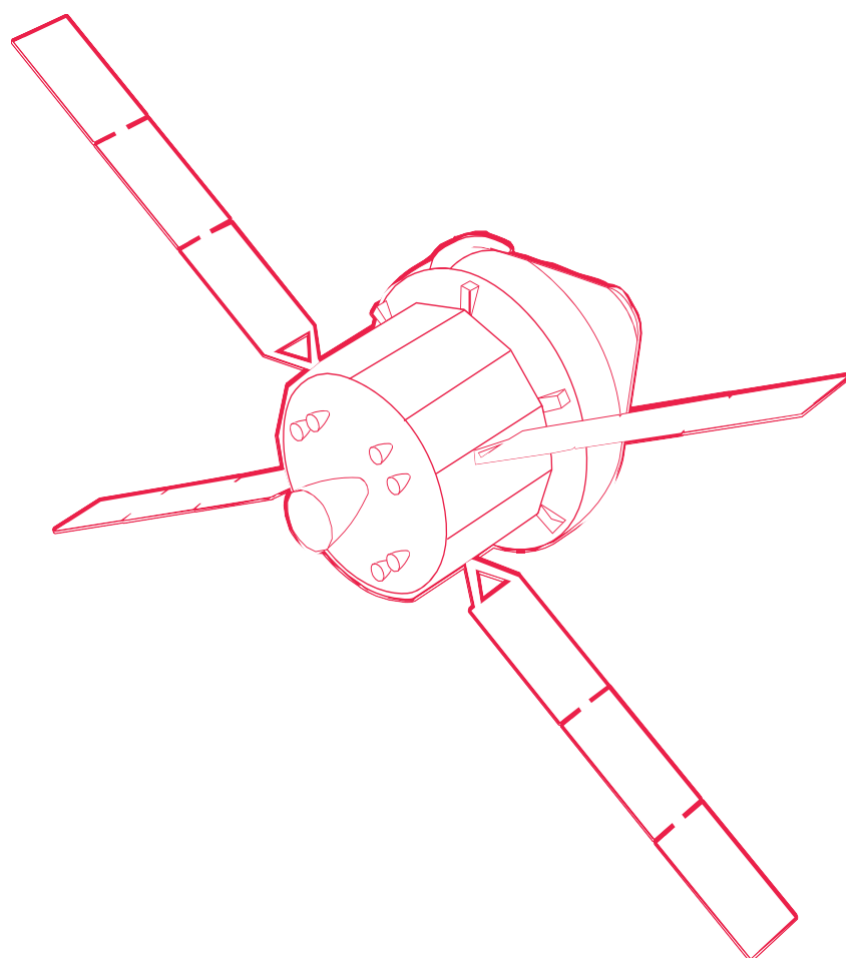


učenje z vesoljem

→ KOMPLET MATERIALOV ZA VESOLJSKA PLOVILA

Odkrivanje različnih lastnosti materialov





Raziskovanje materialov – poglej in občuti	stran 3
Dejavnost 1 – električna prevodnost	stran 5
Dejavnost 2 – toplotna prevodnost	stran 7
Dejavnost 3 – merjenje mase	stran 9
Dejavnost 4 – magnetizem	stran 11
Dejavnost 5 – test trka	stran 13
Pogovor v razredu	stran 16



→ RAZISKOVANJE MATERIALOV – POGLEJ IN OBČUTI

Si vedel/-a?

Nasino **vesoljsko plovilo*** Orion je zasnovano, da ljudi povede dlje v vesolje kot kadar koli prej. Evropska vesoljska agencija (EVA) razvija Orionov evropski servisni **modul***, ki je del vesoljskega plovila, kateri bo posadki dovajal kisik in tudi elektriko ter **pogon***. S tem bo lahko Orion potoval v vesolje.

Posnetek na desni prikazuje vesoljsko plovilo Orion – ki sta ga razvili NASA in EVA (umetniški vtis).



