

Žákovská cvičení Elektřina

Kat. číslo 119.2045



Témata

1. Elektřina
2. Triboelektřina
3. Protony a elektrony
4. Elektrické jevy
5. Elektrostatická indukce
6. Kuličkový elektroskop
7. Elektrizace dotykem
8. Lístkový elektroskop
9. Elektrický stav tělesa
10. Jak určit elektrický stav tělesa
11. I vzduch lze elektrizovat
12. Biologický účinek ionizovaného vzduchu
13. Osvětlení s blesky
14. Náboje v pohybu
15. Baterie
16. Voltův článek
17. Rozdíl potenciálů
18. Měřič napětí (voltmetr)
19. Elektrický proudový obvod
20. Vodiče a nevodiče
21. Síla elektrického proudu
22. Ampérmetr
23. Elektrický odpor
24. Elektrická energie
25. Sériové a paralelní zapojení žárovek
26. Elektřina v domácnosti

Počet realizovatelných pokusů: 21

Obsah

- 1 držák
- 1 izolovaná tyčka s háčkem
- 1 háček
- 1 svíčka
- 1 tyčka z plexiskla
- 2 tyčky z PVC
- 1 kousky látky
- 1 pár kuliček
- 1 hliníkové lístky
- 1 tyčka elektroskopu
- 1 Erlenmeyerova baňka 250 ml
- 2 vodiče pro pokusy 30 cm
- 3 vodiče pro pokusy 60 cm
- 1 krokosvorka, černá
- 1 krokosvorka, červená
- 1 spínač
- 1 objímka se žárovkou
- 1 ampérmetr
- 1 voltmetr
- 1 držák baterií
- 1 pár elektrod

další potřebný materiál (není součástí dodávky):
4 ks baterií typu D 1,5 V (monočlánky)

Upozornění:

Skutečné vybavení sady pro provádění pokusů se může mírně lišit od vyobrazení v této dokumentaci, protože naše vybavení neustále inovujeme.

Přehled materiálů



držák



izolovaná tyčka s háčkem



háček



svíčka



tyčka z plexiskla



kousky látky



pár kuliček



hliníkové lístky



tyčka z PVC



tyčka elektroskopu



Erlenmeyerova baňka
250 ml



vodič pro pokusy 60 cm



krokosvorka
černá



krokosvorka
červená



vodič pro pokusy 30 cm



pár elektrod



držák baterií



objímka se žárovkou



spínač



voltmetr



ampérmetr

1. Elektřina

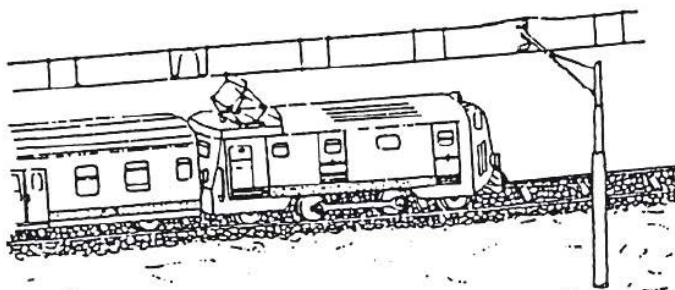
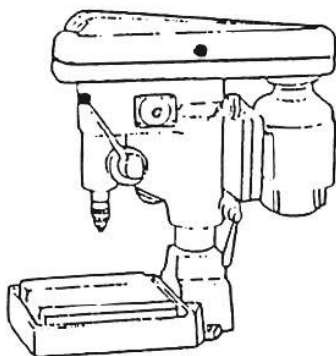
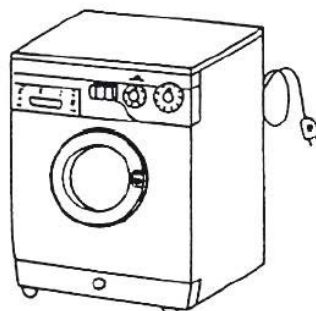
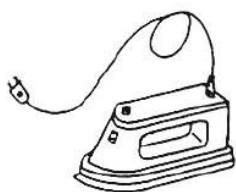
Elektřina existuje již od vzniku vesmíru. Je tak základní vlastností hmoty. Elektřina tedy vznikla současně se vznikem hmoty.

