

## MATEMATIČKO PUTOVANJE – JAPAN

Sanja Janeš, Čabar



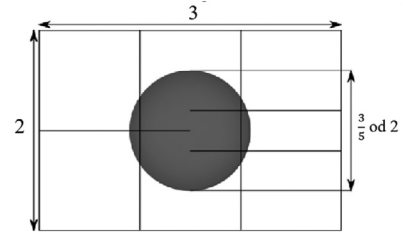
Slika 1. Japan, Izvor: Encyclopedia Britannica, Inc.

Japan (Nippon) otočna je država na Dalekome istoku, u Aziji. Nazivaju ga još i *Zemlja Izlazećeg Sunca*. Motiv crvenoga kruga na zastavi Japana predstavlja sunce pa ima naziv „sunčeva zastava” ili „sunčev disk”. Zanimljivo je da je službena državna zastava, u novo doba, postala tek u 20. stoljeću.

1. Neka su  $a$  i  $b$  znamenke. Vrijednost broja  $\overline{abbb}$  predstavlja godinu 20. stoljeća kad je japanska zastava je postala službenom. Otkrijte godinu.

2. Na Slici 2. prikazani su omjeri i zakoni-tosti motiva japanske zastave. Konstruirajte motiv japanske zastave ako je duljina dulje stranice pravokutnika 15 cm.

Japan je otočna država s četiri velika otoka: Hokaido, Honšu, Šikoku i Kjušu, te 6 852 manja. Ima površinu od 377 975 km<sup>2</sup>. Najgušće je naseljen otok Honšu.



Slika 2. Omjeri japanske zastave

Površine najvećih otoka navedene su u Tablici 1.

Honšu	Hokaido	Šikoku	Kjušu
230 455 km <sup>2</sup>	78 460 km <sup>2</sup>	18 755 km <sup>2</sup>	42 010 km <sup>2</sup>

3. Odredite postotne udjele površina otoka Hokaido, Honšu, Šikoku i Kjušu u ukupnoj površini Japana.
4. Izračunajte postotni udio preostalih otoka u ukupnoj površini Japana.
5. Nacrtajte kružni grafik koji prikazuje postotni udio najvećih otoka Japana. Četiri najveća japanska otoka – Honšu, Hokaido, Kjušu, Šikoku.
6. Površina Republike Hrvatske iznosi 56 594 km<sup>2</sup>. Koliko je puta površina Japana veća od površine Hrvatske?



Slika 3. Japanka u narodnoj nošnji, kimonu

Nepoznat autor: licenca CC BY-SA-NC

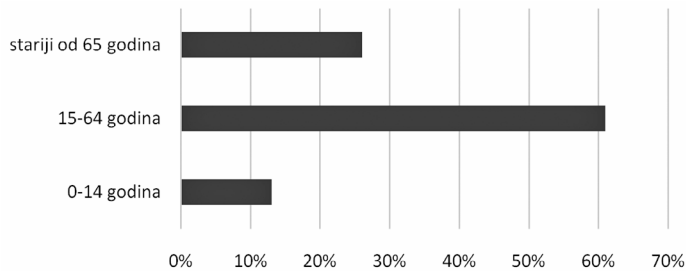
Prema procjeni iz 2020., u Japanu je živjelo 125 800 000 stanovnika, u 2010. približno 128 000 000, a prema procjeni za 2014. godinu 127 136 000 stanovnika.



7. Što možete zaključiti na osnovi podataka o kretanju broja stanovnika Japana?  
8. Izračunajte postotak promjene od 2014. do 2020.

Na grafikonu je prikazan udio pojedinih dobnih skupina japanskog stanovništva.

