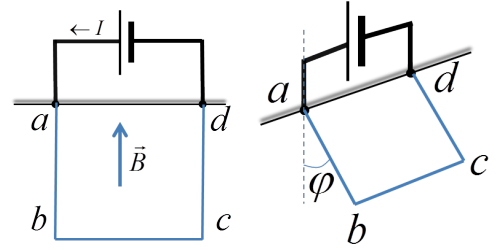


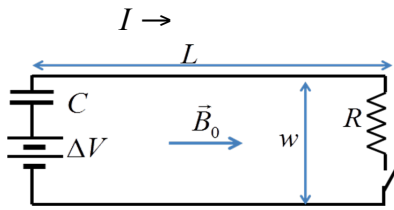
HOJA del TEMA 5: El campo magnético (curso 2015-2016)

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: $\tan \phi = LIB / mg$)

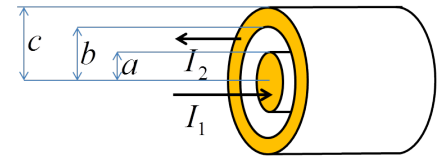


2.- El magma interno de un planeta imaginario esférico genera un campo magnético. Nos situamos en su polo norte donde se puede considerar los campos magnético y gravitatorio uniformes. Lanzamos horizontalmente con velocidad v , desde una distancia z del suelo, una partícula de masa m y carga q . Determine 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 $L \gg w$ 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:



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

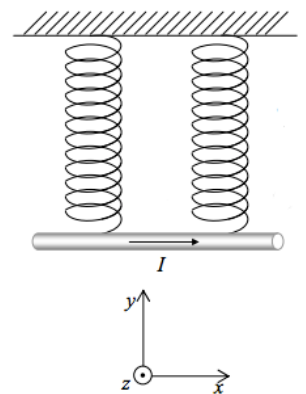
5.- Un chorro de iones es acelerado por una diferencia de potencial de 10000 V, antes de penetrar en un campo magnético de 1 T. Si los iones describen una trayectoria circular de 5 cm de radio, determina su relación carga-masa. (Solución: $8 \times 10^6 C/kg$)

6.- Un conductor de longitud 20 cm y densidad 5,1 g/cm se cuelga horizontalmente de dos muelles iguales de constante elástica $K = 5 \text{ N/m}$ en un campo magnético homogéneo de 0,50 T.

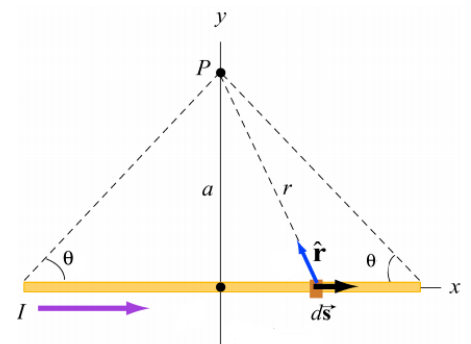
a) Razona cuál debe ser la dirección y el sentido del campo para que cuando circula corriente por el conductor de izquierda a derecha, la fuerza magnética sea máxima, vertical y dirigida hacia arriba.

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?

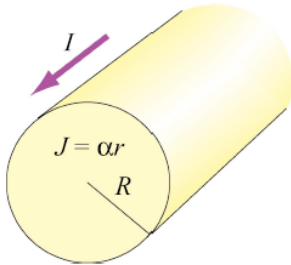
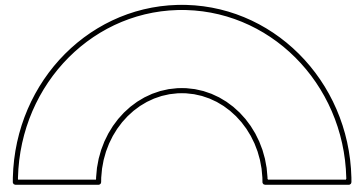


7.- Por el hilo de longitud (finita) L de la figura, pasa una corriente I . a) Calcula el campo magnético creado a una distancia a del hilo desde el punto medio. b) Utiliza este resultado para calcular el campo magnético en el centro de un polígono regular de N lados por el que pasa una corriente I . 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: $B = \frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right)$)



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