



## Kreativita: tímový maskot

Náš maskot je kapustná hlava a kapustný červík. Keďže sa voláme Viac hláv, viac kapusty, rozhodovali sme sa iba chvíľu. Traja z nás hneď vykriekli „kapustný červík“. Aby mal čo jesť, tak aj kapustná hlava. **Výroba maskota:** Zobrali sme staré noviny, pokrčili do tvaru gule a trochu oblepili lepiacou páskou, aby sa nám nerozpadla. Taviacou pištoľou sme na celý povrch gule prilepili zelenú látku. Na zadnú časť sme prilepili oranžový krepový papier ako vlasy. Taviacou pištoľou sme prilepili oči a ústa z farebných výkresov. Krátku drevenú paličku sme zastrčili do kapusty namiesto krku a tela. Potom sme na paličku prirobili ruky a nohy zo zelených 'strapatých drôtikov'. Na šaty sme použili zvyšok červeno-bielej látky, do ktorej sme urobili dierky na ruky a vzadu sme látku spojili taviacou pištoľou. Opasok sme urobili tiež zo 'strapatého drôtika' a nakoniec sme do vlasov prilepili zelenú mašľu ako dekoráciu. Potom sme zo starých ponožiek asi pol dňa šili červíkov, čo dievčatá veľmi bavilo.

## Teória a výskum

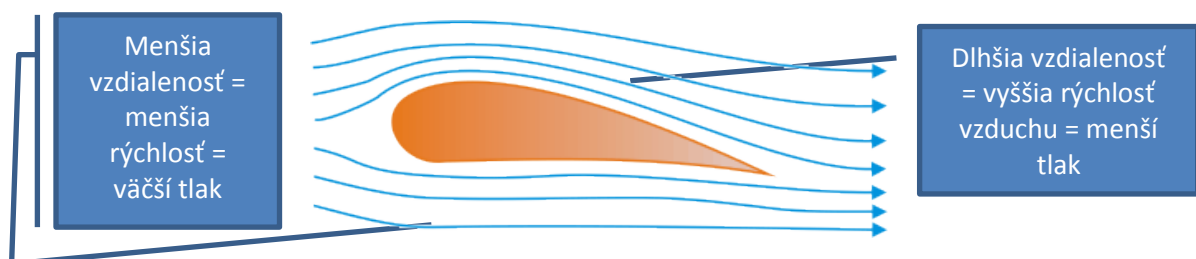
### Balóny

Balón pre svoj let využíva Archimedov zákon: „*Teleso ponorené do kvapaliny je nadľahčované hydrostatickou vztlakovou silou, ktorej veľkosť sa rovná tiaži kvapaliny s rovnakým objemom, ako je objem ponorenej časti telesa*“ pri našom prípade si zameníme kvapalinu za vzduch. Hmotnosť, ktorú balón unesie si vypočítame takto: najprv si vypočítame hmotnosť balóna: objem balóna  $\times$  hustota balóna + hmotnosť nákladu alebo  $V_b \times \rho_b + m_{\text{náklad}}$  potom si vypočítame hmotnosť balóna kebyže je v ňom vzduch ktorý je okolo balóna: objem balóna  $\times$  hustota okolitého vzduchu alebo  $V_b \times \rho_{\text{vzd.}}$ . Aby vyletel, hmotnosť balóna ( $V_b \times \rho_b + m_{\text{náklad}}$ ) musí byť menšia ako hmotnosť balóna kebyže je v ňom vzduch ( $V_b \times \rho_{\text{vzd.}}$ ).

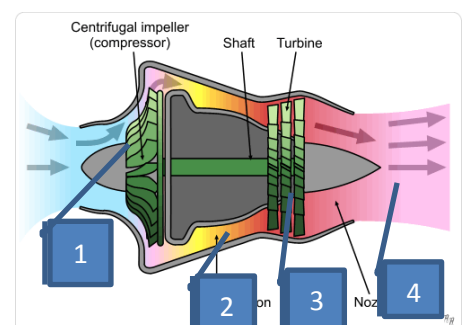
Balóny sa plnia horúcim vzduchom alebo ľahkými plynmi, pretože sú ľahšie ako okolitý vzduch. Bližšie k zemi je okolitý vzduch ťažší a preto ak naplníme balón horúcim vzduchom alebo ľahkým plynom, a balón aj s nákladom bude ľahší ako okolitý vzduch, balón sa vznesie až do výšky, kde sa hmotnosť balóna vyrovná s hmotnosťou okolitého vzduchu. Výška balónu sa dá regulovať. Ak zvýšime teplotu vzduchu vo vnútri balóna, alebo množstvo ľahkého plynu, balón poletí vyššie, pretože sa opäť stane ľahší ako okolitý vzduch. Ak ventilom na vrchu balóna vypustíme časť jeho obsahu, balón sa stane ťažší ako okolitý vzduch a klesne do nižšej vrstvy vzduchu.

