



POHÁR VĚDY – ROJKO 2016

4. kategorie – Střední školy

1. kolo (leden) – Bobánci – SPŠ Třebíč

1. Kreativita

Naším úkolem bylo vyrobit maskota našeho týmu. Náš tým (naše třída), už maskota nějakou dobu má. Je to náš kostlivec Karel. Proto Vám ho zde taky představujeme.

Pro účely Poháru vědy jsme si ale vytvořili „speciálního“ maskota. Je to náš dráček Bobík. A na rozdíl od pohádkového Soptíka, který chtěl být požárníkem, náš Bobík chce být spíš přírodovědcem (no dobře, chemikem, v chemii to nejvíc bouchá).

Pokud se Vám na fotkách zdá, že Bobík musí být koupená hračka, věřte, že byste tomu věřili, i kdybyste Bobíka drželi v rukách. Ale opak je pravdou. Na návrhu a závěrečných pracích jsme se podíleli všichni (skoro všichni a ne všechny nápady byly provedené a proveditelné), ale výrobu Bobíka provedla hlavně Jana Pivoňková s Kristýnou Syrovou, naše spolužačky, které jsou opravdu šikovné a Bobíka ušily na šicím stroji. Bobíka máme rádi, moc se nám líbí a holky pro jejich šikovnost obdivujeme.



kostlivec Karel



Jana při výrobě Bobíka



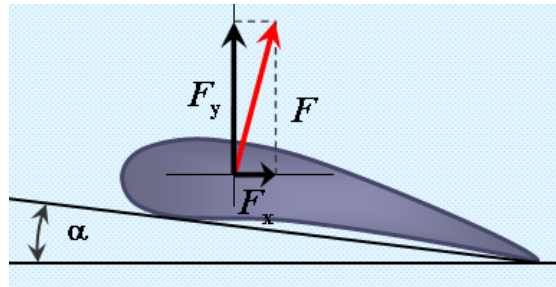
Bobík návrh a výrobek

Bobánci a Bobík →



2. Teorie a výzkum

Jak již bylo v zadání úkolu řečeno, letadla létají právě proto, že platí fyzikální zákony. Aerodynamika letu letadla se nejčastěji vysvětluje na tzv. Žukovského profilu křídla, který je nesouměrný. Podle Bernoulliho rovnice je tlak na horní stěnu menší než na spodní stěnu, protože tekutina (plyn) proudí nad křídlem rychleji než pod ním (obtéká delší vypoulenou část křídla). Z toho vyplývá, že na celou nosnou plochu působí aerodynamická vztlaková síla F_y , která působí proti tíhové síle a udržuje letadlo ve vzduchu. Na nosnou plochu také působí odporová síla F_x , kterou překonává tažná síla motorů. Výslednicí vektorového součtu těchto sil je výsledná aerodynamická síla F . Snahou konstruktérů je dosáhnout co největší vztlakové a co nejmenší odporové síly.



Aby letadlo letělo, jak by fyzik řekl, rovnoměrným přímočarým pohybem, musí platit 1. Newtonův zákon. Proto na těleso musí působit síly tak, aby jejich výslednice byla nulová. Vztlaková síla, která směřuje nahoru, musí být v rovnováze se tíhovou silou letadla, která směřuje dolů. Zároveň ale tah motoru, který směřuje dopředu, musí být v rovnováze s odporovými silami, které způsobuje tvar letadla a tření vzduchu o jeho nerovný povrch a řada dalších věcí. To vše funguje jen při určité rychlosti. Každé letadlo má jinou tzv. pádovou rychlost, při které ještě nebo už letí. Pod touto rychlostí vztlak nefunguje a letadlo padá.

Důležitý je také úhel náběhu α . Vztlaková síla roste s úhlem náběhu. Kromě vztlaku však roste i odpor, protože křídlo se v podstatě nabíhajícímu vzduchu nastavuje a to jde jen do určité chvíle. Pokud je úhel náběhu příliš velký, pak vznikne velký odpor, vztlak poklesne a nakonec dojde k pádu letadla.

