

6. MAGNETICKÉ POLE

6.1. Stacionární magnetické pole

Hesla : Zdroje stacionárního magnetického pole. Síla působící v magnetickém poli na vodič s proudem, magnetická indukce B . Vzájemné silové působení vodičů s proudem. Magnetické pole přímého vodiče a cívky s proudem. Permeabilita prostředí, intenzita magnetického pole. Silové působení magnetického pole na pohybující se částici s elektrickým nábojem.

Doporučené příklady :

- 2) Na přímý vodič o délce 0,50 m, vložený ve vakuu do homogenního magnetického pole s magnetickou indukcí o velikosti $2,0 \cdot 10^{-2}$ T kolmo k indukčním čarám, působí síla o velikosti 0,10 N. Vypočtěte proud procházející vodičem.
- 4) Dvěma dlouhými přímými rovnoběžnými vodiči, umístěnými ve vzduchu ve vzájemné vzdálenosti 1 m, procházejí stejné proudy 1 A. Vypočtěte velikost síly, která působí na jednotku délky každého vodiče.
- 7) Dvěma velmi dlouhými rovnoběžnými vodiči, umístěnými ve vzduchu ve vzájemné vzdálenosti 16 cm, procházejí elektrické proudy se stejnými hodnotami 10 A. Vypočtěte velikost magnetické indukce v bodě, který leží uprostřed mezi vodiči : a) procházejí-li vodiči proudy stejným směrem, b) procházejí-li vodiči proudy navzájem opačnými směry.
- 12) Přímý vodič o délce 0,40 m, kterým prochází proud 21 A, leží v homogenním magnetickém poli s magnetickou indukcí o velikosti 1,2 T, v poloze kolmé k indukčním čarám. Vypočtěte práci, kterou musíme vykonat při přemístění vodiče po dráze 25 cm ve směru kolmém k indukčním čarám.
- 15) Máme navinout dlouhou válcovou cívku tak, aby uprostřed její dutiny bylo magnetické pole s magnetickou indukcí o velikosti aspoň $8,2 \cdot 10^{-3}$ T, prochází-li cívkou proud 4,3 A. Jaká musí být hustota závitů cívky ?
- 16) Válcová cívka o délce 1 m má 500 závitů. Jakou velikost má intenzita magnetického pole uprostřed dutiny cívky, prochází-li cívkou proud 6 A ?
- 18) Z měděného drátu máme zhotovit takovou válcovou cívku, abychom pomocí ní získali magnetické pole s magnetickou indukcí o velikosti $5,0 \cdot 10^{-2}$ T. Dovolená hodnota podílu $\frac{I}{S}$, tj. proudu I a obsahu S příčného řezu v měděném vodiči, je $20 \text{ A} \cdot \text{mm}^{-2}$. Závitů cívky mají být navinuté těsně vedle sebe. K dispozici máme zdroj stejnosměrného napětí 110 V. Kolik mědi potřebujeme ?
- 25) Proton se pohybuje rychlostí o velikosti $1,0 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ v homogenním magnetickém poli, kolmo k vektoru magnetické indukce, jehož velikost je 1,0 T. a) Určete směr síly

působící na proton. b) Vypočtete velikost této síly. c) Po jaké trajektorii se proton bude pohybovat ?

- 26) Elektronů urychlené v elektrickém poli na dráze s potenciálovým rozdílem 100 V vletují do homogenního magnetického pole s magnetickou indukcí o velikosti 10^{-4} T kolmo k indukčním čarám. Jaká bude trajektorie jejich dalšího pohybu ?

VÝSLEDKY :

- 2) **10 A.**
 4) **$2 \cdot 10^{-7}$ N.**
 7) **a) 0; b) $5 \cdot 10^{-5}$ T (Při analýze úlohy použijte Ampérovo pravidlo pravé ruky.)**
 12) **2,5 J."**
 15) **$1,5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$.**
 16) **$3 \cdot 10^3 \text{ A.m}^{-1}$.**
 18) **14 kg; $m = \frac{4B^2 U \rho}{\rho_e \mu_0^2 \pi} \left(\frac{S}{I} \right)^3$, ρ je hustota mědi.**
 25) **b) $1,6 \cdot 10^{-13}$ N; c) $1,1 \cdot 10^{-2}$ m.**
 26) **Kružnice o poloměru 0,3 m.**

6.2.Nestacionární magnetické pole

Hesla : Magnetický indukční tok, elektromagnetická indukce, Faradayův zákon elektromagnetické indukce. Indukčnost vodiče. Energie magnetického pole.

Doporučené příklady :

- 36) Kolik závitů má mít válcová cívka, aby se na ní indukovalo napětí se střední hodnotou 10 V, změní-li se v její dutině magnetický indukční tok z 0,024 Wb na 0,056 Wb během doby 0,32 s ?
- 38) Magnetické pole cívky, kterou prochází proud 6,2 A, má energii 0,32 J. Vypočtěte indukčnost cívky.
- 40) Válcovou cívku s 500 závitů a s délkou 1 m prochází proud 5,0 A. Příčný řez cívky má obsah 50 cm². Určete energii magnetického pole cívky.
- 44) Ve válcové cívce o indukčnosti 60 mH, která má délku desetkrát větší než průměr, vznikne magnetický indukční tok 0,015 Wb, prochází-li jejími závitů proud 5,8 A. Kolik závitů má cívka ?

VÝSLEDKY :

- 36) 100 závitů.
- 38) 17 mH.
- 40) 0,019 J.
- 44) 23 závitů.