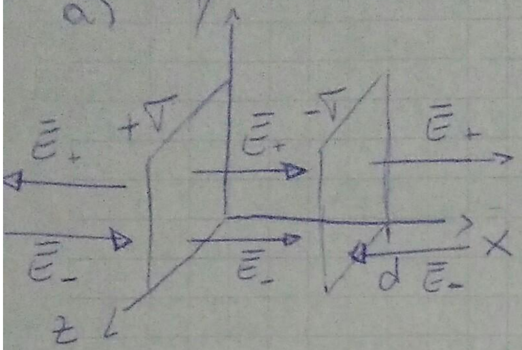
PROBLEMA 3 - TEMA 1

a)



PLANOS UBICADOS EN

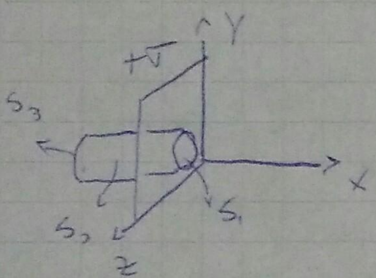
$x = 0 \quad +\sigma$

$x = d \quad -\sigma$

POR EL PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN EL CAMPO TOTAL SERÁ LA SUMA DE LAS CONTRIBUCIONES DEL PLANO POSITIVO Y EL NEGATIVO

$$\bar{E}_T = \bar{E}_+ + \bar{E}_-$$

RESUELVO PARA UN PLANO INFINTO

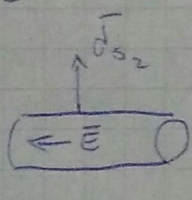


LEY DE GAUSS $\oiint \bar{E} \cdot d\bar{s} = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$

SUPERFICIE GAUSSIANA: CILINDRO

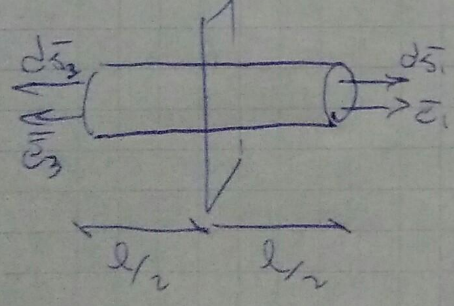
$$\iint_{S_1} \bar{E} \cdot d\bar{s}_1 + \iint_{S_2} \bar{E}\, d\bar{s}_2 + \int_{S_3} \bar{E} \cdot d\bar{s}_3 = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

S_2.



$$\bar{E} \perp d\bar{s}_2 \Rightarrow \bar{E} \cdot d\bar{s}_2 = 0$$

SI EL CILINDRO SE ENCUENTRA CENTRADO EN EL PLANO



$$\Rightarrow |\bar{E}_1| = |\bar{E}_3| = E \quad , \quad \bar{E}_1 \cdot d\bar{s}_1 = E\, ds_1$$
$$\bar{E}_3 \cdot d\bar{s}_3 = E\, ds_3$$

$$\Rightarrow E\left[\iint_{S_1} ds_1 + \iint_{S_3} ds_3\right] = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

SEA A EL ÁREA DE LAS TAPAS DEL CILINDRO:

$$Q_{enc} = \sigma A \Rightarrow E(A + A) = \frac{\sigma A}{\varepsilon_0} \Rightarrow \boxed{E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}} \rightarrow \text{MÓDULO}$$

PROBLEMA 3 - TEMA 1

EL VECTOR CAMPO ELÉCTRICO PARA EL PLANO INFINITO SERÁ

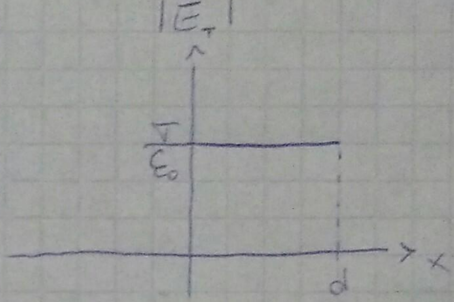
$$\bar{E}_+ = \begin{cases} \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{x}, & x>0 \\ -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{x}, & x<0 \end{cases}$$

