	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	

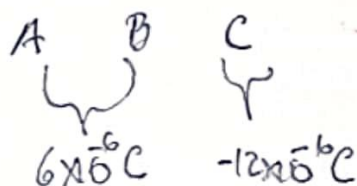
CARNÉ:	202200089	FECHA:	27/02/2022
NOMBRE:	Franklin Orlando Noj Pérez		

Tarea No. 03

PROBLEMA 1: (10 puntos)

Los objetos A, B y C son tres cargas puntuales idénticas en forma y tamaño, aislados entre ellos. Inicialmente A y B tienen carga de $+6 \mu\text{C}$, en tanto que C tiene una carga de $-12 \mu\text{C}$. Se deja que los objetos A y C se toquen con un hilo conductor y luego se les separa. En la nueva condición, de la carga C, la magnitud de fuerza (en N) que ejercerán entre B y C cuando están separadas 1.5 cm es

Respuesta = 720 tolerancia = ± 0.01



A y C se toquen.

$$\frac{6 \times 10^{-6} + (-12 \times 10^{-6})}{2} \rightarrow$$

$$A = -3 \times 10^{-6}$$

$$C = -3 \times 10^{-6}$$

$$B = 6 \times 10^{-6}$$

Fuerza entre B y C

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

$$F = \frac{9 \times 10^9 (6 \times 10^{-6}) (3 \times 10^{-6})}{(0.015)^2} = 720 \text{ N}$$

720 N

PROBLEMA 2: (10 puntos)

Una esfera no conductora tiene una densidad uniforme de carga de 800 nC/m^3 y tiene radio 24 cm. Considere una superficie cúbica de 6 cm de lado está completamente dentro de la esfera. El flujo eléctrico a través del cubo es (en Nm^2/C)

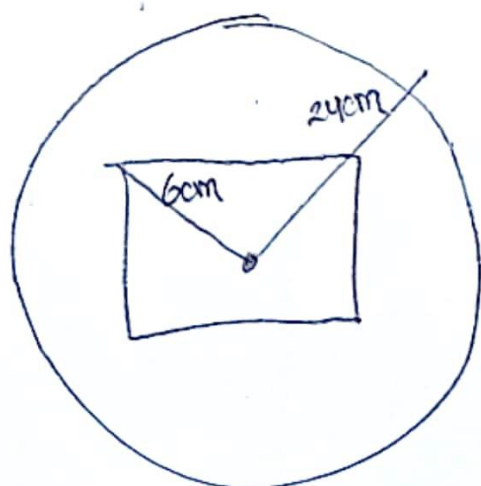
Respuesta = 19.53 tolerancia = ± 0.03

$$\rho = \frac{800 \times 10^{-9} \text{ C}}{\text{m}^3} \quad r = 0.24 \text{ m}$$

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

$$\rho = \frac{Q}{V_{\text{ol}}}$$

$$Q = (800 \times 10^{-9}) \left(\frac{4\pi r^3}{3} \right)$$



$$\Phi =$$

PROBLEMA 3 (15 puntos, 7.5 puntos cada pregunta)

Una partícula (de carga = 30 mC, masa = 7.0g) se mueve en una región del espacio donde el campo eléctrico es uniforme y está dado por, $E_y = 3.5 \text{ N/C}$, $E_x = E_z = 0$. La velocidad de la partícula en $t = 0$, es $v_x = 50 \text{ m/s}$, $v_y = v_z = 0$. No considerar efectos gravitatorios.

a) ¿Cuál es la rapidez de la partícula $t = 2.0 \text{ s}$? (en m/s)

Respuesta = 58.31 tolerancia = ± 0.05

b) ¿Qué distancia vertical en "y" ha recorrido la partícula (en m) desde $t = 0$ a $t = 2.0 \text{ s}$?

Respuesta = 30.0 tolerancia = ± 0.01

Partícula $q = 30 \times 10^{-3} \text{ C}$
Masa = $7 \times 10^{-3} \text{ kg}$

Campo = $E_y = 3.5 \text{ N/C}$
 $E_x = E_z = 0$

$v_{0x} = 50 \text{ m/s}$ $v_y = v_z = 0$
en $t = 0$

$v_{0x} = 50 \text{ m/s}$

$a = \frac{(30 \times 10^{-3})(3.5)}{7 \times 10^{-3}} = 15 \text{ m/s}^2$

$v_y = v_{0y} + at = 0 - 15(2)$

$v_y = -30$ $v_x = 50$ rapidez $\sqrt{v_y^2 + v_x^2} \Rightarrow \sqrt{(-30)^2 + (50)^2} = 58.309$

✓ Rapidez en $t = 2 \text{ seg.} = 58.31 \text{ m/s}$

Distancia Vertical en y. (m) en $t = 0$ y $t = 2$.

