

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 15 (1987/1988)

Številka 1

Strani 44-49

Boris Horvat in Miro Lozej:

KAKO NISVA POSTALA MILIJONARJA

Ključne besede: matematika, novice.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/15/869-Horvat-Lozej.pdf>

© 1987 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

KAKO NISVA POSTALA MILIJONARJA

Na Rubikovo kocko smo vsi že skoraj pozabili. Pred nekaj leti pa je bilo drugače. Takrat smo vsi iskali nove in nove postopke in matematične obrazce, s katerimi bi kocko čim hitreje sestavili. Danes jo verjetno le še malokdo zna sestaviti. Kot vsaka igračka, ki se je naveličamo, je obležala na dnu kake omare.

Ob kocki se je pojavila prava poplava sestavljanek, ki razen spretnih rok zahtevajo predvsem obilo logičnega sklepanja, prostorske predstave in vizualnega pomnenja. Posamezniki in nekateri proizvajalci takšnih igračk so čez noč obogateli. Ob Rubikovi kocki dimenzije $3 \times 3 \times 3$ so se pojavili še: kocka $4 \times 4 \times 4$, domino kvader $2 \times 3 \times 3$, tetraeder, okrogla 'kocka', kača, barvaste kroglice, izdelani so bili celo načrti za kocko $5 \times 5 \times 5$. Zdi se pa, da počasi zamira zanimanje za tak tip igračk.

Vendar Erno Rubik, genialni madžarski izumitelj, ni miroval. Po nekaj letih zatišja je prišla na trg njegova nova igračka, ki jo je poimenoval "MAGIC". To je osem ploščic, ki so povezane med seboj tako, da sestavljajo 2×4 ploščo. Na eni strani plošče so narisani na črni podlagi trije mavrični obroči (ko je igračka nesestavljena), na drugi strani pa so narisani kosi mavričnih obročev. Bistvo izuma nove igračke je izredno domišljena povezava posameznih ploščic med seboj. Povezane so z najlonskimi vrvicami, ki po miniaturnih žlebovih segajo čez celotno površino ploščic, tako da ploščice lahko prevračamo, vrtimo in iz igračke naredimo najrazličnejše prostorske like (obroče, stole, stolpe ipd). Pri tem ploščice nikoli ne razpadejo, kakorkoli so obrnjene, vedno jih vrvice držijo skupaj. Naloga sestavljanke pa je v tem, da z najrazličnejšimi transformacijami premešamo ploščice med seboj tako, da kosi mavričnih obročkov, ki so narisani na zadnji strani igračke, tvorijo tri med seboj sklenjene mavrične obroče. Takrat ploščice niso več zložene v ploščo 4×2 , ampak v 3×3 z eno manjkajočo vogelno ploščico.

Ob novi Rubikovi igrački sva se spomnila zgodbe, ki bo mogoče zanimiva tudi za bralce Preseka. Pozimi pred šestimi leti, ko so se še vsi ukvarjali z Rubikovo kocko, sva začela razmišljati, ali bi bilo mogoče napraviti podobno sestavljanke iz kakšnega drugega telesa. Naju ni zanimala teorija in spretnost v sestavljanju kocke, temveč čisto tehnično vprašanje, kako je kocka sestavljena. Na podoben način, kot je Rubik razstavil kocko na posamezne elemente in jih smiselno povezal, sva razmišljala, bi bilo mogoče razstaviti na med seboj povezane kose tudi kakšno drugo geometrijsko telo (in s patentom zaslužiti

kakšen dinar).

