

5.20

En længde på $l := 0.8 \cdot \text{m}$ af en lukket ledersløjfe bevæges med en jævn

hastighed på $v := 5 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ gennem et homogent magnetfelt. Bevægelsen sker vinkelret på feltet.

Der induceres $E := 0.5 \cdot \text{V}$ i sløjfen, som har en samlet modstand på $R := 25 \cdot 10^{-3} \cdot \Omega$.

Beregn

a) fluxtætheden i luftrummet

b) strømstyrken i ledersløjfen

c) kraftpåvirkningen på lederen

d) den elektriske energi i joule, der pr. time udvikles i lederen.

a) fluxtætheden i luftrummet

$$E = B \cdot l \cdot v$$

↓

$$B := \frac{E}{l \cdot v} = \frac{0.5 \cdot \text{V}}{\left[0.8 \cdot \text{m} \cdot \left[5 \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \right] \right]}$$

$$B = 0.125 \text{ T}$$

b) strømstyrken i ledersløjfen

$$I := \frac{E}{R} = \frac{0.5 \cdot \text{V}}{\left(25 \cdot 10^{-3} \cdot \Omega \right)}$$

$$I = 20 \text{ A}$$

c) kraftpåvirkningen på lederen

$$F_{\text{leder}} := B \cdot I \cdot l \text{ explicit, } B, I, l \rightarrow \frac{0.5 \cdot \text{V}}{\left[0.8 \cdot \text{m} \cdot \left[5 \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \right] \right]} \cdot \left[\frac{0.5 \cdot \text{V}}{\left(25 \cdot 10^{-3} \cdot \Omega \right)} \right] \cdot (0.8 \cdot \text{m})$$

$$F_{\text{leder}} = 2 \text{ N}$$

d) den elektriske energi i joule, der pr. time udvikles i lederen.

$$W = P \cdot t = E \cdot I \cdot t = B \cdot l \cdot v \cdot I \cdot t$$

$$t := 3600 \cdot s$$

$$W_{el} := E \cdot I \cdot t \text{ explicit, } E, I, t \rightarrow 0.5 \cdot V \cdot \left[\frac{0.5 \cdot V}{(25 \cdot 10^{-3} \cdot \Omega)} \right] \cdot (3600 \cdot s)$$

$$W_{el} = 36 \times 10^3 \text{ J}$$