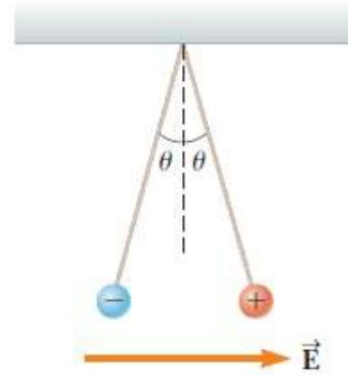
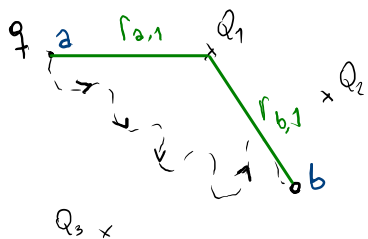


**1.1.13-** Dos esferas de  $2,00 \text{ g}$  están suspendidas mediante hilos ligeros de  $10,0 \text{ cm}$  de largo. En la dirección  $x$  se aplica un campo eléctrico uniforme. Si las esferas tienen cargas de  $+5,00 \times 10^{-8} \text{ C}$  y  $-5,00 \times 10^{-8} \text{ C}$ , determine la intensidad del campo eléctrico que permite a las esferas estar en equilibrio en  $\theta = 10,0^\circ$ .



# Potencial & Energía Eléctrica



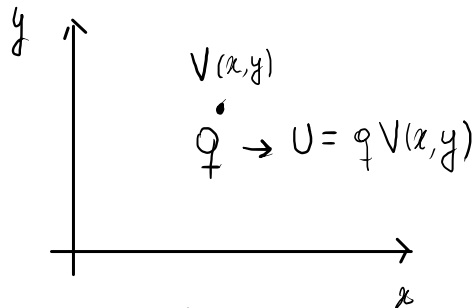
$$\Delta U_{pe} \equiv -W_{a \rightarrow b}^{F_{el}} = W_{a \rightarrow b}^{ext}$$

$$\Delta K = W$$

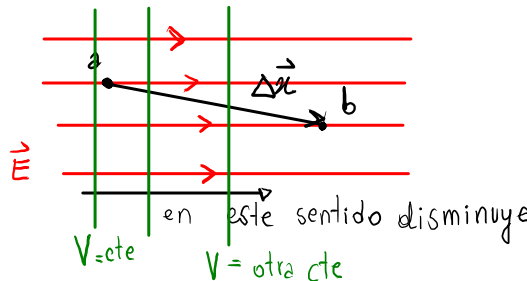
$$W_{a \rightarrow b}^{el} = \sum_i \frac{q Q_i}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_{a,i}} - \frac{1}{r_{b,i}} \right)$$

$$U = k_e \sum_{\substack{i,j \\ i < j}} \frac{Q_i Q_j}{r_{ij}}$$

$$U(q_0) = k_e q_0 \sum_i \frac{Q_i}{r_i}$$

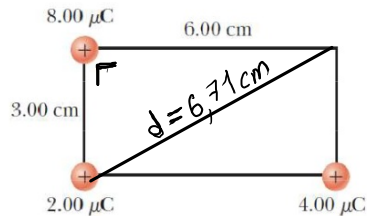


$$\Delta V = -\vec{E} \cdot \Delta \vec{x}$$



$V =$  energía pot por unidad de carga

- 1.2.13- a) Encuentre el potencial eléctrico, **considerado cero en el infinito**, en la esquina superior derecha (la esquina sin carga) del rectángulo de la figura.  
 b) Repita si la carga de  $2,00 \mu\text{C}$  se sustituye con una carga de  $-2,00 \mu\text{C}$ .  
 c) Considerando la configuración inicial, ¿cuánto vale la energía potencial electrostática del sistema? y, ¿cuánta energía se gastaría para mover la carga de  $8,00 \mu\text{C}$  al infinito?



