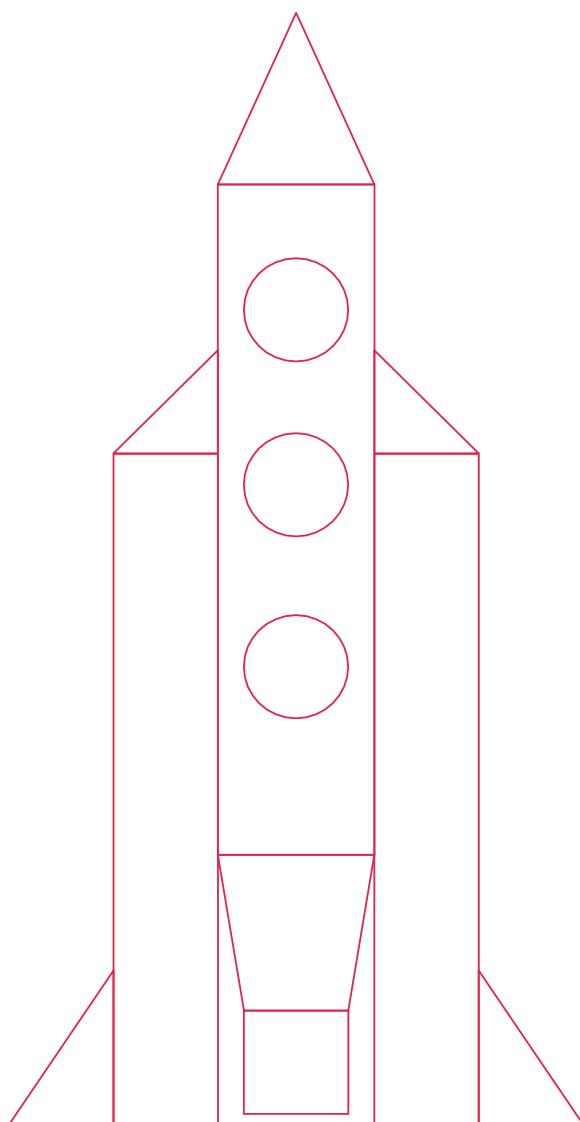


učenje z vesoljem

→ GOR, GOR, GOR!

Izdelajte in izstrelite svojo raketo





Osnovni podatki:	stran 3
Dejavnost 1: Spravite me s tega	stran 4
Dejavnost 2: Zrak za raketo (I)	stran 6
Dejavnost 3: Zrak za raketo (II)	stran 9
Dejavnost 4: Gorivo za raketo	stran 14

→ OSNOVNE

Zakaj potrebujemo rakete?

Na Zemlji obstaja sila, ki nas nenehno vleče navzdol proti tlom. Na to silo smo se tako navadili, da je sploh ne opazimo več. Ko pa skočimo, zaradi te sile vedno znova pademo. Ta sila se imenuje **gravitacija***.

Če bi astronom želel ubežati Zemljini gravitaciji, bi moral skočiti zelo, zelo visoko in zelo, zelo hitro, drugače bi padel nazaj na Zemljo (kot to stori na sliki A1, skoka 1 in 2).

Če bi astronom lahko skočil v pravi smeri in s pravo hitrostjo, bi se lahko zoperstavil močni gravitaciji Zemlje. S to specifično smerjo in hitrostjo bi namesto naravnost na tla padel proti Zemlji, vendar bi zgrešil planet; posledično bi padal okoli Zemlje in vstopil v orbito* (Slika A1, skok 3). V **orbiti** so tudi astronomi na Mednarodni vesoljski postaji in sateliti, ki opazujejo Zemljo*.



↑ Gravitacijska sila nas nenehno vleče k tlam. Da bi se ji izognili, bi morali astronomi skočiti z zelo visoko hitrostjo in točno določeno smerjo.

