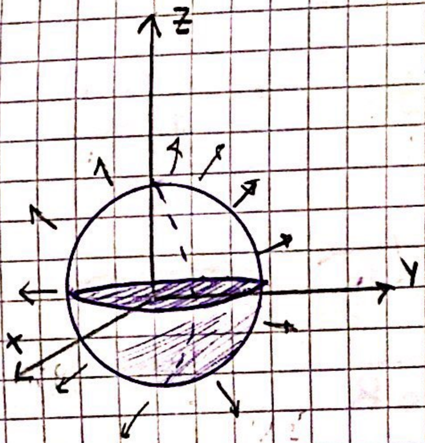
GUÍA 2: ELECTROESTATICA EN CONDUCTORES Y DIELECTRICOS

1

ESFERA METALICA MACIZA DE RADIO R CON CARGA Q



ES CONDUCTORA ENTONCES LA CARGA ES SUPERFICIAL (σ_0)

USANDO GAUSS

CON $R<A$

$$\iint \bar{E}\, d\bar{S} = \frac{Q_{ENC}}{\varepsilon_0}$$

$$E \int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} R^2 \operatorname{sen}\theta \, d\varphi \, d\theta = \frac{Q_{ENC}}{\varepsilon_0}$$

$$E\, 4\pi R^2 = \frac{Q}{\varepsilon_0} \longrightarrow E = \frac{Q}{4\pi R^2 \varepsilon_0}$$

$$E(\check{R}) \begin{cases} 0 & \text{sii } R>A \\ \dfrac{Q}{4\pi R^2 \varepsilon_0} & \text{sii } R<A \end{cases}$$

Scanned with CamScanner

$V(\infty)=0$

$$\Delta V = -\int_{\infty}^{R} \bar{E}\,d\bar{L} = -\int_{\infty}^{R} \frac{Q}{4\pi R^2 \varepsilon_0}\,dR = -\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\int_{\infty}^{R} \frac{1}{R^2}\,dR =$$

$$\Delta V = -\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(-\frac{1}{R}\Big|_{\infty}^{R}\right) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$$

$R > A$

$$\Delta V = -\left[\int_{\infty}^{R} \frac{Q}{4\pi\varepsilon R^2}\check{R}\,dR\,\check{R} + \int_{R}^{A} \cancel{0\,dR}\right] = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$$

$$\Delta V \text{ (EN TODO EL ESPACIO)} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$$

$R = 2R \qquad V(2R) = 0$

$$\Delta V = -\int_{2R}^{R} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\check{R}\,dR\,\check{R} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}\Big|_{2R}^{R} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{2R}\right)$$

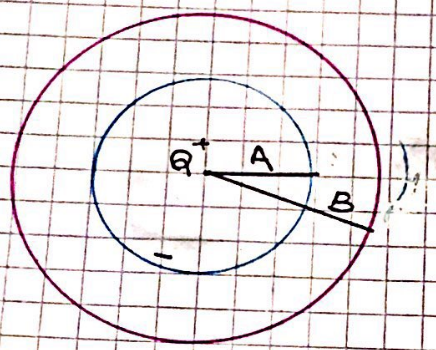
$$W_{2R\to\infty} = -q\int_{2R}^{\infty} \bar{E}\,d\bar{L} = q\int_{2R}^{\infty} \frac{Q}{4\pi R^2\varepsilon_0}\,dR = \frac{qQ}{4\pi\, 2R\,\varepsilon_0}$$

$\downarrow$ MISMO SENTIDO QUE El CAMPO

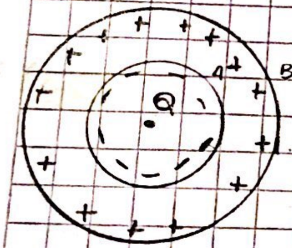
FECHA

2-

UNA CASCARA CONDUCTORA ESFERICA



A CASCARA DESCARGADA



$$E(\check{R})\begin{cases} 0 & \text{sii} \quad A<R<B \\ \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2} & \text{sii} \quad R>B \\ \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2} & \text{sii} \quad R<A \end{cases}$$

AFUERA DEL CONDUCTOR $(R>B)$

$$\Delta V = -\int_{\infty}^{R} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\, dR = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$$

DENTRO DED CONDUCTOR $(A<R<B)$

$$\Delta V = V(A) - \cancel{V(\infty)}^{\,0} = -\left[\int_{\infty}^{R} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\, dR + \int_{B}^{A} 0\, dR\right] = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$$

