

učenje z vesoljem

→ VARNA VRNITEV NA ZEMLJO





Pregled	stran 3
Uvod	stran 5
Dejavnost 1: Upočasnitev satelita!	stran 6
Dejavnost 2: Izziv satelitskega nahrbtnika	stran 7
Delovni list za učence: Dejavnost 2	stran 10
Uporabne povezave	stran 11

UČENJE Z VESOLJEM – Varna vrnitev na Zemljo | PR53
www.esa.int/education

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

Izdelek ESA Education, sodelovanje z ESERO UK
Copyright © European Space Agency 2021





VARNA VRNITEV NA ZEMLJO

Pregled

Predmet: naravoslovje, tehnologija, oblikovanje, tehnika, matematika

Starostni razpon: 7–11 let

Tip: dejavnost za učence

Zahtevnost: srednja

Potreben čas za izvedbo dejavnosti: 2 uri in 15 minut

Stroški: vrtavke, ki so na voljo pri internetnih dobaviteljih

Lokacija: učilnica, igrišče ali dvorana

Potrebujemo: vrtavke z dvema krakoma in/ali vrtavke v stilu frizbija

Področje učnega načrta/ključne besede: materiali, sile, mere

Slovar: satelit, orbita, trenje, zrak, območje, ponovni vstop, atmosfera

Kratek opis

Pri teh dejavnostih se učenci seznanijo z idejo nadzorovanega ali nenadzorovanega ponovnega vstopa satelitov. Pred njimi je izziv, da oblikujejo način za zmanjšanje vesoljskih odpadkov, in sicer z načrtovanjem sprememb na satelitih, da se vrnejo na Zemljo. Pri prvi dejavnosti se učenci pretvarjajo, da so sateliti v orbiti, in izkusijo, kako lahko povečanje površine objekta, ki se premika v zraku, povzroči njegovo upočasnitev. Nato se pogovorijo in preizkušajo lastne ideje z uporabo vrtečih se helikopterskih 'satelitov', preden se odločijo, kaj bi lahko shranili v satelitski 'nahrbtnik' in uporabili za nadzorovan ponovni vstop ali upočasnitev.

(Ti dejavnosti lahko poučujete ločeno ali kombinirano za progresivno učenje.)



Učni cilji

Ko učenci opravijo te dejavnosti, bodo ...

- Razumeli, da je upor vrsta trenja, ki lahko obstaja med predmeti in zrakom.
- Razumeli, da povečanje površine predmeta poveča količino upora, ki ga doživlja.
- Razumeli, da je vesoljske odpadke, kot so sateliti, mogoče upočasniti z zračnim uporom, kar je mogoče uporabiti za tehnike odstranjevanja vesoljskih odpadkov.

Merila uspeha

Med temi dejavnostmi bodo učenci pokazali svojo sposobnost ...

- Prepoznati učinke zračnega upora, ki deluje med premikajočimi se predmeti in zrakom.
- Zbrati in zabeležiti podatke lastnih opazovanj in meritev.
- Predstaviti svoje napovedi na podlagi predhodnih rezultatov in pripraviti nadaljnje teste.
- Svoje rezultate povezati s širšim znanstvenim vprašanjem.
- Navesti razloge za posebne načine uporabe vsakodnevnih materialov na podlagi dokazov iz primerjalnih testov.

