

ELEKTRICKÉ OBVODY

Zařazení: 6. třída

Cíle: základní prvky a funkce elektrického obvodu, funkce ovládacích prvků, sériové a paralelní zapojení

Probráno: - - -

Dělení žáků: 12 pracovních skupin

Vybavení učebny: magnetická tabule (je nutná ke všem učitelským pokusům v tomto tématu)

Poznámka: je vhodné, aby během experimentů učitel kreslil na tabuli schéma zapojení, se kterým se právě pracuje. Žáci si tak upevňují souvislost mezi schématem a reálným obvodem.



1. Žákovský pokus: rozsvícení žárovčky

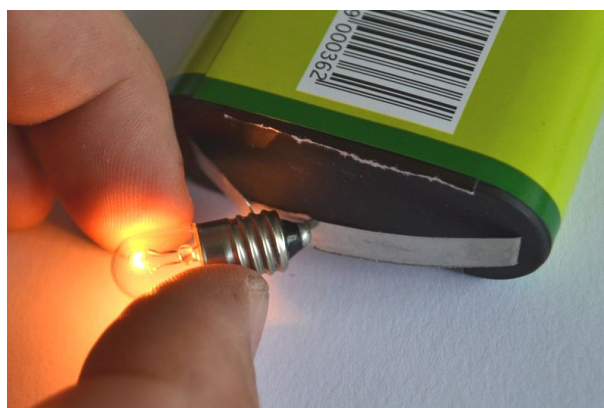
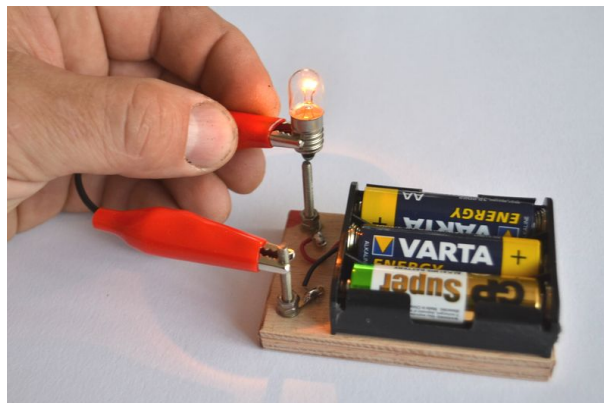
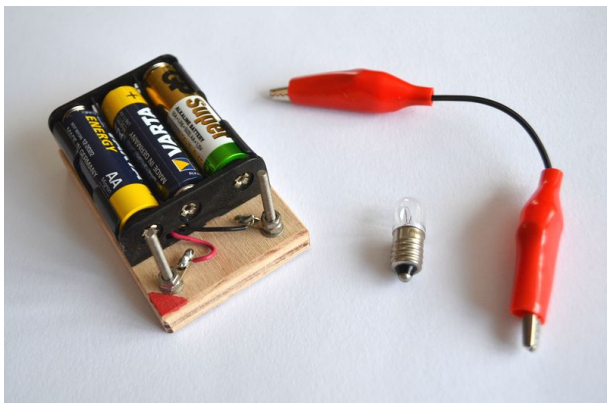
Vybavení: zdroj napětí, spojovací vodič, žárovčka vyšroubovaná z patice (tuto operaci by měl raději provést učitel předem)

Pokus je zařazen hned na úvodu probírání elektrických obvodů. Žáci dostanou za úkol rozsvítit žárovčku, učitel jim neposkytne žádné návodné pokyny. Během provádění pokusu chodí učitel po třídě a kontroluje, jestli některá skupina nechtěně nezkratuje zdroje napětí. Některým skupinám se pokus zdaří téměř okamžitě, ostatní je postupně okopírují.

Závěrem pokusu je fakt, že žárovčka se musí připojit ke zdroji ve dvou místech - v závitu a v čepičce.

Varianta pokusu: pokud jako zdroj napětí používáte plochou baterii, rozdává se žákům jen baterie a žárovčka. Žárovku lze snadno přiložit ke kontaktům ploché baterie tak, že svítí.

Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů

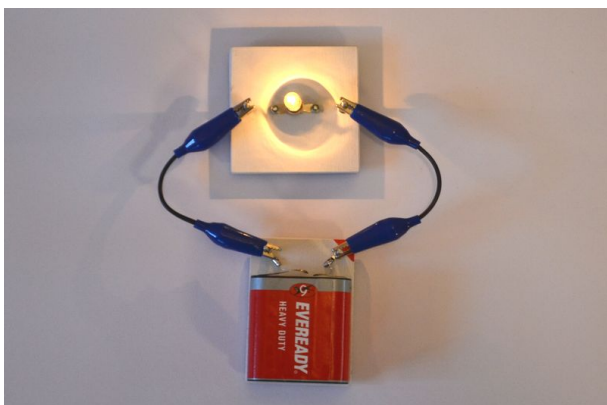


2. Učitelský pokus: základní elektrický obvod

Vybavení: baterie, žárovka, dva spojovací vodiče, dva dlouhé spojovací vodiče

Učitel sestaví na tabuli základní elektrický obvod. Diskutuje se žáky, proč je pro připojení žárovky výhodná patice. Dále řeší to, které prvky musí obvod obsahovat (baterii = zdroj napětí, žárovku = spotřebič, spojovací vodiče).

Učitel upozorní na to, že baterie je připojena k žárovce dvěma vodiči - obvod je uzavřen. Žáci jsou často přesvědčeni, že k připojení spotřebiče stačí jeden vodič (mají za to, že šňůra vedoucí do zásuvky je pouze jednoduchý vodič). Proto učitel vymění krátké vodiče za dlouhé a uspořádá obvod podle fotografie. U skutečné lampičky mají oba vodiče ještě společnou izolaci.



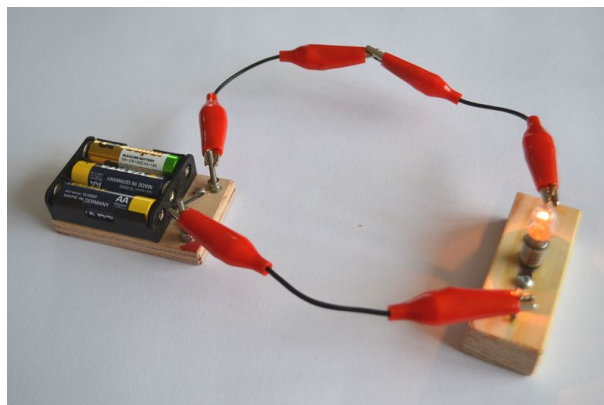
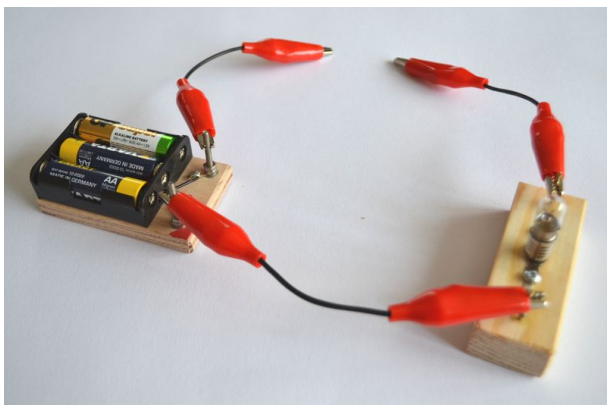
Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů

3. Žákovský pokus: funkce vypínače/spínače

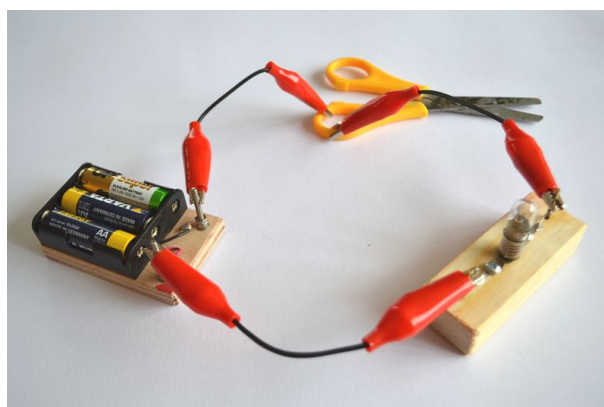
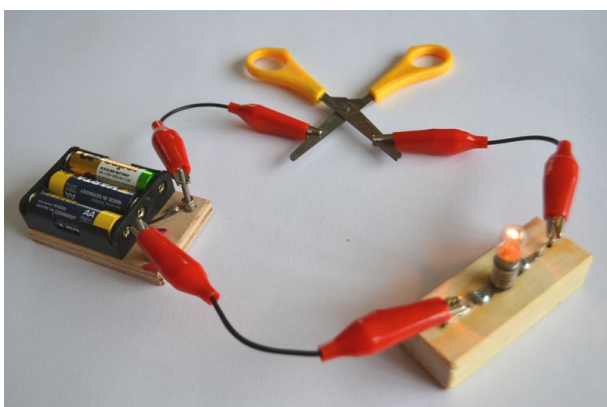
Vybavení: zdroj napětí, tři spojovací vodiče, žárovka, vypínač a spínač

Vlastní vybavení žáků: obsah jejich pouzdra nebo aktovky

Žáci sestaví obvod ze zdroje, žárovka a dvou vodičů (vypínač a spínač zatím nedostanou). Jejich úkolem je vymyslet, jak blikat žárovkou (tj. ovládat spotřebič). Poté jim učitel doporučí, aby použili i třetí vodič a spínali obvod konci krokosvorek.

