

Řešení

Podle grafu časové změny magnetického indukčního toku $\Delta\Phi$ se vodič pohybuje konstantní rychlostí kolmo k magnetické indukci B homogenního pole a mění pravidelně směr pohybu o 180° . Graf časového průběhu U_e je zřejmý z náčrtu na obr. 162b. Indukované napětí má hodnotu

$$U_e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \mp \frac{4 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}}{0,1 \text{ s}} = \mp 4 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

- 1 221. Kolik závitů se musí navinout na papírový válec o průměru $d = 4 \text{ cm}$ a délce $l = 16 \text{ cm}$, aby cívka měla indukčnost $L = 9 \cdot 10^{-3} \text{ H}$?

Řešení

Vlastní indukčnost je součinitel úměrnosti mezi magnetickým indukčním tokem a proudem $\Phi = LI$. Tento vztah platí pro jeden závit. Má-li cívka N závitů, pak $N\Phi = LI$. Proto $L = \frac{N\Phi}{I}$.

Do vzorce dosadíme: $\Phi = BS$, $B = \frac{\mu NI}{l}$, pak $L = \frac{\mu N^2 S}{l}$, kde S je plošný obsah průřezu cívky.

$$N = \sqrt{\frac{LI}{\mu_0 \mu_r S}} = \sqrt{\frac{0,16 \text{ m} \cdot 9 \cdot 10^{-3} \text{ H}}{4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1} \cdot \pi \cdot 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}} = 955$$

Úlohy

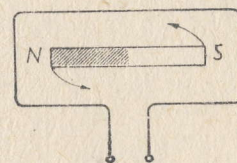
- 1 222. Vypočítejte magnetický indukční tok Φ , který protéká plochou o obsahu $S = 13,2 \text{ cm}^2$ při magnetické indukci $B = 0,82 \text{ T}$.
- 1 223. Magnetická indukce homogenního magnetického pole $B = 1,4 \text{ T}$. Určete magnetický indukční tok Φ kruhovou smyčkou o poloměru $r = 1 \text{ dm}$, jestliže rovina smyčky svírá se směrem indukce úhel $\alpha = 60^\circ$.
- 1 224. Na ocelovém prstenci středního průměru $d = 30 \text{ cm}$ je navinuto 100 závitů prstencové cívky (toroidu). Cívkou prochází proud $I = 6 \text{ A}$. Plošný obsah průřezu prstence je 5 cm^2 . Určete relativní permeabilitu μ_r , je-li v průřezu prstence magnetický indukční tok $\Phi = 8 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$.

1225. Umístěte do homogenního magnetického pole přímý vodič o délce AB kolmo k vektoru indukce a určete na nákrese směr pohybu vodiče:

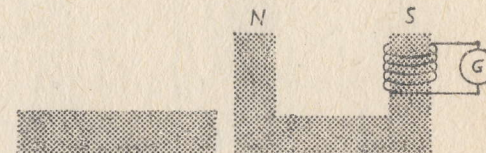
- aby se volné elektrony hromadily na konci vodiče A ,
- aby se volné elektrony hromadily na konci vodiče B ,
- aby pohybem vodiče nevznikl žádný rozdíl potenciálů.

- 1 226. Určete směr indukovaného proudu ve smyčce, jestliže se magnet otočí o 180° v určeném směru. (Obr. 163.)

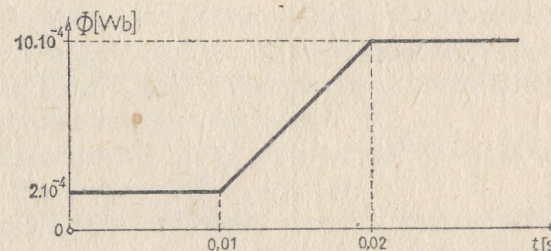
- 1 227. Indukuje se v cívce na nákrese napětí, jestliže ke stálému magnetu přiložíme kotvu? Stačí jenom přiblížení nebo oddálení kotvy? Ověřte pokusem. (Obr. 164.)