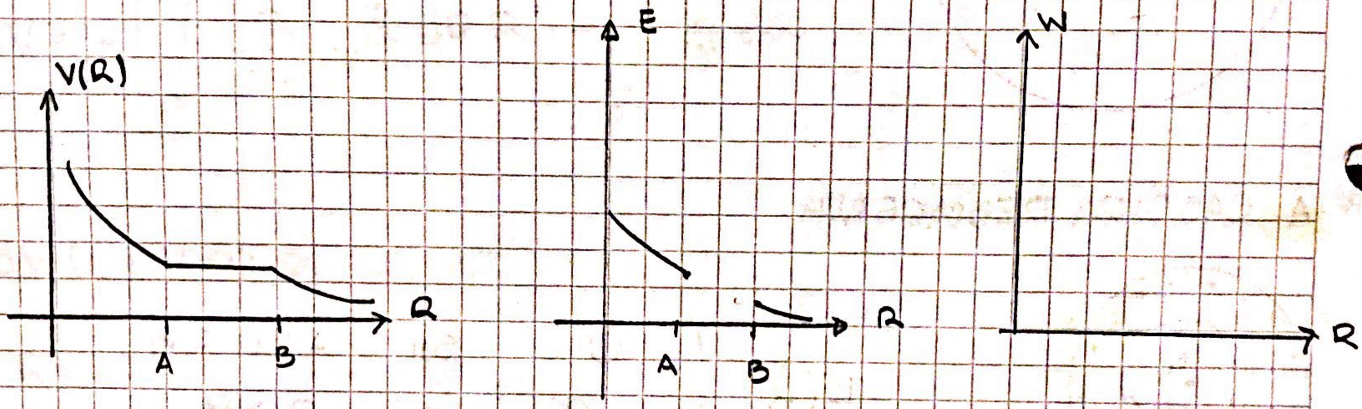
EN El HUECO $(R<A)$

$$\Delta V = V(R) - \cancel{V(\infty)}^{\,0} = \int_{\infty}^{B} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\, dR + \cancel{\int_{B}^{A} 0\, dR} + \int_{A}^{R} \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\, dR$$

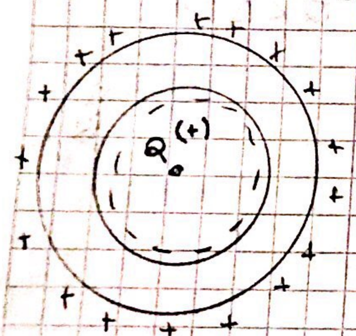
NOTA $\Delta V = -\left[\dfrac{-Q}{4\pi\varepsilon_0 R} - \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\dfrac{1}{R} - \dfrac{1}{A}\right)\right] \Longrightarrow \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\dfrac{1}{R} + \left(\dfrac{1}{R} - \dfrac{1}{A}\right)\right)$

CALCULAR EL W PARA LLEVAR A Q_0 ENTRE DOS PUNTOS.

$W = q\,\Delta V$



B- CASCARA CARGADA CON $Q = -3\mu C$



SUP A $= -1\mu C$ $(-q)$

SUP B $= 1\mu C + -3\mu C = -2\mu C$ $(q+Q)$

EL CAMPO $E = \begin{cases} \dfrac{q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}\,\check{R} & \text{SI } R<A \\ 0 & \text{SII } q<R<B \\ -\dfrac{q+Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2} & \text{SII } R>B \end{cases}$

$\Delta V =$ TODO LO MISMO QUE EN EL 2A-

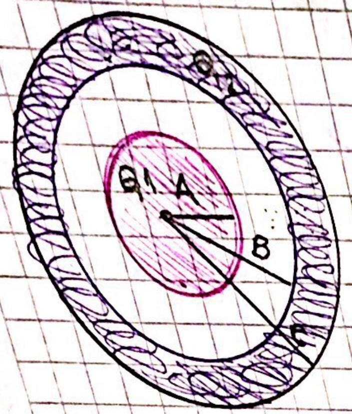
Scanned with CamScanner

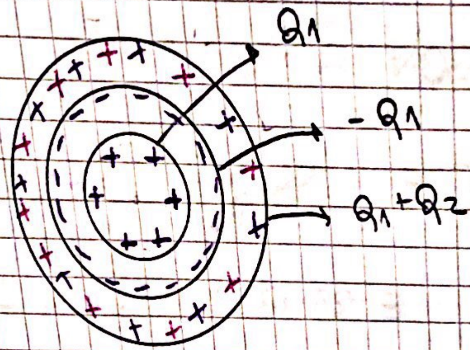
HOJA N° 3

FECHA

3_

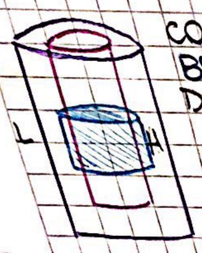
CONDUCTOR CILINDRICO → L (LARGO)
→ A (RADIO)





