

## Školní pokusy z fyziky

- pracovní verze podkladu pro praktika školních pokusů
- předmět je určený pro studium učitelství fyziky na 2. Stupni

### X. Magnetické pole elektrického proudu

Pomůcky: vodiče, dva rovnoběžné vodiče a mezi nimi magnetky (OERSTED), železné piliny, čtvercová cívka, čtvercový papírový karton, stabilizovaný zdroj el. napětí, rozkladný transformátor, cívka 600Z, 300Z, 200Z, 100Z a 6Z, měděný drát, plochá baterie, ampérmetr, reostat, vodič ohnutý do závitu s magnetkou uprostřed, model žákovského galvanometru, model solenoidu, magnetka, železné jádro, zvonkový drát, silný hřebík, dvě lehké cívky zavěšené na delších drátcích, ocelová tyčinka, siloměr, pružina, stojan, dva válečky z měkké oceli, Polský elektromagnet, zvonkový elektromagnet, kádinka, model elektromagnetického relé, dva pružné plíšky, model elektrického zvonku, hrazdička ze silného měděného vodiče, podkovový magnet

- do elektrického obvodu zapojte pomůcku – dva rovnoběžné vodiče a mezi nimi magnetka – **existence magnetického pole v okolí vodiče (ověření platnosti Ampérova pravidla pravé ruky)**
- strukturu magnetického pole přímého vodiče protékaného stejnosměrným proudem indikujte pomocí indukčních čar modelovaných železnými pilinami (jednotlivý vodič nahradte stranou čtvercové cívky, která prochází čtvercovým papírovým kartonem), připojte k napětí 6V – **magnetické pole přímého vodiče**

tento experiment lze demonstrovat také s použitím zdroje střídavého proudu, na uzavřeném jádře rozkladného transformátoru máme cívku 600Z připojenou k síťovému napětí 220V a cívku 6Z, k níž je připojen svisle vedený silný měděný drát procházející kolmo orientovanou papírovou plošinkou, na níž se vytvářejí pilinové obrazce – **magnetické pole přímého vodiče**

- do obvodu se zdrojem stejnosměrného proudu (plochá baterie), ampérmetrem a reostatem ( $20 - 50\Omega$ ) zapojte přímý vodič ohnutý do závitu (uprostřed je umístěna magnetka) – **magnetické pole cívky protékané stejnosměrným proudem**
- demonstруйте žákovský galvanometr, vysvětlete princip jeho funkce
- zapojte do elektrického obvodu model solenoidu – **magnetické pole vytvořené solenoidem**

- na karton vložený do dutiny cívky z rozkladného transformátoru (100 – 200Z) po uzavření elektrického obvodu sypte železná pilinu a současně na karton lehce ťukajte tužkou (zdrojem je plochá baterie) – **homogenní magnetické pole v dutině cívky**
- cívku (200 – 300Z) umístěte na stole tak, aby po změně polarity zdroje (plochá baterie) byla výchylka magnetické stříelky prokazatelná, změnou směru proudu v cívce a následnou změnou smyslu vychýlení magnetky prokážete, že směr magnetického pole cívky závisí na směru protékajícího proudu, cívka se stala elektromagnetem – **orientace magnetických pólů cívky a vliv jádra na silové působení pole cívky**

opakujte experiment za podmínky, že do dutiny cívky bylo vloženo železné jádro

- zhotovte si elektromagnet – navijte několik závitů (20 – 40) zvonkového drátu na jádro z magneticky měkké oceli (např. silný hřebík), takto vytvořenou cívku připojte k ploché baterii - **elektromagnet**
  - indikujte vzniklé magnetické pole magnetkou
  - ověřte Ampérovo pravidlo pro určení pólů cívky
  - demonstруйте magnetické účinky takto zhotoveného elektromagnetu pomocí drobných železných předmětů
- dvě lehké cívky zavěšené na delších drátcích připojte sériově k ploché baterii, změňte směr proudu v jedné z cívek – **chování cívek napájených stejnosměrným proudem**
- demonstруйте princip feromagnetického měřicího přístroje s vtažným jádrem na cívce (300Z) a ocelové tyčince zavěšené na pružině nebo siloměru nad dutinou cívky (použijte stejnosměrné napětí 4 – 8V), ukažte závislost výchylky jádra na napětí a proudu – **princip feromagnetického měřicího přístroje**
- do dutiny šikmo položené cívky (600Z) vložte dva válečky z měkké oceli, cívku opakovaně připojujte ke zdroji napětí (4 – 8V) – **princi elektromagnetického měřicího přístroje**
- demonstруйте nosnost elektromagnetu sestaveného z cívky 200Z nasazené na uzavřeném jádře a připojené k ploché baterii (Polská výroba) – **elektromagnet**
- demonstруйте nosnost zvoncového elektromagnetu napájeného termočlánkem (jeden konec chladíte ponořením do vody v kádince, druhý zahříváte plamenem plynového kahanu) – **elektromagnet**

- podejte teoretický výklad podle schematického nákresu – rozlište tzv. vinutí cívky C a vinutí cívky S (písmena připomínají tvar vinutí u základěn cívek kreslený v půdorysu)
- demonstруйте elektromagnetické relé
- sestavte elektromagnetický přerušovač z cívky 200Z, dvou pružných plíšků a zdroje stejnosměrného napětí (plochá baterie) – **elektromagnetický přerušovač**
- zapojte do elektrického obvodu model elektrického zvonku, vysvětlete princip, na kterém funguje – **elektrický zvonek**
- hrazdičku ze silného měděného vodiče zavěste na dlouhé drátky a umístěte ji mezi póly silného magnetu, přes reostat (asi  $30\Omega$ ) a ampérmetr, připojte ke zdroji stejnosměrného napětí (asi 6V) – ověřte **pravidlo levé ruky**
- cívku (asi 20 – 40Z) zavěste na delší měkké vodiče a umístěte její dolní stranu mezi póly magnetu – **vychýlení cívky v magnetickém poli**