Y en $t = 0 \rightarrow 0$

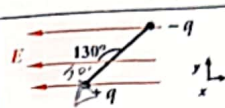
Y en $t = 2 \rightarrow v_{0y} + at = 0 + \frac{15(2)^2}{2} \rightarrow \pm 30$

$\Delta y = 30 \text{ m}$

✓ Δy entre $t = 0$ y $t = 2$
es igual a 30 metros

PROBLEMA 4 (15 puntos)

Un dipolo con tamaño de cargas $q = 2.5 \times 10^{-3} \text{ C}$ separadas por 6.0 cm , se encuentra en un campo eléctrico externo de magnitud $6.0 \times 10^5 \text{ N/C}$.



a) De acuerdo a la posición mostrada en la figura ¿Cuál es la magnitud (en Nm) del torque eléctrico inicial que experimenta el dipolo? (7 puntos)

Respuesta = 68.94 tolerancia = ± 0.04

b) De acuerdo a la posición mostrada en la figura ¿Cuál es la dirección del torque eléctrico inicial que experimenta el dipolo? (3 puntos)

Respuesta = $-\hat{k}$

c) ¿Cuánto trabajo (en J), se requiere para mover el dipolo desde la posición mostrada a la posición paralela al campo eléctrico? (5 puntos)

Respuesta = -32.15 tolerancia = ± 0.05

dipolo $\rightarrow q = 2.5 \times 10^{-3}$ sep $l = 0.06 \text{ m}$ $E = 6.0 \times 10^5 \text{ N/C}$

$$p = \text{dipolo} = q \cdot l \Rightarrow (2.5 \times 10^{-3})(0.06)$$

$$\tau = p \cdot E \cdot \sin \theta \Rightarrow (2.5 \times 10^{-3})(0.06)(6 \times 10^5)(\sin(50))$$

θ ángulo entre Vectores $\Rightarrow = 68.943$

Torque = 68.943 N

Dirección del torque en \hat{k}

+ Contrareloj +
- Compa del Reloj -

la dirección es $-\hat{k}$

Trabajo de Un agente Externo. $W_{\text{Externo}} = U_f - U_0$

$$U_f = -p E \cos \theta \Rightarrow -(2.5 \times 10^{-3} \cdot 0.06)(6.0 \times 10^5)(\cos(50)) = -57.85 = U_0$$

$$U_0 = -(2.5 \times 10^{-3})(0.06)(6.0 \times 10^5)(\cos(0)) = -90 = U_f$$

$$W_{\text{Externo}} = U_f - U_0 = (-90) - (-57.85) \Rightarrow = 32.14911$$

$W_{\text{Externo}} = 32.149 \text{ J}$

PROBLEMA 5: (10 puntos)

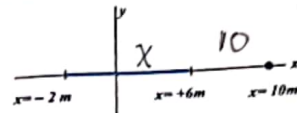
Una carga de 24 nC está distribuida uniformemente sobre el eje "x" desde $x = -2$ m hasta $x = 6$ m.

a) Encuentre la magnitud del campo eléctrico (en N/C) producido por esta distribución de carga en el punto $x = 10$ m. (07 puntos)

Respuesta = 4.50 tolerancia = ± 0.02

b) ¿Cuál es la dirección del campo eléctrico resultante? (03 puntos)

Respuesta = +i



$q = 24 \times 10^{-9} \text{ C}$ $\Delta l = 8 \text{ metros}$
Necesito Campo en $x = 10$.

$$\lambda = \frac{q}{\text{long.}} = \frac{24 \times 10^{-9}}{8}$$

$$E = \int \frac{\lambda dx}{r^2} \quad \text{Mr} \rightarrow 4 \text{ m}$$

$$E = \int_{-2}^{6} \frac{k \frac{24 \times 10^{-9}}{8} dx}{(10-x)^2} \Rightarrow 4.500$$

~~E~~ Campo por esa barra es de 4.50 N/C

b) Dirección del Campo
 \rightarrow a la derecha

~~E~~ + i

PROBLEMA 6 (20 puntos, 5 puntos cada pregunta)

La figura muestra tres cargas en los vértices de un cuadrado de lado 20 cm.

a) Determine la magnitud del campo eléctrico (en N/C) en el punto "p" (5 puntos)

Respuesta = 186.39 tolerancia = ± 0.05

b) ¿Cuál es el potencial eléctrico (en V) en el punto "p", considerando potencial cero en el infinito? (5 puntos)