A- LAS CARGAS SE DISTRIBUYEN SUPERFICIALMENTE

B- CALCULAR σ_A, σ_B, σ_C Y EL CAMPO



COMO H (GAUSSEANA) << L (CONDUCTOR) PUEDO DESPRECIAR LOS EFECTOS DE BORDE. DE ESTA MANERA PUEDO DECIR QUE LA DIRECCIÓN DEL CAMPO ES RADIAL YA QUE HAY SIMETRIA DE ROTACION Y MOV.

4 ZONAS PARA CALCULAR EL CAMPO

$\underline{R < A}$ → E = 0 (NO HAY CARGA ENCERRADA)

CON $\underline{A < R < B}$ (TRABAJO EN CILINDRICAS)

$$E\iint dS = \frac{Q_{ENC}}{\varepsilon_0} \longrightarrow E \iint_{LAT} dS + \iint_{TAPA} dS + \iint_{TAPA} dS = \frac{Q_{ENC}}{\varepsilon_0}$$

$$E\int_0^H\int_0^{2\pi} R\, d\varphi\, dz = \frac{\sigma_A \cdot 2\pi R_A H}{\varepsilon_0} = E\, R_{GAUSS}\, 2\pi\, \cancel{H} = \frac{\sigma_A 2\pi R_A \cancel{H}}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 R}$$

NOTA

CON $B < R < C$

$E = 0 \rightarrow$ POR. DEF DE CONDUCTOR

$Q_{ENC} = 0 \rightarrow \sigma_A R_A 2\pi H + \sigma_B R_B 2\pi H = 0$

$$\sigma_A R_A \cancel{H} 2\pi = -\sigma_B R_B 2\pi \cancel{H}$$

$$\sigma_A = \frac{-\sigma_B R_B}{R_A}$$

CON $R > C$

$$E\, 2\pi R H = \frac{Q_1 + Q_2}{\varepsilon_0}$$

$$E\, 2\pi R H = \frac{\underbrace{\sigma_A R_A 2\pi H + \sigma_B R_B 2\pi H}_{0} + \sigma_C R_C 2\pi H}{\varepsilon_0}$$

$$E\, 2\pi R H = \frac{\sigma_C R_C 2\pi H}{\varepsilon_0} \rightarrow E = \frac{\sigma_C R_C}{\varepsilon_0 R}$$

$Q_1 = \sigma_A 2\pi L R_A$

$$\sigma_A = \frac{Q_1}{2\pi R_A L} = \frac{-\sigma_B R_B}{R_A} \longrightarrow \frac{Q_1 \cancel{R_A}}{2\pi \cancel{R_A} L R_B} = -\sigma_B$$

$$\sigma_B = -\frac{Q_1}{2\pi L R_B} \qquad \sigma_C = \frac{Q_2 + Q_1}{2\pi R_C L}$$

D- $$V(C) - V(A) = -\int_{R_A}^{R_B} \frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 R} dR + \underbrace{\int_{R_B}^{R_C} 0\, dR}_{0 \text{ (NO HAY CAMPO)}} = -\frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0} \ln\left(\frac{R_B}{R_A}\right)$$

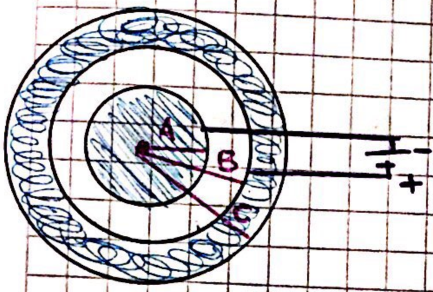
$$V(B) - V(A) = -\int_{R_A}^{R_B} \frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 R} dR = -\frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0}\left(\ln(R_B) - \ln(R_A)\right)$$

$V(R) - V(R_A) =$ (HAGO POR PARTES COMO SIEMPRE)

