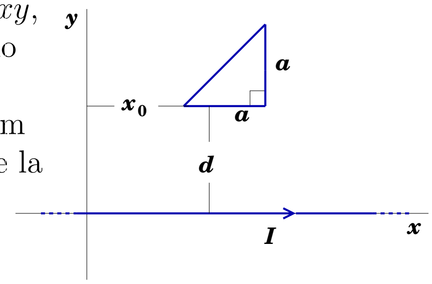
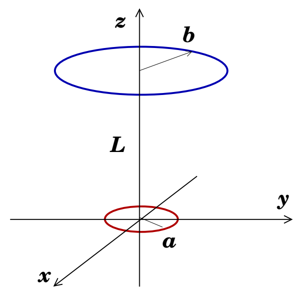
Electricidad y Magnetismo, Tarea 5 **07-12-2017**
Fecha de entrega: 18-01-2018

1. En la figura se muestra una espira triangular, paralela al plano xy, separada una distancia d de un cable infinitamente largo paralelo al eje x por el cual circula una corriente I en la dirección $\hat{\imath}$.
a) Hallar el flujo magnético a través de la espira. b) Hallar la fem inducida en la espira cuando $d = y_0 + vt$. ¿ Cuál es el sentido de la corriente inducida ? (4 puntos)



2. Una espira circular de radio a se encuentra en el plano xy con centro en el origen. Otra espira de radio $b > a$ también tiene su eje en z pero centro a una distancia L del origen. a) Hallar el flujo a través de la espira de radio b cuando circula una corriente I_1 por la espira de radio a. Suponga que a es tan pequeño que la espira se comporta como un dipolo magnético ideal. b) Hallar el flujo a través de la espira de radio a cuando circula una corriente I_2 por la espira de radio b. Suponga que a es tan pequeño que el valor del campo creado por I_2 sobre la espira de radio a es igual al valor del campo en el centro de la espira. c) Hallar las inductancias mutuas y confirmar que $M_{12} = M_{21}$. (6 puntos)



3. Un cable infinitamente largo con eje en z y radio a está lleno de un material lineal de susceptibilidad magnética χ_m. El cable conduce una corriente I uniformemente distribuida. a) Hallar $\vec{H}$, $\vec{M}$ y $\vec{B}$ en el interior del cable. Hallar las corrientes de magnetización $\vec{\mathcal{J}}_{mag}$ y $\vec{J}_{mag}$. (5 puntos)

4. El campo eléctrico de cierta onda electromagnética plana propagándose en el vacío está dado por

$$\vec{E} = E_m \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \delta)\, \hat{n} \ .$$

El vector de polarización $\hat{n}$, el vector de propagación $\vec{k}$, la frecuencia ω, la fase δ, y la amplitud E_m, son constantes. Demostrar:

a) $\vec{E}$ satisface la ecuación de ondas $\dfrac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} - c^2 \nabla^2 \vec{E} = 0$ si $k = \omega/c$. (2 puntos)

b) $\vec{E}$ satisface la ley de Gauss $\nabla \cdot \vec{E} = 0$ si $\vec{k} \cdot \hat{n} = 0$. (1 punto)

c) $\vec{B} = \dfrac{1}{c} \hat{k} \times \vec{E}$ satisface $\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \dfrac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ y $\dfrac{\partial \vec{B}}{\partial t} = -\nabla \times \vec{E}$. (2 puntos)