



TANGRAM I STOMAHION

Franka Miriam Brückler, Zagreb



Vjerujem da si već koji put slagao tangram, iako možda nisi znao naziv te slagalice. Tangram je, dakle, matematička slagalica u kojoj je kvadrat rastavljen na sedam dijelova, kao na ovoj slici lijevo na rubu.

Osnovni zadatak je ponovno složiti kvadrat, ali zadani mogu biti i obrisi raznih drugih likova koji se mogu složiti od tih 7 dijelova. Tangram je slagalica porijeklom iz Kine, koja se svijetom proširila u 19. stoljeću.



Veze tangrama s matematikom puno su dublje nego se na prvi pogled čini. Naime, ne samo da tangram uključuje osnove geometrije (kvadrati, paralelogrami, jednakokračni pravokutni trokuti), nego je pogodan za učenje razlomaka (ako je čitav kvadrat površine 1, kolike su površine svakog od 7 dijelova?), kutova (koliki su unutrašnji kutovi pojedinih dijelova?), omjera (u kojem su omjeru površine po dva od sedam dijelova?) ... Ova pitanja neka su ti zadatci, a odgovore ćemo dati u sljedećem broju.

Vezano za tangram postoje i znanstveni rezultati. Najpoznatiji među njima je sljedeći, dokazan 1942. *Postoji točno 13 konveksnih likova koji se mogu složiti od 7 dijelova tangrama.*

Konveksnih? Možda još nisu čuo za taj izraz. Konveksan je lik onaj koji nema rupa i čiji rub nema udubljenja.¹ Primjerice, krug je konveksan lik, ali zvijezda to nije. Kojih je to 13 konveksnih likova koji se mogu složiti iz dijelova

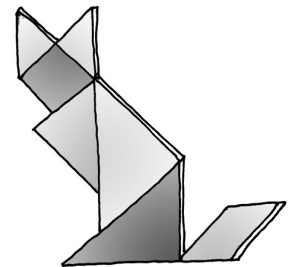
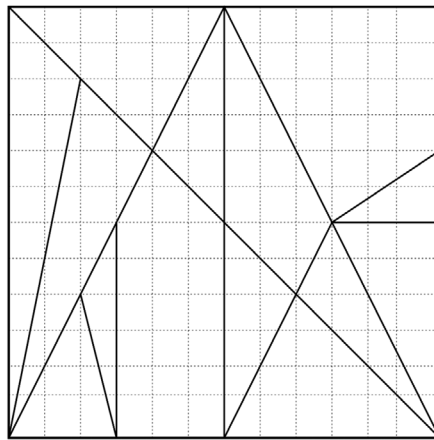
¹Prava definicija je ova: Lik je konveksan ako, kad spojimo bilo koje dvije točke tog lika dužinom, čitava ta dužina leži unutar lika.



tangrama? Evo njihovih obrisa, a ti izreži tangram iz prve slike i pokušaj ih sve složiti!²



Na prvi pogled sličan je Arhimedov *Stomahion*. Arhimed iz Sirakuze živio je u 3. st. pr. Kr. i bio je najveći matematičar staroga vijeka, a i dan danas spada u red najznačajnijih matematičara u povijesti. Mnogi njegovi rezultati spadaju u velike i važne, a nakon što je početkom 20. stoljeća otkriven Arhimedov *Palimpsest* (rukopis preko kojega je u srednjem vijeku napisan drugi tekst te se činio oku nevidljivim), u njemu je nađen i opis ove slagalice. Radi se o kvadratu podijeljenom na 14 dijelova.³



S tim dijelovima također se mogu složiti razni likovi, a postavljaju se i slična pitanja kao kod tangrama o odnosima njihovih površina. No, za razliku od tangrama, kod kojeg kvadrat možemo složiti na samo jedan način (do na zaokret ili osnu simetriju), kod stomachiona se postavlja pitanje na koliko različitih⁴ načina možeš složiti kvadrat koristeći njegovih 14 dijelova. Na ovo pitanje odgovoreno je tek 2003., korištenjem računala – postoji 536 različitih načina da se stomachion presloži u kvadrat. Prije nego ih sve pogledate na poveznici <http://www.gamepuzzles.com/536solt.htm>, pokušajte sami naći bar tri!

²Slika je preuzeta s Wikipedije (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tangrams_convex_silhouettes.svg), gdje je deklarirana kao public domain.

³Slika preuzeta s Wikipedije (<https://de.wikipedia.org/wiki/Stomachion#/media/Datei:Ostomachion.svg>), gdje je deklarirana kao public domain.

⁴Pod različitim načinima mislimo na one koji nisu jedan u odnosu na drugog zaokrenuti ni osnosimetrični.

