

# Tarea 3

**FI33A – ELECTROMAGNETISMO**  
**Escuela de Ingeniería y Ciencias**  
**Universidad de Chile**  
**16 de Junio de 2006**

**Profesor: Luis Vargas**  
**Profesor Aux: Germán Concha**  
**Mauricio Riveros**

**P1** Un protón es lanzado dentro de una región del espacio en la cual existe un campo magnético uniforme dado por  $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{a}_x$ , con una velocidad inicial  $\mathbf{u}_0 = \alpha \mathbf{a}_x + \beta \mathbf{a}_z$ .

Encuentre la ecuación de movimiento del protón y muestre que la solución describe una hélice circular en el espacio.

**P2** Se ha determinado que el potencial magnético en coordenadas cilíndricas,  $\vec{A} = (A_r, A_\theta, A_z)$ , tiene su primera y tercera componentes nulas, mientras que la componente  $A_\theta$  toma tres distintas formas según el valor del radio  $r$  en comparación con los radios  $a$  y  $2a$ .

$$A_\theta = \begin{cases} b_0 \frac{3r^2 + a^2}{6r} & r \leq a \\ b_0 \frac{r(3a - r)}{3a} & a \leq r \leq 2a \\ \frac{4b_0 a^2}{3r} & r \geq 2a \end{cases}$$

donde  $b_0$  es una constante conocida. Encuentre el campo magnético y *aquellos* que lo causa. Describa el dispositivo físico de que se trata.

**P3** Dos cables separados por una distancia  $d$  conducen corrientes idénticas pero en sentido opuesto según se muestra en la Figura 1. Entre los cables se instala un circuito cuadrado de lado  $a$  por el que circula una corriente  $i$  (mucho menor que  $I$ ).

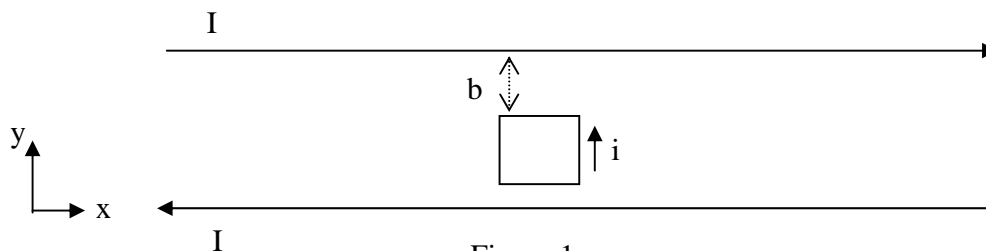


Figura 1.

Se pide:

- Determinar el campo magnético producido por los dos cables (sin considerar el circuito cuadrado) en todo el plano x-y.
- Calcular la fuerza sobre el circuito cuadrado.

**P4** Una bobina cilíndrica infinitamente larga, de radio  $a$ , con  $N$  espiras por unidad de longitud, es alimentada con una corriente alterna de baja frecuencia  $i(t) = I_0 \cos \omega t$ . Otra bobina de radio  $b$  ( $b > a$ ), coaxial con la primera, tiene  $N_0$  vueltas por unidad de largo y está provista de dos terminales. Uno de ellos es fijo y el otro móvil, ejecutando un movimiento periódico descrito por  $z(t) = z_0(1 + \cos \omega t)$ , según se muestra en la Figura 2. Se pide determinar la tensión  $V(t)$  que aparece entre los terminales de la bobina externa.

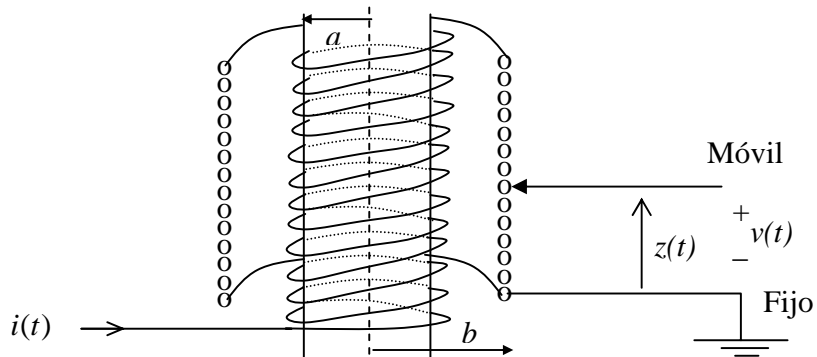


Figura 2.