

FI2002 Electromagnetismo

Pauta Pregunta 5 Tarea 3, primavera 2010

Autor: Sebastián Fehlandt

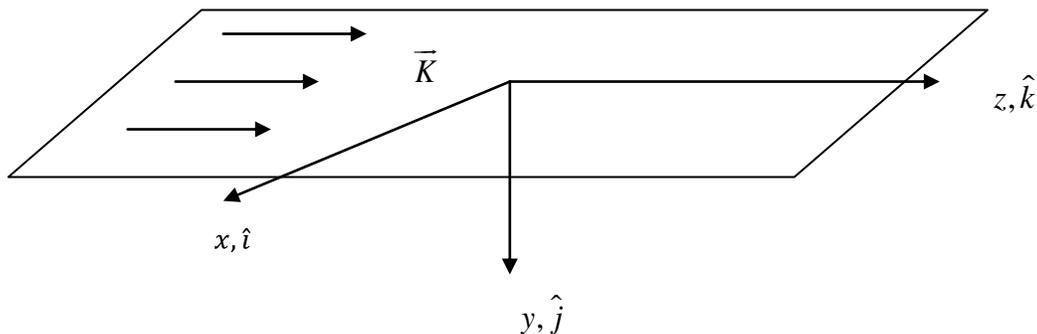
1. Pregunta

Considere un sistema formado por dos planos conductores (planos 1 y 2) paralelos al plano x-z y distantes una distancia D entre ellos. Por estos planos circulan densidades de corrientes definidas como: Plano 1 $\vec{K}_1 = K_0 \hat{k} [A/m]$, Plano 2 $\vec{K}_2 = -K_0 \hat{k} [A/m]$, respectivamente. Se pide:

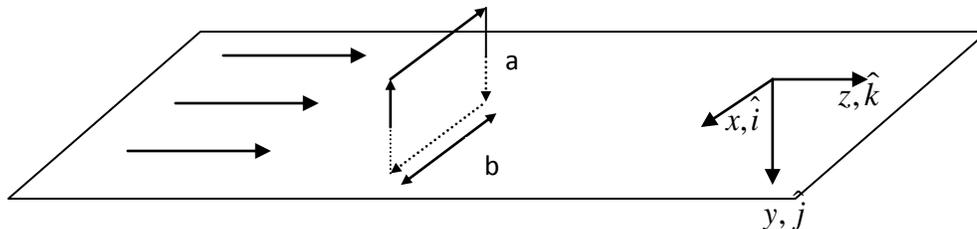
- Calcular el campo magnético entre las placas.
- ¿Qué dirección debe tener una carga que se desplaza con velocidad u_0 entre las placas para no experimentar alteraciones en su traslado?

2. Pauta

- Para resolver este problema se analiza primero lo que ocurre con un plano y luego por superposición se resuelve lo pedido. Así se tiene:



Utilizaremos la ley de Ampere, para ello nos damos una superficie de largo b y altura a que sea atravesada por la densidad de corriente tal como se muestra en la figura.



Por la simetría del problema el campo será horizontal, ya que las componentes verticales se cancelan entre franjas contiguas. Luego:

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = I_{enlazada} = K_0 \cdot b$$



$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = 2Hb$$

Luego

$$H = \frac{K_0}{2}$$

Luego por regla de la mano derecha el campo tendrá la siguiente dirección:

$$\vec{H} = \begin{cases} -\frac{K_0}{2} \hat{i} & , y > 0 \\ \frac{K_0}{2} \hat{i} & , y < 0 \end{cases}$$

Luego, considerando que $y_{plano1} < y_{plano2}$, el campo producido el plano 1 será:

$$\vec{H}_1 = -\frac{K_0}{2} \hat{i}$$

Mientras que el del plano 2 será:

$$\vec{H}_2 = \frac{(-K_0)}{2} \hat{i}$$

Luego se tiene que el campo entre los planos, por superposición, es:

$$\vec{H}_{entre\ planos} = -K_0 \hat{i}$$

Si se considera al revés ($y_{plano1} > y_{plano2}$) el campo será:

$$\vec{H}_{entre\ planos} = K_0 \hat{i}$$

Nota: No es necesario hacer ambos casos, pero los signos deben ser consistentes.

b) Se debe anular el producto punto:

$$\vec{F} = q\vec{u}_0 \times \mu_0 \vec{H}$$

Luego para anular el producto punto los vectores deben ser paralelos. Por lo que la carga debería lanzarse en la dirección x.

3. Distribución de Puntaje

- Parte a) 4 pts
 - Se descuenta 1 punto por error de signos.
 - Si el campo queda en \hat{j} la nota máxima es 40
- Parte b) 2 pto