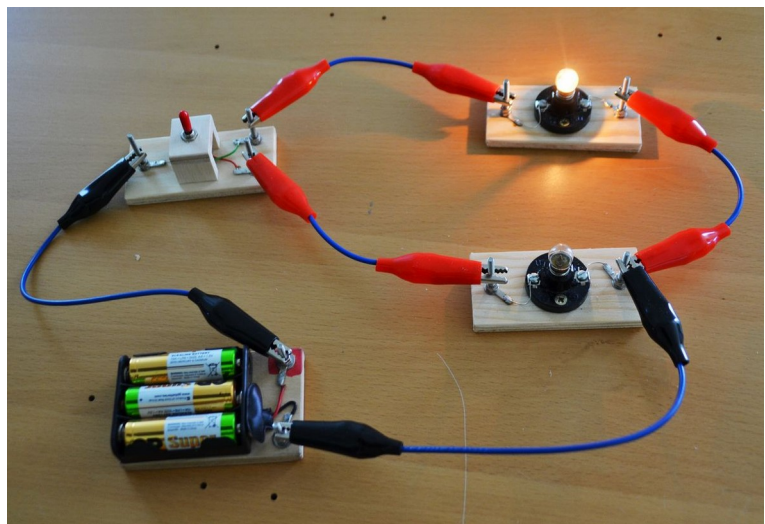


# ŽÁKOVSKÉ ELEKTRICKÉ OBVODY

## PŘEHLED POKUSŮ



## Popis krabice

Krabice obsahuje pomůcky pro výuku elektrických obvodů na úrovni šesté třídy ZŠ. Seznamuje žáky se základním fungováním elektrických obvodů. V krabici jsou sady pro 12 žákovských skupin.

Pro napájení obvodů používejte ploché baterie případně jiné zdroje s napětím 4,5 V nebo 5 V (např. tři tužkové monočlánky). Ovládací prvky a spojovací vodiče jsou dimenzovány pro proudy do 2 A. Pro zapojování obvodů se používají krokosvorkové vodiče (nejsou součástí krabice).

### Složení žákovské sady

- patice žárovky E10	2x
- žárovka 6 V / 0,4 A	2x
- vypínač	2x
- přepínač	2x
- spínač	

Vypínače jsou sepnuté, když páčka směřuje k červené tečce. Přepínač přepíná na ten kontakt, ke kterému směřuje páčka. Při rovnání součástí do krabice dávejte do dolní vrstvy přepínače a vypínače.

V krabici je navíc 10 náhradních žárovek (doporučuji skladovat odděleně).

Pokusy uvedené v příručce jsou základem toho, s čím by si žáci 6. třídy měli v rámci výuky elektrických obvodů sami vyzkoušet. Doporučuji kombinovat žákovské pokusy s učitelskými. Tyto kombinované experimenty jsou popsány v samostatném metodickém materiálu.

Během žákovských pokusů kontrolujte hlavně to, jestli žáci nezkratují zdroj. Je vhodné žáky naučit, že obvod sestaví bez připojení jednoho pólu baterie a nechají si obvod zkontrolovat učitelem. Teprve po kontrole připojí i druhý pól zdroje.

Dalším kritickým místem je tendence žáků k bezdůvodnému cvakání s vypínačem nebo přepínačem. To jim přísně zakážete, může dojít vcelku rychle ke zničení prvků.

Doporučuji všechna zapojení kreslit schematicky na tabuli, aby si žáci vytvořili spojení mezi schematem a reálným zapojením. Není potřeba provádět pokusy těsně po sobě během jedné vyučovací hodiny. Vhodnější je zařazovat pokusy postupně během probírané látky.

## 1. Základy zapojení obvodů

Rozdejte žákům vyšroubovanou žárovku, zdroj a spojovací vodič (pokud používáte plochou baterii, není nutný). Řekněte jim, aby rozsvítili žárovku.

Diskutujte se žáky, jak se musí žárovka připojit na zdroj. A také to, proč je vhodné osadit žárovku do patice.

