

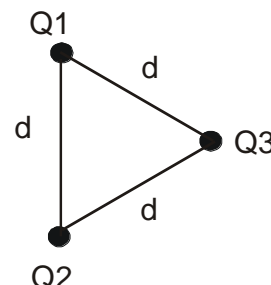
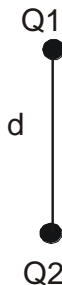
Ley de Coulomb. Distribución discreta de cargas

A.- PREGUNTAS QUE DEBEN RESPONDERSE ANTES DE COMENZAR LA CLASE DE PRÁCTICA DE AULA.

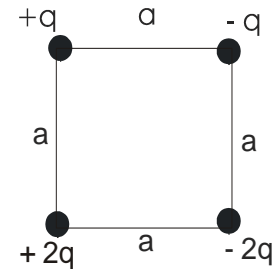
- 1) Cuando se calcula el módulo de una fuerza mediante la ley de Coulomb ¿se usan en el cálculo los signos de las cargas?
- 2) Si hay tres cargas q_1 , q_2 y q_3 en el espacio, explicar los pasos a seguir para hallar el módulo, dirección y sentido de la fuerza total sobre la carga q_1 . ¿En qué paso se tienen en cuenta los signos de las cargas?
- 3) Si hay un cuerpo de volumen V cargado con carga Q negativa ¿puede tomar Q cualquier valor de acuerdo al principio de cuantización de la carga eléctrica?
- 4) En la ley de Coulomb ¿qué características tienen en común y cuál es diferente en los vectores fuerzas que actúan sobre cada carga eléctrica?
- 5) Las fuerzas eléctricas pueden poner en movimiento a cargas eléctricas. ¿es la aceleración constante o variable? Porqué?

B.- PROBLEMAS PARA RESOLVER EN LAS PRÁCTICAS DE AULA.

- 1) Dos cargas Q_1 y Q_2 están separadas por una distancia R . ¿Cómo cambia la fuerza si :
 - a) se duplica la distancia R ?
 - b) se duplica una de las cargas?
 - c) Se duplican ambas cargas?
- 2) Una carga puntual de 3.12×10^{-6} C está a una distancia de 12.3 cm de una segunda carga puntual de -1.48×10^{-6} C. Calcule el módulo de la fuerza sobre cada carga. Realice un esquema y dibuje ambas fuerzas.
- 3) Dos partículas igualmente cargadas, separadas por una distancia de 3.20 nm, se liberan del reposo. Se observa que la aceleración inicial de la primera partícula es de 7.22 m/s^2 y que la de la segunda es de 9.16 m/s^2 . La masa de la primera partícula es de 6.31×10^{-7} kg. Usando la segunda ley de Newton y la ley de Coulomb determine:
 - a) la masa de la segunda partícula y
 - b) la magnitud de la carga de las partículas.
- 4) La figura (a) muestra dos cargas, Q_1 y Q_2 separadas por una distancia fija d .
 - a) Encuentre el valor de la fuerza eléctrica que actúa sobre Q_1 . Suponga que $Q_1 = Q_2 = 21.3 \text{ } \mu\text{C}$ ($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$) y $d = 1.52 \text{ m}$.
 - b) Una tercera carga $Q_3 = 21.3 \text{ } \mu\text{C}$ se agrega y se coloca como se muestra en la figura (b). Calcule la intensidad de la fuerza eléctrica sobre Q_1 .



5) En la figura, determine las componentes (a) horizontal y (b) vertical de la fuerza eléctrica resultante sobre la carga de la esquina inferior izquierda del cuadrado. Suponga que $q = 1.13 \mu\text{C}$ y $a = 15.2\text{cm}$. Las cargas están en reposo.

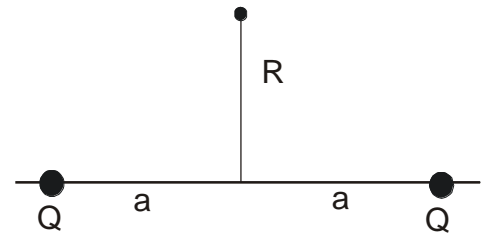


6) Dos cargas fijas, de $+1.07 \mu\text{C}$ y $-3.28 \mu\text{C}$, tienen una separación de 61.8cm . ¿Dónde se puede ubicar a una tercera carga de modo que no actúe sobre esta última ninguna fuerza neta?

7) La fuerza electrostática entre dos iones idénticos I_1 e I_2 separados por una distancia de $5.0 \times 10^{-10}\text{m}$ es de $3.7 \times 10^{-9}\text{N}$.

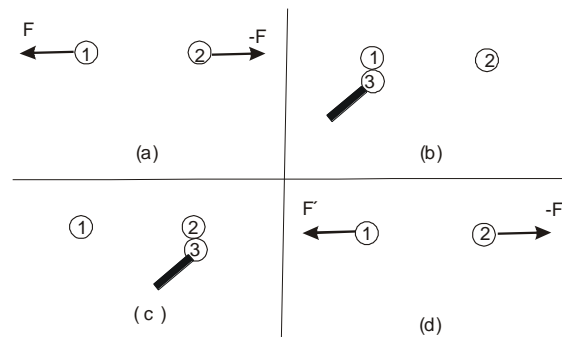
- Halle la carga eléctrica neta sobre cada ión.
- ¿Cuántos electrones faltan o sobran en cada ión?

