

4) Datos

$l = 0,5[m]$
 $q_1 = 7[\mu C]$
 $q_2 = 2[\mu C]$
 $q_3 = 4[\mu C]$

Para F_{12}

$$F_{12} = K \frac{q_1 q_2}{l^2} = 9 \times 10^9 \frac{(7)(2 \times 10^{-6})}{(0,5)^2} = 1,008[N]$$

Para F_{13}

$$F_{13} = K \frac{q_1 q_3}{l^2} = 9 \times 10^9 \frac{(7)(4 \times 10^{-6})}{(0,5)^2} = 1,008[N]$$

Para F_R

$$\vec{F}_R = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13}$$

$$\vec{F}_R = \left(0,504 \frac{1}{2} + 1,008 \frac{1}{2}\right) \hat{i} + \left(0,504 \frac{\sqrt{3}}{2} - 1,008 \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \hat{j}$$

$$\vec{F}_R = 0,756 \hat{i} - 0,43 \hat{j}$$

Para el modelo

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{(0,756)^2 + (-0,43)^2}$$

$$|\vec{F}_R| = F_2 = 0,8732[N]$$

- Para la demostración

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{-0,43}{0,756} \right)$$

$$\theta = 330^\circ$$

$$\theta = -29,63^\circ + 360^\circ = 330,37^\circ$$

$$\theta = -32,9^\circ + 360^\circ = 327,37^\circ$$

Ejercicio 5:

$$q = 6 \times 10^{-9}[C]$$

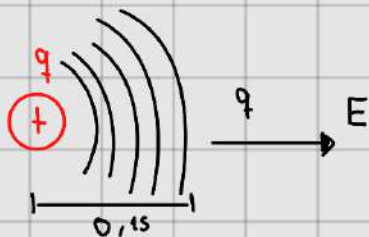
$$r = 0,15[m]$$

$$E = ??$$

$$E = K \frac{q}{r^2}$$

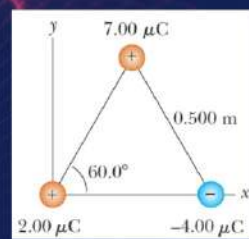
$$E = \frac{9 \times 10^9 (6 \times 10^{-9})}{(0,15)^2}$$

$$E = 2400 \left[\frac{N}{C} \right]$$



EJERCICIO 4

En las esquinas de un triángulo equilátero existen tres cargas puntuales, como se ve en la figura. Calcule la magnitud y dirección de la fuerza eléctrica resultante que actúa sobre la carga de valor $7.00[\mu C]$



EJERCICIO 5

¿Cual es la magnitud del campo electrico producido por una carga de $6 \times 10^{-9}[C]$ a una distancia de $15[cm]$?

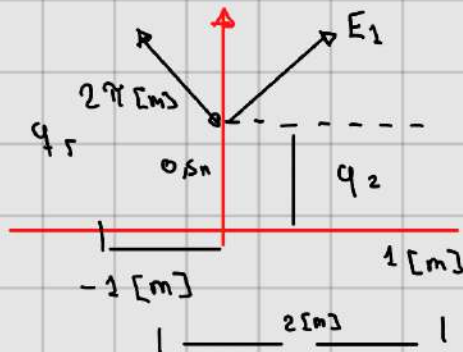
Ejercicio

EJERCICIO 6

Dos partículas están con carga de $2.00[\mu\text{C}]$ están localizadas sobre el eje "x". Una está en $x = 1.00[\text{m}]$ y la otra en $x = -1.00[\text{m}]$

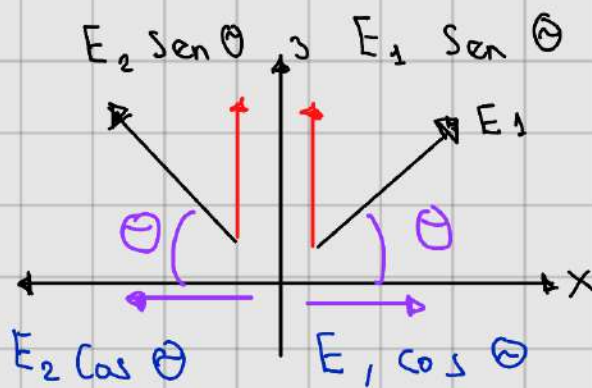
a) Determine el campo eléctrico sobre el eje "y" en $y = 0.500[\text{m}]$.

