

Enunciado Auxiliar N°4 FI2A2

Prof. Aux.: Felipe L. Benavides

Fecha: Lunes 25 de Agosto 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 σ de los planos.
- Función potencial en todo el espacio.
- Densidad de carga superficial σ en cada uno de los planos en función de V_0 .
- Vector polarización, \vec{P} .
- Densidad de carga de polarización, ρ_p , y densidad de carga superficial de polarización, σ_p , en las dos superficies del dieléctrico.

Problema 3, Propuesto

Una esfera de radio R de material con permitividad dieléctrica ε_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.