Když hovoříme o hmotě, nesmíme zapomenout na živé organismy, včetně nás, lidí. Také zde hrají elektrické procesy zásadní roli.

Před více než čtyřmi miliony let, když na naší planetě ještě neexistovaly žádné živé organismy, panovaly v naší atmosféře silné bouře. Když se pak vyvinuly první formy života, stala se důležitou součástí živých organismů také elektřina. Vedení vzruchů v organismech například probíhá na základě elektrochemických procesů.

Také veškeré viditelné světlo vytvářejí elektromagnetické vlny. Téměř každý přírodní jev provází přítomnost elektrického proudu.

Od druhé poloviny 19. století se přírodní vědy začaly důkladněji zabývat vlastnostmi elektřiny. Naše současná civilizace by bez elektřiny nedosahovala takového pokroku, jaký dnes zažíváme. Elektrické světlo, topení a mobilita by bez elektřiny nebyly možné, stejně jako globální internetová a telefonická komunikace. Všude v každodenním životě se setkáváme s elektřinou. Pokud jste provedli pokusy uvedené v tomto návodu a porozuměli jste jim, jste vybaveni pro základní pochopení elektrických souvislostí a působení elektrického proudu.



2. Triboelektřina

Přibližně 600 let před našim letopočtem, objevili staří Řekové, že když se jantar, ztuhlá pryskyřice stromů, otírá látkou nebo zvířecí kůží, získává vlastnost přitahovat malé předměty, jako jsou vlasy, kousky papíru atd.

Stejný jev studoval v roce 1570 anglický vědec William Gilbert, který zjistil, že i jiné materiály, jako sklo, síra atd., mají tuto vlastnost jantaru.

Ve starověkém Řecku nazývali jantar nazýván, William Gilbert pojmenoval tento jev elektřinou. Můžete si sami pomoci následujících dvou pokusů ověřit, že existuje mnoho materiálů které lze elektrizovat otíráním látkou:

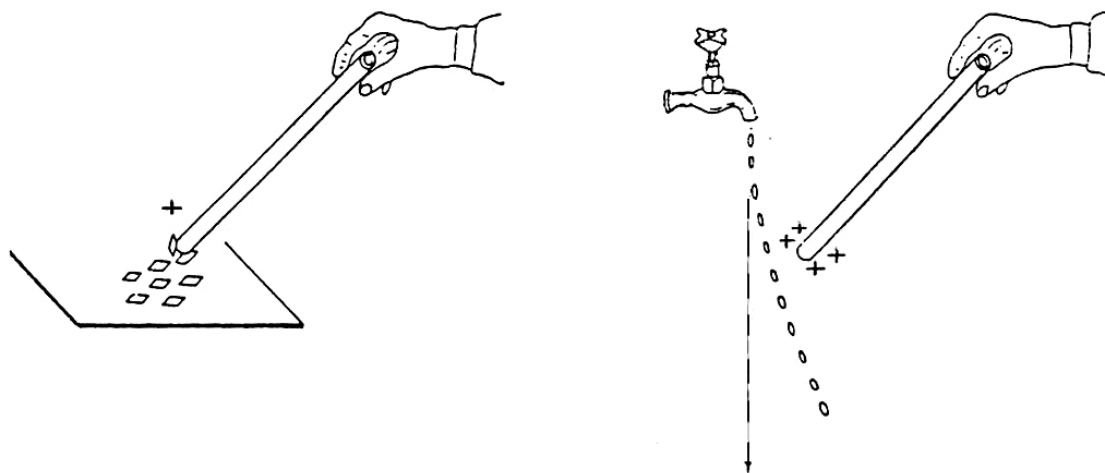
Pokus 1

Potřebný materiál: *1 tyčka z plexiskla, látka ze syntetiky*

Vezměte list papíru a nastříhejte ho na velmi malé kousky a položte je na dřevěný stůl. Konec skleněné tyčinky třete látkou a poté ho přiblížte ke kouskům papíru.