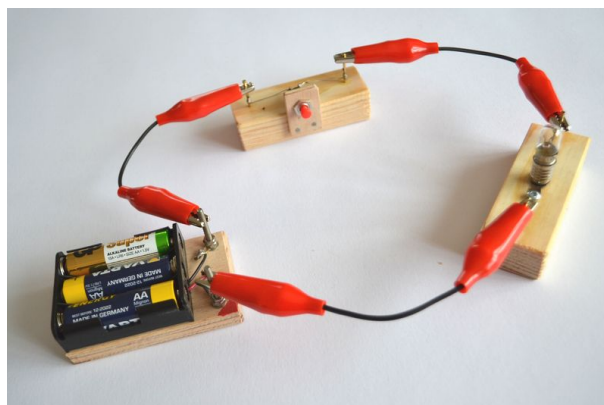
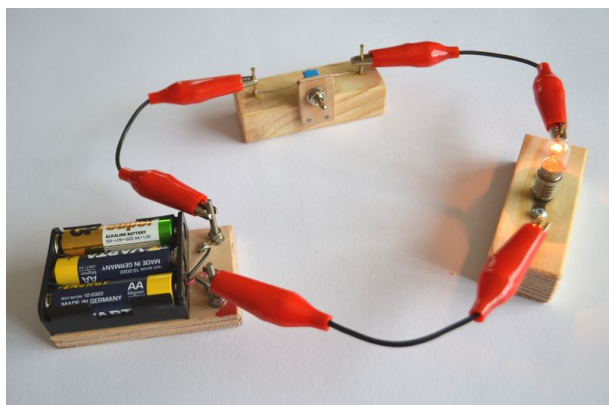


Následně žáci zkoušejí, čím propojit volné krokosvorky, aby obvod fungoval (nůžky, propisky, pravítka, mince, klíče, ...). Zjistí, že to musí být kovové předměty, plastové předměty obvod nesehnou. Učitel se žáky diskutuje o tom, jak jsou konstruovány spojovací vodiče, které používají (měděné lanko kryté plastovou bužírkou).



Nyní si žáci vezmou vypínač a umístí ho do obvodu mezi volné krokosvorky. Otestují jeho funkci. Podobně si vyzkoušejí i spínač.

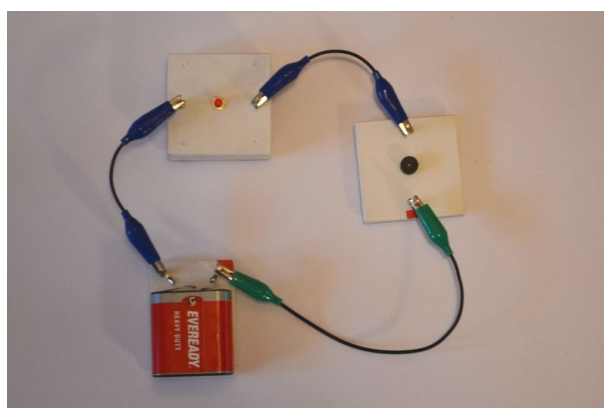
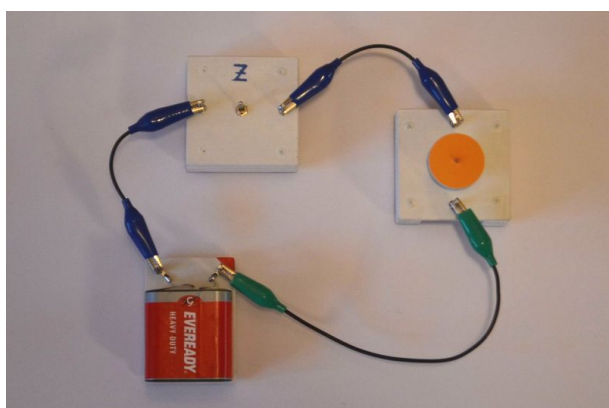
Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů



4. Učitelský pokus: demonstrace vypínače/spínače

Vybavení: baterie, spojovací vodiče, žárovka, vypínač, spínač, bzučák, elektromotor

Učitel může na začátku sestavit obvod shodný s tím, který si právě vyzkoušeli žáci (tj. vypínač nebo spínač ovládající žárovku). Zajímavější variantou je použití jiných spotřebičů - vypínačem ovládá elektromotor a spínačem bzučák. Na tomto místě je vhodná diskuze o tom, proč bzučáky nejsou součástí žákovských sad.

