

MATEMATIČKO PUTOVANJE

Jelena Krnjak, Zagreb

NEW YORK, NEW YORK

Grad New York glavni je grad savezne države New York, jedne od pedeset saveznih država Sjedinjenih Američkih Država. Prema podacima iz 2014. godine, New York je najnapučeniji grad Sjeverne Amerike u kojemu živi čak 8.5 milijuna stanovnika. New York se sastoji od pet okruga, a to su: The Bronx, Brooklyn, Manhattan, Queens i Staten Island.



Slika 1. Dio otoka Manhattana fotografiranog iz ptičje perspektive
(www.learn.columbia.edu)

Manhattan je poslovna i kulturna jezgra grada New Yorka. Površina otoka Manhattana je 57 kvadratnih kilometara, a omeđuju ga rijeke Hudson na zapadu i East River na istoku.

Godine 1626. Nizozemac Peter Minuit kupio je Manhattan od Indijanaca Algonkina u zamjenu za škrinju tkanine u tadašnjoj protuvrijednosti od 24 dolara.

Projektanti plana uređenja grada New Yorka osmislili su, po uzoru na Descartesov (Kartezijev) koordinatni sustav, sustav geometrijskog označavanja ulica koji se temelji na poznavanju brojeva. Mreža ulica Manhattana se, prema njihovom planu, sastoji od sustava dvanaest međusobno paralelnih avenija koje se prostiru od sjevera do juga otoka te, na avenije okomitih, sto pedeset paralelnih, ekvidistantno raspoređenih ulica koje se prostiru od istočnog do zapadnog ruba otoka. Ovakvim rasporedom ulica Manhattan je podijeljen na pravokutne parcele duljine 266 metara i širine 82 metra.

Zahvaljujući tom sustavu, svaki stanovnik ili turist u New Yorku je, bez potrebe za korištenjem plana grada, siguran kako će nakon prijedanih x avenija i y ulica stići na željeno odredište.



Slika 2. Manhattan noću
(www.nytimes.com)

Avenije su numerirane od istoka prema zapadu, s time da su neke avenije imenovane, a ne numerirane. Nazivi avenija su, redom: Prva avenija, Druga avenija, Treća avenija, Avenija Lexington, Park avenija, Peta avenija, Šesta avenija, Sedma avenija, Broadway, Osmo avenija (poznata i kao Zapadni Central Park), Deveta avenija (poznata i kao Avenija Columbus), Deseta avenija (poznata i kao Avenija Amsterdam) te Jedanaesta avenija (poznata i kao Avenija West End).



Ulice su numerirane od juga prema sjeveru od broja jedan do sto deset, tako da sve ulice istočno od Pete avenije u nazivu imaju pridjev „istočna”, a sve ulice zapadno od Pete avenije u nazivu imaju pridjev „zapadna”. Tako postoji Istočna prva ulica, Istočna druga ulica, Istočna treća ulica..., ali i Zapadna prva ulica, Zapadna druga ulica, Zapadna treća ulica...

Central Park

Central Park je javni park u centru Manhattana. To je, s prosječno 25 milijuna posjetitelja godišnje, najposjećeniji sjevernoamerički gradski park. Izgradnja parka trajala je 14 godina. Central Park zauzima prostor između Pedeset devete i Sto desete ulice te između Pete avenije i Zapadnog Central Parka. Park sadrži nekoliko prirodnih jezera i ribnjaka, širokih staza za šetnju, jahačku stazu, dva klizališta, zoološki vrt, stakleni vrt, rezervat za životinje, veliku površinu s drvećem i mnoge druge sadržaje.



Slika 3. Central Park fotografiran iz ptičje perspektive

(www.learn.columbia.edu)

Zadatak 1: Izračunajte površinu Central Parka.

Rješenje: Central Park zauzima prostor između Pedeset devete i Sto desete ulice te između Pete avenije i Zapadnog Central Parka. Dakle, širina Central Parka je $110 - 59 = 51$ puta veća od udaljenosti dvije susjedne ulice, tj. $51 \cdot 82 = 4182$ metra. Duljina Central Parka jednaka je trostrukoj udaljenosti između dvije susjedne avenije ($8 - 5 = 3$), tj. $3 \cdot 266 = 798$ metara. Dakle, površina Central Parka jednaka je $4182 \cdot 798 = 3\,337\,236$ m², tj. približno 3.34 km².

