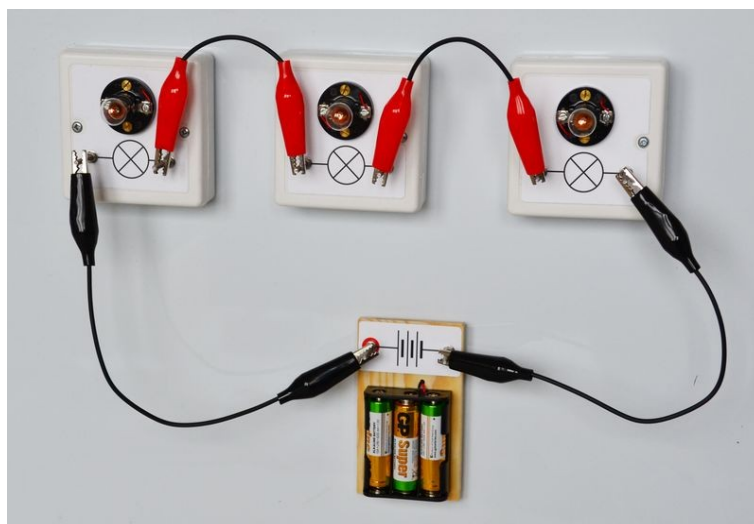


# UČITELSKÉ ELEKTRICKÉ OBVODY

## PŘÍRUČKA UŽIVATELE



## Popis sady

Sada je určena k výuce elektrických obvodů na úrovni šesté třídy ZŠ. Seznamuje žáky se základním fungování elektrických obvodů.

Zdroji napětí jsou 4,5V baterie monočlánků, spotřebiče jsou dimenzovány pro toto napětí (v případě použití adaptéru by napětí nemělo překročit 5 Voltů). Ovládací prvky a spojovací vodiče jsou dimenzovány pro proudy do 2 A. Kladné póly zdrojů a spotřebičů jsou označeny červenou barvou.

Sadu je nutno doplnit magnetickou tabulí. Pro níže uvedené experimenty je vše ostatní součástí sady.

## Složení sady

- patice žárovky E10	3x
- žárovka 3,8 V / 0,3 A	3x
- žárovka 6 V / 0,4 A	3x
- LED	3x
- vypínač	2x
- přepínač	2x
- spínač	
- 3-pólový přepínač	
- křížový přepínač	
- elektromotor	
- bzučák	
- baterie 3 monočlánků AA	2x
- uzel	2x
- 10cm vodič	6x
- 20cm vodič	2x
- 40cm vodič	2x
- krabička se žárovkami	

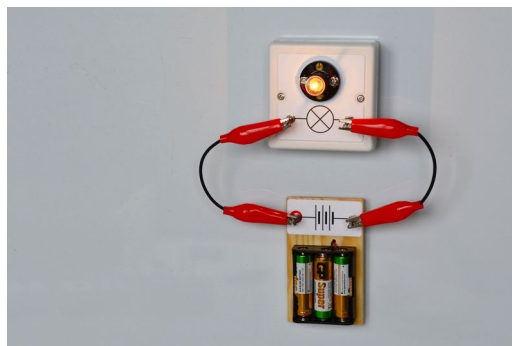
V sadě jsou dva typy žároviček, v počátečních pokusech doporučuji pracovat s jedním typem žárovičky, pro složitější úvahy je zajímavé kombinovat oba typy (tyto pokusy jsou mimo rámec příručky).

Pokusy uvedené v příručce jsou základem toho, s čím by se žáci 6. třídy měli v rámci výuky elektrických obvodů seznámit. Mnohé z pokusů by bylo vhodné provádět v žákovské variantě. Zde uvedené pokusy jsou připraveny pro případ, že na škole není k dispozici vybavení pro žákovské pokusy.

