

## Elektřina vlastníma rukama

*VÍT BOČEK*

*Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha*

Príspevek predstavuje experimenty z elektřiny a magnetismu, které jsou efektní a zároveň jednoduché na konstrukci. Lze je tedy použít např. jako didaktickou pomůcku, nebo jako námět pro práci a bádání studentů v rámci fyzikálních kroužků na základních a středních školách.

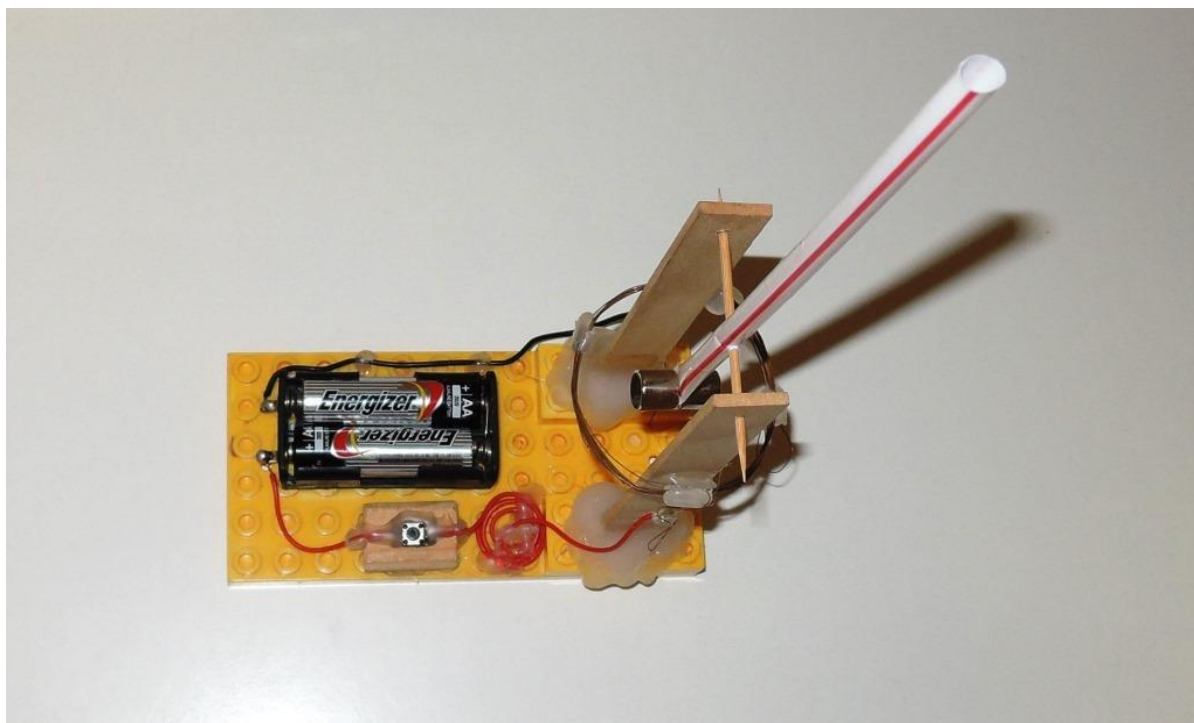
### Elektromagnetické kyvadlo

Tento jednoduchý experiment ukazuje souvislost elektřiny a magnetismu.

Skládá se ze zdroje stejnosměrného napětí (2 AA články), spínače, cívky a dvou neodmových magnetů.

Při sepnutí spínače se uzavře elektrický obvod a do cívky začne téct elektrický proud. V jejím okolí se tak objeví elektromagnetické pole, které interaguje s magnetickým polem permanentního magnetu, a ten se začne pohybovat.

Na tomto experimentu lze studentům demonstrovat vztah elektřiny a magnetismu, elektromagnet, princip analogových měřících přístrojů (např. galvanometru), princip elektromotoru, atp.



