

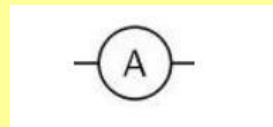
ELEKTRODYNAMIKA

Žák pokusně ověří, za jakých podmínek prochází obvodem elektrický proud.

Žák objasní účinky elektrického proudu (tepelné, světelné, pohybové).

Elektrický proud

- El. proud:**
- fyzikální veličina
 - značí se **I**
 - základní jednotka je **1 ampér – 1 A**
 - vedlejší jednotky jsou μA , mA , (kA)
 - měří se ampérmetrem
 - ampérmetr se do obvodu zapojuje **sériově!**
 - základní vzorce pro výpočet jsou $\boxed{I = Q : t}$ a $\boxed{I = U : R}$
 - do obvodu se el. proud dle mezinárodní dohody zakresluje od + k –



Základní definice el. proudu:

1. Obecná:

El. proud **v látkách** je tvořen usměrněným pohybem volných **částic s el. nábojem!!!**

2. El. proud v kovech:

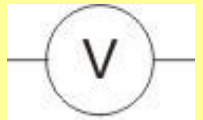
El. proud **v kovech** je tvořen usměrněným pohybem volných **elektronů!!!**

Aby obvodem procházel el. proud, musí být současně splněny 2 podmínky:

1. Obvod musí být uzavřený!!
1. Obvod musí obsahovat zdroj el. energie!!

Elektrické napětí

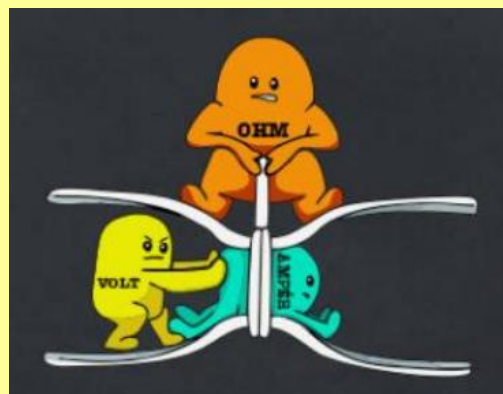
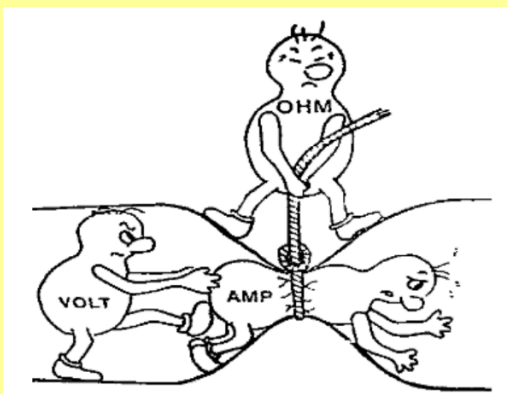
- El. napětí:**
- fyzikální veličina
 - značí se **U**
 - základní jednotka je **1 volt – 1 V**
 - vedlejší jednotky jsou μV , mV , kV , MV
 - měří se voltmetrem
 - voltmetr se do obvodu zapojuje **paralelně!**
 - základní vzorec pro výpočet je **$U = I \cdot R$**



Definice el. napětí:

Elektrické napětí je určeno jako práce vykonaná elektrickými silami při přemísťování volných částic s el. nábojem mezi dvěma body v prostoru.

Napětí 1 V je takové napětí, které je mezi konci vodiče, do kterého konstantní proud 1 A dodává výkon 1 W. V takovém případě má vodič odpor 1 Ω .



Elektrický odpor

Žák pochopí, že odpor vodiče se zvětšuje s rostoucí délkou a teplotou vodiče, zmenšuje se se zvětšujícím obsahem jeho průřezu a souvisí s materiálem, ze kterého je vodič vyroben.

