



Poskusi in meritve z raketo na vodo in stisnjen zrak na naravoslovnem dnevu v OŠ

Avtor gradiva za RNK: Miroslav Cvahte, ZRSŠ

PREDMET: fizika

STOPNJA: 9. razred OŠ in SŠ

UČNI NAČRT: gibanje, navpični met, sila curka

GENERIČNE KOMPETENCE: sposobnost timskega dela, prenos teorije v prakso, uporaba matematičnih idej in tehnik

Raketo je mogoče naročiti po ugodni ceni prek spletne strani:

<http://us.rokit.com/>

Tam so tudi natančna navodila za njeno sestavo in uporabo.

Kratka predstavitev za učitelje

- Gradiva in poskusi so primerni pri obravnavi gibanj v 9. razredu OŠ in srednji šoli.
- Na naravoslovnem dnevu učenci v skupinah izvajajo poskuse z izstrelitvijo rakete.

Učenci izvedejo naslednje meritve:

- merijo dvizžno višino z merjenjem dvizhnega kota,
- eksperimentalno ugotavljajo optimalno količino vode v raketi,
- z analizo videoposnetka izstrelitve, ki ga napravijo z šolskim (ali domačim) digitalnim fotoaparatom, izmerijo hitrost rakete tik po izstrelitvi (z vsem dostopnim programom Windows Movie Maker).
- Trajanje: 2 šolski uri na terenu in 2 šolski uri v





učilnici.

- Pridobljeno znanje učenci pokažejo z odgovori na vprašanja opisnega tipa, s preprostimi izračuni, plakati in predstavitvami.
- Najpomembnejši cilj projekta je motiviranje učencev za preprosto timsko raziskovalno delo. Zato lahko uspeh izvedenih aktivnosti analizira kar učitelj z ugotovitvami v opisni obliki.



Izstrelitev rakete na vodo in stisnjen zrak navodilo za učence

Učenci

datum izvedbe

Potrebna oprema: 4 izstrelišča; oprema za vsako izstrelišče: rakete na vodo in stisnjen zrak (komplet), tlačilka, merilna palica, kotomer, svinčnica, merilni trak (vsaj 5 m), digitalni fotoaparat, svetla letev 2 m, lončki za merjenje prostornine, 2 plastenki z vodo.

VARNOSTNA OPOZORILA

- Prvo izstrelitev napravi učitelj in opozori na nevarnosti pri izstrelitvah.
- Pri naslednjih poskusih učenci samostojno pripravijo raketo za izstrelitev, zrak pa začnejo pumpati v raketo šele, ko pride do njihovega izstrelišča učitelj in jim dovoli začetek pumpanja.
- Učenec, ki uporablja tlačilko, mora biti oddaljen od rakete vsaj 2 metra in mora biti obrnjen v stran od rakete.
- Ostali učenci morajo biti na razdalji vsaj 20 metrov, opazovati morajo let rakete in se ji v primeru, da pada proti njim, umakniti.
- Pri očesu imejte tisti del merilne palice, ki ima zaščitno prečko za oko.

Po učiteljevi izstrelitvi učenci odgovarjajo na naslednji vprašanji:

1. » Na oko« ocenite, kako visoko je letela raketa
2. * V merilu 1:1000 približno narišite tir gibanja rakete.
3. ** Približno narišite graf hitrosti v
odvisnosti od časa za gibanje rakete navzgor.

OPOMBA: Naloge z zvezdicami so zahtevnejše, praviloma so namenjene bolj motiviranim učencem.





1., 2. in 3 .skupina

Naloge učencev ob izstrelitvi:

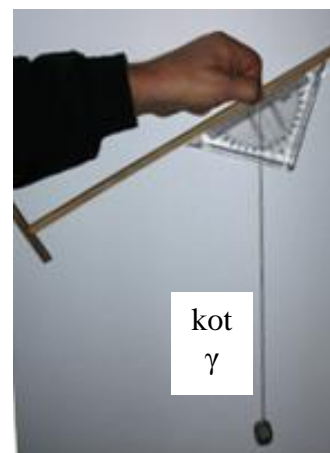
1. in 2. učenec pripravi raketo in jo po učiteljevem dovoljenju izstrelita,
3. in 4. učenec merita dvižni kot rakete v oddaljenosti 40 m,
5. in 6. učenec merita dvižni kot rakete v oddaljenosti 35 m,
7. učenec snema videoposnetek izstrelitve z digitalnim fotoaparatom,
8. učenec (iz sosednje skupine) s štoparico mobilnega telefona meri čas leta rakete in razdaljo med izstreliščem in krajem pristanka.

