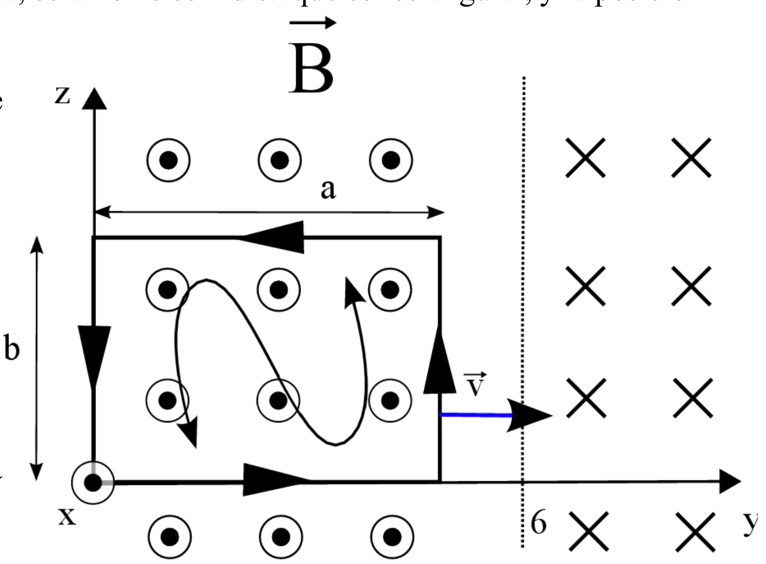
Model 3
2. Un conductor rectangular, de resistència 2 Ω, es desplaça amb velocitat paral·lela a l'eix OY. El camp magnètic és: $B_x = (6\text{-}y)$ Wb m^{-2}, $B_y = 0$, $B_z = 0$. Calculeu la intensitat que circula por el circuit:
a) quan es desplaça a velocitat uniforme de 2 m s^{-1}
b) després de 100 s, si l'acceleració és de 2 m s^{-2}, partint del repòs.
Nota: inicialment, el conductor rectangular està contingut en el pla ZY i el costat esquerra coincideix amb l'eix OZ.

Modelo 3
2. Un conductor rectangular, de resistencia 2 Ω, se desplaza con velocidad paralela al eje OY. El campo magnético es: $B_x = (6\text{-}y)$ Wb m^{-2}, $B_y = 0$, $B_z = 0$. Calcula la intensidad que circula por el circuito:
a) cuando se desplaza a velocidad uniforme de 2 m s^{-1}
b) después de 100 s, si la aceleración es de 2 m s^{-2}, partiendo del reposo.
Nota: inicialmente, el conductor rectangular está contenido en el plano ZY y el lado izquierdo coincide con el eje OZ.

Hacemos primero el planteamiento general, y luego concretamos a los datos de apartados a y b.
Utilizando la ley de Ohm, la intensidad está asociada a la tensión, I=V/R, siendo la tensión la inducida que debemos calcular con la ley de Faraday $\varepsilon=\frac{-d\Phi}{dt}$ siendo el flujo $\Phi=\int \vec{B}\cdot\vec{dS}$ y en este caso el campo magnético es perpendicular en todo momento a la superficie, pero no es constante en toda ella, por lo que $\Phi=\int B\cdot dS$, siendo constante B para un valor de y.
No nos dan las dimensiones de las espira, solamente se indica que es rectangular, y la posición inicial de su lado izquierdo. Decir "izquierdo" sin aportar un diagrama es algo poco claro; se puede asumir que se habla de representar la espira en el plano del papel ZY, con Z vertical hacia arriba e Y horizontal hacia la derecha. Tomamos unas dimensiones genéricas a (en eje y) y b (en eje z), y llamamos y a la posición del lado izquierdo de la espira, que será y=v·t.
Realizamos un diagrama, indicando el punto y=6 m, ya que en ese punto B_x=0, para valores de y<6, B_x>0, y para valores de y>6, B_x<0.



Cuando la espira está en una posición y, el flujo es constante para un valor de y en un dS=b·dy

$$\Phi=\int_y^{y+a} B\cdot dS=\int_y^{y+a}(6-y)\,b\,dy=b\left[6y-\frac{y^2}{2}\right]_y^{y+a}=b\left(6(y+a)-\frac{(y+a)^2}{2}-\left(6y-\frac{y^2}{2}\right)\right)$$

$$\Phi=b\frac{(\cancel{12y}+12a-\cancel{y^2}-a^2-2ay-\cancel{12y}+\cancel{y^2})}{2}=\frac{ab}{2}(12-2y-a)$$

$$\varepsilon=\frac{-d\Phi}{dt}=\frac{-ab}{2}\frac{d(12-2y-a)}{dt}=ab\frac{dy}{dt}=abv$$

Se pide intensidad sin pedir explícitamente el sentido, pero se puede indicar: hasta que el borde

derecho de la espira llega a estar en y=6 m (quizá es así desde el principio, porque no se dan dimensiones y puede que la dimensión a sea mayor de 6 m), el flujo disminuye según la espira se desplaza hacia la derecha, por lo que según la ley de Lenz la corriente inducida es tal que se opone a esa disminución, y gira en el sentido opuesto a las agujas del reloj.
El flujo es positivo y disminuye hasta que la espira está centrada en y=6 m, momento en el que flujo es 0, y a partir de ese momento el flujo cambia de sentido, y el sentido de la corriente varía.

a) Si v=2 m/s, $I=\frac{\varepsilon}{R}=\frac{ab\cancel{2}}{\cancel{2}}=ab\,A[a,b\,en\,m]$

b) Si se asume MRUA $a=\frac{\Delta V}{\Delta t}\Rightarrow v=v_0+at=0+2\cdot 100=200\,m/s$

$I=\frac{\varepsilon}{R}=\frac{ab200}{2}=100\,ab\,A[a,b\,en\,m]$