Vesoljsko plovilo je izdelano iz več različnih materialov. Znanstvenik EVA-ja te bo izzval, da opraviš več dejavnosti, s katerimi boš raziskal lastnosti nekaterih materialov. Navedel/-la boš razloge, zakaj so zaradi teh lastnosti primernejši za izdelavo vesoljskega plovila, kot je Orion.

Oglej si videoposnetek izziva, ki ga boste izvedli.

S sošolci se pogovorite, zakaj se nekateri materiali uporabljajo za nekatere zadeve in ne za druge. Nato

boš pripravljen na pričetek tvojega preskusa! Poleg 8 kock materiala boš preskušal/-a tudi drugo 'posebno' kocko materiala, ki jo moraš po zaključenem preskusu vrniti učitelju. Pred začetkom se prepričaj, da je tvoja miza zaščiten z debelim papirjem ali krpo.



↑ Izziv znanstvenika ESA

Oprema

- 1 komplet kock 2 cm x 2 cm x 2 cm različnih materialov

Vaja










1. Dobro si oglej različne materiali in skušaj z dotikom rok ugotoviti, kateri bi lahko bili.
2. Materiale združi v skupine glede na njihove lastnosti, kot so težko/lahko; grobo/gladko; toplo/hladno na otip; svetleče/topo.
3. Svoja opažanja zapiši v tabelo na naslednji strani.

* **Vesoljsko plovilo**: sredstvo, ki se uporablja za potovanje v vesolju, npr. Mednarodna vesoljska postaja in vesoljsko plovilo Orion.

Modul: ločljiva, samostojna enota vesoljskega plovila.

Pogon: sila, ki potiska vesoljsko plovilo v vesolje.

Tvoji rezultati

Material	Poglej in občuti
 Baker	
 Aluminij	
 Medenina	
 Jeklo	
 Les	
 Kamen	
 Plastika	
 Stiropor	
 Aluminijeva zlitina (6061)	

4. Pomisli na razloge, zakaj ste združeni v skupine na tak način.

5. Predlagaj preskuse, ki bi jih lahko izvedli za primerjavo materialov.

Zaključek

Zapiši svoje prve zaključke o raznolikosti materialov.



→ ELEKTRIČNA PREVODNOST

Materiali za uporabo v bližini električnih komponent vesoljskega plovila morajo biti dobri **električni prevodniki***, da lahko odvajajo električni naboj, ki bi lahko sicer poškodoval komponente.

Si vedel/-a?

Evropski servisni modul Orion ima štiri krila. Izdelana so iz sončnih celic, ki zbirajo energijo sonca, ki se nato pretvori v elektriko. Ta elektrika nato napaja računalnike in druge instrumente ter orodja na krovu modula. Ta količina elektrike bi zadostovala za napajanje dveh standardnih hiš!



Oprema

- 1 komplet kock 2 cm x 2 cm x 2 cm različnih materialov
- 1 baterija (AA)
- 1 držalo baterije, povezano z eno rdečo žico in eno črno žico
- 1 žarnica
- 1 držalo žarnice
- 2 žici za povezavo s sponkama

Vaja

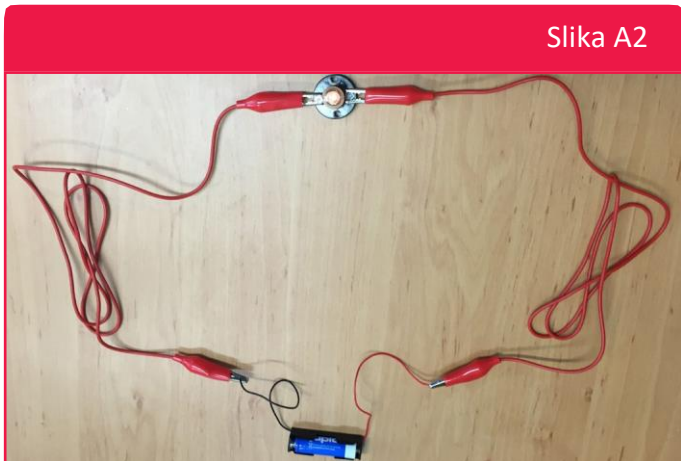
1. Pripravi tokokrog, kot je prikazano na sliki A2.
2. Preveri, da žarnica posveti, ko sponke prisloniš ob stičišča žarnice.
3. Sestavi/-a si zaporedni električni tokokrog.
4. Zdaj spremeni postavitev, kot je prikazano v sliki A3. Sponke dobro pritisni ob material, da vzpostaviš dober stik. Ne pritruj jih, ker lahko poškodujejo material.
5. Preskusi vsako kocko in preveri, če se žarnica prižge.
6. Svoje rezultate zapiši v tabelo na naslednji strani.

