

# Auxiliar N°4 FI33A

Prof. Aux.: Felipe L. Benavides

Fecha: Miércoles 09 de Abril de 2008

## Problema 1

En el centro de una cavidad esférica de radio  $a$  practicada en un bloque de material dieléctrico de permitividad relativa  $k$ , se coloca una carga puntual  $q$ . Calcule el potencial eléctrico en todos los puntos del espacio. Demuestre además que la suma de las cargas inducidas y la carga original es  $\frac{q}{k}$ , independiente de  $a$ .

## Problema 2

Se tienen dos planos conductores paralelos infinitos de ecuaciones  $x = d$ , y  $x = -d$ , respectivamente. El plano  $x = -d$  está conectado directamente a tierra y el otro, a través de una batería cuya diferencia de potencial entre sus bornes es  $V_0$ . La región comprendida entre los planos está rellena con un material dieléctrico, cuya constante dieléctrica es:

$$\varepsilon = \varepsilon(x) = \frac{4}{\left(\frac{x}{d}\right)^2 + 1}$$

Calcule:

- Campo eléctrico en todo el espacio, en función de la densidad de carga  $\sigma$  de los planos.
- Función potencial en todo el espacio.
- Densidad de carga superficial  $\sigma$  en cada uno de los planos en función de  $V_0$ .
- Vector polarización,  $\vec{P}$ .
- Densidad de carga de polarización,  $\rho_p$ , y densidad de carga superficial de polarización,  $\sigma_p$ , en las dos superficies del dieléctrico.

## Problema 3

Una esfera de radio  $R$  de material con permitividad dieléctrica  $\varepsilon_0$  está cargada con densidad de carga uniforme, de tal modo que su carga total es  $q$ .

- Calcule la energía del sistema.
- Suponga que la esfera se trata de un electrón. La energía de éste, obtenida según consideraciones relativistas, es del orden de  $10^{-13}$  Joule. Obtenga el orden de magnitud del radio del electrón.