

ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI LÁTEK

Atom

atomové jádro – proton ... kladný náboj
 - neutron ... neutrální – bez náboje
 atomový obal – elektron ... záporný náboj

Protony a elektrony na sebe navzájem působí elektrickými silami, které jsou buď přitažlivé nebo odpuzivé: proton – elektron ... přitažlivá síla, proton – proton nebo elektron – elektron ... odpuzivá síla.

Za normálních podmínek je počet protonů a elektronů stejný, proto se atom jeví navenek jako elektricky neutrální.

Atomy různých chemických prvků se od sebe navzájem liší různým počtem protonů v jádře, který je pro daný prvek neměnný. Podle počtu protonů prvky uspořádal D. I. Mendělejev do periodické tabulky.

Třeme-li dvě tělesa o sebe, může část elektronů z povrchu jednoho tělesa přejít na druhé a obě se stanou elektricky nabitými.

Pr. skleněná tyč třená kůží se nabíjí kladně, umělohmotná tyč třená kožešinou se nabíjí záporně

V atomu se tedy může měnit počet elektronů při **elektrování** těles. Pokud atom přijme elektrony, bude jich mít více a převládne záporný náboj. Řekneme, že se z něj stal **záporný iont ... aniont**. Pokud atom odevzdá elektron, budou mu chybět, převládne kladný náboj a řekneme, že se atom zelektrizoval kladně, stal se z něj **kladný iont ... kationt**.

Kolem každého zeledrovaného tělesa je **elektrické pole**, ve kterém na každé jiné elektricky nabitě těleso působí elektrická síla, která je přitažlivá nebo odpudivá.

Látky podle elektrických vlastností rozdělujeme na:

vodivé ... jsou v nich volné elektricky nabitě částice, které jsou schopné vést elektrický proud

nevodivé (izolanty) ... neobsahují volné elektricky nabitě částice, ale jen částice vázané na svoji polohu. Tedy nejsou schopné vést elektrický proud, protože se nemohou přemísťovat.

polovodivé ... jsou schopné vést elektrický proud jen za určitých okolností

CVIČENÍ

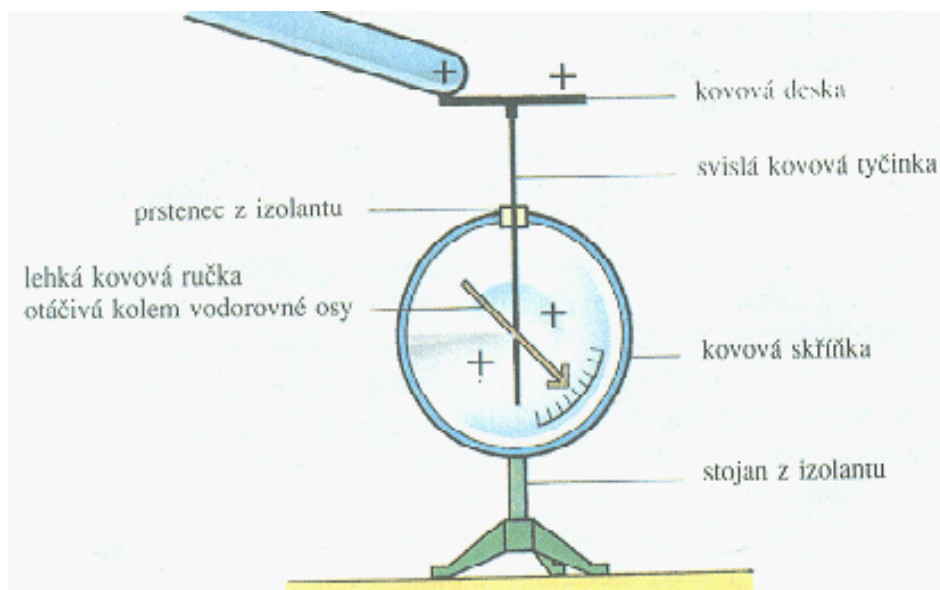
UČEBNICE

STR 102 / O1, 2, 5, 7, 8, 9; U1, 3 (NAKRESLI I OBRÁZEK)

2.1. ELEKTROSKOP

2.2. JEDNOTKY ELEKTRICKÉHO NÁBOJE

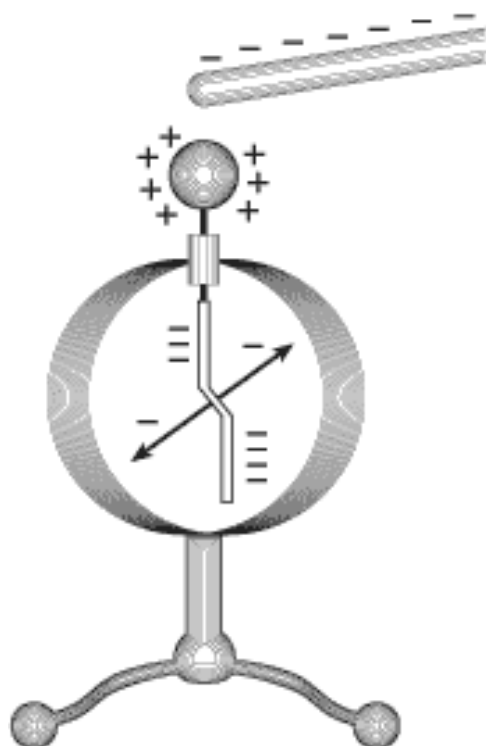
Elektroskop (elektrometr) – je to přístroj pomocí kterého zjišťujeme, zda je těleso elektricky nabitě.



Dotkneme-li se kovové destičky např. kladně nabitou tyčí, budou elektrony z desky přitahovány k tyči a některé na ni přejdou. Tím se kovová deska nabije – kladně.

A spolu s ní se kladně nabije i kovová tyčinka a na ní upevněná kovová ručka. Protože jsou obě nabitý kladně – budou se odpuzovat, a proto se ručky ze své svislé polohy vychýlí.

Čím víc se ručka vychýlí, tím víc bylo těleso nabitó.



Dotkneme-li se pak desky rukou, odvedeme náboj do země a vychýlka zanikne.

Pokud se kovové destičky nedotkneme, dojde k přesunu elektricky nabitých částic v elektroskopu, tak aby mezi destičkou a tyčí byl opačný náboj. Obě ručičky jsou opět nabitý stejně a odpuzují se.

Mnoha pokusy se zjistilo, že **nejmenší elektrický náboj v přírodě**, který už nejde rozdělit, je náboj elektronu či protonu. Tento náboj se nazývá **elementární elektrický náboj** a označuje se **e**.

Proton ... +e

Elektron ... -e

Elektricky nabitě tělesa mají ale mnohem větší elektrický náboj. Proto byla zavedena podstatně větší jednotka.

