

TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA



Departamento de Física y Geología

Facultad de Ciencias Básicas

Taller A, (Interacción eléctrica: Ley de Coulomb)

Docente: (Fís. M. Sc.) *Alexánder Contreras*

www.alexander.fisica.ru

alexandercontreras716@gmail.com



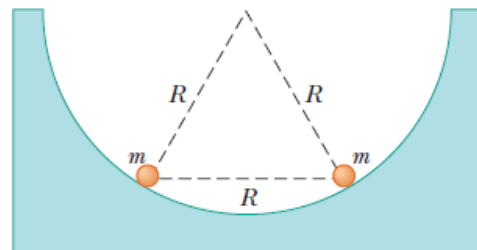
(No se conformen con la limitación de los presentes ejercicios, recuérdese que la Física es un Universo de infinitas particularidades; siempre habrá algo nuevo que aprender...)
(El presente taller es únicamente una guía de estudio, NO DEBE ENTREGARSE)

“No te empeñes en exigirte hacer de inmediato un muro perfecto; será mejor, cada día, ubicar un ladrillo de la forma más perfecta posible. Así es como se construye el muro del éxito”... (Un personaje)

“Maestro, NO exigirle a tu estudiante: es no apreciarlo, es irrespetar su habilidad y privarle de explotar el intelecto que esconde, es anularle en la sociedad competente, es sepultar sus aspiraciones, es contradecir el objetivo y sacrificio de cualquier padre, es impedirle que te supere, es ser egoísta para con las futuras generaciones, es continuar promoviendo la inconsciencia para con la naturaleza, es aplaudir la mediocridad que promueven los sistemas de educación personalistas, es no dormir por saber que se es culpable también de la lamentable situación de la sociedad y planeta, ,,,, ó simplemente, es hacer lo INCORRECTO”... (Un personaje)

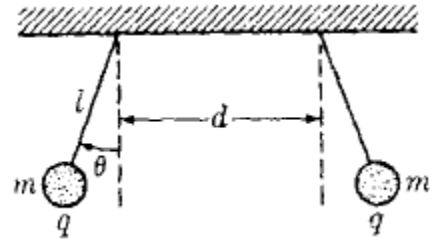
[1] Una carga $q_1 = -3\mu[C]$ ubicada en el punto $P_1(x_1, y_1, z_1) = P_1(5, 2, -2)[m]$ experimenta una fuerza con respecto a las cargas $q_2 = 10\mu[C]$ ubicada en el punto $P_2(x_2, y_2, z_2) = P_2(0, 8, 7)[m]$ y $q_3 = -6\mu[C]$ ubicada en el punto $P_3(x_3, y_3, z_3) = P_3(3, -7, 5)[m]$. Hallar la Fuerza vectorial eléctrica TOTAL, intensidad y dirección que experimenta la carga q_1 . (Sugerencia: una buena forma de realizarle, es trazar la gráfica individual para los pares de cargas implicadas, hallar la respectiva fuerza para cada caso y finalmente adicionarlas)

[2] Dos esferas idénticas de masa $m[kg]$ y carga $q[C]$, se les ubica aleatoriamente en un tazón curvilíneo de radio $R[m]$, de paredes no conductoras y libres de fricción. Al finalizar su movimiento, las esferas adquieren equilibrio a causa de la interacción electro-gravitacional, encontrándose a una distancia $R[m]$ y forman imaginariamente un triángulo equilátero con el centro de curvatura, así como se muestra en la figura.