Noben astronom ne more skočiti dovolj močno, da bi ušel Zemljini gravitacijski sili! Zato so znanstveniki izumili rakete.

***Gravitacija:** Sila privlačnosti, ki jo čutimo med dvema predmetoma, v tem primeru Zemljo in nami.

Orbita: Gibanje predmeta po krožni ali eliptični poti okoli drugega predmeta.

→ DEJAVNOST 1: SPRAVITE ME S TEGA PLANETA!

Rakete so neverjetni stroji, ki jih je mogoče uporabiti za raziskovanje vesolja. Ljudi, satelite in vesoljska plovila popeljejo, kamor morajo iti. V tej dejavnosti boste opravili preiskavo raket.

Oprema

- Škarje
- Lepilo
- 3 'nalepke' raket ESA

Vaja

1. V spodnja polja nalepite 'nalepke' raket, ki vam jih je dal učitelj.

--	--	--

2. Pojasnite, zakaj mislite, da so rakete različnih velikosti.




3. Na internetu poiščite informacije o eni od raket. Dopolnite tabelo A1 z njenimi glavnimi značilnostmi.

Tabela A1	
Glavni podatki	Ime rakete: _____
Višina	
Premer	
Vzletna masa	
Največja masa tovora	
Odprave, za katere je bila uporabljena	

↑ Značilnosti rakete

Si vedel/-a?

Prvi satelit, ki je bil izstreljen v vesolje, je bil Sputnik, in sicer oktobra leta 1957. Prvi človek, ki je šel v vesolje, pa je bil Jurij Gagarin aprila 1961. Od takrat je bilo v vesolju več kot 550 astronautov in kozmonavtov, okoli Zemlje pa kroži na tisoče umetnih (človeških) satelitov. Vsak je bil neposredno ali posredno poslan v orbito z raketo.



→ DEJAVNOST 2: ZRAK ZA RAKETO (I)

V tej dejavnosti boste izdelali letečo papirno raketo, pri čemer boste uporabili slamico za izstrelitev. Kot pravi znanstvenik boste načrtovali raketo in jo preskušali skozi različne razvojne stopnje.

Oprema

- 1 list papirja A4
- 1 slamica
- 1 svinčnik
- Škarje
- Lepilni trak
- Šablona za krilca

Zdravje in varnost

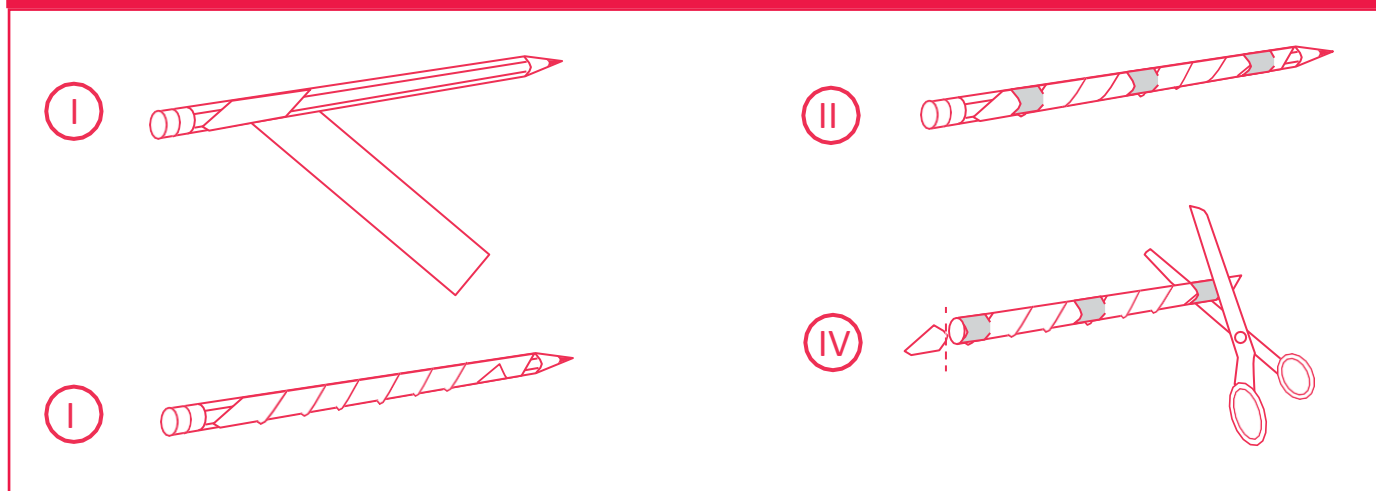
- Rakete izstrelite na odprtem območju.
- Izstrelite jih samo na varnem območju, ki ga določi vaš učitelj.
- Raket ne smete izstreliti v smeri ostalih oseb.