b) Calcule la fuerza eléctrica ejercida sobre una carga de $-3.00[\mu\text{C}]$ colocada sobre el eje de las "y" en $y = 0.500[\text{m}]$.



$$\tan \theta = \left(\frac{0.5}{1} \right)$$

$$\theta = 26.6^\circ$$



$$E_1 = k \frac{q}{r^2} \hat{j} = E_2$$

$$\vec{E}_R = 2 \vec{E}_1$$

$$\vec{E}_R = 2 k \frac{q}{r^2} \hat{j}$$

$$\vec{E}_R = 2 (9 \times 10^9) \frac{(2 \times 10^{-6})}{(1,1)^2} \hat{j}$$

$$\vec{E}_R = 24752,1 \left[\frac{\text{N}}{\text{C}} \right] \hat{j}$$

$$q = -5.4 [\text{pC}]$$

$$R = 12 [\text{cm}]$$

$$E = ?$$

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

$$E = \frac{9 \times 10^9 (-5.4 \cdot 10^{-12})}{(0,12)^2}$$

$$E = -3,375 \left[\frac{\text{N}}{\text{C}} \right]$$



EJERCICIO 7

¿Cuál es la magnitud de la aceleración que experimenta un electrón en un campo eléctrico de 750 [N/C]? ¿Cómo es que la dirección de la aceleración depende de la dirección del campo en ese punto?

Ejer 7

Datos

$$E = 750 \left[\frac{N}{C} \right]$$

$$q_e = 1,6 \times 10^{-19} [C]$$

$$m_e = 9,11 \times 10^{-31} [kg]$$

$$F = m \cdot a$$

$$E = K \frac{q}{r^2} \dots \textcircled{1}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{E}}{q} \dots \textcircled{2}$$

Reemplazando $\textcircled{1}$ en $\textcircled{2}$

$$\vec{E} = \frac{m \cdot a}{q_e}$$

$$E = \frac{m \cdot a}{q_e}$$

$$a = \frac{E q_e}{m}$$

$$a = \frac{750 (1,6 \times 10^{-19})}{9,11 \times 10^{-31}}$$

$$a = 1,31 \times 10^{14} \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

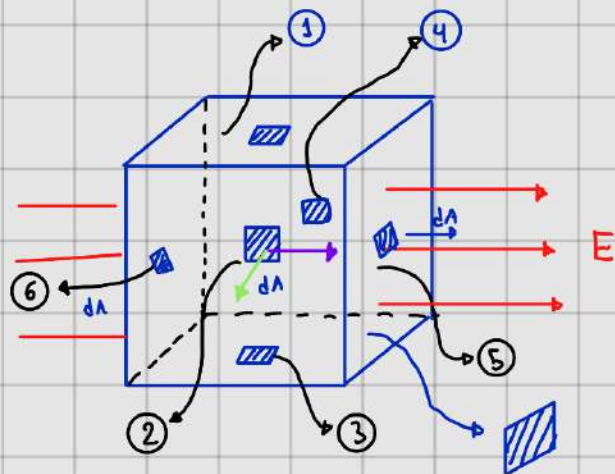


EJERCICIO 8

Un cubo de lado "l" se coloca en un campo uniforme $E = 6.50 \times 10^3 [N/C]$ con bordes paralelos a las líneas de campo.

a) ¿Cuál es el flujo neto a través del cubo?

b) ¿Cuál es el flujo a través de cada una de sus seis caras?