Material, ki prevaja elektriko, se imenuje električni prevodnik in material, ki je ne prevaja, se imenuje **izolator***.

***Električni prevodnik:** material, ki omogoča pretok električnega toka, npr. kovina.

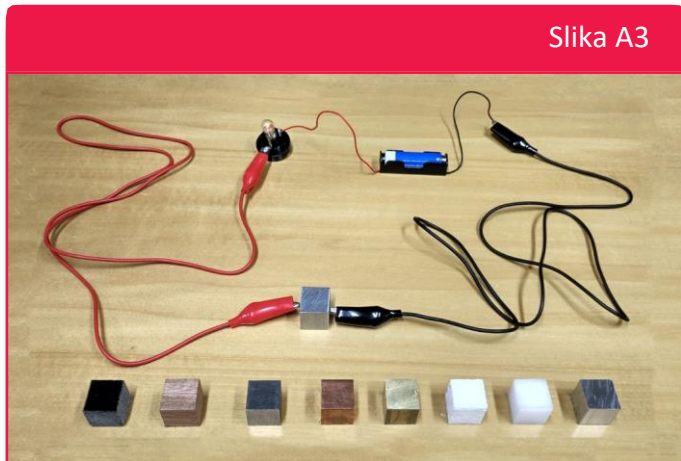
Izolator: material, ki ne omogoča pretoka električnega toka, npr. plastika in les.





Slika A2










↑ Priprava za preskus z žarnico



Slika A3

↑ Priprava za preskus kock

Tvoji rezultati

material	prevodnik ali izolator
 Baker	
 Aluminij	
 Medenina	
 Jeklo	
 Les	
 Kamen	
 Plastika	
 Stiropor	
 Aluminijeva zlitina (6061)	

Zaključek

Razloži, zakaj so nekateri materiali prižgali žarnico in drugi ne.

→ TOPLOTNA PREVODNOST

Oprema in posadka na krovu vesoljskega plovila, kot je Orion, mora biti na varnem in udobnem v ekstremnih temperaturah vesolja. Za ta namen so potrebni materiali, ki se lahko spopadejo z zelo visokimi in nizkimi temperaturami. Ti materiali so običajno dobri prevodniki toplote.

Si vedel/-a?

Modul za posadko Orion je del, zasnovan za ponovni vstop v Zemljino atmosfero, zato ima toplotni ščit, ki ga (in posadko) ščiti pred visoko **toploto pri ponovnem vstopu***. Princip je prikazan na sliki na desni.



Oprema

- 1 komplet kock 2 cm x 2 cm x 2 cm različnih materialov
- 8 kvadratov termokromnega papirja, vključno s sponkami
- 2 petrijevki
- Vroča voda iz lonca (ki jo bo nalil vaš učitelj) – bodite previden/-na in se ga ne dotikaj

