

## ŠETNJA ZAGREBAČKIM SUNČEVIM SUSTAVOM

Ana Pugar, Zagreb



Ugodno subotnje poslijepodne odlična je prilika za šetnju zagrebačkim ulicama i razgledavanje zagrebačkih znamenitosti. Znete li da su na ulicama Zagreba postavljeni Sunce i planeti Sunčevog sustava, a potraga za njima izvrsna je ideja za tematsku šetnju i obilazak grada. Izadite iz svoje kuće, postanite gradski astronauti i krenite u pustolovinu. Potražite sve planete i obogatite se za jedno veselo, zanimljivo i poučno iskustvo.

Sunce se u Zagrebu „prizemljilo” 1971. godine zaslugom akademskog kipara **Ivana Kožarića**. Velika pozlačena kugla promjera dva metra tada je postavljena na pješačkom trokutu ispred zgrade Hrvatskog narodnog kazališta. Ipak, Sunce se tamo nije dugo zadržalo, šetalo se zagrebačkim ulicama sve dok se 23 godine kasnije nije odlučilo trajno nastaniti „na špici”, u Bogovićevoj ulici. *Prizemljeno Sunce* umjetnička je instalacija koja je postala jedno od prepoznatljivih obilježja Donjeg grada.

**Zadatak 1.** Izračunaj oplošje i volumen *Prizemljenog Sunca*.



Planeti Sunčevog sustava pridružili su se Suncu točno jedno desetljeće nakon što je Sunce postavljeno u Bogovićevoj ulici. Konceptualni umjetnik **Davor Preis** širom Zagreba postavio je modele planeta Sunčeva sustava i time ih prizemljio. Javnost je s njegovim projektom upoznata u Modernoj galeriji – Studiju „Josip Račić” na izložbi naziva „Nine views” („Devet pogleda”).

**Zadatak 2.** Od koje je godine *Prizemljeno Sunce* u Bogovićevoj ulici? Koje su godine „prizemljeni” planeti Sunčeva sustava?

Modeli planeta Sunčevog sustava čelične su kugle postavljene na metalnu pločicu na kojoj piše ime prikazanog planeta na engleskom jeziku te podatci o promjeru planeta i udaljenosti od Sunca.

**Zadatak 3.** Udaljenosti planeta od Sunca dane su u Tablici 1. Vidimo da su to vrlo veliki brojevi koji bi teško stali na malene metalne pločice. Srećom,



umjetnik Davor Preis dosjetio se i na metalne pločice zapisao udaljenosti u znanstvenom zapisu.

Zapišite i vi u tablicu udaljenosti planeta od Sunca u znanstvenom zapisu.

planet	srednja udaljenost od Sunca (km)	udaljenost od Sunca -znanstveni zapis (km)
Merkur	57 900 000	
Venera	108 200 000	
Zemlja	149 600 000	
Mars	227 900 000	
Jupiter	770 300 000	
Saturn	1 427 000 000	
Uran	2 869 600 000	
Neptun	4 496 600 000	

Tablica 1.

Pri postavljanju modela bilo je važno da su udaljenosti od *Prizemljenog Sunca* i veličina planeta određeni proporcionalno stvarnim udaljenostima planeta od Sunca i veličinama tih planeta, i to u omjeru u kojemu se odnose pravo Sunce i naše prizemljeno Sunce. Planeti se kreću oko Sunca, a njihova udaljenost od Sunca nije stalna, stoga je uzeta srednja udaljenost. Važnost proporcionalnog prikaza je tim veća što se u udžbenicima, enciklopedijama i općenito ilustracijama Sunčeva sustava planeti prikazuju tek neznatno manjim od Sunca. Također, stvarni međuplanetarni prostor mnogo je veći od prikazanog u ilustracijama. Zato ćete, dragi gradski astronauti, najbolji dojam o prostranstvu Sunčeva sustava, ali i o odnosu među veličinama u Sunčevu sustavu, steći baš šetnjom zagrebačkim Sunčevim sustavom.

Vrijeme je za šetnju kroz naše planete.

Izložba „Nine views” nije se slučajno održala u Studiju „Josip Račić”. Naime, pročelje zgrade studija mjesto je na kojemu ćete naći prvi prizemljeni planet, Merkur. Točnije, adresa Merkura je Margaretska ulica 3. Merkur se doista prizemljio, njegov model postavljen je dovoljno nisko da ga svaki gradski astronaut može doseći.

