

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik **24** (1996/1997)

Številka 4

Strani 222–223

Gorazd Planinšič:

Z VESELJEM V VESOLJE ALI TEKMOVANJE ŠTUDENTOV FIZIKE V POLETIH RAKET NA VODO IN STISNjeni ZRAK

Ključne besede: novice.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/24/1301-Planinsic.pdf>

© 1997 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

Z VESELJEM V VESOLJE ALI TEKMOVANJE ŠTUDENTOV FIZIKE V POLETIH RAKET NA VODO IN STISNjen ZRAK

Prva poročila o izdelavi raket na vodo in stisnjen zrak iz plastenk gaziranih pijač zasledimo skorajda v istem času, ko je ta priljubljena embalaža preplavila tržišča širom po svetu. Med številnimi članki, ki poročajo o izdelavi takšnih raket, izstopata le dva članka, ki podrobneje odkrivata fizikalno ozadje poskusa (eden je bil objavljen v letošnji prvi številki Preseka). Pri prebiranju presenetljivih števil, o katerih poročajo avtorji (pospešek pri vzletu več kot 100 g, največja hitrost 150 km/h in več, višina leta preko 50 m), pa prav gotovo marsikoga zamika, da bi takšno raketo preizkusil tudi sam.

Ta skušnjava je premamila tudi nas na Oddelku za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko na Univerzi v Ljubljani. Zato sta Oddelek za fiziko FMF in ustanova Hiša eksperimentov v lanskem decembru organizirala tekmovanje študentov fizike v izdelavi in poletih raket na vodo in stisnjen zrak. Velik odziv med študenti nas je prijetno presenetil. Tekmovanja se je udeležilo 30 študentov iz vseh letnikov.

Tekmovali so v šestih skupinah. Naloga vsake skupine je bila izdelati izstrelitveno ploščad in dve raketi – prvo za tekmovanje v doseganju največje višine leta in drugo za tekmovanje v doseganju najdaljšega časa poleta. Delo skupin smo izpeljali tako, da je bilo kar se da podobno poteku izvajanja pravih raziskovalnih projektov, ki potekajo na inštitutih in univerzah. V vsaki skupini so izbrali generalnega direktorja, finančnega direktorja in direktorja razvoja. Vsem skupinam so bila odobrena enaka sredstva za nakup materiala. Material so naročali z naročilnicami v centralnem skladišču (pri asistentu) in plačevali z nakaznicami. Čeprav se je v začetku zdelo, da smo podobni otrokom v vrtcu, ki se igrajo trgovino, se je kasneje pokazalo, da so študenti prav zaradi stalnega spremljanja finančnega stanja projekta in zaradi omejenih sredstev zelo varčno ravnali z materialom in dobro premislili, preden so se lotili rezanja ali vrtnanja.

Največ časa pa so študenti posvetili izpopolnjevanju svojih raket. Sprva so plastenke komaj dosegale višino fakultetne stavbe. Ko pa so se opremili z izkušnjami raketnih modelarjev (glej R. Snoj in dr.: *Raketno modelarstvo*) in dodali raketam primerna krilca, so te izginjale v nebo in pristajale na strehah sosednjih stavb. Tako izpopolnjene rakete pa so se s precejšnjo hitrostjo tudi vračale proti zemlji in zato v večini primerov

pristanka niso preživele. Zato je postal največji problem, kako izdelati zanesljiv pristajalni sistem, ki bo omogočil varen pristanek rakete.

Najbolj enostavno in najbolj razširjeno je pristajanje s padalom, a problem je, kako doseči, da se padalo odpre v pravem trenutku. Odločili smo se, da ne bomo uporabljali pirotehničnih sredstev in raznih aktivnih, daljinsko upravljanih sistemov. Kljub tej omejitvi pa so študenti kar tekmovali v izvirnosti idej in večino teh tudi preizkusili. Tako so razvili posebej oblikovane kape, ki so pokrivalo konice raket, izdelali prožilne sisteme iz prožnih peres in vzmeti ter preizkusili celo odpiranje padala, ki ga sproži povečan tlak zaradi kemijske reakcije med sodo bikarbono in kisom. Med najbolj izvirnimi idejami pa je gotovo pristajalni sistem z balončkom. Na ustje plastenke privežemo balonček in ga napolnimo z vodo tako, da zapolni del plastenke. Tlak nad balončkom najprej iztisne vodo, nato pa obrne balonček kot nogavico in ga napihne zunaj plastenke. Napihnjen balonček zavira padanje rakete podobno kot padalo. Pomanjkljivost tega načina pristajanja je v tem, da se balonček napihne že kmalu po vzletu rakete.

Tekmovanje je bilo kljub slabemu vremenu izpeljano v petek 20. 12. 1996 na jasi pod sankališčem v Tivoliju. Na tekmovanju je nastopilo šest skupin (raketnih družb) z imeni UEAA, SPRA, OBUP (Odbor za boljšo uporabo platenk), Vulkan, 42A in N.A.Š.A. V doseganju največje višine leta je zmagala skupina Vulkan s 113 m. V tej kategoriji so vse skupine tekmovali z dvoliterskimi platenkami in pri začetnem tlaku 6 bar. V doseganju najdaljšega časa poleta je zmagala skupina N.A.Š.A. s časom 37 s. V tej kategoriji so tekmovali z dva in pol literskimi platenkami in pri tlaku 5 bar. Le skupini N.A.Š.A. je uspelo razviti pristajalni sistem, ki je tako na predtekmovanju kot na tekmovanju uspešno odprlo padalo.

Rakete na stisnjen zrak in vodo so za dober mesec popestrile dogajanje na Fakulteti za matematiko in fiziko. Odziv študentov in številne izvirne ideje, ki so se porajale med delom, so najboljši dokaz za to, da študentje poleg obstoječega obveznega laboratorijskega dela potrebujejo tudi prostor in čas za ustvarjalno eksperimentalno delo. Tako lahko pridejo do izraza in se razvijajo individualne sposobnosti študentov, ti pa na lastni koži spoznajo, da teoretično znanje, ki si ga nabirajo pri študiju, res "deluje".

Med delom se je tudi pokazalo, da lahko enostaven projekt, ki ga brez težav izpeljemo na vsaki srednji šoli, kaj hitro odpre vrsto teoretičnih problemov, ki predstavljajo trd oreh tudi na univerzitetnem nivoju.