

Práctico 7

Física 2 - Tecnólogo Industrial Mecánico

Ejercicio 1

En la figura, ambas corrientes en los conductores infinitamente largos son de $8,00 \text{ A}$. Los alambres están separados una distancia $2a = 6,0 \text{ cm}$.

- Determine el campo magnético en el punto de coordenadas $(0, 0, 2a)$.
- Determine el campo magnético máximo a lo largo del eje $+z$.

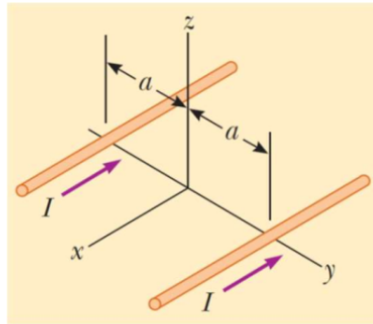


Figura 1: Cables infinitos y paralelos

Ejercicio 2

Dos conductores filiformes infinitos llevan corrientes $i_1 = 30,0 \text{ mA}$ e $i_2 = 40,0 \text{ mA}$ tal como se muestra en la figura. Ambos conductores se encuentran en la misma distancia del origen de coordenadas generando un campo magnético \vec{B} en dicho punto. ¿Cuál debe ser el nuevo valor de i_1 si se desea que el campo magnético en el origen gire $20,0^\circ$ en dirección de las agujas del reloj.

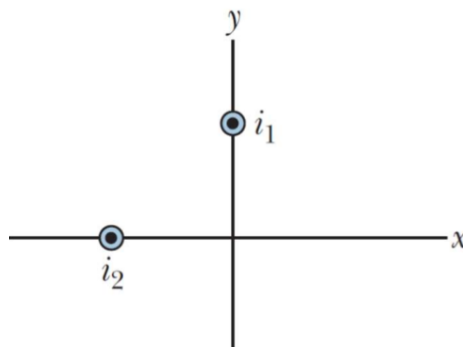


Figura 2: Campo en el origen

Ejercicio 3

Dos alambres paralelos infinitamente largos se encuentran en el suelo separados $1,0\text{ cm}$, como se muestra en la figura. Un tercer alambre, de $10,0\text{ m}$ de largo y 400 g de masa porta una corriente $I_1 = 100\text{ A}$ y esta elevado y flotando sobre los dos primeros alambres, en una posición horizontal a la mitad entre ellos. Los alambres infinitamente largos portan iguales corrientes I_2 en la misma dirección, pero en la dirección opuesta a la del alambre elevado y flotando. ¿Qué corriente deben portar los alambres infinitamente largos para que los tres alambres formen un triángulo equilátero?

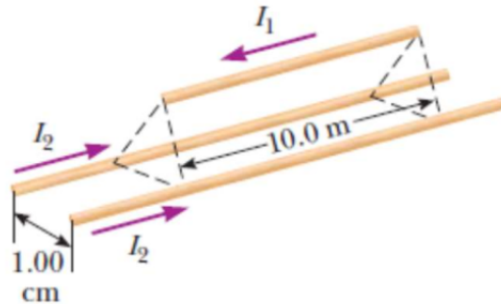


Figura 3: Cable flotante

Ejercicio 4

Considere tres conductores filiformes infinitos paralelos dispuestos tal como se muestra en la figura. Sabiendo que cada conductor lleva una corriente I en la misma dirección encuentre la ubicación de los dos puntos donde se anula el campo magnético.

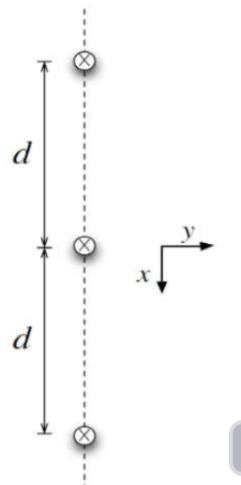


Figura 4: Tres cables paralelos

Ejercicio 5

Dos alambres paralelos rectos y largos, separados una distancia de $0,75\text{ cm}$ se orientan en la dirección normal al plano de la hoja. El alambre W_1 conduce una corriente de $6,6\text{ A}$ entrante a la página. ¿Cuál debe ser la corriente (magnitud y dirección) en el alambre W_2 para que el campo magnético resultante en P sea nulo?