Kot je znano, obstaja v tridimenzionalnem svetu le pet pravih geometrijskih teles, ki jih je prvi opisal že Arhimed in jih tudi imenujemo Arhimedova telesa. To so:

tetraeder, ki ga omejujejo štirje enakostranični trikotniki,

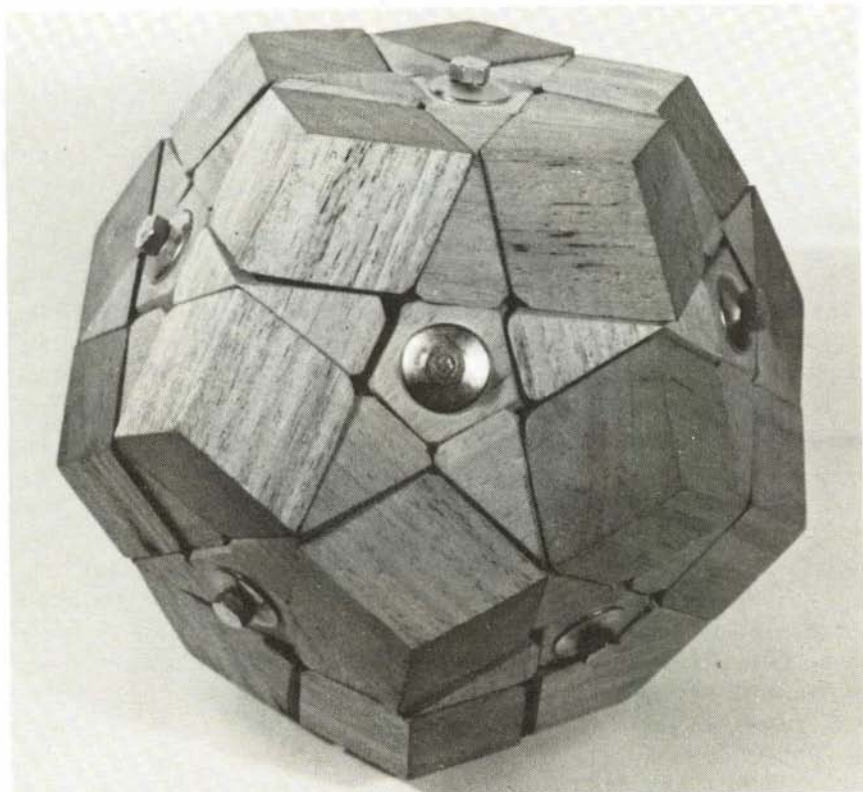
oktaeder, ki ga omejuje osem enakostraničnih trikotnikov,

heksaeder ali kocka, ki jo omejuje šest kvadratov,

dodekaeder, ki ga omejuje dvanajst pravih petkotnikov, ter

ikozaeder, ki je omejen z dvajsetimi enakostraničnimi trikotniki. Kocko je

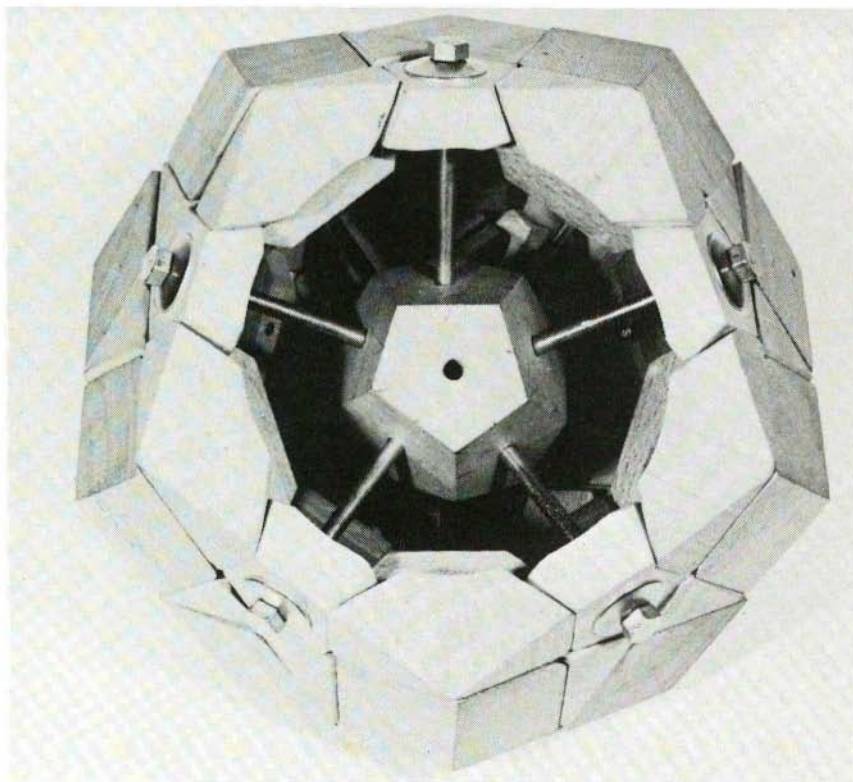
obdelal že Rubik in tudi tetraeder sva že videla v neki reviji. Za oktaeder nisva imela prave predstave, kako bi ga bilo treba "razrezati", da bi se posamezne plasti lahko vrtele, ikozaeder pa je že "preokrogel", da bi se dalo posamezne plasti enostavno vrteti (verjetno pa bi bilo zanimivo telo, zgrajeno na ikozaedru, s posameznimi "izrastki", ki bi olajšali sestavljanje takšne igrčke). Tako



