

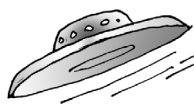


ŽIVOT NA MARSU

Magdalena Borić

Vjerojatno su svi čuli za *Marsovce*, stanovnike Marsa koji su najčešće nazivani „malim zelenim bićima”. Po uzoru na stara češka imena planeta, kajkavci su jedno vrijeme za Mars upotrebljavali imena Bogovoj, Smrtonos i Ognjenica (Szmertonosz i Ognjenicza po starom kajkavskom pravopisu). U 19. stoljeću pojavljivala su se nagađanja o mogućnosti života na Crvenom planetu, osobito nakon što je G. Schiaparelli teleskopom otkrio tanke tamne linije koje je nazvao *canali* (kanali). Tvrdilo se da su kanale izgradila razumna bića, Marsovci, i da su služili za dovod vode do sušnijih područja ekvatora. No je li to stvarno moguće? Postoji li i najmanji znanstveni dokaz koji može potvrditi prisutnost života na tome planetu?

Mars u brojkama



Mars je po udaljenosti četvrti planet od Sunca, a ime je dobio po Marsu, rimskome bogu rata. Ekvatorijalni polumjer Marsa iznosi 3 369.2 km, površina mu je 144 798 500 km², masa 6.4191 · 10²³ kg, a period rotacije 24 h 37 min 22.66 s. Marsova je os nagnuta za 25°. Za razliku od našeg planeta Zemlje, godišnja doba na Marsu traju dvostruko dulje. Godina traje 687 zemaljskih dana. Marsova je staza izdužena pa se njegova udaljenost od Sunca mijenja od 207 milijuna kilometara u perihelu (kad je najbliže Suncu) do 249 milijuna kilometara u afelu (kad je najdalje od Sunca). Mars ima dva mala mjeseca: Phobos, koji je od površine planeta udaljen 6 000 km, i Deimos. Ta su tijela nepravilnog oblika, stjenovitog sastava i promjera 27 i 15 km. Marsova je atmosfera jako rijetka, a uglavnom se sastoji od ugljikovog dioksida (95 %). Njena debljina iznosi stoti dio debljine Zemljine atmosfere koja se najvećim dijelom sastoji od dušika (78.08 %). U prošlosti je atmosfera Marsa bila gušća i drukčijeg sastava jer je bilo više kisika.

Zadatak 1. Atmosferski tlak na površini Marsa iznosi približno 0.6 kPa, što čini $\frac{1}{170}$ Zemljinog tlaka. Koliki je približno atmosferski tlak na Zemlji?



Slika 1. Krajolik na Marsu

Zadatak 2. Znanstvenici NASA instituta proučavali su koliko bi prosječno stanovnika moglo živjeti na Marsu kad bi se stvorili povoljni uvjeti za život. Površina Zemlje je 510 065 284 , pri čemu je samo 29 % površine kopno. Broj stanovnika na kopnu Zemlje je 7 046 000 000. Ako bismo pretpostavili da je gustoća naseljenosti Marsa jednaka onoj na Zemlji (st/km²) i da je cijela površina Marsa pogodna za naseljavanje, koliko bi približno stanovnika živjelo na Marsu? Bi li Marsovci bili brojniji u odnosu na nas Zemljane?

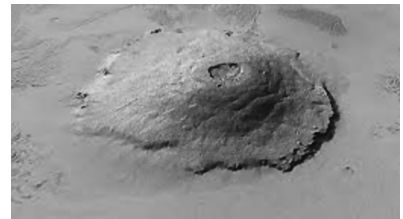
Površina Marsa crvene je boje jer je tlo bogato željezovim oksidom. Zbog crvene boje Mars je i dobio naziv *Crveni planet*. Budući da zapusi vjetra najčešće budu do 50 km/h (znaju biti i do 100 km/h), u atmosferu se podiže crvenkasta prašina pa je nebo rumene boje. Ljeti Marsovi vjetrovi dostižu brzinu od 300 km/h