Povzetek dejavnosti

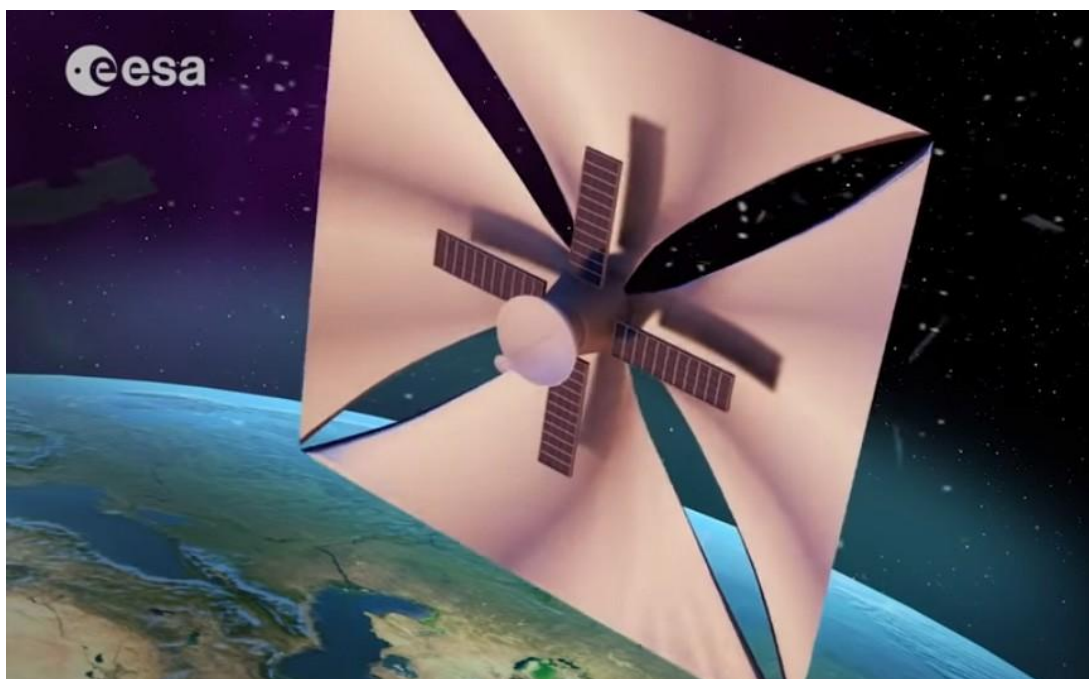
Naslov	Opis	Izid	Zahteve	Čas
1. Upočasnitev satelita!	Učenci se pretvarjajo, da satelite premikajo in raziskujejo, kako lahko večja površina predmeta, ki se premika po zraku, povzroči njegovo upočasnitev.	Učenci se bodo naučili, da je zračni upor vrsta trenja, ki lahko obstaja med predmeti in zrakom, in da povečanje površine predmeta poveča količino zračnega upora, ki ga doživlja.	Brez	45 minut
2. Izziv satelita v nahrbtniku	Učenci bodo preizkusili ideje za upočasnitev vrtečega se satelita in se nato odločili, kaj satelit potrebuje v svojem »nahrbtniku« za izstop iz orbite.	Učenci bodo spoznali, da je vesoljske odpadke, kot so sateliti, mogoče upočasniti z zračnim uporom, kar je mogoče uporabiti za tehnike odstranjevanja odpadkov v vesolju.	Brez	1 ura



UVOD

Količina vesoljskih odpadkov ali vesoljskih »smeti«, ki obkrožajo Zemljo, je zdaj na točki, ki je ne moremo več prezreti, in stanje se bo samo poslabšalo, če ne bomo ukrepali. Program čistega vesolja Evropske vesoljske agencije (ESA) ne poskuša le zmanjšati količine odpadkov, ki jih bodo proizvedle prihodnje vesoljske misije, temveč aktivno zmanjšati količino, ki je že v orbiti. Za skupino Clean Space je aktivno odstranjevanje odpadkov (kamor so druga plovila poslana, da poiščejo odpadke) le začasna rešitev odstranjevanja satelitov, ki so trenutno neaktivni v vesolju; v idealnem primeru bi bila trajna rešitev, da satelite načrtujemo tako, da sami padejo proti Zemlji, saj je to veliko bolj trajnostno kot pošiljanje drugih plovil, da poberejo ostanke.

Odpadke, ki krožijo okoli Zemlje, je treba upočasniti, da jih lahko Zemljina gravitacija povleče skozi ozračje. Zračni upor – vrsta trenja, ki deluje med premikajočimi se predmeti in zrakom – se lahko uporabi za upočasnitev odpadkov. Ena od metod, ki se uporablja v testni misiji Icarus-1, vključuje uporabo vlečnega jadra za povečanje površine satelita ob koncu njegove misije, njegovo upočasnitev in povzročitev gorenja ob ponovnem vstopu. Ko se satelit odmika od redkega zraka, ki se nahaja v nizki zemeljski orbiti, proti gostejšemu zraku, ki ga dihamo ljudje, se trenje na poti odpadkov hitro poveča, kar vodi do velikega kopičenja toplote, dokler na koncu odpadki ne začnejo goreti.



DEJAVNOST 1: UPOČASNITEV SATELITA!

V tej dejavnosti se učenci pretvarjajo, da satelite premikajo in raziskujejo, kako lahko večja površina predmeta, ki se premika po zraku, povzroči njegovo upočasnitev.

Oprema:

- posteljnina;
- papir (različne velikosti – A5, A4, A3, A2);
- dežnik.

Vaja

Pojasnite učencem, da se bodo pretvarjali, da so sateliti. Učenci naj raziščejo učinke zračnega upora s tekom čez dvorano ali igrišče. Poskusijo naj teči, medtem ko v obeh rokah držijo liste papirja različnih oblik in velikosti. Lahko celo poskusijo teči s partnerjem, medtem ko med seboj držijo razpeto veliko rjuho oz. z odprtim dežnikom za ali pred seboj.