NOTA

FECHA

4



$V(B) - V(A) = 10\ V$

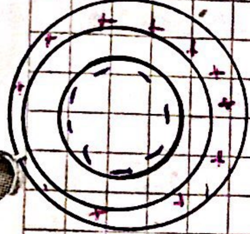
CUANDO VOY DE

$\oplus$ A $\ominus$ $\rightarrow \Delta V < 0$

$\ominus$ A $\oplus$ $\rightarrow \Delta V > 0$

$\downarrow$

POR ESO CONECTO ASÍ LA PILA



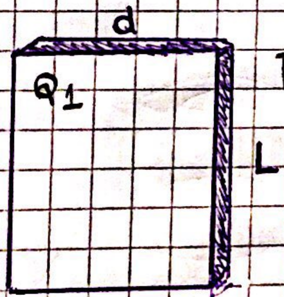
$q_A = -q_B$

$\sigma_A \neq \sigma_B \qquad \sigma_C = 0$

CUENTAS HECHAS EN CLASE!

NOVEDOSO $\quad R > C \rightarrow E = 0 \quad$ X Q NO HAY CARGAS EN σ_C Y LAS DE A Y B SE COMPENSAN

5



PLACA CONDUCTORA (CON ESPESOR d)

$(L >> d)$. LO TRABAJO COMO PLANO ∞

A- CALCULAR LAS DENSIDADES DE CARGA LIBRE

$Q = \sigma_1 S + \sigma_2 S$

COMO $L >> D$ DESPRECIO LAS CONDICIONES DE BORDE Y TRABAJO COMO UN PLANO ∞

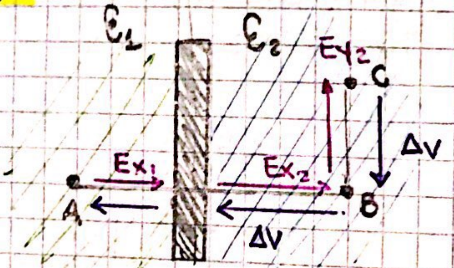
7-

$$\boxed{D = \varepsilon \bar{E} = \varepsilon_0 \varepsilon_r \bar{E}}$$

ESTO SE CUMPLE EN MATERIALES LINEALES, HOMOGENEO E ISOTOPOS.

$$\boxed{\begin{array}{l} D = \varepsilon \bar{E} \\ \bar{D} = \varepsilon_0 \bar{E} + P \end{array}}$$

8-



$V_A - V_B = 200V \rightarrow$ V CRECE DE B A A

$V_B - V_C = 50\ V \rightarrow$ V CRECE DE C A B

E ES UNIFORME.

HALLAR E, D y P.

AO = 10 cm BO = 20 cm BC = 5 cm

$$\Delta V = V_A - V_B = -\int_{0,2}^{0} Ex_2\, dx + -\int_{0}^{-0,1} Ex_1\, dx = 200V$$

↳ TENGO QUE IR DE B A A

COMO LOS CAMPOS SON UNIFORMES, PUEDO SACARLO AFUERA DE LA INTEGRAL

$$-Ex_2 \int_{0,2}^{0} dx + -Ex_2 \int_{0}^{-0,1} dx$$

$$-Ex_2 \cdot (0 - 0,2) + -Ex_1 (-0,1 - 0) = 200V$$

↳ DOS INCOGNITAS, 1 ECUACIÓN

CONDICIÓN DE FRONTERA

$D_1 \check{N} = D_2 \check{N} \rightarrow D = \varepsilon \bar{E}$

1) COMO NO σ LIBRE, PUEDO DECIR QUE $\boxed{\varepsilon_0 \varepsilon_1 E_{1x} = \varepsilon_0 \varepsilon_2 E_{2x}}$

$\varepsilon_{R_1} = 3,5$

$\varepsilon_{R_2} = 6,25$

$3,5\, E_{1x} = 6,25\, E_{2x}$

$E_{1x} = 1,79\, E_{2x}$

FECHA

$$-Ex_2(-0{,}2) + -1{,}79\, E_{2x}\,(-0{,}1) = 200\ V$$

$$0{,}2\, Ex_2 + 0{,}180\, E_{2x} = 200\ V$$

$$0{,}38\, E_{2x} = 200$$

- $E_{2x} = 526{,}3\ V/M$

- $E_{1x} = 1{,}79\, E_{2x} = 1{,}79 \cdot 526{,}3 = 942{,}1\ V/M$

2) $E_1 \check{j} = E_2 \check{j}$

LAS COMPONENTES EN Y SON IGUALES

$$\Delta V = V_B - V_C = -\int_{0{,}05}^{0} E_{y_2}\, dy = -E_{y_2}(0 - 0{,}05) = 50\ V$$

$$0{,}05\, E_{y2} = 50\ V$$

- $E_{y_2} = 1000\ V/M$ $\qquad E_{y_1} = 1000\ V/M$

$$\underline{E_1 = 942\ V/M\ \check{i} + 1000\ V/M\ \check{j}} \qquad |E_1| = 1373{,}8\ V/M$$

$$\underline{E_2 = 527\ V/M\ \check{i} + 1000\ V/M\ \check{j}} \qquad |E_2| = 1130{,}4\ V/M$$