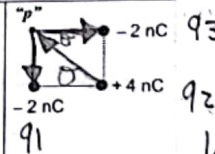
Respuesta = -52.72 tolerancia = ± 0.05

c) ¿Cuál es la energía potencial mutua del sistema de partículas? (en J) (5 puntos)

Respuesta = -592.72 tolerancia = ± 0.05

d) ¿Qué trabajo (en J) se requiere para trasladar la carga de +4 nC desde la posición mostrada hasta el punto "p"? (5 puntos)

Respuesta = cero tolerancia = 0



$q_3 = -2 \text{ nC}$
 $q_2 = +4 \text{ nC}$
 $q_1 = -2 \text{ nC}$
 $\theta = 45^\circ$
lado = 0.2 m

$$c = \sqrt{0.2^2 + 0.2^2}$$

$$c = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

Campo $E_1 = \frac{kq}{r^2} \rightarrow \frac{k(2 \times 10^{-9})}{(0.2)^2} = 450 - \hat{j}$

$$E_x = 450 - 318.19 = 131.81$$

$$E_2 = \frac{kq}{r^2} \rightarrow \frac{k(4 \times 10^{-9})}{(\frac{\sqrt{2}}{5})^2} \rightarrow \frac{318.19 - \hat{y}}{318.19 + \hat{y}}$$

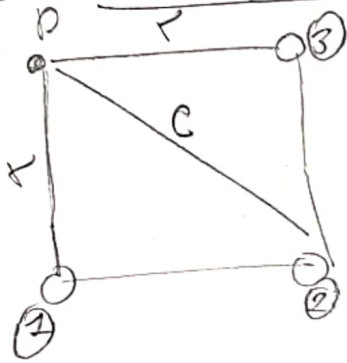
$$E_y = -450 + 318.19 = -131.81$$

$$E_3 = \frac{kq}{r^2} \rightarrow \frac{k(2 \times 10^{-9})}{(0.2)^2} = 450 + \hat{i}$$

$$\text{Mag} = \sqrt{(318.19)^2 + (318.19)^2}$$

~~E~~ Campo = 186.407 N/C

b) Potencial eléctrico V en el punto p



$$r = 0.2\text{m}$$

$$c = \frac{\sqrt{2}}{5}\text{m}$$

$$V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$k = 9 \times 10^9$$

$$V = \frac{kq}{r}$$

$$V_{\text{Total}} = k \left[\frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} + \frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} + \frac{4 \times 10^{-9}}{\frac{\sqrt{2}}{5}} \right]$$

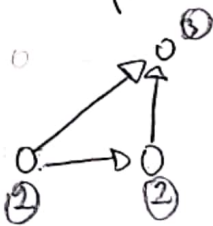
$$V_{\text{Total}} = -52.72$$

$$V \text{ en el punto } p = -52.72 \text{ V}$$

$$c = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

Energía Potencial del sistema.

$$U = \frac{kq_1q_2}{r} \rightarrow U = k \left(\frac{q_1q_2}{r} + \frac{q_1q_3}{r} + \frac{q_2q_3}{r} \right)$$



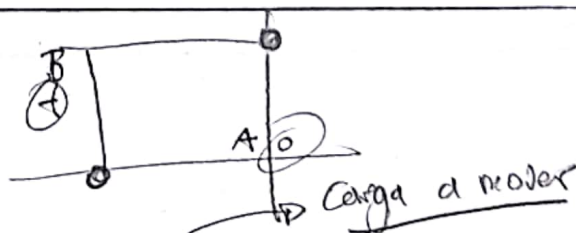
$$U = 9 \times 10^9 \left(\frac{-2 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-9}}{0.2} + \frac{-2 \times 10^{-9} (-2 \times 10^{-9})}{\frac{\sqrt{2}}{5}} + \frac{4 \times 10^{-9} (-2 \times 10^{-9})}{0.2} \right)$$

$$U = -5.927 \times 10^{-7}$$

$$\text{Energía Potencial del sistema} = -592.72 \times 10^{-9} \text{ J.}$$

$$W_{\text{Externo}} = \Delta U = U_f - U_o$$

Lo trabajó en Voltios



$$W = q(V_f - V_o) \rightarrow \text{Porque es Externo el } W$$

$$U = q(V_f - V_o)$$

carga a mover

$$U = q \left(k \left[\frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} - \frac{2 \times 10^{-9}}{0.2} \right] - \left(\frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} - \frac{0.2 \times 10^{-9}}{0.2} \right) \right)$$

En V la carga a mover no se toma en cuenta.