## 1. Základy zapojení obvodů

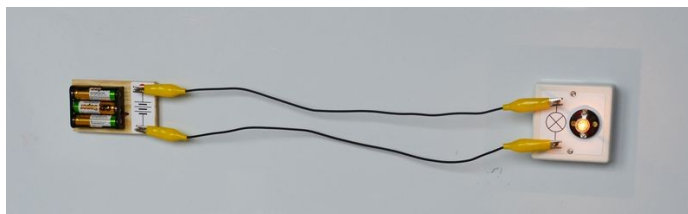
Na začátku se žáci seznamují s tím, co to jsou prvky obvodu, co musí obvod splňovat, aby fungoval podle představ autora.

Sestavte na tabuli obvod se zdrojem a žárovkou. Diskutujte se žáky, co vše se musí udělat, aby žárovka svítila. Cílem je vytvoření představy, že obvod musí být uzavřený, aby proud mohl téct od (+) pólu baterie k (-) pólu.



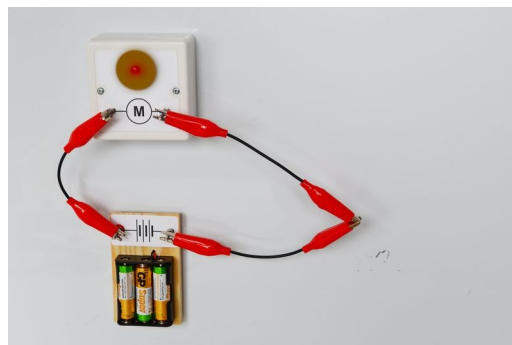
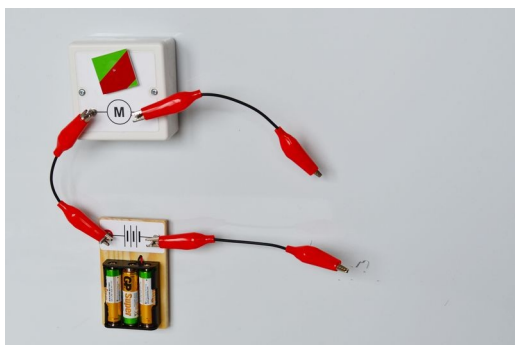
V tomto okamžiku je vhodné ukázat fungování jednotlivých spotřebičů - svítivých diod, bzučáku, motoru.

Každý z obvodů sestavený na magnetické tabuli je vhodné doplnit nákresem schematu. Žáci by měli pochopit, že obvod sestavený podle schematu může vypadat mnoha různými způsoby. Sestavte model přívodní šňůry, kterou žáci znají z běžných spotřebičů. Je potřeba, aby pochopili, že v přívodní šňůře jsou ve skutečnosti dva vodiče (někdy i tři) - pomáhá to odbourat představu, že spotřebič stačí ke zdroji zapojit jedním vodičem.

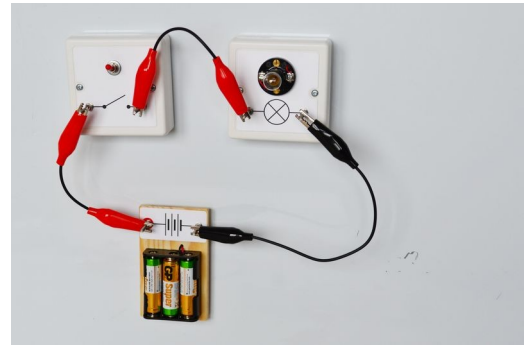


## 2. Funkce ovládacích prvků

Sestavte obvod podle první fotografie a diskutujte se žáky, co se musí stát, aby se žárovka rozsvítila. Sami uznají, že ovládat spotřebiče spojováním krokosvorek není v praxi rozumné.

