Ingeniería Eléctrica
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

Electromagnetismo Aplicado (EL3103-1)
Ejercicio 1
Prof. Benjamin Jacard H.
Prof. Aux. Erik Saez A.

1. Una gran plancha de bronce de espesor δ y conductividad σ, tiene una corriente continua en la dirección x que produce un potencial $\Phi = -E_0 x$. Considere ahora que se perfora un orificio de radio a a través de la plancha en el punto $x = 0, y = 0$.

   a) Determine el potencial $\Phi(r, \theta)$ en cualquier punto de los medios 1 y 2.

   b) ¿Cuál es la densidad de corriente $\vec{J}$ resultante en cualquier punto del bronce? ¿Dónde ocurre y qué valor tiene la densidad de corriente máxima?

   Nota: En coordenadas cilíndricas (r, θ, z), una solución general de la ecuación $\nabla^2 \Phi = 0$, independiente de z y dependiente de $\cos\theta$, está dada por:

$$\Phi(r, \theta) = (Ar + \frac{B}{r}) \cos\theta \tag{1}$$

   Donde el gradiente es:

$$\nabla \Phi = \frac{\partial \Phi}{\partial r}\hat{r} + \frac{1}{r}\frac{\partial \Phi}{\partial \theta}\hat{\theta} \tag{2}$$

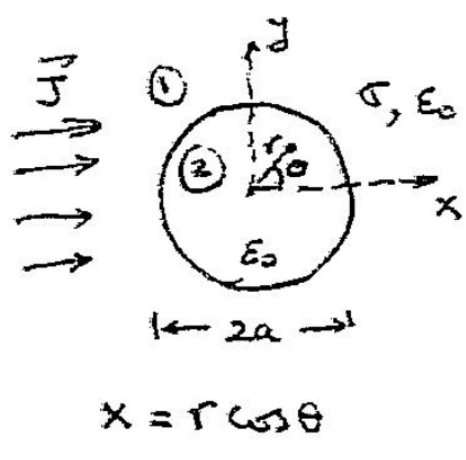

Figura 1: Esquema del problema

2. Considere una línea coaxial infinitamente larga, en cuyo conductor de radio a la corriente total es I_0 y en el conductor exterior de radio b es $-I_0$.

   i) Determinar el campo magnético $\vec{H}(r, \theta)$ en el dieléctrico ($a < r < b$).

   ii) Determinar la inductancia L de la línea por unidad de longitud según z, en base a la energía almacenada en el campo magnético en el dieléctrico.

   iii) Determinar la inductancia L en base al flujo magnético en el dieléctrico.

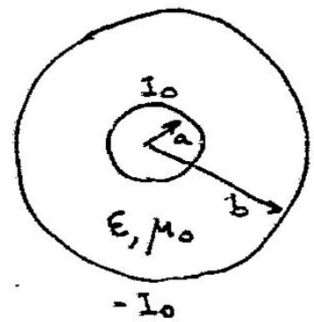

Figura 2: Esquema del problema