

ZOOLOŠKI VRT I MATEMATIKA

Lucija Šer, Samobor

Matematika se pojavljuje svugdje oko nas, no često, šetajući ulicama, parkovima ili šumama, to ne primjećujemo. Uputimo li se, na primjer, u zoološki vrt, moći ćemo primijetiti mnoge poveznice između matematike i zoološkog vrta. Neke od tih poveznica prikazat ćemo na primjerima iz Zoološkog vrta grada Zagreba tako što ćemo zoološki vrt gledati očima matematičara.



Zoološki vrt grada Zagreba smješten je u Parku Maksimir. Osnovao ga je Mijo pl. Filipović 1925. godine na prostoru Labuđeg otoka, današnjeg prvog otoka na Prvom jezeru. Zoološki vrt otvoren je 27. lipnja 1925., sa samo dvije sove i tri lisice. Zahvaljujući imućnim građanima i njihovim donacijama do 1926. godine tu je živjelo 320 životinja, zbog čega je te godine prostor Zoološkog vrta proširen i na kopneni dio. Od tada do danas prostire se na 7 ha zajedno s jezerom.

Zadatak 1. Površina parka Maksimir je 316 hektara. U parku se nalazi zoološki vrt koji se prostire na 7 hektara. Odredite koji postotak površine parka Maksimir zauzima zoološki vrt.

Ispred ulaza u Park Maksimir nalazi se pješački prijelaz. Taj prijelaz posebniji je od drugih pješačkih prijelaza zbog toga što na pločniku ispred njega piše: „Korak do prave zebre.” Taj natpis mogao bi nas, kao matematičare, potaknuti na ramišljanje o prugama, odnosno poljima pješačkog prijelaza koja imaju oblik pravokutnika.



Zadatak 2. Pješački prijelaz sastoji se od 12 bijelih polja („bijelih pruga”). Prijelaz je širok 5 m i dugačak 16 m. Neobojeni dio („crne pruge”) pješačkog prijelaza površine je 38 m². Kolika je površina jednog bijelog polja („bijeke pruge”)?





U zoološkom vrtu, osim životinja, možemo vidjeti i raznovrsne biljke. Pogledamo li pozornije list nekog drveta, uočiti ćemo osnu simetriju. Općenito osnu simetriju uočavamo kada objekt ima dvije strane koje su zrcalne slike jedna drugoj, tako da je moguće povući liniju kroz sliku objekta i duž te linije slika izgleda jednako. Osim u svijetu biljaka, primjere osne simetrije vidjeti ćemo gledajući različite kukce u zoološkom vrtu. Građa leptira jedan je od tih mnogih primjera.



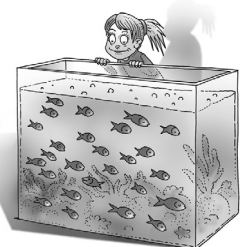
U svijetu kukaca matematičaru su vrlo zanimljive pčele. Kao i ljudima, pčelama je potrebna hrana i skloneže da bi preživjele, stoga pčele grade saće, odnosno ćelije od voska. Kako bi što bolje iskoristile prostor u košnici, pčele grade ćelije u obliku pravilnih šesterokuta. Zanimljivo je kako pčele znaju da je gradnja u obliku pravilnih šesterokuta najbolji način za izgradnju skladišta s najvećim kapacitetom i uz najmanju količinu uložene materijala. Pčele bi svoje ćelije mogle napraviti i u obliku trokuta ili četverokuta i tako također najbolje iskoristiti prostor u košnici, no one znaju da je za izgradnju šesterokutnih ćelija potrebno najmanje voska.



Zadatak 3. Presjek ćelije saća pravilni je šesterokut. Duljina najdulje dijagonale tog šesterokuta je 4.9 mm. Koliki je opseg toga šesterokuta?

Nakon što proučimo kukce, u zoološkom vrtu možemo proučavati ribe. Tu možemo vidjeti raznovrsne ribe, a često našu pozornost svojom bojom privlače tropske ribice. Ako ribice promatramo kao matematičari, našu pozornost privući će i njihovi akvariji koji često imaju oblik kvadra.

Zadatak 4. Izračunajte volumen akvarija koji ima oblik kvadra s bridovima 10 dm i 50 cm te visinom 5 dm.



Zoološki vrtovi imaju velik značaj u očuvanju ugroženih vrsta. Jedna od naših ugroženih vrsta je bjeloglavi sup kojeg, osim u prirodi, možemo vidjeti i u Zoološkom vrtu grada Zagreba.

Bjeloglavi supovi (*Gyps fulvus*) do prije stotinjak godina naseljavali su gotovo cijelu našu zemlju, dok se danas gnijezde samo na području Kvarnera, osobito na otoku Cresu. Populacija u Hrvatskoj 2013. godine brojila je 140 do 145 gnijezdećih parova (280 do 290 odraslih ptica).



