

## Ayudantía 20 Ley de Ampère

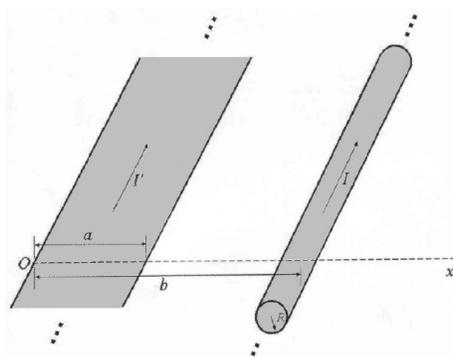
Profesor: Benjamin Koch (bkoch@fis.puc.cl)

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

### Problema 1.

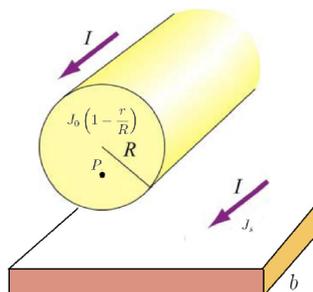
Se tiene un conductor cilíndrico de radio  $R$ , muy largo, con corriente  $I$ , y un conductor plano también muy largo con corriente superficial  $I'$ . Se supone que ambos conductores son paralelos y que el conductor plano y el eje de la corriente cilíndrica son coplanarios. Si el plano conductor tiene 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



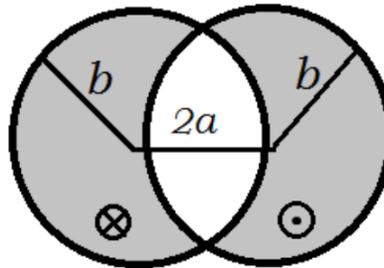
### Problema 2.

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,  $\mu$ ?

### 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.