



ORIGAMI

ЗВЪЗДАЧНИ

M

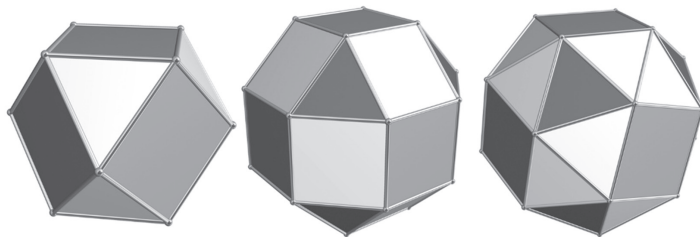
Matka 24 (2015./2016.) br. 95

Franka Miriam Brückler, Zagreb

PRAVILNI MNOGOKUTI, 2. dio

U prošlom smo nastavku vidjeli kako tehnikom origamija napraviti jednakostraničan trokut i kvadrat. To nije bilo teško, a zadali smo i neke zadatke. Prije nego u ovom nastavku vidimo kako napraviti pravilni peterokut, prvo ćemo dati obećana rješenja zadataka. Ukoliko te ona ne zanimaju ili pak nemaš prethodni nastavak, preskoči sljedeći odlomak i baci se na savijanje!

U prvom se zadatku postavilo pitanje kako se trebaju odnositi duljine bridova polaznih listova papira ako kvadratom prvog tipa želiš spojiti dva kvadrata drugog tipa? Odgovor je da list papira iz kojega se radi kvadrat drugog tipa (s džepićima) treba imati dvaput dulji brid od lista papira iz kojega se radi kvadrat prvog tipa. Drugi je zadatak pitao: kako se trebaju odnositi duljine bridova kvadratnih papira iz kojih izrađuješ trokut i kvadrat prvog tipa, ako takav kvadrat želiš koristiti za spajanje trokuta? Odgovor je: list papira iz kojega izrađuješ trokut mora imati točno $\sqrt{3}$ puta dulji brid od onoga iz kojeg izrađuješ kvadratnu „spojku“. Na kraju su se spominjala geometrijska tijela omeđena i jednakostraničnim trokutima i kvadratima – ako ih nisi sam otkrio, to su kbooktaedar (8 trokuta, 6 kvadrata), rombikubooktaedar (8 trokuta i 18 kvadrata) te skošena kocka (32 trokuta i 6 kvadrata). Ta tri Arhimedova tijela¹ možeš vidjeti na slici 1.

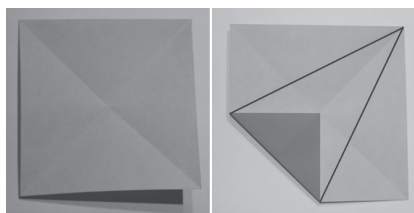


Slika 1. Tri Arhimedova tijela omeđena jednakostraničnim trokutima i kvadratima (izvornik: Wikipedia; slike izradio Tomruen programom Robert Webb's Great Stella Software, <http://www.software3d.com/Stella.php>)

Idemo sada na pravilni peterokut. Uzmi kvadratni list papira i presavij ga duž obje dijagonale (oba puta razmotaj papir). Time si na papiru napravio križ pregiba kao na slici 2. lijevo. Sada savij jedan od vrhova na središte (slika 2. desno, na kojoj su nacrtane i dvije linije koje su bitne za sljedeći korak, ali sad još nisu savinute).

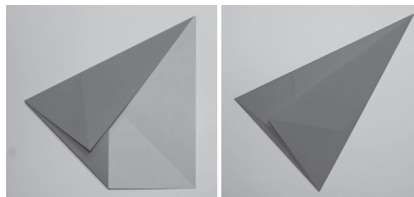
¹Arhimedova tijela su konveksna uglata geometrijska tijela čije su sve strane pravilni mnogokuti, tako da su podjednako raspoređeni oko svakog vrha, ali nisu sve strane sukladne.





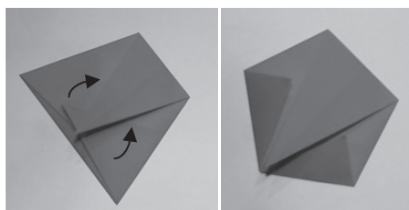
Slika 2. Početni koraci izrade pravilnog peterokuta

Sada upravo savinutom vrhu nasuprotni vrh (na našim slikama vrh gore desno), pregibima spoji s krajevima posljednje linije savijanja (dakle, duž linija ucrtanih na slici 2. desno). Dobit ćeš jednakokračan trokut kao na slici 3. desno. Zadatak za tebe: koliki su mu unutrašnji kutovi?