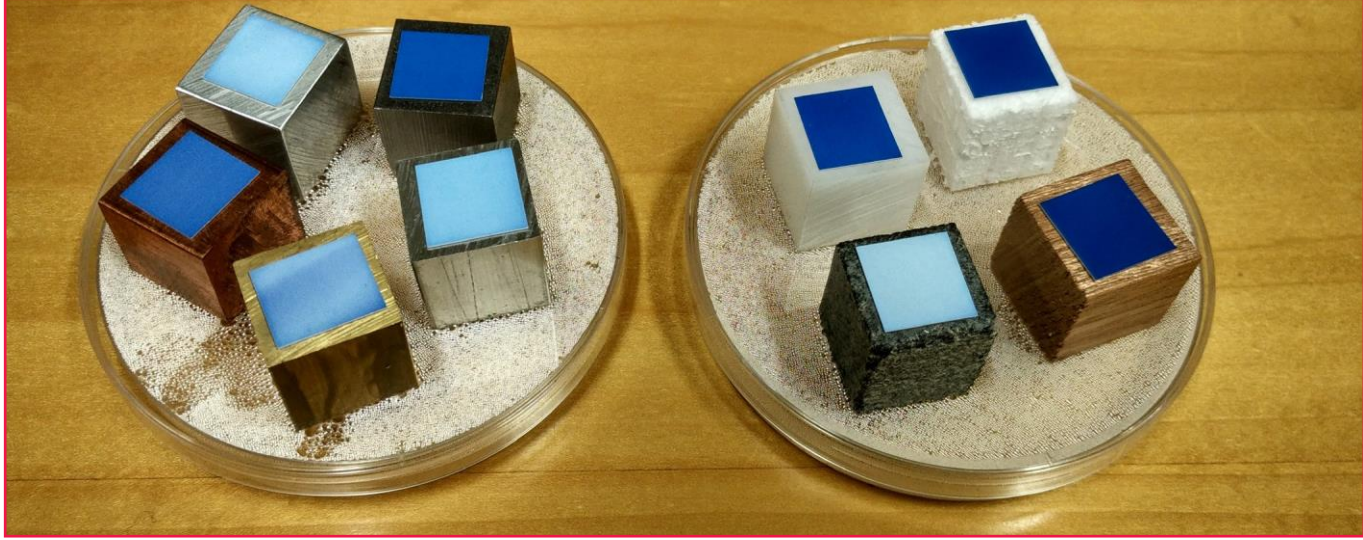
Vaja

1. Kvadrat termokromnega papirja položi čez vsako kocko za preskus (ki morajo biti vse na sobni temperaturi).
2. Vaš/-a učitelj/-ica bo nalil/-a vročo vodo v 2 petrijevki – nato ju bo previdno zaprl/-a s pokrovoma.
3. Položi kocke na pokrove petrijevk, kot je prikazano na sliki A4.
4. Previdno in potrpežljivo opazuj termokromni papir in zabeleži, kateri prej spremeni barvo.
5. Razvrsti materiale glede na njihovo toplotno prevodnost: od tistih, ki toploto prevajajo najhitreje (1) do najpočasnejših (9).
6. Svoje odgovore zapiši v tabelo na naslednji strani.

***Toplota pri ponovnem vstopu:** toplota, ustvarjena pri ponovnem vstopu vesoljskega plovila v atmosfero; temperature lahko dosežejo nad 1650 stopinj Celzija.












Slika A4



↑ Preskus toplotne prevodnosti

Tvoji rezultati

Material	Razvrstitev (1-9)
 Baker	
 Aluminij	
 Medenina	
 Jeklo	
 Les	
 Kamen	
 Plastika	
 Stiropor	
 Aluminijeva zlitina (6061)	

Zaključek

Pojasni, kateri od teh materialov ima največjo toplotno prevodnost.



→ MERJENJE MASE

Za izstrelitev vesoljskega plovila v vesolje je potrebno dosti **raketnega goriva***, ki je tudi zelo drago. Za izdelavo vesoljskega plovila potrebujemo materiale, ki so močni, trdni in imajo nizko maso (so lahki).

Si vedel/-a?

