

2005 - Año Mundial de la Física:

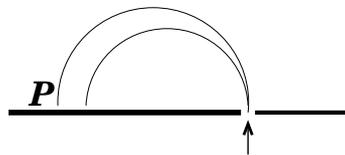
<http://www.cec.uchile.cl/cinetica/2005>

'Partícula Browniana, ¿una forma de vida elemental o manifestación de la naturaleza discreta de la materia?'

Prof. Marcel Clerc, Auditorium Gorbea, miércoles 1^{ro} 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, ϵ 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×segundo/metros², denominada tesla. Así, 1 tesla = 1 T = 1 Vs/m². 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 Φ , expresado en unidades de volt×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 ($m_e=9.1 \times 10^{-31}$ 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 ℓ y sección transversal S circula una corriente dependiente del tiempo $i(t) = i_0 \exp(-t/\tau)$, con τ 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 ω_M y eléctrica ω_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 ϵ . Determine entonces la densidad de polarización \vec{P} inducida. Calcule entonces las densidades de carga inducida σ_P y ρ_P en el interior de la bobina.