INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ELECTROMAGNETISMO (1128)
Curso 2021

Examen: 23 de Julio de 2022.

Importante:

1. Fundamente sus respuestas.
2. La prueba es individual y sin material.
3. Antes de entregar asegúrese de que todas sus hojas están correctamente identificadas con su nombre, cédula de identidad y número de lista, así como numeradas secuencialmente.
4. Duración: 3 horas.
5. Mínimo para suficiencia: un ejercicio completo y la mitad del global de la prueba.

Ejercicio Nº 1:

Considere que las placas planas paralelas de un capacitor están formadas por un sector de círculo de ángulo α y radio R, estando separadas una distancia d entre ellas, como se muestra en la **Figura 1a**.

a) Calcule su capacidad en función del ángulo α.

Considere ahora un capacitor que consiste en dos placas planas paralelas semicirculares de radio R, separadas una distancia d entre ellas. Dichas placas están rígidamente unidas y pueden girar libremente en torno a su eje por el punto O que se encuentra en la superficie de un líquido de permitividad ε. La región por encima del dieléctrico está vacía. Se aplica una diferencia de potencial V_0 entre las placas semicirculares. Considere el campo eléctrico confinado al espacio entre las placas.

b) Halle el momento de las fuerzas que se ejercen sobre las placas semicirculares, cuando estos están desplazados un ángulo φ con respecto a la posición en que las placas semicirculares se encuentran completamente sumergidas. Ver **Figura 1b**.

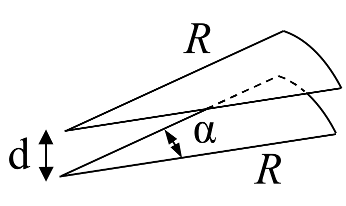


Figura 1a

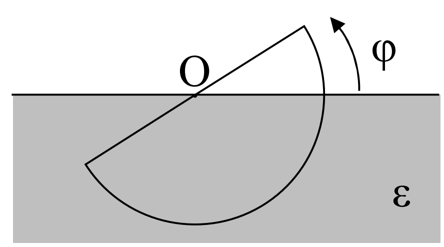


Figura 1b

Ejercicio Nº 2:

Dos superficies planas paralelas conductoras se encuentran en estado estacionario, sometidas a una diferencia de potencial V_0. El área de cada placa conductora es A. El espacio entre las placas está lleno con dos materiales óhmicos diferentes, con permitividades ε_1 y ε_2, conductividades g_1 y g_2 y espesores d_1 y d_2, respectivamente. Ver **Figura 2**.

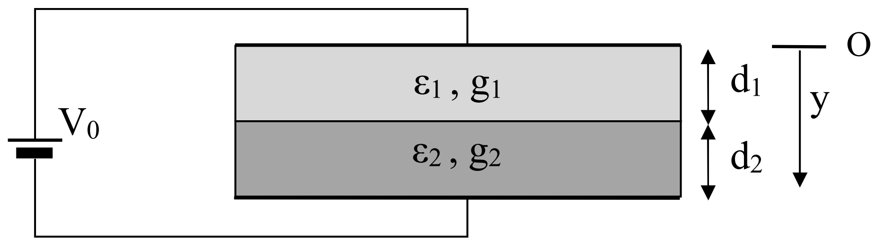


Figura 2

a) Halle los campos $\vec{E}$, $\vec{D}$ y $\vec{J}$ en cada dieléctrico y la resistencia total, R, del sistema.

b) Calcule las densidades de carga libre en las placas $\sigma(y=0)$, $\sigma(y= d_1 + d_2)$ y en la interfase entre los materiales $\sigma(y= d_1)$.

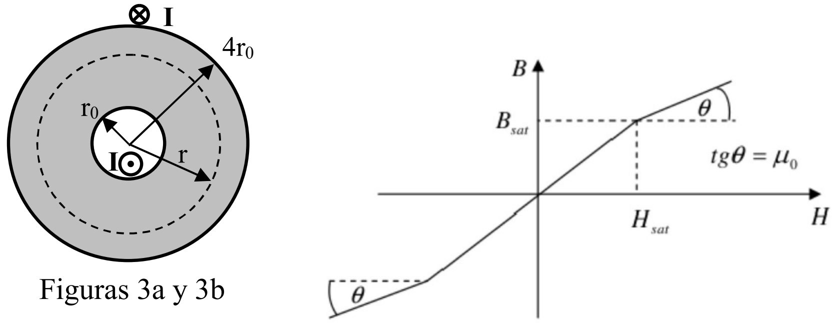
Ejercicio Nº 3:

Un conductor cilíndrico hueco de radio r_0 y largo infinito, se encuentra rodeado por otro cilindro conductor hueco, coaxial de radio $4r_0$ y largo infinito. Por el conductor interior circula una corriente total I uniformemente distribuida. La corriente total en el conductor externo es igual y de sentido contrario a la del conductor interior y está también uniformemente distribuida (ver **Figura 3a**). El espacio entre ambos conductores está ocupado por un material magnético homogéneo e isótropo, cuya curva de magnetización (ver **Figura 3b**) está dada para B y H positivos por:

$$\begin{cases} B(H) = \mu H \quad si \quad H < H_{sat} \quad con \quad \mu = \dfrac{B_{sat}}{H_{sat}} \\ B(H) = B_{sat} + \mu_0 (H - H_{sat}) \quad si \quad H > H_{sat} \end{cases}$$

a) Determine la intensidad magnética $\vec{H}$ en todo el espacio en función de la distancia r al eje del cilindro y bosqueje H contra r $\forall$r.

b) Halle la inducción magnética B en función de r en todo el espacio si existe saturación en el material $\forall$r tal que $r_0<r<2r_0$.



Figuras 3a y 3b