i stvaraju pješčane oluje koje traju tjednima. Oluje se sa Zemlje vide kao „žuti oblaci“. Voda se teško održava u tekućem stanju pa su stoga glavne zalihe zarobljene u obliku stalnog podzemnog leda. Mars je strahovito hladan, s prosječnom temperaturom na cijelom planetu od minus 23 °C, koja se spušta i do minus 137 °C. Stalni led oko sjevernog pola prekriva površinu širine 800 km, a na južnom je polu promjer leda dvostruko manji. U atmosferi zna biti povećan sadržaj vodene pare pa se voda uspije kondenzirati i stvoriti oblake. Marsov je reljef sličan Zemljinom i Mjesečevom, ali ima i svojih posebnosti. Površina Marsa prekrivena je kraterima, gorskim lancima, vulkanima i golemim kanjonima kojima je dubina i do 5 000 km. Visoravni prekrivaju $\frac{2}{3}$ Marsove površine. Znanstvenici opisuju površinu Marsa kao „kamenu pustinju“. Marsova je kora bogata silicijem i aluminijem, debela je stotinjak kilometara, a ispod nje je plašt od silikatnih stijena. Jezgra zauzima četvrtinu volumena planeta. Magnetsko polje iznosi 0.2 % jačine Zemljinog polja, a njegova je jakost 500 puta slabija. Volumen Marsa iznosi oko 15 % volumena Zemlje. Smjer magnetskog polja u odnosu na polove vrtnje suprotan je smjeru Zemljinog magnetskog polja.

Zadatak 3. Volumen Zemlje je $1.08321 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$. Koristeći se podatcima iz teksta, odredite koliko točno Marsova volumena zauzima jezgra Marsa.

Znanstvenici vjeruju da je Mars prije 3.5 milijardi godina doživio najveće poplave u Sunčevu sustavu (tzv. biblijske poplave). Jedna od najspektakularnijih pojava na Marsovoj površini je kanjonski sustav Valles Marineris dug 4 500 km, širok između 100 i 200 km, a dubok 6 do 7 km. Najveći vulkan je Olympus Mons. Promjer baze mu je od 550 do 600 km, promjer kratera 90 km, a iznad okoline uzdiže se 27 km. Na njegovom su rubu okomite litice visoke 5 do 6 km. Zanimljivo je da na Marsu, za razliku od Zemlje, vulkanska područja ostaju na istome mjestu u kori stotinama milijuna godina. Vulkani su na Marsu veći od vulkana na Zemlji od 10 do 100 puta. Olympus Mons nalazi se zapadno od predjela Tharsis, najvećeg vulkanskog područja. Tharsis je visoravan kraj Marsova ekvatora, prosječne visine 7 km i širine 5 000 km. Dokazano je da je prije otprilike 3.5 milijardi godina u sjevernu Marsovu polutku udario veliki asteroid koji je izazvao pomicanje mase na razini cijeloga planeta.



Slika 2. Vulkan Olympus Mons

Mars kroz povijest

Proučavanjem Marsa od najranijih su se vremena bavili Aristotel, Ptolomej i Galileo, kao i veliki astronomi, fizičari i matematičari. Kada bismo išli nabrajati svakoga od njih i njegova postignuća, jedan bi članak bio malo.

Navodimo samo neke koji su imali posebnu važnost u proučavanju Crvenoga planeta i koji su vam vjerojatno najpoznatiji. Tycho Brahe prikupio je podatke koji su poslužili Johannesu Kepleru kako bi došao do Prvog Keplerovog zakona o kretanju planeta. Christiaan Huygens otkrio je vrijeme rotacije na Marsu i polarne





kape, te je navijestio postojanje atmosfere. Carl Friedrich Gauss predložio je da se u Sibirskim tundrama iscrtaju geometrijske slike kao poruka žiteljima Marsa (vjerovalo se da Marsovci zaista postoje).

Zadatak 4. Prva je sonda poslana na Mars 1. studenog 1962. godine, a nazvana je *Mars 1*. Ako biste računali i današnji dan, odredite koliko je točno vremena prošlo od prvog lansiranja sonde.

Kako bi se mogli stvoriti uvjeti života na Marsu?

Sve dublja istraživanja Marsa pokazuju da je na Marsu nekad bio moguć život. Znanstvenici su pronašli oksidirane i neoksidirane kemikalije, što je slično uvjetima u kojima žive mikrobi na Zemlji. Istraživači su 2008. godine ustanovili da je na jednome dijelu površine Marsa tlo pogodno za život nekih biljnih i životinjskih vrsta sa Zemlje jer to tlo nije bilo ni prekiselo ni prelužnato. Uočen je i snijeg u atmosferi. Postavljanjem divovskih zrcala oko Marsa mogla bi se reflektirati Sunčeva svjetlost i povećati temperatura planeta. Tako bi ispario smrznuti ugljikov dioksid koji je zarobljen u polarnim kapama. Na taj bi se način izazvao *činak staklenika*, dok tlak i temperatura ne bi bili pogodni za preživljavanje biljaka. Fotosintezom bi se stvorio kisik pa bi Mars bio sličan Zemlji. Neki od znanstvenika smatraju da bi bakterije mogle podnijeti uvjete na Marsu.