- CALCULO $\overline{D}$

COMO DIJIMOS $\rightarrow D = \varepsilon_0 \varepsilon_R E$

$$\underline{D_1 = \varepsilon_0 \varepsilon_{R1} E_1 = 4{,}3 \times 10^{-8}\ V/M}$$

$$\underline{D_2 = \varepsilon_0 \varepsilon_{R2} E_2 = 6{,}25 \times 10^{-8}\ V/M}$$

- CALCULO $\overline{P}$

PUEDO DECIR $P = \varepsilon_0(\varepsilon_R - 1)E$

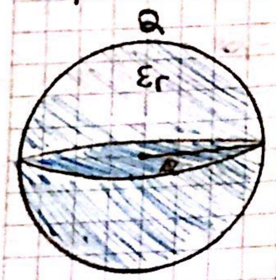
$$\overline{P} = D - \varepsilon_0 \overline{E}$$

$$\underline{P_1 = 3{,}08 \times 10^{-8}\ V/M} \qquad \underline{P_2 = 5{,}25 \times 10^{-8}\ V/M}$$

NOTA

Scanned with CamScanner

9-



$Q = 2\,pC$ (UNIFORME ρ)

$R = 10\,\mu M$

$\varepsilon_r = 2{,}8$

DIELÉCTRICA

A- CALCULAR EL CAMPO $\bar{E}$ Y ΔV DESDE El ∞.

1) CALCULO $\bar{D}$

UTILIZO GAUSS GENERALIZADO $\iint \bar{D}\, ds = Q_L^{ENC}$

- DIRECCIÓN DE $\bar{D}$ = RADIAL ($\check{R}$)
- DEPENDENCIA DE $\bar{D}$ = RADIAL($\check{R}$) YA QUE SI LA GIRO EN θ o φ NO NOTO DIFERENCIA EN $\bar{D}$
  ↳ EJE SIMETRIA

• $\boxed{R < A}$

$$\iint D\, ds = Q_L \longrightarrow D \iint ds = Q_L$$

$$D \int_0^{2\pi}\int_0^{\pi} R^2 \operatorname{SEN}\theta\, d\theta\, d\varphi = Q_L$$

$$D R^2 4\pi = Q_L^{ENC} \longrightarrow D R^2 4\pi = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$D = \frac{\cancel{4}}{3}\rho\, \frac{\cancel{\pi} R^{\cancel{3}}}{\cancel{4\pi}\, \cancel{R^2}}$$

$$D = \rho\, \frac{R}{3}\, \check{R}$$

• $\boxed{R > A}$

$$\iint D\, ds = Q_L \longrightarrow D R^2 \cancel{4\pi} = \rho\, \frac{\cancel{4}}{3} \cancel{\pi} A^3$$

$$D = \rho\, \frac{A^3}{3R^2}\, \check{R}$$

HOJA N°

FECHA

$$\bar{D}\begin{cases} \rho \dfrac{R}{3}\,\check{R} & \text{SI } R<A \\ \rho \dfrac{A^3}{3R^2}\,\check{R} & \text{SI } R>A \end{cases}$$

2) CALCULO $\bar{E}$

ADENTRO $= \varepsilon_0 \varepsilon_R \bar{E} = D$

AFUERA $= \varepsilon_0 \bar{E} = D$

$$\bar{E}\begin{cases} \rho \dfrac{R}{3\varepsilon_0\varepsilon_r}\,\check{R} & \text{SI } R<A \\ \rho \dfrac{A^3}{3R^2\varepsilon_0}\,\check{R} & \text{SI } R>A \end{cases}$$

$$\Delta V = -\int E\, dL \qquad V(\infty)=0 \text{ REF}$$

$\boxed{\text{CON } R>A}$

$$\Delta V = V(R) - V(\cancel{\infty}) = -\int_\infty^R \rho \frac{A^3}{3R^2\varepsilon_0}\,\check{R}\, \overbrace{dR\,\check{R}}^{1} =$$