Elektrický náboj

Značka ... **Q**

Jednotka ... **1 C** (coulomb – podle franc. fyzika Ch. A. de Coulomba, čte se kulomb)

Měřením se zjistilo, že: $1\text{ C} = 6 \cdot 10^{18} e$

$$1\text{ mC} = 0,001\text{ C}$$

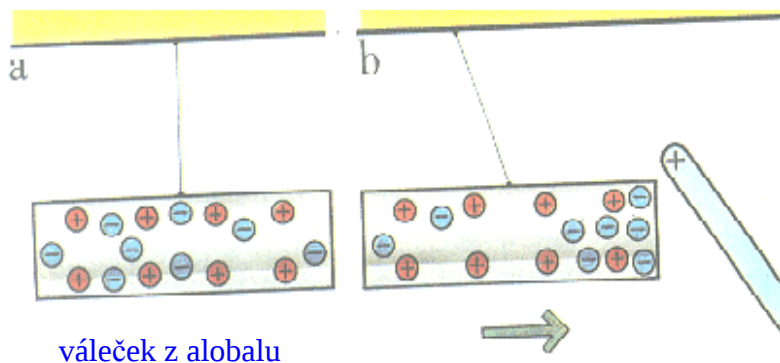
$$1\text{ }\mu\text{C} = 0,000001\text{ C}$$

2.3. VODIČ A IZOLANT V ELEKTRICKÉM POLI

POKUS:

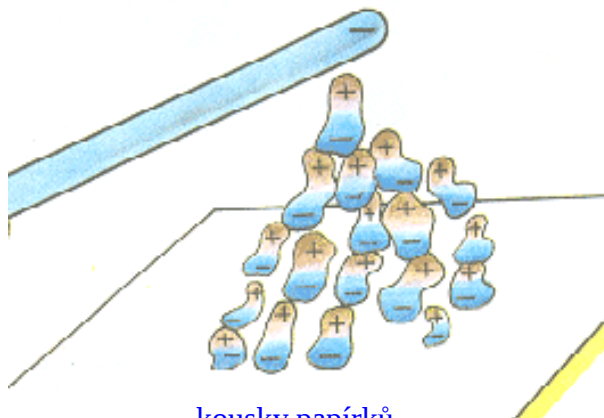
HLINÍKOVÝ DUTÝ VÁLEČEK (KUS SMOTANÉHO ALOBALU) ZAVĚŠENÝ NA NITI, NABITÁ TYČ – PO JEJÍM PŘIBLÍŽENÍ SE VÁLEČEK PŘITÁHNE NEBO NEPŘITÁHNE K TYČI?

KOUSKY PAPÍRU, NABITÁ TYČ – PO JEJÍM PŘIBLÍŽENÍ SE PAPÍRKY PŘITÁHNOU NEBO NEPŘITÁHNOU K TYČI?

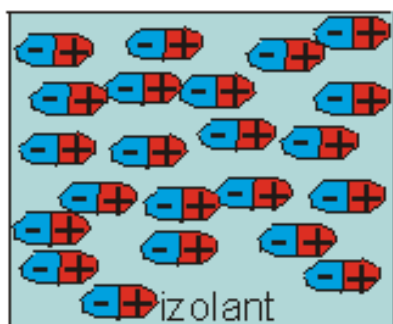


vodič v elektrickém poli
Po vložení **vodiče** do elektrického pole nastane jev nazvaný **elektrostatická indukce** – při něm dochází **k přesunu volných elektricky nabitých částic** vlivem působení elektrického pole (tj. elektrony se přesunují ke kladnému pólu pole).

nevodič v elektrickém poli
Po vložení **nevodiče** do elektrického pole nastane jev nazvaný **elektrická polarizace** – při něm dochází k **natočení vázaných částic** vlivem působení elektrického pole (tj. elektrony a protony se natočí tak, aby elektrony byly blíže ke kladnému pólu pole), na krajích nevodiče se pak objeví nesouhlasné náboje.



Detail jednoho papírku:



Tedy:

Elektrické pole způsobuje v kovovém vodiči elektrostatickou indukci (přesun nabitých částic) a v nevodiči elektrickou polarizaci (natočení vázaných částic do směru elektrického pole)

Důsledkem je, že elektricky nabitě těleso může přitahovat i nenabitá tělesa.

CVIČENÍ

UČEBNICE

STR 113 / U3, 4, 5

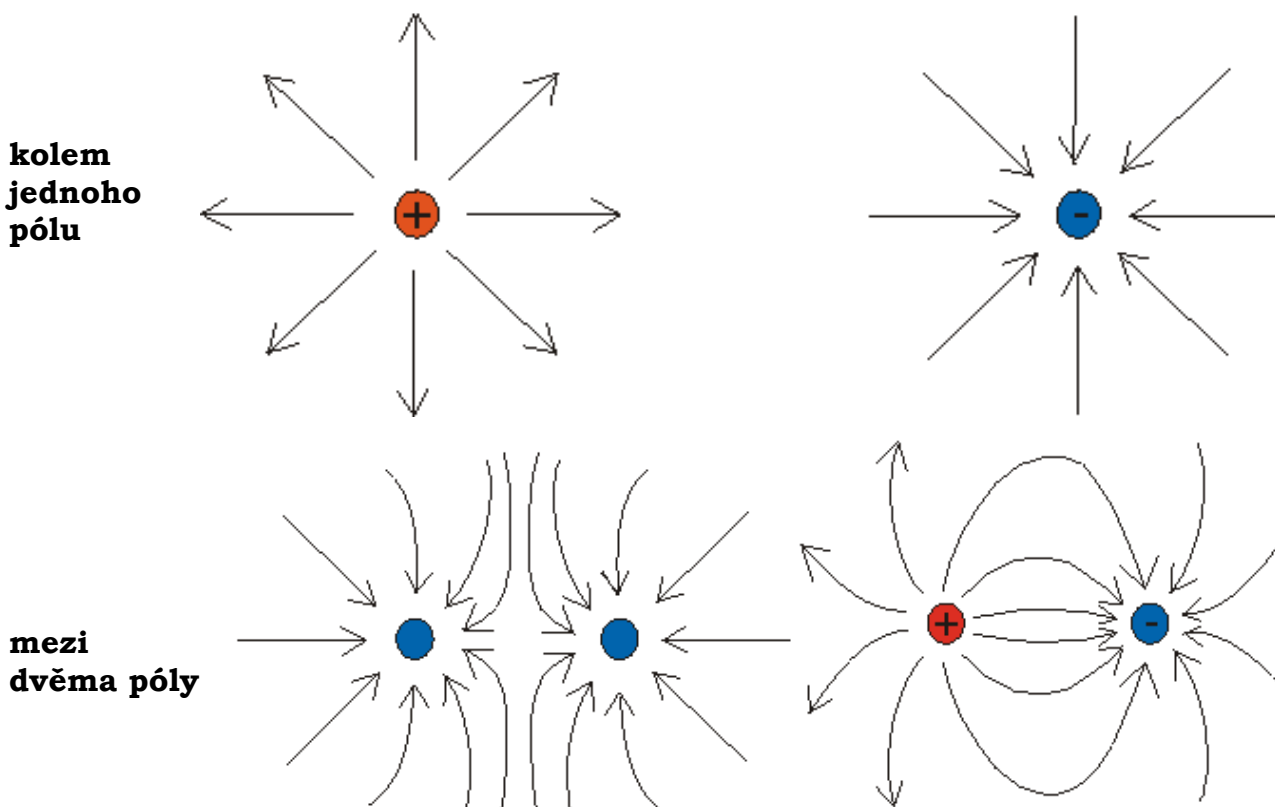
2.4. SILOČÁRY ELEKTRICKÉHO POLE

Kolem každého elektricky nabitého tělesa je elektrické pole. To sice není viditelné, ale zřetelně se projevuje silovým působením na jakékoliv těleso ve svém okolí. Víme, že dvě stejně nabitá tělesa se odpuzují a dvě různě nabitá tělesa se přitahují.

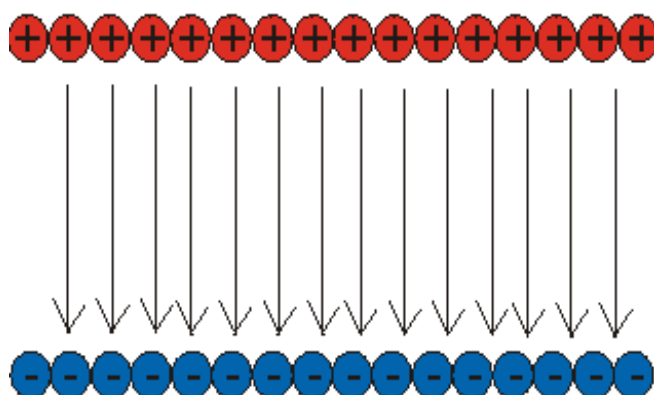
Tedy v závislosti na nábojích těles zde působí dvě různé síly.

