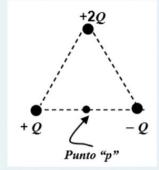


Problema 1.

Se tienen tres cargas (Q = 5.00 nC) formando un triángulo equilátero de 1.50 m de lado.



a) El campo eléctrico resultante (en N/C) en el punto "p", que es el punto medio del lado

del triángulo, tiene un valor de: Respuesta: 169

b) La energía potencial eléctrica (en nJ) del sistema de partículas es de:

Respuesta: -/50

c) Considerando potencial cero en el infinito, el potencial (en V) en el punto "p" del

sistema de partículas es de:

$$U_{s,ist} = \frac{k q_1 q_2 + k q_1 q_3^2}{1.5} + \frac{k q_2^2 q_3}{1.5}$$

$$= \frac{q_{x10}^{9} (5_{x10}^{9})(-5_{x10}^{9})}{1.5} = -150 \text{ nJ}$$

$$\frac{9}{1.5}$$
 +  $\frac{1}{1.5}$ 

$$\vec{E_R} = 100 \, \text{M } \hat{1} - 53.$$

a)

$$\frac{\sqrt{C}}{C}$$

 $C ) V = \sqrt{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} = \frac{9 \times 10^{9} (10 \times 10^{9})}{\sqrt{1.5^{2} - 0.75^{2}}} = 49.3 V$ 

 $\int_{3} = \sqrt{1.5^{2} - 0.75^{2}}$ 



Se tienen tres cargas (Q = 8.25 nC) formando un triángulo equilátero de 1.50 m de lado.

a) El campo eléctrico resultante (en N/C) en el punto "p", que es el punto medio del lado del triángulo, tiene un valor de:

 $f_3 = \sqrt{1.5^2 - 0.75^2}$ 

Respuesta: 178

b) La energía potencial eléctrica (en nJ) del sistema de partículas es de:

Respuesta: -408

c) Considerando potencial cero en el infinito, el potencial (en V) en el punto "p" del sistema de partículas es de:

Respuesta: | | 4

$$= \frac{9 \times 10^9 (8.25 \times 10^9)(-8.75 \times 10^{-9})}{4000} = -4000 \text{ J}$$

$$\frac{1.5}{1.5} = -400 \text{ A}$$

$$C ) V = \frac{1}{\sqrt{1.5^2 - 0.75^2}} + \frac{14.3V}{\sqrt{1.5^2 - 0.75^2}} = \frac{114.3V}{\sqrt{1.5^2 - 0.75^2}}$$

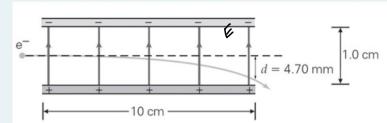
$$\sqrt{1.5^2 - 0.75^2}$$

$$\sqrt{1.5^2 - 0.75^2}$$

#### Problema 2.

paralelas con cargas opuestas como en la figura. La rapidez inicial del electrón es 6.15 x 10 <sup>7</sup> (+i) m/s v su desviación vertical en el punto "d" es 4.70 mm.

Un electrón en un monitor de computadora entra a medio camino entre dos placas



Calcular la magnitud del campo eléctrico entre las placas (en kN/C) (8 puntos)

b) Calcular la magnitud de la aceleración del electrón (en 10<sup>15</sup> m/s²) (7 puntos) Respuesta = 3.56

c) Determine la magnitud de la densidad de la carga superficial en las placas (en nC/m<sup>2</sup>) (5 puntos)

(a) 
$$9E = ma \implies E = ma = \frac{9.1 \times 10^{-31} (-3.50 \times 10^{15})}{9}$$
  
