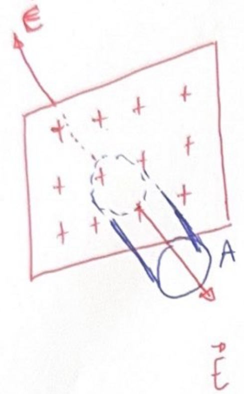
• Ejercicio. Plano de carga.

→ Encuentre el campo eléctrico debido a un plano infinito de carga positiva con densidad de carga superficial uniforme σ.

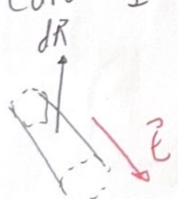


→ Como ~~ta ca~~ el plano con carga es infinitamente largo, por simetría, el campo es el mismo en todos los puntos ~~da~~ cerca del plano.

→ Además la carga está distribuida uniformemente y es simétrica por lo tanto podemos usar la ley de Gauss.

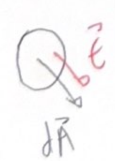
→ Por simetría, $\vec{E}$ debe ser perpendicular al plano es todos los puntos. Elegimos como superficie gaussiana un cilindro cuyos extremos tienen área A y son equidistantes del plano.

→ Cara 1 - $\vec{E}$ y $d\vec{A}$ son perpendiculares por lo tanto $\vec{E}\cdot d\vec{A} = 0$ y el flujo es cero.

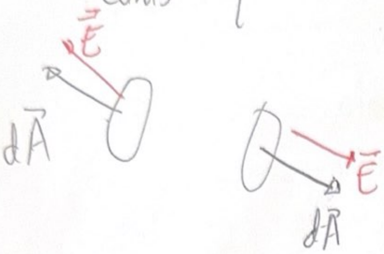


~~→ Cara 2. $\Phi_{E_2} = \oint \vec{E}\cdot d\vec{A} = E\int dA = EA = \frac{q_{in}}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$~~

~~$E = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0 A} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$~~



→ Caras 2 y 3.



$$\Phi_E = \oint \vec{E}_T \cdot d\vec{A} = \oint E_2 dA + \oint E_3 dA = E_2 \oint dA + E_3 \oint dA$$

pero, por simetría $E_2 = E_3 = E$

$$= EA + EA = 2EA$$

$$\Phi_E = 2EA = \frac{q_{in}}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma A}{2A\varepsilon_0} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$\boxed{E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}}$$

• Ejercicio.

→ Determine la magnitud del campo eléctrico en la superficie de un núcleo de plomo - 208, que contiene 82 protones y 126 neutrones. Suponga que el núcleo de plomo tiene un volumen igual a 208 veces el volumen del protón, considere al protón como una esfera de radio $r = 1.2 \times 10^{-15}$ m

→ El volumen del protón es

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

→ Mientras que el del núcleo del plomo es

$$V' = 208V = (208)\left(\frac{4}{3}\right)\pi r^3$$

→ Por otro lado,

$$V' = \frac{4}{3}\pi r'^3$$

→ Igualando V',

$$\frac{4}{3}\pi r'^3 = (208)\left(\frac{4}{3}\pi\right) r^3$$

$$r'^3 = 208 r^3$$

$$r' = 5{,}92 r$$

→ Usando ley de Gauss sobre la superficie del plomo

$$\Phi_E = \oint \vec{E}\cdot d\vec{A} = \oint E\,dA = E \int_0^{\pi}\int_0^{\pi} r'^2 \operatorname{sen}\theta\, d\varphi\, d\theta = E\, 4\pi r'^2$$

→ Por otro lado,

$$\Phi = \frac{1}{\varepsilon_0}\sum q_i = \frac{1}{\varepsilon_0}(82)e = \frac{82e}{\varepsilon_0}$$

→ Luego,

$$E\, 4\pi r'^2 = \frac{82e}{\varepsilon_0}$$

$$\Rightarrow E = \underbrace{\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{82e}{r'^2}}_{}$$

Se reduce al de cargas puntuales.