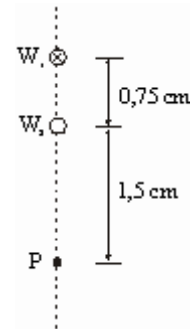


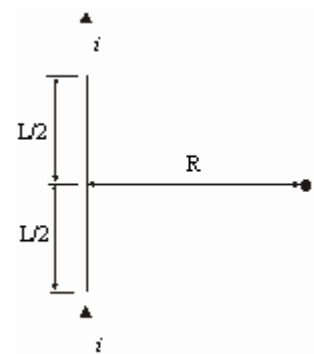
**Repartido 7 – Ley de Biot-Savart. Ley de Ampère**

1. Dos alambres paralelos rectos y largos, separados por 0,75 cm, son perpendiculares al plano de la página como se muestra en la figura. El alambre  $W_1$  conduce una corriente de 6,6 A hacia la página. ¿Cuál debe ser la corriente (magnitud y dirección) en el alambre  $W_2$  para que el campo magnético resultante en el punto  $P$  sea cero?



2. Un segmento recto de alambre de longitud  $L$  conduce una corriente  $i$ . Use la ley de Biot-Savart para calcular el campo magnético  $B$  asociado con este segmento a una distancia  $R$  del segmento a lo largo de una bisectriz perpendicular (véase la figura). Muestre que el campo está dado en magnitud por:

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi R} \frac{L}{(L^2 + 4R^2)^{3/2}}$$

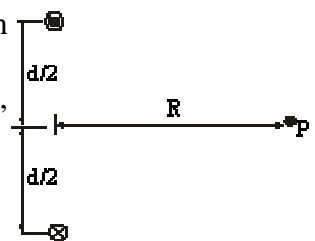


Demuestre que esta expresión se reduce a un resultado obtenido con la ley de Ampère cuando  $L \rightarrow \infty$ .

3. Dos alambres largos separados por una distancia  $d$  conducen corrientes anti-paralelas iguales  $i$ , como en la figura.

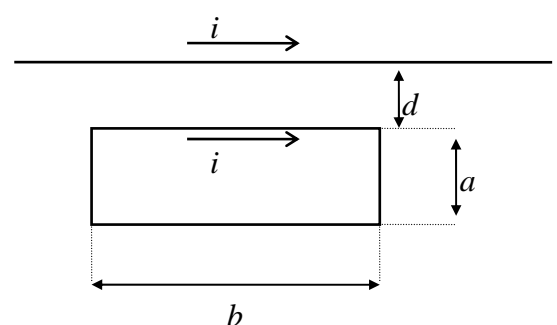
a) Demuestre que la intensidad del campo magnético en el punto  $P$ , equidistante de los dos alambres, está dada por:

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

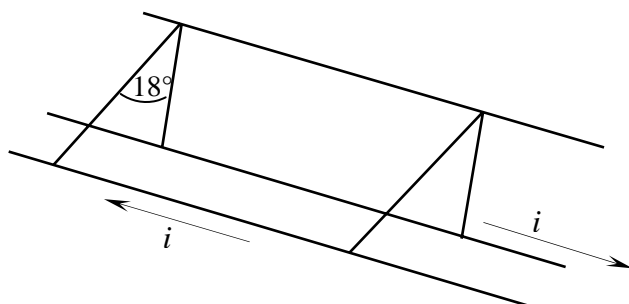


b) ¿En qué dirección apunta  $B$ ?

4. La espira rectangular de la figura tiene dimensiones  $a$  y  $b$ , y el lado más cercano de la espira está a una distancia  $d$  del alambre recto de longitud infinita. ¿Que fuerza ejerce la espira sobre el alambre?

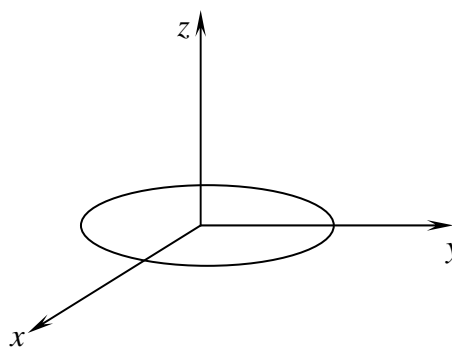


5. Dos alambres largos y rectos se cuelgan como se muestra en la figura. Cada alambre tiene una densidad lineal de masa de 20 gr/m y ambos llevan corrientes iguales en direcciones opuestas. Si el ángulo entre las suspensiones es  $18^\circ$  ¿Cual es la corriente en el alambre?



