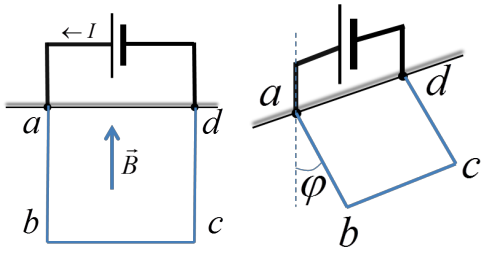
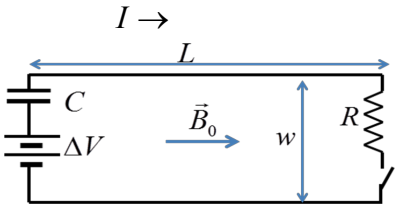
HOJA del TEMA 5: El campo magnético

1.- En el circuito de la figura 1 el tramo "abcd" de masa m y longitud 3L puede oscilar rígidamente en los puntos "a" y "d" (ver figuras). Por el circuito pasa una corriente I y existe un campo magnético vertical: (0,0,B). En presencia del campo gravitatorio determine la posición de equilibrio del tramo "abcd". (Solución: $\tan\phi = LIB/mg$)



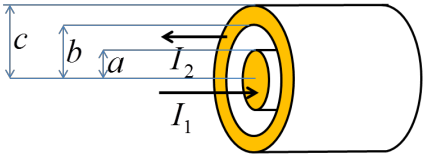
2.- El magma interno de un planeta imaginario esférico genera un campo magnético. Nos situamos en su polo norte donde se puede considerar los campos magnético y gravitatorio uniformes. Lanzamos horizontalmente con velocidad v, desde una distancia z del suelo, una partícula de masa m y carga q. Determine las propiedades de la trayectoria que sigue la partícula.

3.- El circuito mostrado está en el plano XY. Inicialmente está abierto y el condensador descargado. Hay un campo magnético uniforme $\vec{B}_0 = B_0\vec{u}_x$, es decir en la dirección OX. En el instante t=0 se cierra el circuito. Determine la fuerza magnética total sobre el hilo inferior en función del tiempo para t>0. La longitud L>>>w de manera que los efectos de los dos tramos de longitud w del circuito pueden despreciarse. (solución: $F = (\mu_0 L/2\pi w)(\Delta V\, exp(-t/RC)/R)^2$)



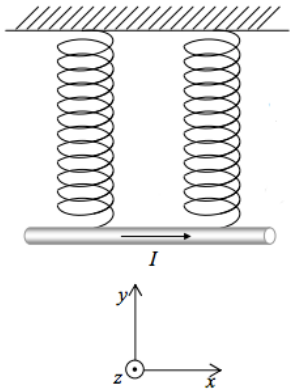
4.- Considere el siguiente cable coaxial. El conductor central lleva una corriente I_1 y la exterior I_2 (ver figura). Las corrientes están distribuidas uniformemente. Determine el campo magnético que generan estas corrientes en las distintas zonas de espacio: r<a, a<r<b, b<r<c, r>c. Dibuje una gráfica cualitativa del campo como función de r. (Solución:

$\mu_0 I_1 r/2\pi a^2$, $\mu_0 I_1/2\pi r$, $\frac{\mu_0}{2\pi r}\left[I_1 - I_2 \times \frac{\pi(r^2-b^2)}{\pi(c^2-r^2)}\right]$, $\frac{\mu_0}{2\pi r}[I_1 - I_2]$)

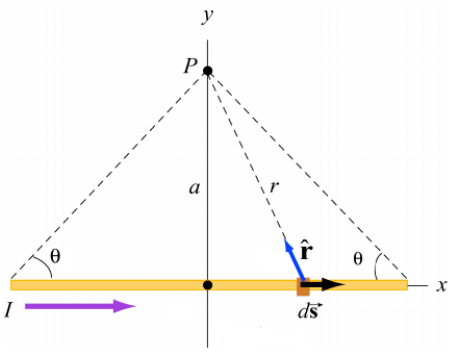


5.- Un chorro de iones es acelerado por una diferencia de potencial de 10000 V, antes de penetrar en un campo magnético de 1 T. Si los iones describen una trayectoria circular de 5 cm de radio, determina su relación carga-masa. (Solución: $8\times10^6 C/kg$)

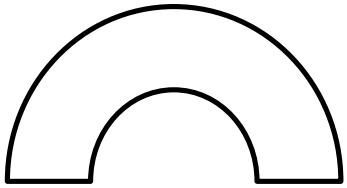
6.- Un conductor de longitud 20 cm y densidad 5,1 g/cm se cuelga horizontalmente de dos muelles iguales de constante elástica K = 5 N/m en un campo magnético homogéneo de 0,50 T.
a) Razona cuál debe ser la dirección y el sentido del campo para que cuando circula corriente por el conductor de izquierda a derecha, la fuerza magnética sea máxima, vertical y dirigida hacia arriba.
b) Calcula lo que se alargan los muelles cuando por el conductor la corriente es cero y cuando es 5 A.
c) ¿Qué corriente debe pasar por el conductor para que el alargamiento sea cero?



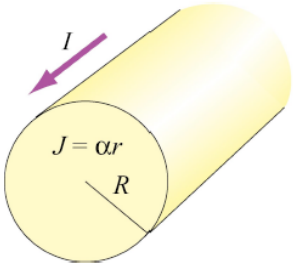
7.- Por el hilo de longitud (finita) L de la figura, pasa una corriente I. a) Calcula el campo magnético creado a una distancia a del hilo desde el punto medio. b) Utiliza este resultado para calcular el campo magnético en el centro de un polígono regular de N lados por el que pasa una corriente I. c) Demuestra que cuando N se hace muy grande, el campo tiende a ser el creado en el centro de una espira circular. (Solución: $B = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{L/a}{\sqrt{a^2+(L/2)^2}}$)



8.- Calcula el campo magnético creado por el circuito de la figura (dos semicircunferencias de radios R_1 y R_2, unidas como se muestra), recorrido por una corriente I, en el centro de las circunferencias.



(Solución: $B = \frac{\mu_0 I}{4}\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)$)



9.- Calcula el campo magnético creado por un hilo de radio *R*, por el que pasa una corriente no uniforme cuya densidad de corriente por unidad de área es $J = \alpha r$. Dibuja el módulo del campo en función de la distancia al centro del hilo.

(Solución: $B = \frac{\mu_0 \alpha}{3} r^2$, $\frac{\mu_0 \alpha}{3} \frac{R^3}{r}$)