$$U = q(k[0])$$

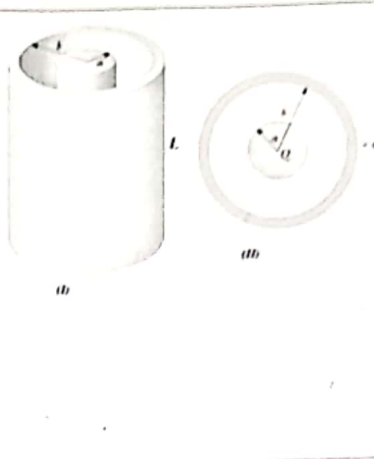
se necesita U de 0 Joules

$$\rightarrow V_o = \frac{kq}{r}$$

$$V_o = k \left(\frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} + \frac{2 \times 10^{-9}}{0.2} \right) \quad V_B = k \left(\frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} + \frac{-2 \times 10^{-9}}{0.2} \right)$$

PROBLEMA 7 (20 puntos)

La figura (I) muestra un segmento de un cilindro recto y largo. El segmento mostrado es un cilindro no conductor de radio $a = 5\text{cm}$ que contiene una carga $Q = +9\text{ }\mu\text{C}$, al cual lo rodea un cascarón cilíndrico conductor de radio $b = 15\text{cm}$ con carga $q = -25\text{ }\mu\text{C}$, ambos cilindros concéntricos y tienen la misma longitud $L = 30\text{cm}$. En la figura (II) aparece la sección de los cilindros. Utilizando la ley de Gauss, calcular



$$Q_{\text{int}} = -9 \times 10^{-6}$$

$$Q_{\text{ext}} = 16 \times 10^{-6}$$

$$Q_{\text{ext}} = -25 \times 10^{-6} \text{ C}$$

a) El campo eléctrico (en N/C) a una distancia $r = 20\text{cm}$ del centro del cilindro (6 puntos)

Respuesta = 4.8×10^6 tolerancia = ± 0.03

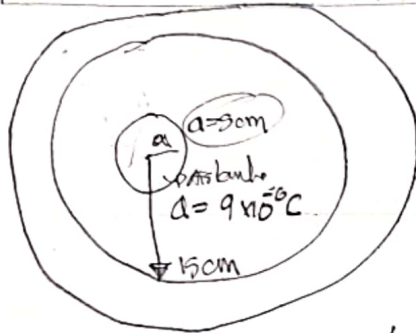
b) El campo eléctrico (en N/C) a una distancia $r = 7\text{cm}$ del centro del cilindro (6 puntos)

Respuesta = 7.71×10^6 tolerancia = ± 0.03

c) El campo eléctrico (en N/C) a una distancia $r = 3\text{cm}$ del centro del cilindro (3 puntos).

Respuesta = 6.48×10^6 tolerancia = ± 0.03

En el inciso a la respuesta es negativa



$$q_{\text{total conductor}} = q = -25 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$h = \text{Altura} = 30\text{cm}$$

$$\text{Área sup de un cilindro} = 2\pi r h$$

$$2\pi (0.2)(0.3)$$

$$Q_{\text{total cilindro}} = -25 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$E \cdot A = \frac{q_{\text{enc}}}{\epsilon_0} \rightarrow E = \frac{-16 \times 10^{-6}}{\epsilon_0 (2\pi (0.2)(0.3))} \Rightarrow 4.79335 \times 10^6$$

↳ radio ↳ altura

En este problema

la generadora es la Q exterior del cilindro conductor

(a) $E = -4.79 \times 10^6 \text{ N/C}$

Campo en $r = 0.07\text{m}$

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

$$\Rightarrow E = \frac{9 \times 10^{-6}}{\epsilon_0 (2\pi (0.07)(0.3))} \Rightarrow$$

$$E \Rightarrow 7.7036 \times 10^6$$

(b) Campo en $r = 0.07\text{m}$
 $= 7.7036 \times 10^6$

Campo en N/C $r = 0.03\text{m}$.

$$E \cdot A = \frac{q_{\text{enc}}}{\epsilon_0} \rightarrow \text{Como es proporcional}$$

$$E = \frac{9 \times 10^{-6}}{\epsilon_0 (2\pi (0.03)(0.3))} \Rightarrow 10.785 \times 10^6 \text{ en } r = 0.05\text{m}$$

$$10.785 \times 10^6 \cdot \frac{0.03}{0.05} \Rightarrow 6.4710 \times 10^6$$

(c) Campo en $r = 0.03\text{m}$
 $\Rightarrow 6.4710 \times 10^6$