 $\vec{E} = 20.2 \text{ kN} \hat{c}$ 

c) 
$$E = \frac{101}{E}$$
  $101 = 179 \text{ nC}$ 

Vo = 6,15 x 10 1 m

$$\Delta x = 0.1 m$$

 $a = -3.555 \times 10^{15} \text{ m}$ 

$$\frac{v_{x}}{t} = 0.15 \times 10^{-9}$$













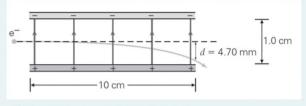




-4.7 × 10-3= 0.5 a (1.626×10)

#### Problema 2.

Un electrón en un monitor de computadora entra a medio camino entre dos placas paralelas con cargas opuestas como en la figura. La rapidez inicial del electrón es 5.10 x 10 <sup>7</sup> (+i) m/s y su desviación vertical en el punto "d" es 4.70 mm.



a) Calcular la magnitud del campo eléctrico entre las placas (en kN/C) (8 puntos)

b) Calcular la magnitud de la aceleración del electrón (en 10<sup>15</sup> m/s²) **(7 puntos)** 

c) Determine la magnitud de la densidad de la carga superficial en las placas (en nC/m²) (5 puntos)

$$En \frac{13}{2}^{11}$$

$$y_0 = 0 \qquad y_f = -4.7mm$$

$$v_{0y} = 0 \qquad y_f = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2}at^2$$

$$-4.7 \times 10^{-3} = 0.5a \left(19000 \times 10^{9}\right)^2$$

$$a = -2.44 \times 10^{15} m$$

$$b) \qquad 1a_1 = 2.44 \times 10^{15} m$$

a) 
$$qE = ma$$
  $\Rightarrow E = ma = \frac{9.1 \times 10^{-31} (-2.44 \times 10^{15})}{9} - 1.6 \times 10^{-19}$ 

 $v_{0_{x}} = \frac{E_{n} "x}{5.1 \times 10^{7} \hat{1} m} \Rightarrow cte$ 

$$\vec{E} = 13.9 \text{ k}_{\frac{N}{C}} \hat{j}$$

C) 
$$E = \frac{|\mathcal{O}|}{\mathcal{E}_{o}}$$
  $|\mathcal{O}| = 122.8 \frac{nC}{m^2}$ 

## Problema 3.

Una partícula de masa 2.00  $\mu$ g y carga 5.00 nC, se mueve del punto  $\bf{\it A}$  al punto  $\bf{\it B}$  y solamente el campo eléctrico actúa durante su movimiento. En el punto  $\bf{\it A}$  tiene una velocidad de 30.0 m/s. En el punto  $\bf{\it B}$  tiene una velocidad de 80.0 m/s. Determine la diferencia de potencial  $V_{\rm B}-V_{\rm A}$  (en kV)

Respuesta = -1.1

$$E_{MEC_A} = E_{MEC_B}$$

$$U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\frac{1}{2} m 2_A^2 = 9 (V_B - V_A) + \frac{1}{2} m 2_B^2$$

$$V_B - V_A = \frac{0.5 m (2_A^2 - 2_B^2)}{9}$$

$$= \frac{1}{2} (2 \times 10^{-9})(30^2 - 80^2) = -1100 \text{ V}$$

$$5 \times 10^{-9}$$

## Problema 3.

Una partícula de masa 3.00  $\mu$ g y carga 7.50 nC, se mueve del punto  $\boldsymbol{A}$  al punto  $\boldsymbol{B}$  y solamente el campo eléctrico actúa durante su movimiento. En el punto  $\boldsymbol{A}$  tiene una velocidad de 45.0 m/s. En el punto  $\boldsymbol{B}$  tiene una velocidad de 120 m/s. Determine la diferencia de potencial  $V_B - V_A$  (en kV)

$$E_{MEC_A} = E_{MEC_B}$$

$$U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 = 9 (V_B - V_A) + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$V_B - V_A = 0.5 m (v_A^2 - v_B^2)$$