- El. odpor:**
- fyzikální veličina
 - značí se **R**
 - základní jednotka je **1 ohm [óm] – 1 Ω**
 - vedlejší jednotky jsou mΩ, kΩ, MΩ
 - měří se ohmmetrem [ómmetr]
 - ohmmetr se do obvodu zapojuje **paralelně!**
 - základní vzorce pro výpočet jsou **$R = U : I$**
- nebo **$R = \rho \cdot (\ell : S)$**

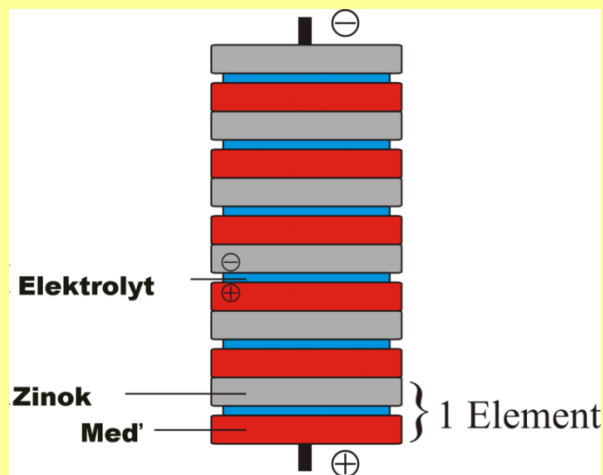
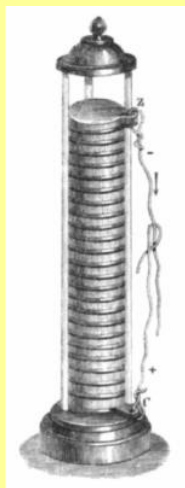
Zdroje elektrického napětí

Zdroje el. napětí se dělí na **primární** (nedají se nabíjet) a **sekundární** (akumulátory).

Primární články:

Voltův článek je primární zdroj stejnosměrného napětí. Je pojmenován po Alessandru Voltovi, který jej použil v roce 1799 při konstrukci první baterie – Voltova sloupu.

Voltův článek je tvořen zinkovou a měděnou elektrodou v elektrolytu zředěné kyseliny sírové (H_2SO_4 + měď + zinek). Standardní elektrochemický potenciál pro měď a elektrolyt je +0,34 V, pro zinek a elektrolyt je -0,76 V, napětí mezi elektrodami je tedy 1,1 V. Matematicky: $U = 0,34 - (-0,76) = 1,1$ V



Galvanický článek = chemický zdroj elektrického napětí

Zinko-uhlíkový článek (Leclancheův článek) – je druh galvanického článku, bývá také označován jako "suchý článek" = nejběžnější baterie.

Alkalický článek je zdroj elektrické energie založený na chemické reakci mezi zinkem a oxidem manganičitým (Zn/MnO_2). Ve srovnání s tradičními bateriemi uhlík/zinek mají alkalické články větší životnost a možný odebíraný proud je větší než u tradičních baterií.

Lithiová baterie (lithiový článek) je druh primárního galvanického článku, ve kterém je anoda tvořena kovovým lithiem, nebo jeho sloučeninami. V závislosti na složení se napětí článku pohybuje od 1,5V do 3,7V. Pojem lithiový článek pokrývá širokou škálu různých chemických složení katod a elektrolytu.

Sekundární články:

Nikl-metal hydridový akumulátor, zkráceně **NiMH**.

V současnosti jeden z nejčastěji používaných druhů akumulátorů.

