

Doma s fyzikou

Pavína Hejsková

Technická univerzita Liberec, Fakulta Přírodovědně-humanitní a pedagogická

Abstrakt

Výuka fyziky distančním způsobem zaznamenala mnoho příležitostí, jak oživit výuku různými novými metodami a technikami. K využití přišly experimenty, které se do domácího použití musely přetransformovat, žákům i jejich rodičům přinesly nové poznání i radost z kreativní činnosti. Článek představuje transformaci školních pokusů do domácího prostředí.

Distanční výuka fyziky

Výuka fyziky zaznamenala v uplynulém školním roce zajímavé příležitosti pro učitele i žáky. Vzhledem ke značné míře distanční výuky se začaly využívat různé nové metody a postupy. Snahou bylo předat žákům znalosti a dovednosti obdobně, jako při prezenční výuce. Nikdo nic nechtěl opustit a podcenit. Na základních školách bylo standardem dělit výuku na synchronní, on-line hodiny a asynchronní domácí úkoly a cvičení. Poměr býval vyrovnaný. Na jednu hodinu on-line připadala samostatná práce bez přímého řízení učitelem v rozsahu téměř jedné vyučovací hodiny.

Ne všechna témata šla v distančním vzdělávání naplnit kvalitně, ale i tak se pomocí digitální techniky, videí a záznamů nahrazovaly reálné experimenty. Někdy se doplnily domácí pokusy.

Využití domácích pokusů

Ne všechny laboratorní práce a pokusy, zejména ty důležité, potřebné prožít, šly pouze pouštět na videích. Navíc časté informace ze zpětných vazeb o výuce žáků přinášely zprávy o tom, jak se doma nudí. Snad každý učitel fyziky vymyslet svým žákům smysluplný, pracný a zajímavý úkol, kterým společně na dálku zaháněli nudu se zaměřením na fyziku. Vznikly tak výzvy pro zábavnou zkušenost a aktivitu.

Domácí experimenty mají být v zásadě s jednoduchými pomůckami dostupnými v domácnosti, případně ty s využitím pomůcek doma vytvořených z dostupných věcí.

Představení několika pokusů doma zvládnutelných

Siloměr

S velkou výhodou je využití siloměru ve výuce, začněme výrobou a kalibrací vlastního siloměru.

Siloměr představuje dvě trubky propojené pružinou a kalibrované. Na základě tohoto principu vznikají všechny podomácku vyrobené siloměry [3]. Syntézou různých námětů na

domácí výrobu siloměru se nejlépe hodil siloměr vyrobený ze dvou ruliček papíru různého průměru. S výhodou lze využít ruličku od toaletního papíru a druhou od kuchyňských utěrek, mezi nimiž se provlékne gumička, konce opatříme kovovým háčkem buď z kancelářské sponky nebo aranžovacího drátku. Konstrukci doplníme kalibrací pomocí pětikorunových mincí. Definovaná hmotnost pětikorunové mince je 4,8 g [2], což dostatečně vyhovuje pro kalibraci 0,05 N. Rozsah siloměru stačí pro naše aktivity do 0,5 N. Z toho plyne, že si musí sehnat žáci deset pětikorunových mincí. S takto zhotoveným a kalibrovaným siloměrem lze s úspěchem provádět různé pokusy.



Obr. 1. Siloměr.

Měření gravitační síly a ověření vzorce $F = m \cdot g$

K ověření zjednodušeného vzorce pro gravitační sílu uváděného v učebnicích 6. ročníků použijeme námi vyrobený siloměr a různé předměty z domácnosti s hmotností do 50 g. Nejprve ověřujeme vztah síly a hmotnosti. Následně předvídáme ze známé hmotnosti sílu. Vrcholem pokusu je pomocí naměřené síly předmětu neznámé velikosti určit hmotnost. Návrhy předmětů z domácnosti: čokoládová tyčinka 50 g, trojúhelníček sýra cca 17 g, vejce velikosti M cca 50 g.

Pokusy s kladkami

Kladky jsou známy z běžného života, jsou součástí strojů, a tak je žáci znají. Ovšem ne každému je jasné, na jakém principu pracují. V 7. ročníku se seznamují s jednoduchými stroji, mezi něž patří právě kladky.

