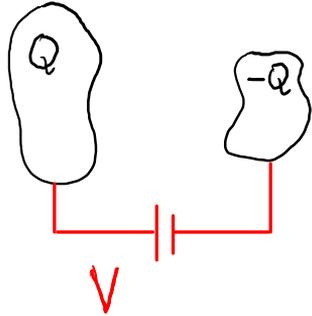


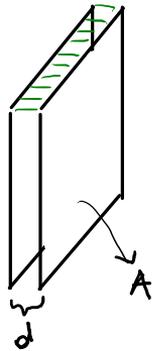
# CAPACITORES



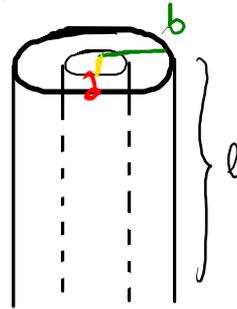
$$Q = CV$$

↑ capacitancia

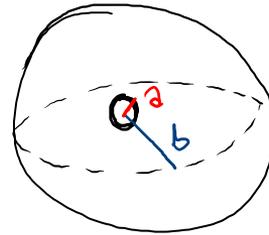
$$U = C \frac{V^2}{2}$$



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



$$C = \frac{l}{2\kappa_E \log_e\left(\frac{b}{a}\right)}$$



$$C = \frac{ab}{\kappa_E (b-a)}$$

## Dieléctrico

$$\epsilon: \epsilon_0 \rightarrow \epsilon$$

$$\kappa: \epsilon_0 \rightarrow \kappa \epsilon_0$$

$$\kappa_E \rightarrow \frac{\kappa_E}{\kappa}$$

$$\kappa_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

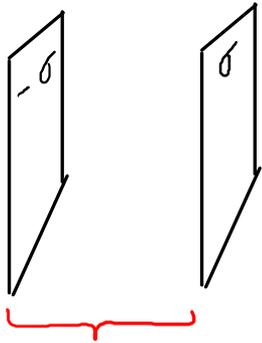
1.2.5- Un condensador de placas paralelas separadas 1,80 mm, está sometido a una diferencia de potencial de 20,0 V.

Calcular: a) El campo eléctrico entre las placas.

b) La densidad superficial de carga.

c) La capacidad del condensador, si cada una de las placas tiene 400 cm<sup>2</sup> de superficie.

*Nota: A efectos del cálculo puede hacerse la aproximación usual de placas infinitas.*



1,80 mm

$$\Delta V = 20,0 \text{ V}$$

$E$  uniforme y constante

$$\text{a)} \quad E = \frac{\Delta V}{l} = \frac{20,0 \text{ V}}{1,80 \times 10^{-3} \text{ m}} = 1,11 \times 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$\text{b)} \quad \sigma = \epsilon_0 E = 9,84 \times 10^{-8} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

$$\text{c)} \quad C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = 1,97 \times 10^{-10} \text{ F}$$

**1.2.8- Potencial en células humanas.** Algunas membranas celulares del cuerpo humano tienen una capa de carga negativa en la superficie interior y una capa de carga positiva de igual magnitud en la superficie exterior. Suponga que la densidad de carga en cualquier superficie es de  $\pm 0,50 \times 10^{-3} \text{ C/m}^2$ , la membrana celular tiene  $5,0 \text{ nm}$  de espesor, y el material de la membrana celular es aire.

a) Calcule la magnitud del campo eléctrico  $E$  en la pared entre las dos capas de carga.

b) Calcule la diferencia de potencial entre el interior y el exterior de la célula. ¿Cuál tiene el potencial más alto?

c) Una célula normal del cuerpo humano tiene un volumen de  $1,0 \times 10^{-16} \text{ m}^3$ . Estime la energía total del campo eléctrico almacenada en la membrana de una célula de este tamaño.

(Sugerencia: Suponga que la célula es esférica y calcule el volumen de la membrana celular).

d) En realidad la membrana celular no está hecha de aire, sino de tejido con una constante dieléctrica de  $5,4$ . Repita los incisos a) y b) para este caso.

