

Izdelava mini zračne drče z balonom kot zračnim rezervoarjem

Klemen Leban

Osnovna šola Frana Erjavca Nova Gorica

Povzetek

V prispevku so opisane izdelava zračne drče z balonom kot zračnim rezervoarjem (slika 1), njena praktična uporaba pri pouku fizike v osnovni šoli in prednosti ter pomanjkljivosti zračne drče v miniaturi izvedbi.

Ključni besedi: zračna drča, enakomerno gibanje

Building a miniature air track with a balloon as an air reservoir

Abstract

The article describes the process of building the air track with a balloon as the air reservoir, its practical use in primary school physics class and the advantages and disadvantages of a miniature air track.

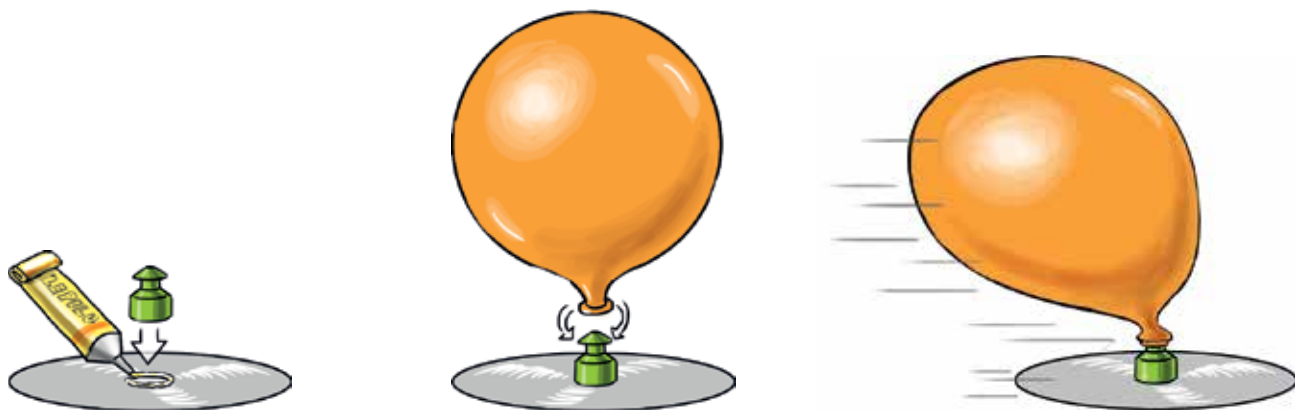
Keywords: air track, uniform motion

Slika 1: Zračna drča z balonom kot zračnim rezervoarjem.

Enostavnost je najlepša oblika kreativnosti

Gibanje je tema, ki jo učenci osmega razreda obravnavajo kmalu po začetku šolskega leta. Pri obravnavi vsebinskega sklopa »Gibanje« si lahko pomagamo s poskusi z zračno drčo, vendar se največkrat zatakne pri ceni nakupa ali zapletenosti izdelave.

Zamisel za izdelavo zračne drče, ki jo napihuje balon prek zračnega ventila embalaže detergenta za posodo, sem dobil med izdelovanjem CD-drsalnikov na zračni blazini (slika 2).

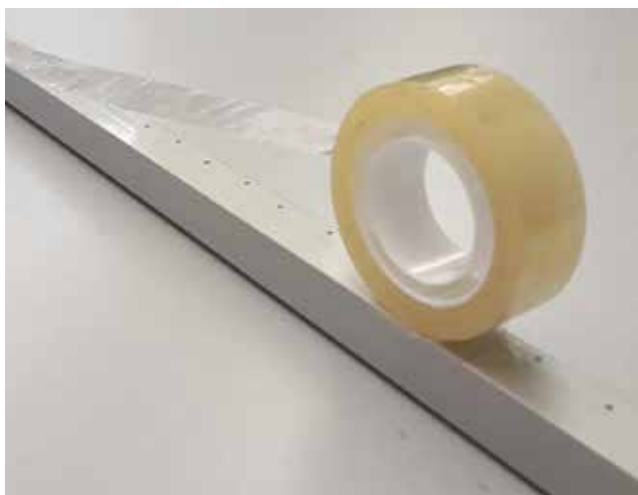


Slika 2: Izdelava CD-drsalnika.

Izdelava zračne drče je zelo preprosta. Osnovo zračne drče sestavljata votel aluminijast profil kvadratne oblike s stranico dolžine 1 cm in zamašek embalaže detergenta, ki bo služil kot ventil (slika 3).



Slika 3: Votel aluminijast profil kvadratne oblike s stranico dolžine 1 cm in zamašek embalaže detergenta.



Slika 4: Ploskev, ki smo jo prevrtali, previdno prelepimo z navadnim lepilnim trakom, tako da je površina brez gubic.



Slika 5: S šivanko rahlo zbademo vsako mesto, kjer smo zvrtili luknjico.

V aluminijast profil s svedrom za kovino zvrtno luknje premera 1 mm z razmikom 1 cm. Da zmanjšamo premer luknjic in s tem tudi pretok zraka skozi nje, prevrtani ploskvi previdno prelepimo z navadnim lepilnim trakom, tako da je površina brez gubic (slika 4). Z enim kosom lepilnega traku lahko zalepimo obe strani hkrati.

Nato s šivanko rahlo zbademo vsako mesto, kjer smo zvrtili luknjico (slika 5). S tem znatno zmanjšamo pretok zraka iz balona in podaljšamo eksperiment.

