

Ayudantía 20

Ley de Ampère

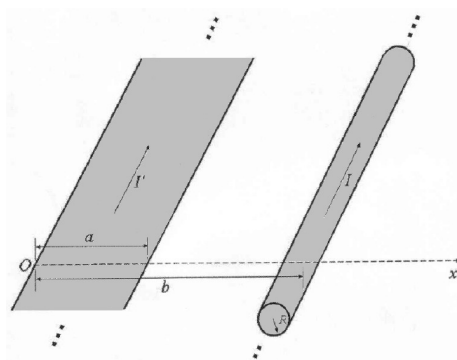
Profesor: Benjamin Koch (bkoch@fis.puc.cl)

Ayudantes: Camila Navarrete (canavar2@uc.cl) y Nicolás Pérez (nrperez@uc.cl)

Problema 1.

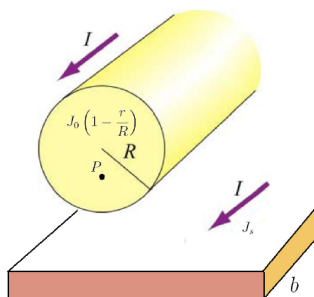
Se tiene un conductor cilíndrico de radio R , muy largo, con corriente I , y un conductor plano también muy largo con corriente superficial I' . Se supone que ambos conductores son paralelos y que el conductor plano y el eje de la corriente cilíndrica son coplanarios. Si el plano conductor tiene ancho a , y el eje del cilindro se encuentra a distancia b del origen, encuentre

- El campo magnético sobre el eje x , para $x > a$,
- La fuerza de interacción entre ambos conductores por unidad de largo



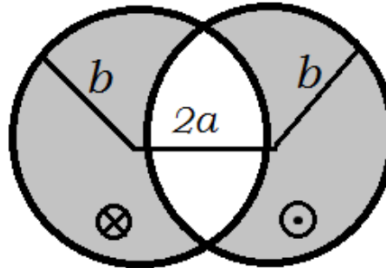
Problema 2.

Se tiene dos corrientes, ambas con igual sentido (en el dibujo, saliendo de la hoja). Una de ellas es una corriente plana e infinita de densidad lineal J_s , y la otra es una corriente cilíndrica infinitamente larga cuya densidad es $J = J_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$. Encuentre el valor de J_0 , en función de J_s , que hace el campo magnético resultante en el punto P ubicado a una distancia $R/2$ del centro del cilindro sea nulo.



Problema 3.

Un sistema de conductores tiene una sección transversal dada por la intersección de dos círculos de radios b cuyos centros se encuentran separados una distancia de $2a$, como muestra la figura. La porción conductora está sombreada, y la región no sombreada está vacía. La sección izquierda lleva una densidad de corriente uniforme J que entra a la página, y la sección derecha lleva la misma densidad de corriente, pero en sentido contrario. Encuentre el campo magnético en cualquier punto de la región vacía entre los conductores.



Problema 4.

En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno el electrón circula alrededor del núcleo en una trayectoria circular de radio $R= 5.3 \times 10^{-11}$ m y una frecuencia $\nu = 6.5 \times 10^{15}$ Hz.

- ¿Cuál es el valor de B en el centro de la órbita?
- ¿Cuál es el momento dipolar, μ ?

Problema 5.

- Usando la ley de Ampère, obtenga el campo magnético en todo el espacio, producido por un solenoide recto y muy largo, de n vueltas por unidad de largo, si la corriente que circula es I .
- Suponga ahora tres solenoides coaxiales muy largos, de radios $a < b < c$, con n_a , n_b , n_c vueltas por unidad de largo, respectivamente. Por ellos circulan corrientes I_a , I_b , I_c . La corriente del solenoide de radio b va en sentido contrario a las otras dos. Usando el resultado anterior, obtenga el campo magnético en todo el espacio.