FECHA: / /

Pauta Aux 8

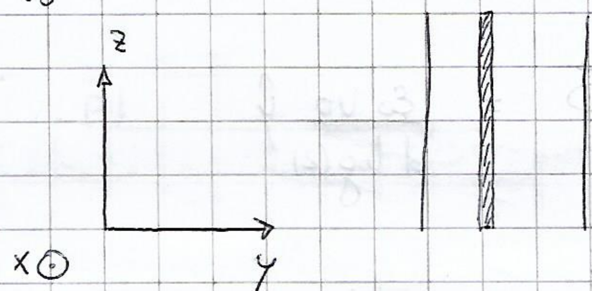
P1)

Para hacer este problema usaremos las siguientes relaciones.

$$\varepsilon \vec{E} = \vec{D}.$$

$$\int \vec{E} \cdot d\vec{l} = V_0$$

$$d\vec{l} = dy\,\hat{y}$$



usando las condiciones de borde notamos que D es cte por ser normal a los cambios de medio.

$$\therefore \quad \vec{E} = \frac{\vec{D}}{\varepsilon} = \frac{\vec{D}}{\varepsilon_0(1+y/d)} , \frac{D\hat{y}}{\varepsilon_0(1+y/d)}$$

$$\therefore \quad V_0 = \int_0^d \frac{D\,dy}{\varepsilon_0(1+y/d)}$$

FECHA: / /

$$V_0 = \frac{D}{\varepsilon_0} \left\{ \log\left(1 + y/d\right) \right\} \Big|_0^d$$

$$V_0 = \frac{D}{\varepsilon_0} \log(2)\, d$$

$$\therefore \quad \vec{D} = \frac{\varepsilon_0 V_0}{d \log(2)} \hat{y}$$

$$\therefore \quad \vec{E} = \frac{\cancel{\varepsilon_0}}{\cancel{\varepsilon_0}(1 + y/d)} \frac{V_0}{d \log(2)} \hat{y}$$

$$\vec{E} = \frac{V_0}{(1 + y/d)\, d \log(2)} \hat{y}$$

FECHA: / /

$$\vec{P} = \vec{D} - \varepsilon_0 \vec{E} .$$

$$\Rightarrow \quad \vec{P} = \varepsilon_0 \left(\frac{V_0}{d \log(2)} \right) \frac{y}{d+y} \hat{y}$$

b) $\rho_p = - \operatorname{div}(\vec{P})$

$$\rho_p = - \frac{\partial P}{\partial y} = - \varepsilon_0 \left(\frac{V_0}{d \log(2)} \right) \frac{d}{(d+y)^2}$$

$$\sigma_p \big|_0 = \vec{0}$$

$$\sigma_p \big|_d = \frac{\varepsilon_0 V_0}{2d \log(2)} \hat{y}$$

FECHA: / /

P2)

Tenemos g en $(0, \pi/2]$, para $\theta \in (\pi/2, 2\pi)$
No hay g o no tenemos corriente.

$$I = \int_S \vec{J} \cdot d\vec{S} = \int_0^{\pi/2} \int_0^{L} J \, r \, d\theta \, dz$$

$$\boxed{I = J L \frac{\pi}{2} r}$$

$$\boxed{\vec{J} = \frac{2I}{L\pi r} \hat{r}}$$

Recordamos que $\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = V_0$

FECHA: / /

usando la ley ohmn.

$$\vec{J} = g\,\vec{E}.$$

$$\vec{E} = \frac{2I}{L\pi g r}\,\hat{r}$$

$$V_0 = \int_a^b \frac{2I}{L\pi g r}\,dr = \frac{2I}{L\pi g}\log(b/a)$$

de donde Tenemos que $I = \dfrac{V_0\, g\, \pi L}{2\log(b/a)}$

Reemplazando $\vec{J}$ y $\vec{E}$.