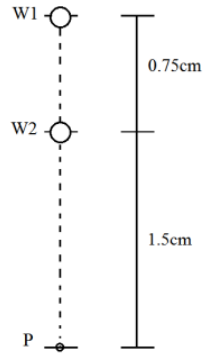


Figura 5: Dos alambres

Ejercicio 6

Dos alambres largos, separados una distancia d , conducen corrientes antiparalelas de igual módulo i .

- a) Demuestre que la intensidad del campo magnético resultante \vec{B} en el punto P , equidistante de los dos alambres, viene dada por:

$$B = \frac{2 \cdot \mu_0 \cdot i \cdot d}{\pi(d^2 + 4R^2)}$$

- b) ¿Cuál es la dirección y el sentido de \vec{B} ?

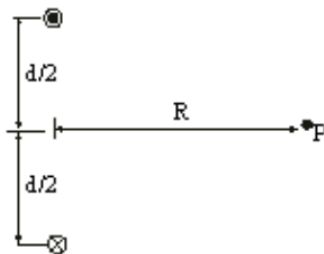


Figura 6: Dos conductores

Ejercicio 7

Considere un número infinito de alambres adyacentes, cada uno infinitamente largo y conduciendo una corriente i_0 . Demuestre que las líneas de campo magnético son como se representa en la figura y que el módulo de \vec{B} viene dado por:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot n \cdot i}{2}$$

Siendo n el número de alambres por unidad de longitud.

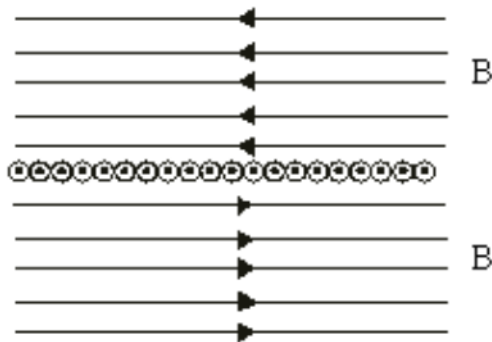


Figura 7: Infinitos conductores

Ejercicio 8

En la siguiente figura se muestra un conductor de radio interior R y radio exterior r_e desconocido por el cual circula una corriente $4I$ distribuida uniformemente a lo largo de su sección transversal. Sabiendo que el campo magnético medido a una distancia $2R$ del centro del conductor es $B = \mu_0 I / (4 \cdot \pi \cdot R)$ determine el radio exterior del conductor r_e .

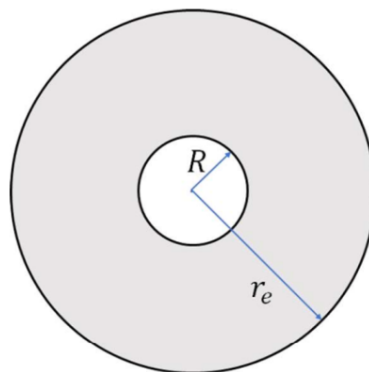


Figura 8: Conductor con cavidad

Ejercicio 9

La figura muestra la sección transversal de un conductor cilíndrico hueco de radios a y b , que conduce una corriente i uniformemente distribuída. Demuestre que para $b < r < a$ se verifica la igualdad:

$$B(r) = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi(a^2 - b^2)} \frac{r^2 - b^2}{r}$$

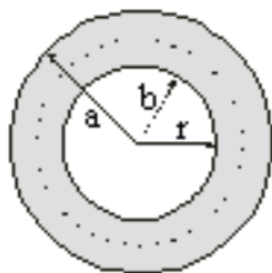


Figura 9: Cilindro ahuecado

Ejercicio 10

Un cable infinito de radio $R = 6,0 \text{ cm}$ y centro O contiene una cavidad cilíndrica de radio $R/2$ (a lo largo de todo el cable) centrada en un punto Q , como muestra la figura. Por el cable circula una corriente $I = 4,0 \text{ A}$ distribuida uniformemente y saliente al plano de la figura.

¿Cuál es el módulo del campo magnético \vec{B} en el punto P diametralmente opuesto a Q ?