Elektrické pole si znázorňujeme podobně jako pole magnetické pomocí myšlených čar zvaných siločáry.

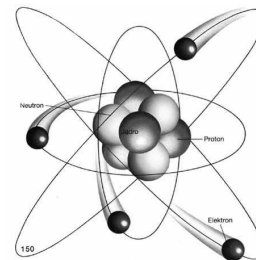
Silocháry – myšlené čáry znázorňující působení elektrického pole. Směr byl dohodnut od kladného náboje k zápornému.



mezi rovnoběžnými deskami
s nesouhlasným nábojem – vzniká
mezi nimi **stejnorodé (homogenní)**
elektrické pole mající všude stejné
vlastnosti, znázorňujeme ho
rovnoběžnými siločarami.



Elektrické vlastnosti:



1. Doplňte text:

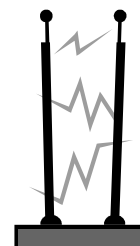
- Atom se skládá z a
- V jádře jsou obsaženy a, v obalu jsou
- Částice atomu s kladným nábojem se nazývá, částice se záporným nábojem se nazývá, částice s neutrálním nábojem se nazývá
- Atom je nabitý
- Kladně nabitý iont se nazývá, záporně nabitý iont se nazývá
- Zahříváním atomu se z obalu odpoutá jeden elektron a vzniká iont. Třením se do obalu atomu dostane elektron a vzniká iont.

2. Při česání suchých vlasů hřebenem z plastu můžeme pozorovat, že se vlasy přitahují k hřebenu, zatímco mezi sebou se vlasy odpuzují. Které z následujících tvrzení je pravdivé?

- Hřeben a vlasy jsou nabity vůči sobě nesouhlasnými elektrickými náboji, zatímco vlasy mezi sebou náboji souhlasnými.
- Hřeben a vlasy jsou nabity vůči sobě souhlasnými elektrickými náboji, zatímco vlasy mezi sebou náboji nesouhlasnými.
- Hřeben a vlasy jsou vůči sobě zmagnetovány nesouhlasně, zatímco vlasy mezi sebou souhlasně.
- Hřeben a vlasy jsou vůči sobě zmagnetovány souhlasně, zatímco vlasy mezi sebou nesouhlasně.

3. Částice A má v jádru 11 protonů a v obalu 10 elektronů, částice B má pak 17 protonů a 18 elektronů. Dokončete věty:

- Částice A má náboj.
- Částice B má náboj.
- Částice A se nazývá
- Částice B se nazývá
- Pokud se částice A a B přiblíží k sobě, budou se vzájemně



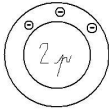
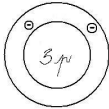
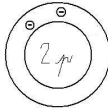
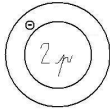
4. Může elektricky nabitě těleso přitahovat i nenabitě těleso? Vysvětli na příkladě. O jaký jev se jedná?

5. K tenkému praménku vody vytékajícímu z vodovodu přiblíž záporně nabitě pravítko z plastu. Popiš, co nastane a o jakém jevu to svědčí?

6. Řežeme-li pilou desku z polystyrenu, přiskakují piliny k pile, popř. k naší suché ruce. Vysvětli tento jev.

ELEKTRICKÝ NÁBOJ. ELEKTRICKÉ POLE – 8. ročník

U každé odpovědi je jen jedna správná odpověď!

- | | |
|--|--|
| 1. Atom každého prvku <i>se skládá</i> : | A. z protonů a neutronů
B. z elektronů
C. z molekul
D. z atomového jádra a obalu |
| 2. Součástí atomového <i>obalu</i> jsou: | A. protony
B. elektrony
C. protony a elektrony
D. neutrony |
| 3. Atomové jádro má: | A. záporný elektrický náboj a skládá se z elektronů
B. záporný elektrický náboj a skládá se z neutronů a protonů
C. kladný elektrický náboj a skládá se z neutronů a protonů
D. kladný elektrický náboj a skládá se z protonů a elektronů |
| 4. Neutrony jsou: | A. v atomovém jádru a nemají elektrický náboj
B. v atomovém jádru a mají kladný elektrický náboj
C. v atomovém jádru a mají záporný elektrický náboj
D. v atomovém obalu |
| 5. Kladně nabitě těleso | A. má nadbytek elektronů
B. má nedostatek elektronů
C. má stejný počet elektronů a protonů
D. má méně protonů než elektronů |
| 6. Který z následujících obrázků představuje <i>model atomu helia</i> ? | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> A
  </div> <div style="text-align: center;"> B
  </div> <div style="text-align: center;"> C
  </div> <div style="text-align: center;"> D
  </div> </div> |
| 7. Kolik elektronů je v atomovém obalu neutrálního atomu dusíku? | A. 6 B. 9 C. 8 D. 7 |
| 8. Vyber správné tvrzení: | A. tělesa kladně nabitá a záporně nabitá se přitahují
B. dvě tělesa záporně nabitá se přitahují
C. dvě tělesa kladně nabitá se přitahují
D. tělesa kladně nabitá a záporně nabitá se odpuzují |
| 9. Urči prvek, který má v atomovém jádru 11 protonů : | A. sodík B. fluor C. hořčík D. neon |
| 10. Při vzájemném tření 2 těles z různých látek mohou z povrchových vrstev jednoho tělesa přejít na druhé těleso: | A. protony B. neutrony C. elektrony D. protony a elektrony |
| 11. Částice, která vznikne z elektricky neutrálního atomu přijetím elektronu do atomového obalu atomu, se nazývá: | A. kladný iont B. záporný iont C. kladně nabitá částice
D. elektron |
| 12. Kovový vodič elektrického proudu dobře vede elektrický proud, protože obsahuje: | A. volné kladné ionty B. volné elektrony
C. vakuum D. záporné ionty |
| 13. Kolem zelektrovaného tělesa je: | A. magnetické pole B. elektrické pole
C. elektrické i magnetické pole D. gravitační pole |
| 14. Protonové číslo atomu je určeno: | A. součtem protonů a neutronů
B. součtem protonů a elektronů
C. počtem protonů v jádře atomu
D. počtem neutronů v jádře atomu |

15. Kolik záporných elektrických nábojů má neutrální *atom draslíku*? A. 39 nábojů B. 19 nábojů C. 20 nábojů D. 58 nábojů

16. Dvě elektrická kyvadélka byla zeledrována a nyní se vzájemně odpuzují. Můžeme soudit, že: A. mají souhlasné elektrické náboje B. mají nesouhlasné elektrické náboje C. jedno má náboj kladný a druhé záporný D. jedno má náboj záporný a druhé je bez něj

17. Podle *orientace siločar* na obrázku můžeme soudit, že:

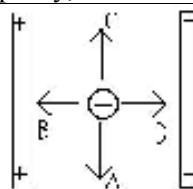


A. náboj kuličky K je záporný a kuličky L kladný
B. náboj kuličky K je kladný a kuličky L záporný
C. obě kuličky mají kladný náboj
D. kulička K není zeledrována a kulička L má kladný náboj

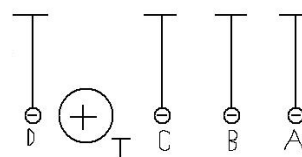
18. Kladně zeledrovanou tyčí se dotkneme desky elektroskopu. *Jaký náboj* budou mít deska a ručka elektroskopu?

