

Entrega: 9 de febrero de 2024

Cálculo vectorial:

Problema 1

La ecuación de una familia de elipsoides está dada por:

$$u = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2}.$$

Encontrar el vector unitario normal a cada punto de la superficie de estos elipsoides.

Problema 2

Dado el campo vectorial $\vec{A} = xy\hat{i} + yz\hat{j} + zx\hat{k}$, evaluar el flujo de \vec{A} a través de la superficie de un paralelepípedo rectangular de lados a, b, c , con el origen de uno de los vértices y las aristas a lo largo de las direcciones positivas de los ejes rectangulares, tal como se muestra en la figura 1. Evaluar $\int \nabla \cdot \vec{A} dV$ sobre el volumen de este mismo paralelepípedo y comparar resultados.

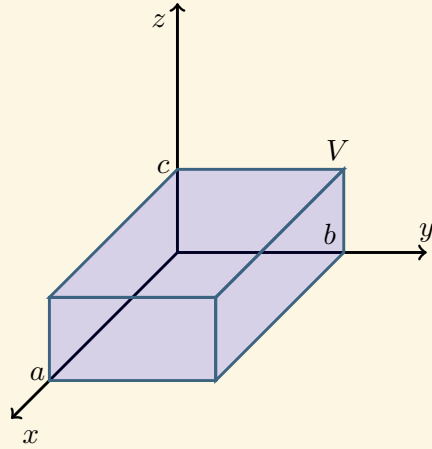


Figura 1: Diagrama correspondiente al problema 2.

Problema 3

Encontrar $\nabla \cdot \vec{r}$ para el vector posición \vec{r} expresado en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas, demostrando así que se obtiene el mismo resultado en todos los casos.

Ley de Coulomb

Problema 4

Cuatro cargas puntuales iguales, q' , se encuentran en los vértices de un cuadrado de lado a . El cuadrado descansa sobre el plano yz con uno de sus vértices en el origen y sus lados paralelos a los ejes positivos. Otra carga puntual, q , se coloca sobre el eje x a una distancia b del origen. Encontrar la fuerza total sobre q .

Problema 5

La superficie de una esfera de radio a se encuentra cargada con una densidad superficial de carga constante, σ . ¿Cuál es la carga total, Q' , de la esfera? Encontrar la fuerza ejercida por esta distribución de carga sobre una carga puntual, q , situada sobre el eje z para el caso que $z > a$ y para el caso en que $z < a$.