FÍSICA GENERAL III - Año 2017
Práctica 1: Ley de Coulomb

1. Al frotar una barra de vidrio con un paño de seda inicialmente neutros se observa que la seda adquiere una carga de $-1,2\mu$C a) ¿Cuál es la carga del vidrio tras el proceso ? b) ¿Cuántos electrones han sido transferidos de un material al otro?

2. El electrón y el protón de un átomo de hidrógeno están separados en promedio por una distancia de aproximadamente $5,3 \times 10^{-11}$m. Calcular la magnitud de la fuerza eléctrica entre ambas partículas, y compararla con la magnitud de la fuerza gravitacional (carga del electrón= $1,6 \times 10^{-19}$C;masa del electrón= $9,11 \times 10^{-31}$kg; masa del protón= $1,67 \times 10^{-27}$kg; Constante de gravitación universal= $6,67 \times 10^{-11}$N m^2/kg^2) .

3. Dado un gramo de sal de mesa (NaCl). Supongamos que separamos los iones de Na^+ y Cl^- que lo componen y los colocamos en paquetes a 1m de distancia. ¿Cual será la magnitud de fuerza eléctrica entre los paquetes? ¿Se podría realizar esta experiencia? (Masa molar de NaCl : $58,4$ g/mol; $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ mol^{-1})

4. En un dado sistema de coordenadas, dos cargas se encuentran situadas sobre el eje x. La carga positiva $q_1 = 15\mu$C está ubicada en $x = 2$cm, mientras que la carga positiva $q_2 = 6\mu$C se encuentra en el origen.
(a) Hallar la fuerza (módulo, dirección y sentido) que ejerce q_1 sobre q_2.
(b) ¿En qué posición sobre el eje x debe colocarse una carga negativa q_3 de modo tal que la fuerza neta sobre ella sea cero? ¿Depende el resultado del valor de q_3 ?
(c) Una vez colocada esta tercera carga, y suponiendo que tiene un valor $q_3 = -2\mu$C, ¿Cuánto vale la fuerza neta sobre q_1 ? ¿Y la fuerza sobre q_2 ?

5. Dos esferas conductoras iguales de masa m y carga $q = 2\mu$C están suspendidas en equilibrio por cuerdas aislantes de $L = 50$cm de longitud. El ángulo que forma cada una de las cuerdas con la vertical es de $\theta = 20^o$. (Ver Figura 1)

(a) Calcular la masa de cada esfera y las tensiones en las cuerdas.
(b) Si una de las esferas es descargada (por ejemplo, conectándola a tierra), ¿Cómo será el comportamiento de ambas esferas inmediatamente después de la descarga? Calcular la distancia aproximada entre ellas una vez que se haya alcanzado nuevamente el equilibrio.

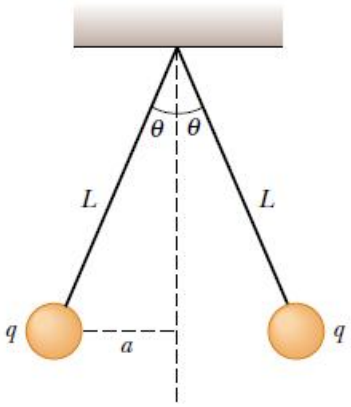

Figura 1

6. Se colocan sendas cargas Q en dos vértices opuestos de un cuadrado, y una carga q en cada uno de los otros dos vértices.
(a) Si la fuerza eléctrica total sobre las cargas Q es cero, ¿cómo están relacionadas q y Q?
(b) ¿Es posible elegir q de modo tal que la fuerza resultante sobre todas las cargas sea cero?

7. Dos esferas conductoras idénticas con cargas de signo opuesto se atraen con una fuerza de $0,2$N al estar separadas $0,4$m. Las esferas se interconectan con un alambre conductor y a continuación se desconectan. En esta nueva situación se repelen con una fuerza de $0,04$N. ¿Cuáles eran las cargas iniciales de las esferas?

8. Una carga puntual Q_2 está situada sobre el eje x en la posición $x = a > 0$ y otra carga puntual Q_1 se encuentra también sobre el eje en la posición $x = 0$. Calcular el trabajo realizado por la fuerza ejercida por Q_1 sobre Q_2 cuando esta última es desplazada desde su posición original hasta la posición $x = b$, $a > b > 0$. Considerar el caso en que las cargas son de igual signo y el caso en que tienen signos opuestos.

9. Tres cargas puntuales están ubicadas en los vértices del triángulo isósceles indicado en la Figura 2, donde $q_1 = q_3 = 5\mu$C, $q_2 = -2\mu$C, y $a = 0,1$m. Calcular la fuerza eléctrica neta sobre la carga q_3 .

10. Tres cargas puntuales están ubicadas en los vértices de un triángulo equilátero (Figura 3). Calcular la fuerza eléctrica neta sobre la carga de 7μC.

11. Una partícula de masa m y carga Q se encuentra en el punto medio del segmento que une dos cargas idénticas de magnitud q separadas por una distancia $2b$.
(a) ¿Cuál es la fuerza sobre la partícula?
(b) Suponer que se desplaza a la partícula de su posición original en una distancia $y < b$ sobre el segmento que une a las cargas idénticas. ¿Cuál es ahora la fuerza que actúa sobre ella?
(c) Mostrar que si $y \ll b$, y las tres cargas son del mismo signo, las ecuaciones de movimiento de la partícula son las de un oscilador armónico simple de frecuencia angular $\omega = (qQ/\pi\epsilon_0 mb^3)^{1/2}$. Calcular el número de ciclos por segundo para $b = 15$cm, $q = 1\mu$C, $Q = 10\mu$C y $m = 10g$.

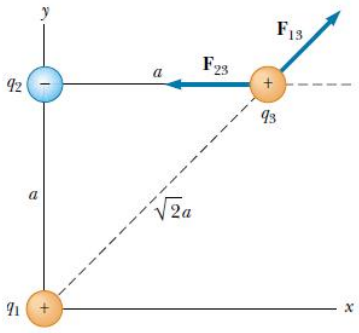

Figura 2

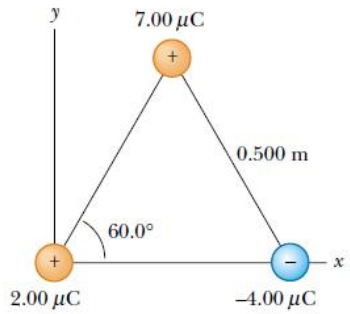

Figura 3