A. deska kladný, ručka záporný
B. deska i ručka záporný
C. deska i ručka kladný
D. deska záporný, ručka kladný

19. Částice ve stejnorodém poli s elektrickým nábojem se posune ve směru:



20. Na obr. je kladně zeledrované těleso T. V různých vzdálenostech jsou zavěšeny kuličky se záporným nábojem. Ve které poloze kuličky je silové působení tělesa T na kuličku největší?



21. Jaký *jev* způsobuje elektrické pole v tělese z izolantu? A. elementarizaci B. elektrostatickou indukci C. elektroskopizaci D. polarizaci

22. Jaký *jev* způsobuje elektrické pole v izolovaném kovovém vodiči? A. elementarizaci B. elektrostatickou indukci C. elektroskopizaci D. polarizaci

23. Nakresli siločáry elektrického pole *kladně nabitého bodového náboje*:

24. Nakresli siločáry elektrického pole *záporně nabitého bodového náboje*:

Opakování - elektrické vlastnosti látek

1. Elektrony
 - a. v atomovém obalu
 - b. v atomovém jádru a nemají elektrický náboj
 - c. v atomovém jádru a mají kladný elektrický náboj
 - d. v atomovém jádru a mají záporný elektrický náboj
2. Vyber správné tvrzení
 - a. tělesa kladně nabitá a záporně nabitá se přitahují
 - b. dvě tělesa nenabitá se odpuzují
 - c. dvě tělesa kladně nabitá se přitahují
 - d. dvě tělesa záporně nabitá se přitahují
3. Dvě elektrická kyvadélka byla zelektrována a nyní se navzájem odpuzují. Můžeme soudit, že:
 - a. mají souhlasné elektrické náboje
 - b. jedno má náboj kladný a druhé má náboj záporný
 - c. mají nesouhlasné elektrické náboje
 - d. jedno má náboj záporný a druhé je bez náboje
4. Neutrony jsou
 - a. v atomovém obalu
 - b. v atomovém jádru a mají kladný elektrický náboj
 - c. v atomovém jádru a mají záporný elektrický náboj
 - d. v atomovém jádru a nemají elektrický náboj
5. Okolo každého zelektrovaného tělesa je
 - a. elektrické pole
 - b. kladný elektrický náboj
 - c. gravitační pole
 - d. záporný elektrický náboj
6. Částice, která vznikne z elektricky neutrálního atomu přijetím elektronu do atomového obalu, se nazývá:
 - a. kladný iont
 - b. záporný iont
 - c. elektron
 - d. kladně nabitá částice
7. Kladně zelektrovanou tyčí se dotkneme desky elektroskopu. Jaký náboj budou mít deska a ručka elektroskopu?
 - a. deska kladný, ručka záporný
 - b. deska záporný, ručka kladný
 - c. deska i ručka kladný
 - d. deska i ručka záporný
8. Záporně nabité těleso
 - a. má nadbytek elektronů
 - b. má stejný počet elektronů a protonů
 - c. má méně elektronů než protonů
 - d. má nedostatek elektronů
9. Součástí atomového obalu jsou:
 - a. protony
 - b. elektrony
 - c. protony a elektrony
 - d. neutrony
10. Kolik elektronů je v atomovém obalu neutrálního atomu dusíku?
 - a. 6
 - b. 9
 - c. 8
 - d. 7
11. Protonové číslo atomu je určeno:
 - a. součtem protonů a neutronů
 - b. součtem protonů a elektronů

c. počtem protonů v jádře atomu

d. počtem neutronů v jádře atomu

12. Kolik záporných elektrických nábojů má neutrální atom draslíku?

a. 39 nábojů

c. 20 nábojů

b. 19 nábojů

d. 58 nábojů

13. Tělesa zeledrovaná souhlasnými náboji na sebe

a. nereagují

c. se odpuzují

b. se přitahují

d. se mohou přitahovat i odpuzovat

14. Atom je elektricky neutrální, jestliže má

a. více protonů než neutronů

b. stejný počet protonů a neutronů

c. stejný počet elektronů a neutronů

d. stejný počet protonů a elektronů

15. Atomové jádro má

a. záporný elektrický náboj a skládá se z elektronů

b. záporný elektrický náboj a skládá se z neutronů a protonů

c. kladný elektrický náboj a skládá se z neutronů a protonů

d. kladný elektrický náboj a skládá se z protonů a elektronů

16. Elementární elektrický náboj je

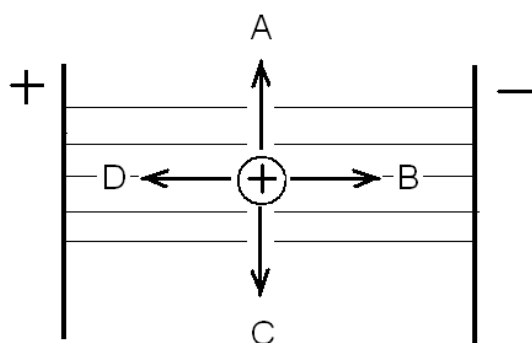
a. kladný náboj neutronu nebo záporný náboj elektronu

b. kladný náboj protonu nebo záporný náboj elektronu

c. kladný náboj elektronu nebo záporný náboj protonu

d. kladný náboj elektronu nebo záporný náboj neutronu

17. Částice ve stejnorodém poli s elektrickým nábojem se posune ve směru:



a. A

b. B

c. C

d. D

18. Které tvrzení je pravdivé?

a. siločáry jsou vždy soustředné kružnice

b. siločáry jsou vždy úsečky

c. siločáry směřují od záporného náboje ke kladnému

d. siločáry směřují od kladného náboje k zápornému

19. Doplň:

1 C = e

2.5. ELEKTRICKÝ OBVOD A SCHÉMATICKÉ ZNAČKY PRVKŮ V OBVODĚ

Lidé už od pradávna znali různé elektrické jevy, např. blesky či Eliášův oheň. Obdivovali je, žasli nad nimi a mnohdy se jich i báli. Až mnohem později se naučili je využívat a porozuměli jim teprve docela nedávno.

Jak jednoduše vyrobit elektřinu objevil M. Faraday kolem roku 1831, ale teprve Edisonův objev – žárovky (1879) nastartoval éru elektrických strojů. Jen o tři roky později vybudoval Edison první elektrárnu s rozvodnou sítí, a pak už šly objevy a vynálezy, využívající elektřinu, jeden za druhým.

Elektrický proud si můžeme představit jako proud nesmírně malých částíček hmoty (elektronů)

Aby voda tekla potrubím, musí ji pohánět čerpadlo. Totéž platí pro elektřinu.

Aby obvodem procházel proud, musí v něm být **zdroj**, který proud vyrábí. To ale není všechno. Obvod musí být propojen **vodiči**, musí obsahovat **spotřebiče** (na co by nám jinak obvod byl), **vypínač** a musí být **uzavřen**.

Jednotlivé prvky obvodu mají svoje schématické značky pro jednodušší znázornění toho, co všechno vlastně v obvodu je a jak ten obvod vypadá. Mezi nejčastější a nejpoužívanější prvky patří následující:

Zdroj 1,5 V	Zvonek
Zdroj 4,5 V	Rezistor
Zdroj obecně	Reostat
Otevřený vypínač	Cívka
Uzavřený vypínač	Pojistka
Spínač	Dioda
Přepínač	Vodič
Žárovka	Uzel

Tedy:

Elektrický proud představuje usměrněný pohyb volných částic s elektrickým nábojem.