## 2. Uzavření obvodu

Rozdejte žárovku (tentokrát už v patici), zdroj a dva vodiče. Řekněte žákům, aby sestavili obvod tak, aby žárovka svítila. Až se jim to podaří, diskutujte s nimi, co je potřeba udělat pro to, aby žárovka zhasla. Žáci většinou přijdou na to, že stačí obvod kdekoliv přerušit (návrhy na přestřížení vodičů nebo rozbití žárovky pochvalte, ale zabraňte jejich realizaci).

Takže pokud chceme, aby obvod fungoval, musí být uzavřený. Řekněte žákům, aby si vyzkoušeli, které předměty z jejich školního pouzdra jsou schopny obvod uzavřít. Jejich závěrem je většinou to, že předměty musí být kovové. Doporučuji mít k dispozici tužku ořezanou na obou koncích a ukázat žákům, že tuha (grafit) taky dokáže uzavřít obvod - je taky vodič.

## 3. Funkce spínače a vypínače

Rozdejte žákům žárovku, zdroj a tři vodiče. Řekněte jim, aby zapojili obvod tak, aby se dotýkáním volných krokosvorek mohlo blikat se žárovkou. Když se zapojení povede, rozdejte žákům navíc spínač, aby si mohli jeho pomocí pohodlně blikat.

Diskutujte se žáky, jaké je vnitřní uspořádání spínače. Dále diskutujte to, jestli je vhodný spínač pro ovládání světel v místnosti. Rozdejte žákům vypínač, aby s ním nahradili v obvodu spínač. Diskutujte s nimi, jestli by byl vhodný vypínač pro ovládání domovního zvonku.

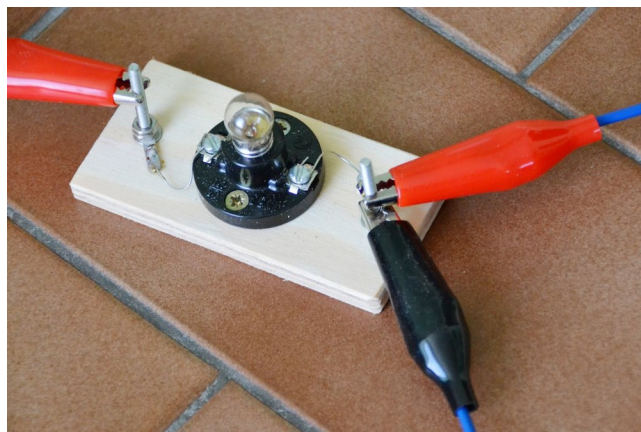
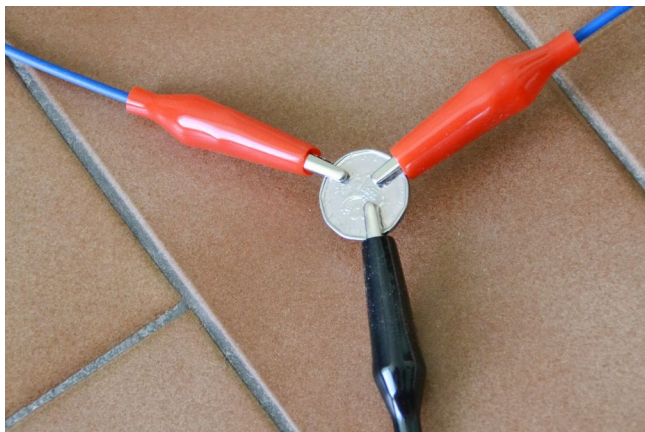
## 4. Sériové zapojení

Rozdejte žákům dvě žárovky, zdroj, vypínač a čtyři vodiče. Řekněte jim, aby podle schematu na tabuli zapojili obvod se dvěma žárovkami zapojenými seriově. Diskutujte se žáky, jak jim svítí žárovky.

Rozdejte navíc další vypínač, kterým žáci nahradí jednu se žárovek. Diskutujte se žáky, jak musí nastavit vypínače, aby byla žárovka svítila nebo nesvítila.