$$9$$

$$V_{B} - V_{A} = \frac{0.5 \, m \, (v_{A}^{2} - v_{B}^{2})}{9}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{(3 \times 10^{-9})(45^{2} - 120^{2})}{7.5 \times 10^{-9}} = \frac{-2,475 \, V}{-2,475 \, V}$$

a) El momento dipolar de un dipolo, dentro de un campo eléctrico de 300 N/C, se encuentra inicialmente perpendicular a un campo eléctrico, pero se hace rotar en la misma dirección que el campo. Si el momento tiene una magnitud de 2.00 x 10 <sup>-9</sup> C.m, el trabajo (en nJ) realizado por el campo es:

b) Si en un instante la magnitud del momento de torsión que se ejerce sobre el dipolo es de 3.00 x 10<sup>-7</sup> Nm, el ángulo (en grados) que forma la recta que une a las cargas del dipolo con el campo eléctrico es:

$$E = 300 \text{ M} \text{ (PI} = 2 \times 10^{-9} \text{ C} \cdot \text{m}$$
a)  $W_{\text{CAMPO}} = -\Delta U = V_0 - U_f$ 

6) 
$$|\Upsilon| = pE \operatorname{sen} \theta$$
  
 $\theta = \operatorname{sen}' \frac{|\Upsilon|}{pE} = \operatorname{sen}' \left( \frac{3 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-9} (300)} \right) = 30^{\circ}$ 

a) El momento dipolar de un dipolo, dentro de un campo eléctrico de 450 N/C, se encuentra inicialmente perpendicular a un campo eléctrico, pero se hace rotar en la misma dirección que el campo. Si el momento tiene una magnitud de 
$$2.00 \times 10^{-9} \,$$
 C.m,

el trabajo (en nJ) realizado por el campo es:

Respuesta = 
$$900$$

b) Si en un instante la magnitud del momento de torsión que se ejerce sobre el dipolo es de 3.23 x 10 - 7 Nm. el ángulo (en grados) que forma la recta que une a las cargas del dipolo con el campo eléctrico es:

$$E = 450 \text{ N}$$
  $C$   $PI = 2 \times 10^{-9} \text{ C} \cdot \text{m}$ 

a) 
$$W_{CAMPO} = -\Delta U = V_0 - U_f$$
  
=  $+9 \times 10^{-7} \text{ J}$ 

b) 
$$|\Upsilon| = p \in \text{sen } \theta$$
  
 $\theta = \text{sen}^{-1} \frac{|\Upsilon|}{pE} = \text{sen}^{-1} \left( \frac{3.23 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-9} (450)} \right) = 21.0^{\circ}$ 

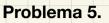
Problema 4.

U, = - pE cos 90 U, = 0

Uf = - PECOS O

 $U_f = -9 \times 10^{-1} \text{J}$ 

Una varilla uniformemente cargada (de largo 3.50 m, y carga por unidad de longitud de 8.00 nC/m) está doblada en la forma de un cuadrante de circulo. Cuál es la magnitud del campo eléctrico (en N/C) en el centro del círculo?



$$dE = \frac{k dq}{r^2} \quad r = R$$

$$dq = \lambda R d\theta$$

$$dE = \frac{k \lambda R}{R^2} d\theta = \frac{k \lambda d\theta}{R}$$

$$- \Rightarrow E_x = \int \frac{\pi}{2} \frac{k \lambda \cos \theta}{R} (-\hat{1}) = \frac{k \lambda}{R} \int \sin \theta \int_{0}^{\pi/2} \int \frac{k \lambda}{R} (-\hat{1})$$

$$E_{x} = \frac{9 \times 10^{9} (8 \times 10^{-9})}{\frac{7}{\pi}} = 32.3 \frac{N}{C} (-\hat{1})$$

$$E_{y} = \int_{0}^{\frac{N}{2}} \frac{k \lambda}{R} sen \theta d\theta = \frac{k \lambda}{R} \left[ -\cos \theta / \frac{N_{2}}{2} \right] = -32.3 \frac{N}{C} \hat{j} \quad C \rangle \quad |E_{y}| = 45.7 \frac{N}{C}$$

