



## FÍSICA II - ELECTROSTATICA

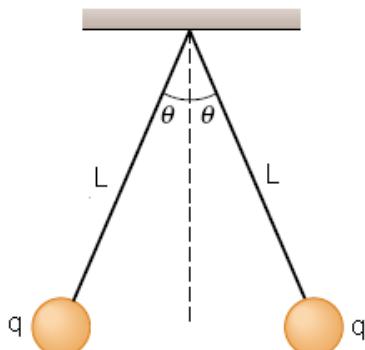
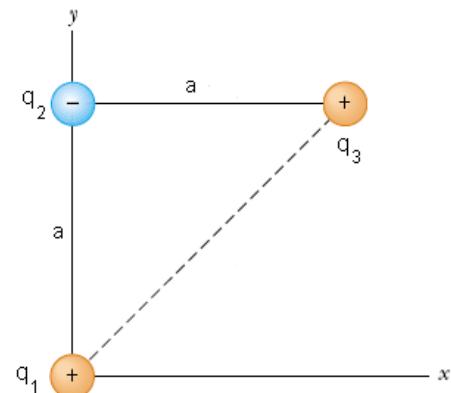
Constantes:  $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$   
 $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ Kg.}$   
 $q_e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{Kg}^2$   
 $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$   
 $N_A = 6,02 \times 10^{22} \text{ átomos/mol}$

- 1)** El electrón y el protón del átomo de hidrógeno están separados en promedio por una distancia de aproximadamente  $5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$ . Encuentre las magnitudes de la fuerza eléctrica y la fuerza gravitacional entre las dos partículas.

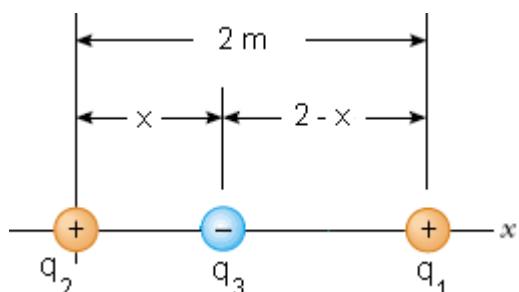
- 2)** Considere 3 cargas puntuales ubicadas en las esquinas de un triángulo rectángulo como se muestra en la figura, donde  $q_1 = q_3 = 5 \mu\text{C}$ ,  $q_2 = -2 \mu\text{C}$  y  $a = 0,1 \text{ m}$ .

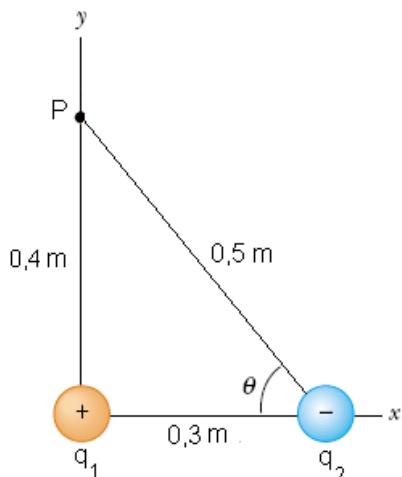
Encuentre la fuerza resultante que se ejerce sobre  $q_3$ .



- 3)** Dos pequeñas esferas idénticas cargadas, cada una con una masa de  $3 \times 10^{-2} \text{ Kg}$ . cuelgan en equilibrio como muestra la figura. La longitud de cada cuerda es  $0,15 \text{ m}$  y el ángulo  $\theta$  es  $5^\circ$ . Encuentre la magnitud de la carga sobre cada esfera.

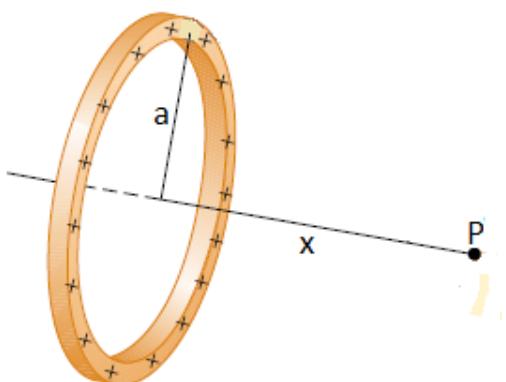
- 4)** Tres cargas puntuales se encuentran a lo largo del eje x como indica la figura. La carga positiva  $q_1 = 15 \mu\text{C}$  está en  $x = 2 \text{ m}$ , la carga positiva  $q_2 = 6 \mu\text{C}$  está en el origen y la fuerza neta que actúa sobre  $q_3$  es cero. ¿Cuál es la coordenada en  $x$  de  $q_3$ ?