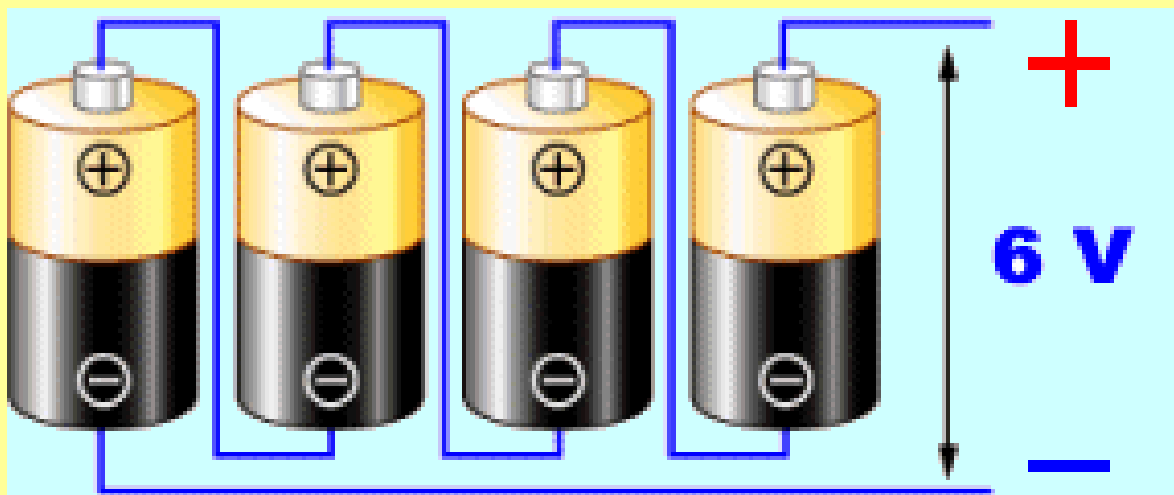
Lithium-iontová baterie (zkráceně **Li-Ion** baterie). Kvůli vysoké hustotě energie vzhledem k objemu se výborně hodí pro přenosná zařízení. Chemický princip je velmi podobný jako v lithium-polymerových bateriích.

Lithium-polymerový akumulátor (Li-pol, LiPo) je relativně nový typ elektrického akumulátoru. Používá se téměř ve všech osobních elektronických zařízeních (např. mobilní telefony, fotoaparáty, notebooky, RC modely, ...).

Olověný akumulátor je sekundární galvanický článek s elektrodami na bázi olova, jehož elektrolytem je kyselina sírová. Používá se zejména v automobilech a motocyklech.

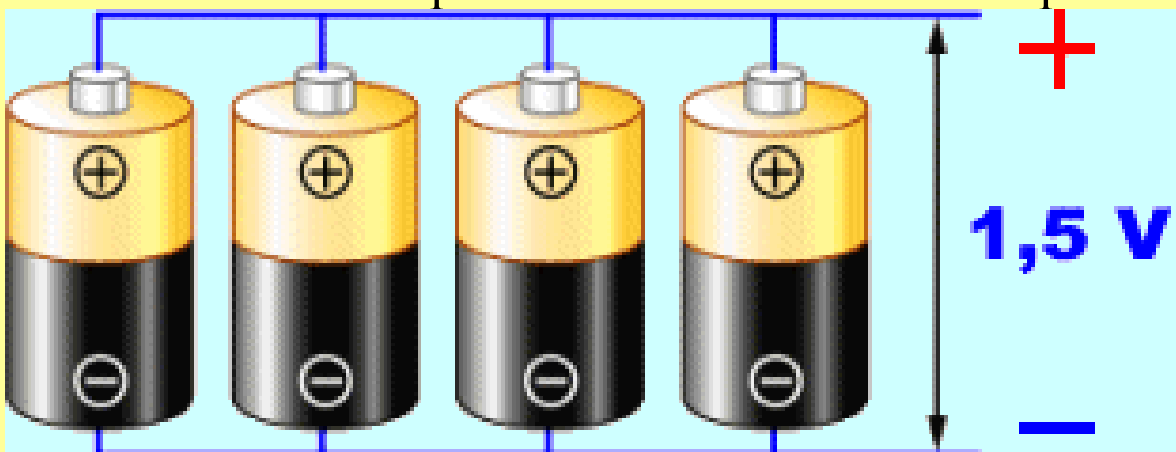
Sériové zapojení zdrojů (el. článků)

- sčítá se jejich napětí U (V)
- silnější zdroj el. napětí



Paralelní zapojení zdrojů (el. článků)

- sčítá se jejich proud I (A)
- dodává delší dobu el. proud nebo kratší dobu více proudu



Zkrat – u stř. proudu vzniká při spojení fázového vodiče s nulovým (nebo + a – baterie u ss proudu) => obvod má nulový odpor => obvodem prochází velmi velký proud => nebezpečí úrazu, požáru a poškození el. zařízení!