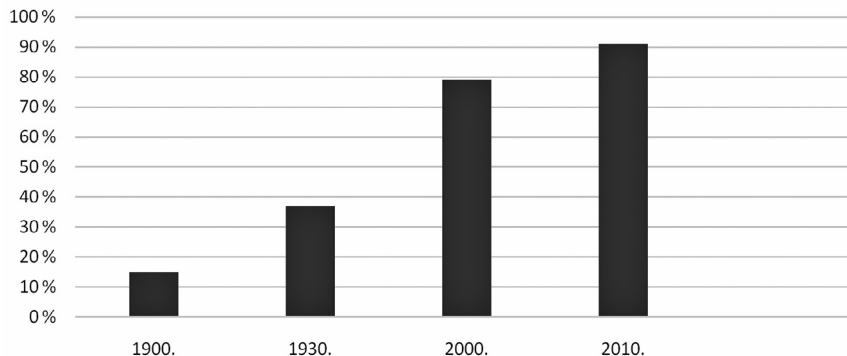
**Udjeli dobnih skupina stanovništva**



9. Očitaj s grafikona približni omjer udjela stanovništva starijih od 65 godina i mlađih od 15 godina.  
10. Izračunaj gustoću naseljenosti cijeloga Japana za 2020. godinu.

Razvoj industrije i nagla urbanizacija utjecali su na porast udjela gradskog stanovništva. Na grafikonu je prikazano kretanje udjela gradskog stanovništva u Japanu. Koliko je, približno, postotnih bodova porastao udio gradskog stanovništva od 1900. do 2000. godine?

**Prikaz udjela gradskog stanovništva Japana kroz godine**



Gospodarski su najvažniji dio Japana područja megalopolisa Tokija s Jookohomom, Nagoje i Osake, u kojima živi 51 % stanovništva zemlje prema podacima iz 2010. godine.





Glavni i najveći grad Japana je Tokio. U tablici je prikazan broj stanovnika nekih najvećih japanskih gradova.

Veliki Tokio	Jokohama	Osaka	Nagoja	Kawasaki	Hirošima
13 115 747	3 714 200	2 667 830	2 254 891	1 433 765	1 186 928

Za usporedbu, u Hrvatskoj prema popisu stanovništva iz 2021. godine živi 3 888 529 stanovnika. Sam Tokio ima 9 016 342 stanovnika i središte je najvećeg megalopolisa na svijetu.

11. Vrijednost brojevnog izraza jednaka je broju stanovnika najvećeg svjetskog megalopolisa.

$$\left(12^2 - 4 \cdot \left(8\frac{1}{5} - \sqrt{64}\right) - 105.4\right) \cdot 10^6$$



Slika 4. List ginka

Tokio ima dva službena znaka. Jedan je grb, a drugi simbol. Simbol se sastoji od tri luka koji podsjećaju na list ginka. Ginko je listopadno drvo bez živućih rođaka. Raslo je u Kini prije  $2.7 \cdot 10^7$  godina. U Japanu je sađeno oko budističkih hramova kao sveto drvo. Najstarije stablo ginka nalazi se u korejskom hramu Yong Moum Sanu, staro je oko 1 500 godina, visoko 60 metara i promjera debla 5 metara.



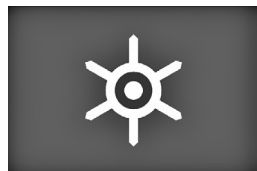
Slika 5. Simbol Tokija.

12. Kolika bi bila duga traka kojom bismo mogli jednostruko opasati deblu najstarijeg poznatog ginka?

13. Konstruirajte motiv simbola Tokija prikazan na Slici 5.

Osim zanimljivog simbola, i zastava je vrlo zanimljiva – sa zrakastim simbolom na pozadini ljubičaste boje koja je tradicionalna boja Japana.

14. Konstruirajte šesterokraki motiv na zastavi Tokija (Slika 6.).



Slika 6. Zastava Tokija

Planine obuhvaćaju 61 % površine Japana, a na ravnice i kotline otpada tek 20 %. Najviši vrh Japana je planina Fudži Jama, visoka 3 776 m. To je drugi najviši svjetski vulkan koji se nalazi na otoku. Fudži je zapravo aktivni vulkan. Planina se nalazi oko 100 km jugozapadno od Tokija i odatle je vidljiva za vedrih dana. Fudži je lijepog pravilnog stožastog oblika.

