

KVADRIRANJE KVADRATA

Franka Miriam Brückler, Zagreb

Prije malo manje od 100 godina četvero studenata Sveučilišta u Cambridgeu, R. L. Brooks, C. A. B. Smith, A. H. Stone i W. T. Tutte, osmislili su sljedeći zadatak:

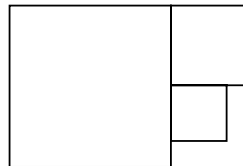
Ako je dan kvadrat (ili općentije, pravokutnik) čija je stranica neki prirodan broj, kako ga rastaviti na manje kvadrate čije su stranice *različiti* prirodni brojevi?



Sveučilište u Cambridgeu

Pravokutnici i kvadrati koji se mogu rastaviti na opisani način nazivaju se savršenima. Na prvi pogled zadatak se čini jednostavan. Primjerice, kvadrat površine 9 lako ćeš rastaviti na devet kvadrata površine 1 i sigurni smo da ti za to ne treba crtež. No, ovdje je zapravo pitanje može li se od različitih kvadrata čije su stranice prirodni brojevi složiti veći kvadrat ili općenitiji pravokutnik?

Uzmi primjerice dva različita kvadrata – očito ih ne možeš spojiti ni u kakav pravokutnik. Uzmeš li tri kvadrata, može se na prvi pogled činiti izvedivo, ali nije: kako god na najveći od njih tri „zalijepiš” dva manja, budući da su različiti, ne može se dobiti pravokutnik.

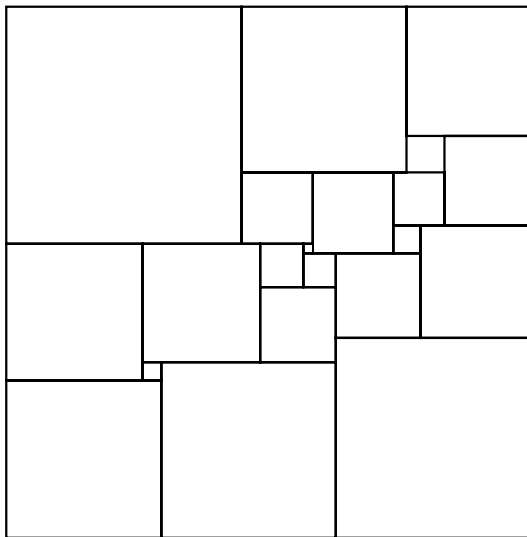


Matematičari su tijekom 20. stoljeća uspjeli pokazati da je potrebno imati bar 9 različitih kvadrata da bi se iz njih mogao složiti pravokutnik, odnosno bar 21 ako želimo složiti kvadrat. No, naravno da neće svakih 9 (odnosno 21) kvadrata poslužiti – bitno je i kako se odnose njihove veličine.



Da bi sam pokušao otkriti kako to izgleda, od kartona izreži kvadrate s duljinama stranica 1, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15 i 18 centimetara. Da rezultat bude ljepši, preporučamo da svoje kvadratiće prije slaganja obojiš u različite boje. Složi pravokutnik od tih kvadrata! Kao pomoć dajemo ti informaciju da su stranice toga pravokutnika duljina 32 i 33, tj. pravokutnik će jako sličiti na kvadrat. Taj pravokutnik najmanji je savršeni pravokutnik.

Najmanji savršeni kvadrat puno je veći – njegove su stranice duljina 112 i prikazan je na slici. Zadatak za tebe do sljedećeg broja je da, znajući da je najmanji kvadrat stranice 1 i najveći stranice 50, otkriješ duljine stranica svakog od 21 kvadrata na koje je rastavljen!



Na kraju evo odgovora na zadatak iz prošlog broja. Bilo je zadano šest nizova sastavljenih od nula i jedinica i trebalo je otkriti koji od njih su stvarno slučajno nastali temeljem rezultata bacanja novčića, a koji ne.

Prvi i zadnja dva bili su stvarno slučajni, s tim da jedini za prvi to lako zaključiš temeljem razloga navedenih u članku.

Drugi, treći i četvrti niz bili su „namješteni”, s tim da za treći i četvrti to stvarno lako možeš utvrditi temeljem članka, dok je drugi mogao biti i slučajan.