Prototip magičnega dodekaedra BOMIDO.

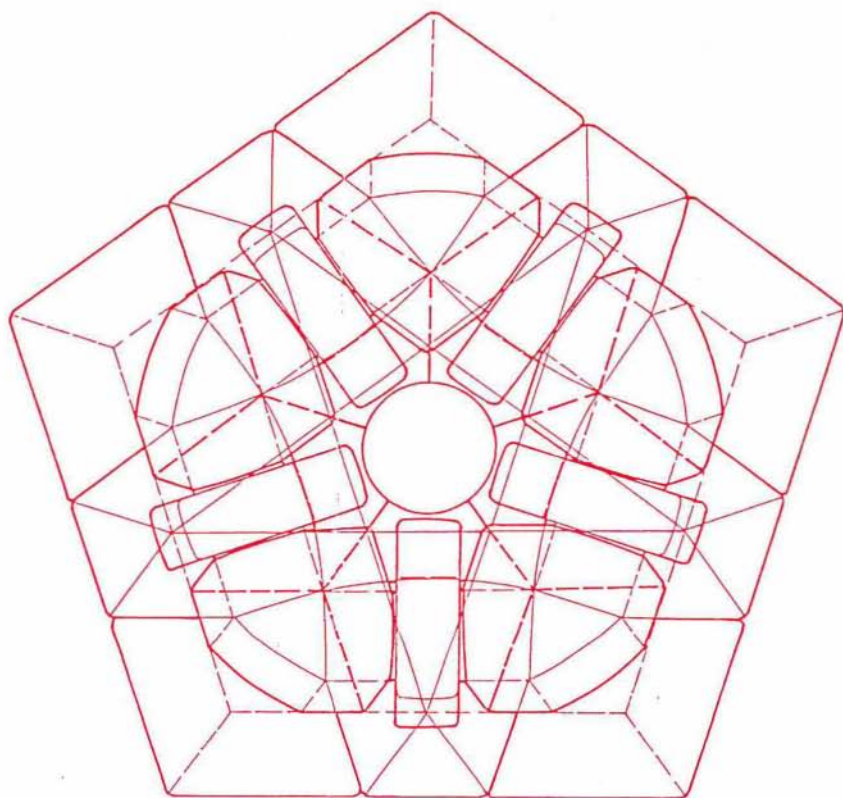
nama je ostal samo dodekaeder, ki je po najinem mnenju tudi najlepše pravilno geometrijsko telo. Lotila sva se matematičnih preračunavanj in risanja načrtov. To niti ni bilo težko, saj je za to delo zadostovalo že znanje srednješolske trigonometrije, midva pa sva takrat že bila študenta matematike. Izkazalo se je, da je notranji mehanizem v bistvu enak kot pri Rubikovi kocki, le prilagojen drugačnim geometrijskim lastnostim. Največja težava za predstavo je v tem, da nikjer ni pravega kota. Za potrditev teorije, da mehanizem tako razdeljenega telesa resnično deluje, je Miro v očetovi mizarski delavnici z očetovo pomočjo izdelal prototip. Ta je, nekoliko trdo sicer, popolnoma brezhibno deloval.

