Práctico 2

Ejercicio 6

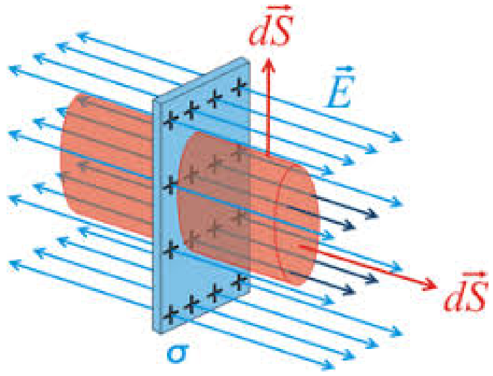

Figura 1: Superficie gausseana para hallar el campo eléctrico de un plano infinito cargado.

Primero debe calcularse el campo generado por un plano cargado. Para esto se toma una superficie gausseana como la de la figura 1. El flujo de campo eléctrico a través de la cara curva del cilindro es cero porque el ángulo entre el campo eléctrico y el vector diferencial de superficie $d\vec{S}$ es $\frac{\pi}{2}$.

Por lo tanto el flujo total ser el que atraviese las dos caras circulares del cilindro. El campo eléctrico es constante sobre estas placas pues todos sus puntos están a la misma distancia del plano. Además, ambas caras (de área A) tienen un flujo positivo porque el campo es saliente de la placa. Entonces:

$$\Phi_E = \oint_S \vec{E}.d\vec{S} = 2AE = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0}$$

Por lo tanto el campo eléctrico a ambos lados de la placa es $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

Calculemos ahora el campo eléctrico $\vec{E}$ en los diferentes puntos del conjunto de placas.

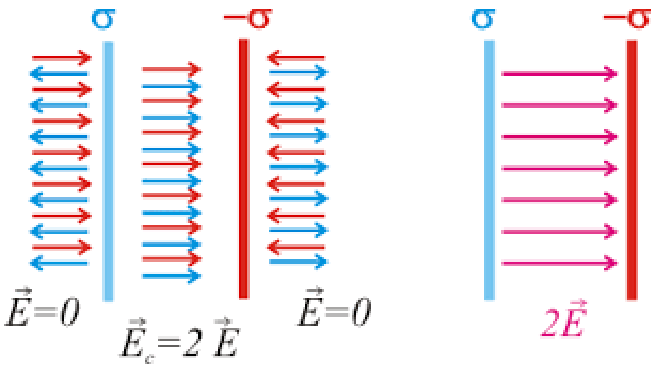

Figura 2: Los campos eléctricos de cada placa.

El campo eléctico en una lámina infinita es $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ por lo que, en cada placa será:

$$\vec{E_+} = \frac{+\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$\vec{E_-} = \frac{-\sigma}{2\epsilon_0}$$

a)

$$\vec{E_{izquierda}} = E_+(-\hat{i}) + E_-(\hat{i}) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}(-\hat{i} + \hat{i}) = 0$$

b)

$$\vec{E_{centro}} = E_+(-\hat{i}) + E_-(-\hat{i}) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}(-\hat{i} - \hat{i}) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}(-2\hat{i}) = \frac{\sigma}{\epsilon_0}(-\hat{i})$$

c)

$$\vec{E_{derecha}} = E_+(\hat{i}) + E_-(-\hat{i}) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}(\hat{i} - \hat{i}) = 0$$