Obr. č. 1 Elektromagnetické kyvadlo

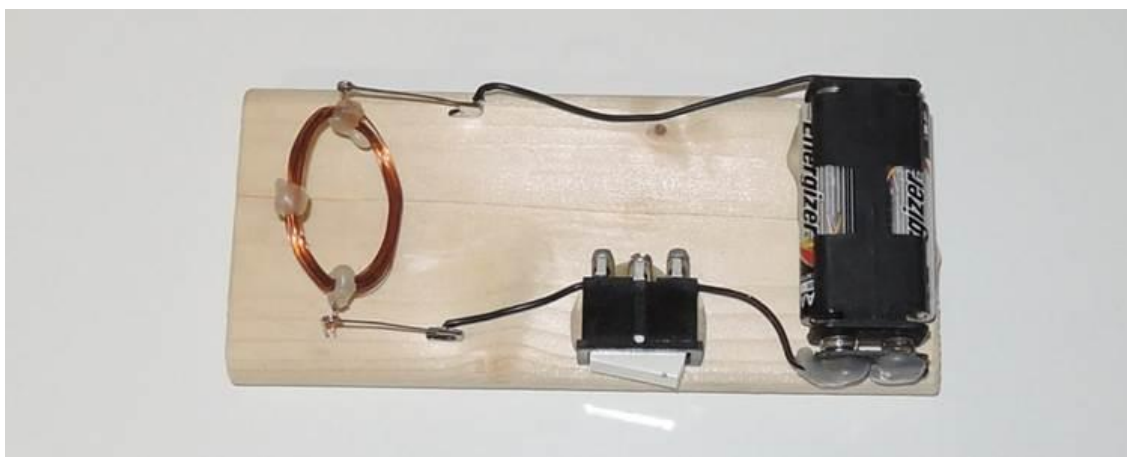
## Homopolární motor „bez magnetu“

Cílem experimentu je, aby se studenti zamysleli nad principy fungování elektromotoru a tyto principy si osvojili.

Tento homopolární motor se skládá ze zdroje stejnosměrného napětí (2 AA galvanické články), přepínače a neodymového magnetu.

Při uzavření elektrického obvodu začne do cívky téct elektrický proud. V jejím okolí se tak objeví elektromagnetické pole, které interaguje s magnetickým polem permanentního magnetu. Na rozdíl od *Elektromagnetického kyvadla* je zde však magnet pevně ukotven. Začne se tedy pohybovat – otáčet cívka.

Tento motor je didakticky zajímavý zejména proto, že neodymový magnet je připevněn zespoda desky. Zprvu tedy není vidět a pro vyučujícího se tak otevírá možnost debaty se studenty o tom, zda motor vůbec může fungovat bez magnetu, popř. kde je onen magnet umístěn.



Obr. č. 2 Homopolární elektromotor – na první pohled bez magnetu



Obr. č. 3 Homopolární motor zespod – nyní je již neodymový magnet vidět

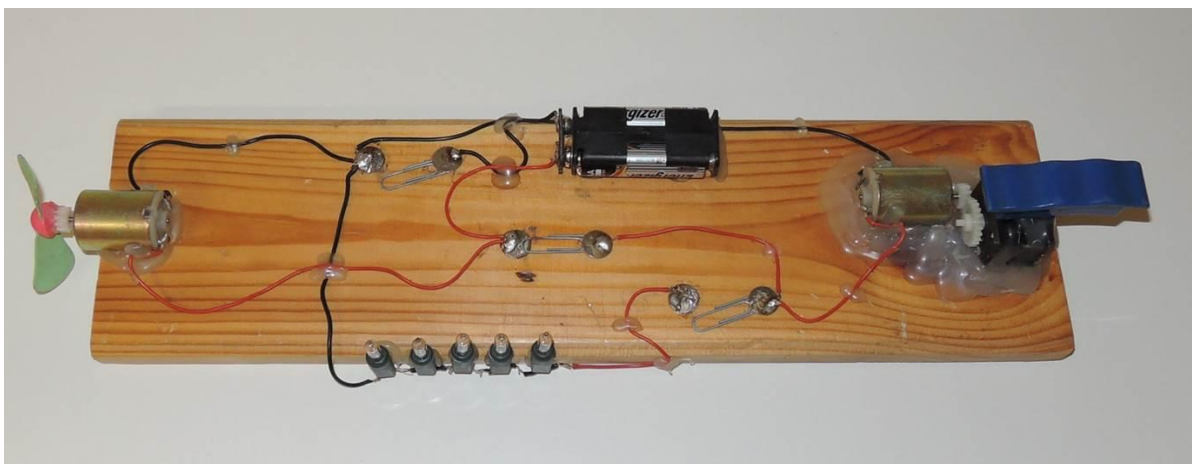
## Alternátor vs. motor

Experiment má za cíl demonstrovat, jaký je funkční a konstrukční rozdíl mezi motorem a alternátorem.