Učenca, ki pripravljata raketo, naj jo usmerita tako, da bo padla na tla čim bližje izstrelišču.

Če piha veter, je potrebno usmeriti raketo nekoliko vstran od navpičnice. **V raketo natočite 2,5 dl vode.**

Meritev višine leta:

Približno izmerite višino leta rakete. Pri vsaki izstrelitvi z merilno palico (glej sliko) merite dvižni kot. Izmerite tudi razdaljo med opazovališčem in izstreliščem. Napravite načrt meritve. Višino boste določili kasneje v razredu z načrtovanjem v ustreznem merilu.



Meritve:

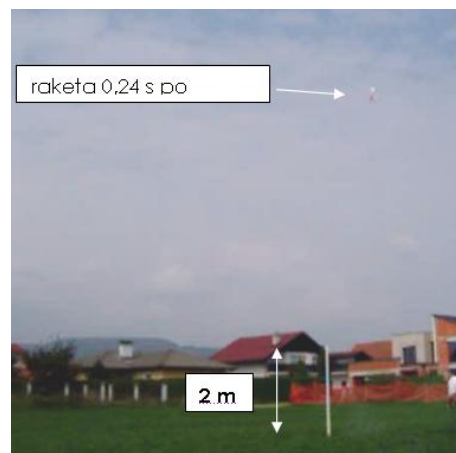
Izstrelišče št.

Štev. izstrelitve	Priimek merilca	Izmerjeni kot γ	Dvižni kot α	Razdalja do opazovališča do izstrelišča (40 m ali 35 m)	Izračunana višina (z risanjem)	Povprečje obeh meritev višine	Čas leta navzgor	Čas leta navzdol	Razdala med izstreliščem in pristankom
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									



Snemanje izstrelitve rakete

S šolskim (ali domačim) digitalnim fotoaparatom posnemite film o izstrelitvi. Razdalja naj bo takšna, da bo na posnetku viden let rakete od tal do višine približno 10 m (podobno kot na sl. 2).



4. skupina

Naloge učencev ob izstrelišču:

Eksperimentalno ugotovite količino vode v raketi, pri kateri bo dvižna višina največja. Izvedite 6 izstrelitev, pri čemer spreminjate količino vode v raketi od 0 do 5 dl. Pri vsaki izstrelitvi merite dvižni kot iz dveh razdalj.

1. in 2. učenec izmerita prostornino vode ter pripravita raketo. Po učiteljevem dovoljenju jo izstrelita.
3. in 4. učenec merita dvižni kot rakete v oddaljenosti 30 m,
5. in 6. učenec merita dvižni kot rakete v oddaljenosti 35 m,
7. učenec snema videoposnetek izstrelitve z digitalnim fotoaparatom,
8. učenec (iz sosednje skupine) s štoparico mobilnega telefona meri čas leta rakete in razdaljo med izstreliščem in krajem pristanka.

Štev. izstrelitve	Prostornina vode (dl)	Priimka merilcev višine	Izmerjeni kot γ	Dvižni kot α	Razdalja do opazovališča do izstrelišča (40 m ali 35 m)	Izračunana višina (z risanjem)	Povprečje obeh meritev višine	Čas leta rakete	Razdala med izstreliščem in pristankom
1.	1 dl								
2.	2 dl								
3.	3 dl								
4.	4 dl								
5.	5 dl								
6.	0 dl		Ocenite višino leta "na oko, brez merjenja kotov."						