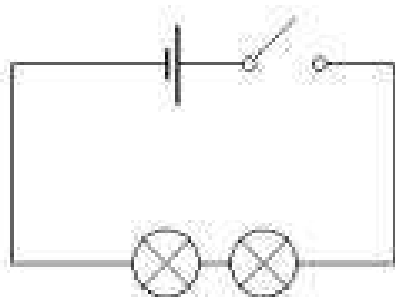
V kovovém vodiči – volné záporné elektrony

V kapalinách – volné kladné a záporné ionty

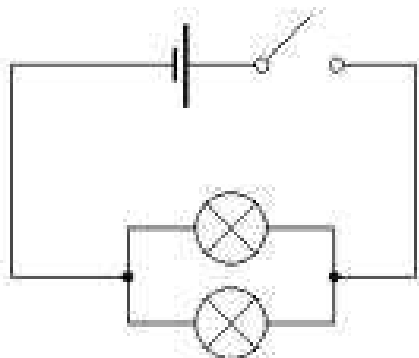
Aby obvodem procházel proud musí být splněny dvě následující podmínky:

- **Ve všech částech obvodu musí být obsaženy volné elektricky nabitě částice (všechny části musí být z vodičů)**
- **V obvodu musí být elektrické pole, které způsobí usměrněný pohyb volných částic s elektrickým nábojem (musí zde být zdroj)**

Pozn. Obvod je buď jednoduchý nebo rozvětvený.



příklad jednoduchého obvodu:
jednotlivé prvky v něm jsou zapojeny sériově (za sebou)



příklad složeného (rozvětveného) obvodu:
jednotlivé prvky v něm jsou zapojeny paralelně (vedle sebe).

ÚKOL:

NAKRESLI LIBOVOLNÝ ELEKTRICKÝ OBVOD S 10 PRVKY A POPIŠ JEJ

2.6. ELEKTRICKÝ PROUD

Víme, co představuje elektrický proud a jaké jsou nutné podmínky pro to, aby sestaveným obvodem procházel proud. A jak byl stanoven jeho směr. Otázkou však zůstává jeho velikost a jeho určení.

Elektrický proud je tvořen usměrněným pohybem částic s elektrickým nábojem. Je tedy zřejmé, že čím větší náboj projde vodičem za určitou dobu, tím větší bude asi proud.

Tedy:

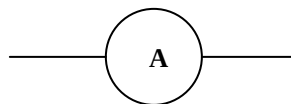
Elektrický proud je určen jako celkový elektrický náboj, který projde průřezem vodiče za určitou dobu.

Značka ... **I**

Jednotka ... **1 A** (ampér) ... je pojmenována po fyzikovi, který zavedl el. proud.

Měřidlo ... **ampérmetr**

schématická značka ...



Vzorec: $I = \frac{Q}{t}$ kde Q ... elektrický náboj
t ... čas

Kromě jednotky 1 A, která je moc velká, zavedeme další:

1 mA = 0,001 A miliampér

1 μ A = 0,000001 A ... mikroampér

1 A je elektrický proud, který prochází vodičem, jestliže jeho průřezem projde za 1 s proudou částice s celkovým elektrickým nábojem 1 C.

CVIČENÍ

UČEBNICE

STR 120 / U3, 4, 5

STR 124 / U1

POKUSY NA TO, CO VEDE ELEKTRICKÝ PROUD A CO NE

- ZDROJ, ŽÁROVKA, SADA PŘEDMĚTŮ (KLÍČE, DRÁT, SKLO, PVC, ...), VODIČE, KROKOSFORKY

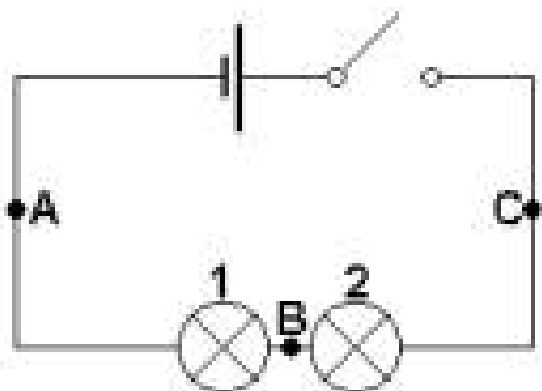
PŘÍKLADY NA VÝPOČET EL. PROUDU

SBÍRKA III

STR 33-34 / 161, 162

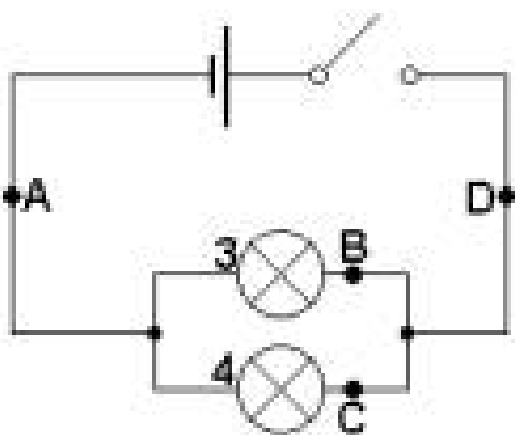
2.7. MĚŘENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU

Chceme-li určit velikost elektrického proudu, musíme ampérmetr zapojit do obvodu. tedy rozpojit na jednom místě obvod a zařadit do něj ampérmetr.



Pro jednoduchý obvod platí, že ve všech částech je stejný elektrický proud.

Pokud tedy ampérmetr zapojíme postupně do míst A, B, C, změříme ve všech místech stejný proud



Pro složitý (rozvětvený) elektrický obvod už ale neplatí, neboť se elektrický proud rozděluje do několika větví. Ale platí, že součet proudů v jednotlivých větvích je stejně velký jako elektrický proud v nerozvětvené části obvodu.

V místech A, D změříme celkový proud. v místech B a C změříme proud mnohem menší, ale když tyto dvě hodnoty sečteme, dostaneme stejnou hodnotu jako v místě A a D.

Elektické obvody:

1. Nakresli elektrický obvod složený z vypínače, přepínače, dvou žárovek, zvonku a zdroje.

2. Napiš aspoň pět:

a. vodičů elektrického proudu

b. nevodičů elektrického proudu

3. Připojíme-li do elektrického obvodu zdroj elektrického napětí, vzniká ve všech místech elektrického obvodu

4. Co je co?



5. Na obrázku jsou nakresleny ve složeném obvodě čtyři žárovky. Vyznač do něj polohu vypínače tak, aby:

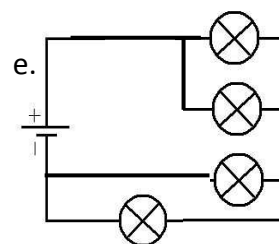
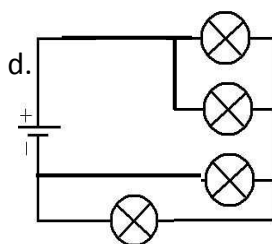
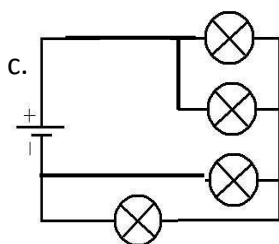
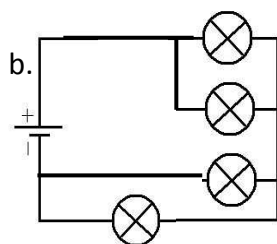
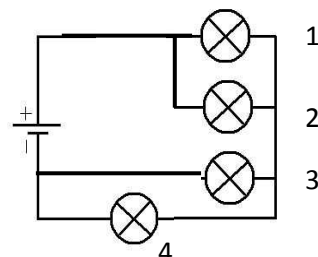
a. zapínal všechny čtyři žárovky najednou (znázorni i směr proudu v celém obvodě)

b. ovládal jen žárovku č. 1

c. ovládal jen žárovku č. 2

d. ovládal jen žárovku č. 3

e. ovládal jen žárovku č. 4



2.8. MĚŘENÍ ELEKTRICKÉHO NAPĚTÍ

Zapojíme-li do elektrického obvodu zdroj, vznikne v uzavřeném obvodu elektrické pole, které způsobí, že se volné elektricky nabitě částice začnou pohybovat. Začne procházet proud.