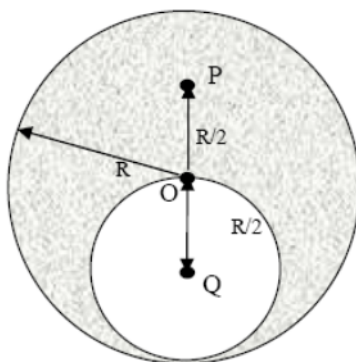


Figura 10: Conductor con hueco

Ejercicio 11

Un conductor cilíndrico muy largo de radio a transporta una corriente paralela a su eje. La densidad de corriente en función de la distancia al centro del alambre es $J(r) = kr$, $k > 0$, $0 < r < a$.

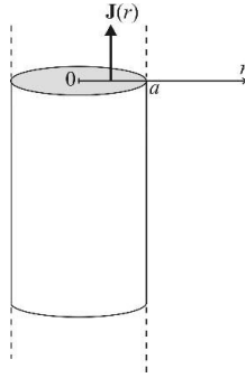


Figura 11: Cilindro con densidad de corriente no uniforme

Calcule el campo magnético \vec{B} producido por esta corriente dentro y fuera del conductor.

Ejercicio 12

- a) Demuestre que el campo magnético resultante \vec{B} producido por un segmento de conductor de longitud L verifica, a una distancia R a lo largo de la mediatriz del segmento:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi R} \frac{L}{\sqrt{L^2 + 4R^2}}$$

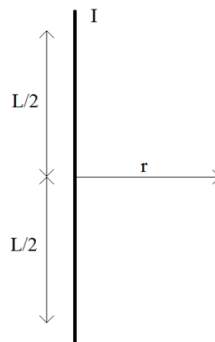


Figura 12: Segmento conductor

- b) Se construye una espira cuadrada de lado L por la cual se hace circular una corriente i . Calcule el campo magnético \vec{B} en un punto arbitrario sobre el eje normal a la espira.

Ejercicio 13

Se tienen dos segmentos de cable de longitud L . Con el primer segmento se construye una espira circular (espira 1) y con el segundo una espira cuadrada (espira 2). Por ambas espiras circula una corriente I .

Determine B_1/B_2 donde B_1 y B_2 son respectivamente los campos magnéticos generados en el centro de las espiras 1 y 2.

Ejercicio 14

Se tiene una espira con forma de trapecio isósceles por la cual circula una corriente i . Determine el campo magnético en el punto P .

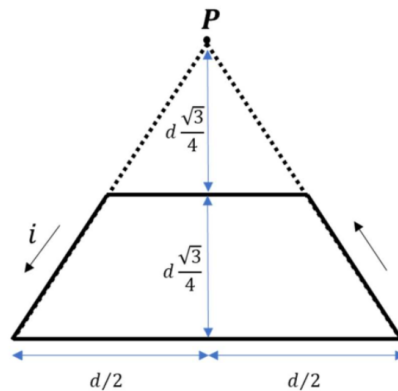


Figura 13: Espira trapezoidal

Ejercicio 15

En la siguiente espira los segmentos curvos son arcos de circunferencia y los segmentos rectos son radiales. Determine el campo magnético en el punto P sabiendo que por la espira circula una corriente i .

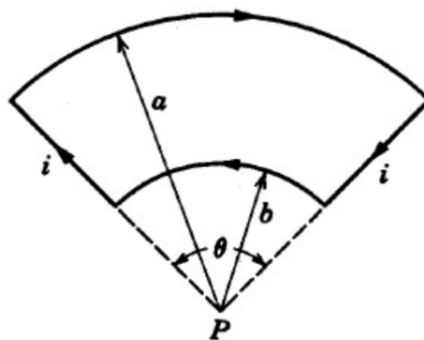


Figura 14: Arcos de circunferencia

Ejercicio 16

Un cable se dobla formando dos semicírculos de $20,0\text{ cm}$ y $40,0\text{ cm}$ de radio (ver figura). Por dicho conductor circula una corriente de $3,0\text{ A}$. Calcule el campo magnético en el punto P .