### Prúdové lietadlo

Ako ďalší „lietajúci stroj“ sme si vybrali prúdové lietadlo. Ako príklad môžeme uviesť Lockheed SR-71 Blackbird, pretože je jedno z najlepších. Prúdové lietadlo vďačí za to že lieta dvom veciam: krídlam, pretože inak by mohlo ísť hocijakou rýchlosťou ale nevzlietlo by a motorom lebo inak by sa nehýbalo. **Krídla** prúdového lietadla majú taký tvar aby vzduch ktorí ide nad krídlom musel prejsť väčšiu vzdialenosť ako vzduch, ktorý ide popod krídlo. Keďže vzduch nad krídlom ide rýchlejšie ako vzduch pod krídlom tak nad krídlom je menší tlak, čiže vzniká vztlak ktorý tlačí krídlo hore.



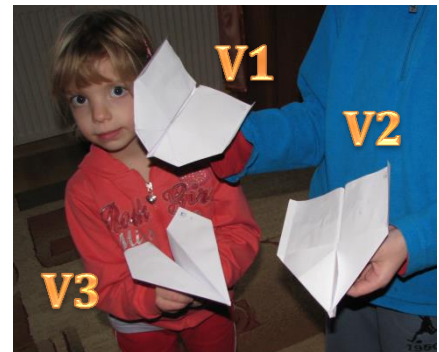
**Prúdový motor** funguje na základe newtonovho zákona o akcii a reakcii, spálené plyny sa ženu za motor, čím spôsobujú pohyb motora vpred. Najprv kompresor (1) nasaje a stlačí vzduch ktorý sa pri stlačení zohreje a putuje do spaľovacej komory (2), kde sa do neho pridá palivo a následne horí. Spálené plyny sa pritom ženu von, roztočia turbínu (3), ktorá cez hriadeľ poháňa kompresor a následne pod veľkým tlakom sa spálené plyny ženu preč z motora (4), čo spôsobuje pohyb lietadla.



## Prax a projekt – naše lietadlá

### Pokus 1: Papierové lietadlá

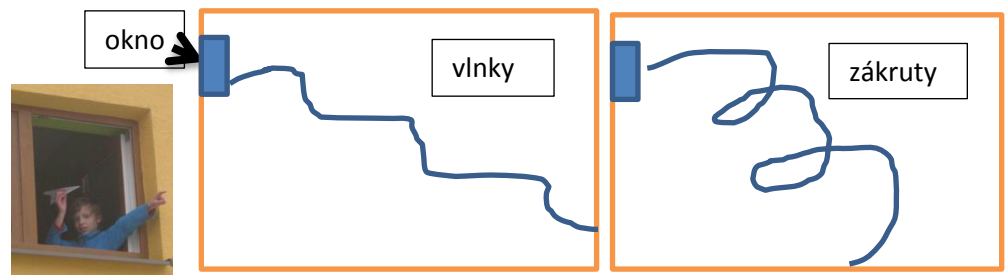
Papierové lietadlá zaujímajú skoro každého preto, lebo pekne vedú plachtiť alebo rýchlo letieť. Naučili sme sa skladať 6 modelov lietadiel (z internetovej stránky <http://howthingsfly.si.edu>, z knihy Papierové lietadlá od Angeliky Hahn a z našich kapustových hláv). Z toho boli tri vetrone, čiže modely, ktoré plachtia (V1-V3) a tri rýchle lietadlá, ktoré letia rovno a rýchlo (označené S1-S3). Vetrone rozlíšime od rýchlych lietadiel tak že vetrone majú kratšie a širšie krídla ako rýchle lietadlá ktoré ich majú dlhé a úzke. Pomôcky a postup výroby: kancelársky papier a návody na skladanie. Aby sme si mohli poskladať takéto úžasné veci, musíme vedieť presne skladať papierové modely, vedieť spôsoby hodenia a musíme mať dobré prostredie – veľký priestor a dobré počasie - optimálne je sucho a bezveterno.



