_2} = 5,5 \text{ cm},$$

$$d_{Q_2-Q_3} = 3,5 \text{ cm}$$

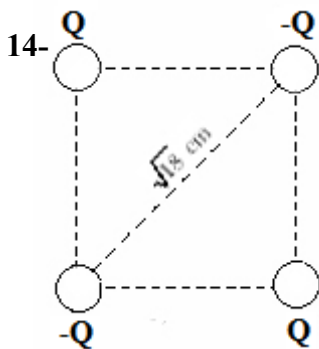
también se sabe que $Q_1 = -2,6 \mu\text{C}$ y $Q_2 = 2,8 \mu\text{C}$.

A demás $|\vec{F}_{Q_2/Q_3}| = 65,5 \text{ N}$ y la fuerza ejercida por

Q_2 sobre Q_3 es de repulsión.

a) Calcular el módulo e indicar justificando el signo de Q_3 .

b) Calcular la fuerza eléctrica resultante ejercida por Q_1 y Q_2 sobre Q_3 .

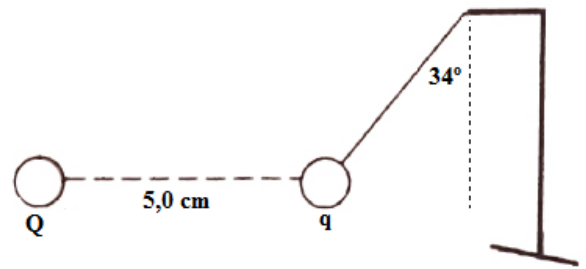


Cuatro cargas de $Q = 2,0 \times 10^{-7} \text{ C}$ están ubicadas en los vértices de un cuadrado.

Determine la fuerza resultante

sobre la carga ubicada en el vértice inferior izquierdo.

15-



Se acerca una esfera metálica cargada

positivamente $Q = 8,0 \mu\text{C}$ al soporte de la figura,

del cual cuelga otra esfera metálica q de carga

desconocida y de masa 10 mg . La esfera q se

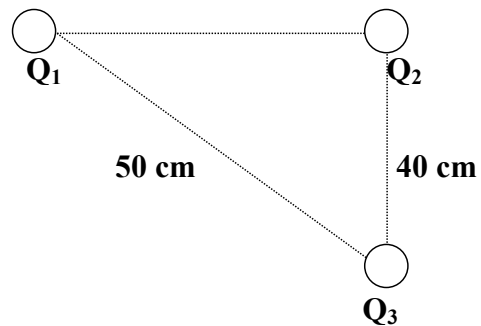
separa 34° de la vertical y queda en reposo,

cuando la carga Q se encuentra a $5,0 \text{ cm}$ de ella.

Bajo estas condiciones hallar el valor y signo de

la carga q .

16-



Calcular y representar la fuerza resultante de

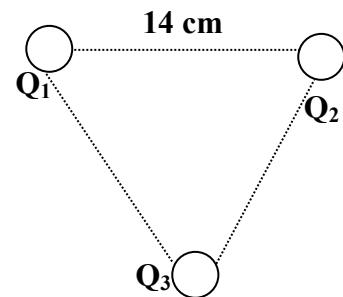
origen electrostática sobre la carga Q_3 de la figura

por la acción de Q_1 y Q_2 . Se sabe que

$Q_1 = 5,8 \times 10^{-5} \text{ C}$, $Q_2 = -4,2 \times 10^{-5} \text{ C}$

y $Q_3 = -4,6 \times 10^{-5} \text{ C}$.

17-



En los vértices del triángulo equilátero de la figura se colocan tres cargas de las cuales se sabe que

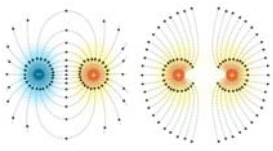
$|\vec{F}_{Q_1/Q_3}| = 5,5 \times 10^{-3} \text{ N}$, $Q_2 = -6,0 \mu\text{C}$ y

$Q_3 = 4,0 \times 10^{-8} \text{ C}$. Se sabe que la fuerza entre

Q_1 y Q_2 es de atracción.

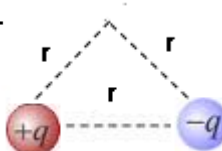
a) Calcular el módulo de Q_1 , justificando el signo.

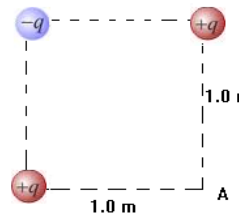
b) Calcular la fuerza neta ejercida por Q_1 y Q_2 en Q_3 .

