INFYMA – KMD při ZŠ Litovel, Vítězná 1250, okres Olomouc

POHÁR VĚDY – ROJKO 2016 - 1. kolo – soutěžní kategorie 2. stupeň ZŠ

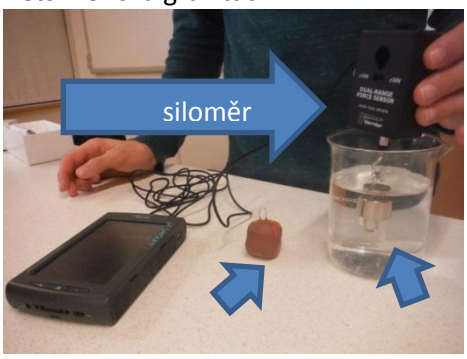
1. KREATIVITA

Za týmového maskota jsme si zvolili kouzelníčka InFyMáčka. Na jeho tělo jsme použili horní část plastové láhve, na ruce a nohy lepenku. Jeho hlavu a chodidla jsme vymodelovali metodou kašírování. Pomocí brčka, které prochází celým tělem a hlavou umí náš InFyMáček hýbat rukami a nohami. Na rukou má pomocí magnetického upínání krychli. Proč krychli? Má totiž 6 stěn a nás v klubu, kteří zpracováváme úkoly soutěže ROJKO 2016 je právě šest. Na každou stěnu krychle každý z nás zakreslil svoje logo. Na šaty InFyMáčka jsme nakreslili logo našeho týmu, které máme již delší dobu. InFyMa znamená, že se v klubu zabýváme otázkami z Informatiky, Fyziky a Matematiky. Náš maskot je černobílý. Text a vlasy jsme zvolili bílé, protože bílá barva světla obsahuje všechny barvy světla. A proč má náš maskot černý plášť? Protože naší vedoucí klubu je paní učitelka Černá. **Už se těšíme, kolik báječných pokusů s InFyMáčkem společně vykouzlíme.** ☺

2.1 TEORIE A VÝZKUM – princip letu balónu

Na těleso ponořené do kapaliny nebo plynu působí dvě síly. Je to síla gravitační, která závisí na hmotnosti tělesa a má směr svislý dolů. Proti ní tekutina (kapalina nebo plyn), působí na těleso silou vztlakovou, která závisí na objemu ponořené části tělesa a na tekutině do které je těleso ponořeno. Sílu vztlakovou popisuje Archimedův zákon. Síla gravitační a síla vztlaková se skládají. Aby těleso v tekutině vstoupalo vzhůru, musí být vztlaková síla větší než síla gravitační.

POKUS: Pomocí siloměru a LabQestu Vernier jsme si chtěli dokázat, že vztlaková síla závisí na objemu ponořené části tělesa. Vybrali jsme si závaží o hmotnosti 50 g. Pomocí kancelářské sponky jsme vyrobili závaží druhé závaží o stejné hmotnosti, a to z plastelíny. Nejdřív jsme určili gravitační sílu obou závaží. Potom jsme jednotlivě obě závaží celé ponořili do vody. Na siloměru jsme odečetli výslednou sílu vzniklou složením gravitační a vztlakové síly. Velikost vztlakové síly jsme potom vypočítali jako rozdíl výsledné a gravitační síly. Objem plastelínového závaží je přibližně 4x větší než železného závaží, proto i vztlaková síla na plastelínu ponořenou do vody byla přibližně 4x větší.



Stoupání těles vzhůru v tekutině můžeme též popsat prostřednictvím hustot tělesa a tekutiny. Pokud je průměrná hustota tělesa menší než hustota tekutiny, potom těleso v tekutině stoupá vzhůru. Balony se proto plní plyny, které mají menší hustotu než vzduch. Je to vzduch o vyšší teplotě (viz. tabulka), heliem (0,1762 kg/m^3 při 0 °C a tlaku 10^5 Pa) nebo vodíkem (0,088 95 kg/m^3 při 0 °C a tlaku 10^5 Pa) - pozor, výbušný!

