Vznášadlo

1. Dobrý deň, moje meno je... a rád by som vám odprezentoval úlohu s názvom vznášadlo.

2. Zadanie... dole si všimnite náš jednoduchý model vznášadla z CD – čka, vrchnáka a balóna.

3. Prvé myšlienky pre vybudovanie vznášadla boli už okolo roku 1800. Prvé vznášadlo bolo postavené až roku 1959. Bolo vyvinuté najmä na prepravu.

4. Čo skúmať?

Vznášadlo bude pravdepodobne pracovať dlhšie ak objem vzduchu v balóne bude väčší. Ďalší predpoklad je, že vznášadlo bude najlepšie fungovať na hladkom povrchu. Na drsnom by sa nemalo vznášať. Ďalej chceme preskúmať opotrebovanosť balóna, veľkosti CD/ gramofón. platní a veľkosť otvoru cez ktorý prúdi vzduch von.

5. Model

Zo vzťahu pre výpočet vztlakovej sily sme si vyvodili vzorec na výpočet doby vznášania, vztlakovú silu sme síce nevedeli, ale vedeli sme, že má byť približne rovnaká ako tiažová sila pôsobiaca na vznášadlo. Objem balóna sme si určili ako konštantu. Skúšali sme rôzne typy vznášadiel – analýza v Trackeri. Vpravo si všimnite tabuľku, v ktorej je porovnaný model a experiment. výsledky boli veľmi podobné.

6. Model zaťaženie

Objem balóna sme si opäť určili ako konštantu. Výšku bolo problematické odmerať tak sme si ju tiež určili ako konštantu. V tabuľke si všimnite, že čas vznášania sa s pribúdajúcou hmotnosťou skracoval. Balón musel vyvinúť vyšší objemový tok, aby si udržal výšku. Experiment nám ale dokázal, že to nie je reálne. S pribúdajúcou hmotnosťou výška klesala čo zabraňovalo vypúšťaniu vzduchu – vznášadlo sa vznášalo dlhšie.

7. Najprv sme chceli zistiť rýchlosť vyfukovaného vzduchu a tak sme si vyrobili vlastný anemometer. Skladá sa zo stojanu, lopatiek a rýchlosť meral tachometer z bicykla.

8. Zistili sme, že náš anemometer nedokázal presne určiť rýchlosť, na roztočenie potreboval veľa času. Balón sfúkol skôr ako lopatky nabrali dostatočnú rýchlosť.

9. Neskôr sa nám podarilo získať lepší anemometer, udával celkom presnú rýchlosť. A tak sme získali lepšie údaje o rýchlosti.

10. Všimnite si na grafoch maximálnu rýchlosť. Vodný balón mal najvyššiu rýchlosť vypúšťania vzduchu 3,6 m/s.

11. Klasický balón dosiahol vyššiu rýchlosť vypúšťania vzduchu a to 9,6 m/s. Táto rýchlosť je nereálna vzhľadom k rýchlosti vzduchu z vodného balóna .

12. Výsledky nás sklamali. Pretože malý balón má vyššiu tendenciu stiahnuť sa a predsa dosiahol nižšiu rýchlosť vyfukovaného vzduchu. Klasické balóny dosiahli vyššiu rýchlosť iba vďaka tomu, že mali viac času na roztočenie vrtuľky. Opäť ani tieto výsledky nemôžeme brať do úvahy.

13. Teraz vám predstavím naše vznášadla: Vznášadlo z CD a hrdla od fľaše dosiahlo priemerný čas vznášania. Vznášadlo z CD a vrchnákom z figa – vrchnák figo zabraňuje rýchlemu unikaniu vzduchu, je najlepší variant pre najdlhšie udržanie stavu „s nízkym trením“ zo všetkých vznášadiel. Vznášadlo z veľkej platne na hladkom povrchu sa balóny takmer nevypúšťali, platňa je príliš ťažká preto vzduch nedokázal unikať, uterák umožnil pomalé vypúšťanie vzduchu, velká platňa je najnevhodnejší variant pre udržanie stavu s nízkym trením.

14. Malá platňa je taktiež nevhodná pre vznášadlo z dôvodu, že je ťažká a má veľký otvor, ktorý rýchlo vypúšťa vzduch. Spopod malého CD vzduch uniká rýchlejšie ako spopod normálneho CD, pretože sa vzduch rýchlejšie dostane von do priestoru, na uteráku dokáže toto vznášadlo vzlietnuť.

15. Tvary vznášadiel – zistili sme, že je ťažké vytvoriť iné tvary z CD a platní, pretože sa veľmi často lámali. Pri platni nenastala žiadna zmena oproti kruhovému tvaru platne, stále bola veľmi ťažká nato aby sa odlepila od podložky. Trojuholník z CD vypúšťal vzduch rýchlejšie v porovnaní s normálnym CD, často sa stávalo, že vznášadlo nadvihovalo do strany, pretože to nebol dokonalý rovnostranný trojuholník. Spopod vznášadla tvaru štvorca vzduch unikal rýchlejšie z dôvodu, že vzduch musel prekonať menšiu vzdialenosť aby sa dostal von .