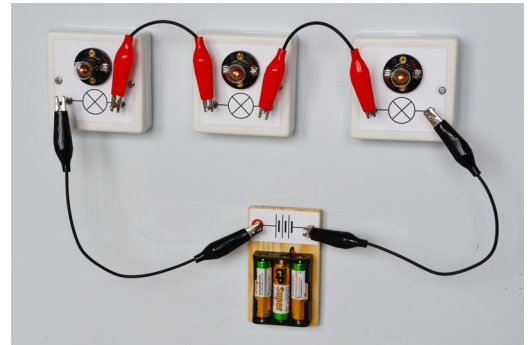
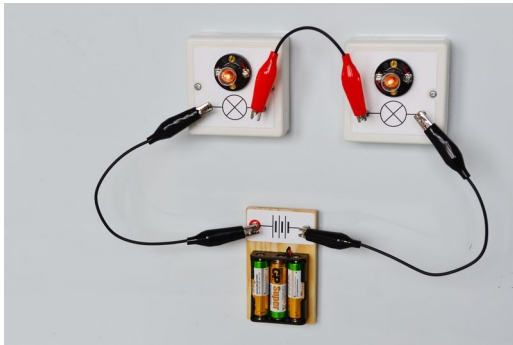


Proto se vyrábějí spínače (nebo vypínače). Nechejte žáky, aby vám sami řekli, co se děje uvnitř spínače. Na příkladu žárovky a bzučáku předved'te fungování spínače a vypínače.



### 3. Sériové zapojení

Sestavte obvod se dvěma sériově zapojenými žárovkami. Poté můžete přidat i třetí.



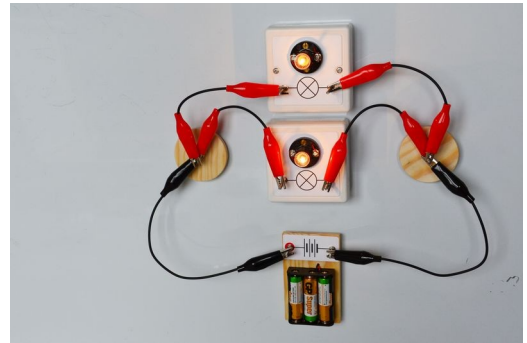
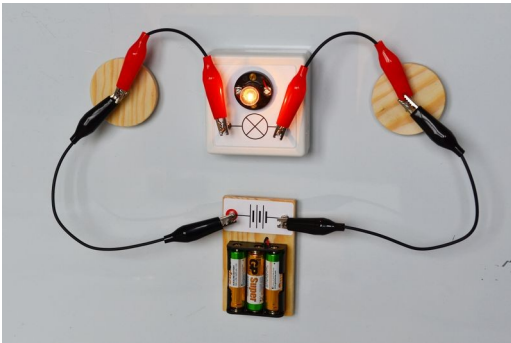
Diskutujte se žáky, jaké vlastnosti má obvod, ve kterém jsou sériově spojené dva vypínače. Kdy je sepnutý a kdy je rozepnutý



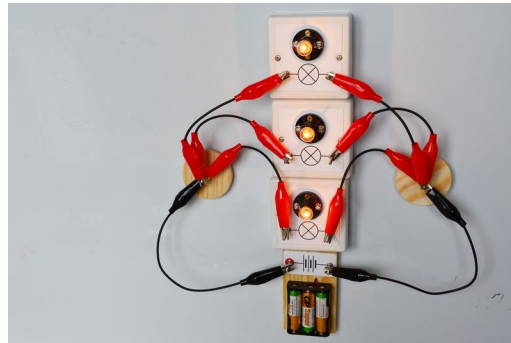
#### 4. Paralelní zapojení

U paralelního zapojení je nutno postupovat po jednotlivých krocích. Nejprve žáky seznámíte s tím, co je to uzel (místo, kde se obvod větví = místo, kde je spojeno více vodičů).

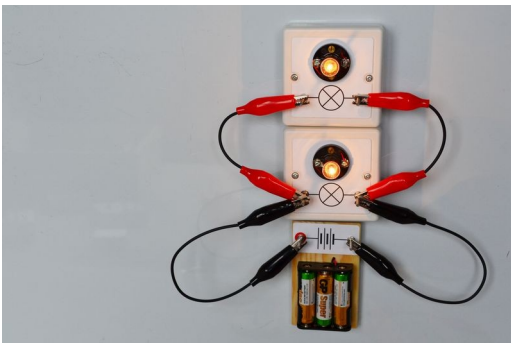
Sestavte obvod z baterie, spotřebiče a dvou uzlů - upozorněte žáky na to, že jsou to jenom obyčejné šroubky (aby v nich nehledali něco tajemného). Poté k uzlům zapojte paralelně druhý spotřebič. Většina žáků si všimne, že u sériového zapojení žárovky svítily málo, tady svítí na plný výkon (pokud není vybitá baterie).