Vaja

1. Sledite navodilom od I do IV na sliki A2, da sestavite trup svoje rakete:

- I. Izrežite 5 cm širok trak z lista A4. Začnite na enem koncu svinčnika in držite papir pod kotom približno 45° glede na svinčnik.
- II. Papirni trak zavijte okoli svinčnika dokaj tesno, dokler ne pridete do konca.
- III. Cev zaprite s trakom, da se ne odvije, nato odstranite svinčnik.
- IV. Odrežite oba konca cevi.

Slika A2



↑ Izdelava trupa vaše rakete.

2. Vstavite slamico v enega od odprtih koncev.



3. Preden izstrelite svojo raketo, pomislite, kako se bo obnašala v zraku in kako daleč bo letela. Svoje napovedi zapišite v tabelo A2 v razdelku za pogovor na naslednji strani.

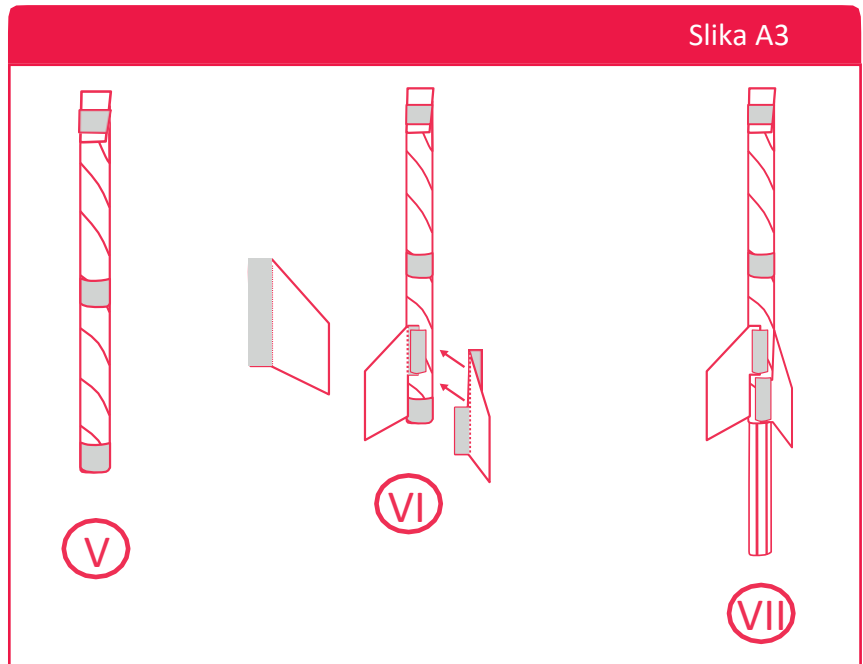
4. Svojo raketo izstrelite tako, da močno pihnete v slamico. Je bila vaša izstrelitev uspešna? Svoja opažanja zapišite v tabelo A2.