FECHA: / /

$$\vec{J} = \frac{V_0 g}{\log(b/a)\, r}\hat{r} \quad , \quad \vec{E} = \frac{V_0}{\log(b/a)\, r}\hat{r}$$

Por ultimo, calculamos la Potencia disipada.

$$\dot{W} = \int_V \vec{J} \cdot \vec{E}\, dV$$

$$\dot{W} = \int_0^a \int_0^{\pi/2} \int_0^L g \frac{V_0^2}{\log^2(b/a)\, r^2}\, r\, dr\, d\theta\, dz.$$

$$\dot{W} = g V_0^2 \frac{\pi L}{2\log(b/a)}$$

FECHA: / /

P3) Notamos que:

$$\sigma = \frac{dQ}{dA} \rightarrow dQ = \sigma dA.$$

$$dQ = \sigma (2\pi r dr)$$

$$dI = \frac{dQ}{T} = \frac{2\pi \sigma r dr}{2\pi / \omega} = \sigma \omega r dr.$$

$$\frac{dQ}{dt} = I \;\Big/\; d() \rightarrow \cancel{d}\frac{dQ}{\cancel{d}t} = dI$$

$$\frac{dQ}{T} = dI$$

$$d\vec{m} = dI A \hat{k} \quad (A = \pi r^2)$$

FECHA: / /

$$d\vec{m} = \pi \sigma \omega r^3 dr \,\hat{k} \quad / \int$$

$$\vec{m} = \pi \sigma \omega \int_0^R r^3 dr \,\hat{k}$$

$$\vec{m} = \pi \sigma \omega \frac{R^4}{4} \hat{k}$$

$$d\vec{\tau} = d\vec{m} \times \vec{B}$$

$$d\vec{\tau} = \pi \sigma \omega r^3 dr \,\hat{k} \times B\hat{j}$$

$$d\vec{\tau} = -\pi \sigma \omega B r^3 dr \,\hat{i} \quad / \int dr$$

$$\vec{\tau} = -\frac{\pi \sigma \omega B R^4}{4} \hat{i}$$

Profesor: D Spone **Auxiliares:** Juan Pablo Romero Campos.

Auxiliar 8

FI2002 ELECTROMAGNETISMO

OTONO´2018

1 de julio de 2018

P1. Dentro de un condensador de placas planoparalelas y de espesor d, introduciomos un dieléctrico de permitividad no uniforme $\epsilon = \epsilon_0(1 + y/d)$ como indica la Figura 1.
a) Calcular los vectores D, E Y P, cuando aplicamos una diferencía de potencial entre las placas V_0.
$b)Calcularlascargas\rho_p$ y σ_p.
Desprecie los efectos de borde.

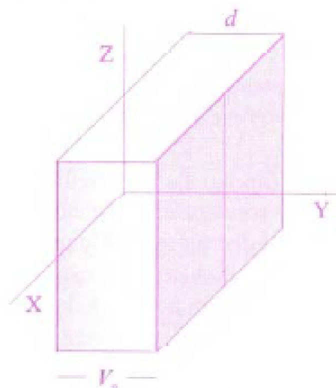


Figura 1: Placas

P2. En la Figura 2 se muestra un cable coaxial de longitud L. Radio interior a y exterior b. Un sector de corona 90 esta ocupada por un material cuya conductividad es g y su permitividad es ϵ_0. Los conductores coaxiales se unen a una batería V_0. Calcular la potencia disipada en el sector de corona circular.

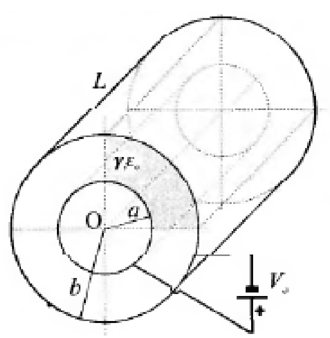


Figura 2: Cable coaxial

P3. Un disco de radio R tiene una densidad de carga uniforme σ. El disco rota alrededor de su eje central con una velocidad angular ω con su eje perpendicular a un campo magnetico uniforme $\vec{B} = B\hat{j}$.

a) Encuentre su momento dipolar magnetico.

b) Encuentre el torque magnetico sobre el disco.

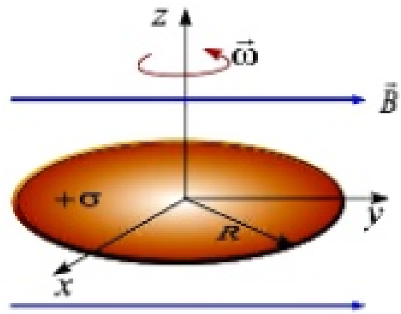


Figura 3: Disco