POKUS: Pomocí námi vyrobených rovnoramenných vah ze stavebnice Merkur jsme ověřili, že vzduch o vyšší teplotě má menší hustotu než vzduch o nižší teplotě. Horký vzduch jsme napouštěli vysoušečem vlasů do mikrotenového sáčku, který jsme na vahadlo upínali pomocí magnetů. Sáček s horkým vzduchem měl tendenci otáčet se tak, aby horký vzduch mohl uniknout vzhůru.

teplota °C	-10	0	10	20	30	40	50	60	70
hustota kg/m^3	1,342 0	1,295 9	1,247 2	1,204 7	1,164 9	1,127 7	1,092 8	1,060 0	1,029 2

2.2 TEORIE A VÝZKUM – princip reaktivního pohonu

Na základě 3. Newtonova zákona akce a reakce fungují např. proudové (tryskové) motory letadel nebo motory raket. Plyny, které vybuchnou v motoru, unikají ven z motoru (tzv. akce), naopak unikající plyny posouvají motor s tělesem stejně velkou silou, ale opačným směrem (tzv. reakce).

2.3 TEORIE A VÝZKUM – princip letu letadla

Všechna tělesa jsou k zemi přitahována gravitační silou. K letu letadla je potřeba vztlak, tj. síla, která táhne těleso nahoru. Vztlak vzniká díky proudění vzduchu okolo křídel. Vztlak závisí na tvaru křídla, nejvhodnější je aerodynamický tvar. Rychlejší proudění na vrchní straně křídla způsobí, že tlak vzduchu zde bude nižší než pod křídlem. Tento podtlak působí jako sací síla, která táhne křídla nahoru. K tomu, aby se vztlak na horní straně křídla vytvořil, je zapotřebí určitá rychlost tělesa.

POKUS: Zkoumali jsme, co se stane, když mezi dva listy papíru, které držíme ve svislém směru, foukneme. Mnozí z nás si mysleli, že se oddálí. Opak byl pravdou. Tím jsme dokázali, že proudící vzduch vyvíjí menší tlak než vzduch, který je v klidu.

3.1 PRAXE A PROJEKT – výroba horkovzdušného balónu, pozorování a měření jeho vlastností

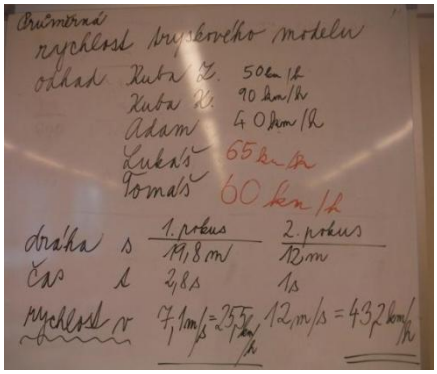
Z mikrotenových sáčků jsme si vyrobili dva balóny. Jeden menší, přibližně o průměru 45 cm, druhý větší, přibližně o průměru 75 cm. Pomocí vytvořené šablony tvaru připomínající štíhlý list jsme hrotovou pájkou svařovali k sobě jednotlivé díly, předchozí sváry jsme od sebe oddělovali papírem. Takto jsme k sobě svařili 12 dílů vždy na opačné straně. Nakonec jsme k sobě svařili první a dvanáctý díl. Hrdlo balónu jsme zpevnili proužkem kladívkového papíru. Do námi vyrobených balónu jsme pouštěli horký vzduch z vysoušeče vlasů a ve vhodném okamžiku jsme jej vypustili.

Naše pozorování a měření:

- V balónu jsme prostřednictvím vysoušeče vlasů získali vzduch o teplotě 56,9°C. Teplotu jsme měřili prostřednictvím teploměru a LabQestu Vernier. Vzduch v hale,ve kterém jsme balóny vypouštěli, měl teplotu 22°C.
- Změřili jsme průměr menšího a většího balónu a vypočítali jsme přibližně objem obou balónů. Do většího balonu se vleze přibližně 220 litrů horkého vzduchu, do menšího jen necelých 50 litrů.
- Na menší balón působila menší vztlaková síla, protože vystoupal jen do výšky přibližně 1,5 m
- Větší balón vystoupal až ke stropu haly (podle vedoucího haly do výšky 9 m).
- Do výšky 6 m vystoupal za 9 s, tzn. že stoupal vzhůru průměrnou rychlostí 0,67 m/s, tj. přibližně 2,5 km/h.