5. Nadaljujte s sestavljanjem po korakih od V do VIII (slika A3):

V. Zgornji del rakete prepognemo tako, da oblikuje konico, nato jo zalepimo.

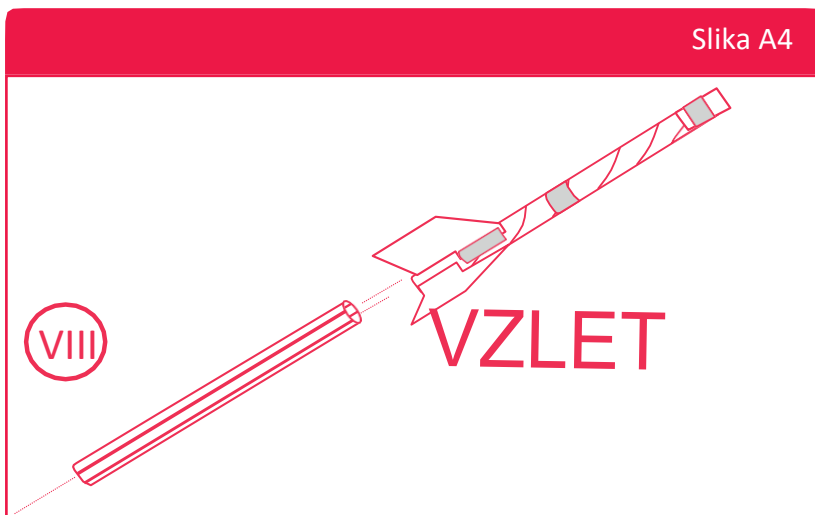
VI. Iz šablone izrežite krilca in jih prilepite na raketo.

VII. V odprti konec vstavite slamico. Preden ponovno izstrelite raketo, razmislite o pričakovani smeri, v kateri bo raketa letela. Kako daleč bo po vašem mnenju letela vaša raketa? Svoje napovedi zapišite v tabelo na naslednji strani.



↑ Razvijanje vaše papirne rakete.

VIII. Ponovite izstrelitev rakete tako, da močno pihnete v slamico. Opazujte dogajanje in svoja opažanja zapišite v tabelo A2.



↑ Izstrelitev vaše papirne rakete

Razprava

1. Izpolnite tabelo A2 s svojimi napovedmi in opažanji za vsako izstrelitev rakete.

Tabela A2		
	Izstrelitev 1	Izstrelitev 2
Napovedi		
Opažanja		

↑ Vaše napovedi in opažanja.

2. Primerjajte svoja opažanja iz Izstrelitve 1 in Izstrelitve 2. Opišite in razložite morebitne razlike med obema izstrelitvama

3. Na podlagi svojih opažanj razložite, kaj po potrebuje raketa, da jo izstrelite v vesolje. Kako se izstrelitev prave rakete razlikuje od izstrelitve papirne?

Si vedel/-a?

Rakete potovati z zelo visokimi hitrostmi, da dosežejo vesolje. Potrebna hitrost je odvisna od višine, ki jo mora raketa doseči. Mednarodna vesoljska postaja (MVP) na primer je približno 400 km nad površjem Zemlje. Za oskrbo MVP mora raketa doseči hitrost približno 28.000 km/h ali skoraj 8 km/s, da kompenzira privlačnost Zemljine gravitacije. Raketa Sojuz na sliki prevaža astronavte na Mednarodno vesoljsko postajo.



→ DEJAVNOST 3: ZRAK ZA RAKETO (II)

V tej dejavnosti boste izdelali papirno raketo in jo nato izstrelili s plastično steklenico za vodo in 3D kolonom za izstrelitev. Poskusili boste tudi ugotoviti, kako kot izstrelitve vpliva na smer rakete*.

Oprema

- Dva lista papirja A4
- Predloga za nos in krilca
- Ena 500-ml plastična steklenica za vodo.
- En 3D natisnjeno izstrelitveno koleno
- En kotomer
- Škarje
- Lepilni trak
- Dolg merilni trak

Zdravje in varnost

- Izstrelite rakete na odprtem območju.
- Izstrelite jih samo na varnem območju, ki ga določi vaš učitelj.
- Raket ne smete izstreliti v smeri ostalih oseb.
- Uporabljajte zaščitna očala, da preprečite poškodbe oči med zagonom.

