

ELECTROMAGNETISMO - PRIMER PARCIAL

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

3 de Agosto de 2013

Ejercicio 1

La figura 1 muestra un capacitor de placas paralelas de lados a y b (sección $a \times b$) separadas una distancia d en el vacío. A efectos de despreciar los efectos de borde puede asumirse que $d \ll a, b$. Entre las placas se introduce un dieléctrico de dimensiones $a \times b \times d$ y permitividad ϵ_1 . El dieléctrico se encuentra unido a un resorte de longitud natural nula y constante elástica K como también se muestra en la figura.

- Calcule la capacidad del sistema descrito en la Fig. 1 como función de la posición del dieléctrico x que se muestra en dicha figura.
- Si dicho capacitor es sometido a una diferencia de potencial V , ¿cuál será la posición de equilibrio x_{eq} del dieléctrico?
- Calcule todas las densidades superficiales de carga (densidad de carga libre σ_L y de polarización σ_P). Calcule la carga libre Q_L y de polarización Q_P sobre la placa de mayor potencial.

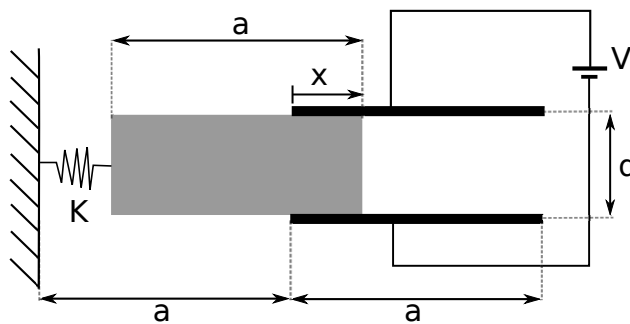


Figura 1: Capacitor placas paralelas ejercicio 1

Ejercicio 2

Considere un conductor muy grande de conductividad g uniforme en el que hay una esfera aislante de radio a . Lejos de la esfera hay una densidad de corriente \vec{J}_0 uniforme e independiente del tiempo que atraviesa el conductor (ver figura 2). Asuma que el sistema se encuentra en estado estacionario.

- Pruebe que el potencial eléctrico en el conductor verifica la ecuación de Laplace.
- Detalle las condiciones de borde que debe satisfacer dicho potencial eléctrico.
- Halle el potencial en todo punto del conductor.

Sugerencia: Recuerde que bajo hipótesis que es necesario detallar, el potencial solución de la solución de Laplace en coordenadas esféricas es

$$\varphi(r, \theta) = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(\cos \theta) (A_n r^n + B_n r^{-(n+1)})$$

siendo los $P_n(\cos \theta)$ los polinomios de Legendre ($P_0(\cos \theta) = 1$, $P_1(\cos \theta) = \cos \theta$, $P_2(\cos \theta) = \frac{1}{2}(3 \cos^2 \theta - 1)$, etc.)

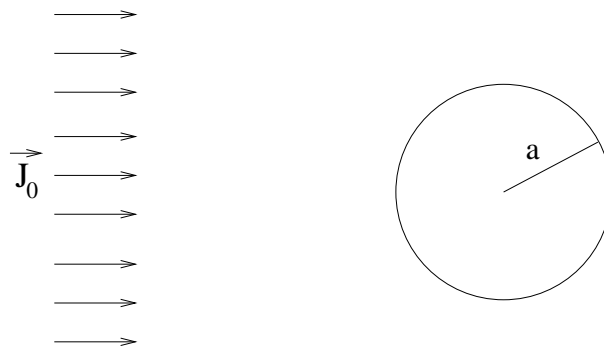


Figura 2: Sistema del problema 2