

MATEMATIČKO PUTOVANJE – MAROKO

Lucija Baljkas Rubelj i Josip Radišić, Zagreb



Jeste li čuli za predivni Maroko, zemlju velikih različitosti? Toliko je posebna da ju je teško opisati riječima, a najbolji način da je doživimo jest putem svih osjetila. Pokušajmo ovom virtualnom šetnjom upoznati barem dio čari te zemlje.

Maroko je država u sjeverozapadnoj Africi, na obali Atlantskoga oceana i Sredozemnog mora. Površine je $716\,550\text{ km}^2$ te ima $37\,067\,420$ stanovnika.

Zadatak 1. Zapiši ukupan broj stanovnika države Maroko u znanstvenome zapisu.

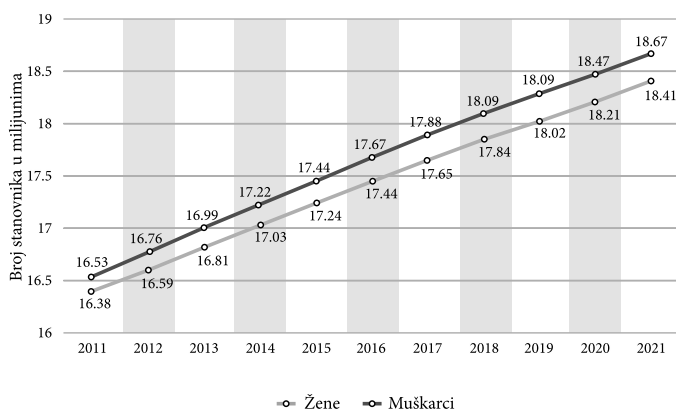
Zadatak 2. Kolika je prosječna gustoća naseljenosti u Maroku? (Gustoća naseljenosti omjer je broja stanovnika i površine izražene u kvadratnim kilometrima.)

Zadatak 3. Broj stanovnika na Zemlji iznosi približno $7.85 \cdot 10^9$. Koliki je udio stanovnika Maroka u svjetskoj populaciji, izražen u postotku?

Zadatak 4. Arapi su došli u Maroko u 7. stoljeću te su ondje uspostavili svoju kulturu. Oko 95 % Marokanaca smatra se muslimanima, vjerski ili kulturno. Koliko je to ukupno stanovnika?

Zadatak 5. Židovska zajednica ima oko 7 000 stanovnika. Koliki je postotak Židova u odnosu na ukupan broj stanovnika? Rezultat zaokružite na dvije decimale.

Zadatak 6. Linijskim dijagramom prikazan je odnos broja muškaraca i žena od 2011. do 2023. godine.



Slika 1. Odnos broja muškaraca i žena

Koliko je 2018. godine bilo žena? Kolika je razlika između najmanjeg i najvećeg broja muškaraca zabilježenog u ovom razdoblju? Koliki je postotak žena u odnosu na ukupan broj stanovnika 2021. godine?

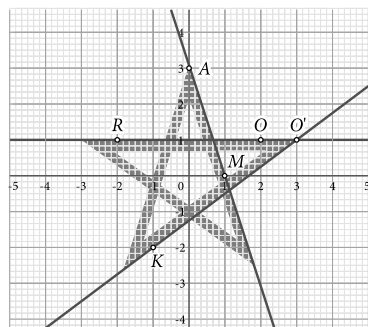




Slika 2. Zastava Maroka

Zastava Maroka sastoji se od zelene zvijezde s crnim obrubom na crvenoj podlozi.

Zadatak 7. Promotrite sliku. Odredite jednadžbe pravaca MA , RO , KO' .



Slika 3. Minaret, Marrakech

Kraljevski **Marrakech** nazvan je Crvenim gradom zbog svoje ružičaste i crvenkaste arhitekture. Tu se smjestila i džamija Koutobia te njezin minaret visok 77 m.

Zadatak 8. Odredite duljinu sjene osobe visine 173 cm koja stoji pokraj minareta koji istodobno baca sjenu duljine 124.7 m. Rezultat zaokružite na jednu decimalu.

Nastavljamo šetnju kroz Medinu, stari dio grada, mjesto s milijun boja, zvukova i mirisa. Vrijeme je za kupovinu suvenira. Službena je valuta marokanski dirham. Jedan euro vrijedi 10.9 marokanskih dirhama.