15. Petar je zamislio broj i od njega oduzeo 7. Razliku je podijelio brojem 100 i dobio sedmi prosti broj. Koji je broj Petar zamislio?

Taj broj predstavlja godinu zadnje erupcije Fudži Jame.

Osim Fudži Jame, u Japanu je još osamdesetak aktivnih vulkana. Na području Japana nalazi se i velik broj mineralnih i termalnih vrela (oko 12 000).



U Japanu su vrlo česti potresi; oko 1000 manjih potresa godišnje. U posljednjih 100 godina Japan su pogodila tri katastrofalna potresa, od kojih je posljednji iznosio 9 stupnjeva prema Richteru, što je ujedno i najjači zabilježeni potres u Japanu. Zbog potresa, osobito podmorskih, na jugoistočnim obalama iznenada nastaju veliki morski valovi (cunami), do 30 m visoki, koji pustoše obale Japana. Od takvog je vala 1896. poginulo 27 000 ljudi, a 2011. poginulo je 15 889 ljudi.



Slika 7. Posljedice potresa i cunamija 2011. godine.

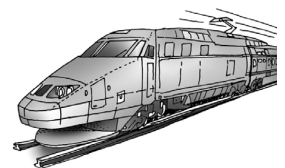
Nepoznat autor: licenca CC BY-SA-NC

16. Vrijednosti rješenja sustava  $4x - y = -3$   
 $y - 9z = -4$  dvoznamenkasti su završetci brojeva  
 $x - 2z = 1$

va koji predstavljaju godine triju najjačih potresa u posljednjih 100 godina u Japanu. Posljednji se zbio u 20. stoljeću, a dva prethodna u 19. stoljeću.

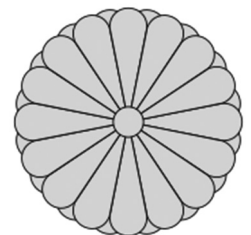
Na japanskim otocima rijeke su kratke, planinske, s promjenjivim vodostajem; najdulje su Šinano (367 km) i Tone (322 km) na otoku Honšu, te Išikari (268 km) na otoku Hokaido. Mnogobrojna su jezera u kraterima ugaslih vulkana. Najveće je jezero Biva ( $670.3 \text{ km}^2$ ) u središnjem dijelu otoka Honšu. Od ukupne površine Japana 66.3 % (2011.) otpada na šume.

Japan ima dobro razvijenu prometnu mrežu. Prva željeznička pruga bila je izgrađena 1872. god. između Tokija i Jokohame, a od tada se željeznički promet ubrzano razvija. Početkom 1960-ih započela je gradnja linija Šinkansen, namijenjenih isključivo brzim putničkim vlakovima koji voze brzinom do 320 km/h na 675 km dugoj pruzi između Tokija i Aomoriya.



17. Koliko je najmanje vremena potrebno vlaku na liniji Šinkansen da dođe od Tokija do Aomoriya? Za usporedbu, udaljenost od Zagreba do Dubrovnika je 600 km.

Japan je neobičan po tome što nema grb u smislu u kojem ga ima, na primjer, Hrvatska. No, ima simbol carskog pečata u obliku dvoslojne žute krizanteme. Slika cvijeta krizanteme od 16 latica postala je prepoznatljiv simbol vladajuće carske obitelji.



Slika 8. Dvoslojna žuta krizantema simbol je carske obitelji

18. Konstruirajte motiv žute krizanteme, simbola japanske carske obitelji.

19. Neki broj podijeljen brojem 5 ima ostatak 4, a ako ga uvećamo za jedan, u dijeljenju brojem 6 također ima ostatak 4. Razlika djelitelja iz oba uvjeta iznosi 62. Koliko iznosi početni broj? Taj broj predstavlja godinu kad je slika cvijeta krizanteme postala simbol carske obitelji.





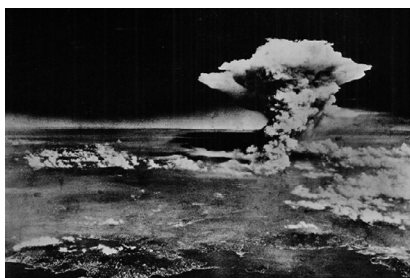
Novčana jedinica u Japanu je jen (yen). Jedan jen ima 100 sena. U tablici su prikazane cijene nekih prehrambenih proizvoda. Jedan euro približno iznosi 129 jena.