$$-\rho\frac{A^3}{3\varepsilon_0}\int_\infty^R \frac{1}{R^2}\,dR = \frac{1}{R}\Big|_\infty^R = \frac{1}{R} - 0$$

$$\Delta V = -\rho \frac{A^3}{3\varepsilon_0 R}$$

$\boxed{\text{CON } R<A}$

$$\Delta V = V(R) - V(\cancel{\infty}) = -\int_\infty^A \rho\frac{A^3}{3R^2\varepsilon_0}\,dr + -\int_A^R \rho\frac{R}{3\varepsilon}\,dr$$

$$\Delta V = -\rho\frac{A^3}{3\varepsilon_0}\int_\infty^A \frac{1}{R^2}\,dR + -\rho\frac{1}{3\varepsilon}\int_A^R R\,dR$$

$$-\rho\frac{A^{\overset{2}{\cancel{3}}}}{3\varepsilon_0}\cdot\frac{1}{\cancel{A}} + -\rho\frac{1}{3\varepsilon}\cdot\frac{R^2}{2}\Big|_A^R = -\rho\frac{1}{3\varepsilon}\left(\frac{R^2}{2}-\frac{A^2}{2}\right)$$

NOTA

$$\Delta V = \left(-\rho\frac{A^2}{3\varepsilon_0}\right) + \left(-\rho\frac{1}{\varepsilon_0\varepsilon_R}\right)\left(\frac{R^2}{2} - \frac{A^2}{2}\right)$$

$$\Delta V = -\rho\frac{1}{\varepsilon_0}\left(\frac{A^2}{3} + \frac{1}{\varepsilon_R}\left(\frac{R^2}{2} - \frac{A^2}{2}\right)\right)$$

B- CALCULAR σ_P Y ρ_P

CALCULO $\bar{P}$: $\bar{P} = \bar{D} - \varepsilon_0\bar{E}$

$$\bar{P} = \rho\frac{R}{3} - \cancel{\varepsilon_0}\left(\rho\frac{R}{3\cancel{\varepsilon_0}\varepsilon_R}\right)$$

$$\bar{P} = \rho\frac{R}{3} - \rho\frac{R}{3\varepsilon_R} = \rho\frac{R}{3}\left(1 - \frac{1}{\varepsilon_r}\right)$$

$$\bar{P} \begin{cases} \rho\frac{R}{3}\left(1 - 1/\varepsilon_r\right) & \text{SÍI } R < A \\ 0 & \text{SÍI } R > A \end{cases}$$

CONDICIONES DE BORDE 1) $D_{1\check{N}} - D_{2\check{N}} = \sigma_L$

EVALUO AMBAS EXPRESIONES EN $R=A$

$$\rho\frac{A}{3} - \rho\frac{A^{\cancel{3}}}{3\cancel{A^2}} = \sigma_L$$

$$0 = \sigma_L \quad \text{NO HAY Q LIBRE}$$

- $\sigma_P = \bar{P}\check{N}$ → EVALUO P EN $R=A$ Y TOMO $\check{R}$ (SENTIDO DE $\bar{E}$)

1) $\sigma_P = \rho\frac{A}{3}\left(1 - 1/\varepsilon_R\right)\check{R}$

- $\rho_P = -\bar{\nabla}P$ (EN ESFERICAS)

$$\bar{\nabla}P = \frac{1}{R^2}\frac{d(R^2P_r)}{dR} = \frac{1}{R^2}R^2\left(\rho\frac{R}{3}\left(1 - 1/\varepsilon_r\right)\right)$$

$$= \frac{1}{R^2}\rho\frac{R^3}{3}\left(1 - 1/\varepsilon_r\right) = \rho\frac{R^2}{3}\left(1 - 1/\varepsilon_r\right)$$

$$\bar{\nabla}P = \rho\cdot\frac{1}{3}\left(1 - 1/\varepsilon_R\right)$$

NOTA

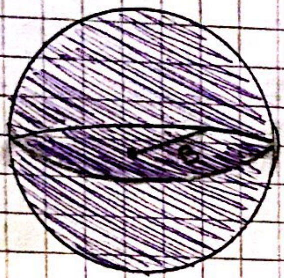
HOJA N°

FECHA

10 -

SI SOLO FUESE SUPERFICIAL (σ) NO HABRIA E, D, P ADENTRO

11 -



$$\rho(R) = AR$$

A- CALCULAR EL CAMPO $\bar{E}$

GAUSS GENERALIZADO $\rightarrow \iint D\, ds = Q_L$

$\boxed{\text{CON } R<B}$

$$D \cdot 4\pi R^2 = Q_L^{ENC}$$

$$D \cdot 4\pi R^2 = \iiint \rho\, dv$$

$$D\, 4\pi R^2 = \int_0^R \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} R^2 \operatorname{sen}\theta \cdot AR\; d\theta\, d\varphi\, dR \qquad \rho$$