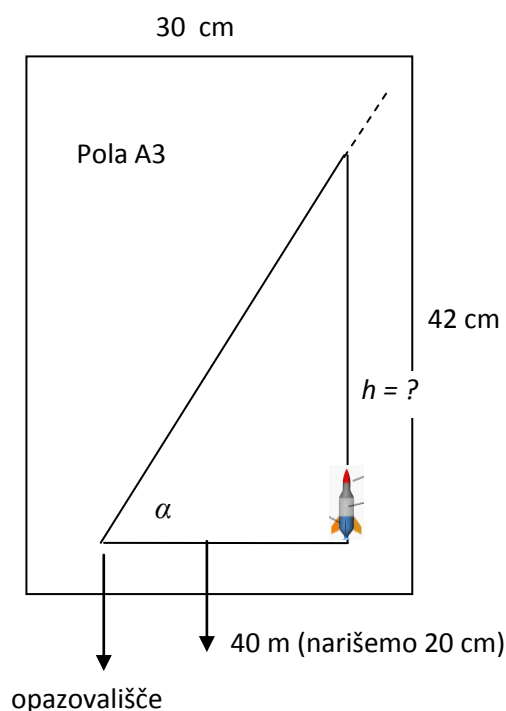
Navodila za pripravo poročila

1., 2. in 3. skupina

Navodilo

Vsak učenec si prepíše podatke za vsaj 2 izstrelitvi na svoj list in izmeri dvižno višino z risanjem po postopku:

- Povsem na dnu pole velikosti A3 (glej sliko) narišite vodoravnico, na desni strani točko izstrelišča in na levi strani v merilu 1: 200 (1cm ustreza dolžini 2 m) še točko opazovališča.
- Iz opazovališča narišite dvižni kot α (alfa), pri čemer je $\alpha = 90^\circ - \gamma$. Nato z risanjem in merjenjem ugotovite višino leta h .



4. skupina

Ugotavljanje količine vode v raketi, pri kateri bo dvižna višina največja

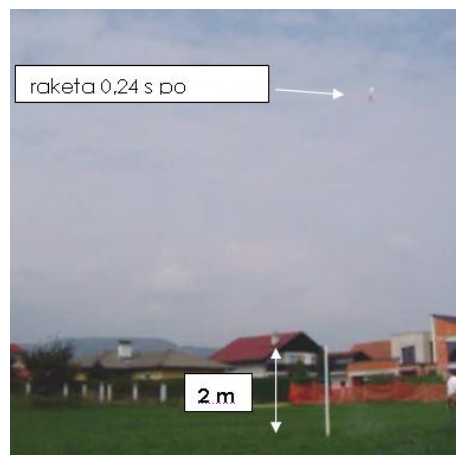
1. Po zgoraj zapisanem postopku izračunajte dvižne višine za vseh 6 letov in podatke vpišite v tabelo. Vsakdo v skupini naj izračuna dvižno višino za dve izstrelitvi.

2. Narišite graf: višina leta rakete h (m) v odvisnosti od prostornine vode v raketi V (dl).

**** Analiza videoposnetka izstrelitve rakete****Demonstracijska učiteljeva predstavitev:**

(Bolj motivirani učenci lahko napravijo meritve samostojno).

- Videoposnetke shranite na disk računalnika.
- S programom Windows Movie Maker lahko gledamo posamezne posnetke. Videoposnetek uvozimo v program z ukazom: UVOZI PREDSTAVNOST (Windows Vista) oziroma DATOTEKA/ UVOZ V ZBIRKE (Windows XP). Nato "povlecite predstavnost" navzdol do oznake za **Video**.
- Predvajajte izbrani videoposnetek tako, da gledate posamezne posnetke in zapisujete čase.



Ob pomoči učitelja poskušajo učenci odgovoriti na naslednja vprašanja:

1. * Ocenite, koliko časa (t_p) se raketa na začetku pospešuje (do takrat, ko iz rakete izteče vsa voda).
2. * Približno ocenite, kolikšno razdaljo (s_p) je raketa prepotovala med pospeševanjem.
3. ** Iz poti in časa približno ocenite pospešek rakete, če privzamemo, da je gibanje enakomerno pospešeno.
4. ** Iz pospeška in časa izračunajte maksimalno hitrost rakete.
5. ** Če analizirate še posnetek tik po tem, ko je iztekla vsa voda, in naslednji posnetek, lahko iz prepotovane poti in časa med prvim in drugim posnetkom približno izračunajte izstrelitveno hitrost rakete $v = s/t$. Hitrost izračunajte v m/s in km/h.

NAPOTEK: Razdalje lahko približno ocenite tako, da jih primerjate z dolžino palice 2 m. Natančneje lahko razdalje določite tako, da z ukazom PRINT SCREEN zajamete ustrezne posnetke in jih prenesete v WORD. Tako lahko želene razdalje z merjenjem določite natančneje (primerjate jih z dolžino palice 2 m).