Modul za posadko Orion, prikazan na sliki na desni, je transportno vozilo za večkratno uporabo, ki zagotavlja varen **habitat*** za posadko. Je edini del vesoljskega plovila, ki se po vsaki odpravi vrne na Zemljo. Masa plovila znaša približno 8.500 kg. Plovilo je prekrito s posebnimi vlakni silicija s **smolo*** v **satovju***, izdelanem iz steklenih vlaken in **fenolne smole***: prav zares nenavadni materiali!



Oprema

- 1 komplet kock 2 cm x 2 cm x 2 cm različnih materialov
- 1 digitalna tehtnica

Vaja

1. Drži vsako kocko posamezno, nato jih razvrsti glede na tvojo oceno od najlažje (1) do najtežje (9).
2. Zdaj pa uporabi digitalno tehtnico in stehtaj vsako kocko ter zapiši dejansko maso (v gramih na eno decimalno mesto), kot je prikazano na sliki A5. Določi dejansko razvrstitev na podlagi mase.
3. Svoje odgovore zapiši v tabelo na naslednji strani.

Slika A5



↑ Natančno merjenje mase



Tvoji rezultati

Material	Moja razvrstitev (1-9)	Dejanska masa (g)	Dejanska razvrstitev (1-9)
 Baker			
 Aluminij			
 Medenina			
 Jeklo			
 Les			
 Kamen			
 Plastika			
 Stiropor			
 Aluminijeva zlitina (6061)			

Zaključek

Svojo razvrstitev primerjaj z dejansko razvrstitvijo in razloži, zakaj je bila podobna oziroma zakaj se je razlikovala.

Pogovorite se o tem, kateri materiali bi bili najprimernejši za zasnovo vesoljskega plovila izključno na podlagi mase in zakaj.

***Raketno gorivo:** eksplozivni naboj, ki poganja raketo, npr. tekoči kisik in tekoči dušik.

Habitat: kraj ali okolje, kjer lahko živijo ljudje, živali in rastline.

Smola: rumena ali rjava lepljiva snov, ki nastane v nekaterih drevesih in se uporablja za izdelavo različnih izdelkov.

Satovje: mreža tesno združenih šest-kotnih celic, ki ustvarijo zelo močno strukturo, ki je prav tako zelo lahka.

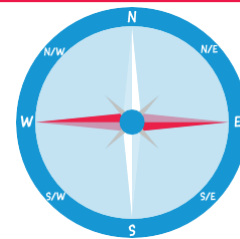
Fenolna smola: zelo močna sintetična snov, ki se uporablja zaradi svoje izjemne temperaturne odpornosti.

→ MAGNETIZEM

Pri gibanju v vesolju je prednost, če material, iz katerega je izdelano vesoljsko plovilo, ni magnetni. V vesoljskem plovilu se je potrebno izogibati magnetnim materialom, saj lahko motijo instrumente, kot je orientacijska naprava, ki uporablja Zemljino magnetno polje za pravilno usmerjanje plovila.

Si vedel/-a?

Zemljino jedro oziroma sredica je iz staljenega železa, ki je magnetno in povzroča, da se Zemlja vede kot ogromen magnet. To vpliva na magnetne materiale, kot je kovina kazalca na kompasu. Kompas lahko uporabimo, da se z zemljevidom orientiramo na prostem, saj se bo kazalec vedno usmeril proti severu.