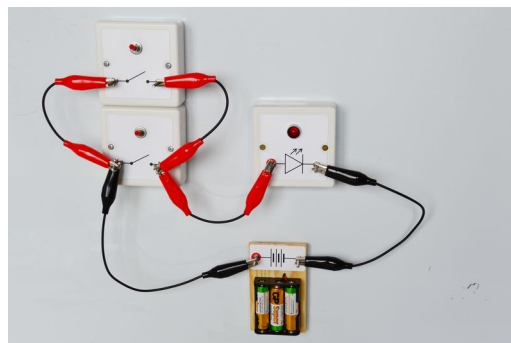
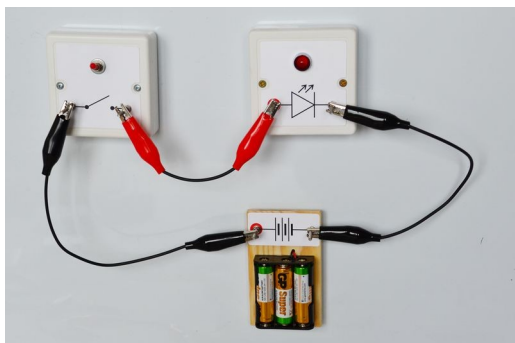
Poté můžete přejít k paralelnímu zapojení tří spotřebičů.



Nyní následuje pro mnohé žáky vcelku závažný problém - jako uzel můžeme použít kterýkoliv ze šroubků na spotřebičích.



Dalším krokem je paralelní zapojení spínačů. Nejprve se žáky diskutujte, jak bude obvod při paralelním zapojení vypínačů fungovat a kde by se takové zapojení mohlo použít.

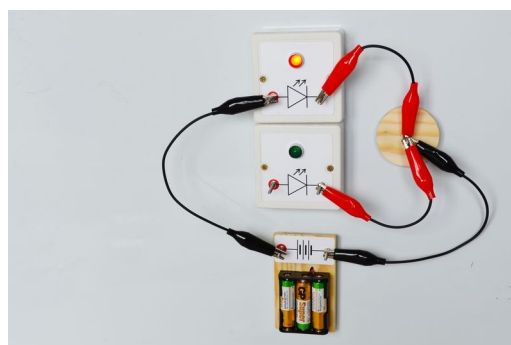
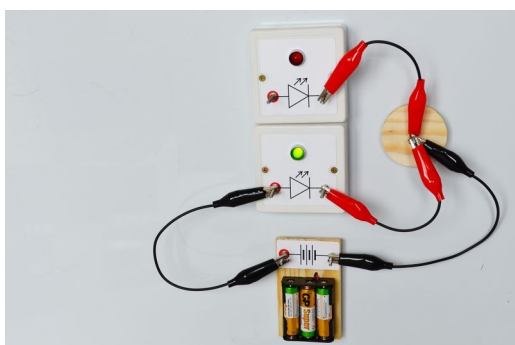


Paralelně můžete zapojit i dva různé typy ovládacích prvků a diskutovat se žáky, jak se daný obvod chová (svítilna, kterou můžeme trvale svítit nebo vysílat Morseův signál).



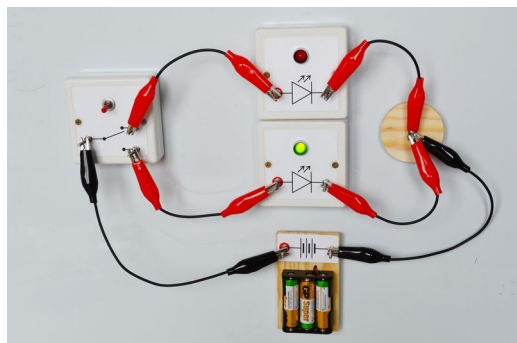
## 5. Funkce přepínače

Úvahy začněte sestavením obvodu podle první fotografie. Obvod umožňuje volit, která z LED bude svítit, ale takto ovládaný semafor pro chodce by byl dost nepraktický.





