

Laboratorní práce č. 5

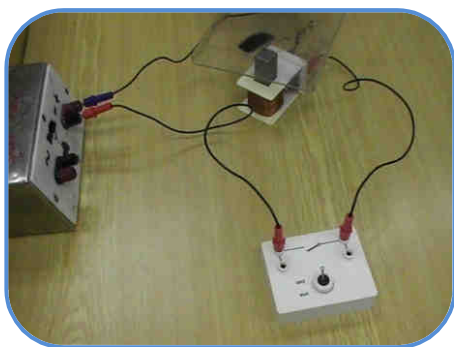
Magnetické pole

Praktická část:

1. Elektromagnet

Příprava

Sestrojíme elektromagnet tak, že do cívky (600 z) vložíme jádro I z feromagnetické látky. Cívku s jádrem zapojíme do obvodu se zdrojem elektrického napětí a spínačem.



Obr. 1 Elektromagnet



Obr. 2 Zmagnetované železné piliny

Provedení

Cívku s jádrem přiblížíme k železným pilinám a stiskneme tlačítko spínače. Pozorujeme, jak na železné piliny působí magnetické pole vytvořené elektrickým proudem v cívce. Pokus zopakujeme s cívkou bez jádra.

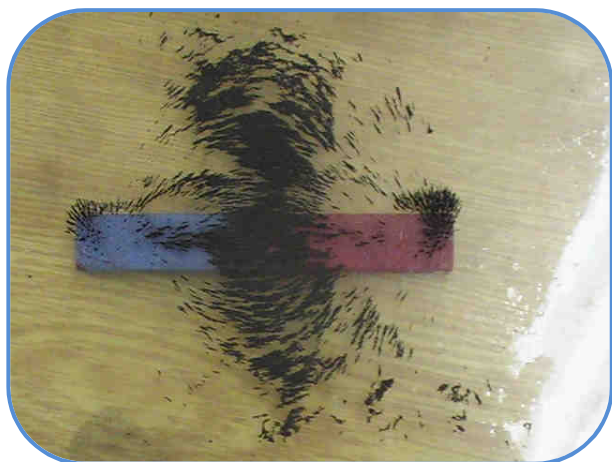
Otázky a úkoly

1. Porovnejte účinky magnetického pole cívky bez jádra a účinky magnetického pole cívky s jádrem – elektromagnetu.
2. Zvedněte elektromagnetem železné piliny a poté otevřete spínač v obvodu. Co pozorujete?
3. Lze elektromagnetem přenášet i předměty ze zinku nebo mědi? Ověřte pokusem pravdivost své domněnky.

2. Magnetické pole tyčového magnetu – indukční čáry

Příprava

Připravíme si železné piliny, desku z průhledného plexiskla a tyčový magnet.



Obr. 3 Magnetické siločáry

Provedení

Železné piliny rozsypané na desce z plexiskla položíme nad tyčový magnet a pozorujeme uspořádání pilin ve směru siločar magnetického pole.

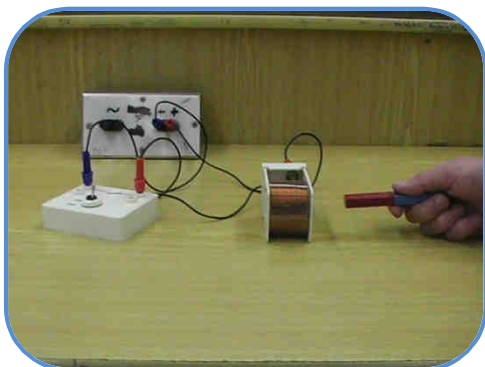
Úkol

Znázorněte siločárový model magnetického pole tyčového magnetu.

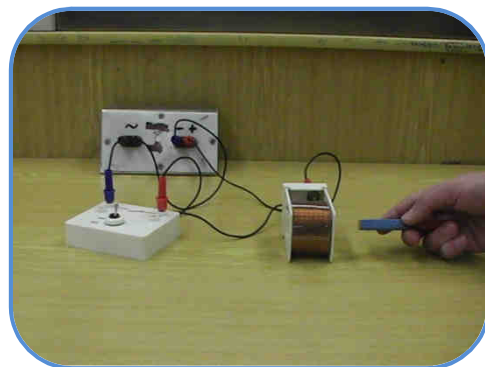
3. Silové působení magnetického pole na cívku s proudem

Příprava

Zapojíme cívku do zdroje stejnosměrného napětí. Sledujeme silové účinky magnetického pole v okolí cívky a permanentního tyčového magnetu.



