# RESOLUCIÓN DEL PRIMER PARCIAL "1C" - 2018

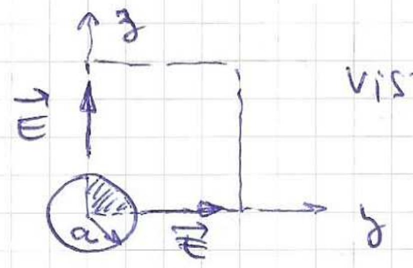
P1) a) $\oint_{\Sigma} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0}$, O EQUIVALENTES.

LA LEY DE GAUSS ESTABLECE QUE EL FLUJO DEL CAMPO ELÉCTRICO A TRAVÉS DE UNA SUPERFICIE CERRADA ES EQUIVALENTE A LA CARGA ENCERRADA POR ESA SUPERFICIE, ESCALADA POR LA PERMITIVIDAD.

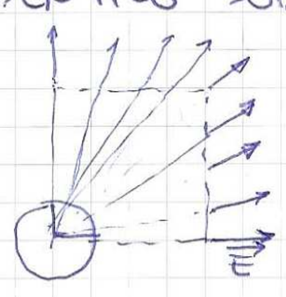
b) LA SUPERFICIE CÚBICA "$\Sigma$" ENCIERRA 1/8 DE LA ESFERA CARGADA, POR LO TANTO:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{ESF}/8}{\epsilon_0} = \frac{\frac{4}{3}\pi \cdot a^3 \cdot \rho}{8\epsilon_0}$$

EL FLUJO NETO SOBRE "$\Sigma$" ES ÉSE VALOR PERO DE LAS 6 CARAS DE "$\Sigma$" HAY 3 SOBRE LAS CUALES **NO** HAY FLUJO:




MIENTRAS QUE EN LAS TRES RESTANTES EL FLUJO ES IDÉNTICO SOBRE CADA UNA (POR LA SIMETRÍA)




ASÍ QUE:

$$\Phi_E = \frac{\pi a^3 \rho}{6\epsilon_0} = \overbrace{0 + 0 + 0}^{\text{LAS CARAS CONTENIDAS EN "y-z", "y-x" y "x-z"}} + 3 \cdot (\Phi_{\text{CADA CARA}}) \Rightarrow$$

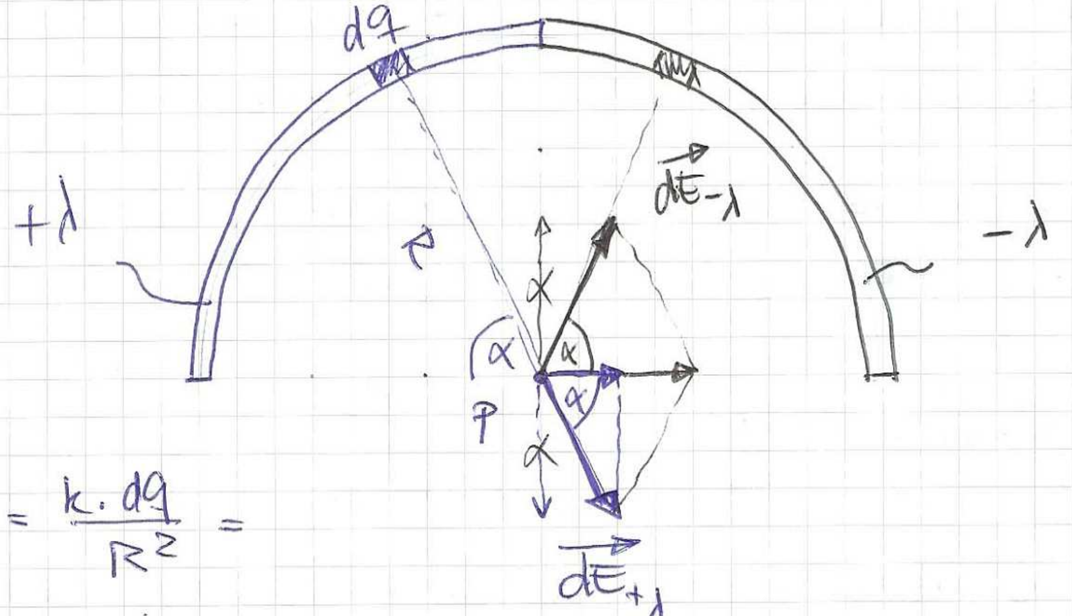
$$\boxed{\Phi_{\text{individual}} = \frac{\pi a^3 \rho}{18\epsilon_0}}$$

