

Problemas de la unidad 5 “Electrostatica”

Fatima Lizeth Barboza Sanchez¹

¹Tecnológico Nacional de México - Campus Zacatecas Occidente

October 31, 2019

Problema 1

Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica de atracción entre un núcleo de hierro ($q = +26e$) y su electrón mas interno si la distancia entre ellos es de $1.5 \times 10^{-12} \text{m}$? Solución

Solución:

Usamos la Ley de Coulomb

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$q_1 = 26 e$$

$$q_2 = -e$$

$$r = 1.5 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{e}^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 (1.602 \times 10^{-19})^2}{(1.5 \times 10^{-12})^2} = -2.67 \times 10^{-3} \text{ N}$$

Problema 2.

Comparé la fuerza eléctrica que mantiene el electrón en órbita ($r = 0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$) alrededor de un protón en el átomo de hidrogeno, con la fuerza gravitacional entre el mismo electrón y protón ¿Cuál es la taza entre los dos fuerzas?

Solución:

$$F_c = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6.674 \times 10^{-11} \frac{m^3}{Kg \ s^2}$$

$$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p = 1.672 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

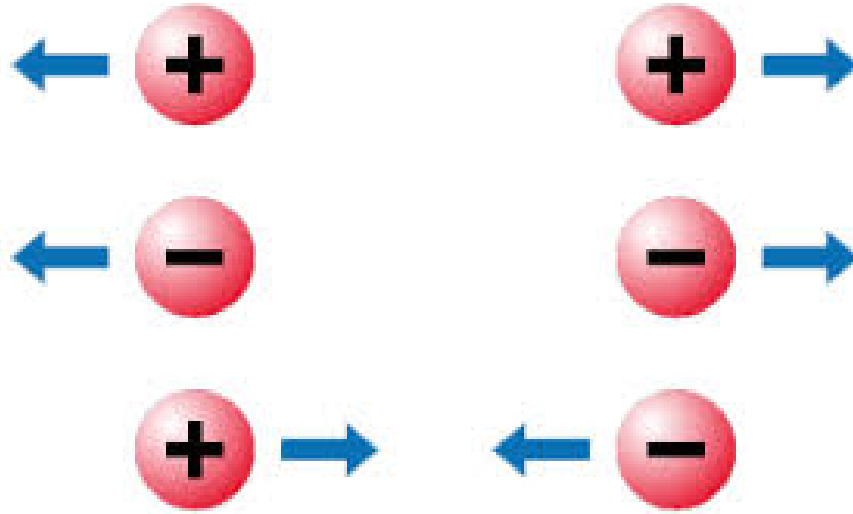


Figure 1: This is a caption

Problema 3.

Calcula la magnitud y dirección del campo eléctrico en un punto P el cual está 30 cm a la derecha de una carga $Q = -3.0 \times 10^{-6} \text{ C}$.

Solución:

$$E = \frac{Q}{r^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{c^2} \left(\frac{-3.0 \times 10^{-6} \text{ C}}{(0.3 \text{ m})^2} \right)$$

$$= 9 \times 10^3 (-3) \left(\frac{10}{3} \right)^2$$

$$= -3 \times 10^5 N$$

$$= .300000 N$$

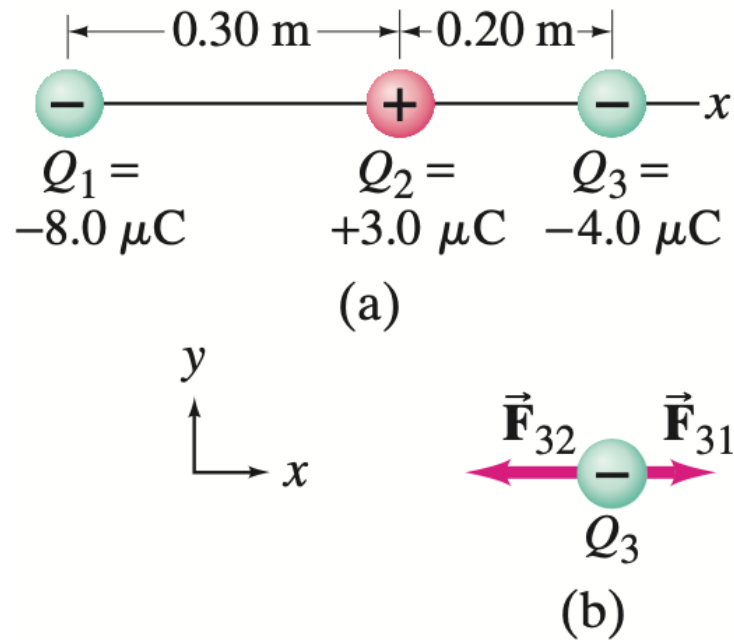


Figure 2: This is a caption

Problema 4.