$$\Delta U = U(\text{donde estamos}) - U(\infty)$$

$$\Delta V = \quad \quad \quad - \quad \quad \quad \rightarrow 0$$

$$V = k_e \sum_i \frac{q_i}{r_i} = k_e \left\{ \overset{\times 10^{-6}}{8,00 \mu\text{C}} / \overset{\times 10^{-2}}{6,00 \text{ cm}} + 4,00 \mu\text{C} / 3,00 \text{ cm} + 2,00 \mu\text{C} / 6,71 \text{ cm} \right\}$$

$$= 2,67 \times 10^6 \text{ V}$$

volts

$$V = k_e \sum_i \frac{q_i}{r_i} = k_e \left\{ \frac{8,00 \mu\text{C}}{6,00 \text{ cm}} + \frac{4,00 \mu\text{C}}{3,00 \text{ cm}} - \frac{2,00 \mu\text{C}}{6,71 \text{ cm}} \right\} = 2,13 \times 10^6 \text{ V}$$

$$U = \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \sum \frac{q_i q_j}{r_{ij}} = \frac{(8 \times 4) \mu\text{C}^2}{6,71 \text{ cm}} + \frac{(8 \times 2) \mu\text{C}^2}{3,00 \text{ cm}} + \frac{(2 \times 4) \mu\text{C}^2}{6,00 \text{ cm}} = 10,28 \text{ J}$$

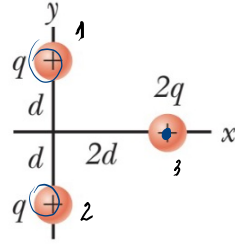
$k_e$

$U_i$

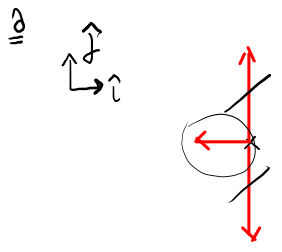
$U_f$  es con la carga de  $8,00 \mu\text{C}$  en " $r = \infty$ "

$$\Delta U = 9,08 \text{ J}$$

**1.2.16- Examen Febrero 2022 (ampliado)**- Dos cargas positivas cada una de carga  $q = 2,00 \mu\text{C}$  se fijan en el eje  $y$ , una en  $y = d = 5,00 \text{ cm}$  y la otra en  $y = -d$  como se muestra en la figura. Una tercera carga positiva  $2q$ , de masa  $m = 5,00 \text{ g}$ , se encuentra en el eje  $x$  en  $x = 2d$  que se libera desde el reposo.

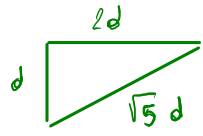


- a) Antes de liberar la carga  $2q$ , ¿cuánto vale el campo y el potencial eléctrico en el origen?
- b) ¿Qué aceleración tiene inicialmente la carga  $2q$  cuando se libera?
- c) Encuentre la velocidad de la carga  $2q$  después de que se ha movido infinitamente lejos de las otras cargas.



$$\vec{E} = -k_e \cdot \frac{2q}{(2d)^2} \hat{i} = -3,60 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} \hat{i}$$

$$V = k_e \sum \frac{Q_i}{r_i} = 1,08 \times 10^6 \text{ V}$$



$$\Delta K + \Delta U = W_{NC}$$

$$K_f - K_i + U_f - U_i = 0$$

$$K_f = U_i$$

c

$$E^i = U_{12} + U_{13} + U_{23}$$

$$V = k_e \left( \frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} \right)$$

$$U_i = 1,29 \text{ J}$$

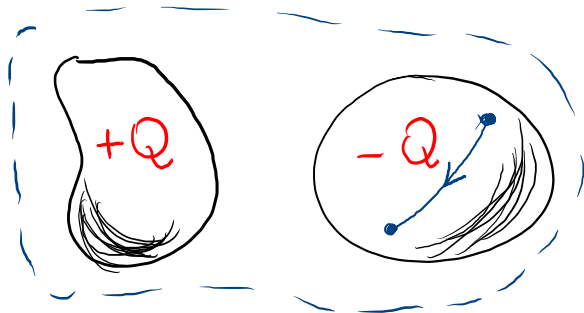
$$1,29 \text{ J} = \frac{mv^2}{2} \rightarrow v = 22,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E^f = U_{12} + \frac{mv^2}{2}$$