Zjistíte, že jsou tyčí přitahovány (levý obrázek).

Opakujte pokus s tyčí z PVC (polyvinylchloridu) a na stůl položte nějaké jiné malé předměty, jako jsou vlasy, kousky polystyrenu atd.



Pokus 2

Potřebný materiál: *1 tyčka z plexiskla, látka ze syntetiky*

Pokus provádějte v blízkosti umyvadla.

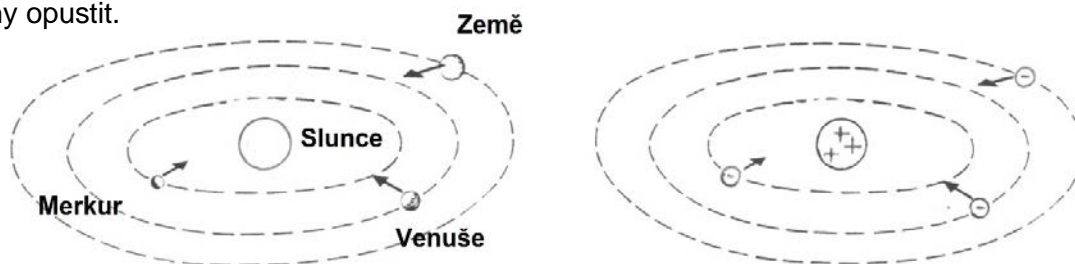
Otevřete kohoutek tak, aby vytékal jen tenký proud vody. Konec skleněné tyčinky třete látkou a poté ho přiblížte těsně k čůrku vody tak, jak je zobrazeno na pravém obrázku.

Zjistíte, že i voda je vystavena vlivu elektřiny, a je přitahována elektrizovanou tyčí.

3. Protony a elektrony

Všechny elektrické jevy lze vysvětlit znalostmi o struktuře hmoty.

Každý materiál, a tím i každé těleso se skládá z malých částic, nazývaných **atomy**. Každý **atom** se skládá z ještě menších částic: **protonů**, **neutronů** a **elektronů**. Protony a neutrony tvoří jádro atomu. Elektrony se pohybují kolem jádra **atomu** po oběžné dráze podobně jako planety v naší sluneční soustavě okolo Slunce. Planety nemohou kvůli své gravitaci tyto dráhy opustit.



Podobným způsobem jsou elektrony vedeny na své dráze okolo jádra atomu. Zde působí elektrická síla, proti níž působí odstředivá síla způsobená otáčením (viz obr. vpravo nahoře). Tato elektrická síla se opírá o existenci různých elektrických nábojů: **kladné** a **záporné** náboje. Při přesnějším zkoumání platí:

- 1) **Mezi elektrickými náboji se stejným znaménkem existuje odpuzivá síla.**
- 2) **Mezi elektrickými náboji s opačným znaménkem existuje přitažlivá síla.**

Fyzikové učinili následující objevy:

- 3) **Protony mají kladný elektrický náboj.**
- 4) **Elektrony mají záporný elektrický náboj, jehož hodnota je stejně velká jako hodnota protonu, ale se záporným nábojem.**

To je důvod, proč se elektrony a protony přitahují. Protony nemohou opustit jádro atomu, zatímco pro elektrony je to za určitých předpokladů možné. Elektrony také za určitých předpokladů mohou „opětovně vstoupit“ do komplexu atomu. Z toho tedy vyplývá:

- 5) **Je-li počet elektronů stejný jako počet protonů, chová se atom elektricky neutrálně.**
- 6) **Je-li počet elektronů nižší než počet protonů, chová se atom jako atom s kladným elektrickým nábojem.**
- 7) **Je-li počet elektronů vyšší než počet protonů, chová se atom jako atom se záporným elektrickým nábojem.**

Níže uvedený obrázek nastiňuje situaci.