Obr. 4 Cívka s proudem a magnet



Obr. 5 Cívka s proudem a magnet

Provedení

Projevuje se působení magnetického pole na cívku? Stiskneme tlačítko spínače. Pozorujeme silové působení magnetického pole na cívku, kterou prochází elektrický proud. Otočíme magnet k cívce opačným pólem. Jak silově působí magnetické pole tohoto směru na cívku, kterou prochází elektrický proud. Změníme směr proudu v cívce a pokus zopakujeme.

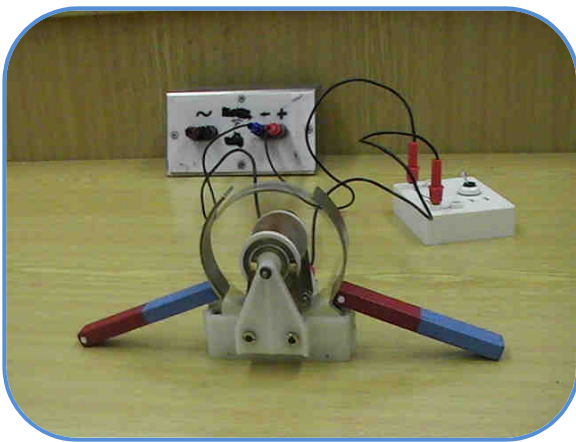
Otázky a úkoly

1. Pomocí pravidla pravé ruky určete magnetické póly cívky s proudem a vysvětlete výsledky svých pokusů.
2. Zaměňte zdroj elektrického napětí 1,5 V v obvodu zdrojem napětí 4,5 V. Jak se projeví změna na výsledku pokusu?
3. Přidržte u prvního magnetu ještě další magnet a pokus zopakujte.

4. Stejnosměrný elektromotor

Příprava

K pólovým nástavcům rotoru přiložíme dva tyčové magnety. Zleva přiložíme magnet severním pólem k nástavci, zprava přiložíme magnet jižním pólem k nástavci. Tím jsme mezi nástavci vytvořili magnetické pole. Cívku rotoru zapojíme do elektrického obvodu se zdrojem a tlačítkovým spínačem. Spojovací vodiče připojíme ke kartáčkům na té straně, kde je jeden přerušný – komutátor.



Obr. 6 Elektromotor

Provedení

Uzavřeme obvod s cívkou, sepneme spínač a prstem mírně roztočíme rotor.

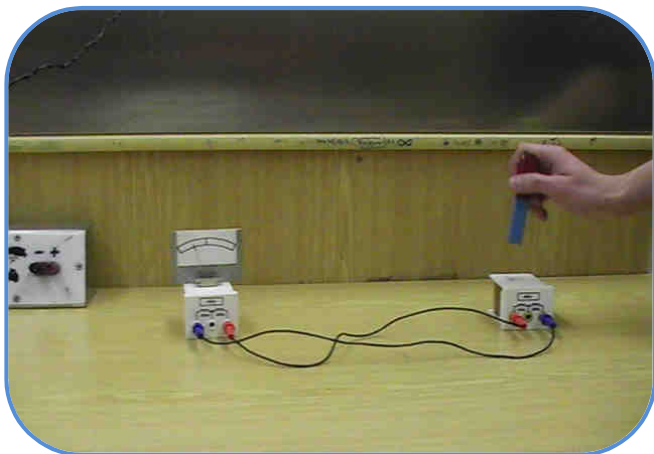
Otázky a úkoly

1. Jak se změní běh motoru, jestliže přiložíte k nástavcům magnety opačnými póly? Ověřte pokusem pravdivost své domněnky.
2. Jak se změní běh motoru, jestliže vzájemně zaměníte banánky na destičce se zdrojem? Ověřte pokusem pravdivost své domněnky.

5. Elektromagnetická indukce

Příprava

Nejdelšími spojovacími vodiči spojíme cívku (600 z) a galvanometr. Umístíme je co nejdále od sebe. Do cívky s 600 závitů zasuneme tyčový magnet.



