Universidad Nacional de Colombia
Fundamentos de Electricidad y Magnetismo
(PEAMA Sumapaz 2023-II)

Taller I

19 de septiembre de 2023

INDICACIONES

Las sesiones taller tiene como objetivo evaluar la compresión de diversas tematicas a través la expresión escrita. Por lo tanto, la solución de cada problema debe ser un texto expositivo bien redactado, esto incluye a las ecuaciones y procedimientos matemáticos ya que estos también son texto. Como texto la solución debe tener un propósito claro (calcular,explicar, identificar, describir, relacionar. . .) ysu redacción debe ser siempre coherente con tal propósito.

Teniendo en cuenta lo anterior, los criterios de evaluación de las soluciones son los siguientes:

i) **Descripción de la situación:** Todo problema tiene un contexto o una situación específica. El estudiante debe realizar una descripción de tal contexto y hacer uso de un esquema o figura donde relaciones todos los conceptos, cantidades físicas y/o matemáticas del problema.

ii) **Redacción de la solución:** Todo argumento dado por el estudiante debe ser claro, justificado y debidamente citado o referenciado con la información dada en las clases y/o desde bibliografía relacionada.

iii) **Uso del lenguaje disciplinar y matemático:** Todos los conceptos físicos y matemáticos en la solución deben usarse bien (buen lenguaje y buen manejo de unidades físicas) y las ecuaciones deben ser parte del texto (no una lista de símbolos únicamente).

iv) **Uso de esquemas y figuras:** El estudiante debe hacer buen uso de las imágenes, es decir que debe usar la imagen dentro del texto y todas las variables y/o cantidades que se encuentren en la imagen debe ser definidas en el texto principal.

Las soluciones a los problemas deben ser entregadas de forma **individual** a lo largo de todo el semestre.

PROBLEMAS

1. Encuentre el gradiente de los siguientes campos escalares:

   a) $f(x, y, z) = x^2 + y^3 + z^4$.

   b) $f(x, y, z) = x^2y^3z^4$.

   c) $f(x, y, z) = e^x \sin(y) \ln(z)$.

2. Calcule la divergencia de los siguientes campos vectoriales:

   a) $\vec{F}_a = (x^2, 3xz^2, -2xz)$.

   b) $\vec{F}_a = (xy, 2yz, 3zx)$.

3. Suponga que el campo de la figura 1a es $\vec{F}_a = (-y, x, 0)$ y el de la figura 1b es $\vec{F}_b = (0, x, 0)$.

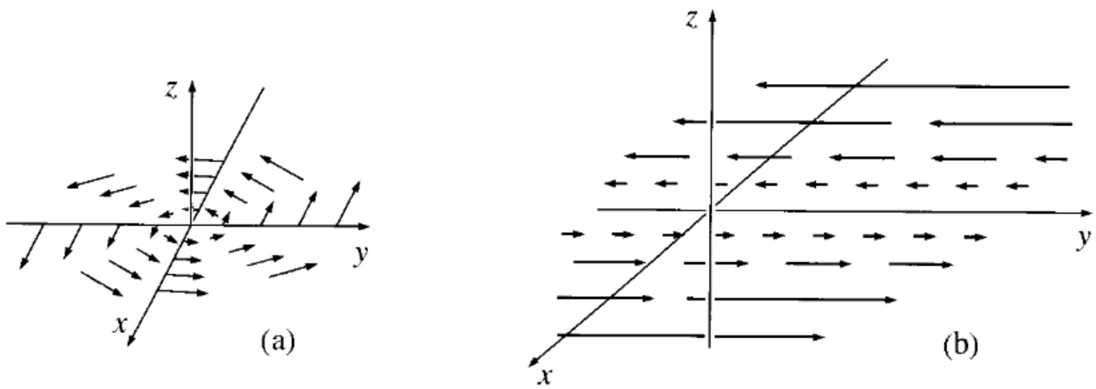

Figura 1: Campos vectoriales problema 3.

Calcule la divergencia y el rotacional de cada campo e interprete sus resultados.

4. Calcule la integral de línea para el campo $\vec{F} = (y^2, 2x(y+1), 0)$ desde el punto $\vec{a} = (1, 1, 0)$ hasta el punto $\vec{b} = (2, 2, 0)$ a lo largo de la curva (1) de la figura 2.

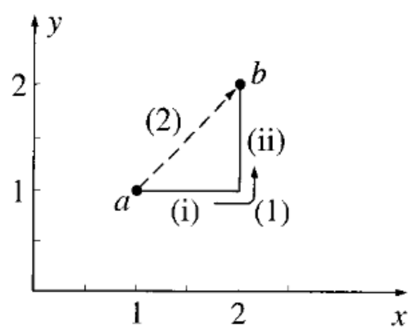

Figura 2: Diagrama integral de línea problema 4.

NOTA: La curva (1) está compuesta de dos líneas: línea (i) y línea (ii). Además, tenga en cuenta que:

- para (i): $y = 1$ y $d\vec{\ell}_i = dx$
- para (ii): $x = 2$ y $d\vec{\ell}_{ii} = dy$

5. Calcule la integral de superficie del campo $\vec{F} = (2xz, (x+2), y(z^2-3))$ a través de las cinco caras (excluyendo la cara de abajo) de la caja mostrada en la figura 3.

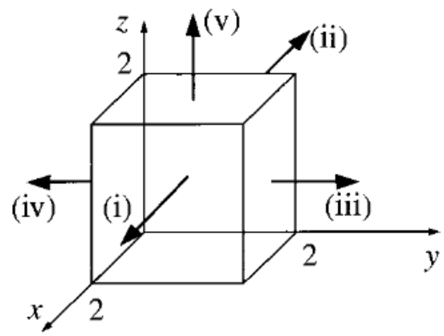

Figura 3: Diagrama integral de superficie problema 5.

NOTA: Tenga en cuenta los vectores (i), (ii), (iii), (iv) y (v) son los vectores normales a la superficie y con ellos puede definir los diferenciales de superficie de cada cara de la caja. Por ejemplo, note que el diferencial de superficie de las caras (iii) y (iv) son respectivamente:

$$d\vec{S}_{iii} = \hat{y} dxdz,$$
$$d\vec{S}_{iv} = -\hat{y} dxdz.$$