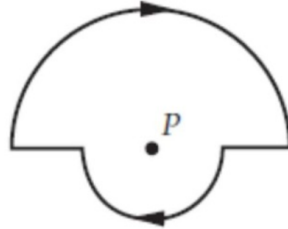


Figura 15: Cables semicirculares

Ejercicio 17

Dos alambres conductores rígidos, de igual sección y resistividad, doblados en forma de semicírculos de radio a_1 y a_2 se conectan como se muestra en la figura. Los alambres transportan corrientes I_1 e I_2 y presentan resistencias R_1 y R_2 (incluyendo todo el trozo del conductor que va desde A hasta B) respectivamente. Se sabe que la resistencia equivalente del circuito vale $R_{eq} = 10\ \Omega$ y que la diferencia de potencial entre A y B es $V_{AB} = 5\text{ V}$. Si $a_1 = 0,5\text{ m}$ y $a_2 = 1,0\text{ m}$, halle el módulo del campo magnético en el punto P .

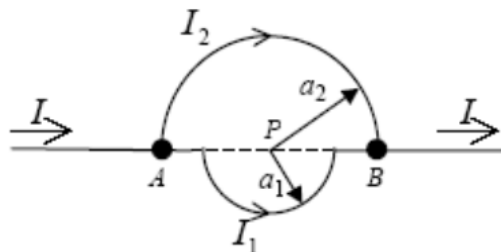


Figura 16: Semicírculos con resistencia

Ejercicio 18

En la siguiente figura $a = 4,7\text{ cm}$ y la corriente $i = 13\text{ A}$. Calcule el campo magnético en el punto P (indicar magnitud y sentido).

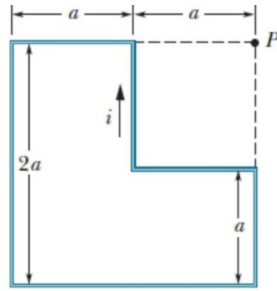


Figura 17: Espira poligonal

Ejercicio 19

Determine el campo magnético (en función de I , d y a) en el origen causado por el siguiente conductor.

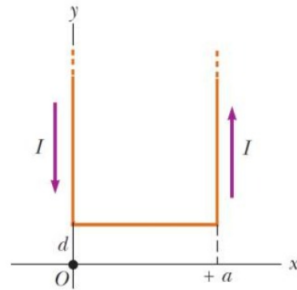


Figura 18: Conductor en U

Ejercicio 20

La figura muestra un arreglo conocido como "Bobina de Helmholtz". El mismo consta de dos bobinas circulares coaxiales, cada una de N vueltas y radio R , separadas una distancia R . Ambas bobinas conducen corrientes iguales i en la misma dirección. Halle el campo magnético en P , punto medio del segmento de recta que une los centros de ambas circunferencias.

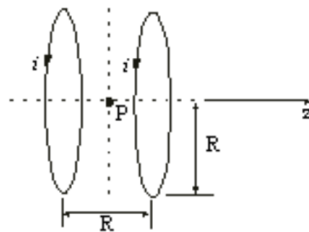


Figura 19: Bobina de Helmholtz

Ejercicio 21

Una tira de metal delgada y muy larga con un ancho w lleva una corriente I uniformemente distribuida tal como se muestra en la figura. Determine el campo magnético en el punto P ubicado a una distancia b de la cinta.

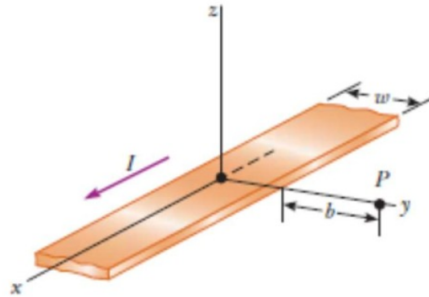


Figura 20: Listón de Hall

Ejercicio 22

Un anillo de radio r tiene una carga total Q uniformemente distribuida. Calcule el campo magnético en el centro del anillo sabiendo que este gira a una velocidad angular ω .

Ejercicio 23

Un disco de plástico de radio R posee una carga q uniformemente distribuida en su superficie. Si el disco gira con frecuencia angular ω alrededor de su eje, demuestre que el campo magnético en el centro del disco es:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot q \cdot \omega}{2 \cdot \pi \cdot R}$$