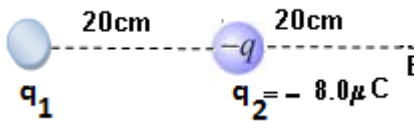


CAMPO ELÉCTRICO

18- Un protón se ubica en un lugar donde el campo eléctrico es vertical hacia arriba y de valor 500 N/C. a) Determina la fuerza eléctrica sobre el protón. b) ¿Y sobre un electrón ubicado en el mismo lugar?

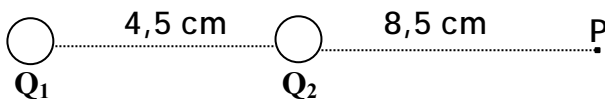
19-  Determinar el campo eléctrico en el vértice libre del triángulo. $q = 1,0 \times 10^{-10} \text{ C}$ $r = 30 \text{ cm}$

20-  Para el sistema de cargas de la figura determine el campo eléctrico en la posición A y en el centro del cuadrado. $q = 3,0 \mu\text{C}$

21- 

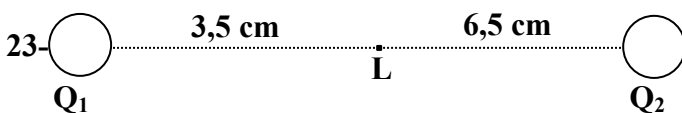
Determine el valor que debe tener q_1 para que el campo eléctrico en la posición B sea nulo. $q_2 = -8,0 \mu\text{C}$

22- Se considera la distribución de cargas de la figura:



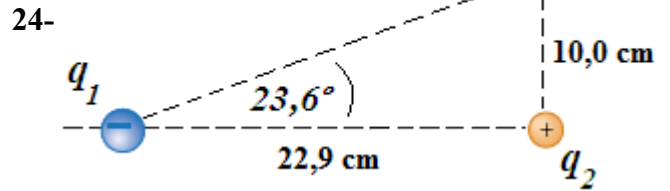
Se sabe que la fuerza eléctrica ejercida por Q_1 sobre Q_2 es de atracción y que $Q_2 = 3,2 \text{ nC}$. El módulo del campo eléctrico generado por Q_1 en el punto P es de $4,5 \times 10^3 \text{ N/C}$.

- Determinar valor y signo de Q_1 .
- Determinar el campo eléctrico total que ejercen Q_1 y Q_2 en el punto P.



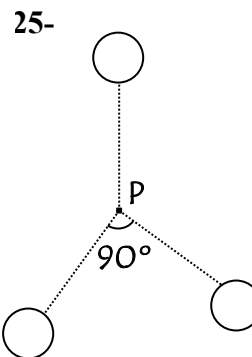
De la siguiente distribución de cargas se sabe que $Q_1 = 2,5 \mu\text{C}$ y $Q_2 = -9,6 \mu\text{C}$.

- Calcular y representar el campo eléctrico generado por Q_1 y Q_2 sobre el punto L.
- Si sobre un punto cualquiera se coloca un protón, ¿cuál será la fuerza eléctrica ejercida sobre él?

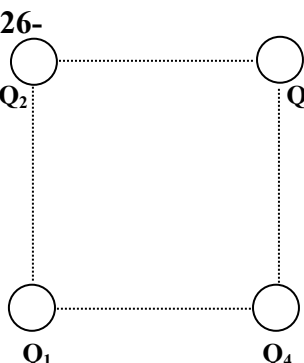


Dos cargas puntuales: $q_1 = -1,25 \times 10^{-5} \text{ C}$ y $q_2 = 2,00 \mu\text{C}$, están separadas 22,9 cm como muestra la figura adjunta.

- Calcular y representar el campo eléctrico neto que producen tales cargas en el punto A.
- Calcular y representar la fuerza eléctrica neta que produciría esta combinación de cargas sobre un electrón situado dicho punto.

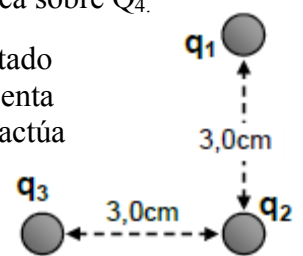
25-  Las tres partículas cargadas que se muestran en el dibujo adjunto se encuentran a 3,0 cm del punto P. Se sabe que las cargas de las partículas 1 y 2 son iguales, esto es $Q_1 = Q_2 = -2,0 \mu\text{C}$ y que el campo eléctrico resultante de las tres partículas es nulo en P.

