

Magnetismus

úloha 1

Porovnejte magnetické, elektrické a gravitační pole:

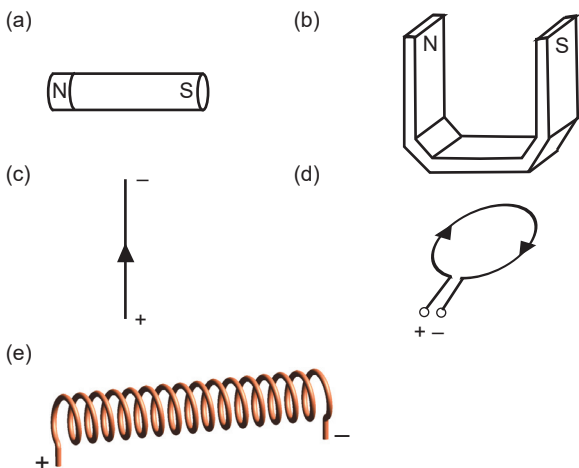
- Jak jej popisujeme
- co je zdrojem,
- jak jej můžeme detekovat.

úloha 2

- Popište tvar magnetického pole Země. Vysvětlete, jak nás chrání před Slunečním větrem a jak vzniká polární záře.
- Kde se nachází magnetické póly na povrchu země? Jaký pól kompasu ukazuje k severu? Kde nelze kompas používat? Co je to magnetická deklinace?

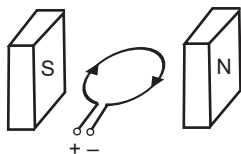
úloha 3

Načrtněte tvar magnetických indukčních čar v následujících situacích:



úloha 4

Mezi opačnými póly dvou magnetů je umístěna vodivá smyčka protékající proudem (viz obrázek). Určete, kterým směrem se smyčka otočí a jakou zaujme polohu. Princip jakého zařízení to představuje?



úloha 5

Vysvětlete základní rozdíly mezi stejnosměrnými elektromotory:

- s permanentním magnetem dvojpólovým,
- s permanentním magnetem vícepólovým,
- s cívkou (sériovým),
- bezkomutátorovým (brushless).

úloha 6

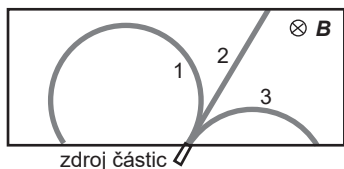
- Jak vyrobit permanentní magnet?
- Jak je možné jej odmagnetovat? Uveďte 2 způsoby.
- Kolik pólů může mít permanentní magnet?

úloha 7

- Určete magnetické pole uvnitř cívky - solenoidu o 600 závitů a délce 10 cm bez jádra při průchodu proudem 1 A.
- Jak se výsledek změní přidáním železného jádra s relativní permeabilitou $\mu_r=5000$?
- Jaký materiál by pole uvnitř cívky dokázal zeslabit?
- Proč pro vytvoření silného magnetického pole není vhodná cívka s příliš velkým počtem závitů?
- Proč se pro vytvoření velmi silného magnetického pole (například v magnetické rezonanci) používá supravodivá cívka?

úloha 8

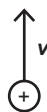
Na obrázku je zachycena trajektorie elektronu, pozitronu (kladný elektron) a neutronu v mlžné komoře. Přifaďte k částicím jejich trajektorie.



úloha 9

Jaký musí být směr magnetické indukce, aby znázorněná částice začala zatáčet doprava?

-
-



úloha 10

Jak se bude pohybovat částice, která vletne do homogenního magnetického pole (a) rovnoběžně s \mathbf{B} , (b) kolmo na \mathbf{B} , (c) pod obecným úhlem vzhledem k \mathbf{B} ?

úloha 11

Proton byl urychlen napětím 10 kV.

- určete energii protonu v eV,
 - určete energii protonu v J,
 - určete rychlost protonu.
- $[E=10\text{ keV}=1,6\cdot 10^{-15}\text{ J}, v=1,38\cdot 10^6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}]$

úloha 12

Do homogenního magnetického pole o indukci $5\cdot 10^{-4}\text{ T}$ vletí kolmo na vektor \mathbf{B} elektron o energii 10 eV. Popište co nejpřesněji jeho trajektorii. [kružnice, $r=2\text{ cm}$]

úloha 13

Elektron vletí do homogenního magnetického pole o indukci 1 mT kolmo k indukčním čarám a začal se pohybovat po kružnici o poloměru 6 cm. Vypočítejte velikost magnetické síly působící na elektron. $[F_m=2\cdot 10^{-15}\text{ N}]$

úloha 14

Vypočítejte, jak velký proud by musel protékat vodičem, aby na 5 cm jeho délky působila síla 1 N v blízkosti permanentního magnetu, kde je magnetická indukce 10^{-2} T . $[I=2000\text{ A}]$

úloha 15

Objasněte, jak na sebe budou působit

- dva rovnoběžné vodiče protékající proudem souhlasného směru,
- dva rovnoběžné vodiče protékající proudem opačného směru,

úloha 16

- Popište, na čem závisí velikost indukovaného napětí v cívkě při pohybu magnetu v jejím okolí.
- Jak určíme směr indukovaného proudu?

úloha 17

Popište přibližně průběh proudu a napětí v obvodu s cívkou, při připojování a odpojování zdroje napětí. Cívka s velkou indukčností (tlumivka) se používá například v zářivce. Vysvětlete proč.

úloha 18

- Vysvětlete princip generování napěťových pulzů v elektrickém ohradníku.
- Polovodičový spínač přerušuje obvod elektrického ohradníku s cívkou napájený 12 V baterií. Jaké je maximum indukovaného napětí na cívkě, která má indukčnost 0,15 H a odpor 150Ω , pokud proces rozepínání obvodu trvá 0,01 ms? $[U=1200\text{ V}]$

úloha 19

Vysvětlete elektromagnetický princip

- elektromagnetu, relé, jističe,
- elektrického generátoru (alternátoru),
- gramofonu,
- elektrické kytary,
- digitálního tachometru na kole,
- magnetického záznamu dat,
- indukčního ohřevu,
- urychlovače částic (synchrotronu),
- hallových sondy,
- elektromagnetického děla (railgun).