

KAKŠNA JE VAŠA VIŠINA V VESOLJU?



Vaša odprava

Težava: kako določim svojo višino v vesolju?

Kako visoki ste? Ste prepričani, da poznate odgovor? Ali se vaša višina spreminja skozi čas in kako dolgo traja, da se spremeni?

Torej, kako visoki ste? Zdi se, da je na to vprašanje precej enostavno odgovoriti. Ali ste vedeli, da se naša višina čez dan spreminja? Pravzaprav se naša višina spreminja od jutra do večera. Res pa ima zelo malo opraviti s soncem in luno. Naša višina se zmanjšuje – da, krčimo se – ko dan mineva, ker gravitacija stisne naša telesa. Ko se ponoči uležemo, gravitacija več ne vleče v smeri, ki nas pomanjša, zato se naša telesa raztegnejo in spet se vrnemo na svojo prvotno višino. Predstavljajte si, kaj se zgodi astronautom, ki več mesecev ne izkusijo učinka gravitacije! Tako je; zrastejo. Nasina astronautka in ambasadorka MissionX Kate Rubins je zrasla s svoje »zemeljske višine« 171 cm na »vesoljsko višino« 174,4 cm.

Misija X: Izroček za odpravo

V tem videoposnetku Nasinega programa za raziskave človeka Nasin astronaut Mike Barratt in Nasin glavni raziskovalec Sudhakar Rajulu razpravljata o tem, kako se telo spreminja v vesolju, medtem ko razlagata znanost, na kateri temelji dejavnost »Kakšna je vaša vesoljska višina?«

Cilji ure

Učenci bodo:

- Izmerili svojo telesno višino, dolžino nog in razpon rok.
- Primerjali mere v razredu

Opomba za učitelje

Predlogi za sodelovanje učencev: Učenci naj se postavijo v vrsto po višini oziroma naj jim učitelji zastavijo vprašanja, na primer kaj jih drži na tleh, ali se lahko raztezajo in vrtijo v različnih smereh (da pokažejo prožnost hrbtenice). Oglejte si tudi videoposnetek »Kakšna je vaša prostorska višina?« **OPOMBA:** nekateri otroci svoje višine ponoči ne bodo merili. V takem primeru uporabite priloženi graf 3-odstotne rasti, da ocenite njihovo vesoljsko višino.

Osnovne informacije



Vsak človek je edinstven, vendar obstajajo trendi znotraj populacij. Zasluge: NASA



Nasine risbe, ki prikazujejo obseg gibanja in telesne mere. Zasluge: NASA

Preučevanje telesnih mer se imenuje antropometrija. Nasa ima celo ekipo antropometristov. Ti znanstveniki delajo in sodelujejo z najrazličnejšimi oblikovalskimi skupinami, saj človeške mere narekujejo zasnovo vesoljskih plovil glede velikosti sedežev, odprtih za lopute, konstrukcije vesoljskih oblek in še veliko več. NASA je ugotovila, da se višina astronautov v prvih 3 do 4 dneh breztežnosti v vesolju poveča za približno 3 %. Obstaja veliko dejavnikov, ki vplivajo na vsakega posameznika, zato bo vsak astronaut zrasel več oziroma manj kot drugi. Takoj ko se astronauti vrnejo nazaj na Zemljo, bodo ponovno pod vplivom gravitacije in astronauti se običajno kmalu vrnejo na višino pred poletom. V vesolju je skoraj celotno povečanje višine posledica sprememb v hrbtenici, kar vpliva na telesne mere, kot so višina pri sedenju, višina oči, stoječa višina, prilaganje vesoljske obleke in še veliko več. Ne pozabite; čeprav astronauti lebdijo v vesolju in ne stojijo in hodijo naokoli kot mi na Zemlji, je njihova višina pomembna za izračun, ali lahko opravljajo naloge, kot so doseganje gumbov in stikal ali prijemanje predmetov. Za delo na Mednarodni vesoljski postaji (MVP) se astronauti pogosto pripravijo tako, da postavijo noge pod rešetke na tleh, da jih ne odnese z njihovega delovnega območja. Diagram na sliki prikazuje to dejanje in znanstveniki v skupini za človeške dejavnike Nasinega vesoljskega centra Johnson preučujejo številne mere astronautov, da lahko vsakdo doseže različne funkcije na MVP. Zanimivo je, da se astronautom zviša višina ramen, ko pridobivajo na višini. To pomeni, da so v vesolju njihove roke dlje od tal kot na Zemlji, kar jim omogoča, da dosežejo predmete na višjih mestih, ko so v vesolju. Povečanje dolžine hrbtenice je pomemben dejavnik, ki ga je treba upoštevati pri načrtovanju vesoljskih plovil in habitatov. Astronavti morajo doseči vse! Vesoljska plovila morajo biti pravilno zgrajena, preden poletijo, ker spreminjanje sten ali kontrolnih lokacij bodisi ni mogoče ali pa je predrago, ko se plovilo izstrelilo v vesolje.

