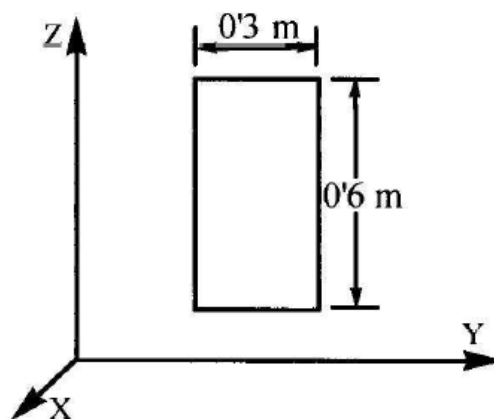




4. El conductor rectangular de la figura de dimensiones 0,6 m por 0,3 m, cuya resistencia es de 2,7 ohmios, se encuentra en el interior de un campo magnético $B=(5-y) \hat{i}$ (SI) y se desplaza en la dirección del eje OY en su sentido positivo. Sabiendo que en el instante inicial el lado izquierdo del conductor rectangular coincide con el eje OZ, calculad la intensidad de corriente que circula en los casos siguientes:



- Si el conductor se desplaza con velocidad constante de 1,5 m/s².
- Al cabo de 20 s de comenzar su movimiento, partiendo del reposo, con una aceleración de 3 m/s²

Se dispone de enunciado original escaneado y se cita literalmente. Se asume que se pretendía indicar velocidad constante de 1,5 m/s.

Planteamos la expresión de flujo para utilizarla la ley de Faraday

Como el campo magnético siempre tiene la misma dirección perpendicular a la superficie de la espira, podemos prescindir de vectores $\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int B \cdot S$

El campo magnético depende de y, por lo que es constante en un diferencial de superficie de altura 0,6 y de anchura dy, $dS=0,6 \cdot dy$

$$\Phi = \int_y^{y+0,3} (5-y) \cdot 0,6 \cdot dy = 0,6 \left[5y - \frac{y^2}{2} \right]_y^{y+0,3} = 0,6 \left(5(y+0,3) - \frac{(y+0,3)^2}{2} - 5y + \frac{y^2}{2} \right)$$

$$\Phi = 0,6 \left(5y + 1,5 - \frac{y^2}{2} - \frac{0,6y}{2} - \frac{0,09}{2} - 5y + \frac{y^2}{2} \right) = 0,873 - 0,18y \quad [\Phi \text{ en Wb}, y \text{ en m}]$$

a) Si la velocidad es constante, $y=y_0+vt$, siendo $y_0=0$

$$\varepsilon = \frac{-d\Phi}{dt} = \frac{-d(0,873 - 0,18vt)}{dt} = 0,18 \cdot v = 0,09 \cdot 1,5 = 0,27 \text{ V}$$

Usando la ley de Ohm $I = \frac{V}{R} = \frac{0,27}{2,7} = 0,1 \text{ A}$

b) Si la aceleración es constante, $y=y_0+v_0t+\frac{1}{2}at^2$, siendo $y_0=0$, $v_0=0$

$$\varepsilon = \frac{-d\Phi}{dt} = \frac{-d(0,873 - 0,18 \frac{1}{2}at^2)}{dt} = 0,18 at = 0,54t \quad [\varepsilon \text{ en V}, t \text{ en s}]$$

Para $t=20 \text{ s}$ $\varepsilon = 0,54 \cdot 20 = 10,8 \text{ V}$

Usando la ley de Ohm $I = \frac{V}{R} = \frac{10,8}{2,7} = 4 \text{ A}$