

Electromagnetismo - CURSO 2017

Práctica N° 5

Electrostática: Problemas de contornos. Desarrollos multipolares

- 28-** Considere un tubo de sección rectangular infinitamente largo en el que una de sus caras se mantiene a potencial V_0 , mientras que las restantes se encuentran a potencial cero. Utilizando el método de separación de variables, calcule el potencial en el volumen interior del tubo. Construya un esquema a mano alzada de las líneas de campo y superficies equipotenciales en una sección transversal del tubo.
- 29-** Considere una esfera conductora neutra y aislada de radio R , que fue colocada dentro de una región muy extendida del espacio, en la que originalmente yacía un campo electrostático uniforme.
Suponga que las fuentes de tal campo son muy lejanas.
- Calcule el potencial y el campo electrostático en todo el espacio una vez restituido el equilibrio.
 - Calcule la densidad superficial de carga inducida sobre la esfera.
 - Construya un gráfico a mano alzada donde se indiquen las líneas de campo y las superficies equipotenciales.
 - Sería factible resolver este problema por el método de las imágenes ?
- 30-** Los momentos multipolares de más bajo orden para una distribución de carga finitamente confinada en un volumen V vienen dados por

$$Q = \int_V \rho(\vec{r}) dv$$

$$p_i = \int_V x_i \rho(\vec{r}) dv$$

$$Q_{ij} = \int_V (3 x_i x_j - r^2 \delta_{ij}) \rho(\vec{r}) dv$$

Teniendo en cuenta estas definiciones, calcule el momento multipolar de más bajo orden no nulo en las siguientes distribuciones.

- Un elipsoide de revolución uniformemente cargado, con semiejes l_1 , l_2 y l_2 .
- Una esfera maciza de radio R con una densidad de carga esféricamente simétrica dada por

$$\rho(r) = \frac{\rho_0}{r^2} \left[e^{-((r/R)-1)} + 1 - e \right]$$

- Una cruz formada por dos varillas de igual longitud, uniformemente cargadas con cargas iguales y opuestas.
- Una superficie cilíndrica de longitud l y radio R dividida longitudinalmente en dos mitades, cada una de las cuales posee densidades de carga de

igual magnitud σ y signo contrario.

e) Una superficie cuadrada de lado L subdividida como un tablero de ajedrez de manera que las casillas poseen densidades de carga de igual magnitud y signo contrario en forma alternada.

En cada caso, indique la forma asintótica del potencial en las direcciones principales.

- 31-** Considere el problema **18-**, y los incisos a), b) y c) del problema **19-**. En cada caso determine el potencial y el campo electrostáticos para observadores muy lejanos, evaluando el momento multipolar de más bajo orden no nulo de cada distribución.