16. Pri experimentoch sme používali 3 druhy balónov. Veľký klasický balón, s ktorým sme dosiahli najlepšie výsledky lebo ma nižšiu snahu stiahnuť sa a veľký objem. Používali sme stredne veľký klasický balón, ktorý má priemernú snahu stiahnuť sa a je možné použiť ho na stavbu vznášadla. Zistili sme, že vodný balón je nevhodný na výrobu vznášadla – veľmi rýchlo sa sfúkne – vysoká snaha stiahnuť sa.

17. Robili sme pokusy aj s opotrebovaním balóna a zistili sme, že balón lieta dlhšie. Je to z dôvodu, že roztiahnutá guma má nižšiu tendenciu stiahnuť sa, čo znamená pomalšie vytláčanie vzduchu z balóna. S opotrebovaným balónom sme dosiahli aj o 4 sekundy dlhší stav s nízkym trením.

18. Teória ohľadom povrchu hovorí, že vznášadlo by sa malo najlepšie vznášať nad hladkým povrchom, kde pod vznášadlom vzniká vzduchový vankúš, po ktorom sa vznášadlo hladko kĺže. Ak vznášadlo položíme na drsný povrch vzniká tenší vzduchový vankúš, a to z dôvodu, že daný objem vankúša bude musieť vyplniť všetky medzery v drsnom povrchu a tak jeho výška klesne a Vznášadlo bude narážať do povrchu, čo znamená. že sa nebude vznášať.

19. Ako môžete vidieť na obrázkoch dole vznášadlo s vodným balónom sa na hladkom povrchu iba vznáša, ale keď sme ho položili na uterák prišli sme na jednu veľmi zaujímavú vec, ktorú iné balóny nedokázali. Vznášadlo vzlietlo do vzduchu.

20. Tu sú obrázky rovnakého experimentu ale s klasickými balónmi. Balóny nevzlietli, čo potvrdzuje, že vodný balón by mal mať vyššiu rýchlosť vyfukovaného vzduchu. Zistili sme, že vznášadlo za špecifických podmienok dokáže vyletieť do vzduchu. V prípade, že vznášadlo nevzlietne tak sa ani nevznáša a vzduch sa vypúšťa pomedzi vlákna uteráka rýchlejšie ako na hladkom povrchu. Pri použití vrchnáka figo vznášadlo nevzlietne lebo vrchnák zabraňuje rýchlemu vypúšťaniu vzduchu.

21. Prečo sa vlastne vznášadlo vznesie do vzduchu? Takže na hladkom povrchu sa vzduch pekne rozptýli rovnomerne do všetkých strán ale ak položíme vznášadlo na uterák tak vlákna uteráka odrážajú vzduch do spodnej strany CD(brania väčšiemu úniku vzduchu do strán) a vznášadlo pri dodaní dostatočnej zdvíhacej sily vzlietne.

22. Experiment čiastočného zabránenia úniku vzduchu do strán demonštruje, čo sa stane ako balón obklopíme zo štyroch strán doskami. Obrázok je iba ukážka ako ta asi vyzerá . Rýchlosť vypúšťania vzduchu je rovnaká ako pri voľne polozenom balóne a predsa lietajú aj klasické balóny. Je to spôsobené tým, že vzduch, ktorý unikne spod vznášadla sa spätne odrazí od stien a pôsobí na balón, ktorý aj pod vplyvom vzduchu odrazeného od strán vzlietne.

23. Keď sme odstránili uterák balón opäť nevzlietol, takže sme zistili, že základom vztlakovej sily pri vzlietnutí je prúd vzduchu pôsobiaci na CD nie na balón.

24. Experimentom sa nám podarilo zistiť, že čím väčšiu záťaž pridáme tým dlhšie sa bude vznášadlo vznášať, pretože klesá výška vznášania, čo spomaľuje vypúšťanie vzduchu.

25. Zistili sme, že parametre, ktoré ovplyvňujú dobu stavu s nízkym trením sú: veľkosť balóna – väčší balón sa dlhšie vznáša, typ vrchnáku – figo najlepší pomaly vypúšťa vzduch, veľkosť CD/Platne – väčšie CD je lepšie, dlhšie vypúšťa vzduch, ale zväčšovanie CD má hranice lebo s veľkosťou pribúda aj hmotnosť, povrch – vznáša sa iba na hladkom povrchu, opotrebovanie – opotrebovaný balón ma nižšiu snahu stiahnuť sa z čoho vyplýva, že dlhšie vypúšťa vzduch, ak vznášadlo zaťažíme vzduch sa vypúšťa dlhšie a iné tvary vznášadiel vypúšťajú vzduch rýchlejšie. Najväčší problém experimentu bol, že balóny sa často zalomili, čo znížilo prietok vzduchu. Zistili sme, že najlepší variant na čo najdlhšie udržanie stavu s nízkym trením je: CD + „figo“ vrchnák + veľký opotrebovaný balón + hladký povrch + závažie.

26. Použitá literatúra

27. Ďakujem Vám za pozornosť