RESUMEN = - CARAS CONTENIDAS EN PLANOS "x-y"; "y-z" y "z-x" TIENEN FLUJO NULO

- RESTANTES CARAS TIENEN FLUJO $\frac{\pi a^3 \rho}{186} \left[\frac{N \cdot m^2}{C}\right]$

---

P2) CASO GENERAL =




$$\vec{dE}_{\lambda^+} = \frac{k \cdot dq}{R^2} =$$

$$= \frac{k \cdot \lambda^+ \cdot ds}{R^2} =$$

$$= \frac{k \cdot \lambda^+ \cdot \cancel{R} \cdot d\alpha}{R^{\cancel{2}}} = \frac{k\lambda}{R} \cdot d\alpha \rightarrow \left| dE_{\lambda^+_{hor}} \right| = \frac{k\lambda}{R} \cdot \cos\alpha \cdot d\alpha$$

$$\boxed{\vec{E}_{\lambda^+} = \frac{k\lambda^+}{R} \int_0^{\pi/2} \cos\alpha \, d\alpha = \frac{k\lambda^+}{R}} \rightarrow$$

CONTRIBUCIÓN DE "MEDIO" MEDIO ANILLO $\lambda^+$

LA OTRA "MITAD" CONTRIBUYE IGUALMENTE CON OTRO TANTO ⇒

$$\vec{E}_{\lambda^-} = \frac{k\lambda^-}{R} \rightarrow$$

PERO $|\lambda^+| \equiv |\lambda^-| \Rightarrow$

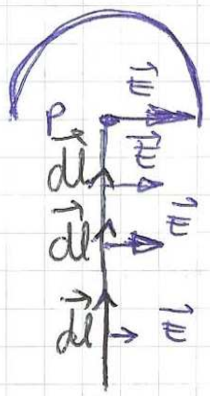
$$\boxed{\vec{E}_P = \frac{2k\lambda}{R} \left[\frac{N}{C}\right]}$$

DIRECCIÓN = HORIZONTAL

SENTIDO = IZQ → DERECHA

P2) b) EL POTENCIAL EN "P" ES <u>NULO</u>. HAY DOS FORMAS DE VERLO =

- POR INTEGRAL DE $\vec{E}$: COMO NO IMPORTA EL CAMINO, PODEMOS VENIR DESDE "$\infty$" ASÍ:




SIEMPRE EL PRODUCTO ESCALAR ES NULO:

$$-\int_{\infty}^{P} \vec{E} \cdot \vec{dl} = 0$$
$$(\cos \pi/2)$$

- POR INTEGRAL DE CARGA: CADA PEDACITO DE ANILLO "$dq$" GENERA UNA CONTRIBUCIÓN AL POTENCIAL EN "P" QUE VALE "$\frac{k \cdot dq}{R}$".

Y ASÍ SE VE SIMPLE QUE AMBOS MEDIOS-MEDIOS ANILLOS SUMAN <u>CERO</u>.