Nacionalni matematički muzej

Nacionalni matematički muzej (*The Museum of Mathematics*), smješten u Istočnoj 26. ulici, jedini je muzej posvećen isključivo matematici u Sjevernoj Americi. Muzej nastoji unaprijediti mišljenje i percepciju javnosti o matematici. U tu svrhu muzej organizira mnoga događanja, poput Obiteljskog petka, ili najvećeg javnog godišnjeg događanja u čast Pitagorinog teorema.



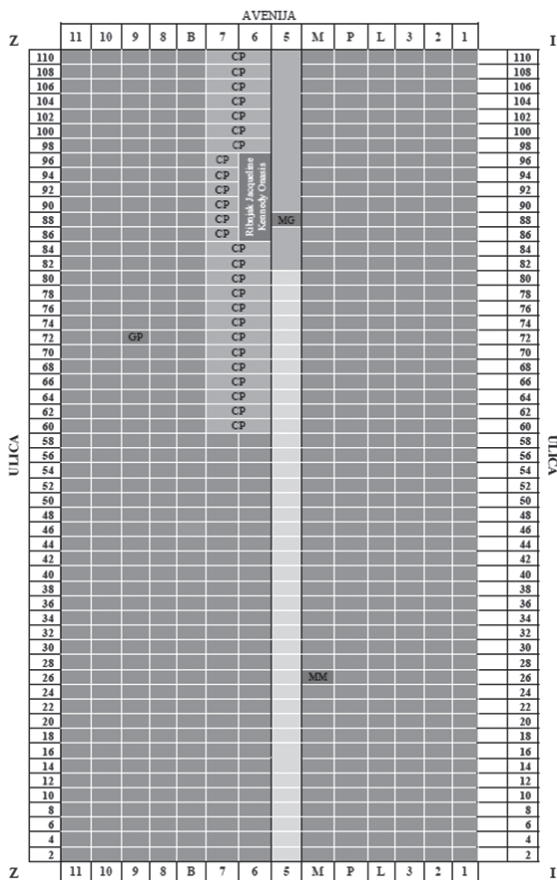


Zadatak 2: Helena, učenica šestog razreda, sa svojom je obitelji u posjetu New Yorku. Helena, njezini roditelji, dvogodišnji braća blizanci Teo i Leo, dvije godine starija sestra Klara i baka Lucija žele posjetiti Nacionalni matematički muzej. Cjenik ulaznica dan je u sljedećoj tablici:

Odrasli	\$ 15.00
Djeca do 3 godine	\$ 0.00
Djeca	\$ 9.00
Učenci i studenti	\$ 9.00
Umirovljenici	\$ 9.00

Koliko će novca morati izdvojiti za ulaznice?

Rješenje: Helena i njezina sestra su učenice pa će cijena njihovih ulaznica biti $2 \cdot 9 = 18$ dolara. Teo i Leo su mlađi od tri godine, stoga neće morati platiti ulaznicu. Baka Lucija je umirovljenica pa je cijena njezine ulaznice 9 dolara, a Helenini roditelji su odrasli te je cijena njihovih ulaznica $2 \cdot 15 = 30$ dolara. Dakle, cijela obitelj morat će platiti $18 + 9 + 30 = 57$ dolara.



Slika 4. Plan Manhattana



Muzejska milja

*Muzejska milja*¹ naziv je za dio Pete avenije između Istočne 82. i 110. ulice na kojemu su smješteni mnogi poznati muzeji. Jednom godišnje, svakog drugog utorka u lipnju, održava se Festival Muzejske milje. Ova manifestacija održava se od 1979. godine s ciljem povećanja javne svijesti o ustanovama članicama Muzejske milje te pružanja javne potpore umjetnosti u New Yorku.

Muzeji u sastavu Muzejske milje su:

ustanova	broj ulice
Muzej afričke umjetnosti	110
Muzej latinoameričke i karipske umjetnosti (<i>El Museo del Barrio</i>)	105
Muzej grada New Yorka	103
Muzej židovske kulture	92
Copper Hewitt nacionalni muzej dizajna	91
<i>National Academy Museum</i>	89
Muzej Solomona R. Guggenheima	88
Nova galerija grada New Yorka (<i>Neue Galerie New York</i>)	86
Institut Goethe	83
Muzej Metropolitan (popularno zvan Met)	82

Zadatak 3: Nosi li *Muzejska milja* s pravom svoje ime, tj. je li dio Pete avenije koji nosi naziv Muzejska milja doista dug jednu milju?

