

## STARE I NOVE MOZGALICE

Petar Mladinić, Zagreb

## Razrezivanje kvadrata

Od najstarijih vremena poznato je da su mozgalice privlačile pozornost, znatiželju i divljenje.

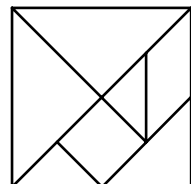
## a) Tangram



Na primjeru *tangrama* (o kojemu smo pisali u Matki broj 32) ilustrirat ćemo njihovu vezu s matematikom, kao i moguće nastajanje ideja za druge mozgalice i razrezivanja.

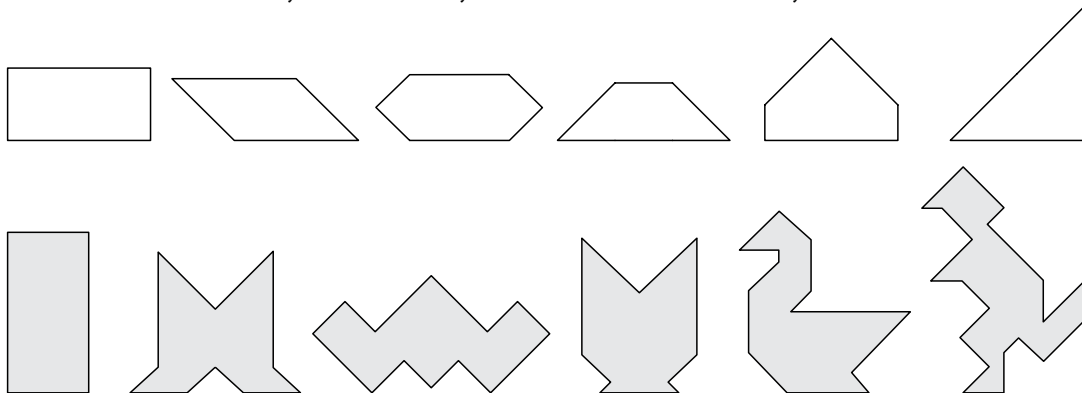
Vjeruje se da je tangram poznat više tisuća godina. Ipak, ovdje treba reći da je Europa upoznala tangram oko 1800. godine, a da se kao njegov izvor spominje Kina. Danas je poznato da je 1742. godine u Japanu opisano slično razrezivanje kvadrata.

Što je tangram? To je skup od sedam likova (mnogokuta) na koje je razrezan/rastavljen kvadrat (v. sl. desno).



Dakle, sastoji se od pet jednakokračnih pravokutnih trokuta, jednog manjeg kvadrata i jednog paralelograma. Mozgalica se sastoji u tome da se pomoću svih sedam dijelova tangrama složi neki unaprijed zadani lik.

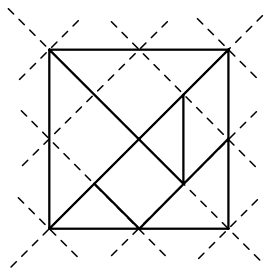
Primjerice, na slici je zadano nekoliko likova koje treba složiti.



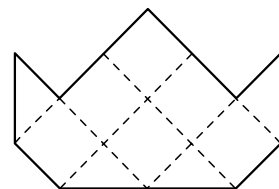
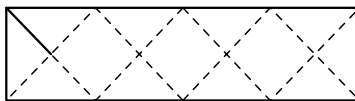
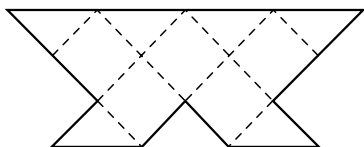
Razmotrimo što se krije iza ovakvog razrezivanja kvadrata.



Ako zamislimo da je kvadrat upisan u kvadratnu mrežu kao na slici, pri čemu je duljina stranice kvadrata u mreži jednaka  $\sqrt{2}$ , onda se dobiva da je ukupna površina kvadrata jednaka 16 i da svaki „mali” pravokutni trokut ima jediničnu površinu.