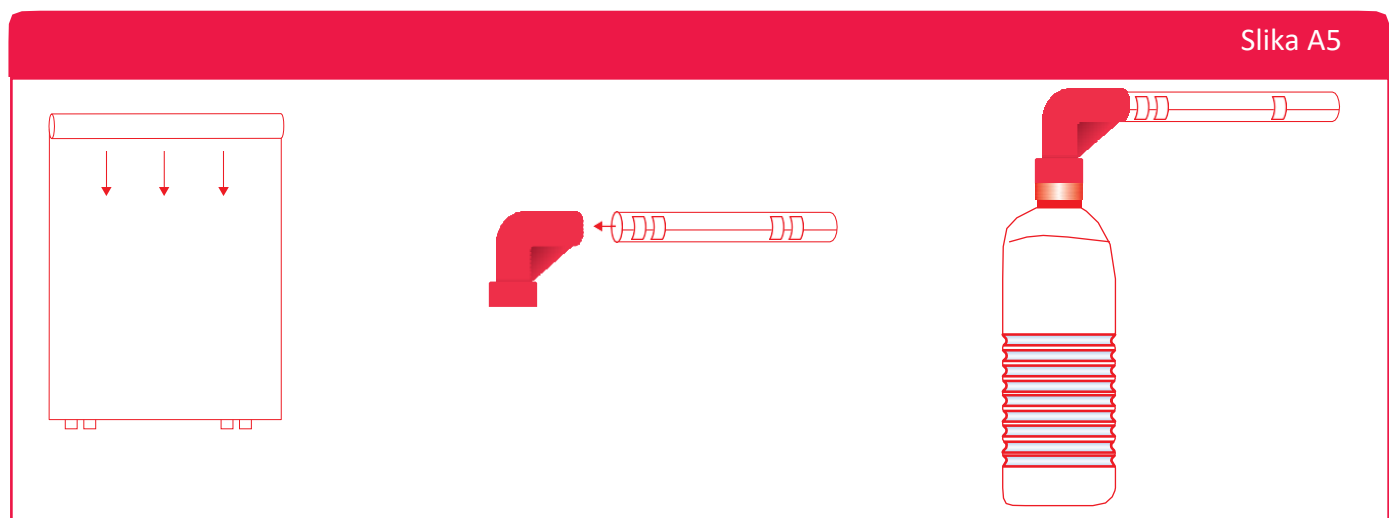
Vaja

Prvi korak: Sestavite svojo **ploščad za izstrelitev** tako, da sledite spodnjim navodilom.

I. En kos papirja A4 zvijte v valj dolžine 21 cm in premera približno 2 cm, ki bo dovolj širok, da se prilega koleno za izstrelitev. Papir zlepite tako, da bo v obliki cevi.

II. Vstavite papirno cev v koleno za izstrelitev, kot je prikazano na sliki A5. Papirno cev prilepite na koleno za izstrelitev.

III. Steklenico z vodo privijte na drugo stran kolena za izstrelitev. Vaša ploščad za izstrelitev je pripravljena.



↑ Sestavljanje vaše ploščadi za izstrelitev papirnih raket.



Drugi korak: Za izdelavo svoje **rakete** sledite spodnjim navodilom.