Prototip sva odnesla k fotografu, ki ga je z vseh strani, znotraj in zunaj, poslikal. Načrte in slike sva odnesla v patentno pisarno in vložila prijavo "Prostorske logične igrčke BOMIDO" (Boris Miro Dodekaeder) kot model. (Prav med pisanjem članka za Presek sva dobila od Patentnega urada obvestilo, da je bila potrjena zaščita modela.) Po prijavi modela na patentnem uradu sva spo-



mladi leta 1982 začela iskati proizvajalce najine igračke, saj sva, po Rubikovem vzoru, tudi midva želela postati milijonarja. Toda tu se je zataknilo. Nobena tovarna kovinsko—plastične usmeritve, noben domžalski plastičar ni bil dovolj navdušen nad najino idejo, da bi bil pripravljen vložiti denar v razvoj orodja za dodekaeder. Ker telo nima nobenega pravega kota, se je vsem zataknilo že pri izdelavi načrta za oradje. Po nekaj mesecih sva obupala nad nerazumevajočo domovino in se odločila za agresivni prodor na svetovno tržišče.

Med prvomajskimi prazniki sva z vsemi slikami in dokumenti odpotovala v London. Že prej sva se bila pismeno oziroma telefonično dogovorila za sestanek z Davidom Singmastrom, matematikom, ki je bil takrat glavni popularizator in teoretik Rubikove kocke, in z Jamesom Dalgetyjem, ki je bil kot direktor firme Pentagle novopečeni bogataš po zaslugi Rubikove kocke in podobnih igrač. Na domu pri Singmastru sva bila že ob devetih dopoldne. Vedel



je sicer, da je mogoča konstrukcija magičnega dodekaedra po vzoru Rubikove magične kocke, vendar prototipa še ni videl. Navdušeno si je ogledoval fotografije najinega ročno izdelanega modela, posebej še, ko je slišal, da model deluje. Obisk pri Singmastru je bil zelo zanimiv. Še kakšni dve uri sva ostala pri njem in v tem času nama je pokazal cel muzej najrazličnejših sestavljanek z vsega sveta. Samo o Rubikovi kocki je imel cele police knjig in priročnikov, prav tako z vsega sveta. Kasneje sva mu poslala knjižico, ki je izšla pri beograjski založbi Galaksije. Nekaj igrac, nalepk, plakatov in priponek nama je podaril, še več pa sva jih kupila v improvizirani trgovini v njegovi hiši. Najbolj sva se navduševala (kot konjičkarska mizarja) nad sestavljanjami (puzzles) iz plemenitega lesa. Na primer zmešnjava različnih ali celo enakih teles, ki sestavljajo kocko ali kakšno drugo pravilno telo. Obstajajo cele matematične teorije, kako je mogoče pravilno telo razrezati na simetrična telesa in takšne sestavljanke sploh niso enostavne.

Singmaster naju je prijazno odpeljal do središča Londona, kjer sva imela za opoldne dogovorjen sestanek v McDonnaldovi restavraciji z Jamesom Dalgetyjem. Dalgety ni bil dosti starejši od naju, imel je pravo lepoticco za ženo in bleščeče nov športni avto Saab 900 turbo (!) Že sva se tudi sama videla v takšnem avtomobilu, ko sva še pred pričetkom kosila doživela hladen tuš. Dalgety je sicer rekel, da sva pametna in pridna, tudi on je bil navdušen nad lesenim modelom, vendar je iz torbe privlekel na dan nekaj plastičnih modelov – prototipov dodekaedra, ki jih je prejšnji dan dobil v tovarni. Bili so na las podobni tistim, ki sva si jih zamislila midva, kar pomeni, da so matematični in geometrijski zakoni povsod enaki. Povedal nama je, da sva kakšen mesec prepozna z najinim patentom, takrat ga je namreč on odkupil od nekega Madžara. Dva meseca kasneje je stekla že redna proizvodnja magičnega dodekaedra. V tolažbo sva po pošti dobila prve primerke.