Zadatak 9. Prodavač u Medini prodaje keramički lonac, marokanski tagine, šalicu i tanjur za 330 marokanskih dirhama. Koliki je taj iznos u eurima?

Marokanski prodavači poznati su po cjenkanju. Pokušajmo dobiti popust od 40 %. Koliko bismo onda sveukupno platili u eurima?

S obzirom na to da smo kupili keramički lonac, došlo je vrijeme i za gastronomiju. Probat ćemo marokanski tagine (tajine ili tažin) od piletine. Sastoji se od pilećih zabataka, raznog povrća i brojnih začina.

Zadatak 10. Rješenje jednadžbe $\frac{x+2}{5} - (x-3)$ otkriva koliko ide pilećih zabataka u osnovni recept za 4 osobe.

Odmaknemo li se malo od Marrakecha, vidjet ćemo predivnu ljepotu prirode i zavojite planinske ceste. Tu se nalazi planinski prijevoj Tizi n' Tichka, dug 54 km, koji povezuje jugoistok Marrakecha s gradom Quarzazat.



Slika 4. Tržnica, Marrakech



Slika 5. Tagine od piletine





Slika 6. Zavojita cesta kroz klanac Dades, Visoki Atlas

Zadatak 11. Koliko nam vremenski treba da prijeđemo ovu zavojitu cestu ako se vozimo brzinom od 20 metara u sekundi?

Grad Quarzazate nevjerojatno je mjesto koje izgleda kao da je nastalo u snovima. Sigurno ste čuli za film *Gladijator* s Russellom Crowom, a možda ste gledali seriju *Igra prijestolja* koja je izazvala veliku pomamu ili ste se smijali na filmove o Asteriksu i Obeliksu. Svi su snimani upravo ovdje. Grad se velikim dijelom sastoji od utvrda zvanih *kasbah*, a najbolje očuvane kasbahe pronaći ćete u utvrđenom gradu Ait Ben Haddou koji se nalazi zapadno od Ouarzazate. Tu dominiraju kuće izgrađene od blatne cigle, blata i slame gdje danas žive Berberi, stanovnici saharskog područja sjeverne Afrike.



Slika 7. Quarzazate

Zadatak 12. Berberi su krenuli u gradnju svojih kasbaha. Ako radi sam, jedan bi Berberin završio posao za 10 sati. Ako mu drugi pomogne samo 2 sata, posao će biti završen za 6 sati. Za koliko bi vremena drugi Berberin sam završio ovaj posao?

Konačno stižemo u Merzougu, gradić u pustinji. Ondje srećemo drage i vesele životinje – deve.

Zadatak 13. Do kampa u pustinji vodi vas deva. Pokušajte otkriti njezine godine ako će za 9 godina biti dva i pol puta starija nego što je sada.



Slika 8. Pustinja



Slika 9. Chefchaouen

Nomadi u pustinji kažu da deve u prosjeku žive između 12 i 58 godina. Izračunajte njihovu prosječnu starost.

Zadatak 14. Deva prijeđe put za 20 minuta. No, ako bi brzinu povećala za 2km/h, stigla bi do odredišta za 15 minuta. Kolika je duljina puta?

Nakon pustinjaških avantura vrijeme je za još jedan uzbudljivi grad, plavi biser Maroka, Chefchaouen. To je vrlo neobičan „štrumfasti” grad u kojemu



živi nešto više od 40 000 stanovnika. Jedinствен je u svijetu jer je u cijelosti obojen u plavu boju. Postoje dvije teorije o tome kako je Chefchaouen postao *Plavi grad*. Pojedini autori tvrde da su kuće i vrata u plavo prvi počeli bojiti Židovi izbjeglice jer je plava boja vrlo važan simbol u židovskoj kulturi. Postoji i vjerovanje da je plava boja uspješno služila tjeranju komaraca kojih je u tome području puno.

Zadatak 15. Broj \overline{xyz} predstavlja nadmorsku visinu grada Chefchaouena, pri čemu je znamenka y za 1 veća od znamenke x , a znamenka z za 1 manja od znamenke x . Zbroj znamenaka je 15. Odredite tu nadmorsku visinu.

Dolazimo do Fesa, drugog po veličini grada u Maroku. Stari je grad na listi svjetske baštine UNESCO-a. U Fesu se nalazi najstarije sveučilište na svijetu koje je još uvijek u funkciji.