### Súťaž vetroňov

V	Čas (s)	Počet vlniek	Počet zákrut
V1	8	3	0
	5	3	1
	7	2	1
	4	1	0
	4	2	0
	6	3	0
V2	7	3	1
	3	2	0
	5	3	0
V3	5	2	0
	6	0	1
	5	3	1
	5	0	0
	3	0	2
	5	2	0
	5	2	1
	5	2	1

Pri súťaži vetroňov sme si všímali čas, koľko vydržia vo vzduchu a trajektóriu lietania. Niektoré vetrone lietali v podobe vlniek a niektoré vybrali pri plachtení zákruty (OBR.). Hoci najdlhší let sa nám podaril s modelom V1, najlepší model za daných podmienok bol V3, pretože skoro všetky lietadlá V3 lietali krajšie ako ostatné – robili pekné vlnky alebo zákruty. Podmienky na lietanie papierových modelov, boli veľmi zlé, bola hmla, mokro a sneh. Modely boli hneď vlhké. Preto sme modelov mali veľa a lietadlo, ktoré práve nelietalo sa sušilo na radiátore. Vetrone sme púšťali z okna na podkroví (asi 3 m) von na terasu.

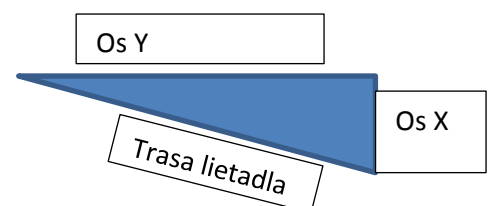


### Súťaž rýchlych lietadiel

Rýchle lietadlá sme púšťali zo štartovnej čiary vonku v záhrade, kde nebola žiadna prekážka. Od štartovnej čiary sme si natiahli lano a vyznačili sme si na ňom 5m, 10m, 15m. Pri rýchlych lietadlách sme si všímali ako ďaleko doleteli od štartu (merali sme vzdialenosť na lane = Y) a vybočenie z trasy (X), čo je vzdialenosť od priameho smeru. Merali sme ju kolmo od lana pomocou metra. Merali sme i čas na porovnanie rýchlostí modelov.

**Počítanie rýchlosti lietadla:** Pre jednotlivé lety sme vypočítali rýchlosť letu. Rýchlosť sa počíta tak že trasu vydáme časom za ktorý predmet prešiel určenú vzdialenosť. Čas letu vieme ale nevieme trasu lietadla. Trasu lietadla si vypočítame pomocou trojuholníka (obr.) s ktorého dve strany poznáme (Y a X) z tabuľky. Tretiu stranu si vypočítame podľa Pytagorovho zákona, keďže je to pravouhlý trojuholník.

Pytagorov zákon znie  $c^2 = b^2 + a^2$  pričom keď chceme dostať c a nie  $c^2$  tak musíme výsledok  $a^2 + b^2$  odmocniť. Teraz treba už len výsledok vydeliť časom – koľko sekúnd letelo lietadlo. Keď v tomto výpočte delíme metre sekundami tak výsledok bude v m/s. Toto počítanie rýchlosti však nie je úplne presné, pretože lietadlá sa nepohybujú po zemi, ale menia výšku.



typ	Y (v m)	X (v m)	Čas (v s)	Rýchlosť (v m/s)
S1	17,9	6,22	5	3,79
	10	0	2	5,00
	12,2	0,7	2	6,11
	11,3	0,7	2	5,66
	13,4	4,5	4	3,53
	15	2,2	3	5,05
	11,2	1	2	5,62
S2	12,4	0,9	5	2,49
	10	4	5	2,15
	11	0,5	3,5	3,15
	8,6	0	3	2,87
	7,4	2,1	3	2,56
	7,5	1	4	1,89
	10,7	1,8	3	3,62
	9	4,8	2	5,10
	S3	9	0	3
11		0,5	2	5,51

Prvé lietadlo (S1) sa nám pri súťaži zdalo najrýchlejšie, ostatné dve pri lete trochu plachtili. Meranie času bolo veľmi nepresné ale aj tak z výpočtov vidno, že prvé lietadlo bolo najrýchlejšie. Celkovo počasie na súťaž bolo nevhodné.

