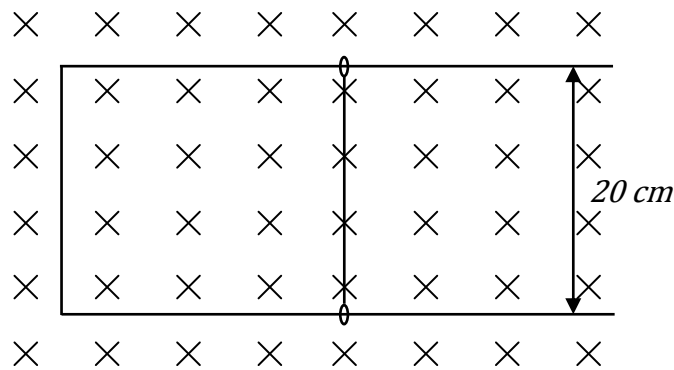


Odizolovaný vodič má tvar otevřeného obdélníka, jehož rovnoběžné vodorovné vodiče jsou od sebe vzdáleny 20 cm. Obdélník je zprava uzavřen svislým pohyblivým vodičem, čímž se plocha uzavřené smyčky může měnit. Smyčka je umístěna v homogenním magnetickém poli o indukci $B = 0,4 \text{ T}$, přičemž vektor magnetické indukce je kolmý ke smyčce a je orientován za nákresnu (smyčku).

Určete velikost indukovaného napětí ve smyčce, jestliže se svislý vodič pohybuje:

- stálou rychlostí $v_1 = 7,2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ doprava
- stálou rychlostí $v_2 = 10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ doleva.



Řešení:

$$l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}, B = 0,4 \text{ T}, v_1 = 7,2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}, v_2 = 10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1} = 0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1},$$

$$u_{i1} = ? \text{ V}, u_{i2} = ? \text{ V}$$

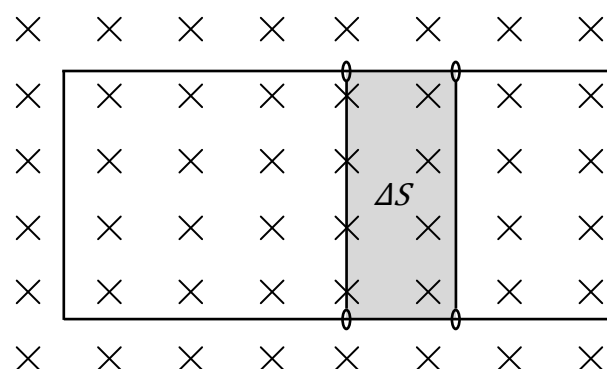
Podle Faradayova zákona je indukované napětí rovno záporně vzaté časové změně magnetického indukčního toku, tedy

$$\Delta u_1 = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{B \Delta S}{\Delta t}$$

kde znaménko mínus souvisí s polaritou indukovaného napětí. Při konstantní hodnotě magnetické indukce B je pro velikost indukovaného napětí určující časová změna plochy smyčky ΔS , která je způsobena pohybem svislého vodiče.

Při řešení uvažujme změnu plochy smyčky během 1 sekundy, platí tedy

$$\Delta S = vl$$



Řešení (a):

$$\Delta S_1 = v_1 l = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ m}^2$$

Svislý vodič se pohybuje doprava, plocha se zvětšuje, změna plochy ΔS je tedy kladná.
Číselně

$$\Delta u_1 = - \frac{B \Delta S_1}{\Delta t} = - \frac{0,4 \cdot 0,4}{1} = - 0,16 \text{ V}$$

Odpověď (a):

Indukované napětí má velikost 0,16 V

Řešení (b):

$$\Delta S_2 = v_2 l = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ m}^2$$

Svislý vodič se pohybuje doleva, plocha se zmenšuje, změna plochy ΔS je tedy záporná.
Číselně

$$\Delta u_2 = - \frac{B \Delta S_2}{\Delta t} = - \frac{0,4 \cdot (-0,02)}{1} = 0,008 \text{ V}$$

Odpověď (b):

Indukované napětí má velikost 0,008 V.

Poznámka:

Znaménko vypočítaných hodnot souvisí s polaritou indukovaného napětí. V případě a) má tedy indukované napětí opačnou polaritu než v případě b).