$$\Phi_1 = E dA \cos(90^\circ)$$

$$\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3 = \Phi_4 = 0$$

$$\Phi_N = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4 + \Phi_5 + \Phi_6$$

$$\Phi_5 = E dA \cos 0^\circ = E dA$$

$$\Phi_6 = E dA \cos 180^\circ = -E dA$$

$$\Phi_N = E dA - E dA$$

$$a) \Phi_N = 0$$

$$b) \Phi_5 = \oint E dA = E \oint dA$$

$$El^2 \Rightarrow \Phi_5 = 6,50 \times 10^3 l^2 \left[\frac{Nm^2}{C} \right]$$

$$\Phi_6 = -6,50 \times 10^3 l^2 \left[\frac{Nm^2}{C} \right]$$

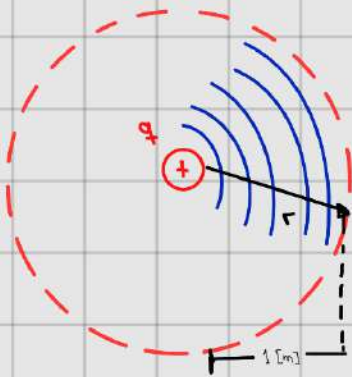
EJERCICIO 9

¿Cuál es el módulo de una carga puntual capaz de crear un campo eléctrico de $1[\text{N/C}]$ en un punto igual a $1[\text{m}]$ de distancia?

Datos

$$E = 1 \left[\frac{\text{N}}{\text{C}} \right]$$

$$r = 1 [\text{m}]$$



$$\Phi = \oint E dA = \frac{q_{\text{neto}}}{\epsilon_0}$$

$$\oint E dA = \frac{q_{\text{neto}}}{\epsilon_0}$$

$$E \oint dA = \frac{q_{\text{neto}}}{\epsilon_0}$$

$4\pi r^2$

$$E 4\pi r^2 \cancel{\epsilon_0} = q_{\text{neto}}$$

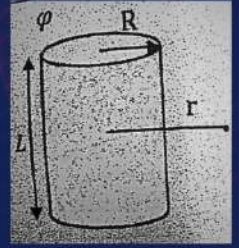
$$q_{\text{neto}} (1) 4\pi (1)^2 (8,85 \times 10^{-12})$$

$$q_{\text{neto}} = 1,11 \times 10^{-10} [\text{C}]$$

EJERCICIO 10

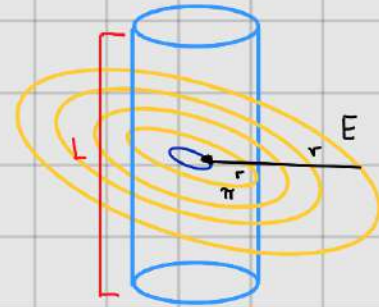
En un cilindro muy largo R , se halla distribuida uniformemente una carga positiva. La densidad volumétrica de carga es ρ .

a) Empleando el teorema de Gauss, calcular la intensidad del campo eléctrico creado por la carga en puntos situados una distancia $r > R$.



Datos

$$R, r, \rho, L$$



$$\Phi = \oint E dA = \frac{q_{\text{int}}}{\epsilon_0}$$

$$E \oint dA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$2\pi r L$

$$E = \frac{q}{\epsilon_0 2\pi r L} \dots \textcircled{1}$$

$$\rho = \frac{q}{\cancel{\pi R^2 L}} \pi R^2 L$$

$$q = \rho \pi R^2 L \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2}$ en $\textcircled{1}$

$$E = \frac{\rho \cancel{\pi R^2} L}{\epsilon_0 2\pi \cancel{r} L}$$

$$E = \frac{\rho R^2}{2\epsilon_0 r}$$

Carga



Ley de Coulomb

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow E = \frac{q}{4\pi r^2 \epsilon_0}$$



Gauss

$$\Phi = \oint E \cdot d\vec{a} = \frac{Q_{\text{neto}}}{\epsilon_0}$$

$$E \oint dA = \frac{Q_{\text{neto}}}{\epsilon_0}$$

Asep

$$E = \frac{Q_n}{4\pi r^2 \cancel{A_{\text{sep}}} \epsilon_0} \Rightarrow E = \frac{Q_n}{4\pi r^2 \epsilon_0}$$

Ej 11

Dos pequeñas esferas no conductoras tienen una carga total de $90.0 \mu\text{C}$.

a) Cuando se colocan con una separación de 1.06 m , la fuerza que cada una ejerce sobre la otra es de 12.0 N y es repulsiva.