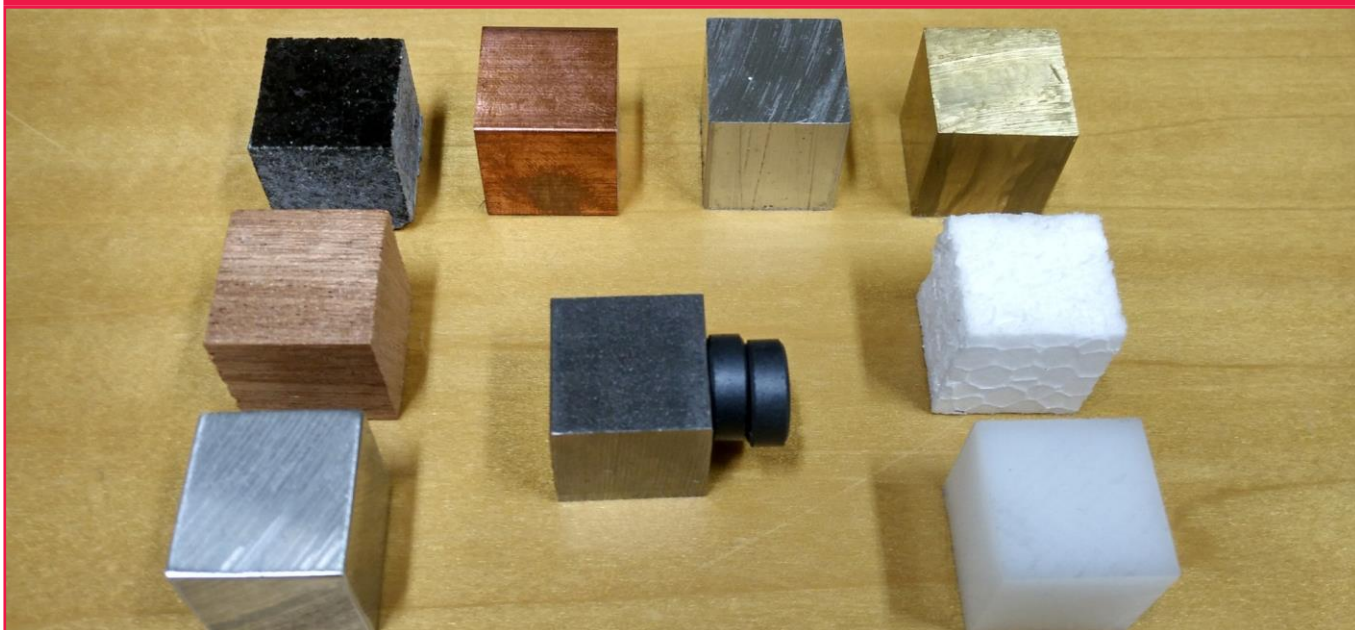
Oprema

- 1 komplet kock 2 cm x 2 cm x 2 cm različnih materialov
- 1 magnet

Vaja










Preskusi, kateri materiali reagirajo na magnet (temu se reče magnetizem) in kateri ne reagirajo, kot je prikazano na sliki A6. Svoje rezultate zapiši v tabelo na naslednji strani.

Slika A6



↑ Preskus magnetne privlačnosti

Tvoji rezultati

Material	Magneten ali nemagneten
 Baker	
 Aluminij	
 Medenina	
 Jeklo	
 Les	
 Kamen	
 Plastika	
 Stiropor	
 Aluminijeva zlitina (6061)	

Zaključek

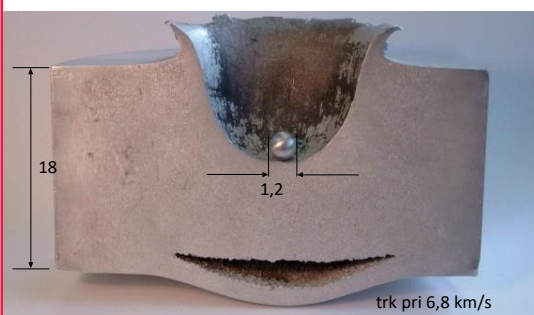
Kateri materiali niso magnetni? Razloži, zakaj niso.

→ PRESKUS TRKA

Vesoljska plovila, kot so **sateliti***, lahko zadenejo **odpadki v vesolju***, ki potujejo z zelo visoko hitrostjo. Uporabiti moramo čvrste materiale, ki so odporni na takšne **trke***. Za merjenje odboja po trku frnikole v vsak testni material boste uporabili posebno rampo. Večji kot je odboj, manjše bodo poškodbe na materialu.