PARA EL PLANO NEGATIVO ES IGUAL PERO CON DENSIDAD NEGATIVA

$$\bar{E}_- = \begin{cases} \frac{-\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{x}, & x>d \\ \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{x}, & x<d \end{cases}$$

FINALMENTE

$$\bar{E}_T = \bar{E}_+ + \bar{E}_- = \begin{cases} 0, & x>d \\ \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\hat{x}, & 0<x<d \\ 0, & x<0 \end{cases}$$



b) EL POTENCIAL ELÉCTRICO SE DEFINE

$$\phi(r) = -\int_0^r \bar{E}\cdot d\bar{l}$$, SIENDO 0 EL PUNTO DE REFERENCIA

TOMANDO COMO REFERENCIA $x=-\infty$

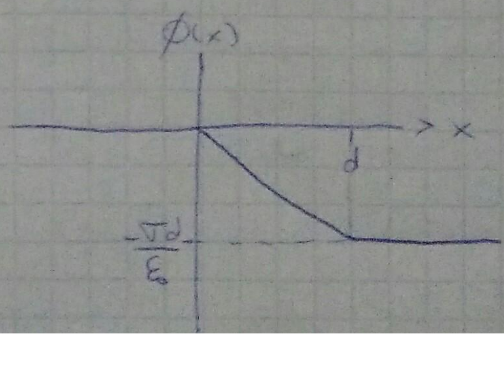
$$x<0: \quad \phi = -\int_{-\infty}^{x} E_T\, dx = 0, \quad E=0 \text{ EN } x<0$$

$$0<x<d: \quad \phi = -\int_{-\infty}^{x} \bar{E}_T\cdot d\bar{x} = -\int_0^x \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\, dx = -\frac{\sigma}{\varepsilon_0}x$$

$$x>d: \quad \phi = -\int_{-\infty}^{x} \bar{E}_T\, d\bar{x} = -\int_0^d \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\, dx - \int_d^x 0\, dx = \frac{-\sigma}{\varepsilon_0}d \rightarrow E=0 \text{ EN } x>d$$

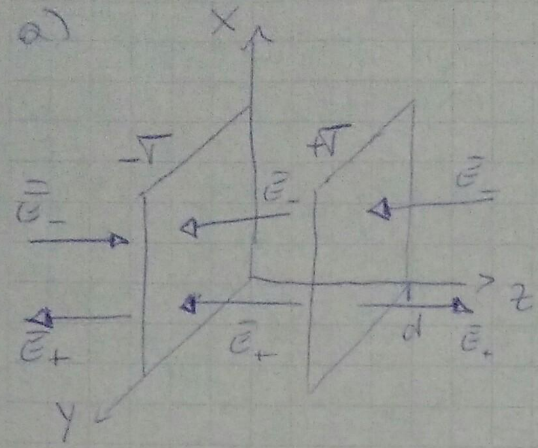
DE ESTA FORMA

$$\phi(x) = \begin{cases} 0, & x<0 \\ -\frac{\sigma}{\varepsilon_0}x, & 0<x<d \\ -\frac{\sigma}{\varepsilon_0}d, & x>d \end{cases}$$



PROBLEMA 3 - TEMA 2

a)



PLANOS UBICADOS EN

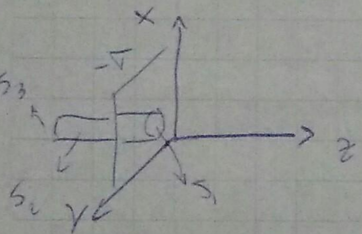
$z = 0 \;;\; -\sigma$

$z = d \quad +\sigma$

POR EL PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN EL CAMPO TOTAL SERÁ LA SUMA DE LAS CONTRIBUCIONES DEL PLANO POSITIVO Y NEGATIVO

$$\bar{E}_T = \bar{E}_+ + \bar{E}_-$$

RESUELVO PARA UN PLANO INFINITO

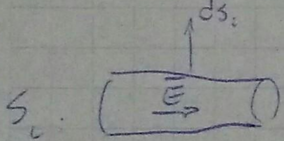


LEY DE GAUSS: $\oiint \bar{E}\cdot d\bar{S} = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$