8) Dos cargas puntuales iguales Q se mantienen separadas por una distancia fija $2a$. Una carga puntual de prueba se localiza en un plano que es normal a la línea que une a estas cargas y a la mitad entre ellas. Determine el radio R del círculo en este plano para el cual la fuerza sobre la partícula de prueba tiene un valor máximo. Véase la figura.



C.- PROBLEMAS ADICIONALES

- ¿Cuál debe ser la distancia entre la carga puntual $q_1 = 26.3\text{C}$ y la carga puntual $q_2 = -47.1\text{C}$ con objeto de que la fuerza eléctrica de atracción entre ellas tenga una magnitud de 5.66N ?
- Dos cargas puntuales q_1 y q_2 , respectivamente, están separadas por 3m . Si la fuerza de Coulomb entre ellas es 0.21N y q_1 es igual a 5 veces q_2 , ¿cuál es el valor de las cargas?
- Dos esferas conductoras idénticas, 1 y 2, portan cantidades iguales de carga y están fijas a una distancia muy grande en comparación con sus diámetros. Se repelen entre sí con una fuerza eléctrica de 88mN . Supóngase, ahora, que una tercera esfera idéntica 3, la cual tiene un mango aislante y que inicialmente no está cargada, se toca primero con la esfera 1, luego con la esfera 2, y finalmente se retira. Halle la fuerza entre las esferas 1 y 2 ahora. Vea la figura de abajo.



- 4) Tres partículas cargadas se encuentran en una línea recta y están separadas por una distancia d como se muestra en la figura. Las cargas Q_1 y Q_2 se mantienen fijas. La carga Q_3 , puede moverse libremente, y está en equilibrio bajo la acción de todas las fuerzas eléctricas. Halle Q_1 en término de Q_2 (es decir cuántas veces la magnitud de Q_2 es igual a Q_1).

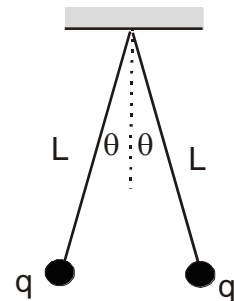


- 5) Dos diminutas bolas semejantes de masa m están colgando de hilos de seda de longitud L y portan cargas iguales q como en la figura. Suponga que θ es tan pequeño que $\tan\theta$ puede ser reemplazado por su igual aproximado, $\sin\theta$.

a) Para esta aproximación demuestre que, para el equilibrio,

$$x = \left(\frac{q^2 L}{2\pi\epsilon_0 m g} \right)^{1/3},$$

en donde x es la separación entre las bolas.



- b) Si $L = 122\text{cm}$, $m = 11.2\text{ g}$, y $x = -4.70\text{ cm}$, ¿cuál es el valor de q ?
- 6) Si las bolas de la figura del problema anterior son conductoras,
- ¿qué les sucede después de que una se ha descargado? Explique la respuesta.
 - Halle la nueva separación de equilibrio.
- 7) Dos cargas positivas $+Q$ se mantienen fijas a una distancia d de separación. Una partícula de carga negativa $-q$ y masa m se sitúa en el centro entre ellas y luego, tras un pequeño desplazamiento perpendicular a la línea que las une, se deja en libertad. Demuestre que la partícula describe un movimiento armónico simple de periodo:

$$T = \sqrt{\frac{\epsilon_0 m \pi^3 d^3}{qQ}}$$

D.- PREGUNTAS ADICIONALES

- 1) Si le dan a usted dos esferas de metal montadas sobre soportes aislantes portátiles, hallar una manera de darles cargas iguales y opuestas. Puede emplear una varilla de vidrio frotada con seda pero no puede tocar las esferas. ¿Han de ser las esferas de igual tamaño para que su método funcione?
- 2) Una varilla cargada atrae partículas de polvo de corcho seco, las cuales, después de tocar la varilla, a menudo se alejan de ella violentamente. Explique.
- 3) Una carga positiva se aproxima a un conductor aislado sin carga. El conductor se pone a tierra mientras la carga se mantiene cerca. ¿Se carga el conductor positiva o negativamente, o no se carga en absoluto si se retira la carga y luego se suprime la conexión a tierra?
 - a) se suprime la conexión a tierra y luego se retira la carga?
- 4) (a) Una barra de vidrio cargada positivamente atrae un objeto suspendido. ¿Puede concluirse que el objeto está cargado negativamente? (b) Una barra cargada positivamente repele a un objeto suspendido. ¿Puede concluirse que el objeto está cargado positivamente?
- 5) ¿Por qué se recomienda tocar el armazón metálico de una computadora personal antes de instalar algún accesorio interno?
- 6) ¿En general ¿cambia la fuerza eléctrica que una carga ejerce sobre otra si se les aproximan otras cargas? Explicar bajo qué condiciones no se cumpliría su respuesta.