¿Cuál es la carga en cada una?

b) ¿Cuál sería si la fuerza fuese atractiva?

$$q_{2,1,2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

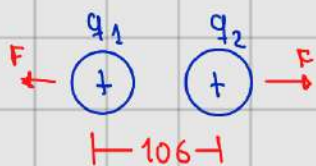
Datos

$$q_1 + q_2 = 90 \mu\text{C}$$

$$r = 1.06 \text{ m}$$

$$F = 12 \text{ N}$$

$$q_1, q_2 = ?$$



Ley de Coulomb

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

$$\frac{12 (1.06)^2}{9 \times 10^9} = q_1 q_2$$

$$1.50 \times 10^{-9} = q_1 q_2 \quad (1)$$

$$q_1 + q_2 = 90 \times 10^{-6} \quad (2)$$

De (1) despejo q_2

$$q_1 = \frac{1.50 \times 10^{-9}}{q_2} \quad (3)$$

(3) en (2)

$$\frac{1.50 \times 10^{-9}}{q_2} + q_2 = 90 \times 10^{-6}$$

$$1.50 \times 10^{-9} + q_2^2 = 90 \times 10^{-6} q_2$$

$$q_2^2 - 90 \times 10^{-6} q_2 + 1.50 \times 10^{-9} = 0$$

$$q_{2,1} = 6.79 \times 10^{-5} \rightarrow q_{2,1} = 67.9 \mu\text{C}$$

$$q_{2,2} = 2.20 \times 10^{-5} \rightarrow q_{2,2} = 22.0 \mu\text{C}$$

$$q_1 = 90 \mu\text{C} - q_{2,1} = 90 \mu\text{C} - 67.9 \mu\text{C}$$

$$q_1 = 22.1 \mu\text{C}; q_2 = 67.9 \mu\text{C}$$

$$q_1 = 90 \mu\text{C} - q_{2,2} = 90 \mu\text{C} - 22 \mu\text{C}$$

$$q_1 = 68 \mu\text{C}; q_2 = 22 \mu\text{C}$$



$$\frac{F \cdot r^2}{k} = \frac{12 (1.06)^2}{9 \times 10^9}$$

$$\frac{1,55 \times 10^{-9}}{92} = \frac{1}{92} \cdot \frac{1}{r^2}$$

$$\frac{1}{42} = r^2$$

EJERCICIO 14

La diferencia de potencial entre dos placas paralelas es de 240[V], encuentre la magnitud del campo electrico si la separacion de las placas es de 15[mm].

Datos

$$\Delta V = V = 240 [V]$$

$$d = 15 \times 10^{-3} [m]$$

$$E = ??$$

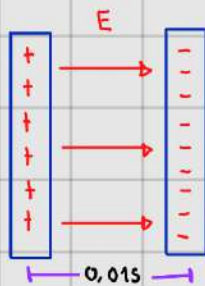
De ②

$$q = \frac{E \cdot r^2}{k} \dots ③$$

③ en ①

$$V = \frac{k}{r} \cdot \frac{E \cdot r^2}{k} \Rightarrow V = E \cdot r \Rightarrow E = \frac{V}{r} = \frac{240}{15 \times 10^{-3}} = 16000$$

$$E = 16 \left[\frac{N}{C} \right]$$



$$\Delta V = V_f - V_o$$

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = \text{Ley de Coulomb}$$

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{q}{r^2} = \text{Campo electrico}$$

Trabajo = Fuerza * Distancia

$$① V = k \frac{q}{r} ; \boxed{W = F \cdot r}$$

Voltage

EJERCICIO 15

Los puntos A, B y C representan las esquinas de un triangulo equilatero que mide 100[mm] por lado. En la base del triangulo, una carga de +8[uC] está 100[mm] a la izquierda de una carga de -8[uC].

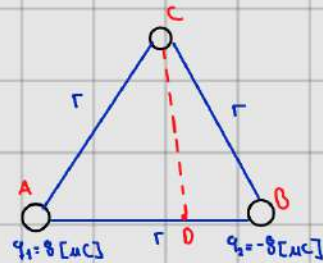
- ¿Cual es el potencial en el vertice C?
- ¿Cual es el potencial en un punto D que se encuentra a 20[mm] a la izquierda de la carga de -8[uC]?
- ¿Cuanto trabajo ha realizado el campo electrico al llevar una carga de +2[uC] del punto C al punto D?