Razprava

V razredu se pogovorite o tem, kaj so se učenci pri dejavnosti naučili:

- *Kaj ste opazili, ko ste tekli z vedno večjimi kosi papirja?*
- *Kako bi primerjali papir, rjuho in dežnik glede na to, kako hitro ste lahko tekli?*

Povečanje površine predmetov povzroči, da se skozi zrak gibljejo počasneje. To je zaradi nečesa, kar poznamo kot zračni upor. Zračni upor je vrsta trenja, ki ga povzroča zrak in ustvarja upor proti gibanju, količina upora premikajočega se predmeta pa je povezana s površino predmeta.



DEJAVNOST 2: IZZIV SATELITSKEGA NAHRBTNIKA

V tej dejavnosti se učenci pretvarjajo, da premikajo satelite in raziskujejo, kako lahko večja površina predmeta, ki se premika po zraku, povzroči njegovo upočasnitev. Videoposnetek te dejavnosti je na voljo [tukaj](#).

Oprema:

- plastična vrtavka z dvema krakoma in/ali vrtavka v stilu frizbija;
- sladkorni papir;
- folija;
- lepilni trak;
- štoparice.



Vaja

Vsaki skupini dajte vrtavko z dvema krakoma in/ali vrtavko v stilu frizbija, ki jo boste uporabili za prikaz satelitov v orbiti okoli Zemlje.

Učenci morajo izdelati 3 prototipe vrtavk: Eno brez dodatkov, eno s prilepljenim sladkornim papirjem na površini in eno s prilepljeno živilsko folijo na površini, kot je prikazano na desni sliki. Zelo je pomembno, da uporabite zelo lahke materiale (folijo za živila in sladkorni papir ter minimalno količino folije), ki jih dodate na vrtavke, sicer bodo pretežki in vrtavke ne bodo mogle ostati dolgo v zraku.



Zunaj ali v dvorani naj učenci zavrtijo vrtavko in zabeležijo čas letenja.

Skupine se lahko domislijo lastne metode beleženja časov letenja, kot so tabele ali grafikoni, ali pa uporabijo predlogo na Delovnem listu 2.

Ko ima vsaka skupina zabeležene vsaj 3 čase letenja, razmislijo, kako bi lahko upočasnili vrtavke. Upoštevajo lahko, česa so se naučili iz Dejavnosti 1.





Pogovorijo se o zamislih in narišejo svoje načrte, preden jih poskušajo uresničiti. Predlogi za vrtavko lahko vključujejo podaljšanje dolžine, širine, kota ali oblike kril s pritrditvijo papirja, balonov ali drugih materialov na krila. Pri vrtavki v stilu frizbija lahko dodajo material tudi med propelerje.

Skupine morajo prilagoditi svoje vrtavke, jih preizkusiti in zabeležiti nove čase letenja.



Razprava

Pogovorite se o ugotovitvah vsake skupine. Vključite lahko naslednje točke:

- *Kako je lahko upočasnitev vrtavke pri tej dejavnosti povezana s tem, kako se sateliti vrnejo na Zemljo?*
- *Katere ideje so se vam zdele dobre/manj dobre? Zakaj?*
- *Na podlagi rezultatov vaših testov; kaj bi morali dati v nahrbtnike satelitov?*
- *Kaj bi svetovali agenciji ESA?*