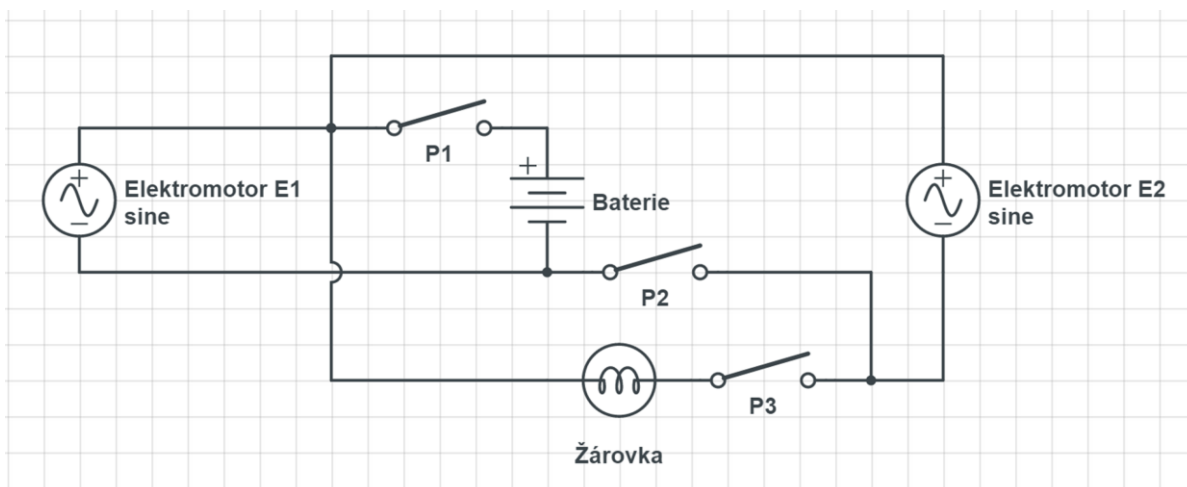
Experiment je sestaven z těchto komponent: 2 motorky (nejlépe shodné), zdroj stejnosměrného napětí (2 AA galvanické články), žárovka, strojek převádějící pohyb vertikálního stlačení na pohyb otáčivý (např. v baterce, která se dobíjí „mačkáním“).

Tento experiment se skládá z několika nezávislých obvodů (viz. schéma – obr. č. 5). Nejprve sepneme pouze přepínač P1. Elektromotor E1 tedy bude poháněn baterií. Takto je demonstrován princip elektromotoru (el. energie se transformuje na mechanickou). Nyní přepínač P1 rozepneme a sepneme P3. Pozorujeme, že konstrukčně stejné zařízení jako elektromotor E1 (tedy elektromotor E2) funguje jako zdroj napětí. Elektromotor E2 totiž napájí žárovku. Je také možné nechat sepnutý pouze přepínač P2. V tom případě je napájen elektromotor E1 elektromotorem E2. Při tomto zapojení se transformuje mechanická energie na elektrickou a elektrická opět na mechanickou.

Závěr je tedy takový, že v tomto experimentu se elektromotor a alternátor konstrukčně neliší, ale přesto každé z těchto zařízení plní v různých případech jinou funkci.