3.2 PRAXE A PROJEKT – model reaktivního pohonu

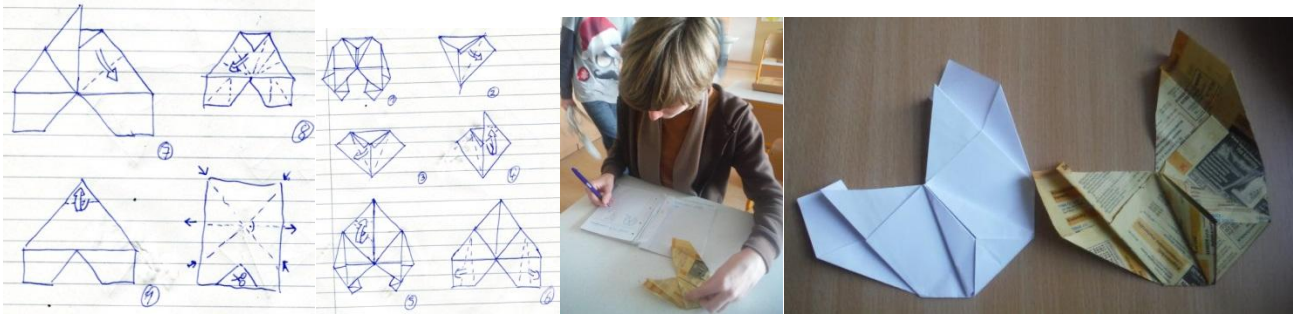
Na chodbě před učebnou fyziky jsme mezi dvě židle natáhli dvojitý provázek, na který jsme navlékli brčko. Plastovou láhev jsme vypláchli lihem, uzavřeli víčkem s vyvrtaným otvorem. Lahev jsme pomocí izolepy připevnili k brčku. K rychlému pohybu lahve stačilo přiložit k otvoru ve víčku zapálenou špejli pro to, aby se lihové páry vznítily a došlo k výbuchu. Pomocí stopek jsme měřili dobu pohybu lahve a pomocí počtu a velikosti dlaždiček jsme určili vzdálenost, kterou lahev při svém pohybu urazila. Naše odhady a výpočty jsme zapisovali na tabuli.



3.3 PRAXE A PROJEKT – skládání házedla a vlaštovek, soutěž v letu vlaštovek

POKUS: Tento pokus jsme nazvali obrácené vznášedlo. Na CD jsme nalepili víčko od plastové láhve s velkým otvorem. Na víčko jsme nasadili balónek a nafoukli jej. CD jsme přiložili k obrácenému tácu. K našemu údivu náš model díky gravitaci nepadal dolů, ale celou dobu při vyfukování vzduchu z balónku držel u tácu. Tím jsme opět dokázali, že proudící vzduch vyvíjí menší tlak než vzduch, který je v klidu.

Od paní učitelky jsme dostali zvláštní úkol. Dala nám již složené házedlo. Naším úkolem bylo složit stejné házedlo a vymyslet jak nejlépe ho uvést do pohybu. A naše výsledky?



Druhým úkolem bylo složit si svoje vlaštovky a uspořádat soutěž. Sami jsme navrhli a uspořádali dvě soutěže. V první soutěži jsme měřili, komu vlaštovka doletí nejdál a v druhé komu se udrží v letu nejdéle. Aniž bychom si radili, všichni jsme si poskládali na první i druhou soutěž jiný tvar vlaštovky. Nejdál doletěla úzká Adamova vlaštovka, a to do vzdálenosti 98 dlaždiček, tj. 29,4 m. Při měření času jsme se domluvili, že si můžeme vybrat místo, odkud budeme vlaštovku pouštět. Nakonec jsme ji pouštěli z různých míst na schodišti. Zvítězil Tomáš s výše uvedeným házedlem, který pouštěl z ruky. Jeho házedlu jsme naměřili 2,87 s letu. A naše závěry pro dokonalý hod vlaštovky? Držet vlaštovku v jejím těžišti. Při širokém modelu je potřeba jej poslat rovně, rychle a je potřeba se do něj opřít. Dlouhou vlaštovku s malými křídly se vyplatí poslat lehce a nasměrovat jej lehce vzhůru. Základem správného hodu je i postoj. Při správné rotaci těla se podaří mnohem lepší dolet.