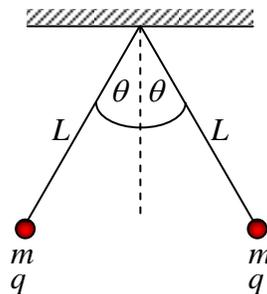


**Ejemplo 23.4 del Serway. Tercera Edición. Página 10. Ejemplo 23.4 del Serway. Séptima Edición. Página 650. Example 23.4 from Serway. Sixth Edition. Page 714.**

Dos pequeñas esferas idénticas cargadas, cada una con una masa de  $3.0 \times 10^{-2}$  kg, cuelgan en equilibrio como se muestra en la figura. La longitud de cada cuerda es 0.15 m y el ángulo  $\theta$  es  $5.0^\circ$ . Encuentre la magnitud de la carga sobre cada esfera.

Two identical small charged spheres, each having a mass of  $3.0 \times 10^{-2}$  kg, hang in equilibrium as shown in figure. The length of each string is 0.15 m, and the angle  $\theta$  is  $5.0^\circ$ . Find the magnitude of the charge on each sphere.



Solución.

La distancia de separación entre las cargas es  $r$ .

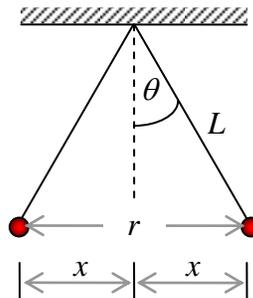
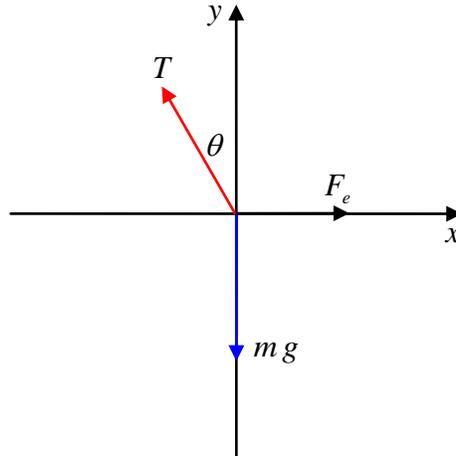


Diagrama del cuerpo libre.



$$\sum F_x = 0$$

$$F_e - T \operatorname{sen} \theta = 0$$

$$F_e = T \operatorname{sen} \theta \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0$$

$$T \cos \theta - m g = 0$$

$$T = \frac{m g}{\cos \theta} \quad (2)$$

Al sustituir la ecuación (2) en la ecuación (1):

$$F_e = \left( \frac{m g}{\cos \theta} \right) \operatorname{sen} \theta$$

$$F_e = m g \tan \theta \quad (3)$$

Fuerza eléctrica. Ley de Coulomb.

$$F_e = k \frac{q^2}{r^2} \quad (4)$$

Al igualar las ecuaciones (3) y (4):

$$k \frac{q^2}{r^2} = m g \tan \theta$$

De la figura:

$$\operatorname{sen} \theta = \frac{\frac{1}{2} r}{L}$$

$$\text{sen } \theta = \frac{r}{2L}$$

$$r = 2L \text{ sen } \theta$$

$$k \frac{q^2}{(2L \text{ sen } \theta)^2} = m g \tan \theta$$

$$q^2 = \frac{m g \tan \theta (2L \text{ sen } \theta)^2}{k}$$

$$q = 2L \text{ sen } \theta \sqrt{\frac{m g \tan \theta}{k}} \text{ Unidades de carga eléctrica.}$$

Al sustituir valores:

$$m = 3 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

$$L = 0.15 \text{ m y}$$

$$\theta = 5.0^\circ$$

$$q = 2(0.15 \text{ m}) \text{ sen } 5^\circ \sqrt{\frac{3 \times 10^{-2} \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 \times \tan 5^\circ}{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2}}$$

$$q = 4.42 \times 10^{-8} \text{ C}$$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema **La Ley de Coulomb, Cargas puntuales**, perteneciente a la asignatura **Física, Electricidad**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>

Si Usted requiere la resolución de ejercicios adicionales acerca de ésta u otras asignaturas, así como asesoría personalizada, contáctenos a través de los siguientes medios:

- WhatsApp: +58-4249744352 (En forma directa o desde nuestra página web).
- E-mail: [medinawj@gmail.com](mailto:medinawj@gmail.com)

Lista de asignaturas en las cuales podemos ayudarle:

Cálculo Diferencial.	Cálculo Integral.	Cálculo Vectorial.
Ecuaciones Diferenciales.	Trigonometría.	Matemáticas Aplicadas.
Matemáticas Financieras.	Álgebra Lineal.	Métodos Numéricos.
Estadística.	Física (Mecánica).	Física (Electricidad).
Mecánica Vectorial (Estática).	Química Inorgánica.	Fisicoquímica.
Termodinámica.	Termodinámica Química.	Mecánica de Fluidos.
Fenómenos de Transporte.	Transferencia de Calor.	Ingeniería Económica.