Obr. č. 4 Alternátor vs. motor



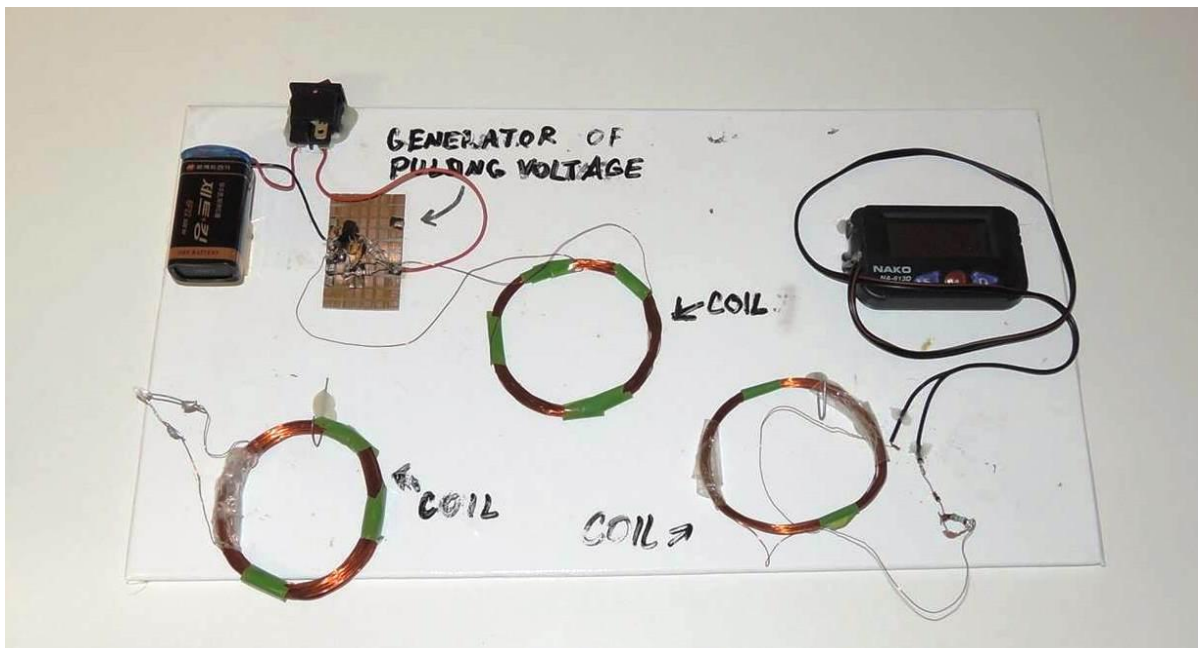
Obr. č. 5 Alternátor vs. motor - schéma

## „Bezdrátový přenos elektřiny“

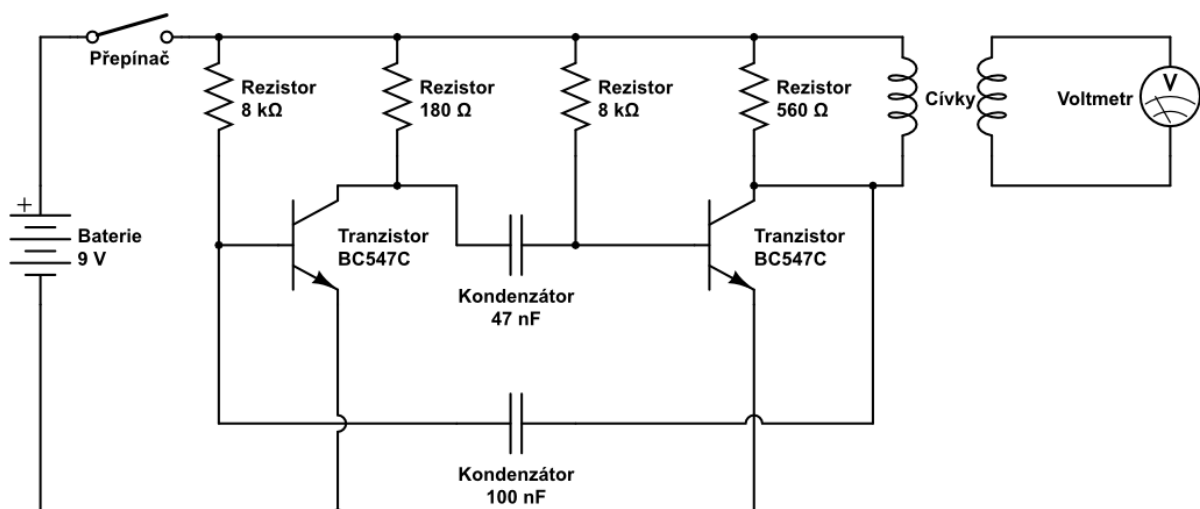
Cílem experimentu je ukázat a objasnit princip, který stojí za bezdrátovým dobíjením mobilů nebo za indukčním vařením.

Experiment se skládá ze tří cívek, elektrické baterie (9 V), budíku, LED, přepínače a elektronických součástek (viz. schéma – obr. č. 7).

Při uzavření prvního obvodu (viz. obr. č. 6 vlevo nahoře a obr. č. 7 levá část) se stejnosměrný proud z baterie změní na oscilující proud. Ten teče do připojené cívky, kolem které se následně vytvoří elektromagnetické pole, jež se neustále mění. Nyní stačí přiložit druhou cívku, ve které se indukuje proud, jenž může napájet připojený spotřebič, jako je např. budík nebo LED.