Si vedel/-a?

Okoli Zemlje sledimo več kot 500.000 (petsto tisočim) kosom odpadkov v vesolju (znanim tudi kot 'vesoljske smeti'), sestavljenim iz starih satelitov in naravnih kamnov iz vesolja. Lahko so veliki kot frnikola ali večji. Obstaja pa tudi milijone drugih koščkov, ki so tako majhni, da jim ni mogoče slediti. Predstavljajo resno grožnjo satelitom in vesoljskim vozilom, saj se premikajo z zelo visokimi hitrostmi in lahko povzročijo ogromno škode!



Poglejte, kaj se je zgodilo pri preskusih, izvedenih na materialu vesoljskih plovil, v katere je trčil pelet z zelo visoko hitrostjo (prikazano na sliki na levi). Orionov evropski servisni modul ima čvrsto strukturo, ki je prekrita s številnimi plastmi materialov, kateri pomagajo zmanjšati poškodbe takih trkov.

Oprema

- 1 komplet kock 2 cm x 2 cm x 2 cm različnih materialov
- 1 komplet z rampo
- 1 frnikola

Vaja

1. Če še ni na voljo, iz razpoložljivih delov sestavi poseben komplet z rampo, kot je prikazano na sliki A7.
2. Vsako kocko posebej položi na dno rampe.
3. Nežno porini frnikolo z vrha rampe.
4. Izmeri odboj (v milimetrih), ko frnikola trči v kocko na spodnjem delu rampe.

***Sateliti (umetni):** predmeti, poslani v orbito (ki je ponavljajoče se pot) okoli Zemlje ali drugega planeta. Sateliti so izdelani, da izvajajo meritve in zajemajo posnetke, ki bodo na primer znanstvenikom pomagali pridobiti več informacij o Zemlji, planetih in bolj oddaljenih predmetih.

Odpadki v vesolju: kosi starih satelitov, iztrošenih delov raket, koščki vesoljskih kamnov itd., ki se okoli Zemlje premikajo z visokimi hitrostmi do 28.000 km/h.

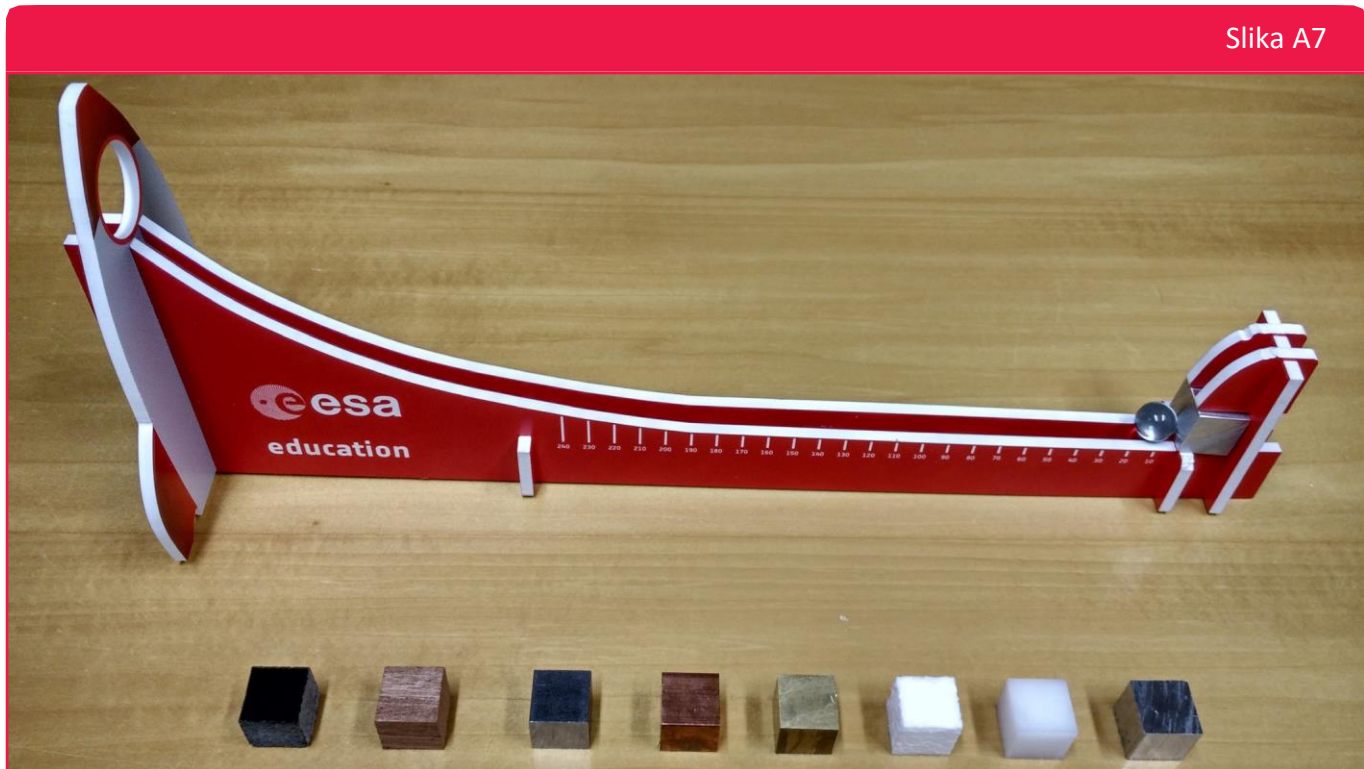
Trk: udarec odpadkov v vesolju s sateliti ali vesoljskimi plovili, kot je mednarodna vesoljska postaja, kar lahko povzroči poškodbe zaradi visoke hitrosti, s katero potujejo.