Udejstvovanje



Odprava 26 z astronautom ESA Paolom Nespojem, ki stoji v sredini. Zasluge: NASA



Nasina astronautka Kate Rubins se vrača na Zemljo 3,4 cm višja kot ob odhodu! Zasluge: NASA

Oglejte si sliko astronautov. Astronavti so različnih oblik in velikosti! Paolo Nespoli je italijanski astronaut, ki stoji v središču slike. Po podatkih Evropske vesoljske agencije je Paolo na Zemlji visok približno 188 cm. Paolo je višji od večine astronautov. Veliko funkcij vesoljskega plovila je možno prilagoditi astronautom, ki jih uporabljajo. Pred vsakim poletom se sedeži vesoljskega plovila prilagodijo vsakemu astronautu. In ne pozabite, astronauti ob vrnitvi ne bodo enako visoki! To pomeni, da se bodo vesoljsko plovilo in vesoljske obleke različno prilagale ne glede na to, ali se izstreljuje v vesolje ali se vrača na Zemljo. Se vaša pižama prilega drugače, ko greste zvečer v posteljo, in takrat, ko se zbudite? Raziščimo ta koncept skupaj! V tej dejavnosti boste vi in vaši člani posadke izmerili svojo višino in razpravljali o dejavnostih, kako se lahko vaša telesa spremenijo v vesolju. Prav tako počnejo astronauti v vesolju. Astronavti morajo opravljati znanstvene meritve, delati kot ekipa in jasno komunicirati z drugimi. Tako kot pri tej dejavnosti, astronauti merijo svoja telesa tudi v vesolju!

Varnost: Ta dejavnost nima povezanih varnostnih tveganj.

Materiali: Merilni trak

Raziskovanje

Postopek

Predlagana navodila po korakih za izvajanje dejavnosti.

1. V razredu izmerite svojo višino in se naučite, kako to opraviti doma.

2. Izmerili se boste ponoči, nato pa znova zjutraj, ko se prvič zbudite. – odločite se, katere enote boste uporabljali pri merjenju (cm, metri) – Pomembno je, da se izmerite takoj zjutraj, ko vstanete, preden začnete hoditi. Poskusite se izmeriti, preden gravitacija zmanjša vašo višino!

3. Spremembe svoje višine boste zabeležili v višinsko tabelo.

4. Rezultate razreda boste prikazali v grafu ali analizirali graf, ki vam ga zagotovi učitelj.

Pretvorbeni grafikoni

Graf prikazuje 3-odstotno rast, kar predstavlja povprečno povečanje višine med odpravo v vesolje.

POSKUSITE SAMI!

Višina na Zemlji (cm):

Višina v vesolju (cm):

Razlaga

Naslednje je povzeto razdelku za učence.

1. Kako visoki ste bili ponoči? _____ cm
2. Kako visoki ste bili zjutraj? _____ cm
3. Kolikšna je razlika v teh dveh višinah? _____ cm
4. Kaj je razlog, da se je vaša višina spremenila?
5. Kdo bi po vašem mnenju imel večjo spremembo višine; visoki ali nizki ljudje?

