

Školní pokusy z fyziky

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

XII. Elektromagnetická indukce. Elektromotor. Střídavý proud. Transformátory.

Pomůcky: hrazdička z měděného drátu, zrcátkový galvanometr, podkovový magnet, demonstrační ampérmetr, rozkladný transformátor, cívky 200Z, 300Z, 600Z, 1200Z, tyčový magnet, vodiče, plochá baterie, stabilizovaný zdroj el. napětí, spínač, žárovka, dlouhé přímé jádro, model elektromotoru, hliníkový prstenec, reostat, dva voltmetry, kožené sedlo, model indikční pece, olovo, bodová svářečka – cívka 6Z, dvě žiletky, hřebík

- hrazdičku z měděného drátu připojte k zrcátkovému galvanometru a prudce ji posuňte mezi póly silného podkovovitého magnetu, po ustálení ručky galvanometru hrazdičku stejně prudce vysuňte – **vyslovte Ampérovo pravidlo pravé ruky**
(nemáte-li k dispozici dostatečně citlivý galvanometr – mezi póly podkovovitého magnetu pohybuje cívka tvaru čtverce, navinutou asi ze 40Z – indukovaný proud indikujte demonstračním ampérmetrem o rozsahu 10 mA)
- cívku rozkladného transformátoru připojte k demonstračnímu ampérmetru (rozsah 10 – 30mA, s nulou uprostřed stupnice), do cívky zasouvejte tyčový magnet, pozorujte směr vychýlení ručky ampérmetru při zasunutí pólu magnetu do cívky, při jeho vysunutí a při zasunutí opačného pólu, pozorujte závislost výchylky na rychlosti zasunutí magnetu, na jeho síle a na počtu závitů cívky (300Z, 600Z a 1200Z) – **elektromagnetická indukce**
- rozkmitanou ručku (nezapojeného, např. přemísťovaného) galvanometru můžete rychle ustálit tím, že pomocí šňůry zkratujete vývody galvanometru
- sestrojte elektrický obvod (plochá baterie, spínač, žárovka cívka 300Z), dlouhé přímé jádro zasuněte z jedné strany do cívky námi vytvořeného elektrického obvodu a z druhé strany do druhé cívky 300Z propojené s ampérmetrem, uzavřete spínačem elektrický obvod – **elektromagnetická indukce**
- na modelu elektromotoru demonstруйте princip jeho funkce - **elektromotor**

- do dutiny volně visícího bifilárně zavěšeného hliníkového prstence rychle vsuňte jeden pól silného tyčového magnetu, prsteneček se vychýlí – **vyslovte Lenzovo pravidlo**
po ustálení prstence pól magnetu opět rychle vysuňte – opět podejte výklad jevu
experiment opakujte tak, že zasunete opačný pól magnetu
obměnou tohoto experimentu může být, že po zasunutí jednoho pólu a následném ustálení prstence vytáhnete z tohoto prstence druhý pól magnetu (magnet prstencem protáhnete)
týž zavěšený prsteneček umístěte tak, aby jeho dutinou procházelo dlouhé jádro zasunuté cívky do 300Z (případně 1200Z) napájené ze zdroje stejnosměrného proudu (plochá baterie) přes reostat 10Ω a spínací klíč, sledujte směr výchylky prstence při sepnutí obvodu a pak při jeho přerušení – **Lenzovo pravidlo**
- svisle postavte dlouhé přímé jádro, na jádro nasuňte cívku 300Z, na jádro navlečte volný hliníkový kroužek a cívku připojte přes spínací klíč ke zdroji střídavého napětí 24V (kroužek se vznáší), většího efektu dosáhnete s cívku 1200Z, když jí předradíte odpor (reostat 11Ω/3,5A) a na kratičký okamžik připojíte ke zdroji střídavého napětí 120V (buďte připraveni vymrštěný kroužek zachytit ve vzduchu před jeho dopadem na stůl – dbejte bezpečnosti práce)
- nad svisle postaveným přímým jádrem cívky 600Z nechte rotovat (silný) tyčový magnet zavěšený v sedle, k cívce připojte demonstrační ampérmetr s rozsahem 3 – 10mA, sledujte výchylky ukazatele ampérmetru v závislosti na pohybu magnetu (póly magnetu se pohybují nad jádrem cívky, frekvence otáček co nejmenší, aby žáci mohli dávat do souvislosti polohy pólů a velikosti výchylek ručky na ampérmetru) – **vznik střídavého proudu**
- na uzavřeném jádře rozkladného transformátoru mějte nasazené dvě cívky o stejném počtu závitů (600Z), primární cívku připojte ke zdroji o napětí 10V, sekundární cívku k voltmetru (rozsah do 30V), změřte voltmetrem také napětí na primární cívce, potom jako sekundární cívku použijte cívku 300Z a 200Z, změřte napětí na obou cívkách – **transformátory**
experiment obměňte tak, že na primární cívku nasadíte cívku o nejprve 200Z a poté 300Z, na sekundární cívce je stále cívka o 600Z (je vhodné měřit napětí na obou transformátorech dvěma voltmetry najednou pro lepší demonstraci)
- v modelu indukční pece (prstencovitá pánvička) roztavte olovo nebo uveďte vodu do varu - **transformátory**
- demonstруйте princip bodového sváření, bodovou svářečkou je transformátor 600Z/6Z, napětí na primární cívce 230V (bodově svařte dvě žiletky) - **transformátory**
- cívku 6Z zkratujte hřebíkem nebo silným železným drátem, hřebík se roztaví a přetaví (znovu jej svařte) – **transformátory**