W. L. Bragg: Elektřina

VÁCLAV PISKAČ
Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše, Brno

Knihu citovanou v názvu článku vydalo Školní nakladatelství v Praze v roce 1940. Jedná se o záznam populárních přednášek o elektřině pořádaných pro mládež v roce 1934 Královským institutem v Londýně. Jejich autor - nositel Nobelovy ceny W. L. Bragg - danou látku podává srozumitelně a podkládá ji množstvím experimentů. Tři z nich chci nyní uvést (byť v mírně modernizované verzi).

1. Braggova loďka

Lodička je vyrobena z vršku PET láhve. Dnem jsou prostrčeny dva drátky, na jejichž spodní konce jsou připevněny dva kovové pásky - na jeden měděný a na druhý zinkový. Na horní konce drátků je připevněna cívečka tvořena několika desítkami závitů smaltovaného vlasového drátku.

Lodičku položíme na hladinu vody v misce. Při přiblížení silného magnetu loďka nereaguje. Když však přilijeme do misky „kouzelnou vodičku" - vodní roztok kyseliny sírové - začne se najednou lodička k magnetu přitahovat, odpuzovat či natáčet.

Přilitím kyseliny začnou fungovat kovové pásky jako elektrody elektrochemického článku - cívečkou protéká elektrický proud - stane se z ní slabý elektromagnet.

Při zamaskování cívečky a pásků pod loďkou je toto chování nepochopitelné.

2. Motor coby generátor

Na stojánku je uchycen 9V ss elektromotorek. K jeho zdířkám je paralelně připojena dvojbarevná LED s ochranným rezistorem (cca 300 Ω). Od hřídelky motorku je pásem z bavlnky poháněn velký papírový kotouč - slouží ke „zviditelnění" rychlosti a směru otáček motorku.

Soustavu připojíme na regulovatelný zdroj napětí (+5 V až −5 V). Při přepólování zdroje se změní směr otáček motorku a barva LED. Je nutné si zapamatovat, jaká barva LED odpovídala danému směru otáček.

Odpojíme zdroj a motorek mechanicky roztočíme (nejlépe pomocí mikrovrtačky, do jejíhož sklíčidla uchytíme osu motorku). Projeví se dva efekty:

a) motorek funguje jako dynamo - LED se rozsvítí.

b) barva LED signalizuje, že směr proudu vytvářeného motorkem je opačný než směr proudu, který roztáčel motorek stejným směrem.

Tento experiment demonstruje Lenzovo pravidlo o směru indukovaného proudu a také vysvětluje, proč má nezatížený motor menší odběr proudu než zatížený - proud od zdroje se sčítá s proudem indukovaným motorkem (ten má opačný směr). Při zatížení poklesnou otáčky - poklesne velikost indukovaného proudu.

3. Kreslení elektřinou

Na tabuli přilepíme samolepkami pás alobalu a na něj arch kancelářského papíru. Papír potřeme další „kouzelnou vodičkou" - roztokem jodidu draselného v tekutém škrobu. Ke zdroji 6 V ss připojíme dvě elektrody (například kávové lžičky). Zápornou elektrodu přitiskneme na alobal a kladnou táhneme po papíru - zanechá za sebou výraznou tmavou čáru. Takto můžeme nakreslit třeba sluníčko.

Viníkem jevu je elektrolýza, při které se na kladné elektrodě vylučuje jod, který reaguje se škrobem za vzniku výrazné tmavé barvy.

Zaměníme-li elektrody, zůstává na papíru pouze neznatelná šmouha - jod se vylučuje u alobalu = na opačné straně papíru.

Elektrody připojíme na zdroj střídavého napětí asi 9 V. Jednu elektrodu opět přitiskneme na alobal a druhou uděláme rychlou čáru - čára je přerušovaná (v rytmu 50Hz). Následně lze spočítat například rychlost pohybující se ruky nebo naopak frekvence napětí.

Pokud se vám dostane kniha W. L. Bragga s výrazným červeným bleskem na obálce do rukou, přeji příjemné počtení.

Na závěr bych chtěl všechny čtenáře tohoto článku pozvat na své webovské stránky ***http://www.jaroska.cz/zamest/piskac***, které se věnují školským fyzikálním experimentům a výhledově také technickým památkám.

E-mail: piskac@jaroska.cz