La carga  $q_1 = 7 \mu\text{C}$  se ubica en el origen, y la carga  $q_2 = -5 \mu\text{C}$  a 0,3 m del origen. Encuentre las componentes del campo eléctrico en el punto P, que está sobre el eje y.

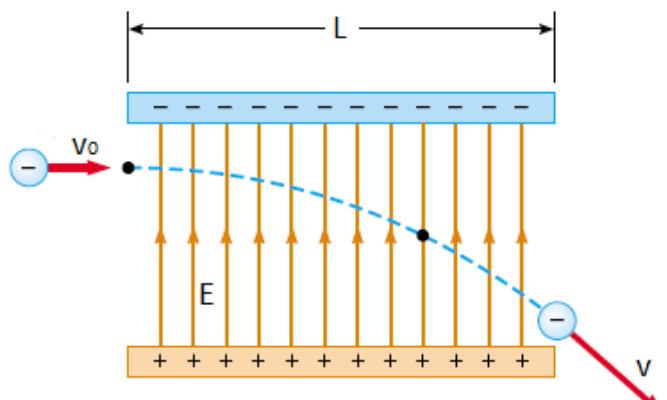
- 6) Una barra de longitud L tiene una carga positiva uniforme por unidad de longitud  $\lambda$  y una carga total Q. Calcule el campo eléctrico en un punto P que se ubica a lo largo de la barra a una distancia a desde un extremo.



Un anillo de radio a tiene carga total positiva distribuida uniformemente. Calcule el campo eléctrico debido al anillo en el punto P que se encuentra a una distancia x de su centro, a lo largo del eje central perpendicular al plano del anillo.

- 8) Un electrón entra con trayectoria horizontal y rapidez  $v_0 = 3 \times 10^6 \text{ m/s}$  a la región de un campo eléctrico uniforme  $E = 200 \text{ N/C}$  dirigido hacia arriba. La longitud horizontal de las placas es  $L = 0,1 \text{ m}$ . Encuentre la aceleración del electrón mientras está en el campo eléctrico.

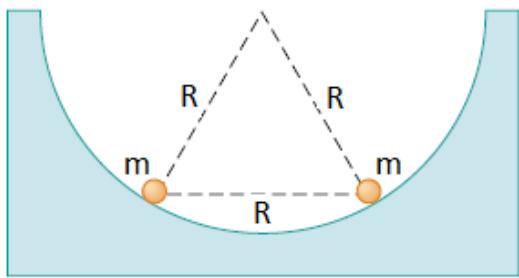
Si entra en el campo en  $t = 0$ , encuentre el tiempo y el desplazamiento vertical mientras se encuentra dentro de las placas.



**9)** Dos esferas pequeñas de plata, cada una con una masa de 10 gr están separadas 1 m. Calcular la fracción de electrones que deberán ser transferidos de una a la otra para producir una fuerza de atracción de 10.000 N. El átomo de plata tiene 47 electrones y su masa molar es 107,87 gr/mol.

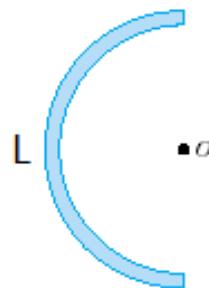
**10)** Dos pequeñas esferas conductoras idénticas se colocan de manera que sus centros se encuentran separados 0,3 m. Una se carga a 12 nC y la otra a -18 nC. a) Determine la fuerza eléctrica que ejerce una sobre la otra. b) Si las esferas se conectan mediante un alambre conductor. Determine la fuerza eléctrica entre ellas una vez que alcanzan el equilibrio.

**11)** Una pelota de corcho de 1gr con una carga de  $2 \mu\text{C}$  está suspendida verticalmente de un hilo de 0,5 m de largo en un campo eléctrico uniforme dirigido hacia abajo de magnitud  $E = 10^5 \text{ N/C}$ . Si se desplaza ligeramente de la vertical, la pelota oscila como un péndulo simple. Determine el período de la oscilación.



