

**Trabajo Práctico N° 7: Campo magnético creado por una corriente; ley de Ampere**

1. Deducir la expresión del campo magnético creado por un elemento de corriente (ley de Biot-Savart).

2. Un conductor rectilíneo largo, por el que circula una corriente de 200 A, atraviesa una caja de madera de forma cúbica, entrando y saliendo de ella por orificios practicados en los centros de las caras opuestas, como indica la figura. La longitud de cada arista de la caja es de 20 cm. Considérese un elemento del conductor de  $\Delta l = 1$  cm de longitud situado en el centro de la caja. Calcular el campo magnético  $\vec{B}$  producido por este elemento en los puntos designados por las letras a, b, c, d. y e de la

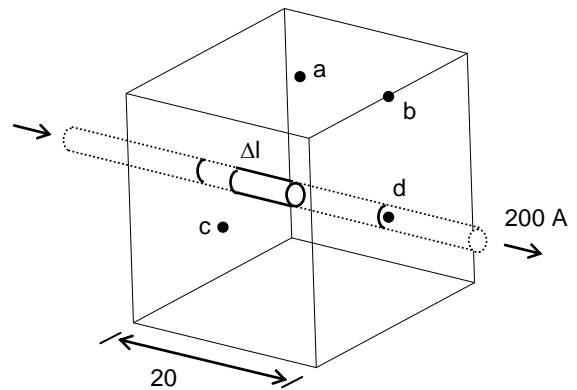
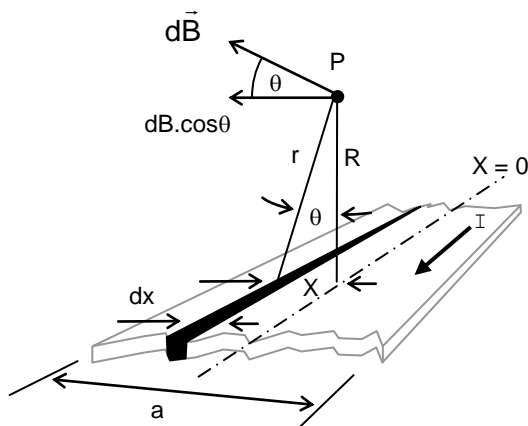
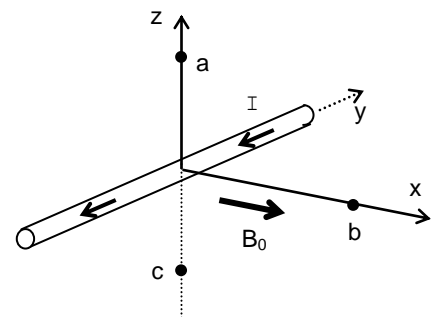


figura. Representar con vectores los valores relativos de  $\vec{B}$  en cada punto. Calcular la magnitud del campo magnético  $\Delta B$ .

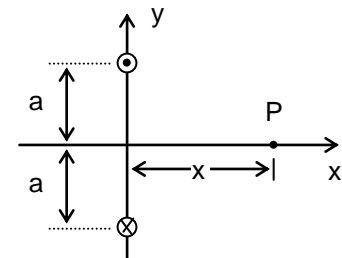
3. (\*) Utilizando la Ley de Biot-Savart, obtener la expresión del  $\vec{B}$  para un conductor rectilíneo largo.

4. Un hilo rectilíneo largo transporta una corriente de 10 A a lo largo del eje y, como se indica en la figura. Un  $\vec{B}$  uniforme  $B_0 = 10^{-6}$  T, está dirigido paralelamente al eje x. ¿Cuál es el  $\vec{B}$  resultante en los siguientes puntos?: a)  $x = 0$  m,  $z = 2$  m; b)  $x = 2$  m;  $z = 0$  m; c)  $x = 0$ ;  $y = -0.5$  m.



5. (\*) Encontrar el campo magnético, creado por una tira plana conductora de ancho a y espesor despreciable por la cual circula una corriente  $I$ , a una distancia R del centro de la tira, perpendicularmente a la misma.

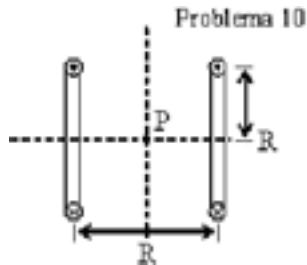
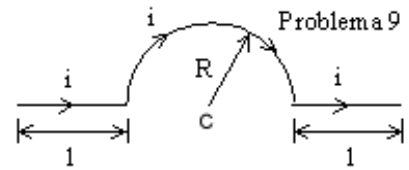
6. La figura muestra dos hilos largos, paralelos entre sí, perpendiculares al plano xy, por cada uno de los cuales circula una intensidad  $I$ , en sentidos opuestos. Deducir la expresión de  $\vec{B}$  en un punto cualquiera del eje x en función de su abscisa x. ¿Para qué valor de x es máximo  $\vec{B}$ ?



7. (\*) Hallar el  $\vec{B}$ , creado por una espira circular de radio R, en un punto P situado a una distancia y sobre un eje que pasa por su centro.

