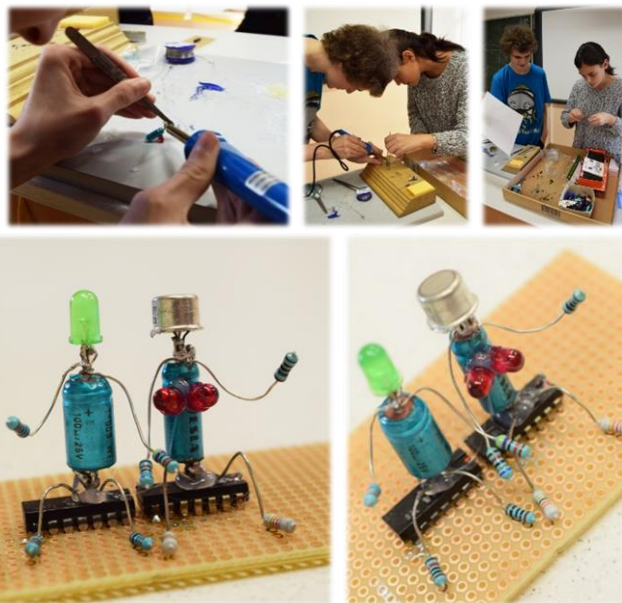


1. Kreativita – maskot týmu

Proč **P x E**? **P** znamená **protony** (kladně nabitě částice v jádru atomu) a **E** znamená **elektrony** (záporně nabitě částice v obalu atomu). Protony a elektrony mají opačný náboj, proto se přitahují elektrickou silou. Tyto částice jsme si zvolili proto, že i v životě máme protiklady, které se většinou přitahují a tvoří rovnováhu. **Za maskota týmu jsme si zvolili a vyrobili paní Protonovou a pana Elektronu, kteří sedí na lavičce a přitahují se.** Postavičky jsme letovali pomocí páječky, cínu a kalafuny. Na plošný spoj jsme umístili integrované obvody jako lavičky. Postavičky jsme sletovali z různých elektronických součástek.

Paní Protonová a pan Elektron (P x E)

Pomůcky: páječka, cín, kalafuna, plošný spoj, kondenzátory, rezistory, LEDky, tranzistor



2. Teorie a výzkum – létání

1. Balón

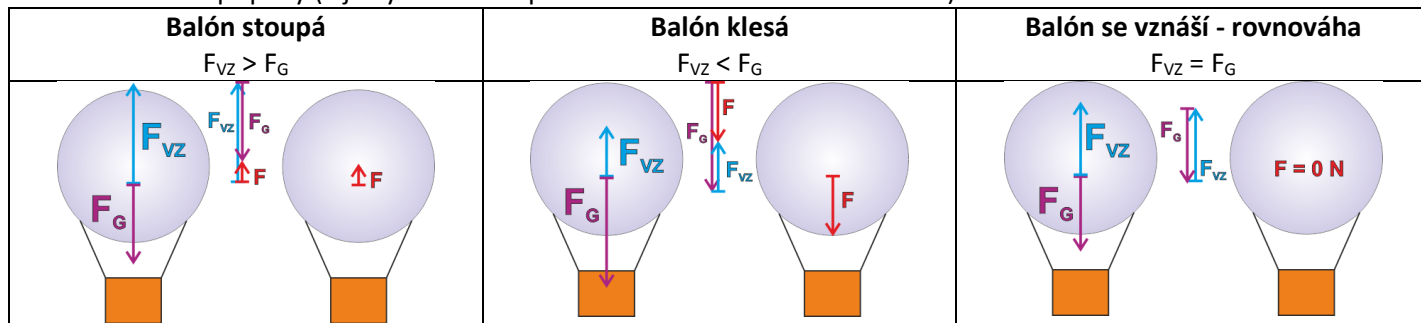
Princip

Na balón působí ve svislém směru **dvě síly**, které určují, zda balón ve vzduchu popluje nahoru, dolů nebo se bude vznášet ve stejné výšce. Aby stoupal, musí být naplněn lehčím plynem, než je okolní vzduch.

Síla, která působí dolů, se nazývá tíhová síla F_G . Tato síla závisí na hmotnosti balonu s příslušenstvím m a na tíhovém zrychlení g , které se zmenšuje se vzdáleností od zemského povrchu. U povrchu Země je tíhové zrychlení přibližně $9,81 \text{ m/s}^2$. Bude – li mít balón hmotnost 40 kg , bude na něj dolů působit tíhová síla $392,4 \text{ N}$.

Síla, která působí nahoru, se nazývá vztlaková síla F_{VZ} . Tuto sílu poprvé určil Archimédes pro kapaliny. Vztlaková síla závisí na objemu balonu V , hustotě okolí – vzduchu ρ_v a tíhovém zrychlení g ($F_{VZ} = V \cdot \rho_v \cdot g$). Hustota vzduchu s rostoucí nadmořskou výškou klesá.

Mohou nastat tři případy (F je výsledná síla působící na balón ve svislém směru):



Výsledná síla závisí na obou těchto silách. Aby balón letěl vzhůru, musíme zmenšit tíhovou sílu nebo zvětšit vztlakovou sílu.

Zmenšení tíhové síly

Zmenšíme hmotnost – použijeme lehčí materiály, použijeme náplň balonu o menší hustotě (vodík, helium, horký vzduch...)