Obr. 6 „Bezdrátový přenos elektřiny“



Obr. 7 „Bezdrátový přenos elektřiny“ – schéma

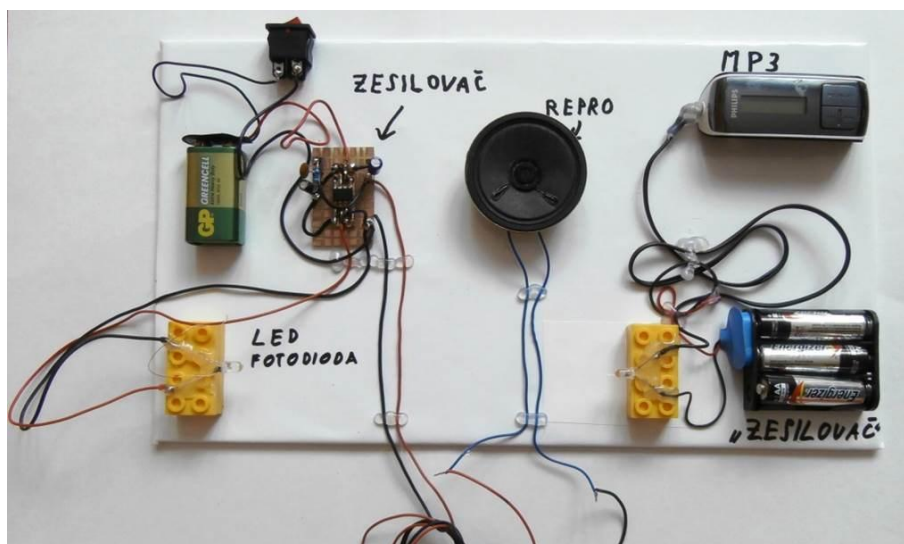
## Přenos hudby světlem

Cílem experimentu je znázornit princip přenosu informace (v tomto případě hudby) pomocí světla, ukázat vlastnosti polovodiče (LED) a princip dálkového ovladače.

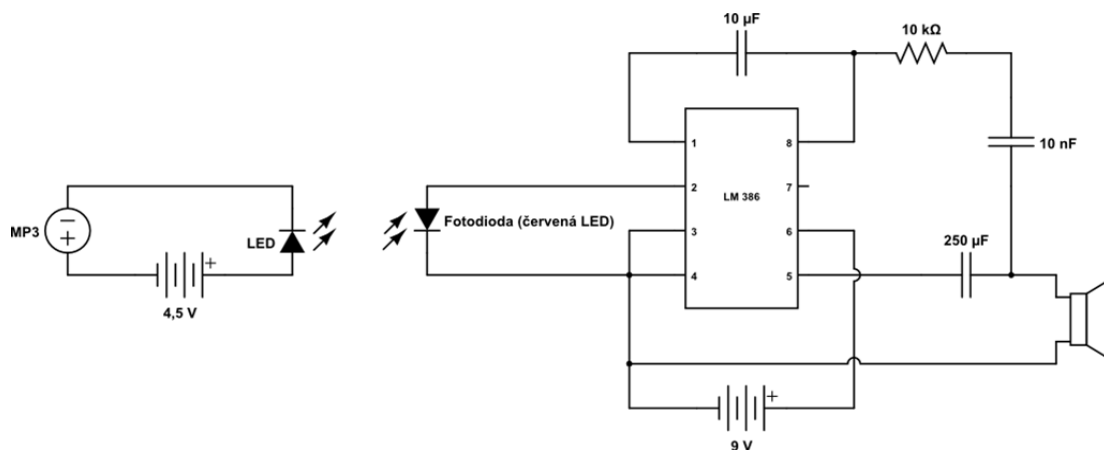
K sestavení experimentu jsou třeba součástky: 9 V baterie, LED (2 ks) MP3 přehrávač, 3 AA galv. články, reproduktor, elektronické součástky (viz schéma – obr. č. 7).

Pravá část experimentu (ve schématu – obr. č. 9 – levá) funguje následovně: Pokud je přehrávána hudba, z MP3 přehrávače přichází prostřednictvím jacku impulsy elektrického proudu do LED. Ta tedy bliká ve stejných intervalech, jako hraje MP3 přehrávač. Toto blikání je ještě zesíleno trojicí galvanických článků typu AA.

V levé části experimentu (ve schématu – obr. č. 9 – pravá) je druhá LED, která zde neslouží jako zdroj světla, ale jako zdroj elektrického napětí. LED je totiž polovodičová součástka, a jak je známo, je-li polovodič osvětlen, vzniká na něm el. napětí. Toto napětí zde vzniká ve stejných intervalech, v jakých bliká první LED. Tyto elektrické impulsy jsou přivedeny do zesilovače a následně do reproduktoru. Hudba je tedy slyšet, i když MP3 přehrávač není vodiči propojen s reproduktorem.



Obr. č. 8 Přenos hudby světlem



Obr. č. 9 Přenos hudby světlem – schéma