SUPERFICIE GAUSSIANA: CILINDRO

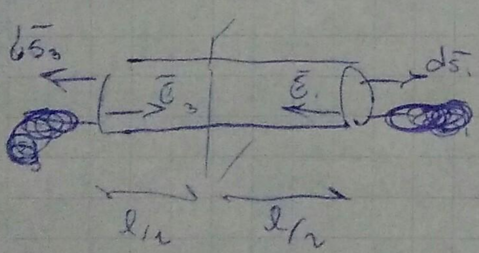
$$\iint_{S_1} \bar{E}\cdot d\bar{S}_1 + \iint_{S_2} \bar{E}\cdot d\bar{S}_2 + \iint_{S_3} \bar{E}\cdot d\bar{S}_3 = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

S_2:



$\bar{E} \perp d\bar{S}_2 \Rightarrow \bar{E}\cdot d\bar{S}_2 = 0$

SI EL CILINDRO SE ENCUENTRA CENTRADO EN EL PLANO



$\Rightarrow |\bar{E}_1| = |\bar{E}_2| = E$

$\bar{E}\cdot d\bar{S}_1 = -E\, dS_1$

$\bar{E}\cdot d\bar{S}_3 = -E\, dS_3$

$$-E\left[\iint_{S_1} dS_1 + \iint_{S_3} dS_3\right] = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

SEA A EL ÁREA DE LAS TAPAS DEL CILINDRO

$Q_{enc} = -\sigma A \Rightarrow E(A + A) = \frac{-\sigma A}{\varepsilon_0} \Rightarrow \boxed{E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}} \rightarrow$ MÓDULO

PROBLEMA 3 - TEMA 2

EL VECTOR CAMPO ELÉCTRICO PARA EL PLANO INFINITO SERÁ:

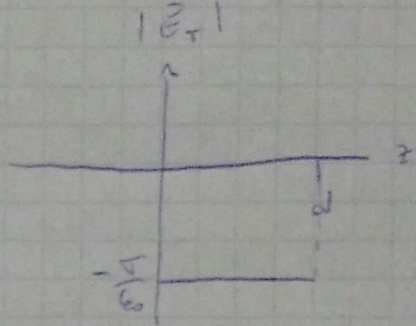
$$\bar{E}_- = \begin{cases} -\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{z}, & z > 0 \\ \dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{z}, & z < 0 \end{cases}$$

PARA EL PLANO POSITIVO ES IGUAL PERO CON DENSIDAD POSITIVA

$$\bar{E}_+ = \begin{cases} \dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{z}, & z > d \\ -\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{z}, & z < d \end{cases}$$

FINALMENTE

$$\bar{E}_T = \bar{E}_- + \bar{E}_+ = \begin{cases} 0 & , z > d \\ -\dfrac{\sigma}{\varepsilon_0}\hat{z} & , 0 < z < d \\ 0 & , z < 0 \end{cases}$$



b) EL POTENCIAL ELÉCTRICO SE DEFINE

$$\phi(r) = -\int_0^r \bar{E}\, d\bar{l}$$, SIENDO 0 EL PUNTO DE REFERENCIA

TOMANDO COMO REFERENCIA $z = -\infty$

$z < 0$ $\quad \phi = -\int_{-\infty}^{z} \bar{E}\cdot d\bar{l} = 0$, $E = 0$ EN $z < 0$

$0 < z < d$ $\quad \phi = -\int_{-\infty}^{z} \bar{E}\, dz = -\int_0^z -\dfrac{\sigma}{\varepsilon_0}\, dz = \dfrac{\sigma z}{\varepsilon_0}$

$z > d$ $\quad \phi = -\int_{-\infty}^{z} \bar{E}\, dz = -\int_0^d -\dfrac{\sigma}{\varepsilon_0}\, dz - \int_d^z 0\, dz = \dfrac{\sigma d}{\varepsilon_0}$, $E = 0$ EN

DE ESTA FORMA

$$\phi(z) = \begin{cases} 0 & , z < 0 \\ \dfrac{\sigma}{\varepsilon_0} z & , 0 < z < d \\ \dfrac{\sigma}{\varepsilon_0} d & , z > d \end{cases}$$