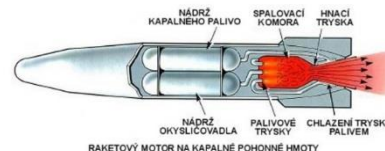
Zvětšení vztlakové síly

Zvětšíme objem balonu

plyn	výbušný vodík	netečné, ale drahé helium	výbušný svítiplyn	horký vzduch
nosnost 1 m^3 plynu v kg	1,14	1,05	0,63	0,17 – 0,23

2. Raketový motor

Raketový motor patří do skupiny **reaktivních motorů**. Tyto motory pracují na principu akce a reakce (**3. Newtonův zákon** – působíme – li na těleso silou, působí toto těleso stejně velkou silou opačnou na nás. Tyto síly nazýváme akce a reakce. Obě síly současně vznikají a zanikají.)



Na rozdíl od většiny ostatních reaktivních motorů **není závislý na atmosférickém kyslíku**, a tak je schopen se pohybovat **mimo atmosféru** (má vlastní nádrž s kyslíkem). Může být poháněn tuhými i kapalnými palivy.

Palivo se nachází přímo ve spalovací komoře (motor na pevné palivo) nebo je do něj přiváděno (motor na kapalné palivo, většinou kapalný vodík). Současně je do spalovací komory přiváděno okysličovadlo. Po zažehnutí paliva v palivové komoře motor poskytuje tah podobně jako motor tryskový. Výkon raketového motoru na kapalné palivo lze na rozdíl od raketového motoru na pevné palivo plynule regulovat pomocí řady ventilů.

3. Praxe a projekt – letadlo na lihový pohon

Materiál a pomůcky

PET láhev, papírový karton, starý fix, svářecí drát, plastové trubičky (výztuhy křídel), nůž, nůžky, tavná pistole, lepidlo

Postup



Diskuze nad tvarem



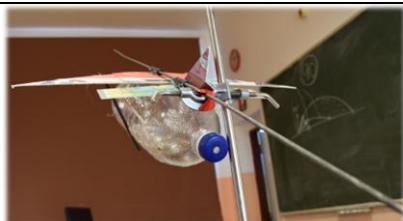
Nákres křídel



Lepení křídel



Výztuha křídel



Výsledné letadlo

Otvor u trysky jsme navrtali vrtákem o průměru 8 mm.



Rychlými pohyby nabere vzduch (obsahuje kyslík potřebný k hoření)



Vstříkneme palivo - líh



Zážeh a let



Lihové páry s kyslíkem hoří uvnitř lahve.



Vzduch v lahvi se hořením zahřál a uniká ven s vyhořelým plynem.



Dokázali jsme to:-)

Let a měření

Naše letadlo funguje na principu reaktivního motoru (popsáno v teorii). Provedli jsme celkem 3 měření (délka doletu), kde jsme upravili úhel sklonu vodícího drátu. Model jsme vypouštěli z výšky 30 cm nad zemí.



Zpomalené záběry letu naší rakety. (klikni na obrázek kamery)

	Sklon	Dolet
	30°	4,7 m
	45°	5,4 m
	60°	4,8 m

Závěr: nejdále doletěla raketa při sklonu 45°, což odpovídá teorii. Při dalších dvou pokusech doletěla přibližně shodně, což je důkaz toho, že pokud je součet úhlů roven 90, doletí těleso v obou případech stejně daleko (např. 30° a 60°, 20° a 80°...) Ještě jsme provedli pokus s dvěma velikostmi otvorů trysky. Zjistili jsme, že u menšího otvoru byla větší rychlost vyfouknutých spalín, proto raketa doletěla o přibližně 40 cm dál. Nesmí se to ale přehnat, u otvoru o průměru cca 2 mm se směs vůbec nezapálila.

3. Praxe a projekt – vrtule

Materiál a pomůcky

papírový karton, špejle, nůž, nůžky, tavná pistole

Postup

<p>Materiál</p>	<p>Narýsování lopatek vrtule</p>	<p>Střed vrtule - kolečko</p>	<p>Vyřiznutí</p>
<p>Nalepení podložek (pro vymezení náklonu lopatek vrtule) a špejle pro roztáčení</p>	<p>Nalepení lopatek vrtule</p>	<p>Výsledek</p>	<p>Roztočení rukama</p>

Let a měření

Celkem jsme vyrobili 4 vrtule. Tři měly stejný sklon lopatek, ale lišily se délkou a šířkou lopatek. Čtvrtá vrtule měla stejně velké lopatky jako první vrtule, ale měla větší sklon lopatek. Díky sklonu lopatek se při otáčení vrtule zařezává do vzduchu, stoupá směrem nahoru a překonává gravitaci.

Nákres	Závěr
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Čím byla větší rychlost otáčení, tím vylétla vrtule výše. 2) Nejstabilnější byla při letu první vrtule. Ostatní vrtule se po určité době letu převraceli. 3) Nejméně stabilní byla druhá vrtule. 4) Čtvrtá vrtule stoupala nejrychleji, ale ztrácela rychle otáčky. 5) Výškový rekord byl dosažen s první vrtulí – přibližně 1 m.

Pro zajímavost ještě doma Aleš vyrobil z bukové překližky **bumerangy**. Náběžné hrany vybrousil podle plánu. Pro hod jsme použili následující postup. Bumerang uchopíme za jeden konec do pravé ruky, aby druhý konec směřoval dopředu. Nahneme ho do strany o 45°. Prudce hodíme dopředu s velkou rotací. Pokud jsme udělili dostatečnou rotaci, bumerang se obloukem vracel na místo startu. Na začátku jsme měli 3 bumerangy, po našich pokusech zůstaly 2:-)