5. To ponovi za vsak material. Kako lahko poskrbiš, da bo ta test pošten?

6. Test ponovi 3-krat za vsako kocko in izračunaj srednjo vrednost (povprečje) odboja.










Slika A7



↑ Test trka

Tvoji rezultati

Spodaj zabeleži vse meritve. Na koncu izpolni zadnji stolpec tako, da razvrstiš povprečen odboj od največjega (1) do najmanjšega (9). Ne pozabi: višji kot je odboj, manj škode bo povzročil na materialu.

Material	Merjenje odboja (mm)			Srednja vrednost odboja	Razvrstitev glede na odboj (1-9)
	A	B	C	$= \frac{A + B + C}{3}$	
 Baker					
 Aluminij					
 Medenina					
 Jeklo					
 Les					
 Kamen					
 Plastika					
 Stiropor					
 Aluminijeva zlitina (6061)					










Zaključek

Zapiši, kateri od materialov je imel največji odboj in razloži zakaj.

→ POGOVOR V RAZREDU

Kateri material se zdi najprimernejši za vesoljsko plovilo?

1. V spodnjo tabelo vnesi rezultate vseh svojih dejavnosti.

Material	Poglej in občuti	Električna prevodnost (da/ne)	Toplotna prevodnost (razvrstitev)	Merjenje mase (g)		Magnetizem (da/ne)	Merjenje odboja pri trku	
				(g)	(razvrstitev)		(mm)	(razvrstitev)
 Baker								
 Aluminij								
 Medenina								
 Jeklo								
 Les								
 Kamen								
 Plastika								
 Stiropor								
 Aluminijeva zlitina (6061)								

2. Na podlagi zapisanih rezultatov v zgornji tabeli zabeleži zaključke glede tega, kateri material se zdi najprimernejši za vsak del vesoljskega plovila in zakaj je tako.

učenje z vesoljem – komplet materialov za vesoljska
plovila | PR07b/izobraževanju www.esa.int/education

Koncept, ki ga je za ESA razvila univerza Nottingham Trent iz ZK

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

Izdelek ESA Education
Copyright © European Space Agency 2017