Obr. 163



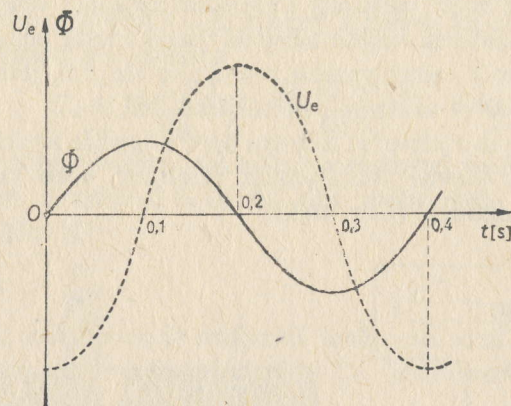
Obr. 164



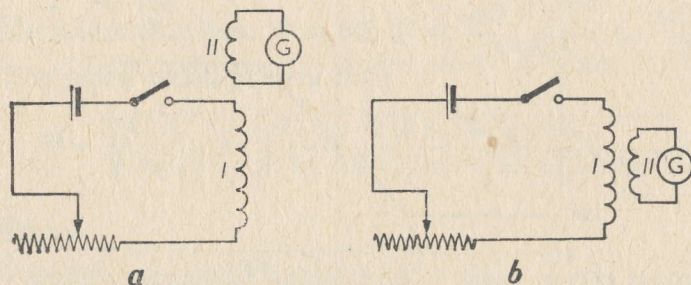
Obr. 165

- 1 228. Jaké indukované napětí U_e vzniká v drátě 15 cm dlouhém, který se rychlostí 20 cm s^{-1} pohybuje kolmo k vektoru indukce $B = 0,2 \text{ T}$ homogenního magnetického pole?
- 1 229. Určete magnetickou indukci B homogenního pole, ve kterém se přímý vodič o délce 12 cm pohybuje rychlostí 20 cm s^{-1} . Galvanometr o odporu $0,4 \Omega$ měří proud 24 mA .
- 1 230. Podle grafu závislosti magnetického indukčního toku na čase sestrojte graf časového průběhu indukovaného napětí U_e ve vodiči. (Obr. 165.)

- 1 231. Magnetický indukční tok procházející smyčkou se mění v závislosti na čase podle grafu na obr. 166. Vysvětlete odpovídající průběh závislosti U_e na čase, jestliže hodnota Φ je za 0,3 s stejně velká, ale kladná.



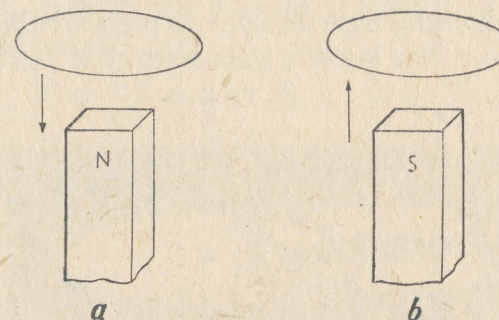
Obr. 166



Obr. 167

- 1 232. V cívce o indukčnosti 1,5 H vzroste rovnoměrně proud za dobu 0,3 s o 5 A a potom za dobu 0,05 s rovnoměrně klesne o stejnou hodnotu. Vypočítejte indukované napětí při vzrůstu a při poklesu proudu.
- 1 233. Podle Lenzova pravidla určete směr indukovaného proudu v sekundárním obvodu při zapojení a vypnutí proudu v primárním obvodu. Směr vinutí primární a sekundární cívky je stejný. (Obr. 167. Podle úlohy 1 245.)

- 1 234. Určete směr indukovaného proudu v závitě, který se pohybuje ve směru šipky. (Obr. 168.)
- 1 235. Do cívky, která má $N = 12\,000$ závitů, zasouváme severní pól tyčového magnetu. Určete střední indukované napětí, jestliže pohyb magnetu trval 0,2 s a po zasunutí magnetu je v průřezu cívky magnetický indukční tok $\Phi = 0,9 \cdot 10^{-3}$ Wb.



Obr. 168

- 1 236. Určete vlastní indukčnost cívky L , jestliže rovnoměrnou změnou proudu o 0,5 A za dobu 0,01 s se indukovalo napětí 80 V.
- 1 237. Jak se projeví náhlé přerušení proudu i při nízkém napětí, jsou-li v obvodu zařazeny indukčnosti?
- 1 238. Proč jiskří sběrač troleje při odsunutí? Bude jiskřit, jestliže spotřebiče v trolejbusu budou vypnuty?
- 1 239. Určete vlastní indukčnost cívky L , která má $N = 1\,200$ závitů, jestliže při průchodu proudu $I = 2$ A je v průřezu cívky magnetický indukční tok $\Phi = 5 \cdot 10^{-4}$ Wb.
- 1 240. Cívka s 600 závitů má délku $l = 20$ cm a střední plošný obsah průřezu $S = 4$ cm². Dutina cívky je vyplněna prostředím s relativní permeabilitou $\mu_r = 1\,200$. Určete indukčnost cívky.
- 1 241. Vypočítejte energii magnetického pole cívky, jejíž indukčnost $L = 58$ mH. Cívkou prochází proud $I = 0,5$ A.
- 1 242. Jaký proud prochází tlumivkou o indukčnosti $L = 4$ H, jestliže magnetické pole tlumivky má energii 50 J?
- 1 243. Jaká je výsledná vlastní indukčnost dvou cívek spojených sériově za předpokladu, že cívky na sebe magneticky nepůsobí? Vlastní