Datos

$$r = 0,1 [m]$$

$$q_1 = 8 [\mu C]$$

$$q_2 = -8 [\mu C]$$



$$V_1 = k \frac{q_1}{r}$$

$$V_1 = \frac{9 \times 10^9 (8 \times 10^{-6})}{0,1}$$

$$V_1 = 720 \text{ K} [V] \left[\frac{J}{C} \right]$$

$$V_2 = \frac{9 \times 10^9 (-8 \times 10^{-6})}{0,1}$$

$$V_2 = -720 \text{ K} [V]$$

- Para V_T en vertice "C"

$$V_T = V_1 + V_2$$

$$V_T = 720 \text{ K} - 720 \text{ K}$$

$$\boxed{V_T = 0 [V]}$$

$$b) V_1 = \frac{9 \times 10^9 (8 \times 10^{-6})}{0,09}$$

$$V_1 = 900 \text{ K} [V]$$

$$V_2 = \frac{9 \times 10^9 (-8 \times 10^{-6})}{0,02}$$

$$V_2 = -3600 \text{ K} [V]$$

$$V_{TD} = V_1 + V_2$$

$$V_{TD} = 900 \text{ K} - 3600 \text{ K}$$

$$\boxed{V_{TD} = -2700 \text{ K} [V]}$$

$$dV = \frac{dV}{d} = \frac{dW}{d}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta W}{d} \Rightarrow V_D - V_C = \frac{W_D - W_C}{q}$$

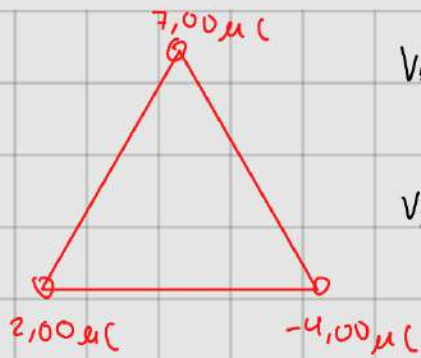
c)