Cuál es la fuerza eléctrica repulsiva entre dos protones que están a $4.0 \times 10^{-15} \text{ m}$ en un núcleo atómico .

$$q_1 = 4e$$

$$q_2 = e$$

$$r = 4.0 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19}$$

$$\frac{((4 \times 10^{-19} \times 1.602 \times 10^{-19})^2)}{(4.0 \times 10^{-15})^2} = 14.43 \text{ N}$$

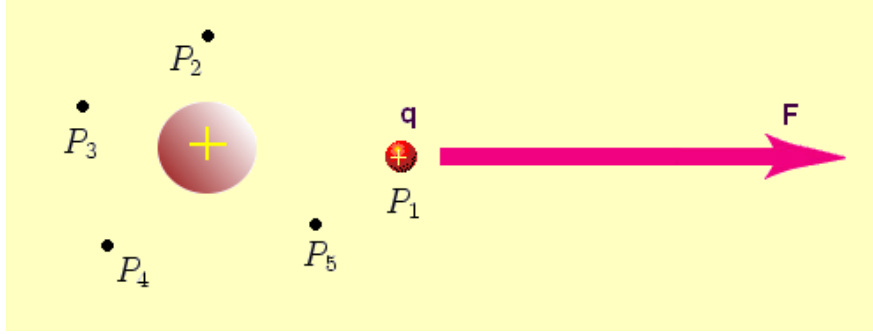


Figure 3: This is a caption

Problema 5.

Calcule la fuerza electrostática neta sobre la carga Q_3 debido a las cargas Q_1 y Q_2

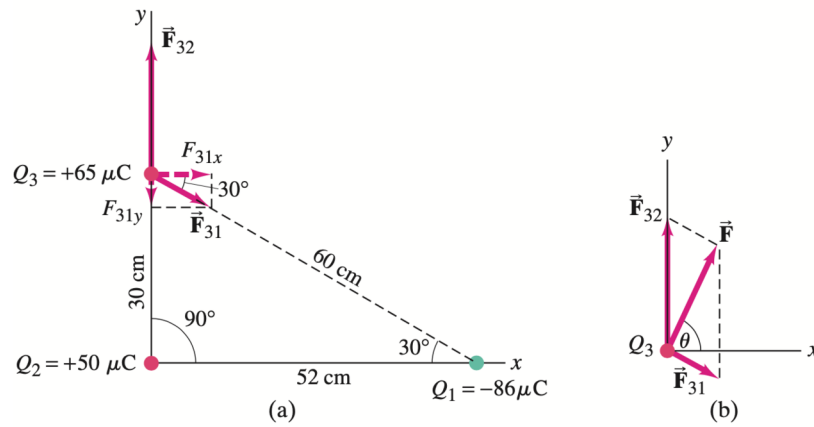


Figure 4: This is a caption

$$F_{32} = k \frac{Q_3 Q_2}{r_{32}^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{(65 \times 10^{-6} C)(50 \times 10^{-6} C)}{(0.3m)^2} = 325 N$$

$$F_{31} = k \frac{Q_3 Q_1}{r_{31}^2} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{(65 \times 10^{-6} C)(-86 \times 10^{-6} C)}{(0.6)^2}$$

$$F_{31x} = (140 N)(\cos 30^\circ) = 121.2 N$$

$$F_{31y} = F_{31} \sin 30^\circ = -(140 N) \sin 30^\circ = -70 N$$

$$F_y = F_{32} + F_{31y} = 330N - 70N = 260N$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(121.2N)^2 + (260N)^2} = 286.8N$$

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{260N}{121.2N} = 2.14$$

$$\theta = \tan^{-1} = 65.95^\circ$$

Problema 6.

Dos pequeñas esferas cargadas cuelgan de cuerdas de igual longitud l y forman ángulos pequeños θ_1 y θ_2 con la vertical (a) si $Q_1 = Q$, $Q_2 = 2Q$ y $m_1 = m_2 = m$, determine el ratio $\frac{\theta_1}{\theta_2}$

(b) $Q_1 = Q$, $Q_2 = 2Q$, $m_1 = m$ determine el ratio $\frac{\theta_1}{\theta_2}$

(c) Estima la distancia entre las esferas para cada caso.

Solución

$$\frac{\theta_1}{\theta_2}$$

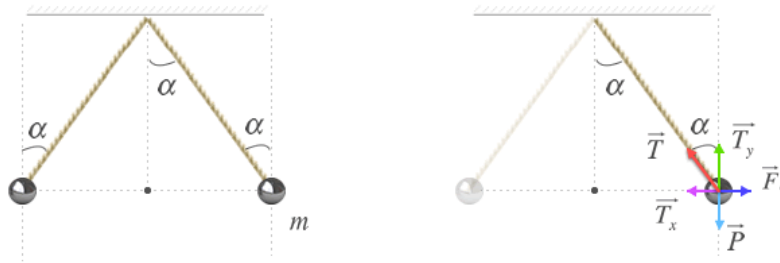


Figure 5: This is a caption