

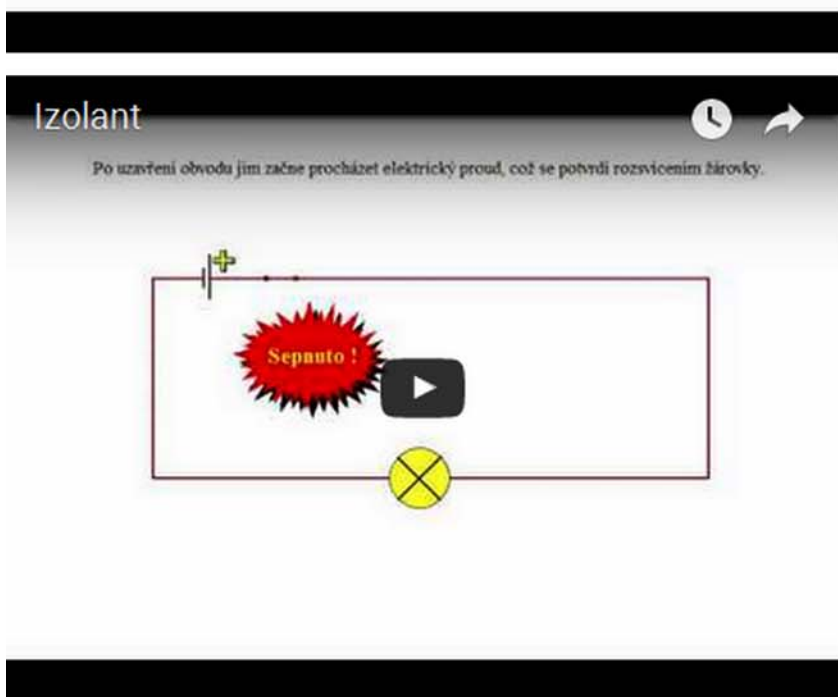
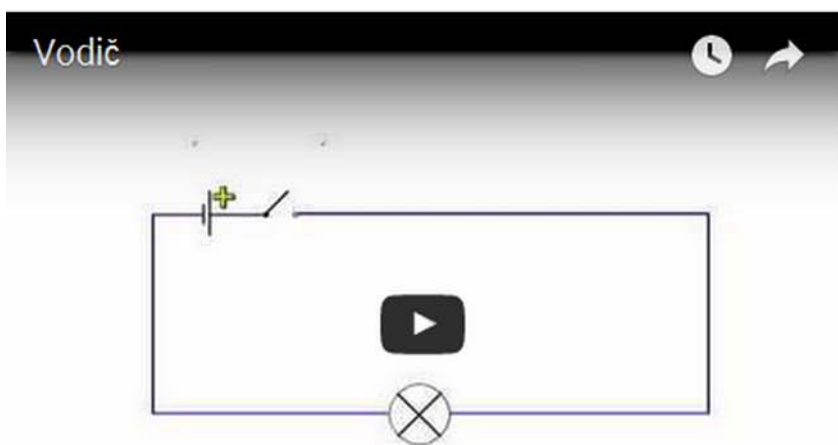
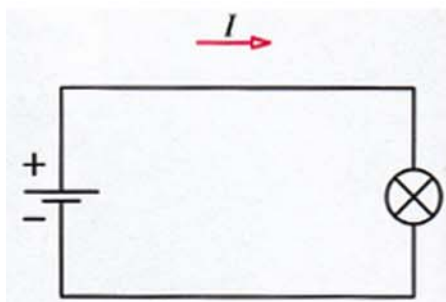
Vznik elektrického proudu

Autor: Mgr. Jaromír JUŘEK

Kopírování a jakékoliv další využití výukového materiálu je povoleno pouze s uvedením odkazu na www.jarjurek.cz.

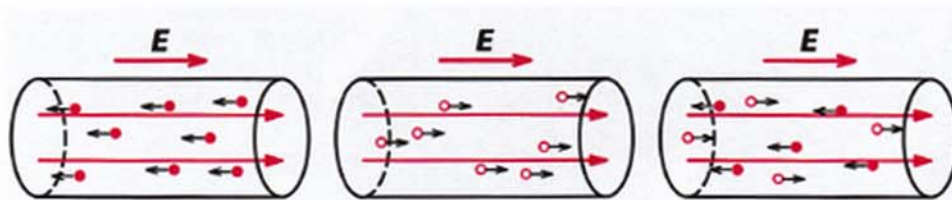
1. Elektrický proud jako děj a veličina

Uspořádaný pohyb volných částic s elektrickým nábojem nazýváme **elektrický proud**. Vodičem se žárovkou, zdrojem a vodiči bude procházet trvalý stejnosměrný proud, připojíme-li jej přímo ke svorkám elektrického zdroje a vytvoříme tak **jednoduchý elektrický obvod**. Volné elektrony se ve vodiči pohybují **od záporného ke kladnému** pólu zdroje, tedy proti směru intenzity elektrického pole.



