Ingeniería Eléctrica
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

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

1. En un cilindro de radio a y permeabilidad μ, se tiene un enrollado superficial de N vueltas y corriente I. Las vueltas están distribuidas adecuadamente de modo de sintetizar aproximadamente una densidad de corriente superficial:
$$\vec{J_s} = J_{s0} \sin\theta \, \vec{K}. \tag{1}$$
Se cumple que:
$$NI = \int_{\theta=0}^{\pi} J_s(\theta)\, a \, d\theta. \tag{2}$$
   i) El potencial magnético escalar ϕ_m y el campo $\vec{H}$ en los medios 1 y 2.
   ii) La inductancia del enrollado en base a la energía acumulada en el campo magnético, por unidad de longitud del cilindro.

Nota: La solución de la ecuación de Laplace $\nabla^2\phi_m = 0$ adecuada para este problema es de la forma:
$$\phi_m(r,\theta,z) = \phi_m(r,\theta) = \left(Ar + \frac{B}{r}\right)\cos\theta. \tag{3}$$

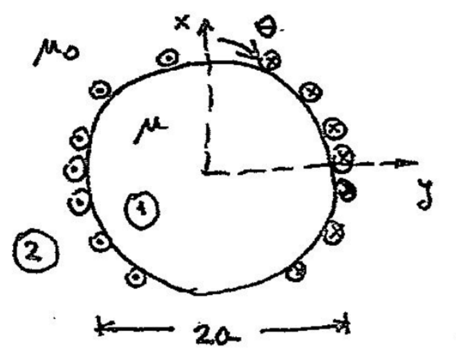

Figura 1: Esquema del problema

2. Para el condensador de placas en ángulo de la figura, con dieléctricos perfectos de permitividades ε_1 y ε_2, determinar:

   i) Potencial $\phi(r, \theta, z)$ y campo $\vec{E}(r, \theta, z)$ en los medios 1 y 2.

   ii) Densidad de carga superficial ρ_s y carga total Q en las placas conductoras.

   iii) Capacidad del condensador en base a la energía acumulada en el campo eléctrico.

   Nota: Despreciar efectos de borde (campos fuera de los dieléctricos).

   La solución adecuada de $\nabla^2 \phi = 0$ es de la forma:

$$\phi(r, \theta, z) = \phi(\theta) = A\theta + B. \tag{4}$$

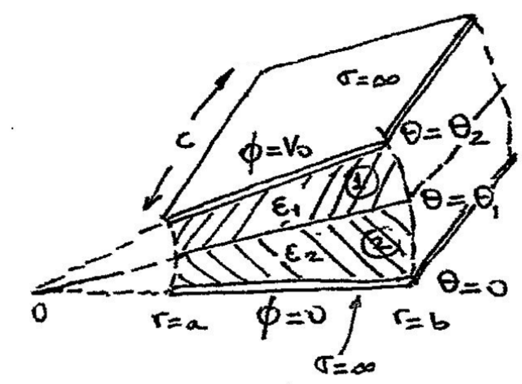

Figura 2: Esquema del problema