

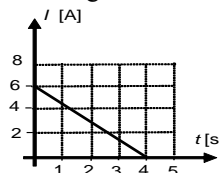
Vzorka príkladov korešpondujúca s problematikou numerického cvičenia č. 13

1. Vodič s dĺžkou $L = 50$ cm sa pohybuje kolmo na indukčné čiary homogénneho magnetického poľa s indukciou $B = 0,5$ T konštantnou rýchlosťou $v = 4$ m.s⁻¹. Aké napätie sa indukuje na jeho koncoch ?

2. Vodivá tyč, ktorá má dĺžku 2 m, voľne padá z výšky 20 m. Aké indukované napätie bude medzi koncami tyče v okamihu jej dopadu na povrch Zeme, ak horizontálna zložka magnetickej indukcie magnetického poľa Zeme má veľkosť $2 \cdot 10^{-5}$ T a tyč padala tak, že bola stále rovnobežná s povrchom Zeme a kolmá na magnetické indukčné čiary ?

3. Objemová hustota energie magnetického poľa v strede solenoidu s dĺžkou 20 cm a s počtom závitov 4000 je $800 \mu\text{J.m}^{-3}$. Určte veľkosť elektrického prúdu, ktorý preteká závitmi solenoidu ak relatívna magnetická permeabilita jeho jadra je $\mu_r = 7$. ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ m.kg.s⁻².A⁻²)

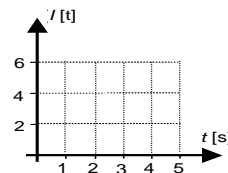
4. Solenoid má 1000 závitov, dĺžku 5 cm a indukčnosť 100 mH. Uvedeným solenoidom preteká elektrický prúd, ktorého veľkosť sa v závislosti od času mení tak ako je to znázornené na obrázku vpravo. Aká je veľkosť napätia, ktoré sa indukuje v solenoide.



5. Solenoidom preteká konštantný elektrický prúd 2 A, pričom tok vektora indukcie magnetického poľa cez plochu závitov uvedeného solenoidu je 4 mWb. Aká je indukčnosť uvedeného solenoidu ?

6. V homogénnom magnetickom poli s indukciou $B = 2$ T je umiestnený vodič, ktorý tvorí uzavretú slučku. Plocha obopnutá vodičom je kolmá na indukčné čiary magnetického poľa a jej veľkosť je $S = 0,0025$ m². Aký je tok vektora indukcie magnetického poľa uvedenou plochou ?

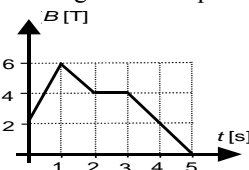
7. Solenoid má 1000 závitov, dĺžku 4 cm a indukčnosť 10 mH. Uvedeným solenoidom preteká časovo premenlivý elektrický prúd a v solenoide sa indukuje konštantné napätie veľkosti 20 mV. Do obrázku vpravo zakreslite graf závislosti elektrického prúdu pretekajúceho solenoidom od času ak viete, že na začiatku (t.j. v čase $t = 0$ s) bol pretekajúci prúd rovný nule.



8. Uzavretý vodič tvaru štvorca so stranou dĺžky $a = 5$ cm sa nachádza v pokoji v homogénnom magnetickom poli s indukciou $B = 2$ T. Aké elektromotorické napätie sa bude indukovať vo vodiči, ak magnetické pole za čas $\Delta t = 2$ s rovnomerne zanikne ? Predpokladajte, že:

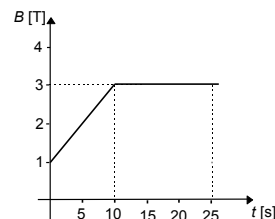
- vodič je umiestnený tak, že plocha obopnutá vodičom je kolmá na indukčné čiary magnetického poľa
- vodič je umiestnený tak, že plocha obopnutá vodičom je rovnobežná s indukčnými čiarami magnetického poľa

9. V homogénnom magnetickom poli s indukciou \vec{B} sa nachádza uzavretý vodič. Vodič je v pokoji a je umiestnený tak, že plocha obopnutá vodičom je kolmá na indukčné čiary. Veľkosť vektora magnetickej indukcie sa v závislosti od času mení a jeho časová závislosť je znázornená na nasledujúcom obrázku vpravo. Určte veľkosti indukovaných elektromotorických napätí, ktoré sa indukujú vo vodiči v časových intervaloch (0 s, 1s), (1s, 2s), (2s, 3s) a (3s, 5s).



10. Vodič tvaru kružnice s polomerom $R = 5$ cm je uložený v homogénnom magnetickom poli tak, že normála k jeho ploche má smer indukčných čiar. Veľkosť indukcie magnetického poľa rovnomerne klesá tak, že každé dve sekundy klesne o hodnotu $\Delta B = 0,05$ T. Aká je veľkosť elektromotorického napätia indukovaného vo vodiči ?

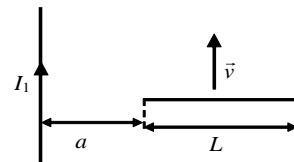
11. Vodič ohnutý do tvaru kružnice s polomerom $r = 15$ cm sa nachádza v pokoji v homogénnom magnetickom poli. Vodič je umiestnený tak, že plocha obopnutá vodičom je kolmá na vektor magnetickej indukcie poľa a veľkosť vektora indukcie sa v závislosti od času mení, t.j. $B = B(t)$. Graf časovej závislosti veľkosti vektora indukcie $B(t)$ je znázornený na obrázku vpravo. Určte celkový elektrický náboj, ktorý pretečie prierezom uvedeného vodiča za časový interval $< 0\text{s}, 25\text{s} >$, ak celkový elektrický odpor vodiča je $R = 100 \Omega$.