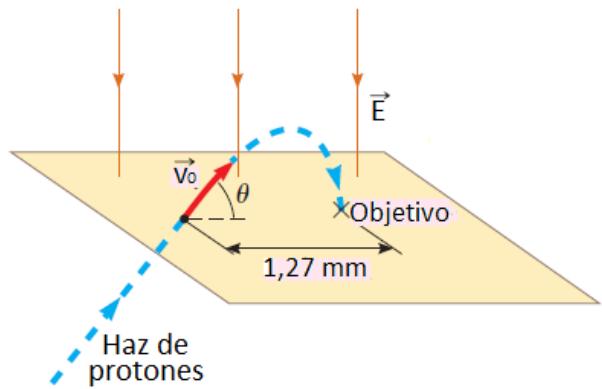
**12)** Dos esferas pequeñas iguales tienen una masa  $m$  y una carga  $q$ . Cuando se les coloca en un tazón de radio  $R$  y paredes no conductoras libres de fricción, las esferas se mueven y cuando están en equilibrio se encuentran a una distancia  $R$ . Determine la carga de cada esfera.

**13)** Una barra aisladora uniformemente cargada de  $L = 14 \text{ cm}$  de longitud tiene forma de semicírculo como indica la figura y posee una carga total de  $Q = -7,5 \mu\text{C}$  encuentre el valor del campo eléctrico en el centro O.



**14)** Entre dos placas paralelas separadas 4 cm existe un campo eléctrico uniforme de  $640 \text{ N/C}$ . De manera simultánea se libera un protón de la placa positiva y un electrón de la placa negativa. Determine la distancia a la placa positiva en que ambos se cruzan (Ignore la atracción entre el protón y el electrón)

- 15)** Se proyectan protones con rapidez inicial  $V_0 = 9,55 \text{ km/s}$  en una región donde existe un campo eléctrico uniforme  $E=720 \text{ N/C}$  en el sentido indicado en la figura. Los protones deben alcanzar un objetivo que se encuentra a una distancia de  $1,27 \text{ mm}$  del punto por donde los protones atraviesan el plano y entran en el campo. Determinar a) Los ángulos de proyección  $\theta$  y b) El tiempo de vuelo para cada una de las trayectorias.





## RESPUESTAS

1)  $F_e = 8,2 \times 10^{-8} N$        $F_g = 3,6 \times 10^{-47} N$

2)  $F_{13} = 11 N$        $F_{23} = 9 N$        $\theta = 45^\circ$        $\vec{F}_3 = (-1,1 \hat{i} + 7,9 \hat{j}) N$

3)  $q = \pm 4,8 \times 10^{-8} C$

4)  $x = 0,775 m$

5)  $E_1 = 3,9 \times 10^5 \frac{N}{C}$        $E_2 = 1,8 \times 10^5 \frac{N}{C}$        $\theta = 53,13^\circ$        $\vec{E} = (1,08 \hat{i} + 2,46 \hat{j}) \times 10^5 \frac{N}{C}$

6)  $\lambda = \frac{Q}{L}$        $E = K \cdot \frac{Q}{a \cdot (L+a)}$

7)  $E = \frac{K x Q}{(a^2 + x^2)^{3/2}}$

8)  $\vec{a}_y = \left( -3,51 \times 10^{13} \frac{m}{s^2} \right) \hat{j}$        $t = 3,33 \times 10^{-8} s$        $\Delta_y = -1,95 cm$

9) fracción de electrones a transferir =  $\frac{6,59 \times 10^{15}}{2,7 \times 10^{24}} \cong 2,5 \times 10^{-9}$

10) a)  $F = 2,16 \times 10^{-5} C$       b)  $F = 9 \times 10^{-7} C$

11)  $T = 0,307 s$        $f = 3,26 Hz$

12)  $|q| = R \cdot \sqrt{\frac{mg}{K \cdot \operatorname{tg} 60^\circ}}$

13)  $E = \frac{2\pi K Q}{L^2}$

14)  $x = 2,18 \times 10^{-5} m$

15) a)  $\theta = 37^\circ$  o  $\theta_1 = 53^\circ$       b)  $t = 167 ns$        $t_1 = 221 ns$