## Problema 5.

Una varilla uniformemente cargada (de largo 5.00 m, y carga por unidad de longitud de 6.00 nC/m) está doblada en la forma de un cuadrante de circulo. Cuál es la magnitud del campo eléctrico (en N/C) en el centro del círculo?

$$\lambda = 6nC$$

$$M$$

$$S = 5 = RT$$

$$Z$$

$$R = 10$$

$$T$$

$$dE = \frac{k dq}{r^2} \quad r = R$$

$$dq = \lambda R d\theta$$

$$dE = \frac{k \lambda R}{R^2} d\theta = \frac{k \lambda d\theta}{R}$$

$$E_x = \int dE_x = \int_0^{\frac{\pi}{2}} k \lambda \cos \theta \quad (-\hat{i})$$

$$\frac{E_{X}}{R} = \frac{k \lambda}{R} \left[ sen \theta \right]_{0}^{\pi/2} = \frac{k \lambda}{R} (-\hat{1}) = \frac{9 \times 10^{9} (\omega \times 10^{9})}{10 / n} (-\hat{1}) = -16.9646 \frac{N}{C} \hat{1}$$

$$E_{X} = \frac{k \lambda}{R} \left[ sen \theta \right]_{0}^{\pi/2} = \frac{k \lambda}{R} (-\hat{1}) = \frac{9 \times 10^{9} (\omega \times 10^{9})}{10 / n} (-\hat{1}) = -16.9646 \frac{N}{C} \hat{1}$$

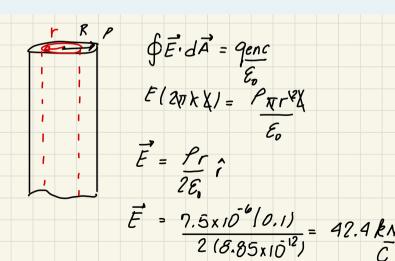
$$E_{g} = \int_{0}^{\pi/2} \frac{k \, \lambda}{R} \, \operatorname{sen} \theta \, d\theta = \frac{k \, \lambda}{R} \left[ -\cos \theta \right]_{0}^{\pi/2} = -10.94 \, \text{N} \, \hat{c} \, \hat{c} \, \hat{c} \, \hat{c} \, \hat{c} \, \hat{c} \, \hat{c}$$

$$|E_{o}| = 23.98 \, \text{N} \, \hat{c} \,$$

a) Un cilindro macizo no conductor, largo de radio R= 15.0 cm y longitud L, tiene una densidad uniforme de 7.50  $\mu$ C/m<sup>3</sup>.

Deje constancia en su procedimiento y utilice la Ley de Gauss para calcular el campo eléctrico (en kN/C) a una distancia r = 10.0 cm. (8 puntos)

b) Utilizando la Ley de Gauss y dejar constancia en su procedimiento, calcular el campo eléctrico (en kN/C) a una distancia r = 20.0 cm (7 puntos)



$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \underbrace{9enc}_{E_0}$$

$$E(2\pi r \lambda) = P \pi R^2 L$$

$$\vec{E} = PR^{2} \hat{r}$$

$$2E_{0} r$$

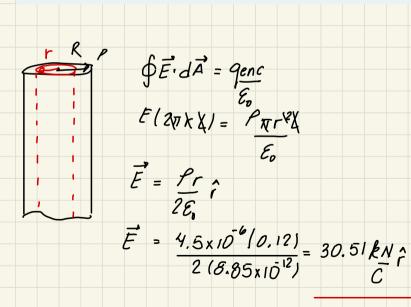
$$\vec{E} = \frac{7.5 \times 10^{-6} \cdot 0.15^{2}}{2(8.85 \times 10^{12})(0.2)}$$

$$\vec{E} = 47.7 \times N$$

$$\vec{C}$$

a) Un cilindro macizo no conductor, largo de radio R= 15.0 cm y longitud L, tiene una densidad uniforme de 4.50  $\mu C/m^3$ . Deje constancia en su procedimiento y utilice la Ley de Gauss para calcular el campo eléctrico (en kN/C) a una distancia r = 12.0 cm. (8 puntos)

b) Utilizando la Ley de Gauss y dejar constancia en su procedimiento, calcule el campo eléctrico (en kN/C) a una distancia r = 25.0 cm (7 puntos)



