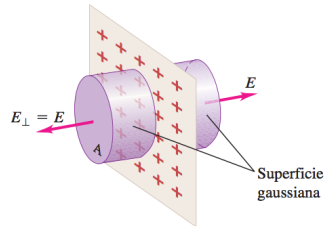


Problema 3

.

- A) (2,0 puntos) Calcule, a partir de la Ley de Gauss, el campo eléctrico debido un plano infinito uniformemente cargado con densidad de carga σ

SOL: Superficie Gaussiana (0.5 ptos)



$$\text{flujo} = Q_{\text{enc}} / \epsilon_0, \quad (1 \text{ pto})$$

$$2 E A = Q_{\text{enc}} / \epsilon_0,$$

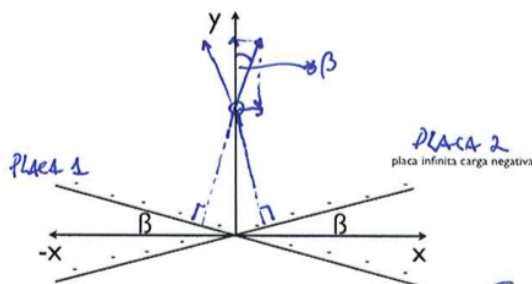
$$\text{pero } Q_{\text{enc}} = \sigma A,$$

luego:

$$E = \sigma / 2 \epsilon_0 \quad (2.0 \text{ ptos.})$$

B) Alumnos de Ingeniería montan dos placas no conductoras MUY grandes ('infinitas'), inclinadas cada una en un ángulo $\beta = 30$ con respecto a la horizontal (ver figura). Las placas están cargadas con una densidad superficial de carga negativa $\sigma = -40 \text{ Cm}^{-2}$. Luego de algunos experimentos, observan que al colocar sobre las placas una gota de aceite, de masa $m = 500 \mu\text{g}$ cargada con cierta carga Q , ésta queda suspendida en el aire. A continuación determine:

(2,0 puntos) Las componentes del campo eléctrico para cualquier punto sobre las placas.



1 pto

• CAMPO \vec{E}_1 PRODUCIDO POR PLACA 1:

1 pto

$$\vec{E}_1 = E \sin \beta, E \cos \beta$$

• CAMPO \vec{E}_2 PRODUCIDO POR PLACA 2:

1 pto

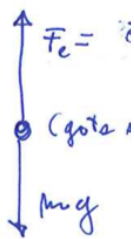
$$\vec{E}_2 = -E \sin \beta, E \cos \beta$$

$$\vec{E}_{\text{total}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0, 2E \cos \beta$$

$$\vec{E}_{\text{total}} = 0, \frac{\sigma \cos \beta}{\epsilon_0}$$

2 ptos

(2,0 puntos) El valor y signo de la carga neta Q que debe tener la gota de aceite para quedar suspendida.



$$F_e = Q E_t = Q 2 E \cos(\beta) = Q \sigma \cos(\beta) / \epsilon_0$$

1 pto

Eq. Newton:

$$2 E Q \cos \beta = mg$$

1 pto

$$\rightarrow Q = \frac{mg}{2E \cos \beta} = \frac{mg \epsilon_0}{\sigma \cos \beta}$$

$$Q = \frac{500 \cdot 10^{-9} [\text{kg}] \cdot 9.8 [\text{m/s}^2] \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} [\text{C}^2/\text{Nm}]}{-40 [\text{C/m}^2] \cdot \sqrt{3}/2}$$

2 ptos

$$Q = -1.25 \cdot 10^{-18} [\text{C}]$$