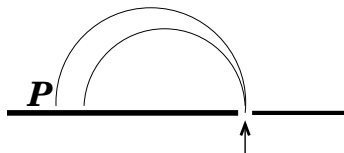


**2005 - Año Mundial de la Física:**<http://www.cec.uchile.cl/cinetica/2005>*'Partícula Browniana, ¿una forma de vida elemental o manifestación de la naturaleza discreta de la materia?'**Prof. Marcel Clerc, Auditorium Gorbea, miércoles 1<sup>ro</sup> de junio al mediodía*

UNIDADES SI: La ley de Faraday-Lenz establece la f.e.m. inducida ante variaciones temporales del flujo magnético:  $\epsilon = \partial\Phi/\partial t$ . En unidades SI,  $\epsilon$  se expresa en volts (V). El flujo magnético está dado por la integral de flujo  $\Phi = \iint_{\Sigma} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$ . Esta definición lleva a que  $\mathbf{B}$  se denomine *densidad de flujo magnético*, que de acuerdo a la ley de Faraday-Lenz queda expresada en unidades de volt $\times$ segundo/metros<sup>2</sup>, denominada tesla. Así, 1 tesla = 1 T = 1 Vs/m<sup>2</sup>. A veces la densidad de flujo magnético es expresada en gauss (G): 1 tesla=10 000 gauss. Es común en este mismo sistema hacer referencia al flujo magnético  $\Phi$ , expresado en unidades de volt $\times$ segundo, denominado weber (Wb). Así, 1 weber = 1 Wb = 1 As.

Ej. 1.- Una manera de separar masas de un ión es mediante un espectrometro de masas. En éste, los iones de carga  $Ne$ , son acelerados mediante un campo eléctrico uniforme producido por dos placas paralelas con una diferencia de potencial  $V_0$ . Los iones acelerados entran perpendicularmente a una región con campo magnético uniforme y describen órbitas semicirculares. Suponga que los iones acelerados son de carbono, de los cuales el que más abunda es el carbono-12. El carbono-12 está formado por un núcleo con 6 protones y 6 neutrones. La masa de un protón es similar a la de un neutrón ( $M$ ), de modo que la masa del carbono-12 es *aproximadamente*  $12 \times M$ . Si los iones de carbono-12 golpean la pared  $P$  a 1 m del lugar de salida del haz, determine la unicación donde golpean los iones de carbono-13 y carbono-14.



Ej. 2.- En 1979 el físico E. H. Hall descubrió que cuando una corriente pasa por una cinta conductora de anchura  $L$  y en presencia de un campo magnético  $B$  ( $\perp$  a la cinta), se produce una diferencia de potencial entre los bordes de la cinta. La diferencia de potencial resulta proporcional a la anchura  $L$  de la cinta y también al campo  $B$ . Trate de encontrar una explicación a este resultado a partir de la expresión para la fuerza electromagnética sobre cargas en movimiento.

Ej. 3.- Determine la rapidez de un electrón ( $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ) para que, ante el campo magnético terrestre de intensidad aproximada de 0,3 gauss, experimente un movimiento circunferencial de 1 metro de radio. Determine el voltaje al cual debe ser acelerado para lograr tal rapidez.

Ej. 4.- Por una bobina de  $n$  espiras por unidad de longitud, longitud  $\ell$  y sección transversal  $S$  circula una corriente dependiente del tiempo  $i(t) = i_0 \exp(-t/\tau)$ , con  $\tau$  una constante con dimensiones de tiempo. Determine el campo eléctrico inducido –por el campo magnético variable– en todo el espacio. Determine la densidad de energía magnética  $\omega_M$  y eléctrica  $\omega_E$  como función del tiempo. Determine la energía total almacenada por la bobina como función del tiempo.

Ej. 5.- Suponga que la bobina del problema anterior consiste en una barra de plástico, cuya permeabilidad eléctrica es  $\epsilon$ . Determine entonces la densidad de polarización  $\vec{P}$  inducida. Calcule entonces las densidades de carga inducida  $\sigma_P$  y  $\rho_P$  en el interior de la bobina.