→ a  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$  es aprox uniforme  $\approx 5,64 \times 10^7 \text{ N/C}$

→ b  $\Delta V = Ed = 0,282 \text{ V}$

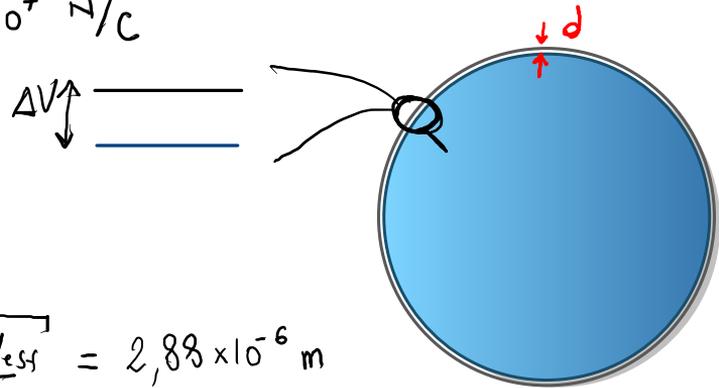
→ c  $U = \frac{CV^2}{2}$   $C_{\text{esf}}$

$$V_{\text{esf}} = \frac{4\pi}{3} r^3 \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V_{\text{esf}}}{4\pi}} = 2,88 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$r_{\text{mayor}} = r + d$$

$$r_{\text{menor}} = r$$

$$C = \frac{\epsilon}{k \cdot d} \rightarrow U = \frac{CV^2}{2} = 46,0 \text{ eV} \rightarrow 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

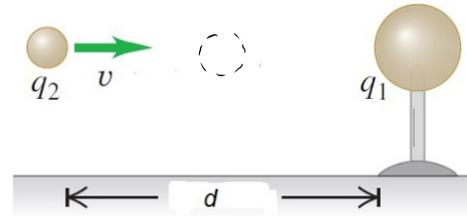




### 1.2.15- Examen Diciembre 2021

(ampliado). Una esfera metálica pequeña tiene una carga neta  $q_1 = -3,80 \mu\text{C}$  y se mantiene en posición estacionaria por

medio de soportes aislantes. Una segunda esfera metálica pequeña con carga neta  $q_2 = -6,80 \mu\text{C}$  y masa de 1,50 g es proyectada hacia  $q_1$ . Cuando las dos esferas están a una distancia de 60,0 cm una de otra,  $q_2$  se mueve hacia  $q_1$  con una rapidez de  $v = 25,0 \text{ m/s}$ .



Suponer que ambas esferas pueden considerarse como cargas puntuales y que se ignora los efectos gravitatorios y los debidos a otras cargas.

- ¿Cuál es la rapidez de  $q_2$  cuando las esferas están a 30,0 cm una de la otra?
- ¿Cuál es la menor distancia a la que se puede acercar  $q_2$  de  $q_1$ ? ¿En ese instante cuánto vale la fuerza entre ellas?
- Discuta lo que sucede cuando  $q_2$  se aleje a una distancia muy grande (tendiendo a infinito) de  $q_1$ .

$$U = k_e \frac{q_1 q_2}{d}$$

$$K = \frac{mv^2}{2}$$

$$K + U = \text{cte}$$

$$d_i = 0,60 \text{ m}$$

$$d_f = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{b) } v_f = 0 \rightarrow$$

$$\frac{k_e q_1 q_2}{d_i} + \frac{mv_i^2}{2} = \frac{k_e q_1 q_2}{d_f} + \frac{mv_f^2}{2} \rightarrow v_f = 10,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{k_e q_1 q_2}{d_i} + \frac{mv_i^2}{2} = k_e q_1 q_2 \times \frac{1}{d_f} \rightarrow d_f = 27,1 \text{ cm}$$

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{d_f^2}$$