	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	FÍSICA 2 C	NOTA:
	FACULTAD DE INGENIERÍA		
	ESCUELA DE CIENCIAS	1S2023	
	DEPARTAMENTO DE FÍSICA		
	INGA. CLAUDIA CECILIA CONTRERAS FOLGAR DE ALFARO	AUX. ANGEL QUIM	

CARNÉ:	202200089	FECHA:	27/03/2023
NOMBRE:	Franklin Orlando Noj Pérez		

Tarea No. 02

PROBLEMA 1: (20 puntos, 5 puntos cada inciso)

Se tienen tres cargas en el plano $x-y$, la carga $q_1 = 3.00 \text{ nC}$ localizada en coordenadas $(0, -12.0) \text{ cm}$, la carga $q_2 = 2.00 \text{ nC}$ en $(12.0, 0)$ y la carga $q_3 = -4.00 \text{ nC}$ en $(12.0, -12.0) \text{ cm}$. En este sistema se pide calcular:

a) El campo eléctrico resultante (en N/C) en el punto $(0,0)$

Respuesta = 1057 tolerancia = ± 5.00

b) El potencial eléctrico (en V) en el punto $(0,0)$

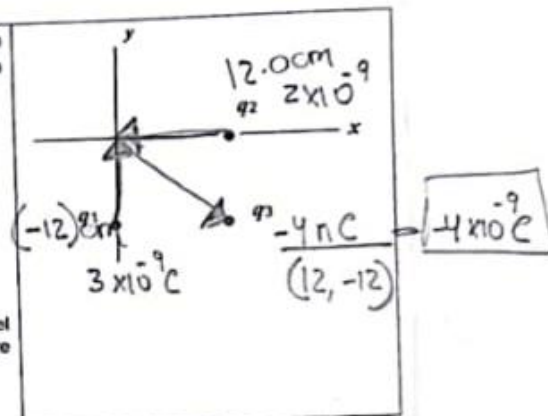
Respuesta = 163 tolerancia = ± 5.00

c) La energía potencial mutua del sistema de partículas (en nJ)

Respuesta = -1182 tolerancia = ± 5.00

d) Si se coloca una carga $Q = 5 \text{ nC}$ en el origen de coordenadas, calcular el ángulo medido a partir del eje " x " positivo, de la fuerza resultante sobre esa carga?

Respuesta = 110 tolerancia = ± 5.00



$$\vec{E} = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} + \frac{kq_2}{r_2^2} + \frac{kq_3}{r_3^2}$$

$$k(3 \times 10^{-9}) \text{ hacia abajo} \quad \frac{k(2 \times 10^{-9})}{(0.12)^2} \Rightarrow 1250 \text{ (q2)}$$

$$\frac{k(3 \times 10^{-9})}{(0.12)^2} \Rightarrow 1875 \text{ (q1)}$$

$$q_3 = \frac{9 \times 10^9 (4 \times 10^{-9})}{(\frac{3\sqrt{2}}{25})^2} \cdot \cos(135) = x = 883$$

$$\sin(135) = y = 883$$

$$c = \sqrt{0.12^2 + 0.12^2} = \frac{3\sqrt{2}}{25}$$

$$100 - 45 = 135$$

$$\Delta E_x = (-1250) + (883) = -367 \text{ en } x$$

$$\Delta E_y = (1875) + (-883) = 992 \text{ en } y \quad E = \sqrt{(-367)^2 + (992)^2}$$

$$\Rightarrow E = 1,057.71 \text{ N/C}$$

Potencial Electrico en (0,0)



$q_1 = 3 \times 10^{-9} \text{ C}$
$q_2 = 2.00 \times 10^{-9} \text{ C}$
$q_3 = -4.1 \times 10^{-9} \text{ C}$

$q(0,12) \quad (12,12) q_3 \quad V_{eq1} = \frac{k q_1}{(0,12)} \rightarrow \frac{9 \times 10^9 (3 \times 10^{-9})}{(0,12)} \Rightarrow 225 \text{ V}_2$

