



Franka Miriam Brückler, Zagreb

POLUPRAVILNI OPROŠTAJNI NASTAVAK

U prošlim ste nastavcima vidjeli kako origami-tehnikom saviti neke pravilne mnogokute: jednakostranični trokut, kvadrat, pravilni peterokut i pravilni šesterokut. Spajajući više njih možete izraditi mnoga pravilna i polupravilna tijela. Kako smo i najavili u posljednjem nastavku, u ovome ćemo reći ponešto o polupravilnim tijelima – tijelima omeđenima s dvije ili više vrsta pravilnih mnogokuta.

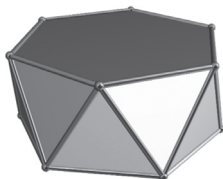
Prvo, tu su tzv. **pravilne prizme**. Ako već niste, o njima ćete zasigurno učiti u školi. One imaju dvije sukladne i paralelne osnovke (baze), a pobočke su pravokutnici, njih onoliko koliko stranica imaju osnovke. Stoga, ako uzmete odgovarajuće likove iz prethodna tri nastavka, lako možete napraviti modele pravilne trostrane, peterostrane i šesterostrane prizme. Evo primjera trostrane (slika 1).



Slika 1. Pravilna trostrana prizma

(2 jednakostranična trokuta i 3 kvadrata iz nastavka u 94. broju Matke)

Druga vrsta polupravilnih tijela su **pravilne antiprizme**. Poput pravilnih prizmi, i one imaju dvije sukladne pravilne i paralelne osnovice, ali su one jedna u odnosu na drugu zaokrenute, a pobočke koje ih spajaju nisu pravokutnici nego jednakokračni trokuti, njih dvaput više nego osnovice imaju strana.



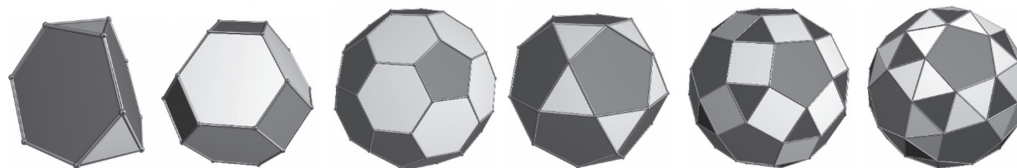
Slika 2. Pravilna šesterostrana antiprizma

(izvornik: Wikipedia, autor: Robert Webb koristeći program Stella Software, <http://www.software3d.com/Stella.php>).

Preostali tipovi polupravilnih tijela obično su poznati pod nazivom Arhimedova tijela, prema starogrčkom matematičaru Arhimedu iz Sirakuze (3. st. pr. Kr.). U prethodnom smo nastavku spomenuli tri vrste koje su omeđene samo pravilnim trokutima i kvadratima. Osim tih triju, postoji ih još 10. Od tih 10, po dva trebaju i pravilne osmerokute, odnosno deseterokute, čiju konstrukciju nismo opisivali jer je poprilično komplicirana. Na slici 3 prikazano je preostalih 6 tipova Arhimedovih tijela koja se mogu sastaviti koristeći



pravilne mnogokute koje znate saviti. Tri tipa koji nose atribute „krnji” nastaju tako da se odgovarajućem Platonovom tijelu „odrežu” vrhovi.



Slika 3. Krnji tetraedar, krnji oktaedar, krnji ikozaedar („nogometna lopta”), ikozidodekaedar, romboikozidodekaedar i skošeni dodekaedar

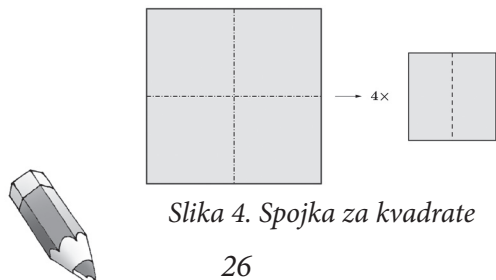
(Wikipedia, autor: Robert Webb koristeći program Stella Software, <http://www.software3d.com/Stella.php>).

