

ELECTROMAGNETISMO II

Tarea # 4

Entrega: 28 de febrero, 2025

1.- El potencial en la superficie de una esfera de radio a está dado por

$$\phi(r = a, \theta) = \phi_0 \cos 3\theta$$

donde ϕ_0 es una constante. Encontrar el potencial dentro y fuera de la esfera, usando el método de la función de Green. El resultado se debe dejar expresado en términos de la integral correspondiente sin hacerla.

2.- (a) Si se tiene una distribución de carga cuyo momento monopolar no sea cero, demostrar que es siempre posible encontrar un origen tal que el momento dipolar sea cero. A este punto se le llama “centro de carga” de la distribución.

(b) Considerar ahora una distribución de cargas puntuales en los vértices de un cubo de lado a , colocadas de la siguiente manera: $-3q$ en $(0,0,0)$, $-2q$ en $(a,0,0)$, $-q$ en $(a,a,0)$, q en $(0,a,0)$, $2q$ en $(0,a,a)$, $3q$ en (a,a,a) , $4q$ en $(a,0,a)$ y $5q$ en $(0,0,a)$. Calcular el momento monopolar, el momento dipolar y todas las componentes del tensor del momento cuadrupolar Q_{ij} .

(c) Encontrar el centro de carga.

3.- Una barra delgada aislante que va desde $z = a$ hasta $z = -a$ tiene las densidades de carga lineales indicadas a continuación: (a) $\lambda(z) = \lambda_0 \cos(\pi z/2a)$, (b) $\lambda = \lambda_0 \sin(\pi z/a)$. Para cada caso encontrar el término dominante en la expansión multipolar del potencial.

4.- Un dipolo puntual \mathbf{p} , localizado en \mathbf{r} se encuentra en el campo eléctrico de una carga puntual q situada en el origen. Encontrar (a) la energía de \mathbf{p} , (b) la torca que actúa sobre él y (c) la fuerza neta que experimenta.

5.- Una esfera de radio a tiene una polarización dada por $\mathbf{P} = k\mathbf{r}$ donde k es una constante y \mathbf{r} es el vector de posición desde el centro de la esfera. (a) Calcular las cargas de polarización σ_p y ρ_p . (b) Encontrar el campo eléctrico dentro y fuera de la esfera.