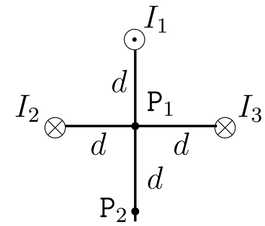
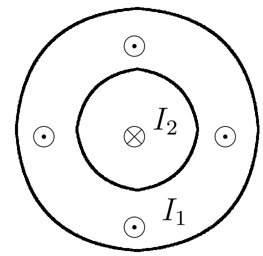
Electricidad y Magnetismo, Guía 8 **20-11-2017**

1. En cierta región del espacio existe un campo magnético en dirección $\hat{\imath}$ pero de magnitud variable tal que en $y = 0$, $\overrightarrow{B} = 3,4 \times 10^{-6}\, T\hat{\imath}$, mientras que en $y = 4\,cm$, $\overrightarrow{B} = 1,2 \times 10^{-6}\, T\hat{\imath}$. Hallar la corriente que atraviesa un rectángulo de base $7\,cm$, colocada en $y = 0$, y altura $4\,cm$. R: $0,123\,A$

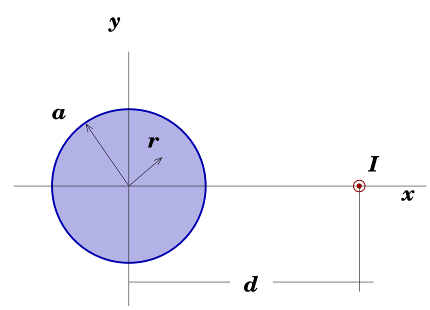
2. La figura muestra las secciones de tres cables rectos muy largos que transportan corrientes I_1, I_2 e I_3 en las direcciones indicadas. Hallar: a) la circulación de $\overrightarrow{B}$ alrededor de un círculo de radio $2d$ con centro en P, recorrido en sentido antihorario, b) $\overrightarrow{B}$ en $\mathtt{P}_1$, c) $\overrightarrow{B}$ en $\mathtt{P}_2$.
R: a) $\mu_0(I_1 - I_2 - I_3)$; b) $\dfrac{\mu_0}{2\pi d}\left[I_1\hat{\imath} + (I_3 - I_2)\hat{\jmath}\right]$;
c) $\dfrac{\mu_0}{8\pi d}\left[(I_1 - I_2 - I_3)\hat{\imath} + (I_3 - I_2)\hat{\jmath}\right]$



3. Un conductor cilíndrico hueco, muy largo, de radio menor a y radio mayor b, transporta una corriente I_1 uniformemente distribuida en su sección transversal (ver figura). En el eje del cilindro se encuentra un hilo conductor, muy largo, que transporta una corriente I_2 en sentido contrario al de I_1. Si r es la distancia desde el eje del cilindro, hallar la magnitud y sentido del campo magnético en: a) $0 < r < a$, b) $a < r < b$, c) $r > b$.
R: a) $-\dfrac{\mu_0 I_2}{2\pi r}\,\hat{\phi}$; b) $\dfrac{\mu_0}{2\pi r}\left[\dfrac{I_1(r^2 - a^2)}{(b^2 - a^2)} - I_2\right]\hat{\phi}$, ; c) $\dfrac{\mu_0(I_1 - I_2)}{2\pi r}\,\hat{\phi}$



4. Un cable recto infinitamente largo, macizo de radio a, y eje en el eje z, transporta una corriente de densidad $\overrightarrow{J} = \dfrac{J_0 r^2}{a^2}\hat{k}$, con J_0 constante. r es la distancia desde el eje del cilindro. Un alambre fino infinitamente largo colocado a una distancia $d = 4a$ a la derecha del eje z (ver figura) conduce una corriente I en la direccion $\hat{k}$. a) Hallar el valor de I tal que $\overrightarrow{B}$ se anula en el punto $(2a, 0, 0)$. b) Hallar $\overrightarrow{B}$ en el punto $(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}, 0)$.
R: a) $I = \dfrac{1}{2}\pi J_0 a^2$; b) $-\dfrac{\mu_0 J_0 a}{400}(29\hat{\imath} + 3\hat{\jmath})$



5. Una lámina delgada infinita en el plano xz conduce una corriente de densidad $\mathcal{J}_0\,\hat{\imath}$. $\mathcal{J}_0$ es una constante con unidades A/m. Hallar $\overrightarrow{B}$ y $\overrightarrow{A}$ tal que $\overrightarrow{B} = \overrightarrow{\nabla} \times \overrightarrow{A}$. R: $\overrightarrow{A}(y) = -\dfrac{1}{2}\,\mu_0 \mathcal{J}_0\,|y|\,\hat{\imath}$

6. (Purcell 6.26) Un cable recto infinitamente largo, macizo de radio a, y eje en el eje z, transporta una corriente de densidad constante $\overrightarrow{J} = J_0\hat{k}$. Demostrar que el campo magnético creado por la corriente se puede obtener a partir de un potencial vector dado por

$$\overrightarrow{A}(x,y) = \begin{cases} -\dfrac{\mu_0 I}{4\pi a^2}(x^2 + y^2)\,\hat{k} & , \quad (x^2 + y^2) < a^2 \\[2ex] -\dfrac{\mu_0 I}{4\pi}\ln\dfrac{x^2 + y^2}{a^2}\,\hat{k} - \dfrac{\mu_0 I}{4\pi}\,\hat{k} & , \quad (x^2 + y^2) > a^2 \end{cases},$$

donde I es la corriente total que transporta el cable.