$V_{eq2} = \frac{k q_2}{0.12} \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 (2 \times 10^{-9})}{0.12} \Rightarrow 150 \Rightarrow 150 \text{ V}_2$

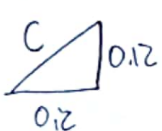
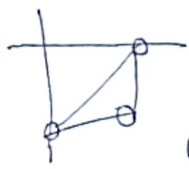
$V_3 = 0 \text{ K} \Rightarrow C = \frac{3\sqrt{2}}{29} \quad \frac{9 \times 10^9 (-4 \times 10^{-9})}{\frac{3\sqrt{2}}{29}} \Rightarrow -212.13 \text{ V}$

$V_{\text{Total}} = V_1 + V_2 + V_3 = 225 + 150 - 212.13 = 162.87$

Potencial Electrico = 163 V

Energia Potencial Mutual del sistema.

$U = \frac{k q_1 q_2}{r}$, de n qarcas



$C = \frac{3\sqrt{2}}{29}$

$U = k \left[\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right]$

$U = k \left[\frac{3 \times 10^{-9} (2 \times 10^{-9})}{\frac{3\sqrt{2}}{29}} + \frac{3 \times 10^{-9} (-4 \times 10^{-9})}{0.12} + \frac{(2 \times 10^{-9}) (-4 \times 10^{-9})}{0.12} \right]$

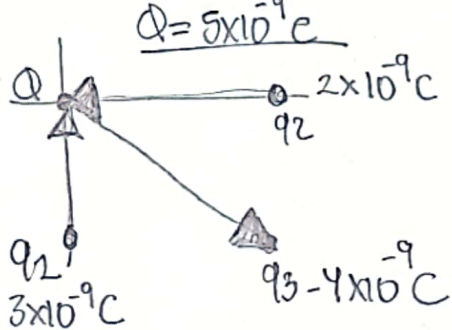
$U = 9 \times 10^9 \left[3.5355 \times 10^{-17} - 1 \times 10^{-16} - 6.67 \times 10^{-17} \right]$

$U = 9 \times 10^9 \left[-1.313 \times 10^{-16} \right]$

$U = -1181.80 \times 10^{-9}$

\Rightarrow

La U = -1182 nJ



Fuerza

$$F = F_{q1} + F_{q2} + F_{q3}$$

$$F = \frac{kQq_1}{(0.12)^2} = q_1 \text{ en } (+) \quad \frac{9 \times 10^9 (3 \times 10^{-9}) (5 \times 10^{-9})}{(0.12)^2} \Rightarrow 9.375 \times 10^{-6} \text{ en } (+)$$

$$F = \frac{kQq_2}{(0.12)^2} = q_2 \text{ en } (-) \quad \frac{9 \times 10^9 (5 \times 10^{-9}) (2 \times 10^{-9})}{(0.12)^2} \Rightarrow 6.25 \times 10^{-6} \text{ en } (-)$$

$$F_3 = \frac{kQq_3}{\left(\frac{3\sqrt{2}}{25}\right)^2} = q_3 \text{ en } \begin{pmatrix} + \\ x \end{pmatrix} \text{ y } \begin{pmatrix} - \\ y \end{pmatrix} \quad \frac{9 \times 10^9 (5 \times 10^{-9}) (4 \times 10^{-9}) \cos(45)}{\left(\frac{3\sqrt{2}}{25}\right)^2} = 4.419 \times 10^{-6} \text{ en } (+)$$