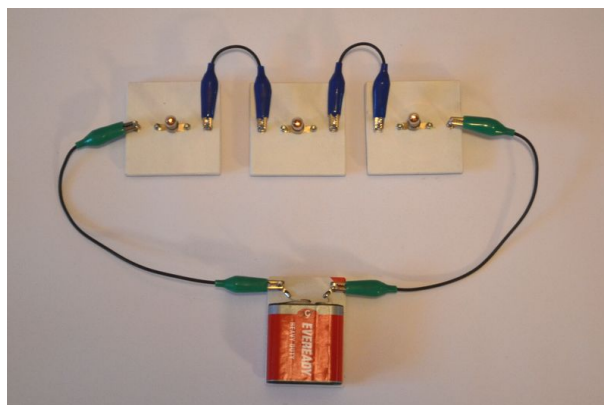
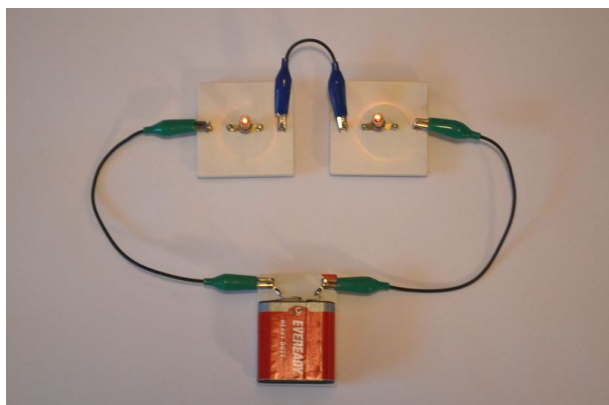


5. Učitelský pokus: sériové/paralelní zapojení

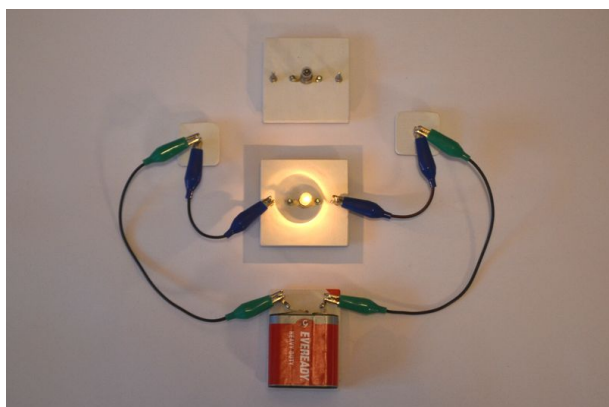
Vybavení: baterie, spojovací vodiče, tři žárovky, dvě makety uzlů

Učitel sestaví sériový obvod ze dvou žároviček. Žáci si hned všimnou, že žárovky svítí méně. Poté přidá sériově i třetí žárovku, jas poklesne ještě více.

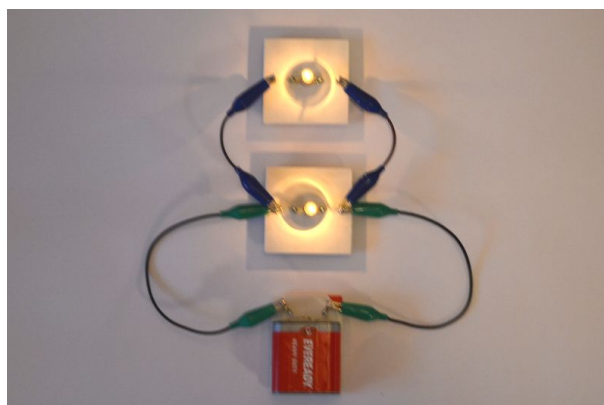
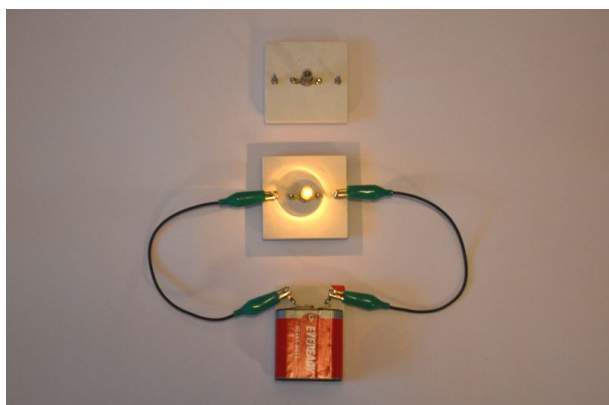
Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů



Nyní sestaví paralelní obvod ze dvou žároviček pomocí maket uzlů. Doporučuji nejprve zapojit dolní žárovičku a upozornit žáky, že se jedná o normální jednoduchý obvod. Teprve poté učitel k uzlům připojí horní žárovičku. Svítí obě, žáci si všimnou, že tentokrát jas žároviček nepoklesl.

