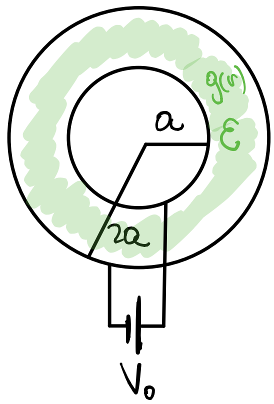
# Pauta

## $P_2 - C_2$

$g(r) = \dfrac{a g_0}{r}$




a) Se tiene $\Delta V$ entonces es osible obtener el campo eléctrico mediante $\Delta V = -\int \vec{E} d\vec{l}$

Notamos que esto es electrostática es decir $\nabla \vec{J} = 0$, pues por la ecuación de Continuidad $\nabla \vec{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$ y $\rho$ es independiente temporalmente

$\nabla \vec{J} = 0 \Rightarrow \frac{1}{r^2}\frac{\partial (r^2 J(r))}{\partial r} = 0 \Rightarrow r^2 J(r) = cte$

$\Rightarrow \vec{J}(r) = \frac{cte}{r^2}\hat{r}$

en esféricas

Suponemos que $\vec{J}$ apunta en $\hat{r}$ pues por ley de Ohm $\vec{J} \parallel \vec{E}$

Por ley de Ohm: $\vec{J} = g\vec{E} \Rightarrow E = \frac{cte}{r}\frac{1}{a g_0} =$

Por def: $\Delta V = -\int \vec{E} dl = -\int_a^b \frac{cte}{a g_0} dr = \frac{cte}{a g_0} \ln\left(\frac{a}{b}\right)$

$\Rightarrow \frac{V_0 \, a g_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)} = cte \quad \therefore \quad \vec{J} = \frac{V_0 \, a g_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right) r^2}$

b) Para obtener R se usa ley de Ohm: $V = RI$.

$$\rightarrow \quad I = \iint \vec{J}\,\vec{d\sigma} = \int_0^{2\pi}\int_0^{\pi} \frac{V_0\, a\, g_0\, \cancel{r^2}}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)\cancel{r^2}} \operatorname{sen}\theta \, d\theta\, d\phi = \frac{4\pi V_0 a g_0}{\ln(a/b)}$$

tomando la superficie esférica de Radio r.

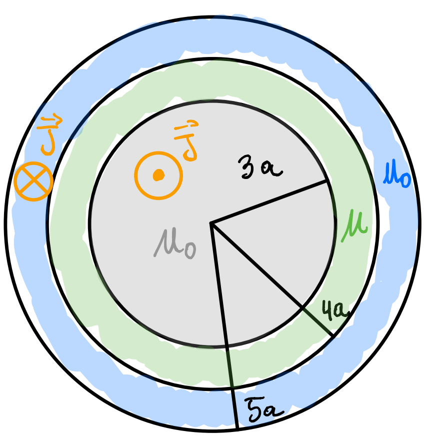
$$\rightarrow \quad R = \frac{V_0}{I} = \frac{\ln(a/b)}{4\pi a g_0}$$

c) Para obtener la densidad de Carga se utilizará ley de Gauss. diferencial.

$$\nabla\cdot\vec{D} = \rho_{libre} \;;\; \text{por ley de Ohm: } E = \frac{\vec{J}}{g} = \frac{V_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)r} \Rightarrow D = \varepsilon E = \frac{\varepsilon V_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)r}$$

$$\Rightarrow \rho_{libre} = \frac{1}{r^2}\cdot\frac{\partial\left(r^{\cancel{2}}\frac{\varepsilon V_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)\cancel{r}}\right)}{\partial r} = \frac{1}{r^2}\cdot\frac{\varepsilon V_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)}$$

P1 – C2 | Calcular el campo magnético en todas partes.




$\rightarrow$ Por ley de Ampere $\oint \vec{H}\,\vec{dl} = I_{enc}$

Para $r < 3a$ se utilizará ley de Ampere habitual.

$$\oint \vec{B}\cdot\vec{dl} = \mu_0 I_{enc}$$

$$\vec{B} = B\hat{\theta}$$

$$\int_0^{2\pi} B\cancel{\hat{\theta}}\cdot r\,d\theta\,\cancel{\hat{\theta}} = \mu_0 \int_0^r\int_0^{2\pi} J_0 \cancel{\hat{k}}\, r\,dr\,d\theta\, \cancel{\hat{k}}$$

$$\cancel{2\pi}\, B r = \mu_0 \frac{r^2}{\cancel{2}} \cancel{2\pi} J_0$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0 J_0 r}{2} \quad r < 3a.$$

Para $3a < r < 4a$ : $\oint \vec{H}\,\vec{dl} = I_{enc} \Leftrightarrow 2\pi r H = J_0 \pi\, 9a^2$

$$\Rightarrow H = \frac{J_0\, 9a^2}{2r} \quad 3a < r < 4a$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu J_0\, 9a^2}{2r} \quad 3a < r < 4a$$

Para $4a < r < 5a$ : $\oint \vec{H}\,d\vec{l} = I_{enc} \Rightarrow 2\pi r\, H = J_0 \pi\, 9a^2 - \int_{4a}^{r}\int_{0}^{2\pi} J_0\, r\,dr\,d\theta$

$$\Rightarrow 2\cancel{\pi} r \frac{B}{\mu_0} = J_0 \cancel{\pi} \left( 9a^2 - (r^2 - 16a^2) \right)$$

$$\Rightarrow B = \frac{J_0 \mu_0}{2r} (25a^2 - r^2) \quad 4a < r < 5a$$

Para $5a < r$ : $\oint \vec{H}\,d\vec{l} = I_{enc} \Leftrightarrow \cancel{2\pi} r\, H = J_0 \cancel{\pi} \left( \cancel{9a^2} - (\underbrace{25a^2 - 16a^2}_{\cancel{9a^2}}) \right)$

$$\Leftrightarrow H = 0 \Rightarrow B = 0.$$