**Zadatak 4.** Zračna udaljenost *Prizemljenog Sunca* i *Prizemljenog Merkura* je 75 metara. Gradski astronaut odlučio je prošetati od *Prizemljenog Sunca* do *Prizemljenog Merkura*.

Ali, gradski astronauti također su prizemljeni, moraju hodati ulicama i prijeći stvarnu udaljenost od 130 metara. Uzmimo da je prosječna brzina hoda gradskog astronauta 1.3 metara u sekundi. Hoće li mu trebati više od dvije minute da stigne na cilj?



Prizemljeni Merkur





*Prizemljena Venera*

Venera se prizemljila u samom centru Zagreba, uz telefonske govornice nadomak Dolcu (Trg bana Jelčića 3). Naša zagrebačka zvijezda Danica vidljiva je stalno, ne samo neposredno prije izlaska i poslije zalaska Sunca, kao njezin original. Iako je vidljiva, teško ćete je doseći, morat ćete stati na prste ili visoko skočiti. Možda i bolje, Venera je najtopliji planet Sunčeva sustava. Zato pazite da se ne opečete!

Potražimo sada naš minijaturni planet Zemlju. Njega posebno čuva naš poznati pjesnik Tin Ujević čiji je kip u blizini. Model Zemlje nalazi se u Varšavskoj 9, blizu križanja s Gundulićevom ulicom. Također je vrlo visoko. No, to nam ne bi trebalo predstavljati problem. Ipak smo sa Zemljom stalno u dodiru.



*Prizemljena Zemlja*

Slijedi model planeta koji često nazivaju Crvenim planetom zbog njegove specifične crvene boje. Model Marsa nije crven, a smjestio se u zagrebačkoj Tkalči, na broju 21. Nalazi se u ugodnom društvu Marije Jurić Zagorke, a u blizini je i jedan od zaštitnih znakova grada Zagreba, stari sunčani sat.



*Prizemljeni Mars*



Najveći planet Sunčeva sustava, Jupiter, prizemljio se u Voćarskoj ulici 71, na ogradi prekriveno zelenilom. Šetnja do prizemljenog Jupitera bit će malo dulja, ali to ne smije zaustaviti gradske astronaute. Ako ga ne primijetite odmah, ne brinite se, možda je zaklonjen bršljanom.

Saturn se prizemljio u Račićevoj ulici 1 i do njega možete doći pješice i tramvajem. Kao i prizemljeni Jupiter, prizemljeni Saturn okružen je zelenilom, a njegov model poseban je ukras parka na Bukovčevu trgu.

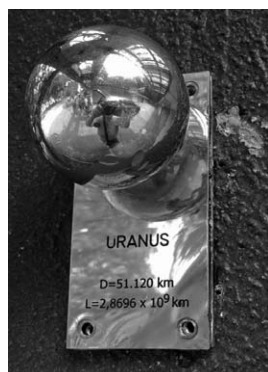


*Prizemljeni Jupiter*



*Prizemljeni Saturn*

Da bismo posjetili prizemljeni Uran, moramo prijeći rijeku Savu i zakoračiti u područje Novog Zagreba, točnije u naselje Siget. Model Urana nalazi se na ulazu u podzemnu garažu, na adresi Siget 9.



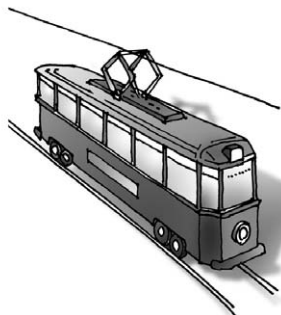
*Prizemljeni Uran*



*Prizemljeni Neptun*

Najudaljeniji planet Sunčeva sustava, Neptun, prizemljen je u zagrebačkom naselju Kozari bok, na adresi Kozari bok, II. odvojak, kod kuće broj 17.





**Zadatak 5.** Društvo gradskih astronauta pješice je obišlo prizemljene Merkur, Veneru, Zemlju, Mars i Jupiter. Da bi obišli preostale planete, morali su promijeniti četiri tramvaja. Prvim su tramvajem išli do Saturna, drugim do Urana, a dva su tramvaja promijenili kako bi došli do Neptuna. Prvim tramvajem vozili su se tri stanice, drugim tramvajem prošli su tri puta više stanica nego prvim tramvajem. Trećim tramvajem vozili su se koliko prvim i drugim zajedno, a četvrtim dvije stanice manje nego trećim. Koliko su tramvajskih stanica prošli gradski astronauti u potrazi za prizemljenim planetima?