## 5. Paralelní zapojení

Nejprve je nutno žáky seznámit s tím, co je to uzel (vodivé spojení nejméně tří drátů) a větev (vodivé spojení dvou uzlů). Rozdejte žákům zdroj, dvě žárovky a 6 vodičů. Žáci si ze svých zdrojů doplní dvě mince. Ty uchytanou do krokosverek vedoucích od zdroje. Na mince připojí nejprve jednu žárovku a poté druhou. Diskutujte s nimi, jak jim svítí žárovky (porovnejte se sériovým zapojením).



Diskutujte se žáky, jestli je nutné použít mince. Většinou přijdou na to, že jako uzel mohou použít kontakty jedné ze žárovek.

Rozdejte žákům další vypínač, aby jím nahradili jednu za žárovek. Diskutujte s nimi, za jakých podmínek je obvod uzavřený a kdy není.

## 6. Funkce přepínače

Rozdejte žákům zdroj, dvě žárovky, přepínač a pět vodičů. Řekněte jim, aby zapojili obvod podle schematu nakresleného na tabuli. Diskutujte se žáky, kde se s tímto zapojením setkali - záhy přijdou na semafor pro chodce. Když jim připomenete, že existuje i semafor pro auta, zjistí sami, že se musí vyrábět i přepínače, které mají více poloh.

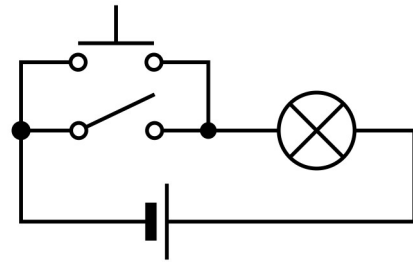
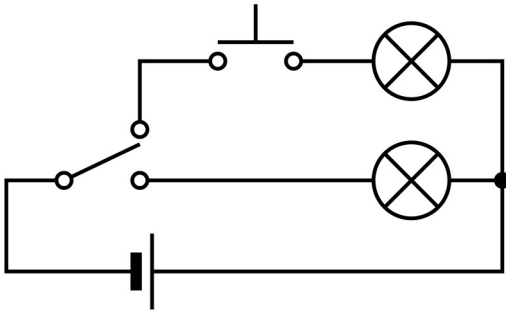
## 7. Schodišťový vypínač

Diskutujte se žáky, jak zapojit "schodišťák" - tj. dvojici ovládacích prvků, kterými je možno ovládat jedno světlo ze dvou míst. Vcelku rychle zjistíte, že to nemohou být dva vypínače spojené sériově ani dva vypínače spojené paralelně. Žáci sami většinou nepřijdou na to, že se jedná o dva přepínače. Takže jim musíte řešení prozradit.

Rozdejte dva přepínače, žárovku, zdroj a 5 vodičů. Nakreslete schema schodišťáku na tabuli a nechejte žáky, aby si tento obvod sestavili.

## 8. Problémové obvody

Na závěr si můžete hrát se složitějšími obvody. Nakreslete schema na tabuli, diskutujte se žáky, jak se obvod bude chovat, poté nechejte žáky, aby si sami vzali potřebné vybavení a obvod sestavili. Níže jsou návrhy možných zapojení.



## Závěr

Žáci si nejlépe osvojí probíranou látku, pokud mohou experimenty provádět sami. K podrobným diskuzím je vhodné, aby učitel experimenty sestavoval i v demonstračním provedení. Součástí demonstrační sady je vybavení umožňující provádět pokusy, které se žákovským vybavením není možné.

Pokud chcete pomůcky použít i v osmém ročníku, je třeba použít rozšíření, které kromě jiného obsahuje připojení měřících přístrojů, rezistory a potenciometry.

Václav Piskač, IČO 87350165

+420 732 489 066

[vaclav.piskac@seznam.cz](mailto:vaclav.piskac@seznam.cz)

<http://fyzikalnisuplik.websnadno.cz>