Zadatak 5. Istraživači Kalifornijskog instituta za tehnologiju odlučili su izračunati uspješnost istraživanja Marsa. Budući da su bilježili datume lansiranja i imena sonde koje su slali na Mars, zaključili su da su do 2011. godine na Mars poslali ukupno 38 letjelica. Zabilježeno je da je 19 letjelica uspješno lansirano. Ako je od 12 pokušaja spuštanja na površinu samo njih 7 uspostavilo komunikaciju, izračunajte koliki je približno postotak uspješno lansiranih letjelica koje nisu uspostavile komunikaciju sa Zemljom.

Zadatak 6. Na Mars je poslan rover, električno vozilo na daljinsko upravljanje. Vozilo se po površini kreće prosječnom brzinom od 30 m/h. Koliko vozilo treba sati da bi prešlo put od 510 m? Ako vozilo po danu ne smije prijeći više od 150 m, koliko bi mu najmanje dana trebalo da prijeđe put od 510 m? Koliko bi sati svaki dan vozilo najviše radilo?



Slika 3. „Lice” na Marsu

Jeste li znali?

- Kad bi sva voda iz atmosfere Marsa pala na površinu Marsa kao kiša, stvorila bi sloj vode visine stotinku milimetra.
- Gravitacija Marsa iznosi 38 % gravitacije Zemlje. Ako je težina muškarca na Zemlji 680 N, na Marsu će njegova težina u prosjeku biti oko 260 N. U skladu s tim na Marsu bismo mogli podići predmete čija je masa tri puta veća od mase predmeta koje možemo podići na Zemlji. Visina skoka na Marsu računa se na način da se visina skoka na Zemlji podijeli faktorom 0.38 pa bi tako čovjekov skok u vis od 1.5 metara na Zemlji – na Marsu bio 3.94 metra. Dakle, na Marsu



bismo mogli skočiti na skoro tri puta veću visinu, ali bi nam bilo potrebno više vremena kako bismo doskočili natrag na tlo.

- Jedna struktura na površini Marsa nalik je licu čovjeka s kacigom koji gleda u svemir.

Zadatak 7. Površinska gravitacija Zemlje je 9.80665 m/s^2 . Koliko je puta gravitacija Marsa manja od gravitacije Zemlje te koliko ona točno iznosi?

- Stari narodi poznaju Mars kao jednu od pet „lutajućih zvijezda”. Poznata im je i Marsova osobina da ponekad krene unazad po nebu.
- Ako na Zemlji hodamo prosječnom brzinom od 2.12 m/s , na Marsu bismo, ulažući isti napor, hodali brzinom od tek 1.3 m/s .
- 29. svibnja 2013. na Marsu je snimljeno neobično biće za koje kažu da je gušter.
- Neuspjeh misija lansiranih na Mars nazvan je „Marsovo prokletstvo” ili „Veliki galaktički vampir”, izraz koji se odnosi na izmišljeno čudovište koje se hrani sondama upućenima na Mars.



Literatura:

1. G. Hancock, *Tajna Marsa: tajna veza između Zemlje i Crvenoga planeta*, Stari grad, Zagreb, 2004.
2. Istraživanje Marsa, http://bs.wikipedia.org/wiki/Istraživanje_Marsa (18. 10. 2013.)
3. Mars (planet), [http://hr.wikipedia.org/wiki/Mars_\(planet\)](http://hr.wikipedia.org/wiki/Mars_(planet)) (9. 10. 2013.)
4. M. Fonović, *Mars: mjesto za život?*, Priroda (Zagreb) 102 (2012.), 5(1012.), str. 22-33.
5. Nova otkrića potvrđuju – Mars je nekada bio pogodan za život, <http://znanost.geek.hr/clanak/nova-otkrica-potvrduju-mars-je-nekad-bio-pogodan-za-zivot/> (18. 10. 2013.)
6. Pet stvari koje možda niste znali o Marsu, <http://rtvusk.ba/content/pet-stvari-koje-mozda-niste-znali-o-marsu> (11. 10. 2013.)
7. Svemirska baza na Marsu, http://www.ivantic.net/Slike_i_kratki_filmovi/istazivanja_marsa.htm (16. 10. 2013.)
8. Tajna Marsa, <http://www.fx-files.com/x-files/aliens/901-tajna-marsa.html> (9. 10. 2013.)
9. Ukratko o Marsu, <http://static.astronomija.co.rs/suncsist/planete/Mars/ukratko.htm> (10. 10. 2013.)
10. V. Vujnović, *Mars kakav nismo nikad vidjeli*, Ekološki glasnik, 11 (6) (2003.), str. 53-57.

Nagrada: Nagradit ćemo svakog učenika koji nam pošalje rješenja najmanje četiri zadatka iz ovog članka.