- Hallar el campo eléctrico resultante de las partículas 1 y 2.
- Calcular valor y signo de la carga eléctrica de la tercera partícula.

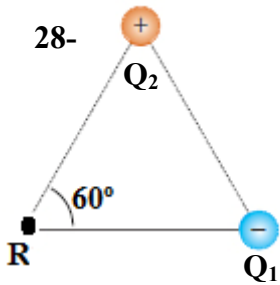
26-  Sobre una mesa de material aislante se colocan cuatro cargas, $Q_1 = 5,0 \mu\text{C}$, $Q_2 = -5,0 \mu\text{C}$, $Q_3 = 5,0 \mu\text{C}$, $Q_4 = 2,0 \mu\text{C}$, en los vértices de un cuadrado de 10 cm

de lado como se indica en la figura. Determinar el campo eléctrico en el punto G suponiendo que dicho punto se encuentra en la posición de Q_4 y determinar la fuerza eléctrica sobre Q_4 .

27- Para el sistema representado en la figura, calcular y representar el campo eléctrico neto que actúa sobre la carga q_2 y la fuerza eléctrica neta que actúa sobre ella, siendo:

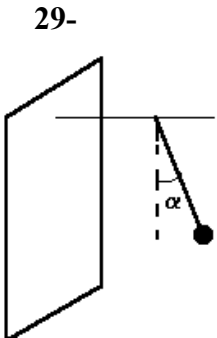


$q_1 = -30 \text{ nC}$, $q_2 = -1,0 \text{ nC}$ y $q_3 = 40 \text{ nC}$



En los vértices de un triángulo equilátero de lado 50 cm existen dos cargas $Q_1 = -4,0 \mu\text{C}$ y $Q_2 = 7,0 \mu\text{C}$, según se muestra en la figura.

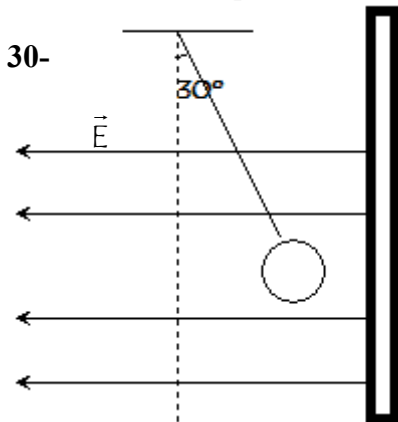
- Calcule y represente el campo eléctrico en R debido al campo de las cargas de Q_1 y Q_2
- Utilizado el dato de la parte anterior, calcular la fuerza eléctrica neta realizada sobre Q_2 .



Un hilo inextensible y no conductor tiene en su extremo una masa puntual $m = 3,0 \times 10^{-2} \text{ g}$ cargada con $q = 4,0 \mu\text{C}$. Cuando se carga la placa que se muestra en la figura, se observa que el hilo se separa de la vertical un

ángulo $\alpha = 30^\circ$. Determine:

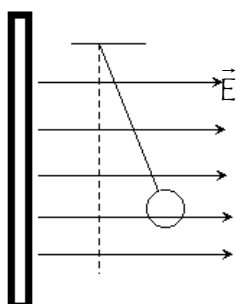
- El campo eléctrico creado por la placa.
- La densidad superficial de carga de la placa.



El cuerpo de masa $m = 3,0 \times 10^{-4} \text{ Kg}$ y carga q , queda en equilibrio cuando se encuentra en un campo eléctrico uniforme de módulo 1000 N/C.

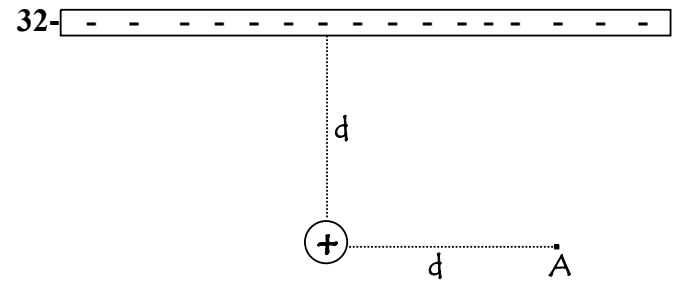
- Determinar el valor de la carga.
- Determinar el valor de σ

31-



La partícula tiene masa 2,0g y carga $5 \mu\text{C}$. Dicha partícula se encuentra colgando de un hilo fijo en el punto P dentro de un campo eléctrico uniforme de 3000 N/C.

