



## HOJA DE TRABAJO 9

**Instrucciones:** Resuelva cada uno de los siguientes problemas a  $\text{\LaTeX}$  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  $I$ .

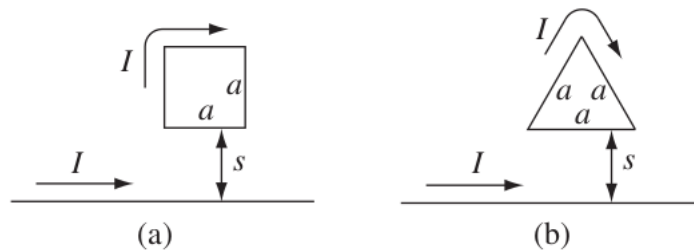


Figura 1: Espiras.

### Ejercicio 3

Suponga que se tienen dos líneas de carga con densidad lineal  $\lambda$ , 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

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  $\mu_o$ ,  $i$ ,  $R$ ,  $r$ ,  $N$ ,  $Y$  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

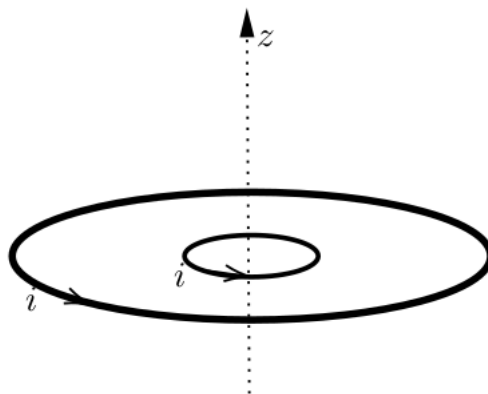


Figura 3: Espiras concéntricas.

**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.

$\mathcal{S}$

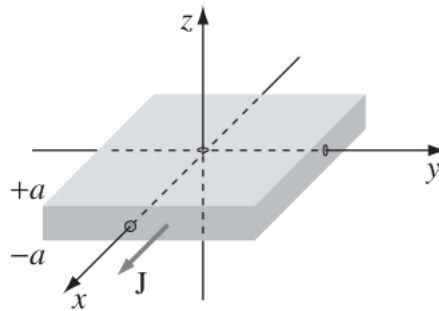


Figura 5: Losa con densidad de corriente  $\mathbf{J}$ .