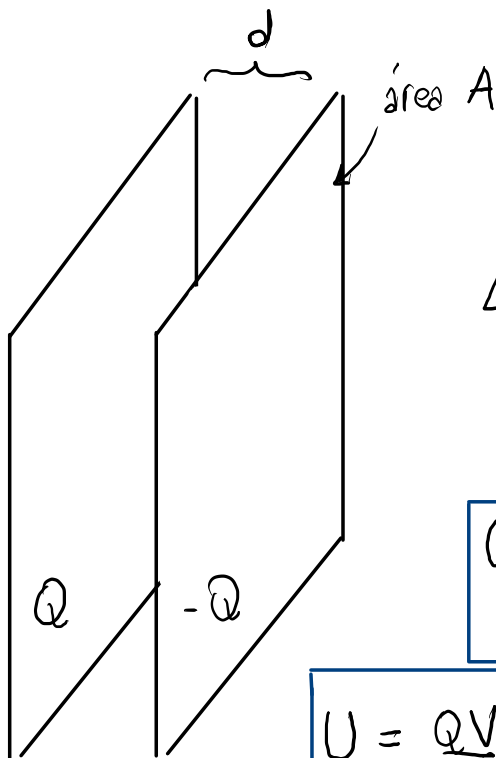
# CONDUCTORES y AISLANTES

↳ Conductividad

## CAPACITORES



$$\sigma = \frac{\text{Carga}}{m^2}$$



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

capacitancia

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

$$U = \frac{QV}{2} = \frac{Q^2}{2C} = \frac{CV^2}{2}$$

1.2.4- a) Un condensador está formado por dos hojas metálicas, cada una de ellas de  $1,0 \text{ m}^2$  de superficie, separadas por un papel de  $0,050 \text{ mm}$  de espesor. ¿Cuánto vale su capacidad?

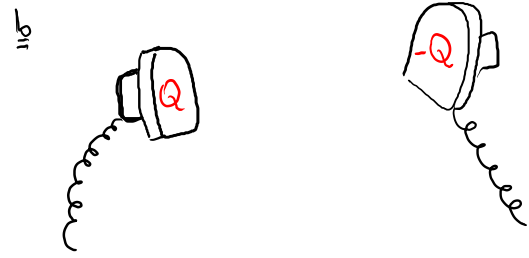
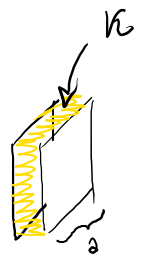
b) Examen marzo 2020- El capacitor en un desfibrilador externo automático se carga hasta  $7,50 \text{ kV}$  y almacena una energía de  $2,40 \text{ kJ}$ . Suponga que desea fabricar un capacitor de la misma capacitancia que la del desfibrilador, usando dos láminas cuadradas de papel de aluminio. Si las hojas del papel de aluminio están separadas por una simple pieza de papel (cuyo espesor aproximado vale  $0,10 \text{ mm}$  y  $\kappa = 5,70$ ), ¿Cuánto debería medir la arista del cuadrado del papel de aluminio? Considere la aproximación de placas infinitas.

1a) 
$$C = \frac{\epsilon A}{d} = \epsilon_{\text{papel}} \cdot \frac{1,0 \text{ m}^2}{0,050 \times 10^{-3} \text{ m}} = 2,66 \times 10^{-7} \text{ F}$$

$$\epsilon = \kappa \epsilon_0 = 5,70 \epsilon_0$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$$

↳ Faradio



$V = 7,50 \times 10^3 \text{ V}$   
 $U = 2,40 \times 10^3 \text{ J} = \frac{1}{2} C V^2$

$$C = \frac{2U}{V^2} = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \rightsquigarrow A = \frac{2Ud}{\kappa \epsilon_0 V^2} = a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{2Ud}{\kappa \epsilon_0 V^2}} = 13,0 \text{ m}$$