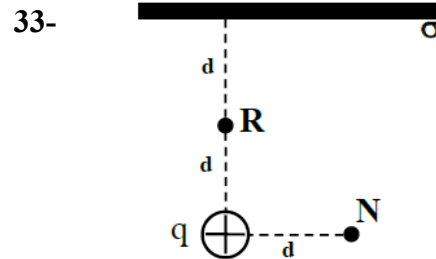
Determinar el ángulo que forma el hilo con la vertical que pasa por P y la densidad superficial de carga.



La placa cargada uniformemente e infinita, tiene una densidad superficial de carga de $-6,0 \rho\text{C}/\text{m}^2$.

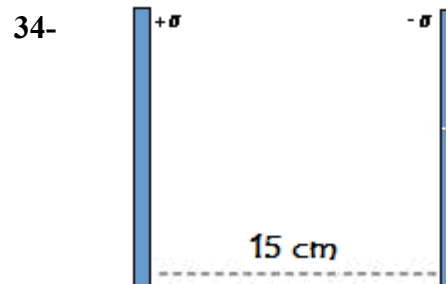
Si el valor de la carga es de $1,0 \rho\text{C}$ y $d = 10 \text{ cm}$:

- Determinar el campo eléctrico total en el punto A.
- Determinar la aceleración que experimentaría un electrón si se lo coloca en dicho punto.



La partícula cargada q produce en N un campo eléctrico de valor $11,3 \times 10^3 \text{ N/C}$. Sabiendo que en R el campo eléctrico resultante es nulo, determine:

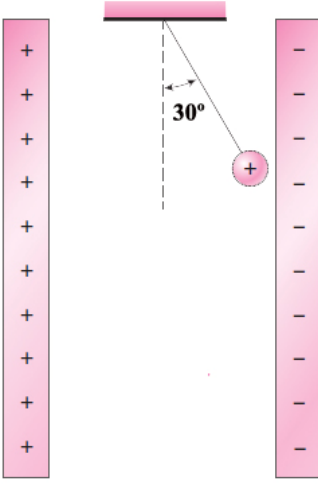
- Valor y signo de la densidad superficial de carga de la lámina.
- El campo eléctrico resultante en N



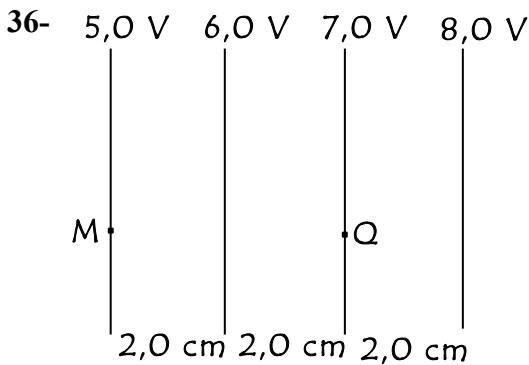
Sean dos placas paralelas, muy extensas y cargadas como se muestra en la figura,

$$\sigma = +7,08 \times 10^{-9} \text{ C}/\text{m}^2.$$

- Calcule la diferencia de potencial entre dichas placas.
- Determine la velocidad con que llegará a la placa positiva un electrón que parte del reposo de la placa negativa.

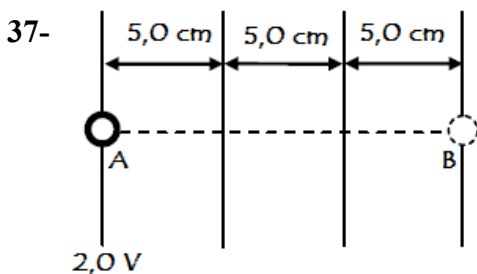
35-  El módulo del campo eléctrico entre las placas de la figura es de 4000 N/C .
¿Cuál es la magnitud de la carga sobre la esfera suspendida cuya masa es $3,0 \text{ mg}$?

Indique justificando el sentido del campo eléctrico entre las placas. Calcule la densidad superficial de cada placa sabiendo que es la misma para ambas pero con signos opuestos.



Las líneas equipotenciales de la figura describen el campo eléctrico en cierta región del espacio. Determine:

- El valor del campo en M
- El trabajo efectuado por la fuerza eléctrica cuando $2,0 \text{ cm}$ una carga de $2,0 \mu\text{C}$ se traslada de M a Q.

