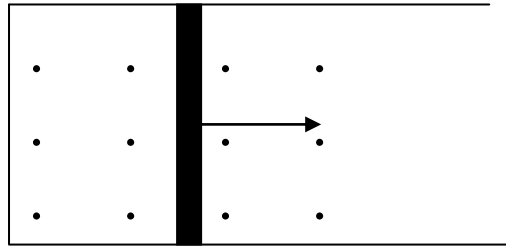


CUESTIÓN 1.- Una varilla conductora de 20 cm de longitud se desliza paralelamente a sí misma con una velocidad de 0,4 m/s, sobre un conductor en forma de U y de 8 ohmios de resistencia. El conjunto está situado en el seno de un campo magnético uniforme de 0,5 T y perpendicular al circuito formado por los conductores, como se muestra en la figura.



- a) FEM inducida e intensidad de corriente inducida, explicando el sentido de la misma.
 b) Halla el módulo, dirección y sentido de la fuerza que hay que aplicar para que la varilla se siga moviendo y explica por qué debe hacerse esa fuerza. Describe algún procedimiento que emplee el hombre. **(2 puntos)**

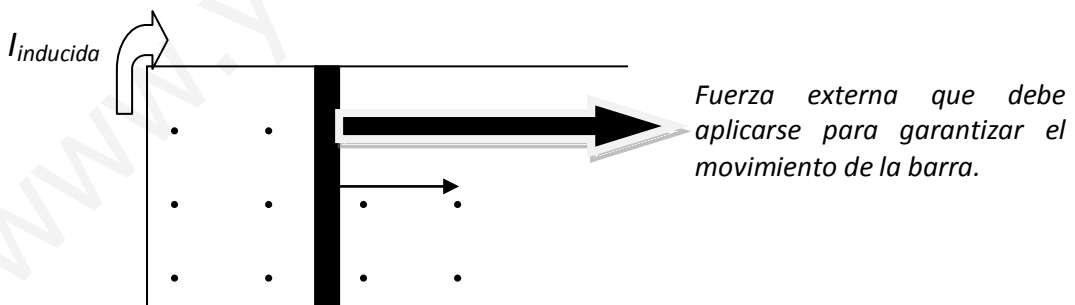
a) La FEM viene dada por:

$$V_E = v \cdot B \cdot L$$

$$V_E = (0,5) \cdot (0,2) \cdot (0,4) = 0,04 \text{ V}$$

Ley de Ohm: $V_E = I \cdot R \rightarrow 0,04 = I \cdot 8 \rightarrow I = 5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

El sentido de la corriente inducida debe oponerse al avance de la barra. Por ello, como el flujo está aumentando, la corriente inducida tendrá sentido horario.

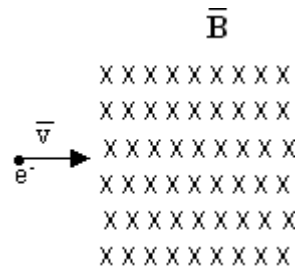


Sobre la barra aparece entonces una fuerza magnética $\vec{F} = I_{inducida} \cdot \vec{L} \otimes \vec{B}$ cuyo sentido se opone al avance de la barra, es decir, a la velocidad. El valor de la fuerza será:

$$F = I \cdot L \cdot B = 5 \cdot 10^{-3} \cdot (0,2) \cdot (0,5) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

Esta fuerza frena la barra. Mediante un medio externo, se debe aplicar una fuerza de $5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ en el sentido de la velocidad. **Si la fuerza la hace el aire, tenemos un aerogenerador (molinos de viento).**

CUESTIÓN 2.- Un electrón se acelera desde el reposo por la acción de una diferencia de potencial de 500V, penetrando a continuación en un campo magnético uniforme de 0'04 T perpendicular a la trayectoria del electrón como indica la figura. Determinar:



- La velocidad del electrón al entrar en el campo magnético.
- La fuerza que el campo ejerce sobre el electrón.
- El radio de la trayectoria del electrón en el interior del campo magnético.

($e^- = 1'60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9'11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$)

(2 puntos)

- a) La velocidad de entrada del electrón en el campo magnético se deduce mediante el principio de conservación de la energía para un campo eléctrico (potencial eléctrico):

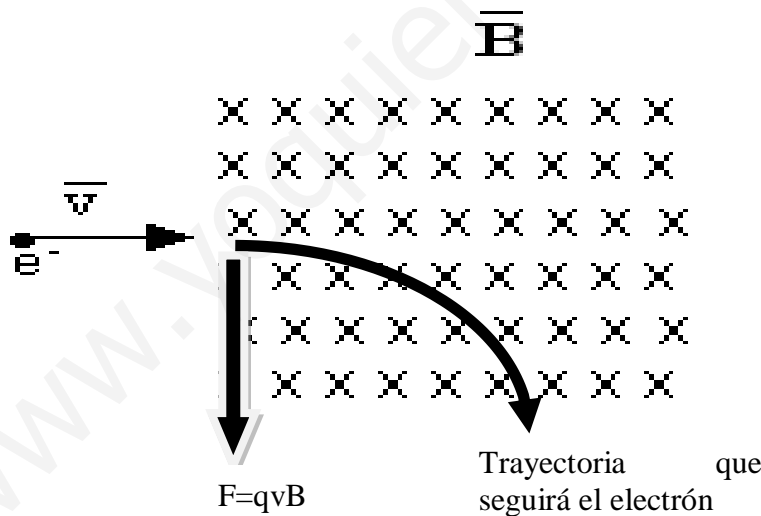
$$q \cdot V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$1,6 \cdot 10^{-19} \cdot (500) = \frac{1}{2} \cdot (9,11 \cdot 10^{-31}) \cdot v^2$$

$$v = 1,32 \cdot 10^7 \frac{m}{s}$$

- b) La fuerza sobre el electrón viene dada por la fuerza de Lorentz:

$$F = q \cdot v \cdot B = (1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot (1,32 \cdot 10^7) \cdot (0,04) = 8,45 \cdot 10^{-14} \text{ N}$$



- c) Para hallar el radio de la trayectoria que hace el electrón, basta con igualar la fuerza centrípeta a la fuerza de Lorentz:

$$F = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = m \frac{v^2}{F} \Rightarrow R = 9,11 \cdot 10^{-31} \cdot \frac{(1,32 \cdot 10^7)^2}{8,45 \cdot 10^{-14}}$$

$$R = 1,88 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,88 \text{ mm}$$