Facultad de Ingeniería - Instituto de Física

Primer parcial de electromagnetismo. 3/10/2005

Problema 1

Sea una esfera de material dieléctrico de radio R que posee una polarización P uniforme según el eje z. La misma esta centrada en el origen del sistema de coordenadas y en el vacío, no existiendo carga libre en ningún punto del espacio.

a) Demostrar que se cumple la ecuación de Laplace dentro y fuera de la esfera.

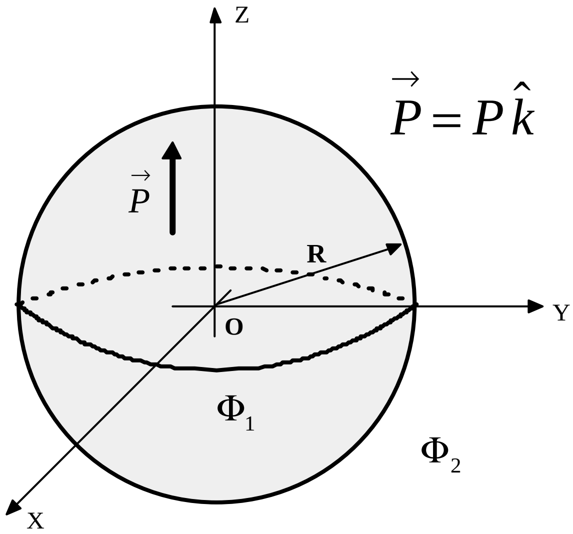
b) Calcular las densidades de carga de polarización de todo el sistema.

c) Calcular el campo eléctrico dentro y fuera de la esfera.

Sugerencia: Considerar que el potencial es de la forma:

$$\Phi_1 = A_1 + B_1 r \cos q \quad \text{(en la esfera)}$$

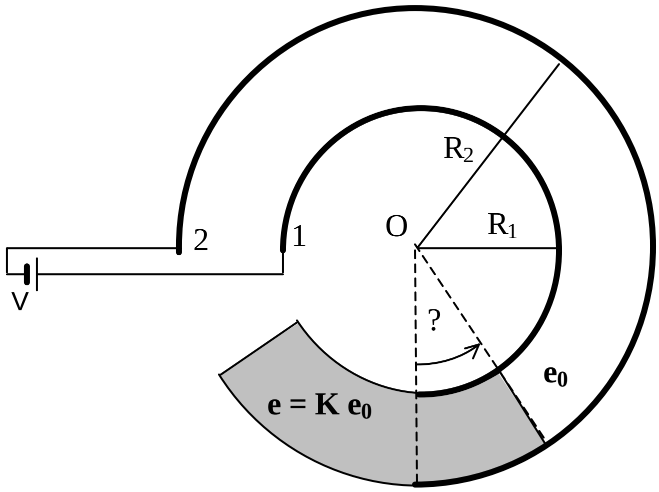
$$\Phi_2 = \frac{A_2}{r} + \frac{B_2 \cos q}{r^2} \quad \text{(fuera de la esfera)}$$



Problema 2

En un condensador cilíndrico (de largo L y radios R_1 y R_2) entre cuyas placas hay vacío, se ha retirado de cada conductor un sector de ángulo al centro p/2, como se indica en el corte transversal de la figura. Una pieza de material dieléctrico (de permitividad: e = K e_0) que tiene la forma de un sector cilíndrico de largo L, radios R_1 y R_2 y ángulo al centro p/2, se coloca de modo que su eje de curvatura coincide con el eje del condensador.

Si las placas del condensador son mantenidas a una diferencia de potencial V constante por medio de una batería y el dieléctrico se ha introducido un ángulo ? entre las placas:



a) Halle el campo eléctrico, desplazamiento y polarización en todo el espacio entre los conductores 1 y 2.

b) Halle las densidades de carga libre y de polarización en todo el espacio entre los conductores 1 y 2.

c) Halle el momento de las fuerzas electrostáticas sobre el dieléctrico.

d) Suponiendo ahora que el dieléctrico tiene conductividad *g*, halle la resistencia transversal entre los conductores.

Nota: Desprecie los efectos de borde (suponga campos radiales).