Elektrické pole tedy koná práci ... nutí k pohybu volné nabitě částice

Tedy:

Elektrické napětí je určeno prací, kterou vykoná elektrické pole při přenosu částic s celkovým nábojem Q z jednoho pólu zdroje na druhý.

Značka ... **U**

Jednotka ... **1 V** (volt) ... je pojmenována po fyzikovi, který zavedl el. napětí

Měřidlo ... voltmetr

schématická značka ...



Vzorec: $U = \frac{W}{Q}$ kde Q ... elektrický náboj
 W ... práce vykonaná při přenosu náboje

Kromě jednotky 1 V zavedeme další:

$1\text{ mV} = 0,001\text{ V}$ milivolt

$1\text{ }\mu\text{V} = 0,000001\text{ V}$... mikrovolt

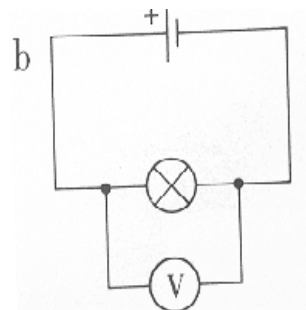
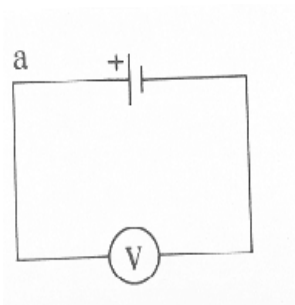
$1\text{ kV} = 1000\text{ V}$

$1\text{ MV} = 1\,000\,000\text{ V}$... megavolt

$1\text{ GV} = 1\,000\,000\,000\text{ V}$... gigavolt

Měření elektrického napětí

Chceme-li určit velikost elektrického napětí na nějakém prvku v obvodu (zdroj, žárovka, ...), musíme voltmetr připojit na svorky daného prvku v obvodu – tedy jej k danému prvku připojíme paralelně, viz. obr.



CVIČENÍ

PR.1

Vypočítej velikost elektrického napětí, jestliže při přenosu elektrického náboje 20 mC vykoná elektrické pole práci 20 kJ .

PR.2

Vypočítej velikost elektrického náboje, jestliže při jeho přenosu se vykoná práce 1020 kJ při elektrickém napětí 200 V .

PR.3

Vypočítej velikost elektrické práce potřebné k přenosu elektrického náboje $120\text{ }\mu\text{C}$ při elektrickém napětí 2 MV .

LABORATORNÍ PRÁCE č.3

Úkol: Změřte elektrický proud a elektrické napětí v různých místech jednoduchého a složeného obvodu

Teoretická příprava:

Elektrický proud:

značí se

jednotka

měří se, který se do obvodu zapojí tak, že

Elektrické napětí:

značí se

jednotka

měří se, který se do obvodu zapojí tak, že

Pomůcky:

ampérmetr, voltmetr, 3 ploché baterie, stavebnice

Postup práce:

1. Sestav si jednoduchý elektrický obvod složený ze dvou žárovek, zdroje a vypínače, pak na třech různých místech v obvodě změř hodnotu elektrického proudu (tj. na daném místě rozpoj obvod a připoj tam ampérmetr). Nakresli schéma sestaveného obvodu a znázorni do něj polohy ampérmetru, připiš k němu i odpovídající proud (I_1 , I_2 , I_3). Totéž zopakuj i s dalšími dvěma zdroji.
2. V tom samém elektrickém obvodu změř na jednotlivých žárovkách elektrické napětí, i na obou současně. Nakresli schéma obvodu ještě jednou a znázorni do něj polohy zapojeného voltmetru, připiš k němu i odpovídající napětí (U_1 , U_2 , U_3). Zopakuj i s dalšími zdroji.
3. Sestav si složený (rozvětvený) elektrický obvod skládající se ze dvou žárovek v různých větvích, zdroje a vypínače, pak změř elektrické napětí na jednotlivých žárovkách a na obou žárovkách současně (tj. v uzlech). Nakresli schéma obvodu a znázorni do něj polohy zapojeného voltmetru, připiš k němu i odpovídající napětí (U_1 , U_2 , U_3). Vše proved' i s dalšími zdroji.
4. V tom samém elektrickém obvodu změř hodnotu elektrického proudu v jednotlivých větvích a dále pak i v nerozvětvené části obvodu. Nakresli schéma obvodu ještě jednou a znázorni do něj polohy ampérmetru, připiš k němu i odpovídající proud (I_1 , I_2 , I_3). Totéž zopakuj i s dalšími dvěma zdroji.

Vypracování:

Schematické značky použitých prvků v obvodě:

Schéma zapojení jednoduchého obvodu s ampérmetry:

Schéma zapojení jednoduchého obvodu s voltmetry:

Schéma zapojení složeného obvodu s voltmetry:

Schéma zapojení složeného obvodu s ampérmetry:

Výsledky měření:

	Jednoduchý obvod						Složený obvod					
	I_1	I_2	I_3	U_1	U_2	U_3	I_1	I_2	I_3	U_1	U_2	U_3
1. baterka												
2. baterka												
3. baterka												

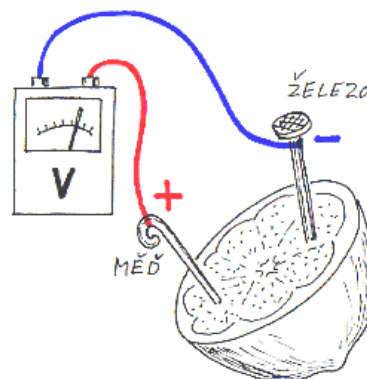
Závěr:

Napiš, co platí pro proud a napětí v jednoduchém obvodě a co platí pro napětí ve složeném obvodě?

2.9. ZDROJE ELEKTRICKÉHO NAPĚTÍ

Jednoduché zdroje elektrického napětí znají lidé už velmi dlouho. Skládají se vlastně ze dvou plíšků či drátků z různých kovů, umístěných do nějakého vodivého prostředí.

- dva plíšky – hliníkový a měděný ponořte do silně osolené vody – získáte jednoduchý článek
- citrónový článek – kovovou svorku na papíry a silnější měděný drát zapichnete kousek od sebe do citronu – opět vyrobíte jednoduchý zdroj napětí

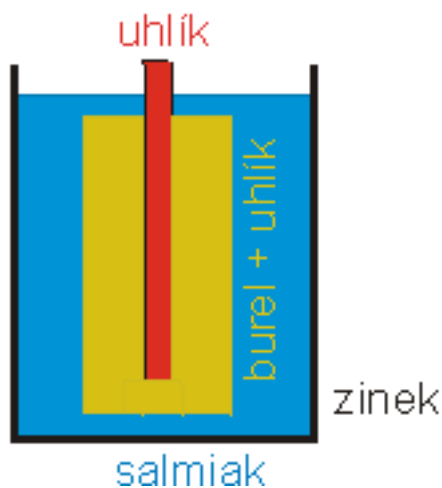
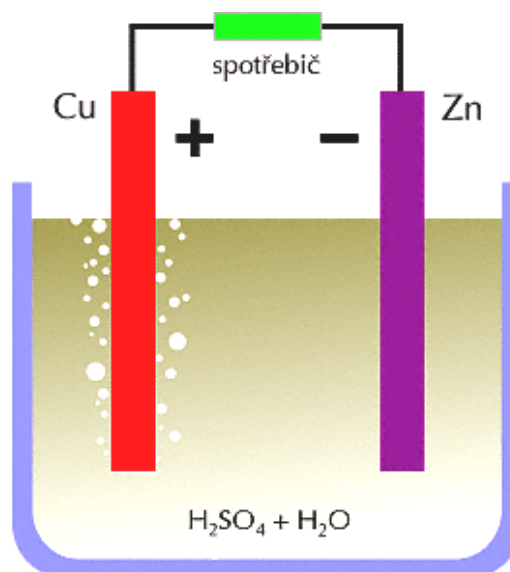


První zdroj elektrického napětí byl sestaven kolem roku 1800 italským fyzikem A. Voltou, proto se mu říká **Voltův článek**.