Elektrický proud nemusí být jen pohybem záporných elektronů. Jak poznáme v dalších kapitolách, může se také

jednat o uspořádaný pohyb kladně nabitých částic nebo částic s nábojem obojího znaménka. Přitom se kladné částice pohybují ve směru intenzity elektrického pole a záporně nabitě částice ve směru opačném.



První obrázek ukazuje pohyb záporně nabitých částic, druhý pohyb kladně nabitých částic a třetí pohyb kladných i záporných částic.

Vznik elektrického proudu

Ve zdroji napětí dochází k chemickým reakcím mezi materiály, které jsou zde v kontaktu. Materiály uvolňují nebo naopak přijímají elektrony nebo kladné ionty a tyto částice na sebe působí elektrickými silami.

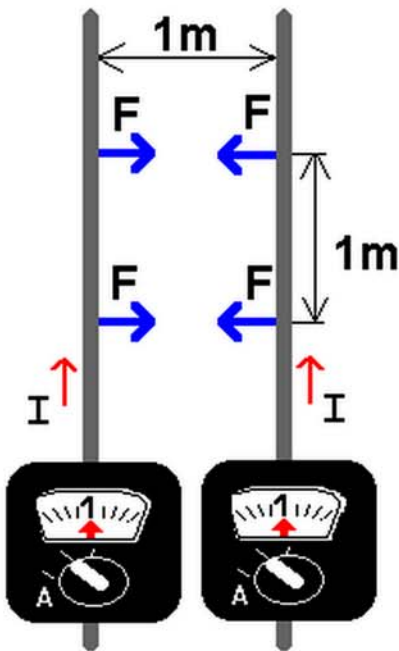
Ke vzniku elektrického proudu je třeba zajistit hlavně tyto dvě podmínky: mít zdroj volných a pohyblivých elektricky nabitých částic (zdroj napětí) a vhodné prostředí, kterým se nabitě částice budou šířit (vodiče).

Pro výpočty byl **dohodou** stanoven směr elektrického proudu **pro kladně nabitou částici**, tedy **od kladně nabitého pólu k záporně nabitému**.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Elektrický proud je číselně roven velikosti náboje, který projde průřezem vodiče za dobu jedné sekundy.

Veličina elektrický proud patří mezi **základní jednotky** soustavy SI.



Jeden ampér je proud, který vyvolá mezi dvěma nekonečně dlouhými vodiči vzdálenými od sebe jeden metr sílu velikosti $0,000\ 000\ 2\ \text{N}$ na jeden metr délky.

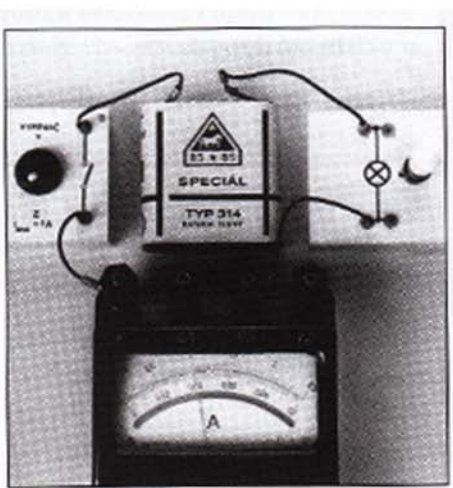
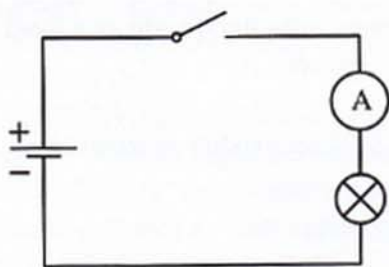
Základní jednotkou elektrického proudu je jeden ampér [A].

Elektrický proud má hodnotu 1 A, jestliže kolmým průřezem vodiče projde náboj 1 C za dobu 1 s.

Pomocí elektrického proudu můžeme nyní vyjádřit i jinou, méně používanou, jednotku elektrického náboje, a to **ampérsekundu** [As].

Elektrický proud můžeme vnímat např. jeho **tepelnými účinky**, **chemickými účinky** nebo **magnetickými účinky**.