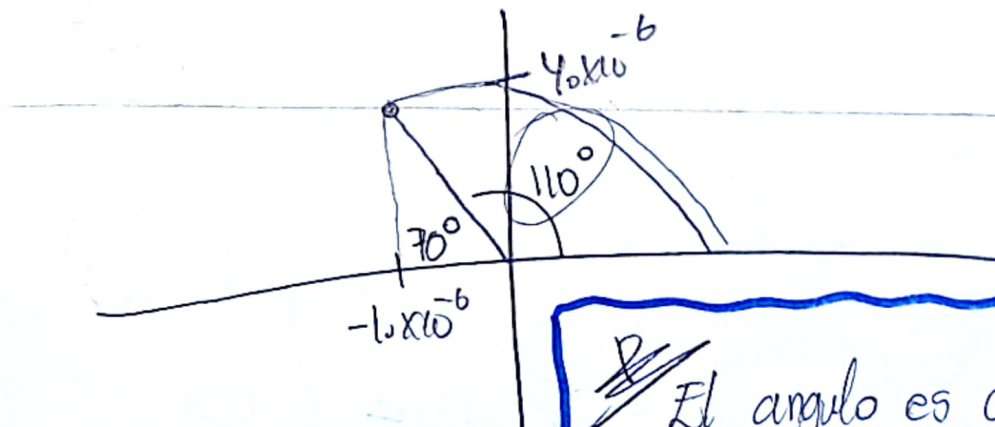
$$\frac{9 \times 10^9 (5 \times 10^{-9}) (4 \times 10^{-9}) \sin(45)}{\left(\frac{3\sqrt{2}}{25}\right)^2} = 4.419 \times 10^{-6} \text{ en } (-)$$

Sumo Componentes.

$$\text{En } x \Rightarrow -6.25 \times 10^{-6} + 4.419 \times 10^{-6} = -1.831 \times 10^{-6} \quad x$$

$$\text{En } y \Rightarrow 9.375 \times 10^{-6} - 4.419 \times 10^{-6} = 4.956 \times 10^{-6} \quad y$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{4.956 \times 10^{-6}}{-1.831 \times 10^{-6}} \right) = 69.99^\circ$$



~~P~~ El ángulo es de 110°

PROBLEMA 2: (10 puntos)

Una partícula (masa = 10.0 mg, $q = -4.00 \mu\text{C}$) se lanza en el punto medio de dos placas, con una velocidad de 20.0 (i) m/s en una región de campo eléctrico $E = 50.0$ (j) N/C. Desprecie la gravedad y determine

a) La magnitud de la aceleración de la partícula (en m/s²)

Respuesta = 20 tolerancia = ± 0.50

b) La rapidez de la partícula después de 1.50 segundos de iniciado su movimiento

Respuesta = 36.1 tolerancia = ± 0.50

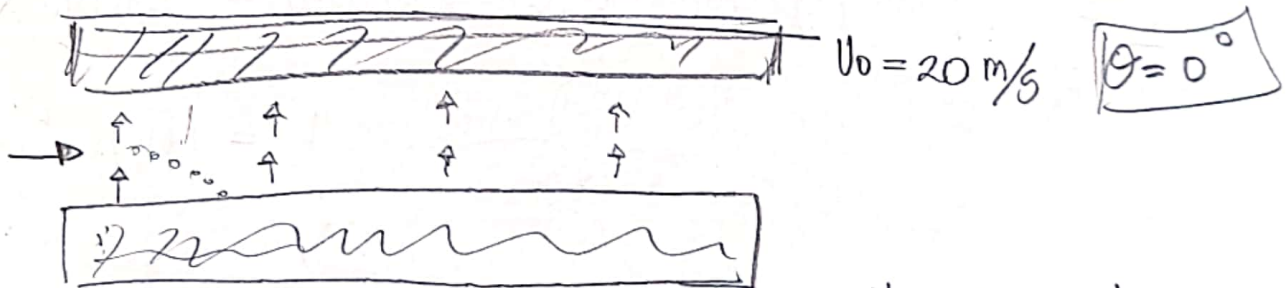
Partícula masa = 10.0 mg

1 kilo = 1,000 gram o

1 gra = 1,000 miligramo.

$$\frac{10}{(1,000)(1,000)} \Rightarrow 1 \times 10^{-5} \text{ kg}$$

$$\boxed{\text{Masa} = 1 \times 10^{-5} \text{ kg} \quad | \quad q = -4 \times 10^{-6} \text{ C}}$$



$$\text{Campo } E = \sigma = 50 \text{ N/C}$$

$$v_x = \text{Constante}$$

$$a_y = \frac{(-4 \times 10^{-6})(50)}{1 \times 10^{-5}} \Rightarrow -20 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \text{Magnitud} = |a|$$