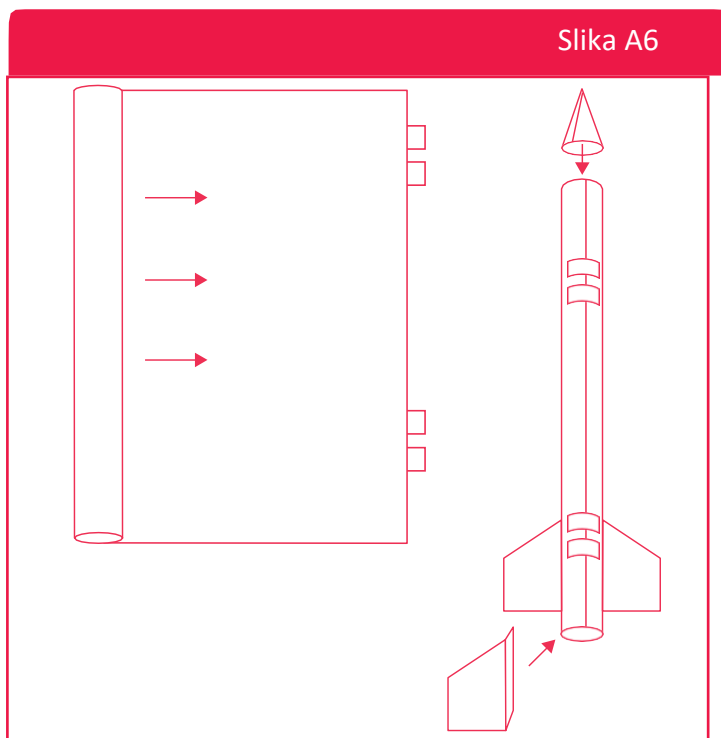
I. En kos papirja A4 zvijte v valj s premerom približno 2,5 cm in dolžino 29 cm (slika A6).

II. Uporabite trak, da ohranite to obliko cevi. To bo trup vaše rakete. Prepričajte se, da se cev za ploščad za izstrelitev, ki ste jo naredili v 1. koraku, prilega raketi.

III. Zaprite enega od odprtih koncev valja s trakom in izdelate sprednji del rakete.

IV. Ustvarite nos rakete. Eden od možnih načinov za izdelavo nosnega stožca je izrez kroga s premerom približno 8 cm. Izrežite četrtno kroga. Konca kroga povežite skupaj, ovijte in zalepite s trakom. Prepričajte se, da ni lukenj!