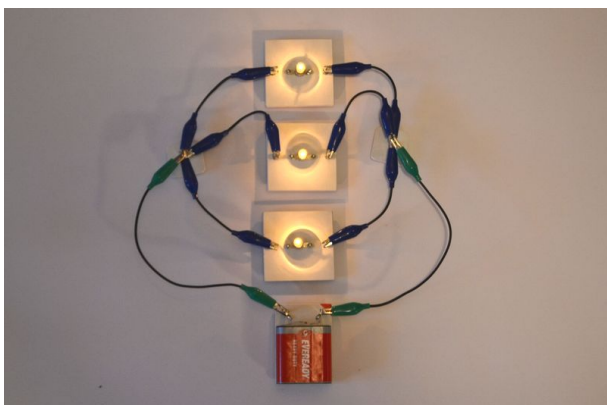


Dalším krokem je diskuze o tom, jestli jsou makety uzlů v obvodu nutné, zda to nejde zapojit jednodušeji. Obvod opět doporučuji zapojovat postupně, s komentářem.



Obdobným způsobem učitel zapojí tři žárovky paralelně. Nejprve pomocí maket uzlů, poté bez nich. Mnozí žáci nechápou, že se jedná o elektricky totožná zapojení!

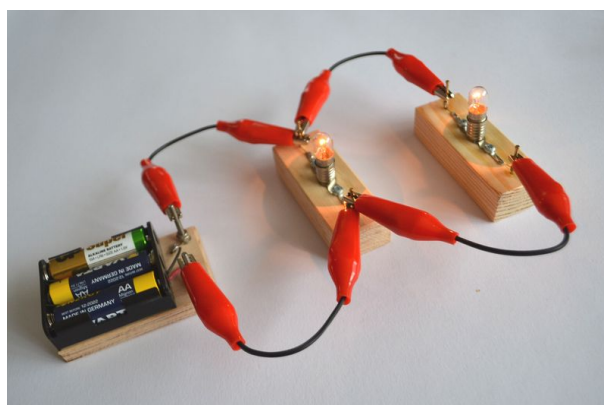
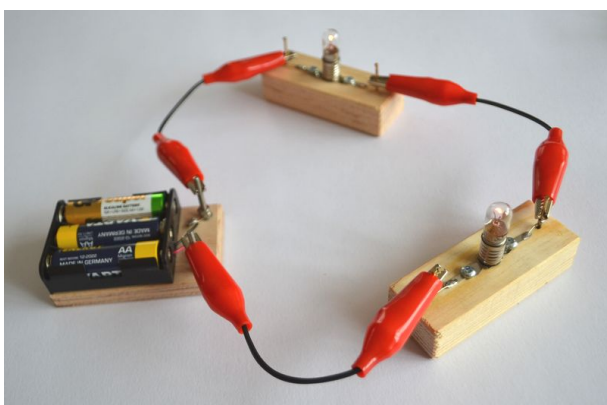
Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů



6. Žákovský pokus: sériové/paralelní zapojení žárovek

Vybavení: zdroj napětí, dvě žárovčičky, spojovací vodiče

Žáci si sestaví nejprve sériový obvod. To většinou proběhne bez komplikací. Následuje paralelní zapojení. Opět je vhodné upozornit, že mají na zdroj nejprve připojit jednu žárovčičku a na její hřebíčky paralelně druhou.