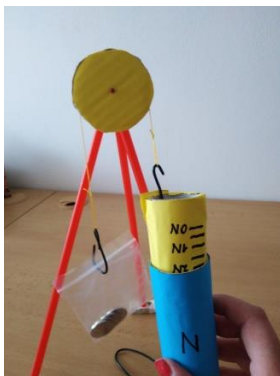
Ve škole se tyto pokusy provádí pomocí různých demonstračních i žákovských sad pro mechaniku [6]. Doma se musí tyto pokusy nejprve nachystat, součástky vyrobit a poté lze ověřovat zákonitosti psané v učebnici.

Potřeba budeme: vícevrstvý karton papíru, kružítka, pravítko, tužku, lepidlo, nůžky, špejle, modelínu, drát či kancelářské sponky, 5 kusů pětikorunových mincí, malý igelitový sáček, provázek.

K výrobě kladky použijeme vícevrstevný karton, vystříháme z něho tři kruhy, dva s poloměrem 4 cm a jeden s poloměrem 3,5 cm. Slepíme je k sobě tak, aby středy kružnic byly na sobě, menší kruh je uprostřed a vznikla tak kladka. Místo hřídele použijeme párátko, špejli nebo hřebík. Nejlépe pomocí modelíny a špejlí postavíme hrazdu pro

kladku (viz Obr. 2). Vezmeme provázek, který opatříme na obou stranách očky k zavěšení těles a připojení siloměru.

- a) Kladka pevná: Vytvoříme kladku pevnou nasazením na hřídel na hrazdě. Provázek provlékneme žlábkem kladky tak, že na jednu stranu pomocí háčku upevníme sáček na mince coby břemeno a na druhou stranu provázku provlečeného přes kladku upevníme siloměr. Následně použijeme mince jako břemena, která zavěšujeme sáčcích z igelitu zanedbatelné hmotnosti. Porovnááme síly působící na kladce.



Obr. 2. Kladka pevná.

- b) Kladka volná: Na hřídel na hrazdě upevníme očkem provázek. Do středu kladky navlékneme háček pro připevnění břemen a následně do volného oka provázku navlékneme siloměr. Opět zatěžujeme mincemi a porovnáme působící sílu břemene a sílu působící na konec provázku se siloměrem po použití kladky volné. Zapisujeme do tabulky stejně jako u kladky pevné.



Obr. 3. Kladka volná.

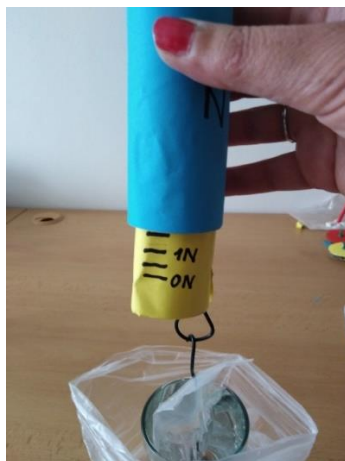
Celou přípravu kladek si lze ušetřit použitím dětské stavebnice Seva (vyráběné pro děti ve firmě Beneš & Lát a.s., Sutice 2, 51201 Slaná u Semil). Kde lze oživit kladky i pomocí figurek tzv. Seváčků. Případně stavebnice Merkur (od výrobce Merkurtoys s.r.o. Husova 363, 549 54 Police nad Metují).

Nyní si představíme obdobnou situaci se stavebnicí ve školním prostředí. Pomocí edukační pomůcky Mechanika firmy Didaktik NTL s.r.o., Revoluční 1, 69601 Rohatec předvádíme demonstrační pokusy ve škole.

Ověření platnosti Archimedova zákona

Skleničku naplněnou vodou až po okraj (do roviny s hranami) dejme do suchého igelitového sáčku. Na siloměr zavěsíme pět mincí stejné hodnoty spojených gumičkami. Zjistíme gravitační sílu, následně je opatrně ponoříme do vody, určíme vztlakovou sílu.

Opatrně odstraníme vše ze sáčku s přeteklou vodou ze skleničky. Na siloměr zavěsíme sáček s vodou a zjišťujeme velikost gravitační síly, vytlačené vody.



Obr. 4. K Archimedovu zákonu.

Původní pokus s demonstrační pomůckou ve škole dokazuje platnost Archimedova zákona dolíváním vody do válce stejného objemu jako je těleso ponořené v kapalině. Námí vytvořený pokus se poněkud triviálnější. Porovnáváme pouze vztlakovou sílu a tíhu vytlačené kapaliny.

Porovnávání hustoty těles s hustotou vody

Do umyvadla nebo sklenice natočíme vodu, následně do vody vkládáme různé předměty a porovnáváme experimentálně hustoty vody a daných těles. S výhodou lze používat předměty denní potřeby: klíče, korková zátka, polystyrenová kulička, lžička, skleněné štamprlátko. Zajímavé je pro děti zjištění, že pomeranč ve slupce má průměrnou hustotu menší než voda a po oloupání slupky je jeho hustota větší [1].