---

P3) a) PROBLEMA MUY CONOCIDO, BASTA CON CONSIDERAR QUE:

$$C = \frac{Q}{|\Delta V|} = \frac{\sigma \cdot A}{\left| \int_{d/2}^{0} E_1 \, dl + \int_{d}^{d/2} E_0 \, dl \right|} = \frac{\sigma \cdot A}{\left| |\vec{E}_1| \cdot \frac{d}{2} + |\vec{E}_0| \frac{d}{2} \right|}$$

Y COMO: $|\vec{D}| = \sigma$ y SE CONSERVA $\Rightarrow$

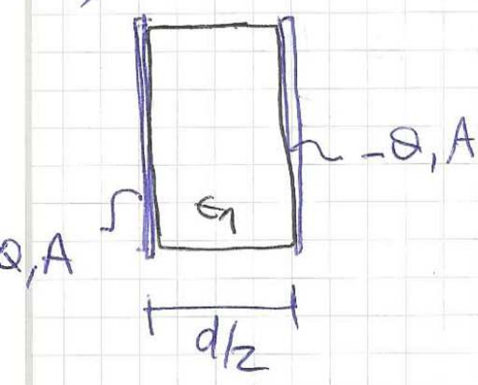
$$|\vec{D}| = \epsilon \cdot |\vec{E}| \Rightarrow \begin{cases} |\vec{E}_1| = \dfrac{|\vec{D}|}{\epsilon_1} = \dfrac{\sigma}{\epsilon_1} \\ |\vec{E}_0| = \dfrac{|\vec{D}|}{\epsilon_0} = \dfrac{\sigma}{\epsilon_0} \end{cases}$$

$$C = \frac{\cancel{\sigma} \cdot A}{\frac{\cancel{\sigma}}{\epsilon_1} \cdot \frac{d}{2} + \frac{\cancel{\sigma}}{\epsilon_0} \frac{d}{2}} = \frac{A}{\frac{d}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_0}\right)}$$

$$\boxed{C = \frac{\epsilon_1 \cdot \epsilon_0 \cdot A}{\frac{d}{2}(\epsilon_0 + \epsilon_1)}} \quad [\text{FARADS}]$$

VER QUE APROXIMA A LA DEFINICIÓN CLÁSICA SI $\epsilon_1 \Rightarrow \epsilon_0$, O SEA "$\frac{\epsilon_0 A}{d}$".

b) AHORA =




$$\Rightarrow C = \frac{Q}{|\Delta V|} = \frac{\sigma \cdot A}{E_1 \cdot \frac{d}{2}} =$$

$$= \frac{\cancel{\sigma} \cdot A}{\frac{\cancel{\sigma}}{\epsilon_1} \cdot \frac{d}{2}} \Rightarrow \boxed{C = 2\left(\frac{\epsilon_1 A}{d}\right)} \; [F]$$

NUEVA CAPACIDAD

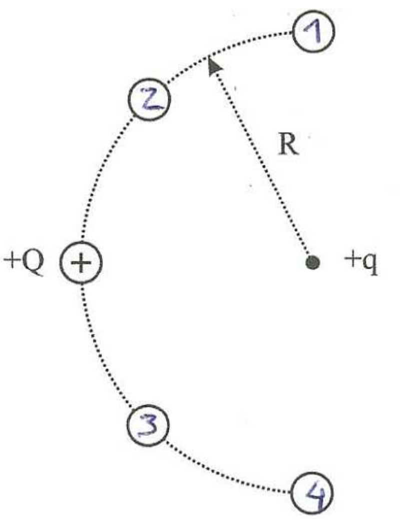
c) LA CAPACIDAD AUMENTA $\Rightarrow$ LA ENERGÍA DISMINUYE:

$$U = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \begin{matrix} \} \text{NO CAMBIA} \\ \} \text{AUMENTA} \end{matrix} \quad [J]$$

$\Delta U \rightarrow$ DISMINUYE Y ES NEGATIVA

¿POR QUÉ? EL SISTEMA HACE TRABAJO AL ACERCAR LA PLACA DE LA IZQUIERDA $\rightarrow$ PIERDE ENERGÍA.

**4) a)** La figura muestra un arreglo de cinco cargas fijas equidistantes en el espacio sobre un semicírculo de radio "R" y una sexta carga "+q" en el centro del mismo. Solamente se conoce el valor y signo de la carga enfrentada horizontalmente "+Q". Proponga y calcule el valor y signo de las cargas restantes para que la fuerza neta sobe "+q" sea NULA.




