SOLUCION 1 examen parcial IE0307 Set 2015

1 P 1 A

Positivos: +19V

Negativos: −21V

P 2 Valores: Por ejemplo

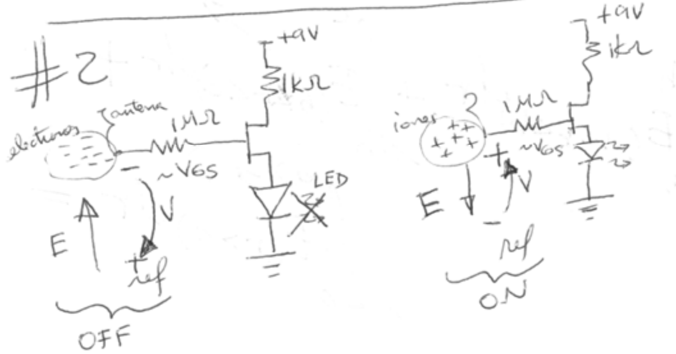
$$C_s = \frac{(28{,}717 - 6{,}69)\,37pF}{6{,}69} = 121{,}823\,pF$$

$$q = CV$$

$$\left.\begin{aligned} q_+ &= (121{,}823pF)(19V) = 2{,}314\ nC \\ q_- &= (121{,}823pF)(-21V) = -2{,}558\ nC \end{aligned}\right\}$$ Variables, etc

2

JFET canal N



→ Esquemáticos

3 leer y explicar !!

4

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$$ teórico: $$C_T = \frac{8{,}85418\times10^{-12}\left(\frac{\pi}{4}(17{,}7)^2\right)}{(0{,}02)} = 108{,}932\,nF$$

Práctica (Medido) ~ 119 nF (Varios valores)

Diferencia: Paralelismo! $d \equiv 2mm$?? etc

5

$$C_S = C_{cubeta} + C_{able} + C_{conectores} + C_{Electrometro}$$

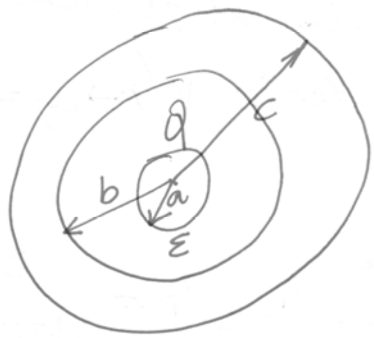
$$C_{ubeta} + C_{able} + C_{conectores} = C_S - C_{Electrometro}$$

~130pF (+o−)

~27pF (+o−)

Diferencia y explicar !!!

Solución Problema #1



Parte a

Campo Eléctrico

$r<a$: $E=0$ [No hay carga encerrada dentro del conductor]

$a<r<b$:

$$\varepsilon \oint \vec{E}\cdot d\vec{S} = Q$$

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon r^2}\vec{a}_r$$

$b<r<c$:

$E=0$ [No hay carga dentro del casquete]

$r>c$:

$$\varepsilon_0 \oint \vec{E}\cdot d\vec{S} = Q$$

$$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\vec{a}_r$$

Potencial Eléctrico

Se tiene que la referencia, el potencial en el infinito es cero, es decir $V(r\to\infty)=0$

$r>c$:

$$V = -\int_{\infty}^{r} \vec{E}\cdot d\vec{l} = +\int_{r}^{\infty} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}dr = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r}$$

$b<r<c$:

$$V = -\int_{\infty}^{r} \vec{E}\cdot d\vec{l} = +\int_{r}^{\infty} \vec{E}\cdot d\vec{r} = \cancelto{0}{\int_{r}^{c} E_{(b<r<c)}dr} + \int_{c}^{\infty} E_{(r>c)}dr =$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 c}$$

$a<r<b$

$$V = -\int_{\infty}^{r} \vec{E}\cdot d\vec{l} = \int_{r}^{b} E_{(a<r<b)}dr + \cancelto{0}{\int_{b}^{c} E_{(b<r<c)}dr} + \int_{c}^{\infty} E_{(r>c)}dr =$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 c} + \frac{Q}{4\pi\varepsilon r} - \frac{Q}{4\pi\varepsilon b}$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{\varepsilon_r r} + \frac{1}{c} - \frac{1}{\varepsilon_r b}\right]$$

$\underline{r<a:}$

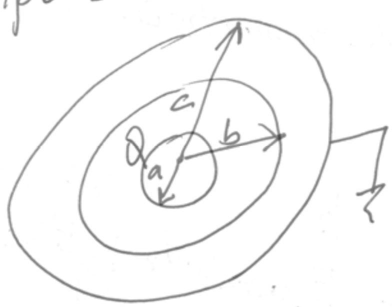
$$V = -\int_{\infty}^{r} \vec{E}\cdot d\vec{r} = \cancelto{0}{\int_{r}^{a} E(r<a)\cdot dr} + \int_{a}^{b} E_{(a<r<b)}\, dr + \cancelto{0}{\int_{b}^{c} E_{(b<r<c)}\, dr}$$

$$+ \int_{c}^{\infty} E(r>c)\, dr =$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{\varepsilon_r a} + \frac{1}{c} - \frac{1}{\varepsilon_r b}\right]$$

<u>Parte b:</u>

La esfera exterior es puesta a tierra es decir $V=0$ en la superficie exterior y no hay campo Eléctrico.