Slika 3. Nastavak izrade pravilnog peterokuta

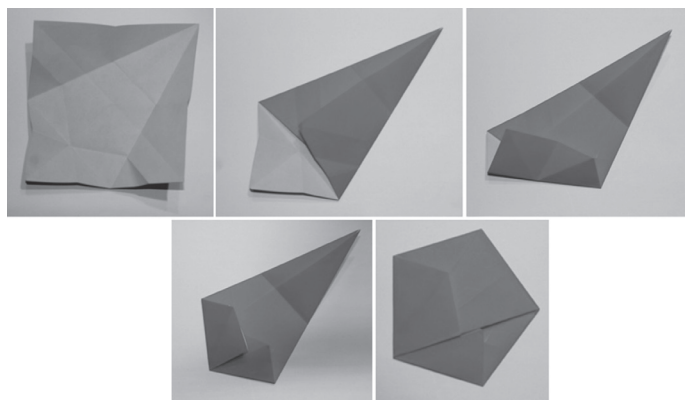
Nakon toga spusti vrh uz najmanji kut (to je na slikama gore gornji desni) na polovište nasuprotnog brida (to će biti lako jer će biti naznačeno početnim linijama savijanja), vidi sliku 4. lijevo. Sad obje polovice osnovice jednakokračnog trokuta sa slike 3. desno presavij tako da se poravnaju s rubovima u prethodnome koraku „spuštenog” trokuta (slika 4. desno).



Slika 4. Pravilni peterokut u nastajanju

Sad zapravo već imaš pravilni peterokut, ali je još malo „lepršav”. Želiš li ga bolje „zatvoriti”, razmotaj papir i slijedi redoslijed na slici 5. Obrati pažnju na to da pritom ne nastaje nikoja nova linija savijanja, već se papir sklapa duž već postojećih, samo na drugačiji način nego u prethodnoj konstrukciji! U zadnjem se koraku gornji desni vrh utakne u džepić koji nastaje uslijed preslagivanja. Zadatak za ambiciozne: dokažite da je ovako konstruiran peterokut, kad bi ga slagala osoba koja savršeno savija sve zadane korake, stvarno pravilan peterokut!



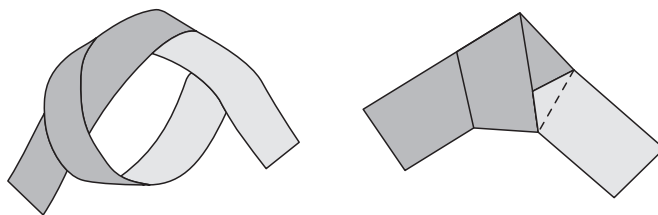


Slika 5. Finaliziranje modela

Kad smo već kod pravilnog peterokuta, evo nekoliko matematičkih zanimljivosti vezanih za njega:

- omjer duljina bilo koje njegove dijagonale (spojnice dvaju nesusjednih vrhova) i stranice je iracionalan broj poznat kao omjer zlatnog reza koji od davnina mnogi smatraju „najljepšim” omjerom – na likovnom ćeš odgoju vjerojatno također čuti za njega;
- jedno od pet pravilnih Platonovih tijela omeđeno je s 12 pravilnih peterokuta; u sljedećem ćemo nastavku – prije nego krenemo na pravilni šesterokut – opisati kako napraviti model tog tijela modularnim origamijem;
- dok se jednakostraničnim trokutima, kvadratima i pravilnim šesterokutima može popločati ravnina (bez rupa i preklapanja), pravilnim peterokutom to nije moguće – nikad nećeš vidjeti zid kupaonice popločan pločicama u obliku pravilnih peterokuta.

Ako ti je opisana konstrukcija bila prekomplicirana, evo jedne ultrabrzinske: Odreži traku papira, otprilike 10 puta dulju nego je široka. Zaveži je blago u čvor i pažljivo zategni da ne pukne. Taman kad se počne gužvati ili pucati, zapeglaj. Skrati viškove trake ili ih složi i zatakni unutra – eto pravilnog peterokuta!



Slika 6. Brzinski pravilni peterokut