~~La~~ aceleración en magnitud es de 20 m/s^2

Rapidez en $T = 1.50 \text{ seg}$

$$v_x = \text{Constante}$$

$$v_x = v_0 \Rightarrow v_x \text{ en } T = 1.50 \Rightarrow 20 \text{ m/s}$$

$$v_y(T = 1.5) = v_{fy} = v_{oy} \cancel{\sin(0)} + aT$$

$$v_{fy} = (-20)(1.5) \Rightarrow -30$$

Rapidez

$$V = \sqrt{20^2 + (-30)^2}$$

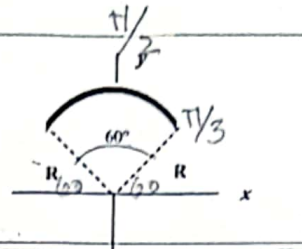
$$V = 36.05$$

~~La~~ Vel es de 36.1 m/s

PROBLEMA 3: (15 puntos)

Una varilla contiene una carga uniforme de 0.471 nC , se dobla formando un arco circular ángulo de 60.0° y de radio $R = 18.0 \text{ cm}$ como lo muestra la figura. Calcular la magnitud del campo eléctrico (en N/C) en el origen de coordenadas.

Respuesta = 125 tolerancia = ± 5.00



$q_{\text{varilla}} = 0.471 \times 10^{-9} \text{ C}$ $\theta = 60^\circ$ $\alpha = 30^\circ$

$R = 0.18 \text{ m}$

Necesito Campo

Por simetría el \vec{E} en X se anula

Lo trabajo por simetría

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

$dq = \lambda ds$

$dq = \lambda R d\theta$

$r = R$

$s = R\theta$

$ds = R d\theta$

$s = R\theta$

$2\pi/3 - \pi/3 = \pi/3$

$\lambda = \frac{Q_{\text{varilla}}}{\text{Longitud}}$

$\lambda = \frac{0.471 \times 10^{-9}}{0.18(\pi/3)}$

$dE = dE \sin \theta$

$E_y = \int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{k \lambda \sin \theta d\theta}{R}$

$E_y = \int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{9 \times 10^9 \left(\frac{0.471 \times 10^{-9}}{0.18} \right) \cdot 1}{(0.18)} \sin \theta d\theta$

$E_y = 129.9366$ solo hay en y por lo tanto

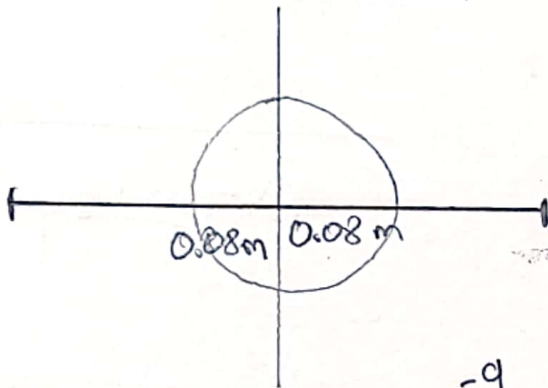
$E = 124.93 \text{ N/C}$

PROBLEMA 4: (10 puntos)

Una línea de carga uniforme tiene una densidad de 9.00 nC/m y está distribuida a lo largo del eje "x". Considere una superficie esférica de radio 8.00 cm centrada en el origen. ¿Cuál es el flujo eléctrico (en Nm^2/C) a través de esta superficie esférica?