7. Žákovský pokus: sériové/paralelní zapojení vypínačů

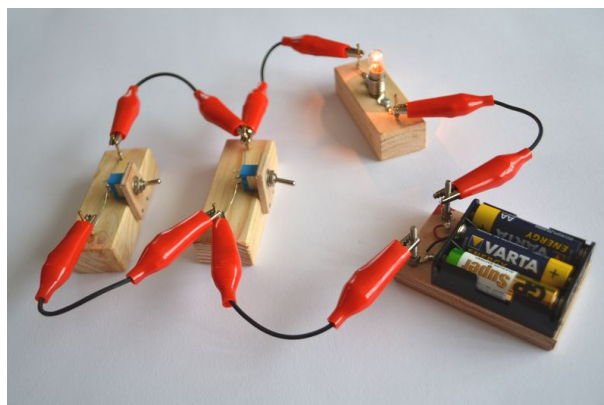
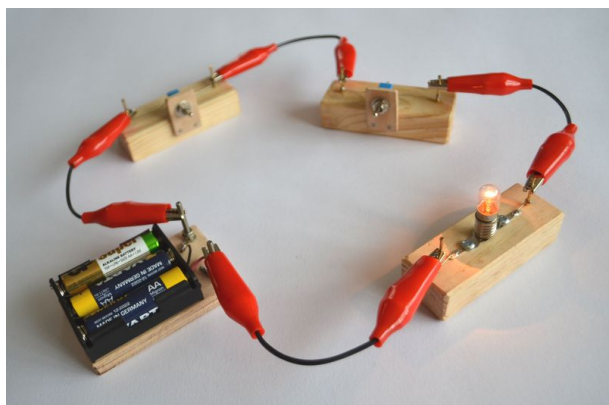
Vybavení: zdroj napětí, spojovací vodiče, dva vypínače, žárovka

Žáci sestaví obvod se žárovčkou ovládanou sériově zapojenými vypínači a vyzkoušejí si, za jaké podmínky žárovka svítí. Rychle objeví, že musí být oba vypínače zapnuty. Pro zhasnutí žárovčičky stačí vypnout jeden z vypínačů.

Podobně sestaví obvod, ve kterém jsou vypínače k sobě zapojeny paralelně. Nyní pro rozsvícení stačí zapnout jeden z vypínačů, pro zhasnutí je nutno vypnout oba.

Následuje diskuze, kde se taková zapojení více vypínačů mohou používat.

Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů

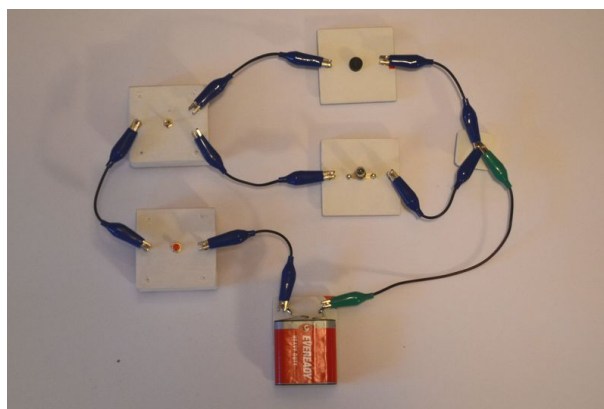
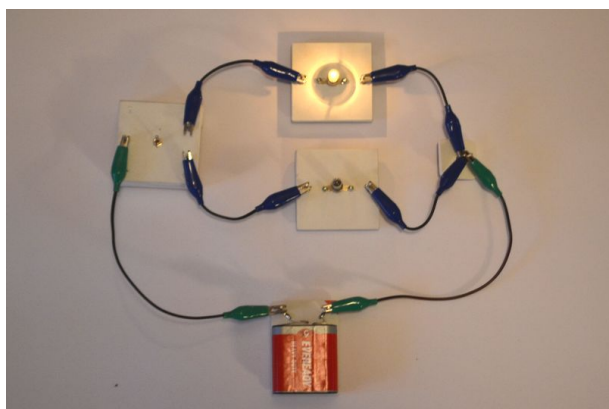


8. Učitelský pokus: funkce přepínače

Vybavení: baterie, spojovací vodiče, přepínač, dvě žárovčky, maketa uzlu

Učitel sestaví obvod s přepínačem a dvěma žárovčkami (pro přehlednost doporučuji použít maketu uzlu) a ukáže jeho fungování. Se žáky diskutuje princip přepínače.

V dalším kroku je možno sestavit obvod, který může vysílat Morseův kód a přepínačem volit mezi světelným nebo zvukovým signálem.