Demuestre que el valor de cada carga es: $q = R \sqrt{\frac{mg}{\sqrt{3}K_E}}$ [C]

[3] Dos esferas idénticas de masa m [kg] y carga q [C], se atan por dos hilos inelásticos de longitud L [m] desde una viga horizontal en dos puntos que distan d [m], respectivamente. Cuando se dejan caer libremente, adquieren equilibrio y ambas cuerdas forman un ángulo de inclinación θ con respecto al eje cartesiano vertical, así como se muestra en la figura. Demuestre que el cuadrado de la carga eléctrica en términos de los demás parámetros es:

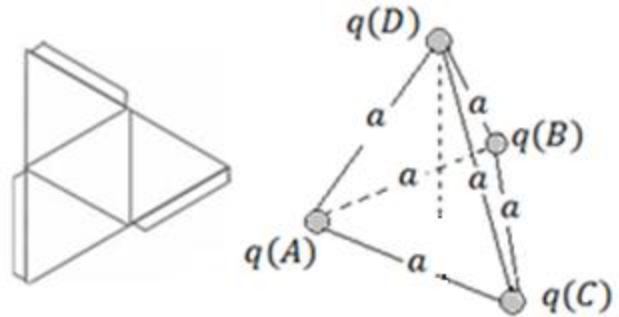


$$q^2 = 4\pi\epsilon_0 mg(d + 2L \sin \theta)^2 \tan \theta \quad [\text{C}]$$

[4] Tres esferas idénticas colgantes de masa m [kg] y carga q [C], están unidas desde un punto común a través de tres hilos de longitud L [m], respectivamente. Después de dejarse caer libremente, como consecuencia de su interacción electro-gravitacional, en el aire, forman un triángulo equilátero de lado d [m] sobre el plano cartesiano XY. Demuestre que el cuadrado de la carga eléctrica en términos de los demás parámetros es:

$$q^2 = \frac{4}{3}\pi\epsilon_0 mgd^3 \left(l^2 - \frac{d^2}{3}\right)^{-1/2} \quad [\text{C}]$$

[5] Considérese cuatro esferas puntuales idénticas de carga q [C] y masa despreciable; todas ellas (A, B, C y D) están fijamente ubicadas en los vértices de un tetraedro regular de lado a [m], así como se observa en la Figura. Utilizando métodos algebraicos pero bajo mínimas aproximaciones numéricas, demuestre que la fuerza eléctrica que experimenta la carga que se encuentra en el vértice (D) es:



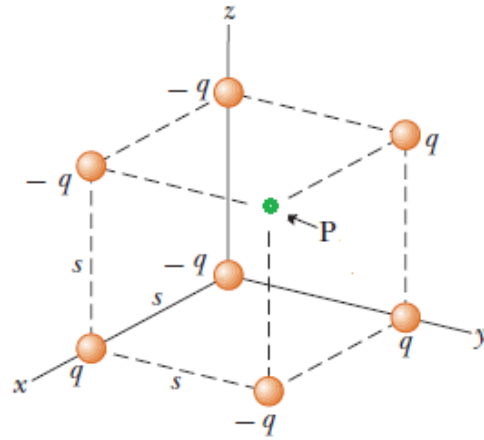
$$\vec{F} \cong 2,43 \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{a^2} \right) \hat{z} \quad [\text{N}]$$

Sugerencia: recuérdese que con los triángulos equiláteros de la Figura de la izquierda se realiza la pirámide mostrada en la Figura de la derecha que corresponde a un tetraedro regular. También sea ingenioso para ubicar su sistema de referencia y así reducir cálculos, tal que puede realizar la respectiva normalización de vectores unitarios.

[6] Cinco cargas puntuales idénticas de 15μ [C] se ubican en el centro y esquinas de un cuadrado definido por las coordenadas cartesianas $-1 < x, y < 1$ [m] y $z = 0$ [m].

- Calcular el campo eléctrico vectorial total que generan dichas cargas en el punto $P(x, y, z) = P(0,0,2)$ [m];
- Calcular la fuerza eléctrica sobre una carga puntual de 10μ [C] ubicada precisamente en el punto $P(x, y, z) = P(0,0,2)$ [m].

[7] Siete esferas puntuales cargadas, están situadas en las esquinas de un cubo de arista s [m], así como se observa en la figura. Hallar el campo eléctrico vectorial total que se experimenta en el punto P señalado en la figura debido a todas las cargas eléctricas cercanas.



Finalmente, recuérdese que el éxito consta de 10% de habilidad y 90% de transpiración.