Respuesta: 163 tolerancia ± 5.00

Línea de Carga
densidad $\rightarrow \lambda = \frac{9 \times 10^{-9} \text{ C}}{\text{m}}$ en x



$$\Phi = E \cdot A = \frac{q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$$

$$\lambda = \frac{q_{\text{enc}}}{L_{\text{long}}}$$

$$q_{\text{enc}} = (9 \times 10^{-9}) (0.16 \text{ m})$$

$$q_{\text{enc}} = 1.44 \times 10^{-9}$$

$$\Phi = \frac{q_{\text{enc}}}{\epsilon_0} = \frac{1.44 \times 10^{-9}}{8.8542 \times 10^{-12}} = 162.6546$$

$$\Phi = 163 \text{ Nm}^2/\text{C}$$

PROBLEMA 5: (10 puntos)

Un momento de dipolo eléctrico tiene una magnitud de 4.50 pCm , inicialmente está orientado en la dirección del campo eléctrico de magnitud $5.00 \times 10^7 \text{ N/C}$. En las condiciones indicadas ¿cuál es la energía potencial del dipolo en el campo eléctrico (en unidades SI)?

Respuesta: -225 tolerancia ± 5

¿Cuánto trabajo (en unidades SI) es necesario para girar el dipolo desde la orientación inicial indicada hasta una orientación en que el momento del dipolo sea perpendicular al campo eléctrico?

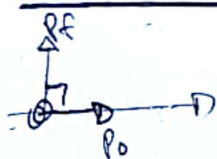
Respuesta: +225 tolerancia ± 5

$p = \text{long. carga}$ $p = 4.50 \times 10^{-6} \text{ Cm}$ $E = 5.00 \times 10^7 \text{ N/C}$

Como están en la misma dirección

$$U = (-4.50 \times 10^{-6})(5.00 \times 10^7) \Rightarrow U = -225$$

$$U = -225 \text{ J}$$



Hipótesis Por el enunciado es Trab. Externo

$$W_{\text{Externo}} = U_f - U_0$$

$$U = -(4.50 \times 10^{-6})(5 \times 10^7) \cos(90)$$

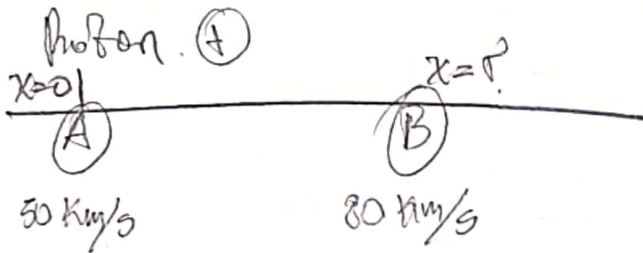
$$W_{\text{Externo}} = (0) - (-225) \Rightarrow 225$$

$$W_{\text{Externo}} = 225 \text{ J.}$$

PROBLEMA 6: (10 puntos)

Un protón se mueve desde el punto A hacia el punto B con la influencia única de la fuerza electrostática. En el punto A el protón se mueve con una velocidad de 50.0 km/s y en B su velocidad es 80 km/s. Determine la diferencia de potencial $V_A - V_B$ (en V)

Respuesta: +20.4 tolerancia ± 0.5



$$\boxed{50000 \text{ m/s}} \quad \boxed{80000 \text{ m/s}}$$

$$U_E + K = U_F + K$$

$$q_1 v_1 + \frac{m v_A^2}{2} = q_1 v_2 + \frac{m v_B^2}{2}$$

$$q_1 (v_1 - v_2) = \frac{m}{2} (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Delta U = \frac{m}{2} (v_B^2 - v_A^2) \cdot \frac{1}{q} = \frac{1.6726 \times 10^{-27}}{2} [(80000)^2 - (50000)^2] \cdot \frac{1}{1.602 \times 10^{-19}}$$

$$\Delta U = 20.3568$$

$$\Delta U = 20.4 \text{ V}$$

PROBLEMA 7: (15 puntos)

Una carga positiva $+Q = 5.00 \text{ nC}$ está distribuida uniformemente en una esfera aislada de radio $R = 10.0 \text{ cm}$, centrada en el origen de coordenadas.