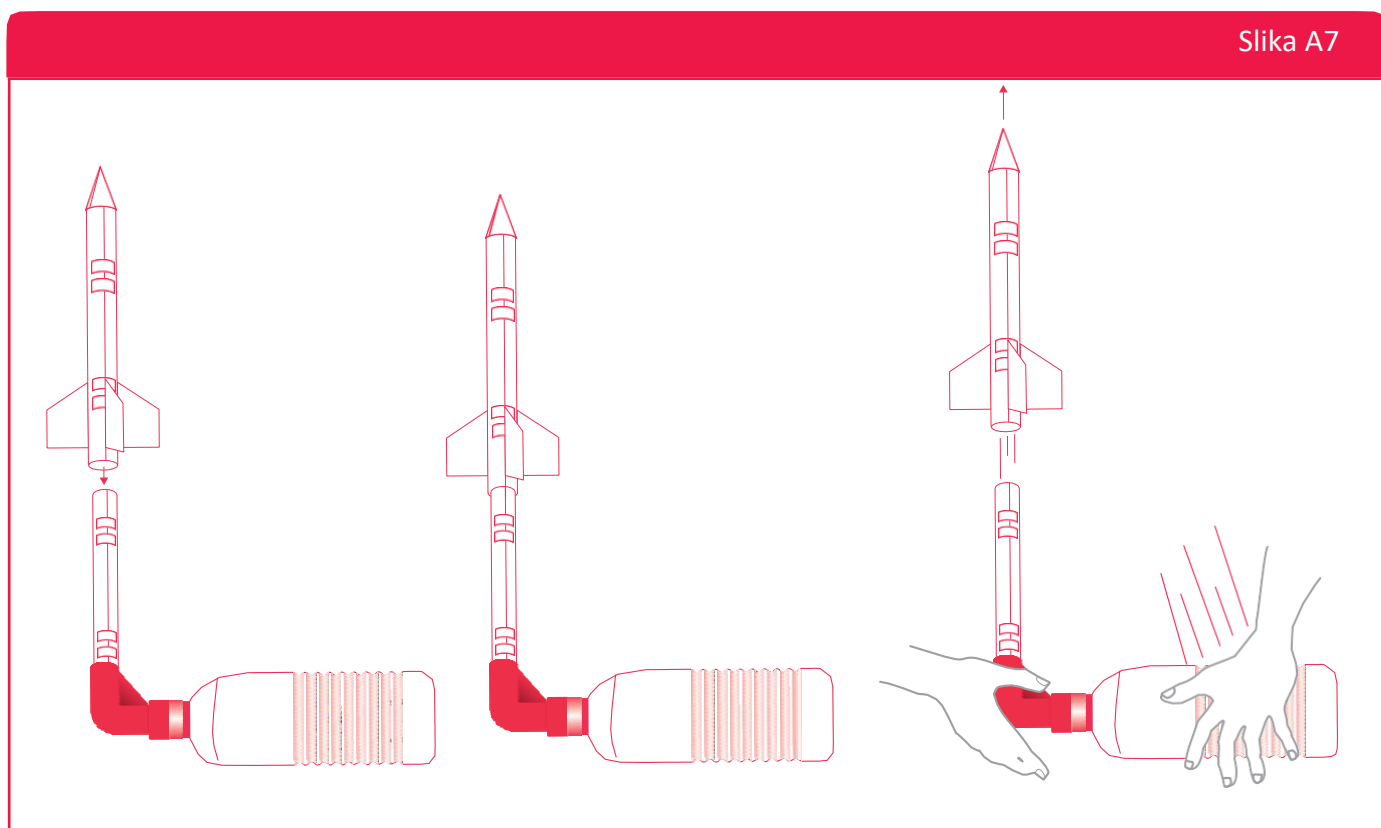
V. S trakom pritrdite stožec na enega od odprtih koncev trupa rakete.



↑ Izdelava papirne rakete.

VI. Svoji raketi dodajte krilca in pripravljena je za izstrelitev! Prepričajte se, da je vaša raketa dobro zalepljena in ne pozabite ji dati imena!

3. Raketo postavite na cev ploščadi za izstrelitev (slika A7).
4. Sistem za izstrelitev raket in raketo postavite na tla.
5. Odločite se, pod katerim kotom želite izstreliti svojo raketo. Izmerite ta kot s kotomerom in trdno držite ploščad za izstrelitev pod tem kotom.
6. Za izstrelitev rakete položite eno roko na 3D koleno za izstrelitev (da ohranite kot izstrelitve), drugo roko pa položite na sredino steklenice. Močno pritisnite na steklenico, da izstrelite svojo raketo (slika A7).



Slika A7

↑ Izstrelitev vaše papirne rakete.

7. Opazujte smer leta svoje rakete.
8. Izmerite vodoravno razdaljo, ki jo je vaša raketa prepotovala od izstrelitve do mesta pristanka.
9. Izvedite še eno izstrelitev pod enakimi pogoji (isti kot izstrelitve in enaka sila pritiska na plastenko) ter izmerite prepotovano razdaljo.
10. Ponovite poskus z različnimi koti izstrelitve (glejte tabelo A3 v razdelku za pogovor spodaj) in izmerite prepotovane razdalje.

Razprava

1. Dopolnite spodnjo tabelo z razdaljami, ki jih je prepotovala raketa. Izračunajte povprečno razdaljo za različne kote izstrelitve.

Tabela A3

Kot izstrelitve (°)	Razdalja (metri) za Izstrelitev 1	Razdalja (metri) za Izstrelitev 1	Razdalja (metri) Povprečje
75			
60			
45			
30			

↑ Prepotovana razdalja pri različnih kotih izstrelitve.