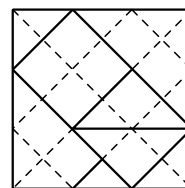
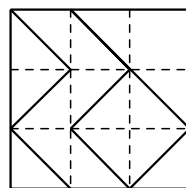
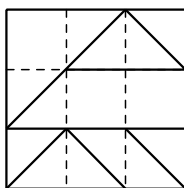
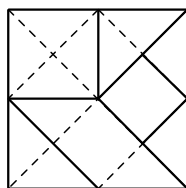
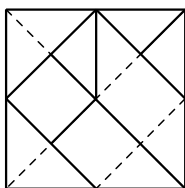


Ovo nam daje zamisao da se problem slaganja nekog zadanog lika pomoću skupa pločica tangrama može svesti na ucrtavanje zadanog lika na papir s kvadratičnom mrežom, odnosno obrnuto, u zadani lik moguće je ucrtati „dijagonalno” kvadratičnu mrežu.

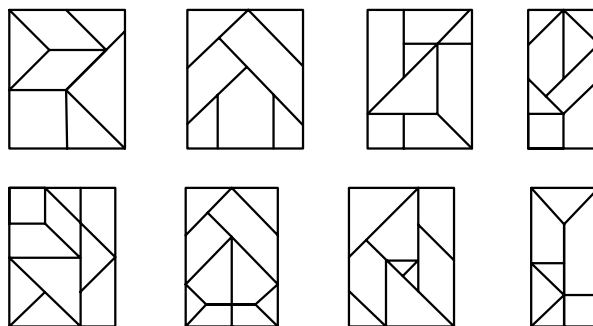


### b) Razrezivanja slična tangramu

U razdoblju od 1800. do 1900. godine pojavio se ogroman broj mozgalica koje su potaknute tangramom. Te mozgalice imaju drukčiji (po broju ili obliku) skup pločica. Na slici se vidi kako su nastala neka razrezivanja, tj. od kakvih se pločica sastoji skup kojim treba popločati zadani lik.

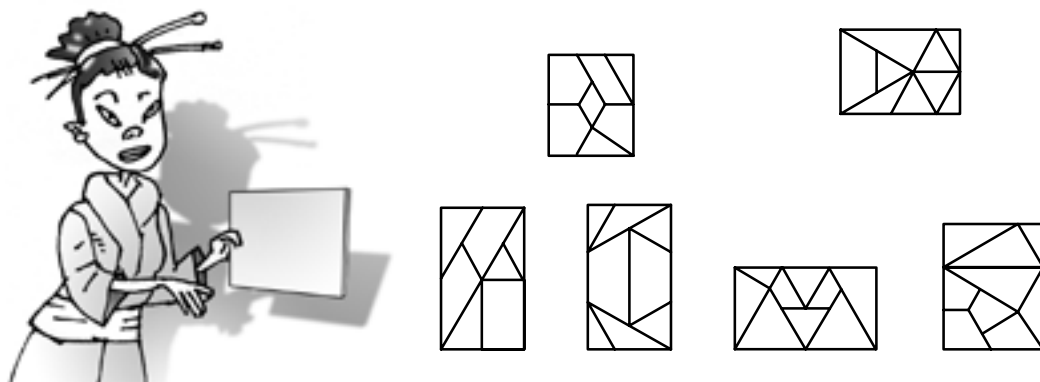


U daljnjoj kreativnoj primjeni tangramskih rezanja može se dobiti veliki broj novih skupova pločica. Na slici su neki od tih skupova kad se razrezuje pravokutnik.



Vidljivo je da su u svim ovim rezanjima pravokutni trokuti jednakokračni, tj. da su veličine njihovih kutova  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  i  $90^\circ$ .

Ako se napusti i taj zahtjev, dobit će se novi, bogatiji skupovi pločica. Neki od tih mogućih skupova vide se na slici.



Daljnijim „popuštanjem” posebnosti kutova trokuta dobivaju se sve složenija razrezivanja i mozgalice. Na slici je jedan primjer takvog rezanja.