Elektrický proud měříme **ampérmetrem**. Ten zapojujeme do elektrického obvodu **sériově**.



2. Elektrický proud - děj, veličina - procvičovací úlohy

1. **Objasněte elektrický proud jako fyzikální děj a jako fyzikální veličinu.**

4495

OK

2. **Kolik volných elektronů projde za jednu minutu průřezem vodiče proudu 1,0 mA?**

4497

OK $3,8 \cdot 10^{17}$

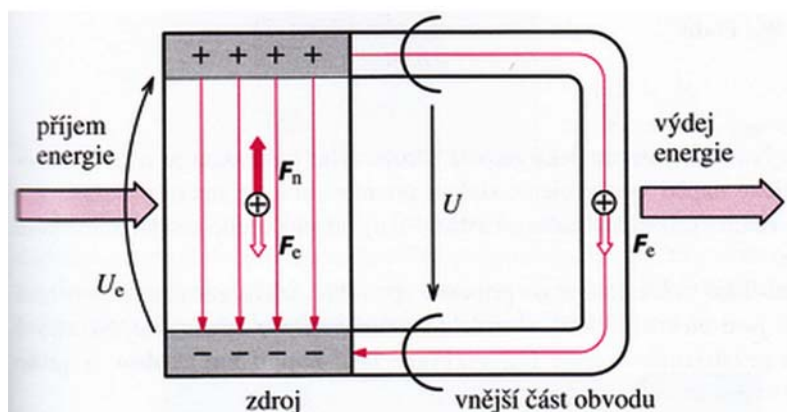
3. **Určete konstantní proud, kterým by se během 20 s nabil kondenzátor fotografického blesku o kapacitě 800 μF na napětí 500 V.**

4496

OK 20 mA

3. Elektrický zdroj. Přeměny energie v jednoduchém obvodu

Udržení trvalého elektrického proudu v elektrickém obvodu je podmíněno zachováním rozdílu potenciálu na svorkách zdroje (**svorkového napětí** U).



Vnější část obvodu se chová jako **spotřebič** - energie se spotřebovává (přeměňuje se na jiné formy).

Práce W vykonaná elektrostatickými silami ve vnější části obvodu při přenesení náboje Q je určena vztahem $W = U \cdot Q$

Svorkové napětí vyznačujeme šipkou směrem od plusu k minusu.

Elektrický proud probíhá i uvnitř zdroje. Volně nabitě částice se zde pohybují proti elektrostatickým silám. **Uvnitř zdroje konají práci neelektrostatické síly.** Označíme ji W_z .

Z této práce pak vyplyne jiná forma elektrického napětí, které budeme nazývat **napětí elektromotorické**. Označíme ho U_e .

$$U_e = \frac{W_z}{Q}$$

Elektromotorické napětí vyznačujeme šipkou orientovanou ve směru působení neelektrostatických sil na kladně nabitou částici, tedy od záporného pólu ke kladnému.

Svorkové napětí nezátíženého zdroje U_0 (= napětí naprázdno) je rovno elektromotorickému napětí.

Svorkové napětí zatíženého zdroje je vždy menší než elektromotorické napětí zdroje.

Zdrojem elektrické energie, která se přeměňuje z jiné formy, může být např.:

- galvanický článek (přeměna chemické energie na elektrickou)
- fotočlánek (přeměna energie světla na elektrickou)
- termočlánek (přeměna tepelné energie na energii elektrickou)

Galvanické články, fotočlánky a termočlánky udržují na svorkách konstantní napětí a v obvodu konstantní proud. Takovéto zdroje nazýváme **stejnoseměrné zdroje napětí**.



4. Zdroj, přeměny energie v obvodu - procvičovací úlohy

1. **Baterie suchých článků do kapesní svítilny může po dobu 70 minut dodávat proud 20 mA při svorkovém napětí 4,5 V. Jaký náboj projde za tuto dobu průřezem vodiče? Jakou práci vykonají elektrické síly ve vnější části obvodu?** 4500

OK: 84 C; 378 J





2. **Vysvětlete rozdíl mezi pojmy svorkové napětí a elektromotorické napětí.** 4498

OK:

3. **Proč je svorkové napětí zatíženého zdroje menší než napětí elektromotorické?** 4499

OK:

 **Obsah**

 1. Elektrický proud jako děj a veličina	2
 2. Elektrický proud - děj, veličina - procvičovací úlohy	5
 3. Elektrický zdroj. Přeměny energie v jednoduchém obvodu	5
 4. Zdroj, přeměny energie v obvodu - procvičovací úlohy	6