

Experimenty do kabelky

ZDENĚK HUBÁČEK

Gymnázium Uherské Hradiště

Abstrakt

Stěhování v rámci rozvrhu mě nutí přenášet pomůcky k výuce poměrně daleko. Snažím se minimalizovat rozměry a tak se většina experimentů vejde do malé příruční kabelky. U některých to na názornosti neubere, u jiných je třeba svolat třídu, aby vůbec něco viděla nebo poslat pomůcku po třídě. Několik takových experimentálních pomůcek nabízí příspěvek.

„Vztlková“ síla v sypkých látkách (lavina)

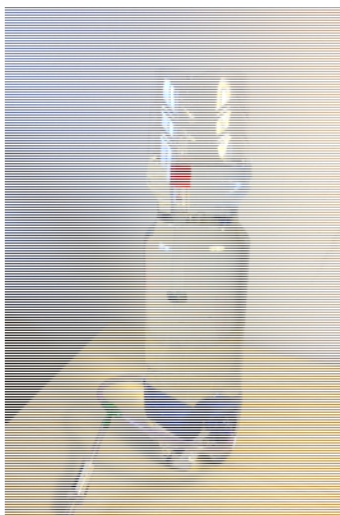


V sypkých látkách se podobně jako v tekutinách uplatňuje „vztlková“ síla, pokud to podmínky umožní. Je třeba zajistit snížení vzájemného tření mezi částicemi sypké látky. Ve výše zobrazeném experimentu je pominutí tření mezi jáhlami zajištěno vibracemi, které způsobí střídavé vzájemné odsakování jáhel. Vibrace způsobuje excentrická zátěž na elektromotoru, který je uchycen tavným lepidlem na PET láhev. Ocelová kulička s velkou hustotou klesá ke dnu a pingpongový balonek vystoupá na hladinu jáhel.

Obdobný efekt je využíván v záchranných vzduchových vacích, používaných při skialpinismu. Člověk zasažený lavinou aktivuje airbag a po dobu pohybu laviny na něj působí síla, která jej táhne k hladině laviny a usnadní jeho záchranu [1].

Vodní válec a Bermudský trojúhelník

Vztlková síla je rovněž námětem druhého experimentu. Zde se uplatňuje pokles vztlakové síly v důsledku snížení průměrné hustoty kapaliny obohacené bublinami vzduchu. Těleso plovoucí na hladině vody klesá, jestliže vodu zavzdušníme bublinami. Bubliny je možné vytvořit vzduchovacím kamínkem z akvaristiky. K vzduchovací hadičce připojují zpětný ventil, aby přes kamínek nevytekla voda z lahve. Vše je k dostání v akvaristických potřebách. Plovoucí těleso je jednorázová plastová pipeta zatížená maticí M8. Do pipety je třeba nasát takové množství vody, aby její průměrná hustota byla jen o málo nižší než hustota vody, jinak experiment nefunguje spolehlivě. Pozor, zaplyněná voda ráda přetéká z nádoby!



Efekty spojené s tímto jevem se projevují ve vodním válci pod jezem, v některých bazénech s protiproudem a údajně i v Bermudském trojúhelníku.

„Vývěva“

Odlehčení této běžně velmi hmotné pomůcky zajišťuje použití injekční stříkačky 60 ml a dvou jednocestných ventilů z akvaristiky v roli odsávací pumpy. Jako recipient je použita zavařovací sklenice. Demonstrovat lze za pár korun většinu běžně prováděných experimentů: „nafukování“ balonku, pěny na holení, přecherpávání vody pod recipientem či var za sníženého tlaku. Od pumpy nečekejte zázraky, mezní tlak uvnitř recipientu je okolo poloviny atmosférického tlaku. Obdobně jsou na tom i komerčně vyráběné pumpičkové vývěvy na víno a potraviny



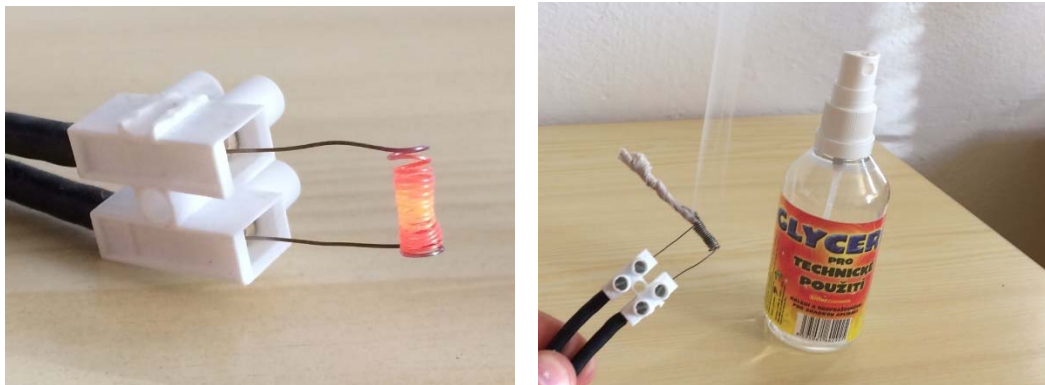
Z obrázku je patrná konstrukce zařízení. Oba jednocestné ventily (4 mm) mají shodnou orientaci. Připojení zajišťuje PVC hadička 6/4 mm a T kus (4mm) opět z akvaristiky. Těsnění průchodu hadičky přes víčko zajišťuje tavné lepidlo.

Orientační cena sestavy je 60 korun. Pozor na „chlopňové“ jednocestné ventily, nefungují tak dobře jako zde použité ventily membránové!

Vyvíječ dýmu

Občas se stane, že pro zviditelnění světelných svazků nebo proudnic v plynu potřebujete zdroj dýmu. Inspiroval jsem se elektronickou cigaretou. Jejím základem je spirálka z odporového drátu. Použil jsem slitinu Kanthal o průměru 0,4 mm, který napájím z tvrdšího laboratorního zdroje. Délku drátu ve spirále volíme tak, aby při daném napětí protékal spirálou proud okolo 5 A. (Do spirály jsem stočil asi 6 cm drátu a připojil na přibližně 8 V). Osou

spirály je protažen knot smočený ve vodném roztoku glycerinu – k zakoupení v drogerii viz foto. Na spirálu můžeme pro urychlení vývoje dýmu foukat.



Ornitoptera

Smysluplné výrobky plynoucí z výrobních linek 3D tiskáren můžete na své škole doplnit ornitopterou poháněnou gumovým svazkem zkonstruovanou ve Fablabu. Ten poskytl tiskové podklady na webu instructables [2].

Velmi důmyslný je kulisový převod klika – drážka, který je svou nelinearitou velmi vhodný pro mávavý let. Pomalý pohyb křídla do horní úvrati a rychlý návrat zpět při záběru je podmínkou ladného letu a účinného převodu energie gumového svazku na energii pohybovou.



Literatura

[1] <http://www.snowpulse.cz/>

[2] <https://www.instructables.com/id/Worlds-first-Full-3D-printable-ornithopter-assembly/>