



Ayudantía 2

Electroestática y condiciones de borde

Pregunta 1

Una esfera sólida no conductora de radio R posee una densidad de carga $\rho(r) = kr^2$ con k constante. Encuentre el campo eléctrico \vec{E} a la distancia r para

- $0 \leq r \leq R$ y $r \geq R$
- Muestre que la respuesta anterior es consistente con las condiciones de borde para el campo eléctrico.
- Calcule el potencial eléctrico para todo r . Tome $V(\infty) = 0$
- Si la esfera sólida *no conductora* es reemplazada por una esfera sólida conductora con la misma carga total ¿cómo cambiarían las respuestas de los incisos a,b y c?

Pregunta 2

Considere las siguientes dos situaciones en donde se tiene un cascarón esférico grueso de radio interno a y externo b .

- El cascarón está hecho de un material que tiene una polarización $\vec{P}(\vec{r}) = \frac{k}{r} \hat{r}$ y no presenta cargas libres. Calcule el campo eléctrico en todo el espacio y determine una expresión para la carga en las regiones
- El cascarón está hecho de un material de permitividad ϵ , tiene una carga libre Q uniformemente distribuida en la superficie interna y no conocemos su polarización. Encuentre el potencial electrostático en el centro y luego la polarización del medio.

Pregunta 3

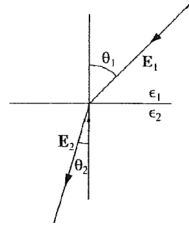
Muestre que una distribución discreta de cargas q_i con $i = 1, 2, \dots, N$ ubicada en los puntos \vec{x}_i es consistente con una distribución volumétrica de carga

$$\rho(\vec{x}) = \sum_{i=1}^N q_i \delta(\vec{x} - \vec{x}_i)$$

Hint: δ es el conocido delta de Dirac. ¿Aplicará la propiedad del cedazo en \mathbb{R}^3 ?

Pregunta 4

La incidencia del campo en la interfaz entre dos dieléctricos es como se muestra en la figura



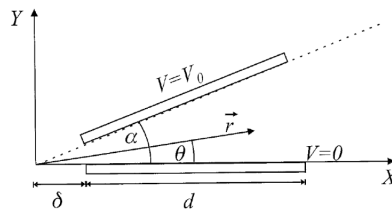
Asumiendo que no hay carga libre en la superficie, muestre que

$$\frac{\tan(\theta_2)}{\tan(\theta_1)} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$$

Si el medio 1 fuera aire, ¿las líneas se acercan o alejan de la normal?

Pregunta 5

Considere dos placas cuadradas de longitud d están dispuestas como se indica en la figura.



Asuma que el potencial entre las placas depende solo del ángulo polar, esto significa $\phi(\vec{r}) = \phi(\theta)$ Determine

- Campo eléctrico y el potencial entre las placas
- Densidad superficial de carga en las placas
- La capacidad del sistema.

Pregunta 6

Considere dos condensadores formado por dos casquetes esféricos conductores concéntricos de radios R_1 , R_2 , ρ_1, ρ_2 respectivamente. Cada conductor en su polo sur tiene una pequeña perforación para conectar el casquete inferior (ver figura). Si apropiadamente se conecta cables a los casquetes exteriores y a los interiores, como se ilustra en la figura, encuentre usando la ecuación de Laplace la capacitancia del condensador entre los puntos A y C

