

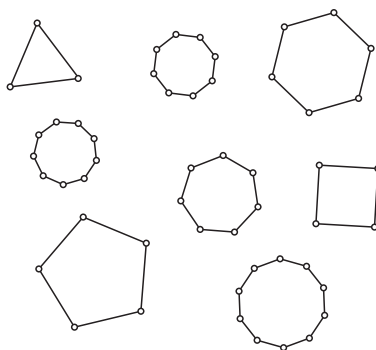


Franka Miriam Brückler, Zagreb

## PRAVILNI MNOGOKUTI, prvi dio

Uranijim smo nastavcima vidjeli primjere kako modularnim origamijem izraditi neka geometrijska tijela. Ona su naravno omeđena mnogokutima, no u našim su modelima ti mnogokuti imali dodatke koji su omogućili njihovo spajanje. U ovom i sljedećim nastavcima vidjet ćemo kako origamijem dobiti neke od pravilnih mnogokuta.

Što su uopće pravilni mnogokuti (slika 1.) i koliko ih ima? Pravilni mnogokut je ravninski lik kojemu su sve stranice jednako duge i takve da se svake dvije susreću pod istim kutom. Zsigurno najpoznatiji pravilni mnogokut pravilni je četverokut, popularniji pod nazivom kvadrat. No, uz njega, tu su i pravilni (jednakostranični) trokut, pravilni peterokut, pravilni šesterokut... Ma koliko stranica bilo zadano, ako ih je više od dvije, uvijek postoji odgovarajući pravilni mnogokut: ima ih beskonačno mnogo.



Slika 1. Pravilni mnogokuti s 3 do 10 stranica

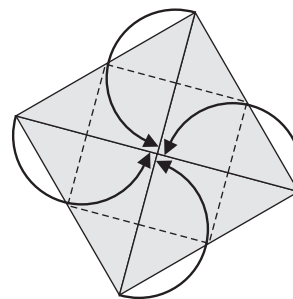
Podrazumijevamo da krećemo od kvadratnog lista papira. Da bude lakše pratiti ovaj i buduće nastavke, podsjetite se: u origami – dijagramima pune linije prikazuju pregibe koji su ispučeni prema vama, a crtkane linije prikazuju udubljene pregibe. Strelicama se ukazuje na smjerove savijanja.

U ovom ćemo se nastavku posvetiti trima najjednostavnijima za savijanje: jednakostraničnom trokutu i kvadratu, a ostalima ćemo posvetiti zasebne nastavke. U tom slučaju, naravno, za kvadrat zapravo i nemamo što savijati. No, ponekad nam je potreban kvadrat s „džepićima“. Postoji više načina kako takav

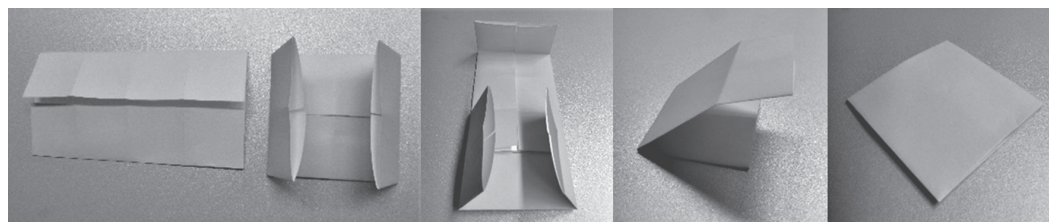


kvadrat dobiti. Najjednostavnija verzija je sljedeća: savijte obje dijagonale, zatim savijte sve vrhove na sredinu i – to je to (slika 2.).

Ukoliko trebate stabilniji kvadrat s četiri prava džepića, najlakše je dobiti ga iz dva kvadratna papira tako da napravite dva modula kao za Jacksonovu kocku (Matka 21, 2013., str. 178-179). Stavite jednog okomito na drugog tako da se strane s procijepom preklapaju, i utaknete sva četiri „uha” (slika 3.).