$$A \int_0^R \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} R^3 \operatorname{sen}\theta\; d\theta\, d\varphi\, dR = \iint R^3\, 2\; d\varphi\, dR = \int_0^R R^3 4\pi\, dR$$

$$\frac{R^4 4\pi A}{\cancel{4}} \rightarrow A R^{\cancel{4}\,2} \cancel{\pi} = D\, 4 \cancel{\pi} \cancel{R^2}$$

$$D = \frac{AR^2}{4} \rightarrow E = \frac{AR^2}{4\varepsilon_0 \varepsilon_R} \check{R}$$

$\boxed{\text{CON } R>B}$

$$D\, 4\cancel{\pi} R^2 = AB^4 \cancel{\pi} \rightarrow D = \frac{AB^4}{4R^2} \longrightarrow E = \frac{AB^4}{4R^2 \varepsilon_0} \check{R}$$

NOTA

$$\Delta V = -\int E\,dl$$

$\boxed{R > B}$

$$\Delta V = V(B) - \cancel{V(\infty)}^{\,0} = -\int_{\infty}^{B} \frac{AB^4}{4R^2\varepsilon_0}\,dR = -\frac{AB^3}{4\varepsilon_0}$$

$\boxed{R < B}$

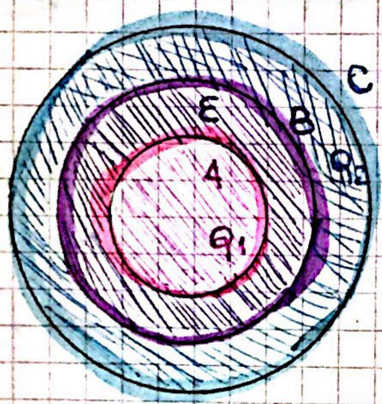
$$\Delta V = V(R) - \cancel{V(\infty)}^{\,0} = -\int_{\infty}^{B} \frac{AB^4}{4R^2\varepsilon_0}\,dR + -\int_{B}^{R} \frac{AR^2}{4\varepsilon_0\varepsilon_r}\,dR$$

$$\Delta V = -\frac{AB^3}{4\varepsilon_0} + \left(-\left(\frac{AR^3}{12\varepsilon_0\varepsilon_R} - \frac{AB^3}{12\varepsilon_0\varepsilon_R}\right)\right)$$

$$\Delta V = -\frac{AB^3}{4\varepsilon_0} + \left(-\frac{AR^3}{12\,\varepsilon} + \frac{AB^3}{12\varepsilon}\right)$$

12

CON EJ 3

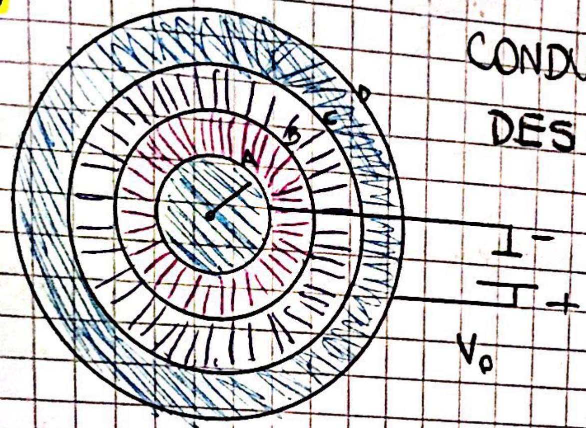


CONDUCTOR - DIELECTRICO - CONDUCTOR

A – LAS CARGAS EN EL CONDUCTOR SON SUPERFICIALES COMO HABIAMOS DICHO, AHORA LAS CARGAS EN EL DIELECT SE FORMAN DIPOLOS EN TODO EL VOLUMEN

B – CALCULAR DENSIDAD DE CARGA

16



CONDUCTORES INICIALMENTE DESCARGADOS

} σ SE COMPENSE

$L >> d$

A DISTRIBUCION DE CARGA EN LOS CONDUCTORES

COMO SABEMOS EL CAMPO $\bar{E}$ EN UN CONDUCTOR ES CERO.

