

ELECTROMAGNETISMO II

Tarea # 1

Fecha de entrega: 7 de febrero, 2025

1. (a) Dado el campo vectorial $\vec{A} = x^2\hat{x} + y^2\hat{y} - z^2\hat{z}$ encontrar el flujo de $\vec{A}$ a través de la superficie cerrada de un paralelepípedo rectangular con un vértice en el origen y de aristas a a lo largo de $x > 0$, b en $y > 0$ y c en $z > 0$. Evaluar la integral de volumen

$$\int \nabla \cdot \vec{A} dV$$

y verificar que se cumple el teorema de Gauss o de la divergencia.

(b) Usando la superficie S de un rectángulo sobre el plano xy , mostrar que se cumple el teorema de Stokes,

$$\int_S \nabla \times \vec{A} \cdot d\vec{a} = \oint_C \vec{A} \cdot d\vec{l}$$

de manera trivial.

2. Un disco circular de radio R tiene una densidad de carga superficial uniforme σ ; (a) encontrar el campo eléctrico en un punto sobre el eje del disco, a una distancia z del plano del mismo. ¿Cuánto vale en los casos límite de $z = 0$ y $z \rightarrow \infty$? ¿Es lo que se esperaría en estos puntos? ¿Por qué?

(b) Calcular el potencial eléctrico sobre el eje z a partir del campo $\vec{E}(z)$ del inciso anterior.

3. Para aplicar la ley de Gauss a un caso con simetría cilíndrica, suponer que se tiene un cilindro de longitud infinita y cuyo radio es a . Dentro del cilindro hay una densidad de carga eléctrica que varía con la coordenada radial del cilindro s de la forma $\rho(s) = \rho_0(s/a)^2$. Encontrar el campo eléctrico en las dos regiones $s < a$ y $s > a$.