Rješenje: Muzejska milja je dio Pete avenije između 110. i 82. ulice, stoga je ona dugačka kao $110 - 82 = 28$ udaljenosti dviju susjednih ulica, tj. $28 \cdot 82 = 2296 \text{ m} = 2.296 \text{ km}$. Budući da je 1 milja duga približno 1.6 km, možemo zaključiti kako je Muzejska milja dulja od jedne milje.



Slika 5. Muzej Solomona R. Guggenheima

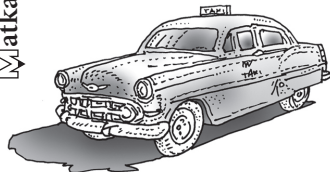
(www.guggenheim.org)

Muzej Solomona R. Guggenheima, do 1952. godine poznat samo kao Guggenheim, muzej je moderne i apstraktne umjetnosti Zaklade Solomona R. Guggenheima. Zakladu je 1939. godine utemeljio američki industrijalac i sakupljač umjetnina Solomon R. Guggenheim. Muzej u New Yorku bio je prvi

¹Milja je izrazito popularna mjerna jedinica u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi. Jedna milja jednaka je približno 1.6 kilometara.



od mnogih *Guggenheim muzeja* koje je obitelj Guggenheim osnovala širom svijeta. Ostali muzeji nalaze se u Veneciji, Berlinu, Bilbao i Las Vegasu. Muzej u New Yorku postao je prepoznatljiv diljem svijeta svojim karakterističnim oblikom koji, prema riječima arhitekta muzeja Franka Lloyd Wrighta, utjelovljuje prirodne oblike inspirirane Central Parkom koji se nalazi u blizini.



Zadatak 4: Nakon što su posjetili Nacionalni matematički muzej, Helena i njezina obitelj žele posjetiti Muzej Guggenheim. Ako se Helena i njezina obitelj voze u popularnom njujorškom žutom taksiju koji, kroz gust promet na Manhattanu, vozi brzinom 21.4 km/h, za koliko će minuta stići na odredište?

Rješenje: Nacionalni matematički muzej nalazi se u Istočnoj 26. ulici pa Helena treba prijeći 266 metara da dođe do Pete avenije, a onda još prevaliti udaljenost između 26. i 88. ulice, tj. $(88 - 26) \cdot 82 = 5084$ metra. Dakle, ukupno trebaju prijeći 5350 m. Za to će im trebati $5.35 : 21.4 = 0.25$ h = 15 min.

Hot dog



Njujorčani, kao gotovo svi Amerikanci, obožavaju jesti hot dog. O popularnosti ovog jela govori i podatak da prosječni stanovnik New Yorka godišnje pojede 60 hot doga. Vjerojatno najpopularnija zalogajnica specijalizirana za prodaju hot doga je Gray's Papaya smještena na Aveniji Amsterdam, između Zapadne 71. i 72. ulice. Osim hot doga, zalogajnica je poznata po svom prepoznatljivom soku od papaje (po kojemu je i dobila ime).

Zadatak 5: Masa jedne hrenovke koja se stavlja u hot dog iznosi 60 g. Koliko kilograma mesa godišnje proda Gray's Papaya ako u prosjeku dnevno proda 1500 hot doga? (Zalogajnica radi svaki dan u godini.)

Rješenje: Zalogajnica dnevno proda $1500 \cdot 60 = 90\ 000$ g = 90 kg mesa, što znači da ta zalogajnica godišnje proda $365 \cdot 90 = 32\ 850$ kg mesa.

Literatura:

1. *Eyewitness Travel Guide: New York* (2013). London: Dorling Kindersley.
2. *Larousse enciklopedija za mlade: Matematika i informatika* (2004). Zagreb: ABC naklada
3. <http://www.avantartmagazin.com> (9. 10. 2015.)
4. www.guggenheim.org (9. 10. 2015.)
5. www.momath.org (10. 10. 2015.)
6. www.nypost.com (9. 10. 2015.)
7. www.nytimes.com (9. 10. 2015.)
8. <http://www.rtl.hr/programi/zabava/9196/galileo/> (25. 9. 2015.)
9. <https://en.wikipedia.org> (9. 10. 2015.)

