

Clase de problemas 3

1. Dos esferas conductoras de diámetro despreciable tienen masa de $m = 0,2\text{g}$ y carga q cada una. Ambas están unidas mediante hilos no conductores de longitud $L = 1\text{m}$ a un punto común formando los hilos ángulos de 45° con la vertical.
 - Determinar la carga de cada esfera
2. Cuatro partículas cargadas están situadas en los vértices de un cuadrado de lado $2a$ como se muestra en la figura 2. Determine
 - La energía electrostática total del sistema
 - El potencial electrostático en el centro del cuadrado
 - La fuerza neta sobre una quinta partícula de carga Q , ubicada en el centro del cuadrado.
 - La energía requerida para mover dicha partícula desde el centro del cuadrado hasta el punto A indicado en la figura.

Considere que: $q = 1\mu\text{C}$, $a = 10\text{cm}$, $Q = 5\mu\text{C}$

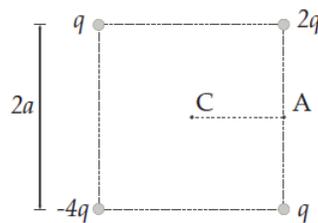


Figura 1:

3. Dos partículas con carga q están ubicadas en la base de un triángulo rectángulo de longitud L , una tercera partícula con carga $2q$ se encuentra en el vértice superior de dicho triángulo.
 - ¿Dónde debemos de colocar una cuarta partícula con carga q de modo que el campo eléctrico en el centro del triángulo sea nulo?
 - Calcular la energía electrostática total del sistema

4. Una partícula con masa $m = 2g$ y carga eléctrica $q = 50\mu C$ tiene una velocidad horizontal de $v_0 = 40m/s$ en el instante en que entra entre las placas de un condensador plano cuyas paredes están separadas 10 cm y tienen una longitud de 50 cm . La intensidad campo eléctrico entre las placas es $E = 5 \times 10^3\text{ N/C}$. Determinar
- La trayectoria de la partícula
 - El punto de impacto con la placa, si lo hubiese
5. Sea la masa $m_0 = 20\text{ g}$ con carga $q_0 = 2\mu C$ según muestra la figura 2, colgando de una cuerda de longitud $L = 30\text{ cm}$ que forma un ángulo $\theta = 60^\circ$ con la horizontal. Se mantiene en equilibrio gracias a la combinación de la fuerza gravitatoria, la tensión de la cuerda y la fuerza eléctrica debida a una carga Q fijada en el punto $(0, L, 0)$. Tomar $g = 10\text{ m/s}^2$, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9\text{ N m}^2/\text{C}^2$.
- ¿Cuánto vale la carga eléctrica Q situada en $(0, L, 0)$?
 - ¿Cuánto vale el vector torque $\vec{\tau}_G$ respecto al origen O producido por la fuerza gravitatoria? ¿Y el torque $\vec{\tau}_E$ respecto al origen producido por la fuerza eléctrica sobre q_0 ? ¿Y el torque $\vec{\tau}_T$ debido a la tensión de la cuerda?

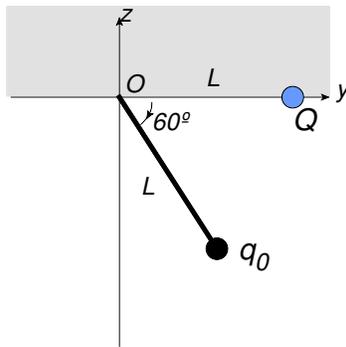


Figura 2:

6. En el interior de un condensador plano con placas paralelas al plano xz , una partícula con carga $q = -1\mu C$ y masa $m = 100\text{ g}$ cuelga de un hilo formando un ángulo $\theta = 30^\circ$ con la vertical como indica en la figura 3. Tomar $g = 9,8\text{ m/s}^2$ y $L = 5\text{ cm}$ como longitud del hilo.
- ¿Cuánto valen los vectores fuerza eléctrica \vec{F}_E y campo eléctrico \vec{E} en el interior del condensador?
 - Diga que placa está cargada positivamente.
 - ¿Cuánto vale el vector torque $\vec{\tau}_E$ de la fuerza eléctrica \vec{F}_E respecto al punto O del que cuelga el hilo? ¿Y cuánto vale el vector torque $\vec{\tau}_G$ del peso de la bola \vec{F}_G respecto al punto O ?

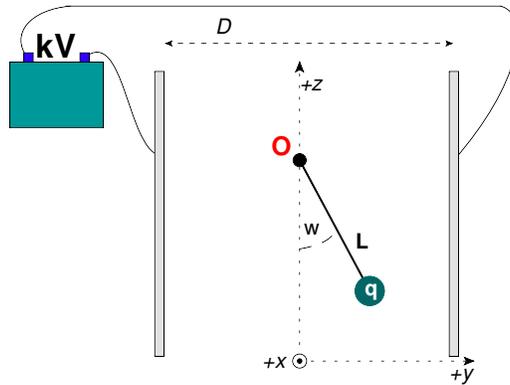


Figura 3:

7. Una carga positiva Q se divide en dos partículas con cargas q_1 y q_2 . Demostrar que para una separación dada D , la fuerza ejercida por una de las cargas sobre la otra es máxima si $q_1 = q_2 = \frac{1}{2}Q$
8. Considere dos partículas con cargas q y $-q$ y masa m cada una que están unidas por una barra no conductora de masa despreciable y longitud L que gira entorno a su centro. Dicho sistema está ubicado en un campo eléctrico uniforme \vec{E} . Demostrar que para valores pequeños del ángulo entre la dirección del sistema y \vec{E} , el sistema oscila con una frecuencia angular

$$\omega = \sqrt{\frac{2qE}{mL}} \quad (1)$$

Problemas Propuestos

Problemas: 27,28,35,47,51,57,61,65,69,71,77 Capítulo 21, Física para ciencia y tecnología P. A. Triple y G. Mosca.