<u>Campo Eléctrico:</u>

$\underline{r<a:}$ $\vec{E}=0$ dentro del conductor interno.

$\underline{a<r<b:}$ $\vec{E} = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon r^2}\vec{a}_r$ como en la parte a.

$\underline{b<r<c:}$ $\vec{E}=0$ como en la parte a.

$\underline{r>c:}$ $\vec{E}=0$ porque está puesta a tierra.

Potencial Eléctrico:

$\underline{r>c:}$ $V=0$ porque está puesta a tierra afuera.

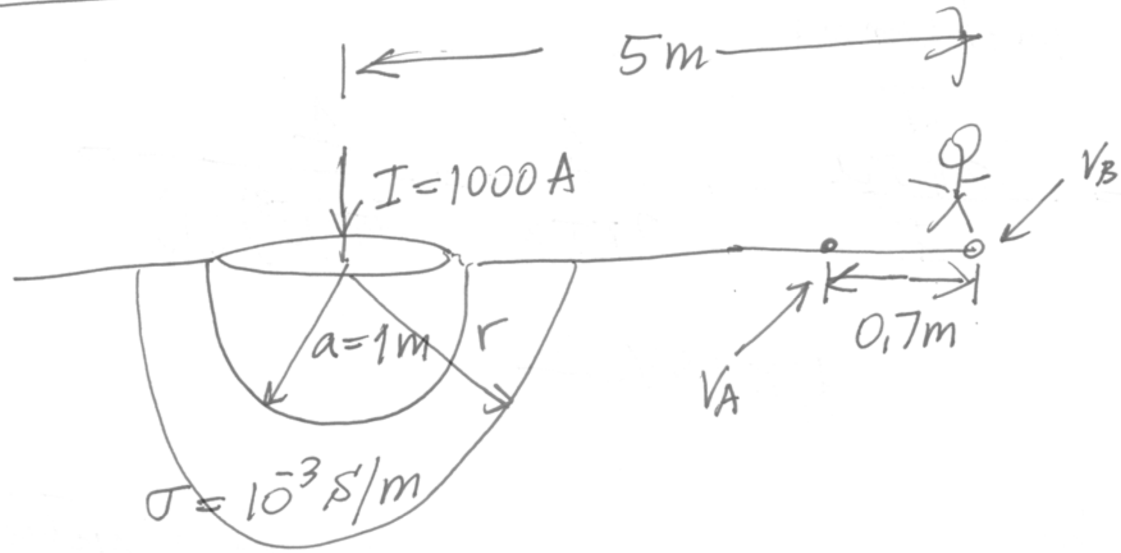
$\underline{b<r<c:}$ $V=0$ Mantiene el mismo potencial que la superficie.

$\underline{a<r<b}$

$$V=-\int_{\infty}^{r}\vec{E}\cdot d\vec{l} = +\int_{r}^{\infty}\vec{E}\cdot d\vec{r} = \int_{r}^{b} E_{(a<r<b)}\cdot dr + \cancel{\int_{b}^{c} E_{(b<r<c)}\,dr}^{\,0} + \cancel{\int_{c}^{\infty} E_{(r>c)}\,dr}^{\,0} =$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon}\left[\frac{1}{r}-\frac{1}{b}\right]$$

Solución Problema #2



Parte a)

se tiene que:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{-\int \vec{E}\cdot d\vec{l}}{I} \; ; \quad \text{como } \vec{E} = \frac{\vec{J}}{\sigma}$$

$\vec{J} = \dfrac{I}{2\pi r^2}\vec{a}_r$ Densidad de corriente para cualquier "r".

Integrando para obtener V:

$$V = -\int_{\infty}^{r=a} \vec{E}\cdot d\vec{l} = +\int_{r=a}^{\infty} E\,dr = \int_{r=a}^{\infty} \frac{I}{2\pi r^2 \sigma}\,dr$$

$$V = \left.\frac{I}{2\pi\sigma r}\right|_{r=a} = \frac{I}{2\pi\sigma a}$$

Evaluando con los valores del problema:

$$R = \frac{\frac{\cancel{I}}{2\pi\sigma a}}{\cancel{I}} = \frac{1}{2\pi\sigma a} = \frac{1}{2\pi(10^{-3})(1)} =$$

$$R \cong 159\,\Omega$$

Parte b:

Sólo es evaluar la ecuación de V entre r = 5 m y r = 4.3 m

$$V_{AB} = \int_{4.3}^{5} \frac{I}{2\pi\sigma r^2} dr = \frac{I}{2\pi\sigma}\left[\frac{1}{4.3} - \frac{1}{5}\right] =$$

$$V_{AB} = \frac{1000}{2\pi(10^{-3})(1)}\left[\frac{1}{4.3} - \frac{1}{5}\right] =$$

$$V_{AB} = 5.18\, kV$$