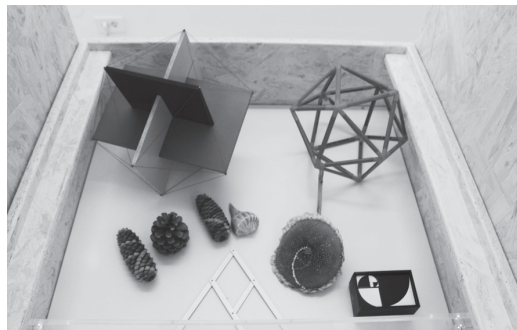




Franka Miriam Brückler, Zagreb

## TRI MEĐUSOBNO OKOMITA PRAVOKUTNIKA

Vjerujemo da ste već svi čuli, ali ako niste: u Zagrebu, u Klovićevim dvorima, može se po prvi put u Hrvatskoj vidjeti izložba posvećena matematici. Interaktivna i zabavna, osmišljena je od dugogodišnjeg nastavnika matematike Georga Schierschera iz Liechtensteina. Podijeljena je u sedam tematskih cjelina, a na slici 1. vide se neki od izložaka iz cjeline „Zlatni rudnik”, vezanih za Fibonaccijeve brojeve i omjer zlatnog reza<sup>1</sup>.

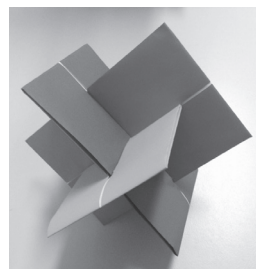


Slika 1. Izložci na izložbi „Volim matematiku”

Gore desno na toj slici je bridni model ikozaedra – jednog od pet pravilnih geometrijskih tijela. Gore lijevo je pak model koji se sastoji od tri međusobno okomita zlatna pravokutnika (pravokutnika čiji je omjer stranica jednak omjeru zlatnoga reza). Spojimo li njihove vrhove koncem – što je također vidljivo na slici – ponovno dobijemo bridni model ikozaedra. Je li modularnim origamijem moguće izraditi model triju međusobno okomitih pravokutnika? Naravno da jest – model na slici 2. upravo je takav.

Izrada ovoga modela nije jako zahtjevna. Model se sastoji od šest dijelova (modula), a idealno je da budu po dva u svakoj od tri boje. Ishodišni papiri su kvadratni. Svih šest savija se na isti način, kako ćemo sada opisati.

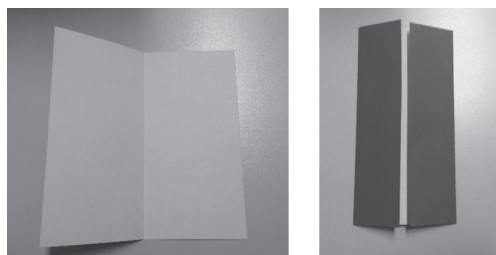
Krenimo dakle od kvadratnog lista papira i presavijmo ga napola (duž simetrale dviju stranica; slika 3. lijevo). Zatim presavijmo pregibu paralelne stranice na nju, kao da zatvaramo vrata ormara (slika 3. desno; pritom ostavimo mali razmak među „vratima ormara”).



Slika 2. Tri međusobno okomita pravokutnika (Francis Owov XYZ – model)

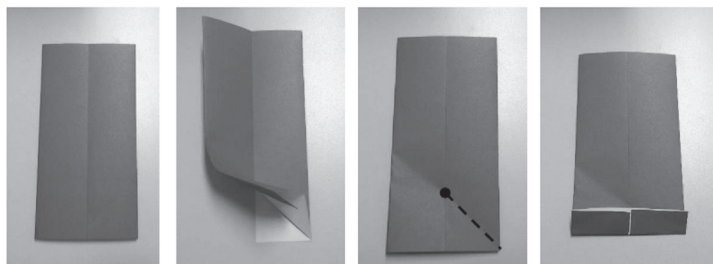
<sup>1</sup>Dvije su dužine u omjeru zlatnog reza ako je omjer duljina veće i manje jednak omjeru duljina manje i razlike veće i manje.