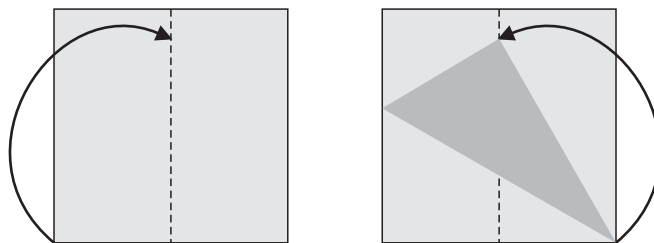
Slika 2. Kvadrat, prva verzija



Slika 3. Kvadrat, druga verzija

Dok je prva verzija kvadrata zgodnija za spajanje dvaju dijelova sa džepićima (samo presavijete dobiveni kvadrat duž jedne dijagonale i tako imate dva trokutasta „uha” za uticanje u druge module), kvadrat druge verzije pogodniji je kao kvadratna strana nekog tijela. Zadatak za vas: kako se trebaju odnositi duljine bridova polaznih listova papira ako kvadratom prvog tipa želite spojiti dva kvadrata drugog tipa?

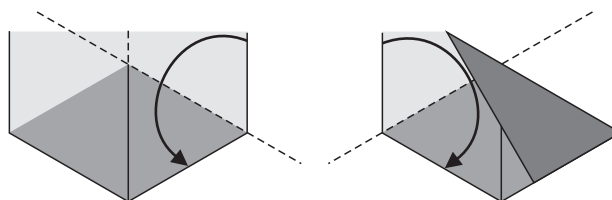
Želite li iz kvadratnog lista papira napraviti jednakostraničan trokut, to je nešto teže. Ovdje ćemo pokazati varijantu u kojoj dobijete jednakostraničan trokut koji na sve tri strane ima džepiće. Cijela ideja temelji se na konstrukciji kuta od  $60^\circ$  koju ste upoznali u nastavcima u kojima je opisana konstrukcija Mitchellovog pravilnog tetraedra i oktaedra (Matka 22, 2013., 20-22 i 94-96). Prvo savijte papir napola, usporedno s rubovima. Zatim jedan vrh, recimo donji lijevi, savijete na dobiveni pregib (slika 4, lijevo). Zatim donji desni vrh savijete na trenutnu poziciju donjeg lijevog (slika 4., desno).



Slika 4. Početak izrade jednakostraničnog trokuta

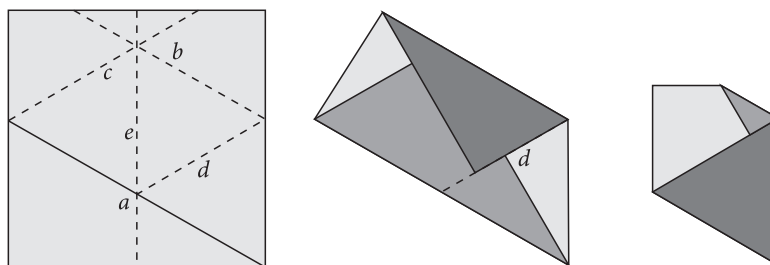


Sada gornji desni vrh savijete tako da pregib padne duž ruba ranije savijenih dijelova (slika 5., lijevo; linija označena stilom točka-crta je pravac na kojemu treba ležati novi pregib). Isto tako postupite s gornjim lijevom vrhom (slika 5., desno). Rezultat će biti oblika romba. Sad sve razmotajte.



Slika 5. Nastavak izrade jednakostraničnog trokuta

Trenutno stanje vidite na slici 6. lijevo. Sada zamotajte duž dvaju paralelnih kosih pregiba (tj. po redosljedu savijanja drugog i predzadnjeg, na slici 6. označeni s  $a$  i  $b$ ; ovo je kao kod izrade modula za Mitchellov tetraedar). Nakon toga presavijete donji desni trokut prema gore lijevo duž pregiba  $d$  (slika 6., sredina) te sve skupa opet ulijevo preko  $e$  (na slikama 6. sredina i desno više nije vidljiv, ali ćete ga lako vidjeti sa stražnje strane na papiru). Dobit ćete rezultat kao na slici 6. desno. Gornje lijevo „uho” sada samo utaknete među slojeve papira i eto jednakostraničnog trokuta s tri džepa.



Za kraj, malo teži od prethodnog zadatka za vas: kako se trebaju odnositi duljine bridova kvadratnih papira iz kojih izrađujete trokut i kvadrat prvog tipa, ako takav kvadrat želite koristiti za spajanje trokuta?

Do pravilnog peterokuta pokušajte iz kvadrata drugog tipa i jednakostraničnih trokuta, koristeći kvadrate prvog tipa za spajanje (naravno, nakon što ste uskladili veličine papira tako da se mogu spajati), izraditi: kocku, pravilni tetraedar i pravilni oktaedar te bilo kakvo tijelo koje je omeđeno jednakostraničnim trokutima i kvadratima (takvih ima tri!). Sva rješenja dobit ćete sljedeći put :-)

