



HOJA DE TRABAJO 9

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes problemas a \LaTeX o a mano con letra clara y legible, dejando constancia de sus procedimientos. No es necesaria la carátula, únicamente su identificación y las respuestas encerradas en un cuadro.

Ejercicio 1

Conceptos:

S

- Compare la ley de Ampère con la ley de Biot–Savart. ¿Cuál es generalmente la más útil para calcular \vec{B} en un conductor que transporta corriente?
- ¿Es válida la Ley de Ampère para todas las trayectorias cerradas que rodean un conductor?

Ejercicio 2

Encuentre la fuerza sobre cada una de las espiras mostradas en la figura. Tanto el cable infinito, como las espiras tienen una corriente I .

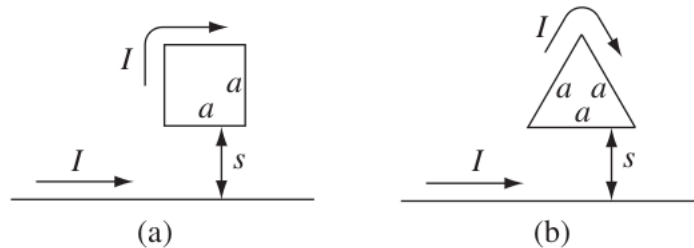


Figura 1: Espiras.

Ejercicio 3

S

Suponga que se tienen dos líneas de carga λ , separadas una distancia d , moviéndose a una velocidad v . ¿Qué tan grande debería ser v para que la fuerza magnética de atracción se equipare a la fuerza eléctrica de repulsión? Encuentre el valor numérico. Es un resultado razonable?

S



Figura 2: Líneas de Carga.

Ejercicio 4

Dos bobinas circulares son coplanares (sobre el plano xy) y transportan la misma magnitud de corriente i en la misma dirección. Sus ejes están alineados con el eje z . La bobina grande (radio R y N vueltas) está fijada en un soporte y no se mueve, mientras la bobina pequeña de radio $r \ll R$ (solo 1 vuelta) está fija en el eje z , pero tiene libertad de movimiento en el plano xy . El material del alambre del que está fabricado la bobina pequeña tiene un módulo de elasticidad Y y tiene sección transversal A . Determine (despreciando la fuerza de gravedad), en términos de μ_o , i , R , r , N , Y y A :

- Una expresión para el vector de campo magnético causado por una bobina grande en la bobina pequeña. Asuma $(R - r) \sim R$.
- Una expresión para la magnitud de la fuerza neta que siente la bobina pequeña. En el resultado final, no simplifique la condición $r \ll R$; simplemente deje indicado el resultado en términos de ambas variables.
- Si la bobina pequeña no debe sufrir una deformación unitaria mayor a E , escriba una expresión para determinar la sección transversal mínima del alambre.

S

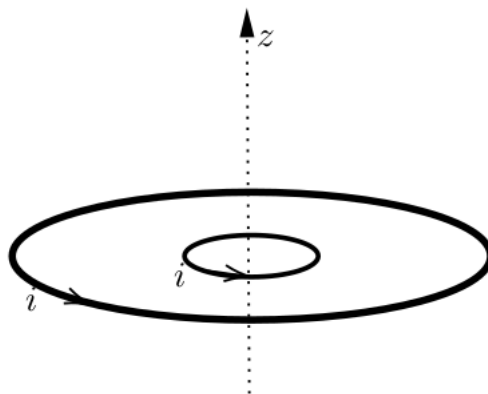


Figura 3: Espiras concéntricas.

Ejercicio 5

Una corriente estacionaria I fluye por un cilindro de radio a . Encuentre el campo magnético dentro y fuera del cilindro si: la corriente es distribuida uniformemente por la superficie exterior del cable y si la corriente está distribuida de una forma que J sea proporcional a s (distancia

S



desde el eje).

\mathcal{S}

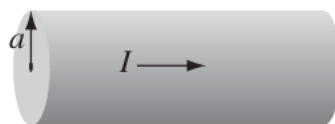


Figura 4: Cable cilíndrico.

Ejercicio 6

Una losa gruesa extendida como se muestra en la figura (infinita en las direcciones x e y). Esta losa carga una densidad de corriente volumétrica uniforme $\mathbf{J} = J\hat{\mathbf{x}}$. Encuentre el campo magnético en función de z , dentro y fuera de la losa.

\mathcal{S}

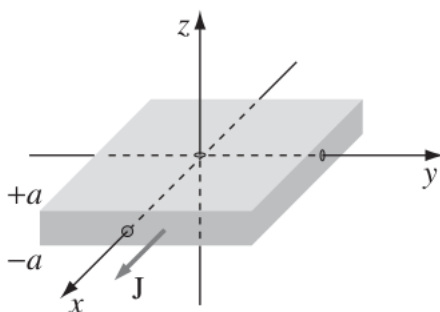


Figura 5: Losa con densidad de corriente \mathbf{J} .