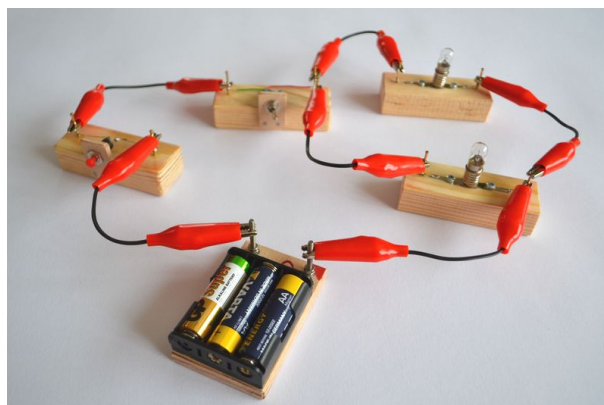
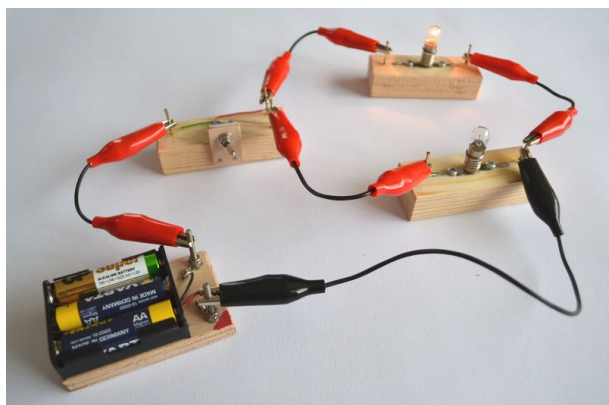
9. Žákovský pokus: obvod s přepínačem

Vybavení: zdroj napětí, spojovací vodiče, dvě žárovčky, přepínač

Žáci sestaví obvod s přepínačem. Nemají k dispozici maketu uzlu, proto musejí vymyslet, jak zapojit uzel. Vyzkoušejí si fungování obvodu. Většinu žáků napadne, že takto funguje semafor pro chodce.

Přidáním spínače si mohou žáci vytvořit obvod podobný tomu učitelskému (viz fotografie).

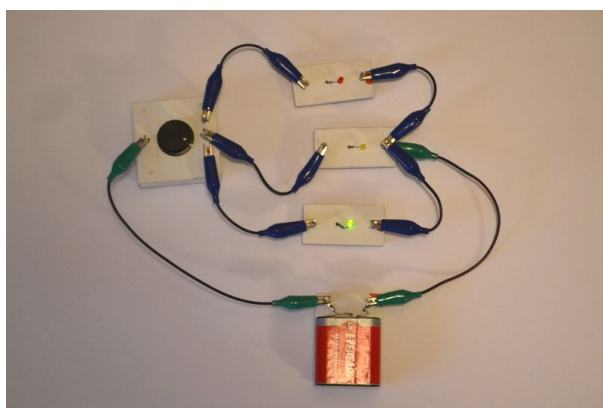
Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů



10. Učitelský pokus: vícepolohový přepínač

Vybavení: baterie, spojovací vodiče, třípolohový přepínač, tři LED

Učitel naváže na předchozí pokus a diskutuje se žáky, jak je zapojen semafor pro automobily. Některé žáky napadne, že tam musí být přepínač, který má tři polohy. Učitel sestaví model semaforu. Občas žákům dojde, že reálný semafor má mírně odlišnou logiku - při přechodu z červené na zelenou svítí červená i žlutá současně. To ale přepínač ze sady neumí.



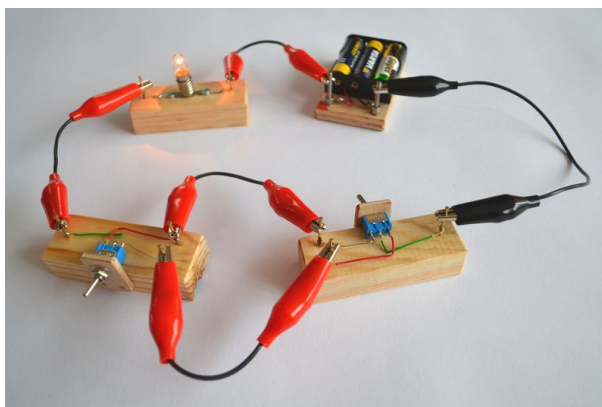
11. Žákovský pokus: schodišťový vypínač

Vybavení: zdroj napětí, spojovací vodiče, žárovka, dva přepínače

Pokus začne diskusí o tom, jak ovládat světlo v místnosti ze dvou míst (dvoje dveře do místnosti). Žáci postupně přijdou na to, že se nemůže jednat o sériově zapojené vypínače (po vypnutí jednoho by světlo nešlo zapnout druhým) ani o paralelně zapojené vypínače (po zapnutí jednoho by světlo nešlo druhým vypnout). Jak je to tedy zapojeno? Jen výjimečně se najde mezi žáky někdo, kdo navrhne použití dvou přepínačů. Většinou to musí navrhnout učitel.

Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů

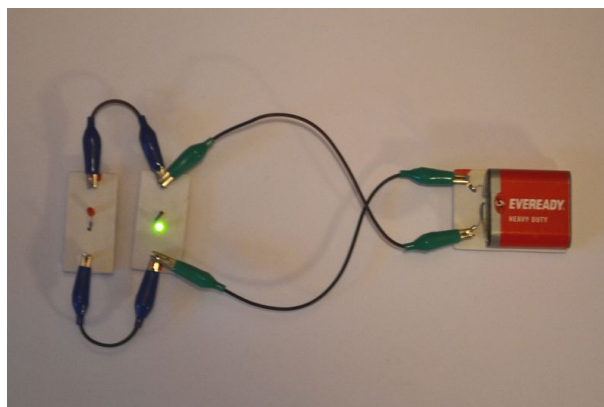
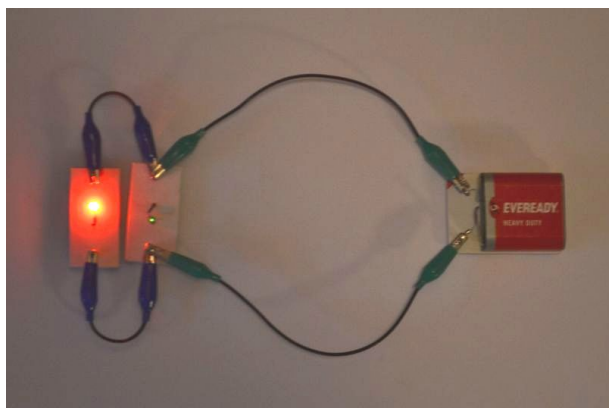
Učitel rozdává žákům vybavení a vyzve je, aby se pokusili obvod sestavit. Většina z jejich návrhů jsou chaotické a nefungují. Proto je po chvíli nutné nakreslit na tabuli "správné" řešení problému. Žáci ho zapojí a chvíli si hrají s blikáním žárovičky.



12. Učitelský pokus: křížový přepínač

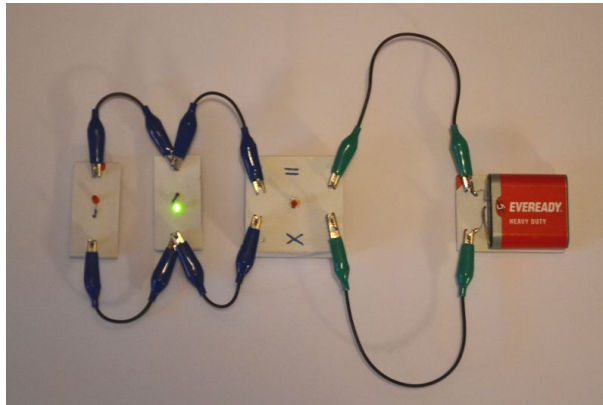
Vybavení: baterie, spojovací vodiče, křížový přepínač, dvojice LED, elektromotor, dva přepínače, žárovička

Učitel nejprve diskutuje o tom, že LED vyžaduje určitou polaritu zdroje. Při přepólování nesvítí. Spojí dvě LED antiparalelně a připojí na zdroj - svítí jen jedna. Při přepólování zdroje svítí jen druhá.

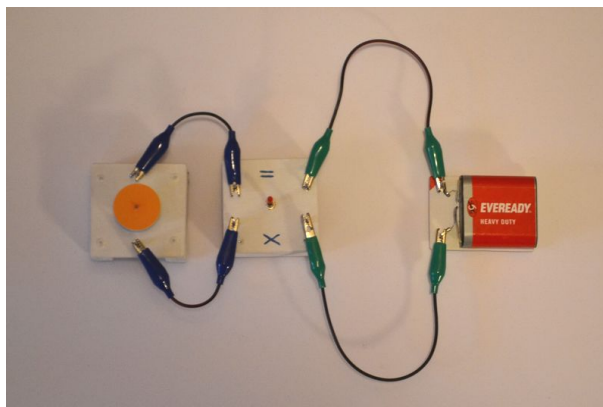


Stejného efektu lze dosáhnout připojením křížového přepínače. Ten má dvě polohy - v první jsou propojeny horní kontakt s horním a dolní kontakt s dolním, ve druhé poloze jsou kontakty propojeny "do kříže".

Kombinované experimenty - podrobný popis pokusů



Křížový přepínač může ovládat směr otáčení elektromotoru. Namísto přepojování pólů zdroje stačí pro změnu směru otáčení přepnout páčku přepínače.



Křížový přepínač můžeme použít i jako rozšíření schodišťového vypínače - spotřebič můžeme ovládat ze tří míst (nebo více, pokud vložíme další křížové přepínače). V tomto místě je nutné zapojení nakreslit na tabuli a diskutovat se žáky, kudy je obvod propojen.