Obr. 7 – Elektromagnetická indukce

Provedení

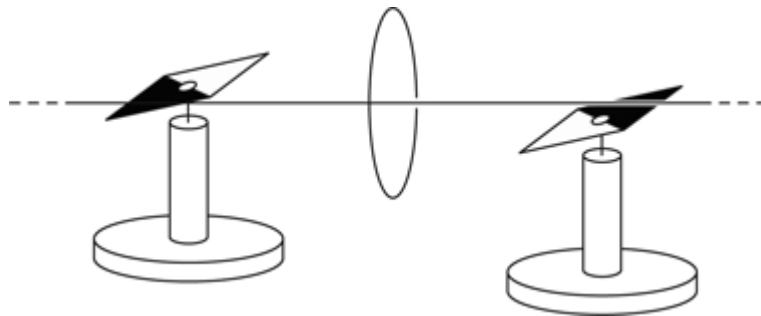
Pozorujeme ručku galvanometru. Prochází v obvodu elektrický proud, jestliže je v okolí cívky neměnné magnetické pole? Zeslabíme magnetické pole v okolí cívky tím, že magnet rychle od cívky vzdálíme. Pozorujeme ručku galvanometru. Zesílíme magnetické pole v okolí cívky tím, že magnet k dutině rychle přiblížíme. Pozorujeme ručku galvanometru. Vyzkoušíme, zda je indukovaný proud větší při rychlé nebo pomalé změně magnetického pole. Opakovaným přiblížováním a vzdalováním magnetu měníme rytmicky magnetické pole v okolí cívky. Pozorujeme ručku galvanometru. Je indukovaný proud stále stejného směru?

Otázky a úkoly

1. Co je to elektromagnetická indukce?

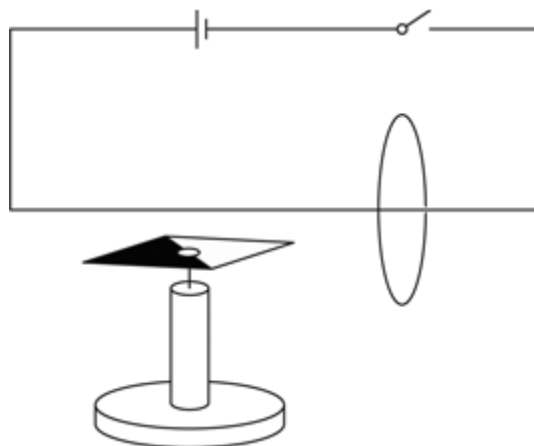
Vědomostní část:

1. Při průchodu proudu ve vodiči zaujaly magnetky polohu podle obr. 8. Určete směr proudu ve vodiči a vyznačte směr indukční čáry magnetického pole. Polohu magnetek zdůvodněte.



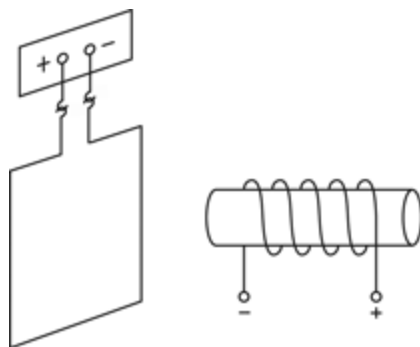
Obr. 8'

2. Jak se vychýlí magnetka na obr. 9 po uzavření elektrického obvodu? Vyznačte směr indukční čáry magnetického pole.



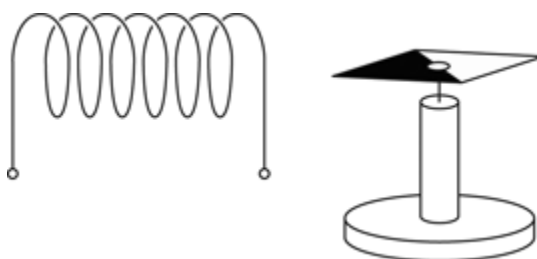
Obr. 9'

3. V blízkosti pohyblivě zavěšené smyčky z drátu je umístěn elektromagnet (obr. 10). Kterým směrem se smyčka vychýlí, je-li připojena ke zdroji s polaritou vyznačenou na obrázku?



Obr. 10¹

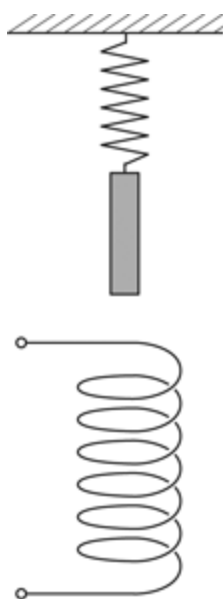
4. V blízkosti cívky s proudem zaujala magnetka polohu patrnou z obr. 11. Určete směr proudu v cívce.



Obr. 11¹

5. Nad cívkou je na pružině zavěšen váleček z měkké oceli (obr. 12). Co se stane, jestliže:

- a) cívkou začne procházet proud?
- b) proud se zvětší?
- c) změní se směr proudu?
- d) Jak budou tyto pokusy probíhat, když na pružině bude zavěšen magnet?



Obr. 12¹

Poznámky:

1. LEPIL, Oldřich, BEDNAŘÍK, Milan, ŠIROKÁ, Miroslava: *Sbírka úloh pro střední školy*. 3. vyd. Nakladatelství Prometheus, 2008, 169 s. ISBN 978-80-7196-266-3