

Ayundatía Electro 2023

Jorge López R.

October 2023

Ayudantía Nov - 09

Ejercicio 1

Calcular el flujo magnético a través de una superficie semiesférica de radio R , sabiendo que esta se encuentra en un campo magnético uniforme con la dirección indicada en la **Fig. 1**.

$$\Phi_m = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{a}$$

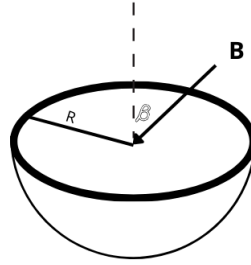


Figure 1: El campo magnético forma un ángulo β con la normal de la superficie plana.

Ejercicio 2

Dado el cable coaxial (infinito) mostrado en **Fig. 2**, calcule α , β y el campo magnético en todo el espacio. Considere $\vec{J}_1 = \alpha r \hat{k}$, $\vec{J}_2 = -\beta \hat{k}$ y que ambos conductores transportan una corriente de módulo I_0

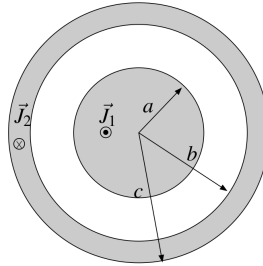


Figure 2: Vista superior de un cable coaxial que transporta corriente hacia arriba (\vec{J}_1) y hacia abajo (\vec{J}_2). El espacio entre los conductores se encuentra vacío.

Ejercicio 3.1

Utilizando la forma escalar de la ley de Biot-Savart, calcule el campo magnético inducido por una corriente filiforme infinita, en todo el espacio

$$\vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{I} \times (\vec{r} - \vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dl' \quad \Rightarrow \quad dB(\vec{r}) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{\sin(\theta) dl}{|\vec{r} - \vec{r}'|^2}$$

Ejercicio 3.2

Calcule el campo magnético inducido por una corriente laminar uniforme e infinita $\vec{K} = K \hat{i}$ fluyendo sobre el plano XY. Véase **Fig. 3**. **Hint**: Utilice principio de superposición o bien Ley de Ampère.

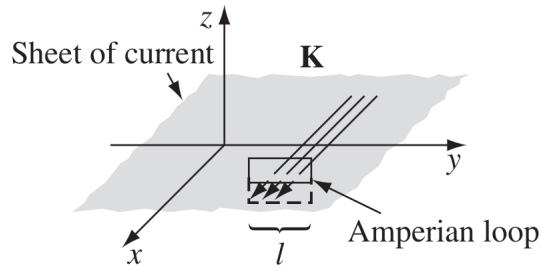


Figure 3: *Corriente laminar sobre el plano XY. Se incluye también la trayectoria amperiana adecuada.*

Ejercicio 4

Calcule el campo magnético inducido el eje de simetría de una espira cuadrada de lado a por la cual circula una corriente \vec{I} en sentido antihorario visto desde la parte superior.

Notes: Cuando se calcule el campo en el plano de la corriente, es posible utilizar una versión simplificada de la ley de Biot-Savart (forma escalar) para obtener el campo en dicha región. Por otro lado, cuando se calcule el campo fuera del plano de la corriente, el campo puede ser descompuesto en relación al sistema coordenado utilizado y así calcularlo de manera simple.

$$d\vec{B} = dB \cos(\theta) \hat{e}_1 + dB \sin(\theta) \hat{e}_2 \quad \wedge \quad ||\vec{A} \times \vec{B}|| = AB \sin(\theta)$$