8. (\*) Un segmento recto de alambre de longitud  $l$  lleva una corriente  $i$ . a) Demostrar que el campo de inducción  $B$  producido por este segmento a una distancia  $R$  del segmento según la perpendicular bisectriz es  $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi R} \frac{l}{(l^2 + 4R^2)^{1/2}}$

9. El alambre que se muestra en la figura lleva una corriente  $i$ . ¿Cuál es el  $\vec{B}$  en el centro  $C$  debido a las siguientes porciones del alambre?: a) cada segmento recto de longitud  $l$ , b) el segmento semicircular de radio  $R$  y c) todo el alambre.



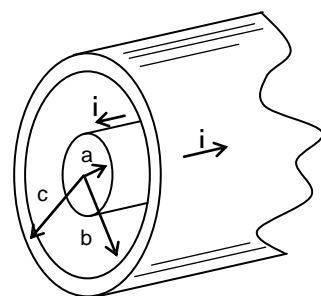
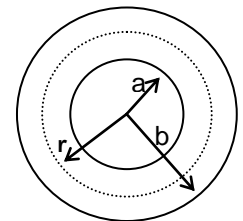
10. *Bobinas de Helmholtz.* Dos bobinas de 300 vueltas están colocadas separadas una distancia igual a su radio, como se muestra en la figura. Deducir una expresión para el  $\vec{B}$  en el punto  $P$ . Calcular el valor de  $\vec{B}$ , si  $i = 5A$   $r = 30$  cm.

11. Obtener el  $\vec{B}$  para un conductor rectilíneo largo, por el cual circula una corriente constante  $i$ .

12. Derivar la expresión de  $\vec{B}$ , en el caso de un conductor cilíndrico de radio  $R$ , para todo  $r$ .

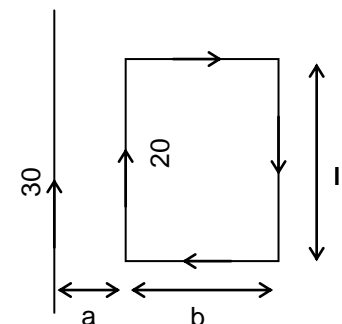
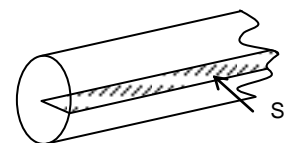
13. Hallar el campo magnético para un solenoide que lleva una corriente  $i$ . Considere que el largo del mismo es mucho mayor que su diámetro.

14. La figura muestra un conductor cilíndrico hueco de radios  $a$  y  $b$  que lleva una corriente  $i$  uniformemente distribuída en su sección transversal. a) Demostrar que el campo magnético  $\vec{B}$  para puntos dentro del cuerpo del conductor (esto es,  $a < r < b$ ) está dado por la siguiente expresión:  $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi(b^2 - a^2)} \frac{r^2 - a^2}{r}$



15. Un cable largo coaxil está formado de dos conductores concéntricos de las dimensiones mostradas en la figura. Hay corrientes iguales y opuestas  $i$  en los conductores. a) Obtener la inducción magnética  $B$  a la distancia  $r$  dentro del conductor interior ( $r < a$ ). b) Encontrar  $B$  entre los dos conductores ( $a < r < b$ ). c) Obtener  $B$  dentro del conductor exterior ( $b < r < c$ ). d) Obtener  $B$  fuera del cable ( $r > c$ ).

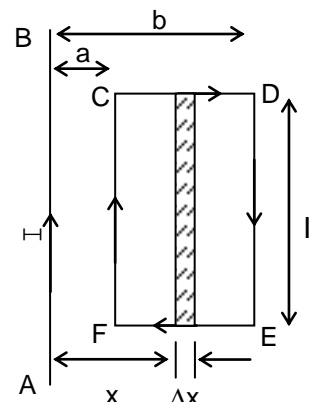
16. Un alambre de cobre largo lleva una corriente de 10 A. Calcular el flujo magnético por metro de alambre para una superficie plana  $S$  dentro del alambre tal como se muestra en la figura.



17. La figura muestra un alambre largo que lleva una corriente de 30 A. La espira rectangular lleva una corriente de 20 A. Calcular la fuerza resultante que obra sobre la espira. Supóngase que  $a = 1$  cm,  $b = 8$  cm y  $l = 30$  cm.

18. (\*) Obtener la expresión de  $B$  para un toroide.

19. Un hilo largo rectilíneo  $AB$  transporta una intensidad  $I$ . a) ¿Cuál es el campo magnético en el área rayada, a una distancia  $x$  del hilo? b) ¿Qué flujo magnético  $d\phi$  atraviesa dicha área? c) Hállese el flujo  $\phi$  que atraviesa el área rectangular  $CDEF$ , en función de  $I$ ,  $a$  y  $b$ .



20. Un anillo de madera cuyo diámetro medio es 10 cm lleva un arrollamiento toroidal de 500 espiras apretadas. Calcúlese el campo en un punto de la circunferencia media del anillo cuando la corriente que circula por el arrollamiento es de 0.3 A.