Velmi velký elektrický proud a teplota při zkratu rovněž ohrožuje zdraví člověka.

Blesk = jiskrový el. výboj mezi dvěma mraky nebo mezi mrakem a zemí – **ohrožení zdraví a života!**

Blesk je obrovský jiskrový výboj, délka dráhy blesku je v průměru 2-3 km, trvání 0,001 s a teplota 20 000 °C i víc. Napětí mezi mrakem a zemí je desítky až stovky milionů Voltů, průměrný proud kolem 20 000 A. Energie, uvolněná při úderu blesku, je obrovská a dosahuje i několika stovek kWh, soustředěných do velmi krátkého časového okamžiku. Proto mohou mít blesky tak ničivé účinky a proto je tak důležitá důkladná ochrana proti nim.

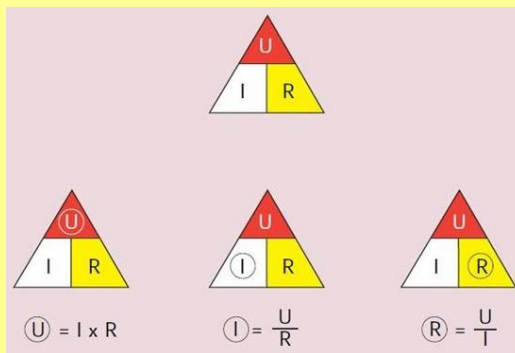
Ohmův zákon

Žák používá s porozuměním Ohmův zákon $R=U/I$ pro kovy v úlohách.

Ohmův zákon vyjadřuje vztah mezi elektrickým odporem, napětím a proudem. Je pojmenován podle svého objevitele Simona Georga Ohma.

Ohmův zákon:

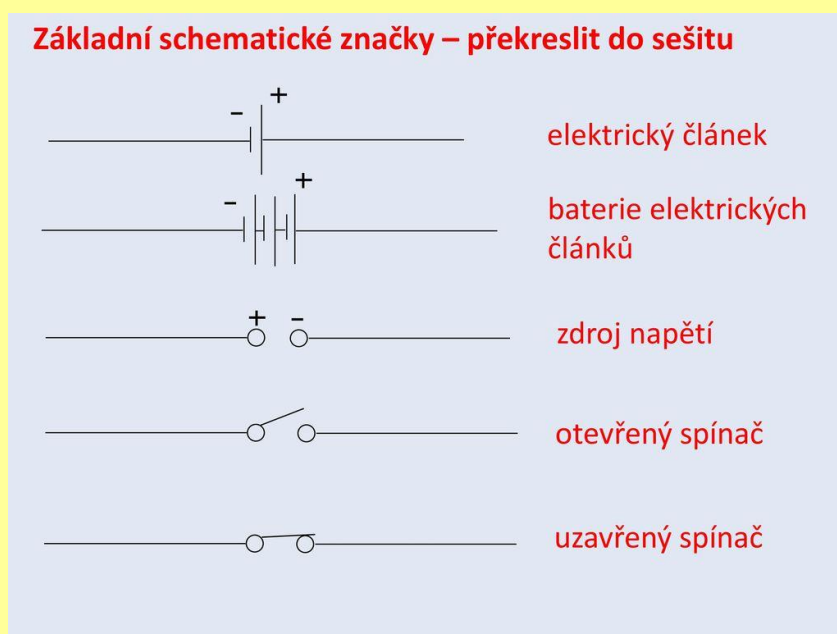
Elektrický proud v kovovém vodiči je při stálém odporu přímo úměrný napětí na koncích vodiče. Je-li napětí na koncích vodiče stálé, je proud nepřímo úměrný odporu vodiče.