$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \underbrace{9enc}_{E_0}$$

$$\vec{E} = \underbrace{PR^2 \hat{r}}_{2E_0} \hat{r}$$

$$\vec{E} = \underbrace{4.5 \times 10^{-6} \cdot 0.15^2}_{2(8.85 \times 10^{-12})(0.25)}$$

$$\vec{E} = 27.88 \, \text{kN}$$

Una carga positiva 
$$Q=6.00~nC$$
 está distribuida uniformemente en una esfera aislada de radio  $R=12.0~cm$ , centrada en el origen de coordenadas. Utilizando la Ley de Gauss y dejando constancia de su aplicación:

cm

6)

b) Calcular la magnitud del campo eléctrico (en 
$$N/C \stackrel{\text{del}}{=} )$$
 producido por la esfera de radio 12.0  $cm$  en el punto  $y = 5.00 cm$  es:

c) Si ahora se coloca una carga puntual 
$$q = +1.20 \, nC$$
 en el punto  $y = 18.0 \, cm$ , calcular la magnitud del campo resultante en el punto  $y = 15.0 \, cm$  (en kN/C) :

la magnitud del campo resultante en el punto 
$$y = 15.0$$
 cm (en kN/C)  
Respuesta =  $9.40$ 

# Problema 7.

$$P = \frac{6 \times 10^{-9}}{\frac{4}{3} \pi (0.12)}$$

$$\Phi_{E} = 49.0 \frac{N}{c} \cdot m^{2}$$

a)  $\Phi_{E} = \int_{\frac{\pi}{3}}^{4} \pi (0.05)^{3}$ 

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \underbrace{genc}_{\vec{E}}$$

$$= \underbrace{F}_{\vec{A}} = \underbrace{genc}_{\vec{E}}$$

$$= \underbrace{F}_{\vec{A}} = \underbrace{genc}_{\vec{E}}$$

Una carga positiva Q = 7.50 nC está distribuida uniformemente en una esfera aislada de radio R = 12.0 cm, centrada en el origen de coordenadas. Utilizando la Ley de Gauss y dejando constancia de su aplicación:

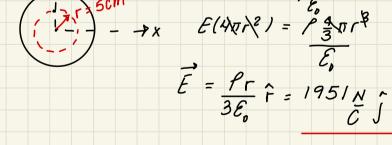
- a) Calcular el flujo eléctrico (en N/Cm<sup>2</sup>) a través de otra esfera concéntrica con radio 5.00 cm
- Respuesta = 61.3
- b) Calcular la magnitud del campo eléctrico (en N/CE) producido por la esfera de radio 12.0 cm en el punto y = 5.00 cm es:

c) Si ahora se coloca una carga puntual  $q = +1.50 \, nC$  en el punto  $y = 18.0 \, cm$ , calcular la magnitud del campo resultante en el punto  $y = 15.0 \, cm$  (en kN/C):

6)

$$P = 1.036 \times 10^{\circ} \subseteq m^3$$

$$\bar{\mathcal{P}}_{E} = \omega_{1.3} \frac{N}{C} \cdot m^{2}$$



$$= 9 \times 10^{9} \int \frac{2.5 \times 10^{9}}{0.15^{2}} - \frac{1.5 \times 10^{9}}{0.03^{2}} \int \frac{12 \times 10^{9}}{0.03^{2}} dx$$