## Pokus 2: Teplovzdušný balón

Super tenký papier sme zlepili do tvaru kvádra. Nechali sme malý otvor na fén. Pomocou fénu sme ho nafúkali teplým vzduchom a vypustili von okno, pričom vonku bolo okolo nula stupňov. Balón kúsok vystúpil nahor, 2-3 sekundy sa vznášal, kým klesol dole. Skúsili sme to asi trikrát.



## Ostatné neúspešné pokusy

**Vrtuľník na motor** – tiež sme skúsili vyrobiť jednoduchý vrtuľník.

Mali sme malý motorček a umelú vrtuľku. Vrtuľku sme prilepili priamo k osi motorčeka. Napájanie sme najprv vyriešili 9V batériou, no jej výkon bol príliš slabý oproti jej váhe. Preto sme ju vymenili za ľahký super-kondenzátor s kapacitou 3,3F nalepený v krabičke od zápalky. Stroj sa trepotal, ale ani tak nevzlietol. Chceli sme zvýšiť otáčky vrtule pomocou prevodu s ozubenými kolieskami, ale motor ich nedokázal utiahnuť. A tak sme sa rozhodli zostrojiť iný lietajúci stroj.

**Teplovzdušný balón so sviečkami** - robili sme to podľa návodu na internete (<http://www.akosatorobi.sk/video/3425/teplo-vzduzny-balon-ako-urobit-maly-teplovzduzny-balon>). Potrebovali sme na to 5 slamiek, 4 tortové sviečky, sáčok na odpad (mali sme 40 a 120 litrový, v návode mali 50 litrový), kliniec, nožnice, kliešte. Slamky sme nastrihli a vsunuli do seba a vytvorili štvorcový rám, ktorý v strede pretínala ďalšia slamka. Do nej sme nad sviečkou nahriatym klincom vypálili diery pre sviečky. Na rám sme prilepili vreco na odpad. Potom sme zapálili sviečky. Nechali sme ich odhorieť, lebo v návode bolo, že nové sviečky budú príliš ťažké, aby balón vzlietol. Potom sme balón pustili a čakali že vzlietne. 120-litrový sáčok nič nerobil, ale 40 litrový aspoň stál. Nelietalo nám to asi preto, že 40 litrový bol malý a 120 litrový bol hrubý a ťažký.



**Balón s vodíkom** - Pokúsili sme sa igelitový sáčik naplniť vodíkom, lebo je ľahší ako vzduch. Vodík sme si pripravili elektrolyzou. Asi meter dlhý medený drôt som prestrihla na polovicu a ošúpala od bužírky. Poskladali sme ho podľa radiátorového spôsobu, pričom sme asi 5 cm nechali voľných na krokodíliky. Dva „radiátory“ sme dali čo najbližšie pri seba, aby nevznikol skrat. Taviacou pištoľou som spravila čo najmenší pásik, aby bolo isté, že nevznikne skrat, ale zároveň aby boli čo najbližšie. Čo najbližšie musia byť preto, aby tam vznikol čo najväčší prúd, keďže bude menší odpor. Zdroj jednosmerného prúdu sme pripojili na „radiátory“. Radiátory (elektrody) sme ponorili do vody v plastovej fľaši, aby sa tam uvoľnil vodík. Na povrch vody vychádzali bubliny. Aby sme zistili, či je to vodík, zapálili sme sviečku, od ktorej sme si odpálili špáradlo a priložili sme ho k bublinám. Bublíny krásne pukali. Potom sme k hrdlu PET fľaše gumičkou pripevnili prázdny sáčok, aby sa naplnil vodíkom. Sáčok sa nám do polovice naplnil, uviazali sme ho, ale nelietal, ani nespomaľoval pád. Môže to byť preto, že tam bolo priveľa kyslíka, keďže pri elektrolyze nevzniká len vodík, ale aj kyslík.