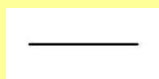
El. obvody

El. součástky se spojují kabely do el. obvodů. El. obvody se zakreslují pomocí el. schémat, ve kterých se používají schematické značky.

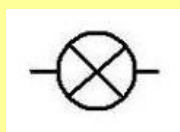
Schematické elektrické značky:



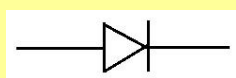
Vodiče



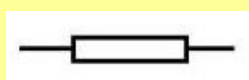
Žárovka



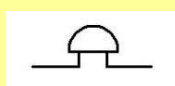
dioda



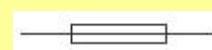
Rezistor



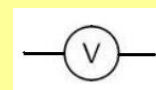
Zvonek



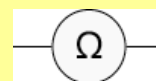
El. pojistka



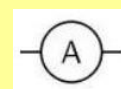
Voltmetr



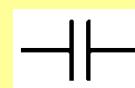
Ohmmetr



Ampérmetr



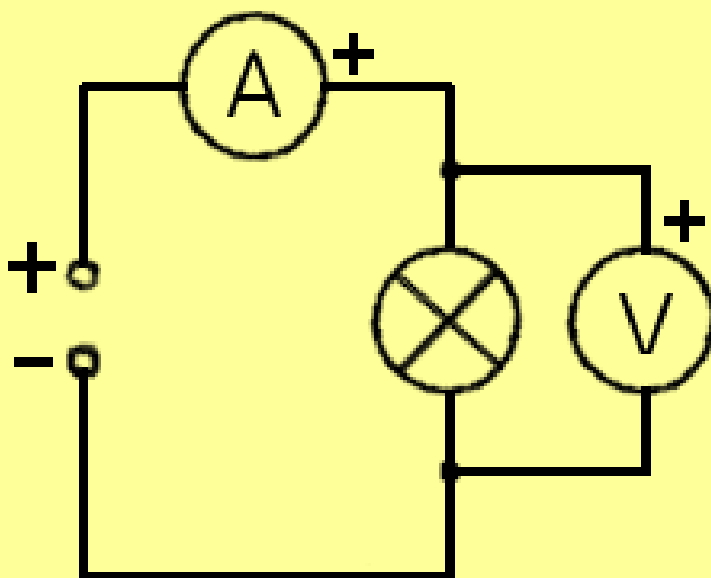
Kondenzátor



Měření elektrického proudu a napětí

Žák změří elektrický proud ampérmetrem a elektrické napětí voltmetrem.

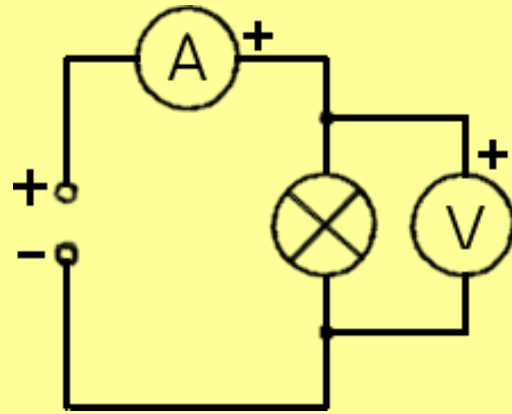
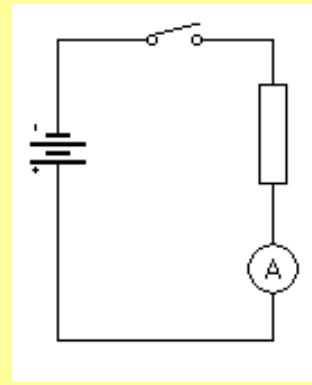
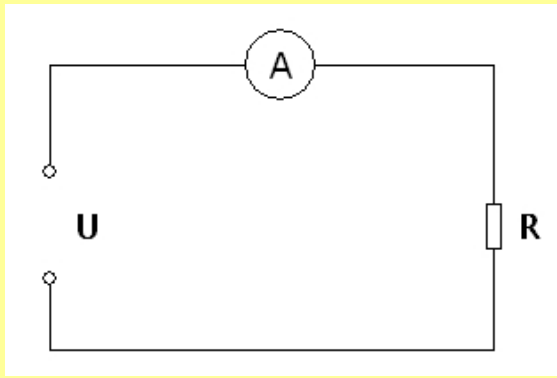
Žák dodržuje pravidla bezpečné práce při zacházení s elektrickými zařízeními, objasní nebezpečí vzniku zkratu a popíše možnosti ochrany před zkratem.



