

1.7.5 Kouzelný sáček

Předpoklady: 010702

Pomůcky: mikrotenové sáčky, plechovky, novodurová tyč, látka, liščí ohon, papír, staniol, kancelářské sponky, zářivková trubice (klidně i spálená), tmavé místo

Př. 1: Vezmi do ruky obyčejný mikrotenový sáček. Prozkoumej, zda na něm není něco zajímavého.

Na sáčku nic zajímavého není.

Př. 2: Otrí několikrát mikrotenový sáček o své oblečení. Změní se na něm něco?

Pytlík, který jsme otřeli o oblečení se začne lepit na okolní předměty, můžeme ho přilepit na zed'.

Př. 3: Na kterých materiálech sáček drží?

Mikrotenový sáček drží víceméně na všech materiálech.

Pedagogická poznámka: Elektrostatické pokusy obecně nepatří mezi nejspolehlivější, ale pokud si se sáčkem hraje celá třída, dá se vcelku spolehnout, že většině žáků bude sáček dělat to, co je popsáno v učebnici.

Př. 4: Najdi způsob, jak zrušit lepivost mikrotenového sáčku.

Lepivost sáčku se s velkou pravděpodobností ztratí, když:

- sáček poplácáme (bez tření) z obou stran rukama,
- sáček připlácáme postupně z obou stran na topení, futra nebo jiný železný předmět.

Pedagogická poznámka: Poplácání je vcelku spolehlivé. Z příkladu se může vyplynout zajímavá diskuse jako v našem případě, kdy jedna žačka protestovala, poplácání nefunguje. Když nám svůj postup ukazovala, byl z toho zajímavý příklad, protože pytlík nejdříve opravdu poplácala, ale během připlácávání ke zdi ho opět třela.

Př. 5: Mikrotenový pytlík otřený o oblečení má tendenci se lepit na okolní předměty. Znamená to, že okolní předměty na něj působí přitažlivou silou? Co bychom kromě této síly měli ještě pozorovat? Proč to nepozorujeme? Navrhni pokus, který by zatím nepozorovanou věc zviditelnil.

Mikrotenový sáček by měl partnerskou silou přitahovat ostatní předměty.

Tuto sílu nepozorujeme, protože okolní předměty jsou daleko těžší než mikrotenový sáček a velikost síly, kterou je sáček přitahuje, není dost velká, aby s nimi hnula \Rightarrow sílu, kterou mikrotenový sáček přitahuje okolní předměty, zviditelníme tím, ho necháme působit na hodně malé předměty (například kousky papíru, kousky staniolu, nitě, ...).

Mikrotenový sáček se třením změní a začne se přitahovat s okolními předměty. Chová se jako by na něm vzniklo lepidýlko.

Pedagogická poznámka: Část žáků má nějaké povědomí o statické elektřině, nebráním jim, aby takto náš objev označovali, ale sám tento termín nepoužívám, protože jsme se zatím ničím nepřesvědčili, že by naše experimenty měly s elektřinou něco společného.

Mikrotenový sáček není pevný a experimentuje se s ním velmi špatně \Rightarrow zkusíme najít předmět, který je také možné změnit a přitom je pevný.

Sáček byl z umělé hmoty \Rightarrow zkusíme použít umělohmotnou trubku.

Pedagogická poznámka: Používám klasické novodurové trubky na instalatérské odpady. Trubku tří většinou svojí mikinou. Použitou látku je dobré vyzkoušet, jsou mezi nimi velké rozdíly.

Pedagogická poznámka: Následující elektrostatické pokusy neprovádějí žáci v lavicích, ale provádím je pouze já u tabule. Navíc je mám nahrané a v případě, že nevycházejí kvůli vlhkosti vzduchu ve třídě, pouštím je ze záznamu. Zásadně však používám snadno dostupné předměty, aby si zájemci mohli všechno ozkoušet doma.

Pedagogická poznámka: V následujícím příkladu žáci dostanou ve skupinkách čas sestavit sled pokusů a s předpokládanými výsledky. Teprve, když jsou skupiny hotové, začnu pokusy provádět.

Př. 6: Navrhni sérii pokusů, kterými se můžeme přesvědčit, že se umělohmotná tyč chová analogicky (podobně) jako mikrotenový sáček. Předpověz výsledky pokusů, pokusy proved' a vysvětli výsledky.

1. Vezmem tyč, aniž bychom ji přetřeli a zkusíme zda je možné ji přilepit ke zdi, či zda přitahuje papírky.

Předpokládaný výsledek: Tyč nebude přitahovat a nepůjde ji přilepit na zeď (ještě na ní není žádné lepidýlko).

2. Tyč přetřeme látkou, zkusíme ji přilepit ke zdi, zkusíme, zda přitahuje papírky.

Třením by na tyči mělo vzniknout lepidýlko a tyč by měla přitahovat papírky. Není jisté, zda půjde tyč přilepit ke zdi (je daleko těžší než sáček a síla lepidýlka možná nebude dostatečně silná).

3. Tyč poplácáme rukou s nejmenším třením zkusíme, zda jde přilepit ke zdi, a zda stále přitahuje papírky.

Poplácáním bychom měli z tyče odstranit papírky a tím by tyč měla přestat přitahovat papírky a neměla by jít přilepit na zeď.

Výsledky pokusů:

1. Tyč nejde přilepit ke zdi a nepřitahuje papírky.

2. Přetřená tyč nejde přilepit ke zdi a přitahuje papírky.

3. Tyč, kterou jsme poplácali rukou nejde přilepit ke zdi a papírky přitahuje pouze velmi málo.

Kromě toho, že nejde přilepit na zeď, se tyč chová stejně jako sáček. Skutečnost, že nejde přilepit na zeď je způsobena velkou hmotností tyče (přitahuje jen malé lehké papírky, kterou mnoho násobně lehčí než tyč samotná).

Co už víme?

- Třením můžeme některé věci změnit tak, že začnou lepit (vyrobíme na nich lepidýlko),
- dotekem ruky, nebo železného předmětu, lepidýlko odstraníme.

S čím jsme si to vlastně hráli? Někteří žáci neustále mluví o tom, že třením vzniká statická elektřina.

Př. 7: Navrhni pokus, kterým bys na zářivkové trubici ukázal, že třením vzniká statická elektřina. Pokus proved'.
Zářivka ve tmě svítí ⇒ tření působí na zářivku podobně jako elektřina ze zásuvky ⇒ v obou případech jde zřejmě o to samé.

Vezmi si do ruky zářivku a v naprosté tmě ji tří hadrem. Co pozoruješ?

Zářivka ve tmě svítí ⇒ tření působí na zářivku podobně jako elektřina ze zásuvky ⇒ v obou případech jde zřejmě o to samé.

Pedagogická poznámka: Tření zářivky je spolehlivé, ale vyžaduje úplnou tmu (běžné zatemnění v žádném případě nestačí). I když škola nemá temnou komoru, většinou se nějaká místnost bez oken najít dá (záchod pro vyučující, chodba do tělocvičny, sklep).

Hráli jsme si s elektřinou.

Domácí bádání: Zopakuj pokusy doma. Jaké další předměty je možné nabít podobně jako tyč? Které nabít nejdou?

Shrnutí: Třením můžeme na některých předmětech vyrobit elektřinu. Věcí nabité elektřinou se "lepí" na ostatní předměty.