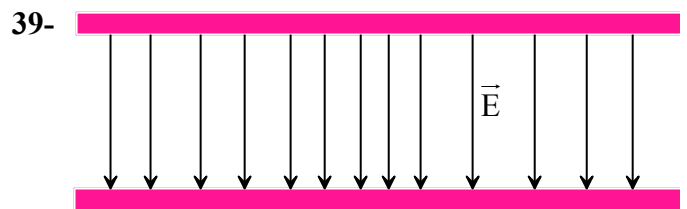


La figura muestra las equipotenciales correspondientes a una zona de campo eléctrico uniforme. Un electrón se mueve desde A (cuyo potencial es $V_A = 2,0 \text{ V}$) hasta B, de forma tal que su energía cinética es $9,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.

- Determina el potencial eléctrico en B.
- Calcula y representa el campo eléctrico en la región.

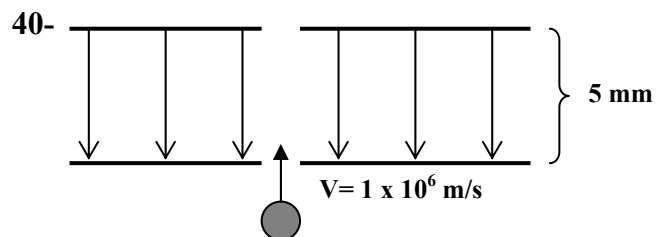
38- Dos placas metálicas cargadas están separadas una distancia $d = 25 \text{ cm}$. En el espacio comprendido entre ellas existe un campo eléctrico uniforme de módulo 2500 N/C . Se abandona desde la placa positiva un protón, que inicialmente se encontraba en reposo.

- Calcular la aceleración que experimenta el protón y la diferencia de potencial eléctrico entre las placas. Efectúe un esquema de esta situación, representando el campo eléctrico.
- Calcular la energía cinética del protón cuando llega a la placa negativa.



La figura representa las líneas de campo correspondiente a dos placas cargadas uniformemente. La densidad superficial de carga de las placas es de igual valor, pero con signo opuesto. Las placas están separadas $5,22 \text{ cm}$. El campo representado tiene un módulo de 120 V/m :

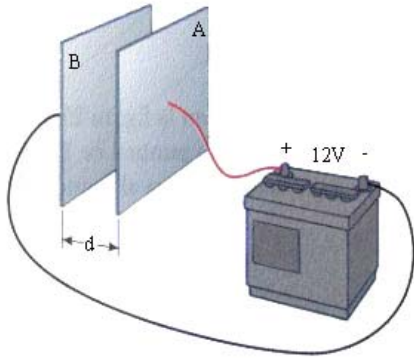
- Indicar justificando cual es la placa positiva y cual es la placa negativa.
- Sabiendo que el potencial de la placa inferior es de $2,0 \text{ V}$, calcular la diferencia de potencial eléctrico entre ellas y el voltaje de la placa superior.
- Calcular la densidad superficial de cada una de las placas.



El campo eléctrico mostrado en la región ubicada entre dos placas paralelas (separadas $0,005 \text{ m}$) es $E = 1 \times 10^5 \text{ N/c}$. Un protón ingresa a esta región con una velocidad de $1 \times 10^6 \text{ m/s}$.

- Calcule la diferencia de potencial entre las placas.
- Calcule la velocidad del protón al salir de las placas.

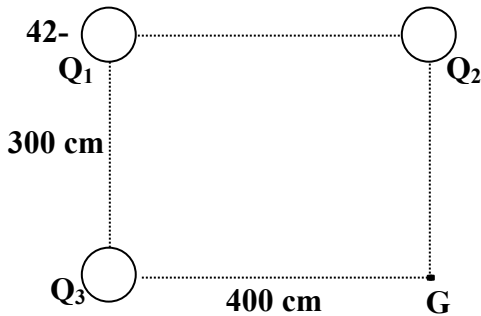
41-



Una batería se conecta a dos placas metálicas, separadas 30 cm, estableciendo entre ellas una diferencia de potencial de 12 V.

- Calcule y represente el campo eléctrico entre las placas.
- Dibuje superficies equipotenciales.
 - Si se libera desde el reposo, un protón desde la placa positiva, calcule su velocidad al llegar a la placa negativa.

