

Guía 8. Magnetismo¹

Constantes:

$$\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}; \quad m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}; \quad m_p = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}; \quad q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = -q_p$$

Unidades: 1 eV = $1,6 \times 10^{-19}$ J

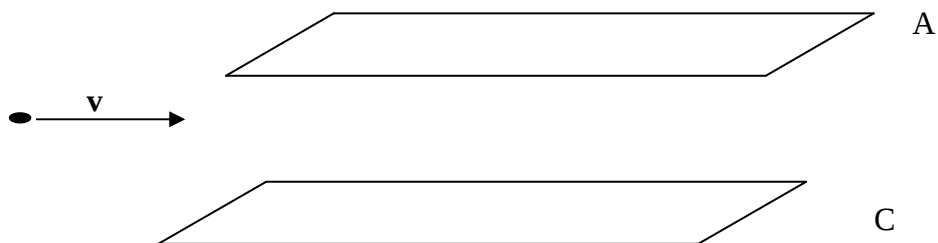
$$\begin{array}{ll} \text{Campo magnético: [B] : en SI} & \text{Tesla=T= N/(Am)=Wb/m}^2; \\ & \text{en CGS Gauss=Gs; } 1 \text{ T} = 10^4 \text{ Gs} \end{array}$$

Fuerza de Lorentz

- 1) Un protón es lanzado con una velocidad de 3×10^7 m/s dentro de una zona del espacio donde hay un campo magnético uniforme, perpendicular a la velocidad, de magnitud 0,1 T. Calcule
 - a) La energía cinética de los protones en MeV
 - b) La fuerza magnética sobre el protón. Cuánto vale la relación entre esta fuerza y el peso del protón
 - c) ¿Cómo será el movimiento. Calcule el radio de giro
 - d) ¿Cambia el valor de la fuerza si en vez de protones se trata de electrones con la misma velocidad? ¿Y el radio de giro? Justifique

Resp: a) 4.8 MeV; b) 4.8×10^{-13} N; c) 3.2 m; d) 1.7 mm, la fuerza es igual y sentido contrario

- *2) En un tubo de rayos catódicos un haz de electrones con velocidad $v = 5.7 \cdot 10^6$ m/s en la dirección indicada en la figura, es dirigido hacia la región del espacio comprendido entre las dos placas metálicas plano-paralelas A y C, entre las que se puede establecer un campo eléctrico **E**.



- a) ¿Cuál es la trayectoria de un electrón si $\mathbf{E} = 0$ y se aplica un campo magnético **B** uniforme de $5.0 \cdot 10^{-4}$ T, en dirección paralela a la superficie de las placas y perpendicular al haz de electrones? Calcule la frecuencia de rotación de los electrones y el radio de giro
 - b) ¿Es posible elegir **E** y **B** para que el electrón no se desvíe? Calcule el valor de E.
- 3) Suponga que se tiene un campo magnético **B** uniforme en dirección z.
- a) ¿En qué plano se podrá mantener un electrón describiendo trayectorias circulares?
 - b) Si $B = 2 \cdot 10^{-5}$ T y se requiere que el radio de las circunferencias sea de 0,5 m ¿Cuál es entonces el módulo de su velocidad? ¿cuál debe ser la frecuencia de giro del electrón?

Resp. $f = 567$ kHz; $v = 1.78 \cdot 10^6$ m/s

¹ Claudia Montanari, *Guías de ejercicios de Física para Paleontólogos* (2016)