Želite li napraviti koje od ovdje nabrojanih tijela koristeći mnogokute iz posljednja tri nastavka, pripremite se za malo zahtjevniji pothvat. Kao prvo, potrebno je otkriti kako se trebaju odnositi duljine stranica kvadrata iz kojih savijamo module ako želimo u konačnici dobiti module jednako dugih bridova. Uzmemo li da nam je duljina brida kvadratnog lista papira iz kojeg radimo najlakše (kvadratne) module iznosa 1, evo odgovarajućih duljina bridova kvadratnih papira za ostala tri tipa pravilnih mnogokuta:

- za jednakostranični trokut stranica početnog kvadrata treba biti duljine $\frac{\sqrt{3}}{2}$, što je približno 0.87 (dakle, ako za kvadratne module koristite papir sa stranicom duljine 10 cm, za trokut uzmite kvadrat sa stranicom duljine 8.7 cm);
- za pravilni peterokut stranica početnog kvadrata treba biti duljine $\sqrt{2}$, što je približno 1.41 (dakle, ako za kvadratne module koristite papir sa stranicom duljine 10 cm, za trokut uzmite kvadrat sa stranicom duljine 14.1 cm);
- za pravilni šesterokut stranica početnog kvadrata treba biti duljine $\sqrt{3}$ što je približno 1.73 (dakle, ako za kvadratne module koristite papir sa stranicom duljine 10 cm, za peterokut uzmite kvadrat sa stranicom duljine 17.3 cm).

Ostaje pitanje kako bez lijepljenja spojiti odgovarajuće module. Odgovor ovisi o tome kakve module spajamo. Obratite pozornost i na činjenicu da pravilni peterokuti i šesterokuti imaju samo po tri džepića.

Spojka, prvi tip

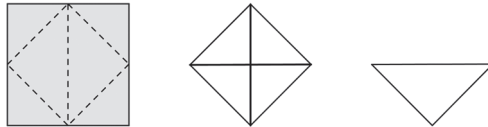


Slika 4. Spojka za kvadrate

Ovakva spojka prikladna je za spajanje kvadratnih modula. Krenuvši od kvadratnog lista papira iste veličine kao onaj iz kojeg su rađeni moduli, razrežemo ga na četiri sukladna kvadrata i svakome savijemo simetralu nasuprotnih stranica (slika 4) – po pola takvog kvadratića utiče se u džepiće kvadratnih modula.

Spojka, drugi tip

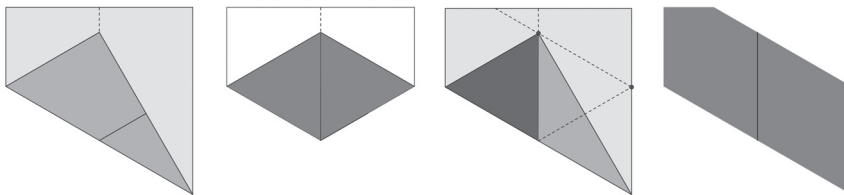
Za spajanje dvaju trokuta ili trokuta i kvadrata najbolje je koristiti spojke koje se dobiju tako da uzmete papir iste veličine kao što je papir iz kojeg ste radili trokute, počnete kao na slici 4 i onda još vrhove savijete na sredinu (slika 5); po pola spojke (trokutnog oblika) utiče se u po jedan modul.



Slika 5. Izrada spojki drugog tipa (nastavak)

Spojka, treći tip

Krenete li od lista papira iste veličine kao što ste koristili za pravilni šesterokut, možete napraviti 4 spojke za spajanje pravilnog šesterokuta s drugim šesterokutom, ali i drugim modulima. Prvo na njega primijenite postupak sa slike 4, a zatim nastavite kao na slici 6: podignite lijevi donji vrh na simetralu, pa donji desni, posljednji korak „razmotajte”, savijte gornji desni vrh tako da linija savijanja prolazi kroz istaknute točke. Rezultat je modul oblika nepravilnog peterokuta. Kad ga okrenete i pojačate liniju savijanja koja potječe od simetrale savijene na početku, dobit ćete spojku čija dva dijela utičete u module.



Slika 6. Izrada spojki trećeg tipa (nastavak)

Za kraj možda očekujete spojku prilagođenu pravilnom peterokutu. No, takvu je dosta teže isplanirati – isprobajte i vidjet ćete da ovisno o tome s čime spajate pravilne peterokute možete uz eventualno još poneko savijanje prethodna tri tipa spojki dobiti prikladnu (ono što završi u džepićima ionako se ne vidi :-))

S ovim se opraštamo od rubrike matematičkog origamija, a već od sljedećeg broja *Matke* najavljujemo novu zabavnu rubriku!