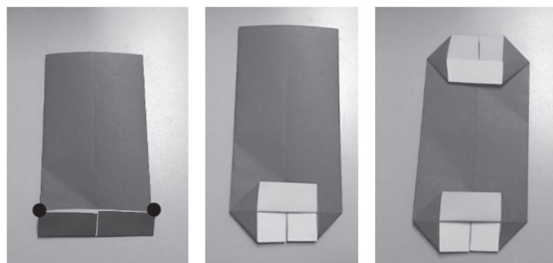
Slika 3. Početni koraci

Sada okrenemo papir poledinom prema gore (slika 4. lijevo), prihvatimo sredinu dna i podignemo donji rub na desni tako da nastane linija savijanja pod kutom od  $45^\circ$  u odnosu na donji i desni rub (slika 4., dvije srednje slike). Na trećoj po redu od slika br. 4. ta je linija dodatno istaknuta, kao i njezin jedan kraj – njezino sjecište s vertikalnim pregibom. Donji rub čitavog modula savijemo tako da njegovo polovište padne točno na to istaknuto mjesto – slika 4. desno.



Slika 4. Nastavak izrade modula

Sada uočimo vrhove istaknute na slici 5. lijevo (ista je kao slika 4. desno, samo su istaknuti vrhovi). Te vrhove pritisnemo tako da padnu na pregib koji je trenutno donji rub papira, pri čemu će nastati istokračni pravokutni trokuti (slika 5. sredina). Sad zaokrenemo papir pa korake iz slika 4. i 5. ponovimo i s nasuprotnim rubom – tako dobijemo modul kao na slici 5. desno.



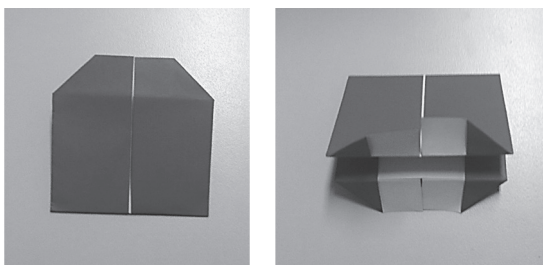
Slika 5. Modul samo što nije gotov

Za kraj izrade modula, presavijemo ga popola (slika 6. lijevo) te „uha” s procijepom savijemo prema van tako da stoje pod približno pravim kutom u

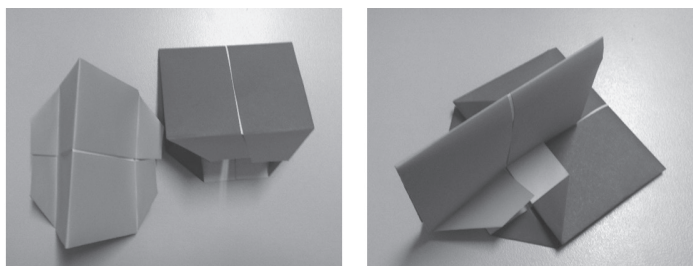


odnosu na ostatak modula (slika 6. desno). To je gotov modul; sve korake ponovimo s preostalim pet listova papira.

Sad još samo treba pospajati module. Osnovno je pravilo: svaka dva modula orijentirana su međusobno okomito i svako od četiri „uha” jednog modula ide u po jedan procijep susjednog modula (slike 7.).

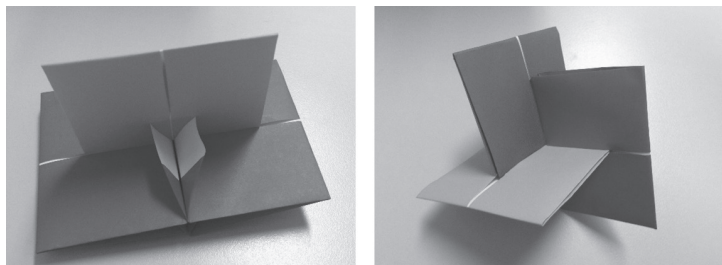


Slika 6. Završetak izrade modula



Slika 7. Princip spajanja modula

Nadalje, svaki se modul s jedne strane utiče u dva istobojna modula (slika 8. lijevo). Nadalje, moduli se spajaju tako da se u središtu pod pravim kutom sastaju tri raznobojna modula (slika 8. desno). Poštujete li ta pravila, uz malo muke odnosno uguravanja „uha” u procijepe, dobit ćete model sa slike 2.



Slika 8. Svaki modul utiče se u po dva modula iste boje, a u središtu se sastaju sve tri boje

Sada se možda pitate je li autor izložbe mogao model na slici 1. gore lijevo umjesto od drva ovako izraditi? Drugim riječima, jesu li 12 vrhova modela na slici 2. vrhovi baš pravilnog ikozaedra – svaka dva jednako razmaknuta? Ovaj zadatak ostavljamo ambicioznijima, a njegovo ćemo rješenje objaviti u sljedećem broju Matke. Nadamo se da ćete do tada izraditi ovaj model, ali i posjetiti izložbu „Volim matematiku”!