$Q_1$ y $Q_4$ NO IMPORTAN, SIEMPRE QUE VALGAN LO MISMO (Y CON MISMO SIGNO).

$Q_2$ y $Q_3$ DEBEN VALER LO MISMO: $-\frac{\sqrt{2}\,Q}{2}$

**b)** A partir del mapa de líneas de fuerza de dos cargas puntuales como el que se muestra a la derecha responda:

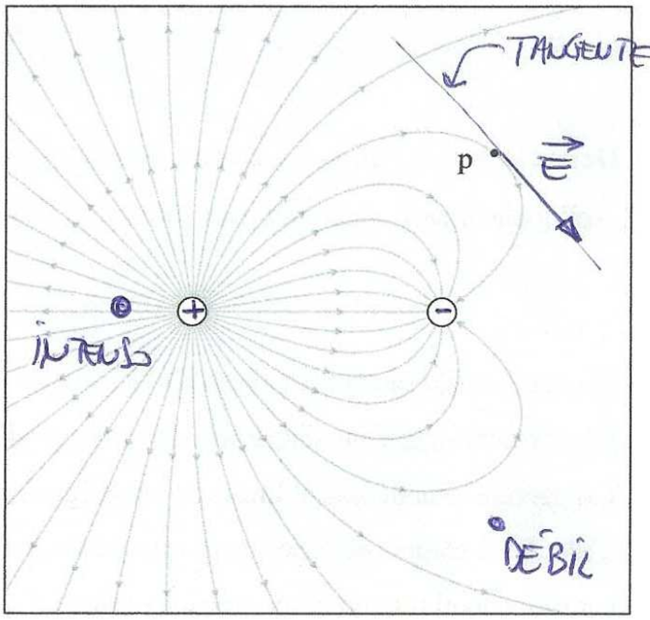
- ¿Cuál es el signo de cada carga?

- Marque un lugar en el que el campo eléctrico sea muy intenso y otro en el que sea muy débil.

- Grafique el vector campo eléctrico en el punto "p"

*Nota: haga sus consideraciones en el mismo mapa.*

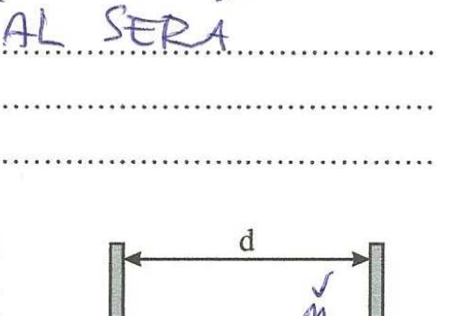
(HAY VARIAS POSIBLES RESPUESTAS)




**c)** Califique la siguiente afirmación y justifique: *"Si en un punto "x" $\vec{E}(x) = 0 \Rightarrow V(x) = 0$"*

FALSA. SI $\vec{E}(x) = 0 \Rightarrow$ EL POTENCIAL SERÁ CONSTANTE.

**d)** Un material *hei* con la forma indicada en la figura es colocado en el interior de un capacitor de placas paralelas según se aprecia en la figura. Calcular densidad de cargas de polarización en la cara inclinada de la derecha y en la cara horizontal inferior. Dato adicional del material: $K_E = 2$.




SIMPLEMENTE: $\sigma_{POL} = \vec{P} \cdot \check{n}_{ext}$

CARA HORIZONTAL $= \sigma_{POL} = |\vec{P}| \cdot \cos(\frac{\pi}{2}) \cdot \check{n}_{ext} = 0$

CARA INCLINADA $= \sigma_{POL} = |\vec{P}| \cos \pi/4$ (O EQUIVALENTES)

$|\vec{P}| = \varepsilon_0 \cdot \chi_e \cdot \vec{E} = \varepsilon_0 \cdot (1) \cdot \vec{E}_{INT};$ ... ETC