Vážení na doma vytvořených rovnoramenných vahách

Doma vytvořit váhy znamená využít přirozenou rovnováhu dané věci. Nejlépe tak poslouží obyčejné ramínko ze skříně [5], na jehož konce navěsíme sáčky s uchy z obchodu. Do sáčků můžeme vkládat břemena i závaží. Jako závaží využijeme mince. Pětikoruna představuje zhruba 5 g a padesátikoruna 10 g.

Ověření rovnosti 1 litr odpovídá 1 decimetru krychlovému

Rovnost $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$ se předkládá ve škole přeléváním litru vody do duté krychle objemu decimetr krychlový. Tím přesvědčujeme běžně žáky o tomto vztahu. Domácí alternativu je vyrobit 1 dm^3 doma z neprosákavého materiálu a pokus provést třeba v koupelně či kuchyni. Pro výrobu duté krychle je vhodné využít nenasákavý materiál, což jako velmi výhodný se po zkušenostech z cca 150 domácností jevil tetrapack od mléka oplepený izolepou.

Pokusy se vzduchem

Odporová síla vzduchu se v laboratořích určuje pomocí aerodynamického tunelu [4]. K demonstraci pokusů se vzduchem slouží demonstrační sada Aerodynamika firmy Didaktik NTL s.r.o., Revoluční 1, 69601 Rohatec, kde lze pomocí vzduchového generátoru předvést závislost odporové síly vzduchu na ploše, tvaru tělesa i rychlosti vzduchu.

Domácí obdobou je využití foukání brčkem ústy místo vzduchového generátoru.

- a) Závislost na rychlosti vzduchu: brčkem foukáme na stojící autíčko proti němu, nejprve pomalým proudem vzduchu a pak rychlým. Vidíme, že velikost odporové síly závisí na rychlosti tak, že čím je větší rychlost, tím je větší odporová síla.
- b) Závislost na ploše: z kartonu si ustříhneme dva kruhy tak, že poloměr většího je dvojnásobkem poloměru menšího kruhu. Pomocí nitě je pověsíme na židli, kterou si z praktických důvodů postavíme na stůl. Pomocí brčka nejprve foukáme na menší plochu a pozorujte výchylku závěsu, pak stejně na větší plochu a pozorujte výchylku závěsu. Z pokusu lze určit, že odporová síla závisí na ploše.



Obr. 5. Odpor vzduchu.

- c) Závislost na tvaru tělesa: na dveřní rám místo kruhů zavěsíme lžici, nejprve dutě, pak vypukle, opět pozorujeme výchylku.

Závěr

Protože poslední rok a půl působení ve školství se mohutně přenášelo do domácností a žáci z nedostatku motivace ztrácely badatelského ducha, bylo výhodné jim nabídnout pestrou škálu nejrozmanitějších činností, které je rozvíjely a zaháněly nudu. V domácím prostředí aktivní činnost při pokusech plnohodnotně nahradila mnohé laboratorní úlohy

a aktivity činnostního rázu pomáhaly k fixaci učiva. Ovšem toto není cestou jen v rámci distančního vzdělávání, je to cesta tam, kde je třeba rozvíjet nestandartní děti nebo ve škole není tolik pomůcek či času. Cílem všech těchto aktivit je přednést fyziku v zajímavém podání.

Literatura

- [1] Brno, M. S. (25. 8 2021). Plavající pomeranč. Načteno z Vida: <https://vida.cz/blog/plavajici-pomeranc>
- [2] Česká národní banka. (nedatováno). Načteno z <https://www.cnb.cz/cs/bankovky-a-mince/mince/5-kc/>
- [3] Ling, M. (nedatováno). Siloměr. Načteno z Daltonský plán: <http://daltonsky.sweb.cz/projekty/silomer/silomer.htm>
- [4] Mazáč, J., & Hlavička, A. (1965). Praktikum školních pokusů z fyziky pro pedagogické fakulty. Praha: SPN, n. p.
- [5] Ramínková váha. (9. 4 2021). Načteno z Učíme venku- ramínková váha: <https://www.youtube.com/watch?v=21wSQGk4c5s>
- [6] Voráček, M., Bejsta, J., Lampa, J., Leger, J., & Svoboda, K. (1971). Praktikum z fyziky na základní devítileté škole. Praha: SPN, n. p.