Vrednotenje

1. Primerjajte svoje meritve z meritvami svojih sošolcev.
2. Kateri učenec je imel največjo razliko v višini? Kateri učenec je imel najmanjšo spremembo?
3. Ali je bil vaš odgovor na vprašanje št. 5 v razdelku Razlaga pravilen glede na podatke o vašem razredu? (Kdo bi po vašem mnenju imel večjo spremembo višine; visoki ali nizki ljudje?) _____ da ___ ne
4. Astronavt Paolo Nespoli je na Zemlji visok 188 cm. Glede na to, kar ste se naučili o tem, koliko ste zrasli v postelji, kako visok bi lahko postal Paolo, ko je bil v vesolju? _____ cm
5. Astronavtka Kate Rubins je na Zemlji visoka 171, v vesolju pa 174,4 cm. Kako se je vaša višina spremenila v primerjavi s Kateino?

Opredelitev

Vesoljska obleka se astronautu morda več ne prilega, ko se spremeni njegovo telo. Predstavljajte si, da nosite obleko, ki vam je nekoliko premajhna. Ko vstanete, vas lahko obleka vleče za vrat, roke ali v hlačaj ter predelu zadnjice. Druge mere se lahko spremenijo zaradi vesoljskih poletov ali pa nanje vplivajo spremembe višine. Na primer, poskusite tole: odprite svojo srajco in položite roke ob bok ter pogledjte, kje se spodnji del srajce dotika vaših hlač, ko ni zataknjena. Zdaj dvignite roke in jih usmerite navzgor. Se je majica dvignila? Če bi nosili tesno se prilegajočo obleko, ta ne bi imela potrebnega volumna, da bi lahko dvignili roke. Tudi preohlapna obleka lahko predstavlja težave. Velikost obleke je ključnega pomena za astronaute. Drugi način za predstavitev težav glede prileganja vesoljske obleke za različne premike, je mogoče preizkusiti takole: Ena roka naj visi ob strani s sproščenimi prsti. Z drugo roko sezite čez prsi, primite blago blizu komolca in ga držite ob strani prsi. Zdaj pa poskusite dvigniti roko, ne da bi dovolili, da se tkanina premakne z boka. Bi jo lahko popolnoma iztegnili? Zakaj da oziroma zakaj ne?

Oblačila so oblikovana tako, da jih nosi veliko ljudi. To pomeni, da morajo biti dovolj ohlapna, da se lahko ljudje različnih velikosti premikajo v oblačilih, ki ne smejo biti preveč ohlapna ali pretesna. Vesoljski skafandri morajo zaščititi astronaute pred ekstremnimi temperaturnimi razlikami in vsebovati vse potrebne funkcije, kot sta zrak za dihanje in voda za pitje, da preživijo več ur. Med nošenjem obleke se morajo astronauti v notranjosti prosto gibati. Upoštevajte tudi, da morajo kljub veliki raznolikosti vsi astronauti uporabljati samo dve velikosti obleke. To pomeni, da morajo biti obleke prilagodljive za številne človeške oblike in velikosti. Take obleke ni lahko oblikovati!

Poskusite!

1. V našem življenju je veliko mer. Kaj, če v vaši učilnici ne bi bilo stolov in bi morali stati, da bi pisali za svojo mizo. Kako visoko od tal bi morala biti vaša miza? Primerjajte višino mize, ki bi jo želeli, z višino, ki bi jo želeli vaši sošolci.
2. Kako visoko od tal so kljuge na vratih v vaši učilnici? Ali so vse kljuge v vaši šoli na isti višini? Zakaj je bila po vašem mnenju izbrana ta višina?
3. Roke držite ob sebi in naj vam sošolec drži spodnji del majice ob bokih. Zdaj poskusite dvigniti roke. Kako morajo biti narejena oblačila za astronaute, da lahko dvignejo roke?

Dodatno

Ali obstajajo drugi načini za oceno naše višine v vesolju?

