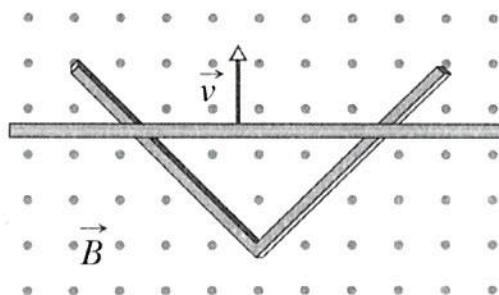




Question 8

Dois trilhos condutores retos formam um ângulo reto. Uma barra condutora em contato com os trilhos move-se com velocidade constante. No instante $t = 0$, o trilho passa pelo vértice formado pelos dois trilhos. Na região do aparato, existe um campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular ao plano da folha, apontando para fora.



(a) (4 pontos) Encontre o fluxo magnético em função do tempo através do triângulo formado pelos dois trilhos e a barra.

(b) (3 pontos) Assuma que os trilhos possuem resistência elétrica desprezível e que a resistência elétrica da barra seja $R = \alpha \ell$, onde ℓ é a distância entre os pontos em contato com os trilhos e α é uma constante. Qual a corrente induzida no triângulo em função do tempo (intensidade e sentido)?

(c) (3 pontos) Para a barra se deslocar com velocidade constante v_0 , é preciso haver uma força externa agindo sobre ela? Se sim, qual a sua intensidade, direção e sentido?

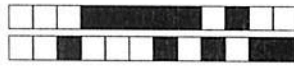
☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

a) Seja ℓ a distância entre os pontos de contato com os trilhos. Como a barra se move com velocidade constante \vec{v} , a distância que a mesma terá se deslocado a partir do vértice dos trilhos será: $d = vt$. De maneira equivalente, podemos ver que a "base" do triângulo será $2d$. Assim, a área do triângulo pode ser calculada como:

$$A = \frac{1}{2} (2vt)(vt) = v^2 t^2$$

Como o campo magnético é uniforme, saindo do plano da folha, o módulo do fluxo magnético será:

$$\Phi_B = B \cdot A = B v^2 t^2$$



Continuação do espaço para a questão 8.

b) Como os trilhos possuem resistência elétrica desprezível e a resistência da barra é $R = \alpha l$, a $|fem|$ é dada por

$$\mathcal{E} = \frac{d\Phi_B}{dt} = \frac{d}{dt} [B\omega^2 t^2] \Rightarrow \mathcal{E} = 2B\omega^2 t$$

Assim, a corrente será dada por:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{2B\omega^2 t}{\alpha l}$$

c) Para a barra se deslocar com velocidade ω , a força que agirá sobre ela deverá estar direcionada para baixo, o que implica em uma corrente induzida indo da esquerda para direita

$$\vec{F} = I \vec{l} \times \vec{B}$$

$$F = \left[\frac{2B\omega^2 t}{\alpha l} \right] \cdot l \cdot B$$

$$\Rightarrow F = \frac{2B^2\omega^2 t}{\alpha}$$