	štruca kruha od 250 g	1 kg jabuka	1 l mlijeka	1 kg krumpira	1 kg salate
Japan	0.815 €	6.16 €	1.57 €	3.43 €	1.65 €
Hrvatska	26 kn	9 kn	7.16 kn	4 kn	30 kn

20. Izračunajte koliko jena treba platiti litru mlijeka u Japanu.

Prosječna japanska plaća iznosi 2 429.37 €, a u Hrvatskoj (2021.) iznosi 7 108 kuna.

Današnji je Japan među pet najsnažnijih ekonomija svijeta. Burza u Tokiju na trećem je mjestu po trgovini, odmah iza New Yorka i Londona. Japan je zemlja s najrazvijenijom tehnologijom na svijetu, tako da ga zovu i zemlja budućnosti. No, u Drugom svjetskom ratu je bio na strani tzv. sila osovine i nacističke Njemačke. Kako bi što prije prisilili japansku vladu na kapitulaciju, saveznici su, na čelu sa Sjedinjenim Američkim Državama, odlučili baciti dvije atomske bombe na Hirošimu i Nagasaki.



Slika 9. Eksplozija atomske bombe nad Hirošimom slikano iz bombardera *Enola Gay*

Atomska bomba *Little Boy* bačena je na Hirošimu 1945. godine. Bombu je bacio američki bombarder B-29 *Enola Gay*, koji je bio posebno preuređen za bacanje te bombe. Atomska je eksplozija porušila oko 80 % grada, a procjenjuje se da su eksplozija i naknadno zračenje ubili 200.000 ljudi. Danas je područje Hirošime industrijski razvijeno i ima bruto domaći proizvod veći od Švicarske. Najjača industrija je automobilska, s poznatom tvornicom Mazda. Na Nagasaki je atomska bomba bačena 9. kolovoza 1945.

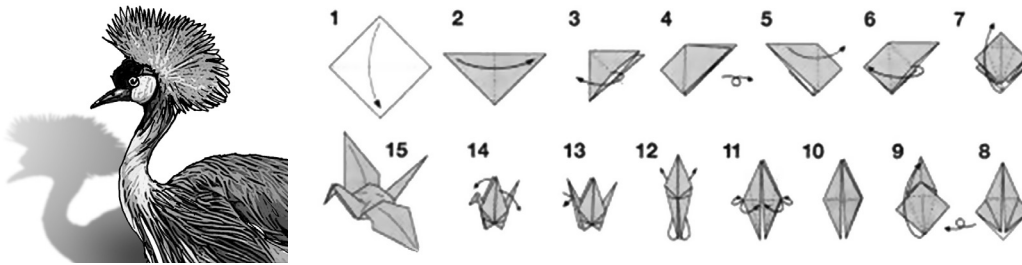
21. Bomba je na Hirošimu bačena 1945. Datum ćete otkriti ako riješite sustav

$$\begin{cases} 3x - 2y = 2 \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y = 5 \end{cases}$$

Rješenje sustava je uređeni par gdje vrijednost prvog člana predstavlja dan, a vrijednost drugog člana uređenog para mjesec bacanja bombe.

Roman *Sadako hoće živjeti* austrijskog dječjeg pisca Karla Brucknera, govori o japanskoj djevojčici imenom Sadako Sasaki koja je umrla od leukemije uzrokovane zračenjem nakon stravičnog atomskog bombardiranja grada Hirošime. Dok je bolovala od leukemije, izrađivala je ždralove tehnikom origami, presavijanja papira. Vjerovala je da će, kad ih izradi 1 000, ozdraviti.