Pred kratkim so prijatelji v Londonu v več velikih trgovinah z igracami iskali magični dodekaeder. Povsod so še imeli Rubikovo kocko v najrazličnejših izpeljankah, toda dodekaedra ni bilo mogoče nikjer dobiti. Prodajalci so povedali, da je imel zelo malo uspeha, verjetno se je ljudem zdel prekompliciran (v zmešnjavi dvanajstih barv se je res težko znajti), in da že dolgo ni več v prodaji. Sicer pa sestavljanje samo ni bilo nič težje kot pri kocki, le da je bilo nekoliko več dela. Dodekaeder je bil na neki način kopija kocke in ponovitev ne more biti nikoli tako uspešna kot originalna zamisel. To so neizprosni zakoni potrošniške mentalitete in svobodnega tržišča. Le kdor jih zna dobro oceniti in v pravem trenutku ponuditi nov proizvod, se lahko nadeja uspeha.

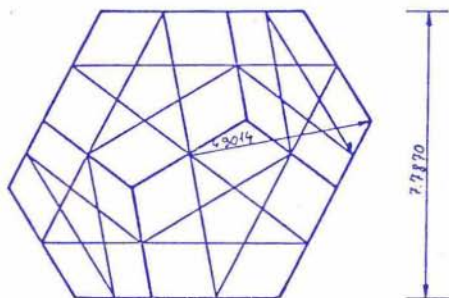
Tako nisva postala milijonarja, celotno zgodbo pa sva ohranila v prijetnem spominu. Kdor ne poskusi, tudi uspeti ne more.

Kot nekdanja študenta matematike sva sklenila, da v spomin na to zgodbo podariva najin prototip matematični knjižnici, da bo stal v vitrinah knjižnice v tretjem nadstropju na Jadranski 19 v Ljubljani.

Pisani magični dodekaeder (glej IV stran ovitka) lahko naročite pri Pentagle, Paradox Engineering Ltd., Over Wallop, Hampshire, SO20 8HT, Velika Britanija z nakazilom 8 £.

Hkrati pa razpisujeva nagradni natečaj na temo magičnega dodekaedra, katerega prototip si lahko ogledati na slikah. Odgovoriti morate na naslednja vprašanja:

1. Koliko je sredinskih, vogalnih in koliko robnih delov magičnega dodekaedra? Odgovor utemeljite z izpeljavo enačb za števila robov in vogalov poljubnega poliedra (to je naloga za ogrevanje).
2. Koliko barvnih nalepk, to je, koliko petkotnikov potrebuje za sredinske elemente, koliko rombov za vogalne elemente in koliko trikotnikov za robne elemente? Odgovor utemeljite.
3. Kolikšna sta volumna robnega in vogalnega elementa in kolikšen je volumen vsega dodekaedra (v odvisnosti od dolžine roba dodekaedra)?



5. Kolikšen je polmer včrtane in očrtane krogle dodekaedra in kolikšen polmer krogle, ki se dotika robov?

Priložiti morate tudi vse računske izpeljave. O nagrajencih bo razen pravilnosti odgovorov odločala tudi elegantno izpeljana rešitev. Še majhen nasvet: v pravi-
lnem petkotniku se skriva zlati rez, s pomočjo katerega lahko izračunamo
kotne funkcije posameznih kotov, ki jih bomo potrebovali pri izračunih.

Najboljše odgovore bomo objavili, za nagrade pa razpisujemo en pravi
magični dodekaeder in pet knjižnih nagrad iz Presekove knjižnice. Rok za
oddajo odgovorov je 1.11.1987. Pošljite jih na uredništvo Preseka.

Boris Horvat in Miro Lozej