EL CAMPO ENTRE C y D $\rightarrow E = 0$ LAS CARGAS SE COMPENSAN

TMB COMO El CONDUCTOR ESTA INICIALMENTE DESCARGADO $Q_i = Q_F = 0$ ENTONCES

$$Q_A + Q_C = 0 \rightarrow Q_C = -Q_A$$

LUEGO Al ENCERRAR TODO El CONDUCTOR CON UNA GAUSSIANA LA Q_T TIENE QUE SER CERO, ENTONCES

$$Q_A + Q_C + Q_D = 0$$

$$Q_A - Q_A + Q_D = 0 \rightarrow Q_D = 0$$

$\iint D\,ds = Q_L \rightarrow$ HAGO GAUSS GENERALIZADO, USO COMO SUP UN CILINDRO TMB. COMO $L >> d$ DESPRECIO EFECTOS DE BORDE

$$\underbrace{\cancel{\iint_{T_1} \bar{D}\,\bar{ds}}}_{} + \cancel{\iint_{T_2} \bar{D}\,\bar{ds}} + \iint_{LAT} \bar{D}\,\bar{ds} = Q_L \qquad (\perp A\ \bar{D})$$

CON $A < R < B$

$$\iint \bar{D}\,ds = Q_L \rightarrow D \iint \bar{ds} = Q_L$$

$$D \cdot \cancel{2\pi} R \cancel{H} = \sigma_A R_A \cancel{2\pi} \cancel{H}$$

NOTA

CON $A < R < B$ CON $R < A \rightarrow D = 0$

$$\bar{D} = \frac{\sigma_A R_A}{R}$$

CON $B < R < C \rightarrow$ USO LA MISMA INTEGRAL...

$$D = \frac{\sigma_A \cdot R_B}{R}$$

CON $C < R < D \rightarrow D = 0$ $R > D \longrightarrow D = 0$

$$\bar{D} = \begin{cases} \dfrac{\sigma_A R_A}{R} (\check{R}) & A < R < B \\ 0 & R < A \wedge C < R < D \\ & R > D \\ \dfrac{\sigma_A R_B}{R} & \text{CON } B < R < C \end{cases}$$

COMO ES UN MATERIAL MLIH

$$D = \varepsilon_0 \varepsilon_r \bar{E}$$

$$E = \begin{cases} \dfrac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 \varepsilon_1 R} (\check{R}) & A < R < B \\ \dfrac{\sigma_A R_B}{\varepsilon_0 \varepsilon_2 R} (\check{R}) & B < R < C \\ 0 & \text{EN OTRO CASO} \end{cases}$$

CAMBIO EN LOS DIELECTRICOS

$$P = \varepsilon_0 (\varepsilon_r - 1) E_P \begin{cases} \nearrow \dfrac{\sigma_A R_A}{\cancel{\varepsilon_0} \varepsilon_1 R} \cancel{\varepsilon_0} (\varepsilon_1 - 1) \\ \dfrac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 \varepsilon_2 R} \varepsilon_0 (\varepsilon_2 - 1) \end{cases}$$

0 EN OTO CASO

HOJA N°

FECHA

COMO ME DIERON V_0 PUEDO SACAR LAS σ.

$$\Delta V = -\int E\,dL$$

$$\Delta V = V_0 = V(D) - V(A) = -\int_A^B \bar{E}_1\,\bar{dL} + -\int_B^C \bar{E}_2\,\bar{dL} + 0$$

$$-\int_A^B \frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 \varepsilon_1 R}\,dR = -\frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 \varepsilon_1}\int_A^B \frac{1}{R}\,dR = \ln\left(\frac{A}{B}\right)$$

$$-\int_B^C \frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 \varepsilon_2 R} = -\frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0 \varepsilon_2}\int_B^C \frac{1}{R}\,dR = \ln\left(\frac{C}{B}\right)$$

$$-\frac{\sigma_A R_A}{\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\varepsilon_1}\ln\left(A/B\right) + \frac{1}{\varepsilon_2}\ln\left(B/C\right)\right) = V_0$$

$$\sigma_A = -\frac{V_0 \varepsilon_0}{R_A}\left[\frac{1}{1/\varepsilon_1 \ln\left(A/B\right) + 1/\varepsilon_2 \ln\left(B/C\right)}\right]$$

$\sigma_C =$ LO MISMO PERO POSITIVO

$\sigma_B = 0$ (ES DE POLARIZACIÓN)

$\sigma_D = 0$