Vztlak je možné za letu zvýšit a to zvětšením prohnutí profilu nebo zvětšením plochy křídla. Slouží k tomu prostředky ke zvýšení vztlaku, což jsou na většině letadel klapky - plošky umístěné na zadní straně křídla. Vysunutím nebo odklopením klapky se zvětší zakřivení křídla a u některých typů klapky také nosná plocha.

Jak to tedy funguje u akrobatických letadel? Ta obvykle mají symetrický profil křídla, křídla jsou v podélné ose zvednutá a mají uzpůsobený úhel náběhu. Ke „změně tvaru křídla“ se používají zpětné klapky. Důležité je taky, aby křídlo bylo po obou stranách hladké. U běžných letadel bývá hladká pouze horní strana křídla. Je to zejména proto, aby bylo proudění vzduchu nad křídlem plynulé a vznikal co největší podtlak. Horní část křídla je pro let rozhodující, proto se na ni neumísťují žádná zařízení jako třeba motory nebo zbraňové systémy apod.

Na jiném principu fungují raketové motory. Raketový motor patří mezi reaktivní motory, u nichž je k přeměně vnitřní energie plynu v mechanickou energii využit třetí pohybový zákon. Spalováním paliva vznikají plyny, které unikají tryskou v zadní části motoru do okolí. Síla vypuzující plyny z motoru je akce, síla opačného směru, která působí na samotný motor a tím uvádí do pohybu i např. letadlo, je reakce. Akce se zde též někdy nazývá tah motoru. Tah motoru je definován jakou součin hmotnosti plynu vytlačovaných z motoru a jeho zrychlení. Motory, které jsou charakteristické velkým zrychlením plynů, pracují při vysokých teplotách a způsobují velký hluk. Rakety létají mimo atmosféru, proto palivo i okysličovadlo nutné k hoření paliva je do spalovací komory motoru přiváděno ze samostatných nádrží.

3. Praxe a projekt

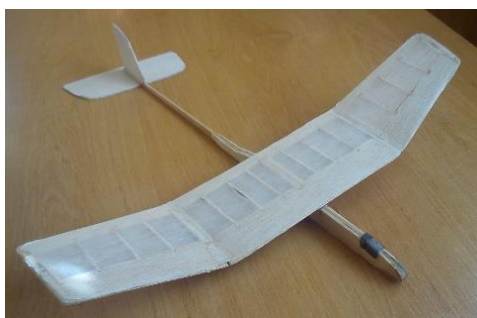
I při tomto úkolu jsme přemýšleli, jak jej co nejlépe splnit. Dokonce jsme si z internetu objednali model létajícího stroje od Da Vinciho, který by sice nelétal, ale byl zajímavý, ale stavebnice nepřišla. V rámci plnění tohoto úkolu jsme si všichni vyzkoušeli, jak se létá s našimi školními kvadrakoptéry a vysvětlili jsme si princip, na jakém létají. Abychom si všichni „zalétali“ na svém „létajícím stroji“ (což je při počtu 22 lidí nelehký úkol), zorganizovali jsme „vlaštovkiádu“. Z počátku jsme si nebyli jisti, jestli je vlaštovka létající stroj, ale užili jsme si tolik zábavy a srandy, že to opravdu stálo za to. A naše výtvary opravdu daleko létaly. Některé i přes 6 metrů (v bezvětrí školní chodby). S opravdovým létajícím strojem nám pak pomohl další šikovný spolužák Patrik Šlouf, který umí házedla stavět. Pomohl nám takové letadýlko postavit (překvapilo nás, kolik práce je na takovém létajícím nic). Házeli jsme s ním (opatrně, ale moc) opět na školní chodbě (což nebylo úplně ideální). Podle Patrika venku, za dobrých podmínek, uletí takové házedlo několik desítek metrů.

Takovéto letadýlko musí být lehké. Je vyrobeno z balsy s potaženými křídly papírem. Ke snížení odporu, který vzniká u velkých letadel při velkých úhlech náběhu, se používá ploška na konci křídla, které se říká winglet. Winglet pomáhá „udržet“ ve vzduchu také letadla s nižšími rychlostmi. Také našemu házedlu pomáhá zmenšovat vznikající „vířivé proudy“, za křídlem, které způsobují pád letadla. Také v tom je tajemství doletu našeho letadla.



Vlaštovkiáda

kvadrakoptéry →



Patrikovo házedlo