Zamašek, ki deluje kot ventil, z nožem ali vibracijsko žago prilagodimo tako, da se prilega notranjosti aluminijastega profila, ter ga tja tudi namestimo (slika 6).

Za zamašitev špranj med zamaškom in aluminijastim profilom lahko uporabimo kar pištolo s toplim lepilom; isto lepilo lahko uporabimo tudi za zamašitev nasprotni strani. Če pa na obe strani pritrdimo zamašek, lahko zračno drčo z zrakom polnimo iz dveh balonov hkrati.

Praznjenje balona, napolnjenega toliko kot na sliki 1, v povprečju traja 30 sekund.

Za izdelavo jahačev je najprimernejši aluminijast L-profil, kot ga prikazuje slika 7. Jahači so lahko poljubnih dolžin, le stranica jahača ne sme biti širša



Slika 6: Zamašek z vibracijsko žago prilagodimo tako, da se prilega notranjosti aluminijastega profila.

od stranice aluminijastega profila. Pomembno je tudi, da robove jahača po žaganju natančno zbrusimo, sicer se med eksperimentom radi zatikajo v zračno drčo.



Slika 7: Aluminijast L-profil uporabim za izdelavo jahača.

Praktična uporaba

Z zračno drčo na balon lahko obravnavamo naslednje operativne cilje.

Učenci:

- opredelijo razliko med gibanjem in mirovanjem opazovanega telesa glede na okolico;
- opišejo premo in krivo gibanje;
- s poizkusi usvojijo, da je hitrost količnik poti in časa;
- opišejo enakomerno in neenakomerno gibanje;
- ugotovijo, da telesa učinkujejo vzajemno;
- ugotovijo, da sta sili, ki delujeta vzajemno, enako veliki in nasprotno usmerjeni;
- razstavijo sile na klancu.

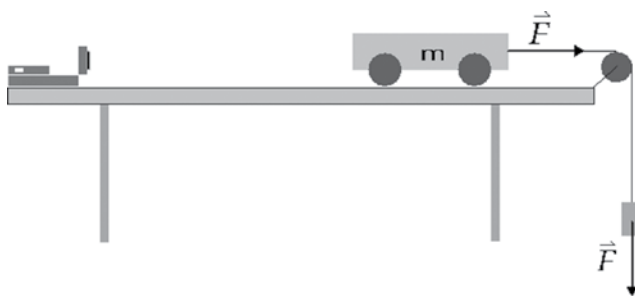
Prednosti in pomanjkljivosti

Glavna prednost drče je cenovna dostopnost in (sorazmerna) preprostost izdelave. Opisana zračna drča omogoča tudi terensko delo, saj ne potrebuje zunanjega napajanja, namesto balona pa lahko uporabimo baterijsko zračno črpalko za napihovanje zračnih blazin, ki je cenovno ugodna. Mini zračna drča učencem omogoča doživetje »neintuitivnega« občutka gibanja brez trenja, gibanja, ko je vsota sil enaka 0 N.

Merjenje pospeška – sklop »Zveza med maso, silo in pospeškom«

Namenoma v zgornjih alinejah nisem omenil operativnih ciljev iz vsebinskega sklopa »Zveza med maso, silo in pospeškom«.

Eksperiment sem izvedel tako, kot ga prikazuje slika 8.



Slika 8: Merjenje pospeška – sklop »Zveza med maso, silo in pospeškom«.

(Vir: <https://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/Posodobitve%20pouka%20v%20osnovno%C5%A1olski%20praksi%20FIZIKA/files/assets/basic-html/index.html#page66>)

Čas pospeševanja sem meril z dvoje svetlobnimi vrati, povezanimi prek mikrokrmilnika Arduino (namesto ultrazvočnega merilnika razdalje), ki so med sabo oddaljena 1 m, saj je zračna drča dolga 1 m. Namesto vozička sem uporabil jahača.

Zgoraj opisana izvedba z razpoložljivo opremo ne omogoča dovolj natančnih meritev. Meritev sem opravil z jahači mas od 4 do 12 g in z utežmi od 1 do 4 g. Kljub merjenju s svetlobnimi vrati so bila odstopanja eksperimentalno določenega pospeška od teoretične napovedi še vedno velika, tudi do 25 %. Do tako velikih odstopanj sem verjetno prišel tudi zaradi velike negotovosti pri merjenju mase jahačev. Pri teoretični napovedi pospeška nisem upošteval tudi mase vrvice in mase škipca, ki ni zanemarljiva. Za natančnejšo meritev potrebujemo jahače večjih mas (ne tudi uteži), kar posledično pomeni večjo zračno drčo z večjim pretokom zraka in večjim ventilom. Večja zračna drča potrebuje večji balon, večji balon pa pomeni dolgotrajnejše polnjenje. Taka zračna drča se še izdeluje in bo predstavljena (lahko tudi njen neuspeh) v eni izmed prihodnjih števil.

Zaključek

Menim, da je uporaba mini zračne drče z balonom kot zračnim rezervoarjem dodana vrednost pri pouku fizike v osnovni šoli, saj otrokom na preprost način prikaže gibanje brez trenja, učiteljem zaradi preprostosti izdelave prihrani čas, šoli pa finančna sredstva. Dosedanje izkušnje z zračno drčo so prinesle pozitivne odzive pri otrocih vse od šestega pa do devetega razreda. Predvsem otroci v sedmem razredu so se z njo igrali in preizkušali trke. Ravno s preizkušanjem pa sem tudi sam prišel do zračne drče v obliki, ki je predstavljena v tem članku.