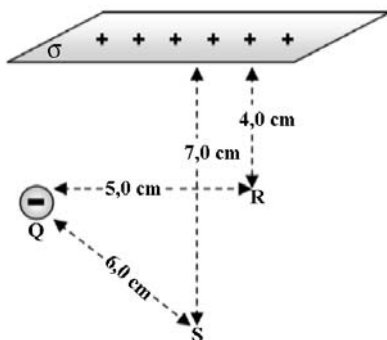
POTENCIAL ELÉCTRICO EN CARGAS PUNTUALES



En la figura se muestran tres cargas puntuales fijas a las esquinas de un rectángulo, en el vacío. Se sabe que $Q_1 = 125 \mu\text{C}$, $Q_2 = 36 \mu\text{C}$ y $Q_3 = 32 \mu\text{C}$.

- Calcular y representar la fuerza eléctrica neta que ejercen Q_1 y Q_2 sobre Q_3 .
- Calcular el potencial eléctrico generado por Q_3 y Q_2 en el punto G.

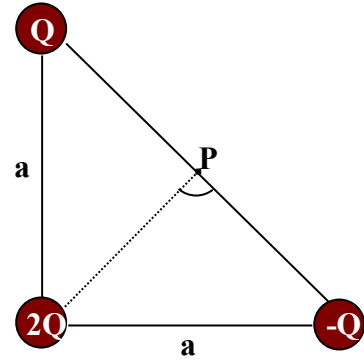
43-



En la figura se tiene una carga puntual $Q = -5,0 \mu\text{C}$ que está a 5,0 cm del punto R y a 6,0 cm del punto S, y una placa (supuesta infinita) cargada con densidad superficial $\sigma = 3,0 \times 10^{-4} \text{ C/m}^2$.

- Calcular y representar el campo eléctrico neto en R.
- Calcular la diferencia de potencial eléctrico entre R y S.

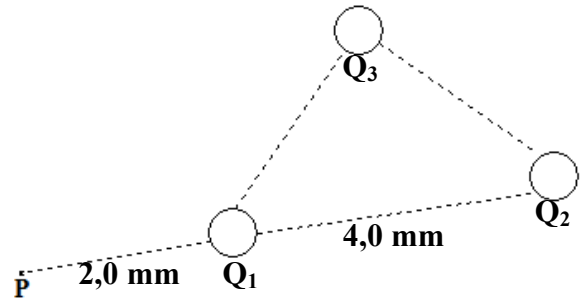
44-



Tres cargas puntuales se ubican en los vértices de un triángulo rectángulo tal cual se muestra en la figura. Sabiendo que $Q = 2,0 \mu\text{C}$ y que $a = 5,0 \text{ cm}$:

- Calcular y representar el campo eléctrico resultante en P.
- Calcular el potencial eléctrico resultante en el punto P.

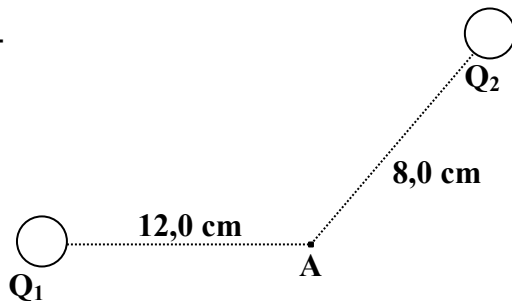
45-



Tres cargas eléctricas puntuales fijas Q_1 , Q_2 (de igual valor y distanciadas 4,0 mm) y $Q_3 = 1,9 \times 10^{-18} \text{ C}$, se disponen formando un triángulo isósceles rectángulo. Se sabe que Q_1 y Q_2 se repelen con una fuerza de módulo $1,44 \times 10^{-23} \text{ N}$ y se atraen con Q_3 .

- Determinar valor y justifique signo de Q_1 y Q_2 .
- Determinar la fuerza eléctrica neta que realizan Q_1 y Q_2 sobre Q_3 .
 - Calcular el potencial eléctrico total realizado por Q_2 y Q_1 sobre el punto P.

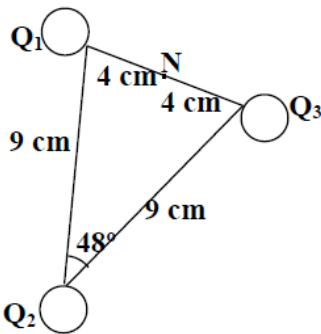
46-



En la figura $Q_1 = 4,0 \text{ nC}$ y $Q_2 = -2,0 \text{ nC}$.
También se sabe que el ángulo formado por ambas cargas y el punto A es de 132° .