6. Considere una espira circular de radio  $a$  contenida en el plano  $xy$  de forma que el eje  $z$  pase por el centro de la espira. Si circula una corriente  $i$  demuestre que el campo magnético en el eje  $z$  es:

$$\vec{B}(z) = \frac{\mu_0 i}{2} \frac{a^2}{(z^2 + a^2)^{3/2}} \hat{k}$$



7. Un anillo de plástico de radio  $a$  tiene una carga eléctrica, de densidad  $\lambda$ , uniformemente distribuida. Suponga el anillo en el plano  $xy$  con su centro en el origen de coordenadas. Si el anillo gira con velocidad angular constante  $\omega$  en torno a su eje con sentido antihorario, halle la corriente eléctrica generada por el anillo al girar y halle el campo magnético creado por esta corriente en el centro del anillo. *Sugerencia: use el resultado del ejercicio anterior.*

8. Un disco delgado de plástico de radio  $R$  tiene una carga  $q$  distribuida uniformemente en su superficie. Si el disco gira con una frecuencia angular  $\omega$  alrededor de su eje, demuestre que:

1) El campo magnético en el centro del disco es  $B = \mu_0 \omega q / 2\pi R$ .

2) El momento dipolar magnético del disco es  $\mu = \omega q R^2 / 4$ .

*Sugerencia: el disco que gira es equivalente a un conjunto de espiras de corriente. Use el resultado del ejercicio anterior.*

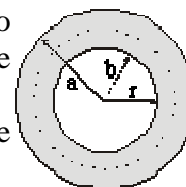
9. La figura muestra la sección transversal de un conductor cilíndrico hueco de radios  $a$  y  $b$ , que conduce una corriente  $i$  uniformemente distribuida.

a) Usando el resultado del anillo amperiano circular mostrado, verifique que  $B(r)$  para el intervalo  $b < r < a$  está dado por:

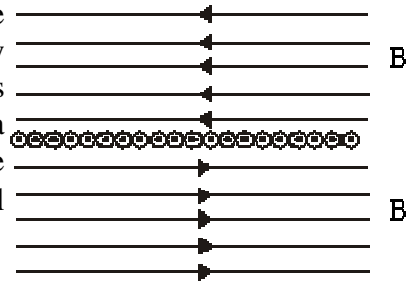
$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi(a^2 - b^2)} \frac{r^2 - b^2}{r}$$

b) Compruebe esta fórmula para los casos especiales en los que  $r = a$ ,  $r = b$  y  $b = 0$ .

c) Suponga que  $a = 2,0$  cm,  $b = 1,8$  cm e  $i = 100$  A, bosqueje  $B(r)$  en el intervalo  $0 < r < 6$  cm.



**10.** Un conductor es formado por un número infinito de alambres adyacentes, cada uno infinitamente largo y conduciendo una corriente  $i_0$ . Demuestre que las líneas de  $B$  son como se representan en la figura y que  $B$  para todos los puntos arriba y debajo de la lámina infinita de corriente está dado por  $B = \mu_0 n i_0 / 2$  en donde  $n$  es el número de alambres por unidad de longitud.



**11.** Un solenoide de 95,6 cm de largo tiene un radio de 1,90 cm, un devanado de 1230 vueltas y conduce una corriente de 3,58 A. Calcule la intensidad del campo magnético en el interior del solenoide.

**12.** Un toroide que tiene una sección transversal cuadrada de 5,20 cm de lado y un radio interior de 16,2 cm tiene 535 vueltas y conduce una corriente de 813 mA. Calcule el campo magnético en el interior del toroide, adentro de la sección transversal y afuera del toroide.

**13.** Un solenoide largo con 115 vueltas/cm y un radio de 7,20 cm conduce una corriente de 1,94 mA. Un conductor recto se encuentra a lo largo del eje del solenoide y conduce una corriente de 6,30 A.

¿A qué distancia radial del eje estará la dirección del campo magnético resultante a  $40,0^\circ$  de la dirección axial? ¿Cuál es la magnitud del campo magnético?