Složení:

- zinková a měděná elektroda
- elektrolytem je roztok H_2SO_4

Získané napětí je asi 1 V, ale v současnosti se nepoužívá neboť jeho napětí není stálé.



Salmiakův článek

- dnes se běžně používá
- je to tzv. suchý uhlíkovo-zinkový monočlánek ... klasický monočlánek
- při spojení tří dohromady dostaneme plochou baterii
- není zde roztok kyseliny ale salmiaková pasta = kašovitá směs chloridu amonného

Akumulátor – článek s obnovitelným napětím,

- dá se tedy dobít
- nejčastěji se používá olověný akumulátor – elektrody jsou obě z olova, elektrolytem je opět H_2SO_4 , získané napětí je asi 2,4 V
- spojením několika článků získáme baterii, která se používá např. v dopravních prostředcích

LABORATORNÍ PRÁCE č.4

Úkol: Výroba jednoduchého zdroje

Úkol: Sestavit jednoduchý zdroj elektrického napětí a změřit jeho velikost
Zjistit, jak velké napětí se skrývá v různých druzích ovoce

Teoretická příprava:

Elektrické napětí:

značí se:

jednotka:

měří se:

schématická značka:

Pomůcky:

desetikoruny, padesátníky, pijáky, slaná voda, ovoce (jaké?), kovové pásy (jaké?)

Postup práce:

1. sestav si jednoduchý zdroj složený z 10 článků (jeden článek je tvořen z měděné desetikoruny, papíru namočeného ve slané vodě a padesátníku); změř a zapiš do tabulky elektrické napětí postupně mezi spodním padesátníkem a jednotlivými desetikorunami
2. změř napětí v různých typech ovoce (jablko, pomeranč, ...); dej do ovoce dvě elektrody (kovové pásy z různých druhů kovu) a na nich změř napětí, výsledky zapiš do tabulky
3. zopakuj totéž jako v předchozím úkolu, jen místo elektrod z kovových pásků použij desetikorunu a padesátník; na nich změř napětí, výsledky zapiš do tabulky
4. změř svoje vlastní napětí a napětí svého spolupracovníka

Schéma vytvořeného zdroje:

nakresli vytvořený zdroj z mincí

Vypracování:

výsledky měření

1. napětí na zdroji

1. článek	2. článek	3. článek	4. článek	5. článek	6. článek	7. článek	8. článek	9. článek	10. článek

2. napětí v ovoci

druh ovoce:			
napětí na elektrodách:			
napětí na mincích:			

elektroda byla z a

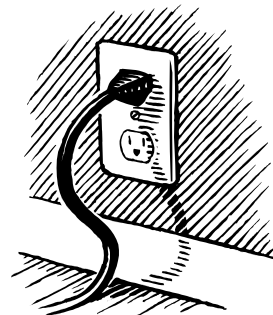
3. moje napětí mV =V

4. napětí mého spolupracovníka mV =V

Závěr:

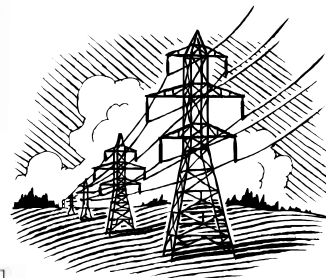
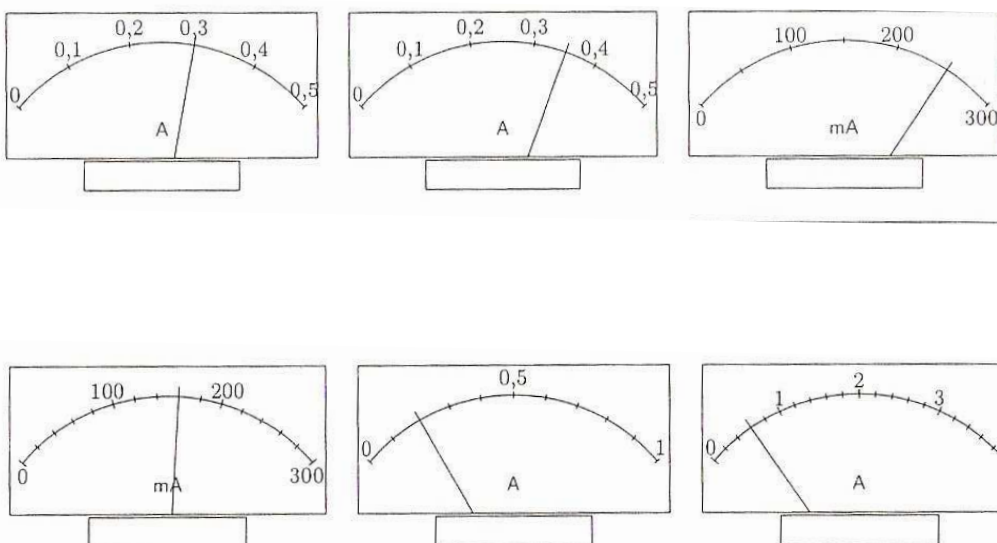
napiš, co platí pro vyrobený zdroj z mincí (jak ovlivní počet mincí velikost vyrobeného napětí)

Elektrický proud a napětí:

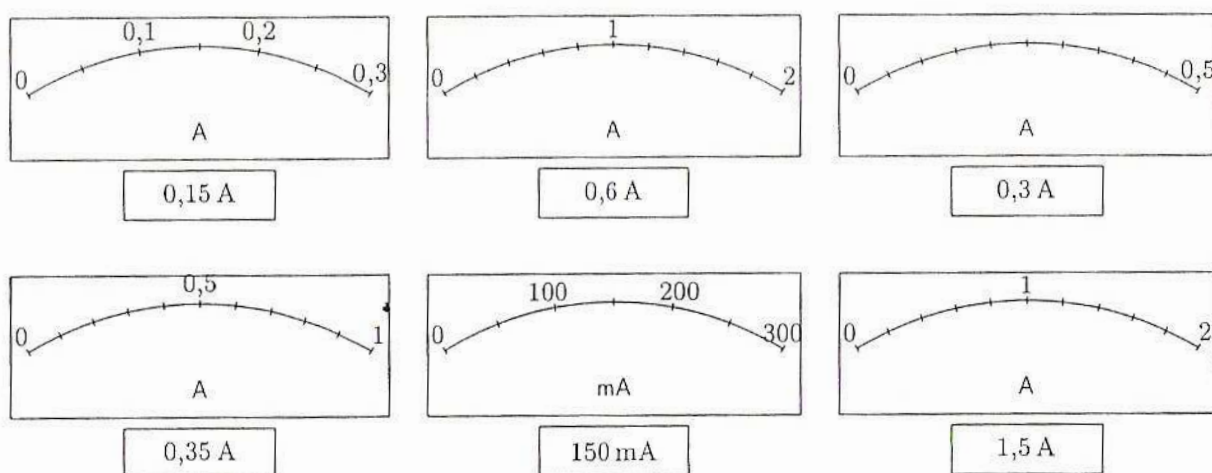


1. Jaké mohou být účinky elektrického proudu?
2. Navrhni pokus, podle kterého můžeš zjistit, zda je daná látka elektrický vodič nebo izolant?
3. Čím je tvořen elektrický proud v kovových vodičích?
4. Proč vodiče elektrického proudu vedou elektrický proud a izolanty ne?
5. Je elektrický proud o velikosti 1A nebezpečný?
6. Popiš Voltův článěk a uveď, jaké může mít napětí?
7. Jak se nazývá elektrický článěk, jehož napětí můžeme po vybití obnovit?