U vrijeme kada je nastala instalacija „Devet pogleda”, Pluton je još uvijek smatran planetom, to jest postojalo je devet planeta. Zato je i on bio uključen u prizemljeni Sunčev sustav. Njegov model postavljen je u Podsusedu, u podvožnjaku na Aleji Bologne.

**Zadatak 6.** Pluton je otkriven 1930. godine te je odmah klasificiran kao planet. Godine 2006. na međunarodnoj astronomskoj konferenciji u Pragu odlučeno je da Pluton više nije planet. Koliko je godina Pluton bio planet? Koliko je godina Pluton bio ravnopravni planet zagrebačkog Sunčeva sustava?

**Zadatak 7.** Znamo da su udaljenosti u prizemljenom Sunčevu sustavu proporcionalne stvarnim udaljenostima u svemiru. Prizemljeni Sunčev sustav napravljen je u mjerilu otprilike  $1 : 772\,000\,000$ . Ipak, postoje odstupanja. Ako je odstupanje u prizemljenom Sunčevu sustavu  $1\text{ mm}$ , kolika je to pogreška u odnosu na stvaran položaj u Svemiru?

**Zadatak 8.** Koristeći mjerilo dobiveno u prethodnom zadatku, izračunajte kolika bi trebala biti udaljenost prizemljenih planeta od prizemljenog Sunca u slučaju da je model napravljen savršeno precizno. Usporedite dobivene udaljenosti sa stvarnim udaljenostima modela. Kod udaljenosti kojeg prizemljenog planeta od Sunca uočavate najveću razliku (odstupanje)?

planet	udaljenost od Sunca (km)	izračunana udaljenost prizemljenog planeta od prizemljenog Sunca prema mjerilu (km)	stvarna udaljenost prizemljenog planeta od prizemljenog Sunca (km)
Merkur	57 900 000		0.075
Venera	108 200 000		0.14
Zemlja	149 600 000		0.194
Mars	227 900 000		0.295
Jupiter	770 300 000		1.176
Saturn	1 427 000 000		1.851
Uran	2 869 600 000		3.718
Neptun	4 496 600 000		5.833

Tablica 2.



**Zadatak 9.** Udaljenost od prizemljenog Sunca do najdalje točke koja pripada teritoriju Grada Zagreba je 16 kilometara. Da je Ivan Kožarić napravio Sunce tri puta većeg promjera, bi li bilo moguće postaviti model Neptuna tako da pripada Gradu Zagrebu?

**Zadatak 10.** U tablici su napisani promjeri planeta Sunčeva sustava u kilometrima te promjeri prizemljenih planeta Sunčeva sustava u milimetrima. Koliki su promjeri planeta u milimetrima i prizemljenih planeta u kilometrima?

planet	promjer planeta (km)	promjer planeta (mm)	promjer prizemljenog planeta (mm)	promjer prizemljenog planeta (km)
Merkur	4878		7	
Venera	12103		16	
Zemlja	12756		18	
Mars	6786		10	
Jupiter	142980		220	
Saturn	120540		180	
Uran	51120		78	
Neptun	49530		76	

Tablica 3.

U potrazi za planetima Sunčeva sustava obišli smo nekoliko zagrebačkih kvartova, bili smo na svojevrsnoj izložbi, naučili smo nazive planeta na engleskom jeziku, postali gradski astronauti te se bavili matematikom. Dobro iskorišteno vrijeme, zar ne?

### Literatura:

1. Ž. Baćan, E. Stričak, *Prizemljeni Sunčev sustav: Prizemljeno Sunce i Devet pogleda*, <http://astrogeo.geoinfo.geof.hr/prizsunce/index.html> (16.10.2013.)
2. A. Čaplar, *Zagrebački Sunčev sustav*, Meridijani 137 (2009), 22.-33.
3. B. Pađen, *Zagrebački Sunčev sustav*, <http://onecroatia.info/zanimljivosti/zagrebacki-suncev-sustav/> (17.10.2013.)
4. D. Preis, *Nine views*, [http://www.daworp.com/master\\_intro2.html](http://www.daworp.com/master_intro2.html) (16.10.2013.)
5. *Zagreb ima svoje Prizemljeno sunce i sve planete*, <http://junior.24sata.hr/zanimljivosti/zagreb-ima-svoje-prizemljeno-sunce-i-sve-planete-323150> (17.10.2013.)