$$\Delta W = W_{C-D} = q_3 (V_D - V_C)$$

$$W_{C-D} = 2 \times 10^{-6} (-2700 \text{ K} - 0)$$

$$W_{C-D} = -5,4 [J]$$

$$\boxed{W_{D-C} = 5,4 [J]}$$



$$V_1 = 9 \times 10^9 \frac{(2 \times 10^{-6})}{0,25} = 72 \text{ k [V]}$$

$$V_2 = 9 \times 10^9 \frac{(-4 \times 10^{-6})}{0,25} = -144 \text{ k [V]}$$

$$\Delta W = W_{C \rightarrow 0} =$$

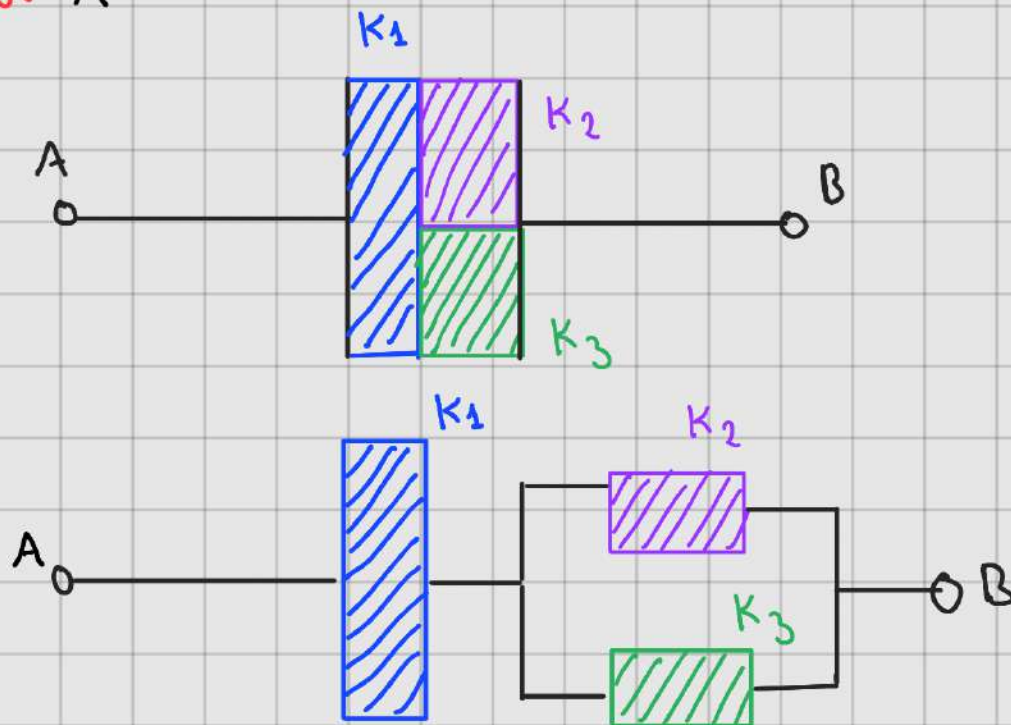
$$V_T = V_1 + V_2$$

$$V_T = 72 \text{ k} - 144 \text{ k}$$

$$V_T = -72 \text{ k [V]}$$

Nombre: Jhamil Calixto Mamani Quea

Paralelo: "A"



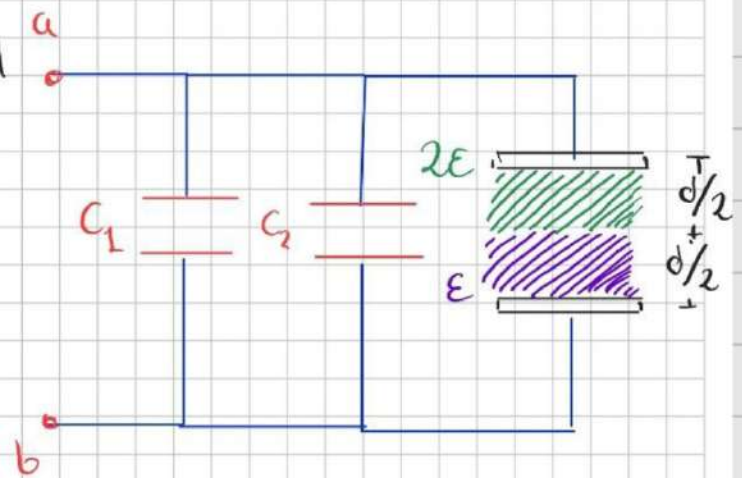
PARTICIPACIÓN

Calcular la capacidad equivalente del circuito de capacitores mostrado en la figura. Sabiendo que:

$$C_1 = \epsilon \frac{A}{d} ; C_2 = \frac{2\epsilon A}{3d}$$

Donde:

"A" es el area de los capacitores y
"d" la distancia de separación.



ENTREGA: Día viernes 27 de octubre, en clases presenciales

①

Datos

$$q = 3 [\mu C]$$

$$Q = 20 [\mu C]$$

$$r = 0,5 [m]$$

$$W_{A-B} = q (V_A - V_B)$$

Inicio Termina

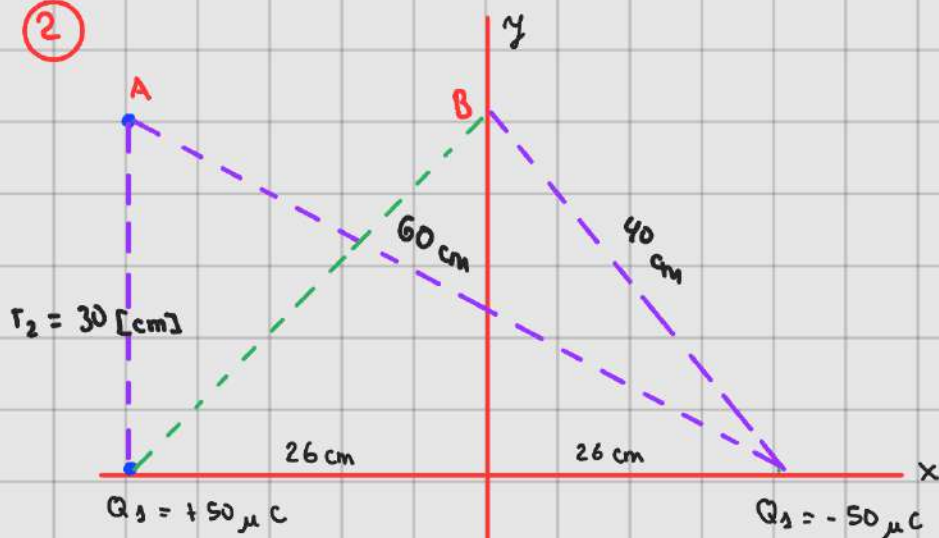
$$W_{A-B} = q \left(\frac{kQ}{r=\infty} - \frac{kQ}{0,5} \right)$$