8. Napiš hodnotu proudu, který naměřil daný ampérmetr. Nejprve urči rozsah, pak hodnotu jednoho dílku a nakonec i naměřený proud.



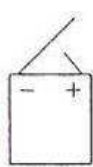
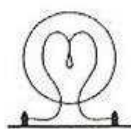
9. Dokresli do obrázku ručičku ampérmetru tak, aby ukazovala na stejnou hodnotu proudu jako je uvedeno pod ampérmetrem v rámečku.



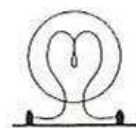
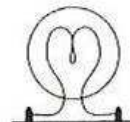
10. Vytvoř obvod – dokresli do obrázku vodiče tak, aby žárovky byly připojeny k baterii a svítily současně. Jednou vytvoř jednoduchý obvod a podruhé složený. Ve kterém případě budou žárovky svítit víc? Zdůvodni.



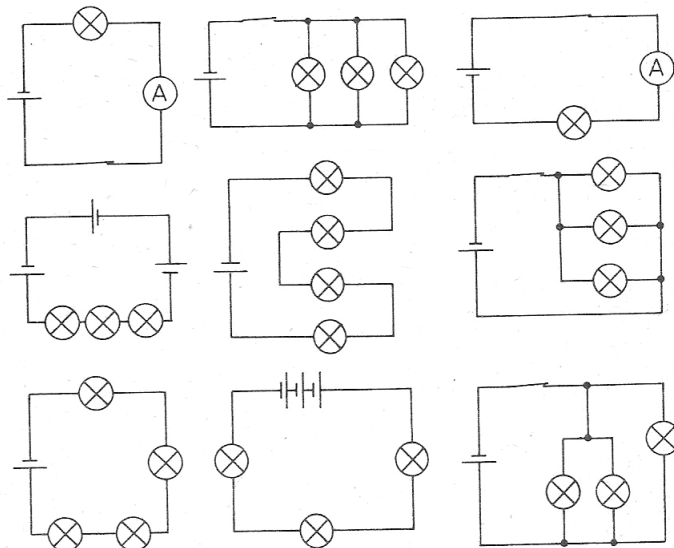
1. zapojení



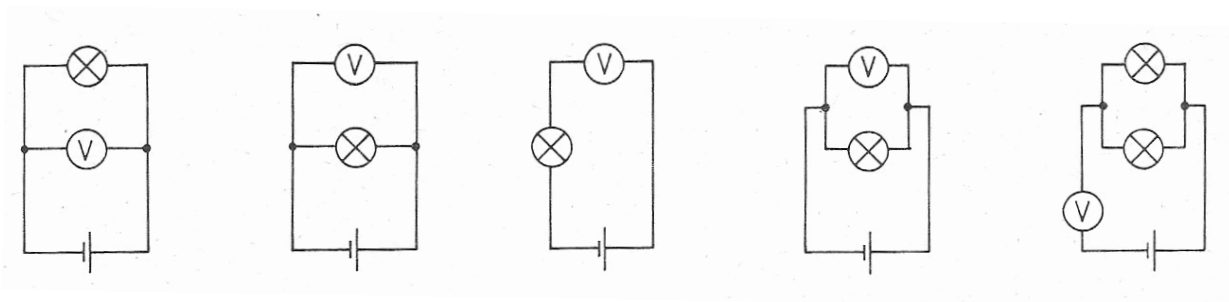
2. zapojení



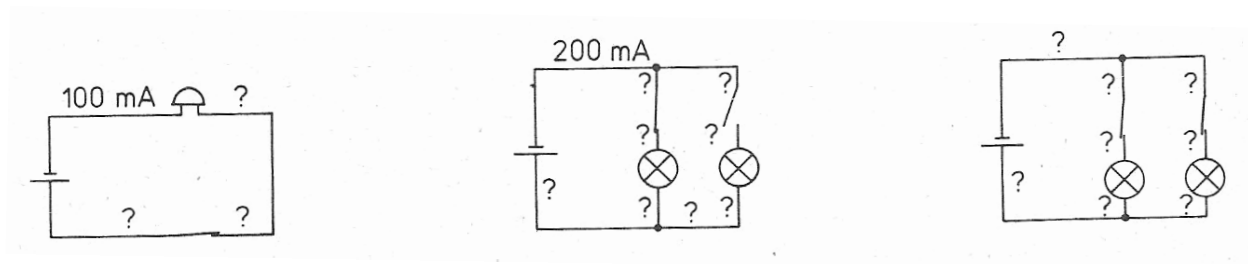
11. Na obrázku je devět schématicky znázorněných obvodů, poznáš které jsou stejné? (nápopěda - jsou to jen čtyři různé obvody)



12. Na obrázku je pět schématicky znázorněných obvodů s voltmetrem. Zakroužkuj ty, ve kterých je voltmetr správně zapojen.



13. Jaký proud je v místě otazníku? Žárovky jsou všechny stejné. Doplň tedy hodnoty elektrického proudu v obvodech.



Odpověz:

1. Značka, jednotka, vzorec a definice pro:
 - a. el. proud
 - b. el. napětí
2. Vyslov podmínky pro to, aby obvodem procházel el. proud
3. Dokážeš nakreslit schematické značky např. žárovky, zvonku, rezistoru, pojistky, diody, vypínače, přepínače, libovolného zdroje, ampérmetru, voltmetru, přepínače, uzlu, ...
4. Co víš o nejstarším zdroji el. napětí?
5. Co víš o akumulátoru?
6. Jaké znáš zdroje el. napětí a jak se dělí?
7. Jak lze vyrobit jednoduchý zdroj elektrické energie?
8. Vysvětli, jak se správně změří proud v obvodě. Nakresli si jednoduchý obvod složený ze zdroje, vypínače a žárovky. Zakresli do něj polohu ampérmetru.
9. Vysvětli, jak se správně změří napětí na žárovce. Nakresli si jednoduchý obvod složený ze zdroje, vypínače a žárovky. Zakresli do něj polohu voltmetru, který měří napětí v žárovce.

Vypočítej:

10. Vypočítej velikost elektrického napětí, jestliže při přenosu elektrického náboje 120 mC vykoná elektrické pole práci 24 kJ.
11. Jak velký proud prochází obvodem, jestliže za 25 minut se přenesení náboj o velikosti 6C?
12. Vypočítej velikost elektrického náboje, jestliže při jeho přenosu z jednoho pólu zdroje na druhý se vykoná práce 120 kJ při elektrickém napětí 200V.
13. Jak velký náboj projde obvodem za 10 minut, jestliže jím prochází proud 5mA?
14. Vypočítej velikost elektrické práce potřebné k přenosu elektrického náboje o velikosti 20 μC při elektrickém napětí 2MV.
15. Za jak dlouho projde obvodem elektrický náboj o velikosti 600mC, prochází-li obvodem proud 50 μA ?