

## Pokusy v přírodovědě na 1. stupni ZŠ

### Téma 6: Elektřina a magnetismus

#### 6.2 Elektrické obvody

- Rozsviďte žárovku pomocí ploché baterie. Všimněte si, jak je třeba žárovku přiložit ke kontaktům baterie, a kde jsou tedy vývody vlákna žárovky.

#### Výroba pomůcky – žárovka na prkénku

**Pomůcky:** kousek prkénka cca 5 x 6 cm, objímka na žárovku, žárovka, kus zvonkového drátu; 2 hřebíčky, 2 šroubky, kladívko, kleště

**Návod:** Objímku přišroubujte do středu prkénka. Odštípněte dva kousky drátu (cca 7 cm) a očistěte je na obou koncích. Jeden konec každého drátu uchyťte pod kontakt objímky. Po stranách objímky přitlučte hřebíčky, asi do poloviny jejich výšky. Hřebíčky trochu zakruťte, lehce je uvolněte a zasuňte k nim druhé konce drátů.

- Kdy svítí žárovka?

Zapojte svoji žárovku na prkénku do jednoduchého obvodu. Uvědomte si, co musí být splněno, aby žárovka svítila. (V obvodu musí být zdroj napětí, obvod musí být uzavřený.)

- Jak cestuje proud v obvodu?

Proud může obvodem téci od jednoho pólu baterie přes žárovku k druhému pólu. Mohlo by to být ale také tak, že z jednoho pólu baterie jde do žárovky + proud a z druhého pólu – proud, v žárovce se srazí a rozsvítí ji.

Vymyslete experiment, kterým vyvrátíte (či potvrdíte) druhou teorii.

- Soutěž

Rozsviďte žárovku přes co nejvíce předmětů. Zjistěte, co vede proud a co ne. Vyzkoušejte také tuhu do krajonu nebo mikrotužky.

- Proč má žárovka baňku?

Opatrně odstraníme baňku ze žárovky (nahřejeme patičku nad kahanem a pak zchladíme studenou vodou). Vlákno, které je nyní jen na vzduchu, připojíme ke zdroji. Okamžitě shoří. Aby vlákno neshořelo, je umístěno v baňce z obyčejného skla, ze které je vyčerpán vzduch. U standardních žárovek do 15 W je obvykle baňka vzduchoprázdňá, u silnějších žárovek je plněná směsí dusíku a argonu, řidčeji kryptonem, nebo dokonce xenonem. Vlákno žárovky je obvykle z wolframu, při průchodu proudem se zahřívá na vysokou teplotu a svítí.

#### Sestavování jednoduchých obvodů

- Zapojte dvě žárovky tak, aby při vyšroubování jedné zhasla i druhá.
  - Zapojte dvě žárovky tak, aby při vyšroubování jedné druhá svítila.
- Nakreslete schémata zapojení.

- Zapojte obvody, ve kterých bude 1 žárovčka  $\check{Z}$  a 2 spínače  $S_1, S_2$  tak, aby se obvody chovaly podle následujících tabulek (u spínačů 1 znamená sepnutý, 0 rozepnutý; u žárovky 1 – svítí, 0 – nesvítí)

$S_1$	$S_2$	$\check{Z}$
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

$S_2, S_3$

tabulky (u spínačů 1 znamená sepnutý, 0 rozepnutý; u žárovek 1 – svítí, 0 – nesvítí)

budou 2  
tak, aby

$S_1$	$S_2$	$\check{Z}$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

$S$	$\check{Z}$
0	1
1	0

- Zapojte obvod, ve kterém žárovky  $\check{Z}_1, \check{Z}_2$  a 3 spínače  $S_1, S_2, S_3$  se obvod choval podle následující

$S_1$	$S_2$	$S_3$	$\check{Z}_1$	$\check{Z}_2$
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
1	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	1	1	1

- Spotřebovává se proud ve spotřebičích?

Zapojte za sebe do jednoduchého obvodu několik stejných žárovek – sítí stejně? Změřte proud v různých místech tohoto obvodu (před žárovkami, mezi žárovkami, za žárovkami).

- Jak se dá regulovat proud v obvodu?

Zapojte jednoduchý obvod se žárovkou a baterií. Do obvodu postupně zapojujte další rezistory (součástka s odporem) a sledujte jas žárovky. Místo postupného zapojování jednotlivých rezistorů se dá použít tzv. reostat – dlouhatánský kus drátu navinutý na keramickém válci s jezdcem, kterým se dá plynule měnit délka drátu zapojeného do obvodu.

## Výroba - blikající dioda

**Pomůcky:** kousek prkénka cca 5 x 6 cm, blikací LEDka, rezistor 100  $\Omega$ , plochá baterie, 3 hřebíčky, kladívko, kleště, pájka, cín, kalafuna, 2 přívodní vodiče

**Návod:** Zatlučte do prkénka do řady tři hřebíčky, cca do třetiny jejich délky. Odstupy volte tak, aby se mezi ně dala připájet LEDka a ochranný rezistor, délku jejich vývodů podle toho upravte. (Ochranný rezistor je potřeba, aby se snížil proud procházející obvodem a LEDka se nespálila.) Obě součástky připájejte mezi hřebíčky. Krajiní hřebíčky připojte k vývodům ploché baterie. Pokud LEDka neblíká, vyměňte póly baterie. (Dioda je součástka, která propouští proud jen jedním směrem.)

## Zdroje napětí

- Citrónový zdroj

Zastrčte dva plíšky z různého kovu do citronu a změřte mezi nimi napětí. Vyzkoušejte také jablko, brambor či jiné ovoce a zeleninu.

- Voltův sloup

Kousek vaty nebo ubrousku namočte do slané vody nebo octa a vložte ho mezi dvě různé mince (např. 5 Kč a 10 Kč). Změřte napětí mezi mincemi.

Můžete zkusit naskládat více takových jednoduchých článků na sebe (tak, aby se dotýkaly různé mince). Změřte pak napětí mezi spodní a horní mincí.

- Staňte se sami zdrojem napětí

Položte ruce na dvě různé kovové elektrody, ke kterým je připojen voltmetr – kdo udělá nejlepší článek? Zkuste si ruce trochu navlhčit – dáte větší napětí?

- Jak vypadá uvnitř plochá baterie?

Rozeberte plochou baterii a zjistěte, co je uvnitř. Podívejte se, jak jsou jednotlivé články propojené. Rozeberte pak i jeden ze článků – bude to chtít trochu násilí a počítejte s nepořádkem.

- Spojování zdrojů napětí

Vezměte si dvě ploché baterie a voltmetr. Vyzkoušejte, jak spojit baterie, aby dávaly nejvyšší napětí.

- Vedení proudu lidským tělem

(bezpečné napětí: stejnosměrné 25 V; střídavé 12 V; bezpečný proud: stejnosměrný 25 mA; střídavý 10 mA)

Stejnoseměrný proud je o něco méně nebezpečný než střídavý. Oba způsobují rozklad krve, svalové křeče (neschopnost okysličování organismu, zástava dýchání), střídavý navíc způsobuje fibrilaci srdce (přestane pumpovat krev, chvěje se s frekvencí proudu).