

FI2002-2 Electromagnetismo.**Profesor:** Marcel Clerc.**Auxiliares:** Roberto Gajardo, David Pinto.

Auxiliar 14: Preparación Examen.

06 de Diciembre del 2022

P1. Distribuciones de carga no uniformes:

- a) Considere una esfera de radio R con una densidad de carga no uniforme:

$$\rho(r) = \begin{cases} \frac{\rho_0 \cos(kr)}{r^2} & ; \quad 0 \leq r \leq R \\ 0 & ; \quad r > R \end{cases}$$

En esta expresión, r da cuenta de la distancia radial medida desde el centro de la esfera, mientras que ρ_0 y k son parámetros conocidos. Encuentre el campo eléctrico $\vec{E}$ en todo el espacio y grafique su resultado.

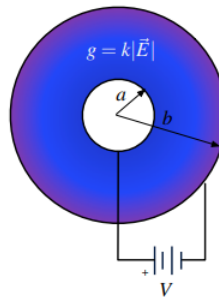
- b) Considere un átomo de algún gas noble, el cual tiene una estructura electrónica con simetría esférica. Esto permite modelar el potencial eléctrico del átomo con la siguiente función:

$$V(r) = \frac{Zqe^{-\alpha r}}{r}(1 + \alpha r)$$

En esta expresión, q da cuenta de la carga de un electrón, Z es el número atómico, y α da cuenta de la intensidad de apantallamiento. Determine la densidad de carga eléctrica $\rho(r)$ asociada a este potencial.

P2. Circuito esférico:

Una esfera metálica de radio a está rodeada por un cascarón conductor esférico de radio interior b , con $b > a$. El espacio entre la esfera y el cascarón está lleno de un material cuya conductividad eléctrica varía según el campo eléctrico en la forma $g = k|\vec{E}|$, donde k es una constante conocida. Una diferencia de potencial constante V se mantiene entre la esfera y el cascarón conductor de radio b . Todo lo mencionado se muestra en la siguiente figura:

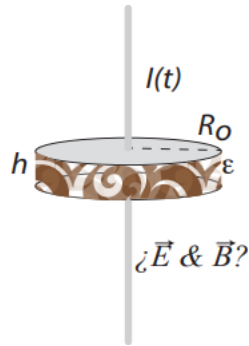


Asumiendo que se está en un estado estacionario y que el material conductor cumple la ley de Ohm, encuentre:

- La corriente eléctrica que circula entre los cascarones.
- La potencia disipada por la resistencia.
- La densidad volumétrica de carga entre la esfera y el cascarón.

P3. Descarga de condensador:

Considere un condensador compuesto por dos discos paralelos de radio R_0 separados por una distancia h , entre los cuales se ubica un material dieléctrico no conductor de constante dieléctrica ε . Cada disco está conectado a un delgado cable conductor sobre el cual se propaga una corriente $I(t) = I_0 (1 - e^{-\lambda^2 t})$, donde I_0 y λ son parámetros que caracterizan la corriente. El sistema se ilustra en la siguiente figura:



- Calcule el campo magnético $\vec{B}(\vec{r}, t)$ cerca del condensador, es decir, cerca del cable y en el espacio entre las placas. Analice físicamente su resultado.
- ¿Cómo se comporta el campo eléctrico dentro del condensador?
- Considere una corriente armónica $I(t) = I_0 \sin(\omega t)$, donde ω es la frecuencia de oscilación de la corriente. ¿Cómo se modifican sus resultados con respecto al caso anterior?