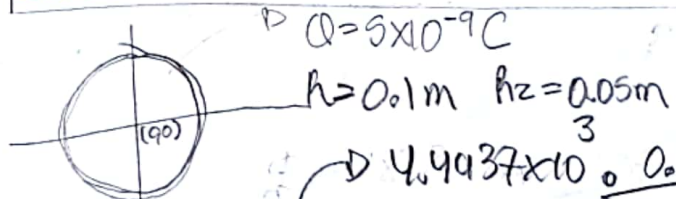
a) Utilizando la Ley de Gauss, calcular la magnitud del campo eléctrico (en kN/C) en el punto $x = R/2$ (8 puntos)

Respuesta: 2.25 tolerancia ± 0.05

$$x = 0.05 \text{ m}$$

b) Si ahora se coloca una carga puntual $+Q_2 = 2.00 \text{ nC}$ en $x = 20.0 \text{ cm}$, la nueva magnitud del campo resultante (en kN/C) en el punto $x = 15.0 \text{ cm}$ es: (7 puntos)

Respuesta: 5.20 tolerancia ± 0.5



$$Q = 5 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$R = 0.1 \text{ m} \quad R/2 = 0.05 \text{ m}$$

$$\text{Área esfera} = 4\pi r^2$$

$$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2} = \frac{5 \times 10^{-9}}{4\pi (0.05)^2} = 2.24688 \text{ N/m}$$

$$EA = \frac{q \epsilon_0}{\epsilon_0}$$

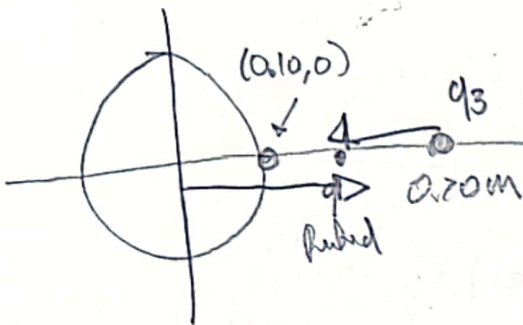
$$E = \frac{5 \times 10^{-9}}{\epsilon_0 (4\pi (0.1)^2)} = 4.49 \text{ kN/C}$$

Como es uniforme es proporcional entonces

$$E \text{ en } x = 0.05 \text{ m} = 2.25 \text{ kN/C}$$

Como todas son positivas

Campo en $x = 0.15m$



$$E \cdot A = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{5 \times 10^{-9}}{\epsilon_0 \cdot 4\pi(0.15)^2} \Rightarrow 1997$$

$$E = \frac{k q_3}{r^2}$$

$$E = \frac{9 \times 10^9 (2 \times 10^{-9})}{(0.05)^2}$$

$$E = 7,200$$

$$E = -7,200 + 1997 = -5,203$$

Como me piden magnitud $E = 5.21 \text{ kN/C}$

PROBLEMA 8: (10 puntos)

Un cilindro macizo no conductor, muy largo de radio $R = 15.0 \text{ cm}$, tiene una densidad volumétrica de carga $\rho = 2.50 \mu\text{C}$. Utilizando la Ley de Gauss, encontrar el campo eléctrico en (kN/C) a una distancia $r = 5.00 \text{ cm}$

Respuesta: 7.10 tolerancia ± 0.5

Cilindro arbitrario . Campo en $r = 0.05m$

$$R = 0.15m$$

$$\rho = 2.50 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\rho = \frac{Q}{\text{Vol}}$$

$$Q = \rho \cdot \text{Vol}$$

$$Q = 2.5 \times 10^{-6} (\pi R^2 h)$$

$$E \cdot A = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot 2\pi r h = \frac{2.5 \times 10^{-6} \pi R^2 h}{\epsilon_0}$$

$$E = \frac{2.5 \times 10^{-6} (0.15)}{2 \epsilon_0}$$

Campo en $r = 0.05m$
 $= 7.10 \text{ kN/C}$

$$21,176 \cdot \left(\frac{0.05}{0.15} \right) = 7,058.7969$$

$$E = 21,176.39 \text{ campo en } x = 0.15m$$

Como es proporcional podemos hacer lo siguiente