Slika 10. Kako napraviti ždrala od papira

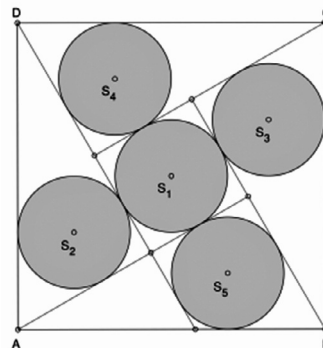
Japanci su oduvijek bili graditelji, umjetnici i, naravno, matematičari. To-liko su poštovali matematiku da su geometrijskim problemima ukrašavali hramove i svetišta.

Geometrija japanskih hramova naziva se *sangaku*. To je rezbarenje geometrijskih problema, teorema i oblika na drvene ploče postavljene u svetištima i hramovima. Značenje riječi sangaku: „san” znači račun, a „gaku” znači ploča.


 Slika 11. Sangaku  
232 cm × 97 cm,  
s četiri problema

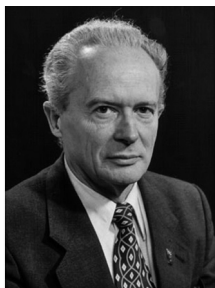
22. Jedan sangaku problem: Pet sukladnih kružnica sa središima  $S_1, S_2, S_3, S_4$  i  $S_5$  polumjera  $r$  upisane su u kvadrat  $ABCD$  duljine stranice  $a$ . Odredite omjer  $r : 4$ .

Slika 12. Preuzeto iz Rotim, A. M. (2018). Sangaku - geometrija japanskih hramova (diplomski rad).



Japanom je bio očaran hrvatski matematičar Vladimir Devidé (1925. – 2010.), najzaslužniji za pokretanje znanstvenog rada na matematičkoj logici u Hrvatskoj. Objavio je prvi udžbenik iz matematičke logike na hrvatskom jeziku. Predavao je na brojnim tehničkim fakultetima. Njegov znanstveni interes





Slika 13. Vladimir Devidé

bio je veoma širok i zadirao je u mnoga područja matematike kao što su elementarna geometrija, matematička logika, algebra, posebno teorija grupa, teorija skupova, formalizirana aritmetika i drugo.

Bio je najpoznatiji hrvatski promicatelj i proučavatelj japanske književnosti. Objavio je ukupno 17 knjiga poezije, esejistike i prikaza nekih područja japanologije. Sudjelovao je na međunarodnim natjecanjima haiku poezije i primio deset uglednih nagrada. Njegovim imenom nazvana je nagrada za najbolji haiku na engleskom jeziku, koja se održava svake godine u Osaki.

Haiku je trostih gdje stihovi imaju redom 5, 7 i 5 slogova. Haiku je neposredni izraz pjesnikova doživljaja. Tema pjesme najčešće je priroda i čovjek u njoj. Haiku ne smije biti kićen i, u pravilu, nema naslov.

### Dvije haiku pjesme Vladimira Devidéa

Sićušni pauk  
na beskrajnom putu  
ide preko lista

Grm jorgovana.  
Čavrljanje vrabaca  
zaključuje dan

### Literatura:

1. <https://nova-akropola.com/lijepe-umjetnosti/knjizevnost/vladimir-devide/>
2. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Haiku>
3. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Tokio>
4. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Fuji>
5. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Vladimir\\_Devid%C3%A9](https://hr.wikipedia.org/wiki/Vladimir_Devid%C3%A9)
6. <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=28729> Japan. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. (22. 1. 2022.) <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=28729>>.
7. Rotim, A. M. (2018.). *Sangaku - geometrija japanskih hramova* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:322981>
8. <https://mis.element.hr/fajli/1141/64-13-panoptikum.pdf>
9. <https://amperage-ok.com/hr/nacionalnyi-flag-yaponii-flag-yaponii---opisanie-simvolika-istoriya-cveta/>
10. Simboli Tokija - Symmerista aura – Wikipedia (hr2.wiki)
11. <https://www.plantea.com.hr/ginko/>
12. <https://troskovazivota.com/cijene-i-place-u-japan-zemlja/>
13. <https://100.fsb.hr/hr/267/Vladimir+Devid%C3%A9+%281925.-2010.%29>