Zadatak 16. Otkrij koje godine je osnovano sveučilište. Rješenje (a, b, c) sustava jednadžbi znamenke su broja koji predstavlja godinu osnutka.

$$\begin{cases} a + b = 13 \\ c - a = 1 \\ c - b = 4 \end{cases}$$

Ovim gradom završit ćemo našu malu avanturu...

Za kraj spomenimo nekoliko važnih marokanskih matematičara.

Marokanski matematičari ostavili su značajan trag u svijetu matematike tijekom povijesti, obogaćujući polje svojim spoznajama i otkrićima.

Značajna figura bio je *Ibn al-Banna al-Marrakushi* (1256.-1321.), poznati matematičar i astronom iz Marrakecha. *Ibn al-Banna* napravio je važne napretke u trigonometriji, sfernoj geometriji i algebri. Njegovi radovi utjecali su na kasnije europske matematičare, pridonoseći razvoju modernih matematičkih tehnika.

Još jedan utjecajan marokanski matematičar je *Mohammed ibn al-Hasan al-Maghribi* (13. st.), poznat po svojim doprinosima aritmetici i algebri. *Al-Maghribijevi* radovi o algebarskim jednadžbama i teoriji brojeva visoko su cijenjeni i pomogli su u otvaranju puta za buduće matematičke razvoje.

Marokanski učenjaci poput *Ahmada al-Mansura al-Ma'munija* (1549.-1603.) unaprijedili su proučavanje matematike tijekom islamskog zlatnog doba. *Al-Ma'muni* dao je značajan doprinos algebri, geometriji i računu, postavljajući temelje koji su utjecali na matematičko razmišljanje diljem svijeta.

U novije vrijeme, marokanski matematičari i dalje se ističu. Profesor *Mohammed El Fatih El Harfi*, na primjer, doprinio je području parcijalnih dife-



Slika 10. Sveučilište u Fesu



rencijalnih jednadžbi i matematičkog modeliranja, a njegova istraživanja utjecala su na primijenjenu matematiku i inženjerstvo.

Marokanski matematičari odigrali su važnu ulogu u oblikovanju matematičkog znanja i metodologije. Njihovi su doprinosi obogatili globalnu matematičku zajednicu, ističući bogatu tradiciju matematičkih studija u Maroku i njihov kontinuirani utjecaj na svjetskoj pozornici.

Izvori:

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Chefchaouen> (27. 12. 2024.)
2. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/morocco/> (27. 12. 2024.)
3. <https://punkufer.dnevnik.hr/clanak/marokanski-hollywood-sto-je-ouarzazate---555325.html> (29. 12. 2024.)
4. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=39072> (30. 12. 2024.)
5. <https://www.statista.com/statistics/967887/total-population-of-morocco-by-gender/> (30. 12. 2024.)

Rješena zadatka:

1. $3 \cdot 7067420 \cdot 10^7$
2. 51,73
3. Približno 0,5 %
4. 35 214 049
5. Manje od 0,02 %
6. Godine 2018. bilo je 17,84 milijuna žena. Razlika je najvećeg i najmanjeg broja muškaraca u ovom periodu 2,14 milijuna. Ukupan broj stanovnika 2021. godine bio je 37,08 milijuna. Udio žena u ukupnom broju stanovnika 2021. je 49,65 %
7. Jednadžba pravca MA glasi $y = -3x + 3$, jednadžba pravca RO glasi $y = 1$, a pravca KO $y = \frac{3}{5}x - \frac{4}{5}$
8. Približno 2,8 m.
9. Cijena je približno 30,28 eura, a uz popust od 40 % bila bi 18,17 eura.
10. Rješnije jednadžbe je $x = 13$, dakle potrebno je 13 pilećih zabataka.
11. 45 minuta
12. Prvi Berberin za 1 sat obavi $\frac{10}{1}$ posla, a drugi $\frac{x}{1}$ posla. Rješavanjem jednadžbe $2 \cdot \frac{x}{1} + 6 \cdot \frac{1}{1} = 1$ nalazimo da je $x = 5$. Dakle, drugi bi Berberin posao mogao završiti sam za 5 sati.
13. 6 godina
14. Dujina puta je 2 km.
15. Nadmorska visina iznosi 564 m.
16. Trazena godina je 859.