Proto se používá přepínač, který umožňuje vybrat ze dvou větví.

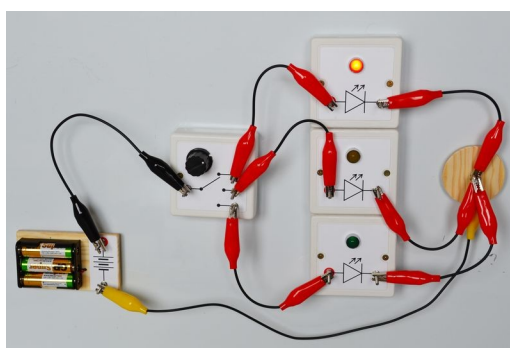


V tomto okamžiku už můžete žákům sestavit složitější obvod a chtít po nich, aby zakreslili jeho schema a popsali, jak se chová.



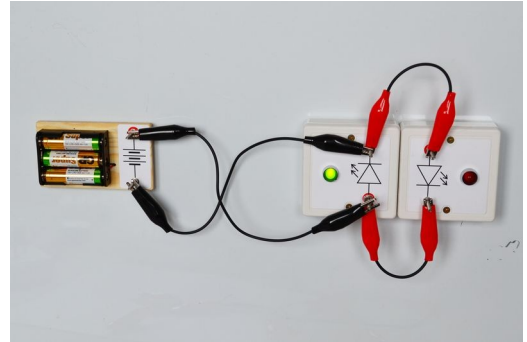
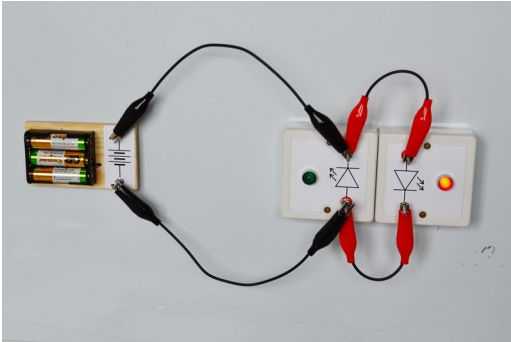
## 6. Vícepolohový přepínač

Pro demonstraci funkce třípolohového přepínače je ideální model semaforu (i když šťouralové upozorní na to, že při přechodu z červené na zelenou svítí červená a žlutá současně). Pro přehlednost je použit uzel.

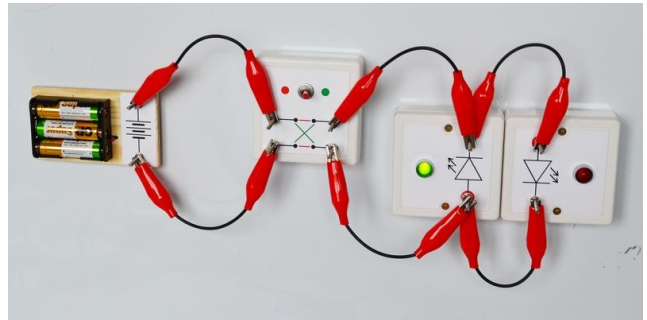
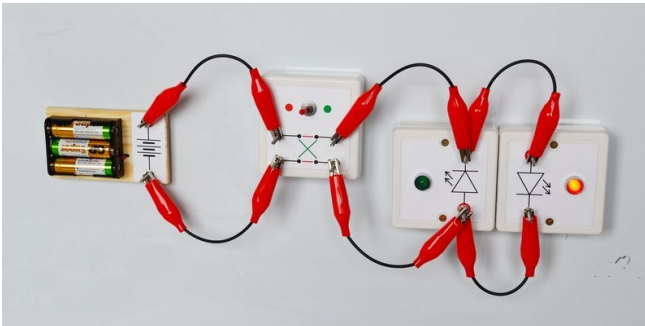