- Encuentre el campo eléctrico neto en A.
- Determinar magnitud y sentido de la fuerza eléctrica sobre un electrón colocado en A.
 - Determinar el potencial eléctrico producido por Q_2 en A.

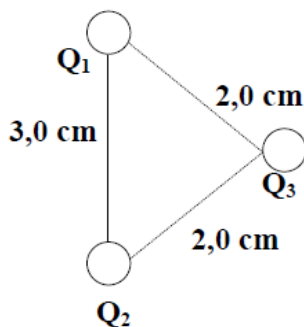
47-



Tres cargas puntuales están dispuestas en los vértices de un triángulo tal como se muestra en la figura adjunta. Sabiendo que el potencial que ejerce Q_1 sobre el punto N es -1170 V y que $Q_2 = -3,2 \text{ nC}$ y $Q_3 = 2,4 \text{ nC}$.

- Determinar valor y signo de Q_1 .
- Determinar la fuerza eléctrica neta que realizan Q_1 y Q_3 sobre Q_2 .
 - Si en el punto N se coloca un protón, ¿cuál será el campo eléctrico ejercido sobre él?

48-

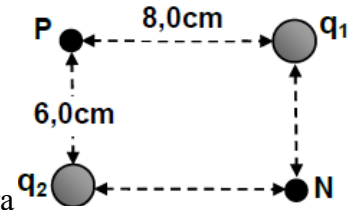


Sabiendo que $Q_1 = 5,0 \text{ }\mu\text{C}$, $Q_2 = -5,0 \text{ }\mu\text{C}$,
 $Q_3 = -10,0 \text{ }\mu\text{C}$ y que el ángulo formado en Q_1 es 35° .

- Determinar dirección y magnitud de la fuerza eléctrica sobre la carga positiva.
- Si a la distribución de la figura se le saca Q_2 y en su lugar se coloca un punto P, ¿cuál será

el potencial eléctrico total ejercido por las cargas Q_1 y Q_3 ?

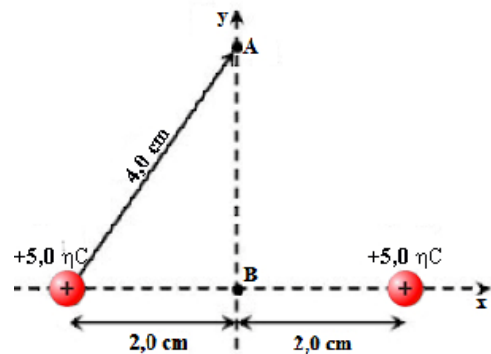
49- En los vértices de un rectángulo se colocaron dos partículas cargadas, con cargas $q_1 = -6,4 \text{ }\mu\text{C}$ y $q_2 = 4,8 \text{ }\mu\text{C}$, tal como muestra



la figura. Se sabe que el potencial eléctrico en P es 0 V .

- Determine todas las características del campo eléctrico en P.
- ¿Cuál será el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre un electrón que es llevado desde P hasta N?

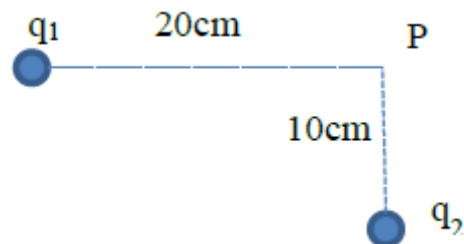
50-



Dos cargas de $+5,0 \text{ nC}$ están separadas una distancia de $4,0 \text{ cm}$ de acuerdo a la figura adjunta. Calcule:

- El campo eléctrico en el punto A creado por ambas cargas.
 - La fuerza eléctrica neta si en el punto A se coloca un electrón.
- El potencial eléctrico en el punto B.

51-



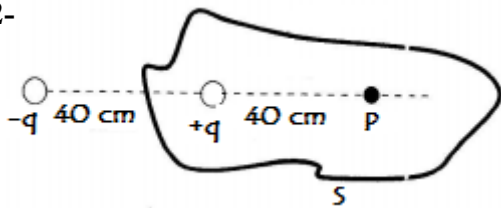
Sabiendo que el potencial eléctrico en P vale cero:

- Determine el valor de la carga q_2 .
- Calcule y represente el campo eléctrico resultante que ambas crean en P. $q_1 = -6,0 \text{ }\mu\text{C}$.