$$W_{A-B} = \frac{3 \mu (-9 \times 10^9) (20 \mu)}{0,5}$$

$$W_{A-B} = -1,08 [J]$$



②



$$a) V_A = \frac{kQ_1}{r_1} + \frac{kQ_2}{r_2}$$

$$V_A = 9 \times 10^9 \left(\frac{50 \mu}{0,3} + \frac{-50 \mu}{0,6} \right)$$

$$V_A = 7,5 \times 10^5 [V] \quad // \quad 0 \left[\frac{J}{C} \right]$$

$$V_B = \frac{kQ_1}{0,4} + \frac{kQ_2}{0,4}$$

$$V_B = k \left(\frac{-50 \mu C}{0,4} + \frac{50 \mu C}{0,4} \right)$$

$$V_B = 0 [V] //$$

3

Datos

$$A = 20 [\text{cm}] \cdot 3 [\text{cm}] = 60 [\text{cm}^2]$$

$$= 6 [\text{mm}]$$

$$d = 1,0 [\text{mm}]$$

a)

$$C = \epsilon_m \frac{A}{d}$$

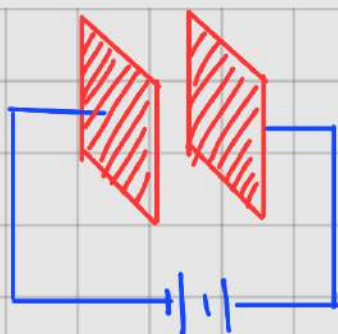
\downarrow
 $k \epsilon_0$

$k_{\text{aire}} = 1.0006$

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$C = 8,85 \times 10^{-12} \frac{6 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}}$$

$$C = 53,1 \times 10^{-12} [\text{F}] //$$



b)

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$Q = C \cdot V$$

$$Q = 12(\text{V}) \cdot 5,31 \text{ p}$$

$$Q = 6,36 \times 10^{-10} [\text{C}] //$$

c)

$$E = \frac{V}{d}$$

$$E = \frac{12}{1 \times 10^{-3}}$$

$$E = 12000 \left[\frac{\text{V}}{\text{m}} \right] \cdot \left[\frac{\text{N}}{\text{C}} \right]$$

d)

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{d \cdot C}{\epsilon_0} = A$$

$$A = 1,12 \times 10^9 [\text{m}^2]$$

$$\frac{1,0 \cdot 53,1 \times 10^{-12}}{8,85 \times 10^{-12}}$$

4) Datos

$$k = 3,75$$

$$E = 8,24 \times 10^4 \left[\frac{\text{V}}{\text{m}} \right]$$

$$d = 1,95 [\text{mm}]$$

$$Q = 0,77 [\mu\text{C}]$$

$$C = ??$$

$$A = ??$$

$$E = \frac{V}{d}$$

$$V = E \cdot d$$

$$V = (8,24 \times 10^4) \cdot (1,95 \times 10^{-2})$$

$$V = 160,68 [\text{V}]$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{0,77 \mu}{160,68}$$

$$C = 4,82 [\text{nF}]$$

$$C = \epsilon_m \frac{A}{d}$$

\downarrow
 $k \epsilon_0$

$$A = \frac{C d}{k \epsilon_0}$$

$$A = \frac{(4,82 \text{ n}) (1,95 \text{ m})}{(3,75) (8,85 \times 10^{-12})}$$

$$A = 0,28 [\text{m}^2] //$$