Creska kolonija jedinstvena je u cijelome svijetu jer se supovi gnijezde na okomitim, opasnim liticama tik nad morem. Naši supovi obično teže od 8 do 12 kg, a pojedini u zatočeništvu mogu težiti i do 14 kg. Raspon krila može im dosegnuti do 2.8 m. Supovi mogu letjeti brzinom većom i od 160 km/h. Prilikom pretraživanja terena

u potrazi za hranom, najčešće lete brzinom od 40 do 75 km/h. Kao isključivi strvinari, izuzetno su bili važni za očuvanje ravnoteže u ekosustavu i živjeli su u sprezi s lokalnim ovčarima kojima je bilo praktički nemoguće zakopati strvine ovaca u negostoljubivom kršu. Kolonije supova neprocjenjivo su prirodno blago u turističkom i znanstveno-istraživačkom smislu, ali usprkos tim saznanjima, broj im se u Hrvatskoj smanjuje. Mnogo supova ugine za vrijeme svog prvog leta, prestrašeni turistima u kajacima i gliserima, ili pak postanu žrtve krivolova. Supovi koji prežive prvih 5 godina (a gotovo 90 % ne preživi!) mogu živjeti vrlo dugo, najčešće između 20 i 30 godina. No, podatci o supovima koji su živjeli u zatočeništvu govore da su doživjeli 40, 50, pa i više od 60 godina.

Zadatak 5. Bjeloglavi supovi vole obitavati u blizini okomitih i opasnih litica tik nad morem. Kako bi im napravili nastambu što sličniju njihovom prirodnom okruženju, u Zoološkom vrtu grada Zagreba bjeloglavim supovima napravili su umjetnu liticu od kamena. Litica ima oblik trapeza (vidi sliku) kojemu osnovice imaju duljine 1.5 m i 6 m, a visina duljinu 5 m. Odredite koliku površinu ima litica prikazana na slici.



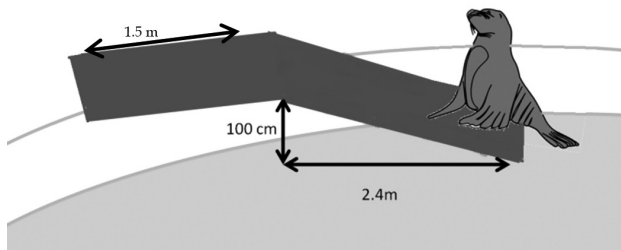
Morski lavovi vjerojatno su najpoznatiji i najpopularniji stanovnici Zoološkog vrta grada Zagreba. Uvijek ih je zabavno gledati kada im dođe timaritelj koji im daje hranu i koji se igra s njima. Morski lavovi hrane se ribama, a oni zagrebački najviše vole jesti skuše i lignje. Mužjaci mogu narasti do 2.4 m i težiti do 350 kg, za razliku od ženki koje su mnogo manje pa mogu narasti do



1.8 m i teži do 100 kg. Morski lavovi vrlo su društvene životinje, a poznati su i po svojoj inteligenciji. Tako su, na primjer, zagrebački morski lavovi naučili „dati peraju” i „dati pusu” svojim timariteljima.



Zadatak 6. Zagrebački morski lavovi vole izlaziti iz bazena kako bi se igrali s timariteljem. Kako bi morski lavovi lakše izašli iz bazena, napravljena im je drvena platforma (vidi sliku). Koristeći se podacima sa slike, izračunajte duljinu daske kojom morski lavovi izlaze iz bazena.



Primjerima i zadacima vezanim uz Zoološki vrta grada Zagreba potvrdili smo da se matematika pojavljuje svugdje oko nas, a da bismo to još bolje vidjeli, ponekad, šetajući ulicama, parkovima i šumama, promotrimo svijet očima matematičara. Sljedeći put kada odete u zoološki vrt, pažljivo proučite životinje i njihove nastambe te otkrite gdje se sve nalazi matematika.

Literatura

1. Franić Rihter, Jelena: *Geometrija u prirodi*, dostupno na: http://os-marijeilne-umag.skole.hr/eko-skola?news_id=2171#mod_news (9. 10. 2015.)
2. Nelsen, Roger i Alsina, Claudi: *Math Made Visual: Creating Images for Understanding Mathematics*, Mathematical Association of America. 2006.
3. Daniel_Bernazza's *Bucket/ZOO Zagreb*, dostupno na: http://s1252.photobucket.com/user/Daniel_Bernazza/media/ZOO%20Zagreb/ZOO-0016_1_resize.jpg.html (10. 10. 2015.)
4. *I supovi imaju svoj dan*: dostupno na: <http://www.zoo.hr/tagovi/bjeloglavisup> (10. 10. 2015.)
5. *Matematička genijalnost pčela...*, dostupno na: <https://tamoiove.wordpress.com/tag/geometrija/> (11. 10. 2015.)
6. *Ponuda parka*, dostupno na: http://www.park-maksimir.hr/maksimir_hr/Maksimir_zoo_vrt.htm (9. 10. 2015.)
7. <http://www.zoo.hr/>