LEY DE GAUSS

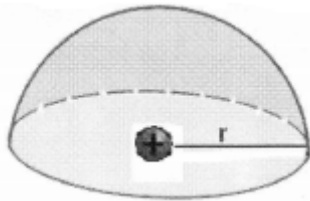
52-



Dos partículas con carga de igual valor y de distinto signo están separadas 40 cm. El flujo eléctrico que atraviesa la superficie cerrada S es $90,4 \text{ Nm}^2/\text{C}$.

- ¿Cuál es el valor de cada una de las cargas?
- Determinar el campo eléctrico resultante en el punto P que se encuentra a 40 cm de la carga positiva.

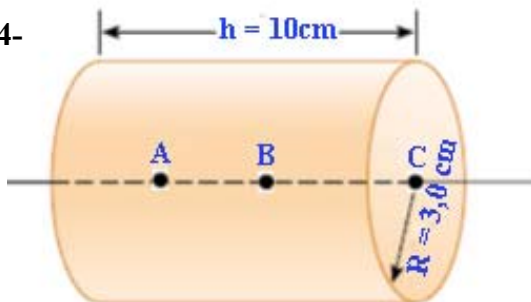
53-



Una carga puntual Q se encuentra en reposo en el centro de la base de una semiesfera de radio $r = 10,0 \text{ cm}$. El flujo de campo eléctrico a través de la bóveda vale $\phi = 1,13 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$.

- Hallar el valor de Q.
- Determinar el potencial eléctrico creado por Q en cualquier punto de la superficie de la bóveda.

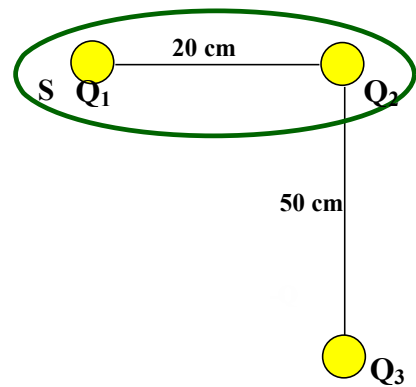
54-



Dos cargas puntuales, Q_A desconocida y $Q_B = +2,0 \mu\text{C}$ están ubicadas en los respectivos puntos dentro de una superficie cilíndrica cerrada. El flujo eléctrico a través de toda la superficie del cilindro es $0,34 \text{ Nm}^2/\text{C}$.

- Hallar el valor y el signo de Q_A .
- Determinar la fuerza eléctrica total sobre un electrón que se colocara en el punto C.

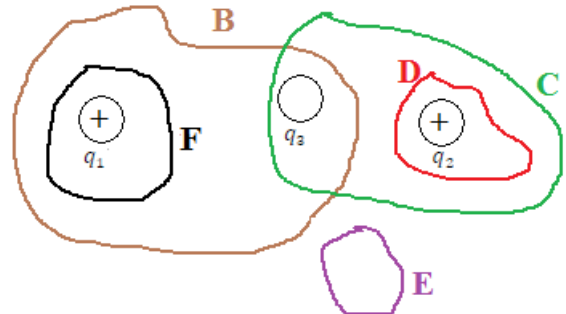
55-



A través de la superficie gaussiana S de la figura hay un flujo eléctrico de $-3,4 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$:

- Determinar valor y signo de Q_1 sabiendo que $Q_2 = 1,0 \mu\text{C}$.
- Calcular y representar la fuerza neta ejercida por Q_1 y Q_2 sobre Q_3 , sabiendo que $Q_3 = 6,0 \mu\text{C}$ y que $d_{Q_1-Q_3} = 53,9 \text{ cm}$

56-

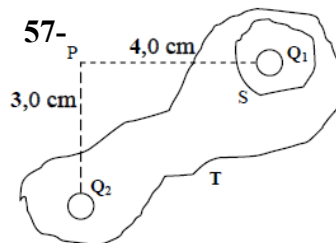


Dado el siguiente esquema se sabe que: $q_1 = 2,0 \mu\text{C}$, $q_2 = 3,0 \mu\text{C}$, y que el flujo eléctrico a través de la superficie C tiene un valor $-2,2 \times 10^4 \text{ Nm}^2/\text{C}$.

Calcular:

- El valor y signo de la carga q_3 .
- El flujo eléctrico a través de las superficies gaussianas B, D, E.

57-



Se tienen dos cargas eléctricas Q_1 y Q_2 ubicadas como muestra la figura. El flujo de campo eléctrico a través de la superficie S tiene un valor

de $-6,2 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$ y a través de la superficie T es de $2,9 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$:

- Calcular el valor de cada carga y sus signos.
- Determinar el campo eléctrico resultante en el punto P.