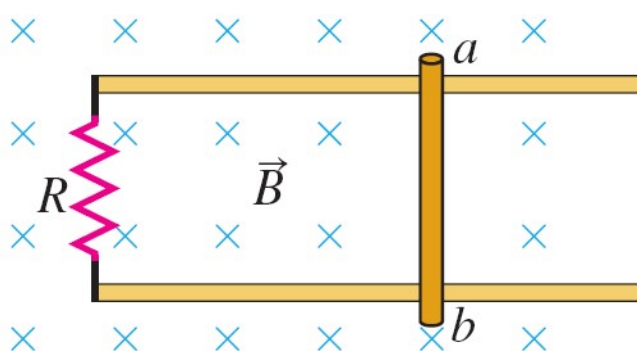


### PROBLEMA 3

Se tira hacia la derecha de una barra de 1,50 m de longitud con rapidez uniforme de 5,0 m/s en dirección perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,750 T. La barra corre sobre rieles metálicos paralelos conectados por medio de un resistor de 25,0  $\Omega$ , como se ilustra en la figura, de manera que el aparato forma un circuito completo. Se puede ignorar la resistencia de la barra y los rieles.



- Calcule la magnitud de la fuerza electromotriz inducida en el circuito. (3puntos)
- Determine el sentido de la corriente inducida en el circuito (4 puntos)
  - con base en la fuerza magnética sobre las cargas en la barra móvil:
  - con base en la ley de Faraday:
  - con base en la ley de Lenz.
- Calcule la corriente a través del resistor. (3 puntos)

Usted ha diseñado una nueva máquina de hacer ejercicio con un mecanismo muy sencillo (ver figura anterior). Una barra vertical de plata (elegida por su escasa resistividad y porque hace que la máquina se vea bonita) con longitud  $L = 3,0$  m tiene libertad para moverse hacia la izquierda o hacia la derecha sin fricción sobre rieles de plata. Todo el aparato se coloca en un campo magnético uniforme, horizontal, con intensidad de 0,25 T. Cuando se empuja la barra hacia la izquierda o hacia la derecha, su movimiento origina una corriente en el circuito que incluye a la barra. La resistencia de ésta y la de los rieles es despreciable. El campo magnético ejerce una fuerza sobre la barra conductora de corriente, que se opone al movimiento de la barra. El beneficio para la salud se deriva del ejercicio que el usuario hace al trabajar contra esta fuerza.

- d) El objetivo del diseño es que la persona que haga ejercicio realice trabajo a razón de 25 W al mover la barra con una rapidez constante de 2,0 m/s. (4 puntos)
- i) Deducir la expresión de la tasa de disipación de energía (potencia disipada) en función de las magnitudes indicadas.
  - ii) ¿Cuál debe ser la resistencia  $R$ ?
- e) Usted decide que quiere tener la capacidad de variar la potencia requerida por la persona, de manera que la máquina se adapte a la fuerza y condición de cada deportista. Si la potencia se incrementa a 50W modificando  $R$  mientras se dejan constantes los demás parámetros del diseño, ¿ $R$  debe aumentar o disminuir? Calcule el valor de  $R$  para 50 W. (3 puntos)
- f) Cuando usted comienza a construir el prototipo de máquina, descubre que es difícil producir un campo magnético de 0,25 T en un área tan grande. Si reduce la longitud de la barra a 0,20 m mientras  $B$ ,  $v$  y  $R$  valen lo mismo que en el apartado d), ¿cuál será la potencia que se demande a la persona que use el aparato? (3 puntos)