Recuperatorio del Primer Parcial de Física Teórica 1 – 2do Cuatrimestre 2011

Justifique todos los pasos que realice. Entregue cada problema en hojas separadas.

Problema 1. Considere un cuarto de cilindro *infinito* conductor de radio R conectado a tierra. A una distancia $d < R$ del vértice del cilindro se coloca un hilo con densidad de carga uniforme λ y longitud L. El hilo se encuentra paralelo al eje del cilindro y sobre la bisectriz del ángulo.

a) Encuentre la función de Green de Dirichlet para el problema interno del cuarto de cilindro. Justifique.

b) Usando *a*) calcule el potencial electrostático en el interior del cilindro, sabiendo que se encuentra el hilo cargado.

c) Calcule la distribución de carga inducida sobre la cara curva del conductor.

Problema 2. Una esfera hueca de radio R tiene potencial $+V$ en una mitad y potencial $-V$ en la otra. Dentro de la esfera, centrada, se encuentra otra esfera maciza hecha de un material dieléctrico lineal, isótropo y homogéneo de permitividad ε.

a) Indique cuales son y donde se encuentran las fuentes del campo eléctrico en todo el espacio.

b) Calcule el potencial electrostático en todo el espacio.

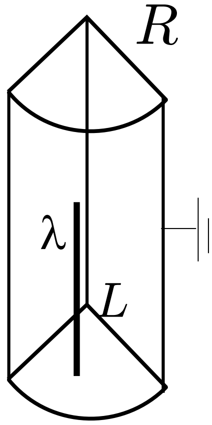
c) ¿Cuánto vale el momento dipolar $\mathbf{p}$ de la distribución?

Problema 3. Considere una barra de sección cuadrada de lado a y longitud L que tiene una magnetización permanente $\mathbf{M} = M_0\hat{z}$ a lo largo de su eje (ver figura). La barra está apoyada sobre un material lineal, isótropo y homogéneo de permeabilidad μ que ocupa la mitad del espacio (ver dibujo).

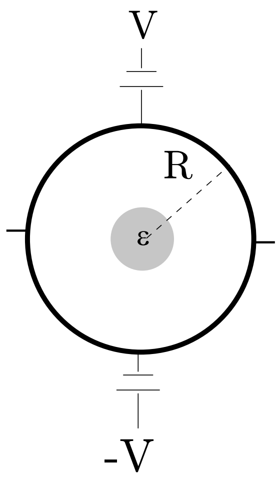
a) Escriba todas las fuentes de los campos $\mathbf{B}$ y $\mathbf{H}$, calculando explícitamente todas las que pueda. Justifique.

b) Encuentre el campo magnético $\mathbf{B}$ en todo el espacio.

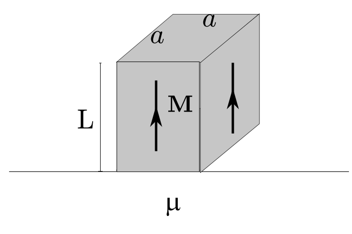
c) Calcule las corrientes de magnetización inducidas en el medio permeable.



Problema 1



Problema 2



Problema 3

Fórmulas que pueden ser útiles:

$$\int_0^1 P_l(x)dx = (-\frac{1}{2})^{(l-1)/2}\frac{(l-2)!!}{2(\frac{l+1}{2})!} \quad \text{si l es impar}$$

$$-\frac{dK_\nu}{dx}I_\nu + \frac{dI_\nu}{dx}K_\nu(x) = \frac{1}{x}$$

$$\int_0^a \rho\, J_\nu(x_{\nu n}\rho/a)\, J_\nu(x_{\nu n'}\rho/a)d\rho = \frac{a^2}{2}J_{\nu+1}(x_{\nu n})^2\,\delta_{nn'}$$