Měření ručičkovým přístrojem:

Tabulka

Č. m.	Max. I [mA] (I_M)	Počet dílků stupnice (P)	Hodnota 1 dílku [mA] (1d)	Výchylka (α)	I [mA]
			$= I_M : P$		$= 1d \cdot \alpha$
1.					
2.					

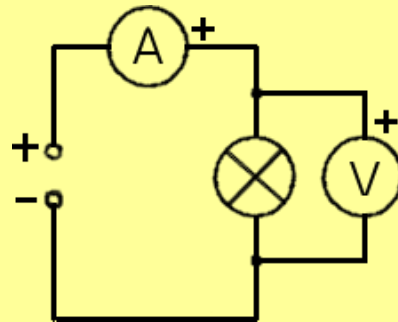
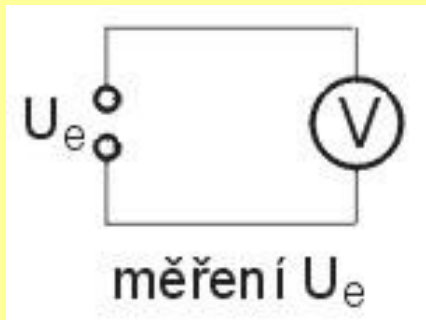


Měření elektrického napětí

Žák změří elektrický proud ampérmetrem a elektrické napětí voltmetrem.

Žák dodržuje pravidla bezpečné práce při zacházení s elektrickými zařízeními, objasní nebezpečí vzniku zkratu a popíše možnosti ochrany před zkratem.

Voltmetr se do obvodu zapojuje paralelně k místu, kde chci zjistit el. napětí.



Elektrická práce je fyzikální jev, při kterém elektrické pole působí elektrickou silou na elektricky nabitě těleso nebo částice a posouvá jím/jimi.

- El. práce:** – fyzikální veličina
- značí se **A** [W]
 - základní jednotkou je 1 **Wattsekunda - Ws** (J)
 - vedlejší jednotkou jsou **Wh, kWh** ($1\text{kWh} = 3.600.000 \text{ Ws}$), **MWh**
 - měří se **elektroměrem**
 - základní vzorec pro výpočet je **$A = U \cdot I \cdot t$**

- El. příkon:** – fyzikální veličina
- vyjadřuje energii přijatou spotřebičem
 - značí se **P₀**
 - základní jednotkou je 1 **Watt - W**
 - vedlejší jednotkou jsou **mW, kW, MW, GW**
 - základní vzorec pro výpočet je **$P_0 = U \cdot I$** (= A₀ : t)
 - uvádí se na štítku spotřebiče

- El. výkon:** – fyzikální veličina
- vyjadřuje energii vyprodukovanou spotřebičem
 - značí se **P**
 - základní jednotkou je 1 **Watt - W**
 - vedlejší jednotkou jsou **mW, kW, MW, GW**
 - při využití Ohmova zákona lze odvodit další ekvivalentní vyjádření (užitečná při znalosti odporu):

$$P = \frac{U^2}{R} = I^2 R$$

Účinnost: – fyzikální veličina

– značí se η

– základní jednotkou je %

– základní vzorec pro výpočet je $\eta = P : P_0 \cdot 100$

Zdroje informací:

<https://www.myshirt.cz/elektrina-v-praxi-zastera-vintage-383752?color=54&size=43#gallery-1>

<https://eluc.ikap.cz/terms/4>