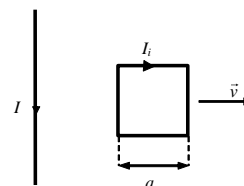
12. Tenkou vzduchovou cievkou so $z = 3000$ závitmi, s priemerom $d = 5\text{ mm}$ a dĺžkou $L = 20\text{ cm}$ preteká elektrický prúd $I = 20\text{ A}$. Vypočítajte energiu magnetického poľa budeneho prúdom v cievke. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ m.kg.s}^{-2}\text{ A}^{-2}$.

13. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine obdĺžnikového závit s rozmermi a, b prechádza konštantný elektrický prúd I . Vodič je rovnobežný so stranou b a leží vo vzdialenosti d od tejto strany (pozri obr.1). Určte vzťah pre výpočet toku vektora indukcie magnetického poľa cez plochu závit. Vodič a závit sú vo vákuu.

14. Veľmi dlhým priamym vodičom preteká konštantný elektrický prúd $I_1 = 5\text{ A}$. tenká kovová tyč s dĺžkou $L = 20\text{ m}$ leží v jednej rovine s nekonečným vodičom a pohybuje sa pozdĺž vodiča konštantnou rýchlosťou $v = 10\text{ m.s}^{-1}$ tak ako je to znázornené na obrázku vpravo (tyč s dĺžkou L je orientovaná kolmo na veľmi dlhý vodič). Určte veľkosť elektromotorického napätia indukovaného medzi koncami tyče. Vzdialenosť $a = 5\text{ cm}$. Vodiče sú vo vákuu.



15. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine závit tvaru štvorca so stranou $a = 5\text{ cm}$ prechádza konštantný elektrický prúd $I = 10\text{ A}$. Závit tvaru štvorca sa pohybuje rýchlosťou $v = 8\text{ m.s}^{-1}$ v smere kolmom od veľmi dlhého vodiča tak ako je to znázornené na obrázku vpravo (jedna strana štvorca je rovnobežná s veľmi dlhým vodičom). Určte veľkosť intenzity indukovaného elektrického prúdu pretekajúceho vodičom tvaru štvorca, ak jeho celkový elektrický odpor je $R = 10\ \Omega$.



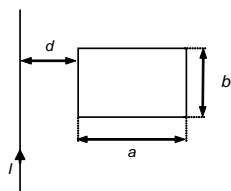
16. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine obdĺžnikového závit (viď obr.1), prechádza časovo premenný prúd $I = I_0 e^{-kt}$ kde I_0 a k sú konštanty. Aký indukovaný prúd I_i bude pretekať závitom, ak jeho elektrický odpor je R ?

17. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine závit tvaru pravouhlého trojuholníka (pozri obr.2) prechádza časovo premenný prúd $I = I_0 e^{-kt}$ kde I_0 a k sú konštanty. Aký indukovaný prúd I_i bude pretekať závitom, ak jeho elektrický odpor je R ?

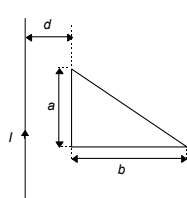
18. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine závit tvaru pravouhlého trojuholníka s preponou dĺžku c a odvesnami a, b (pozri obr.3), prechádza časovo premenný prúd $I = I_0 e^{-kt}$ kde I_0 a k sú konštanty. Aký indukovaný prúd I_i bude pretekať závitom ak jeho merný elektrický odpor je ρ ?

19. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine závit tvaru pravouhlého trojuholníka (pozri obr.4), prechádza časovo premenný prúd $I = I_0 \sin(\omega t)$, kde I_0 a ω sú konštanty. Aká bude maximálna hodnota indukovaného elektrického prúdu I_{imax} , ktorý bude pretekať závitom, ak jeho celkový elektrický odpor je R ?

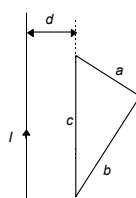
20. Veľmi dlhým priamym vodičom, ktorý leží v rovine závit tvaru štvorca so stranou dĺžky $a = 12\text{ cm}$, prechádza konštantný elektrický prúd $I = 2\text{ A}$. Štvorec je umiestnený tak, že jeho uhlopriečka je kolmá na veľmi dlhý vodič a stred štvorca je v kolmej vzdialenosti $b = 25\text{ cm}$ od tohto vodiča (pozri obr.5). Určte tok vektora indukcie magnetického poľa cez plochu štvorca. Vodič i závit sú vo vákuu. ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ m.kg.s}^{-2}\text{ A}^{-2}$)



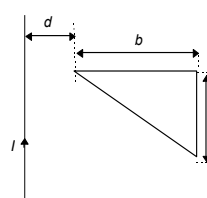
obr.1



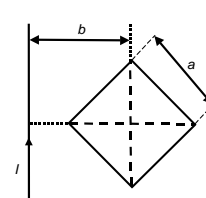
obr.2



obr.3



obr.4



obr.5