2. S svojimi rezultati pojasnite, kako kot izstrelitve vpliva na pot rakete.

3. Določite dva možna vira negotovosti pri uporabi te metode za izstrelitev raket.

Dodatna dejavnost

1. Opišite, kakšne spremembe bi po vašem mnenju opazili na poti rakete, če bi steklenico z vodo pritisnili z večjo močjo (večja energija).

2. Ponovite eno od izstrelitev, da preizkusite svojo hipotezo. Primerjajte rezultate. Je bila vaša hipoteza pravilna?

3. Napišite zaključek za svoj dodatni poskus.

Si vedel/-a?

Potovanje v vesolje je zelo drago. Vsakič, ko se raketa uporabi za izstrelitev satelita ali katerega koli drugega tovora v vesolje, številni deli rakete padejo v ocean ali zgorijo v ozračju. Da bi zmanjšali stroške, raziskovalci iščejo načine, kako bi lahko elemente rakete uporabili večkrat. Rakete morajo vzdržati močno vročino ob ponovnem vstopu v ozračje, ki jo povzroča trenje med drvečo raketo in zrakom. ESA razvija in preizkuša nove tehnologije za izgradnjo nove serije raket za večkratno uporabo.



Slika na desni je umetnikov vtis eksperimentalnega vozila ESA IXV, ki je opravilo ponovni vstop v atmosfero in padlo na točno določeno mesto v Tihem oceanu.

→ DEJAVNOST 4: GORIVO ZA RAKETO

Ko je raketa izstreljena, v samo nekaj minutah porabi okoli 500.000 kilogramov goriva. V tej dejavnosti boste raziskali razmerje med količino goriva v raketi in razdaljo, ki jo prepotuje.

Oprema

- En bel vsebnik za 35-mm film
- Šumeče tablete (npr. Alka-Seltzer®)
- Voda
- Dolg merilni trak
- Lepilni trak
- Škarje
- Dva stola
- Pet metrov ribiške vrvice
- Ena slamica
- En plastični kozarec

Zdravje in varnost

- Raket ne smete izstreliti v smeri ostalih oseb.
- Uporabljajte zaščitna očala, da preprečite poškodbe oči med zagonom.
- Ne nagibajte se nad raketo, če se le-ta ne izstreli; to se lahko zgodi nepričakovano.

Vaja

1. Načrtujte poskus s priloženimi materiali, ki bo raziskal pomen goriva v raketi. Raziščite, kako poganjati raketo z gorivom, in preučite, kako količina goriva vpliva na razdaljo, ki jo raketa prepotuje.
2. O svojem načrtu se pogovorite z učiteljem in sošolci. Opravite vse potrebne prilagoditve.
3. Pripravite poskus. Za boljše rezultate predlagamo izstrelitev v vodoravni smeri.
4. Izstrelite »raketo«. Zabeležite količino porabljenega goriva in razdaljo, ki jo raketa prepotuje.
5. Svoje zaključke predstavite učitelju in sošolcem. Pojasnite svoje odločitve in rezultate.

Si vedel/-a?

Evropska raketa Ariane 5 ob vzletu tehta 780 ton. Večina te mase izhaja iz goriva v pospeševalnikih v obliki trdnega pogonskega goriva in tekočega vodika. Vodik zelo enostavno gori, če je prisoten kisik, vendar ga je zelo težko shraniti. Za shranjevanje v tekoči obliki je treba vodik hraniti pri $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$, potrebna je izjemno velika posoda. Da bi dobili predstavo o tem, kako nizka je ta temperatura, jo primerjajte s temperaturo, pri kateri voda zmrzne: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$!



učenje z vesoljem – gor, gor, gor | PR23b
www.esa.int/education

Koncept dejavnosti sta razvila ESERO Portugalska in
ESERO NIZOZEMSKA

V pisarni za izobraževanje ESA smo veseli vseh povratnih
informacij in komentarjev teachers@esa.int

Izdelek ESA Education
Copyright © European Space Agency 2017