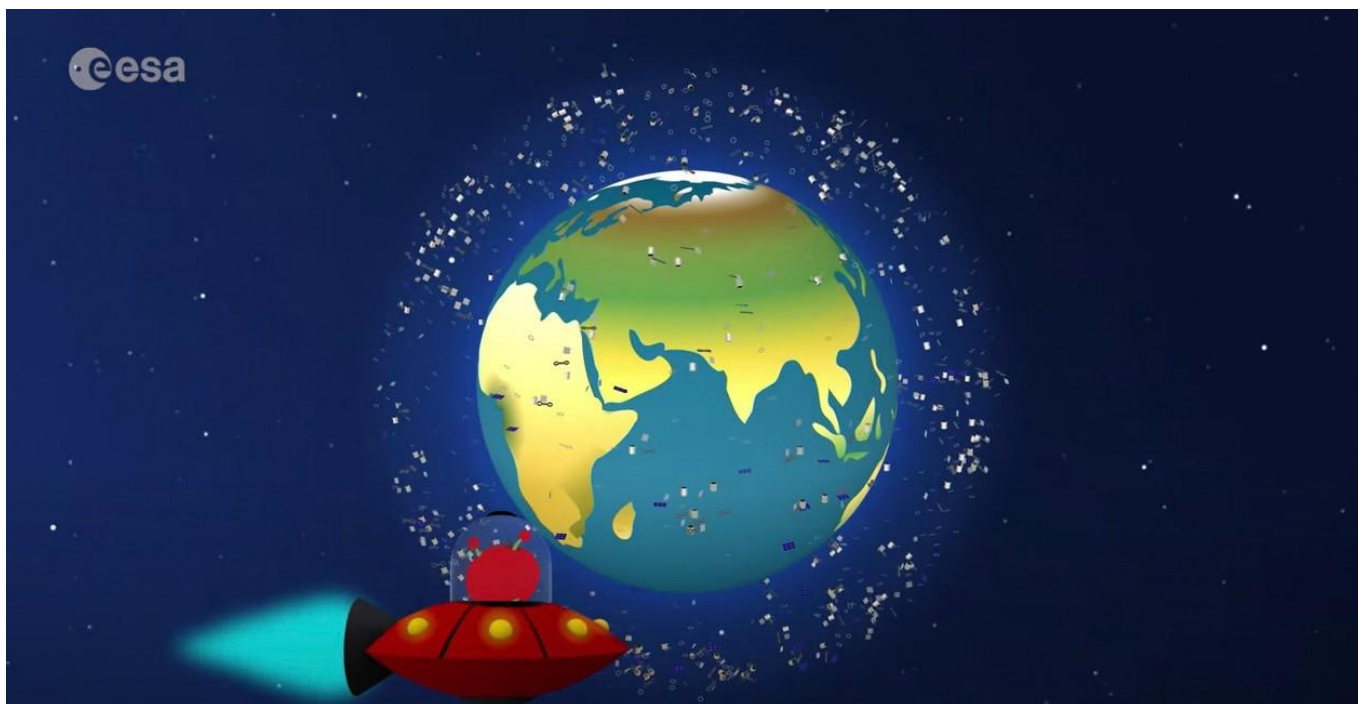
Zaključek

Dodajanje materialov v vrtavko zmanjša njihovo hitrost vrtenja – zaradi tega hitreje padejo nazaj na Zemljo. Vlečna jadra upočasnijo vrtenje satelitov okoli Zemlje, kar pusti Zemljini gravitaciji več možnosti, da privabi te satelite in pospeši njihov padec na Zemljo.

ALI VEŠ?

ESA preizkuša veliko različnih idej za upočasnitev satelitov, da bi jih pripeljala nazaj na Zemljo, vključno z vlečnimi jadri. Uporaba vsakdanjih materialov za upočasnitev vrtavk deluje podobno, kot bi vlečna jadra upočasnila odpadke. Dodatni material poveča upor, ki vpliva na vrtavke, kar pomeni, da manj časa preživijo v zraku in se hitro vrnejo na Zemljo. Pri satelitih se vlečna jadra uporabljajo za povečanje upora, ki vpliva na njih, jih upočasnijo in omogočijo Zemljini gravitaciji, da jih povleče skozi Zemljino atmosfero, kjer zgorijo zaradi trenja.

Skupaj z učenci si oglejte naslednjo [animacijo o Paxiju](#):



DELOVNI LIST ZA UČENCE

DEJAVNOST 2: IZZIV SATELITSKEGA NAHRBTNIKA

1. Izstrelite svoj vrteči se »satelit«. Izmerite, kako dolgo ostane v zraku. Ponovite dvakrat. Seštejte tri rezultate in jih delite s tri, da dobite povprečni (srednji) čas vrtenja.
2. Nato poskusite upočasniti svoj satelit. Izmerite, kako dolgo tokrat ostane v zraku.
3. Poiščite drug način za upočasnitev satelita in izmerite, koliko časa ostane v zraku.

Čas, ko vrtavka ostane v zraku (sekunde)				
	Test 1	Test 2	Test 3	Povprečni čas
1. Vrtavka brez sprememb				
2. Vrtavka s folijo za živila				
3. Vrtavka s sladkornim papirjem				

Katera ideja je bila najboljša in je najbolj upočasnila vrtavko (in je zato hitreje padla)?

Kaj naj Paxi spakira v nahrbtnik, da ga pripelje nazaj na Zemljo?

Če uporabite svoje znanje iz tega eksperimenta, kako bi po vaše delovala vlečna jadra, da bi ostanke privedla nazaj na Zemljo?



Uporabne povezave

Viri ESA:

Viri za učilnice ESA: www.esa.int/Education/Classroom_resources

Domača stran ESA Kids: www.esa.int/kids

Dodatne opombe o vesoljskih projektih ESA:

Naslednja video povezava prikazuje odlično predstavitev jadra, ki ga je razvila Univerza v Surreyju in se uporablja za ustvarjanje upora med zajemanjem odpadkov:

<https://youtu.be/3DYYHiW6x44>