## 7. Křížový přepínač

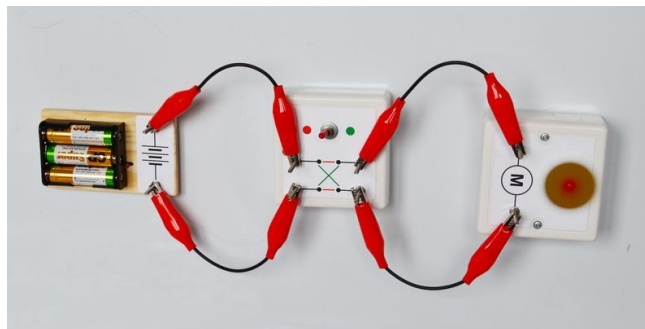
Před vlastní ukázkou přepínače je potřeba předvést fungování LED - to, že svítí jen při jedné polaritě zdroje.



Manuální přepólování zdroje je nepraktické. Používá se k tomu křížový přepínač. Diskutujte se žáky, jakým způsobem propojuje křížový přepínač vstupní a výstupní kontakty.



Sestavte obvod, ve kterém se napájí elektromotor přes křížový přepínač - žákům dojde, jak je zajištěno, aby jejich RC autíčko mohlo jezdit dopředu i dozadu.

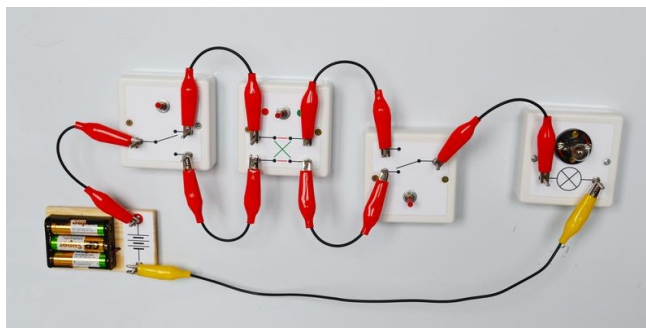
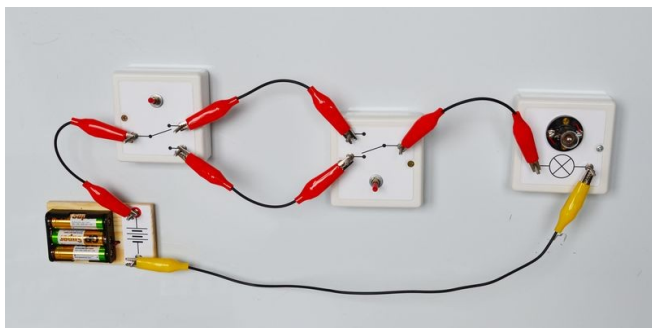




## 8. Schodišťový vypínače

Diskutujte se žáky o tom, jak ovládat jedno světlo ze dvou míst současně. Po chvíli žákům dojde, že sériové ani paralelní zapojení vypínačů zde nepomůže. Ve většině případů končí diskuze u toho, že to prostě nejde. Ale každý má toto zapojení doma.

Řešením jsou přepínače. Podrobně se žáky rozeberte, jak toto zapojené funguje. A kdo by chtěl ovládat světlo ze tří a více míst současně, musí vložit křížové přepínače.



## Závěr

Žáci si lépe osvojí probíranou látku, pokud mohou experimenty provádět sami. Proto doporučuji přikoupit si soubor žákovských obvodů, které umožňují velkou část zde uvedených pokusů provést.

Pokud chcete sadu použít i v osmém ročníku, je třeba doplnit ji rozšířením, které kromě jiného obsahuje připojení měřících přístrojů, připojení externího zdroje, rezistory a potenciometry.

Václav Piskač, IČO 87350165

+420 732 489 066

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

<http://fyzikalnisuplik.websnadno.cz>