Kot smo videli pri tej dejavnosti, se višina ljudi spreminja. Natančno vrednost spremembe višine pri vsakem astronautu je pretežno predvideti, preden astronauti gredo v vesolje. Vendar pa lahko znanstveniki, kot je dr. Sudhakar Rajulu in njegova ekipa antropometrikov v Nasinem vesoljskem centru Johnson iz meritev, opravljenih v preteklih letih, pripravijo utemeljene ocene, ki bodo v pomoč inženirjem pri načrtovanju vsega; od velikosti vesoljskih oblek do tega, kje naj bodo gumbi

postavljeni na vesoljski ladji. Dr. Rajulu je opazil povprečno 3-odstotno rast astronautov, ki letijo v vesolje. Upoštevajte, da se vsak človek spreminja drugače, zato ni veliko astronautov, ki zrastejo za točno 3 %; pri nekaterih je sprememba večja in pri drugih manjša, vendar je skupna povprečna rast približno 3 %. Takšne podatke meritev je mogoče prikazati z grafi. Odgovorite na naslednja vprašanja s pomočjo zgornjega grafa:

1. Uporabite zgornji graf, da določite svojo višino tukaj na Zemlji. _____
2. S pomočjo grafa poiščite svojo predvideno višino v vesolju. _____
3. Kakšna je bila vaša ocenjena višina v vesolju v primerjavi z meritvijo, ki ste jo naredili zjutraj, ko ste se zbudili?

Oddelek za sodelavce

Posebna zahvala gre Nasinemu astronautu dr. Michaelu Barrattu in Nasinemu glavnemu raziskovalcu dr. Sudhakarju Rajuluju za njuna dodatna prizadevanja in pomoč pri ustvarjanju te dejavnosti. Dr. Barratt je letalski kirurg, bil je vodja programa za raziskave človeka pri JSC, dvakrat je poletel v vesolje in od te objave leta 2017 dela v podjetjih za operacije in integracijo Mednarodne vesoljske postaje za reševanje zdravstvenih težav in podporo v orbiti. Dr. Rajulu je vodja skupine znanstvenikov v antropometrični in biomehniški ustanovi v Nasinem vesoljskem centru Johnson, kjer izboljšujejo življenjske in delovne pogoje v vesolju. Za več informacij o tej temi obiščite www.nasa.gov/centers/johnson/capabilities/hhp. Morda boste nekega dne nadaljevali kariero v antropometriji!

Čas posadke na MVP je omejen, vsaka minuta je načrtovana za največjo učinkovitost. Skupina za antropometrijo in biomehaniko uporablja svoje podatke za izboljšanje življenjskih in delovnih pogojev posadke, da povečajo produktivnost in operativno učinkovitost. To vključuje raziskovalne študije biomehanike in ergonomije, ki se ukvarjajo s težavami, s katerimi se bodo ljudje srečevali med bivanjem, delom in raziskovanjem v vesolju. Inženirji in znanstveniki so bili ključnega pomena pri ocenjevanju delovnih postopkov in opreme posadke, oblikovanja vesoljske obleke, sprehodov v vesolju ali dejavnosti zunaj plovila (EVA) in dejavnosti znotraj plovila (IVA), zasnovane orodij za EVA/IVA in obremenitev posadke, ki jih povzročita EVA/IVA. Ta skupina je vpletena tudi v vodenje in podporo projektom za ocenjevanje vesoljskih oblek in podatke o človeški uspešnosti za prihodnje odprave. To je eden redkih objektov na svetu, ki je zbral podatke o človeški moči v vesoljski oblike in brez nje, ki so pomembni za Zemljino, Lunino in Marsovo gravitacijsko okolje. Večino tega dela opravijo v Zavodu za antropometrijo in biomehaniko (ABF).

Posebna zahvala gre Anni Murgano iz Scoula Media Nicola Festa v Italiji in Timu Vigoritu iz osnovne šole Height v ZDA. Ta učitelja sta skupaj s svojimi čudovitimi učenci pomagala razviti to dejavnost z zagotavljanjem povratnih informacij in usmerjanja. Njun prispevek zelo cenimo in zahvaljujemo se njunim učencem, da so prvi odkrili, **kakšna je vaša višina v vesolju!**

To vajo sta pripravila Scott Townsend in Tim Gushanas iz Nasine komunikacijske ekipe za raziskovanje ljudi v Nasinem vesoljskem centru Johnson.