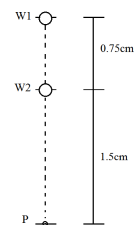


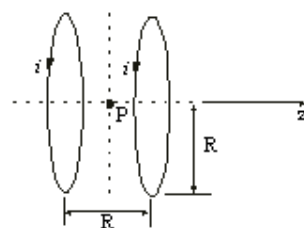
Práctico 7

Curso de Física 2 TECNÓLOGO MECÁNICO

Ejercicio 1 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?



Ejercicio 2 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 \vec{B} en P , punto medio del segmento de recta que une los centros de ambas circunferencias.

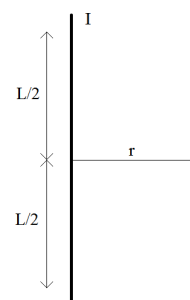


Ejercicio 3 Considere un conductor rectilíneo infinito que conduce una corriente I .

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:

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

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.

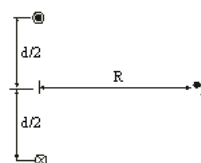


Ejercicio 4 Dos alambres largos, separados una distancia d , conducen corrientes antiparalelas de igual módulo i .

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

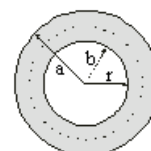
$$B = \frac{2\mu_0 i d}{\pi (d^2 + 4R^2)}$$

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



Ejercicio 5 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 $r : b < r < a$ se verifica la igualdad:

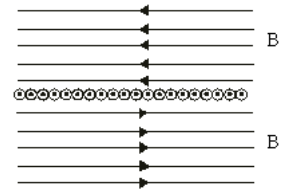
$$B(r) = \frac{\mu_0 i}{2\pi (a^2 - b^2)} \frac{r^2 - b^2}{r}$$



Ejercicio 6 Considere un número infinito de alambres adyacentes, cada uno infinitamente largo y conduciendo una corriente i_o . Demuestre que las líneas de \vec{B} son como se representa en la figura y que el módulo de \vec{B} viene dado por:

$$B = \frac{1}{2} \mu_o n i_o$$

Siendo n el número de alambres por unidad de longitud.

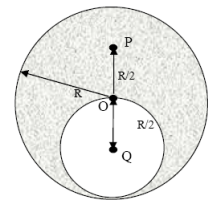


Ejercicio 7 Por un solenoide de radio $r = 7,20\text{cm}$ y $n = 115\text{vueltas/cm}$ circula una corriente $i = 1,94\text{mA}$. Una corriente $I = 6,30\text{A}$ fluye por un conductor recto a lo largo del eje del solenoide.

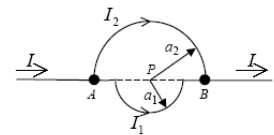
- A qué distancia radial del eje se cumple que el campo magnético resultante \vec{B} forma un ángulo de $\varphi = 40^\circ$ con la dirección axial?
- Cuál es la magnitud de \vec{B} en ese punto?

Ejercicio 8 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 saliente al plano de la figura.

¿Cuál es el módulo del campo magnético \vec{B} en el punto P diametralmente opuesto a Q ? (Solución: $B = 4,4\mu\text{T}$)

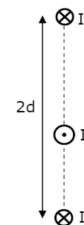


Ejercicio 9 Dos alambres conductores rígidos, de igual sección y resistividad, doblados en forma de semicírculos de radio a_1 y a_2 se conectan como se muestra en la figura. Los alambres transportan corrientes I_1 e I_2 y presentan resistencias R_1 y R_2 (incluyendo todo el trozo del conductor que va 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 . (Solución: $B = 102\text{nT}$)



Ejercicio 10 Entre dos cables fijos infinitos, separados por una distancia $2d$ y que transportan corrientes paralelas I , se coloca un tercer cable móvil con densidad lineal de masa ρ (masa por unidad de longitud). Éste transporta una corriente de igual módulo pero antiparalela a las dos anteriores.

Suponiendo que el tercer cable solo puede moverse en el plano que pasa por los cables fijos y se mantiene paralelo a ellos, calcule la frecuencia angular ω de las pequeñas oscilaciones que realiza entorno a su posición de equilibrio.



Solución

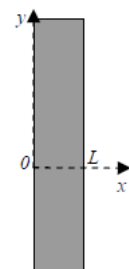
$$\omega = \sqrt{\frac{\mu_o I}{\pi \rho d}}$$

Ejercicio 11 Considere un alambre largo que conduce una corriente i .

- Halle \vec{B} a una distancia r perpendicular al cable

Considere ahora una cinta conductora de largo L como se muestra en la figura. Por la misma circula una densidad de corriente uniforme \vec{j} en el sentido positivo de la coordenada y .

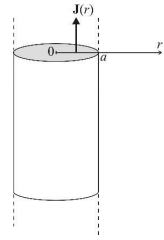
- Halle \vec{B} a una distancia $x > L$
- Halle \vec{B} a una distancia $0 < x < L$. Se anula \vec{B} para algún valor de x ?



Ejercicios Adicionales

Ejercicio 12 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 $J(r) = kr$, $k > 0$, $0 < r < a$.

Calcular el campo magnético \vec{B} producido por esta corriente dentro y fuera del conductor. Representarlo gráficamente en función de r .



Ejercicio 13 Un disco delgado 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 $B = \frac{\mu_0 q \omega}{2\pi R}$
- El momento dipolar magnético del disco es $m = \frac{q \omega R^2}{4}$
(Sugerencia: El disco que gira es equivalente a un conjunto de espiras de corriente)

Ejercicio 14 Considere un conductor plano con la forma indicada en la figura. Las partes rectas del conductor se extienden al infinito hacia arriba y hacia la derecha. Por este conductor circula una corriente constante I_0 . Halle el campo magnético en el punto indicado por la flecha hueca en la figura

