PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652
Letnik **17** (1989/1990)
Številka 4
Strani 193–197

Vilko Domajnko:

PRESEKOVA NADLOGA – DOMINO

Ključne besede: razvedrilo, naloge.

Elektronska verzija:
http://www.presek.si/17/994-Domajnko-domino.pdf

RAZVEDRILO

PRESEKOVA NADLOGA

DOMINO

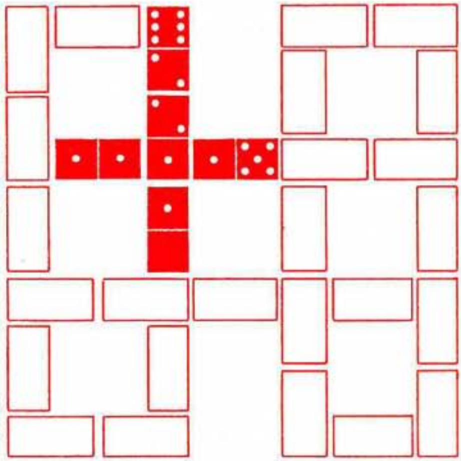
V igri domino, še bolj pa v nekaterih njenih izpeljankah, lahko matematika igra pomembno vlogo. V tem članku si bomo peščico takih iger tudi ogledali.

Slika 1

1. V ornament

Iz običajnega kompleta domin 0-0, 0-1, ..., 6-6 lahko sestavimo zanimiv geometrijski ornament, ki ga prikazuje slika 1. Ornament je treba sestaviti tako, da se sleherni dve sosednji polji na različnih dominah ujemata med seboj, kot je v navadi pri običajni igri domino.

Ornament na sliki 2 pa naj ostane za vabo reševalcu. Da mu bo izpolnjevanje tega ornamenta lažje steklo, je nekaj domin v njem že postavljenih na pravilna mesta.



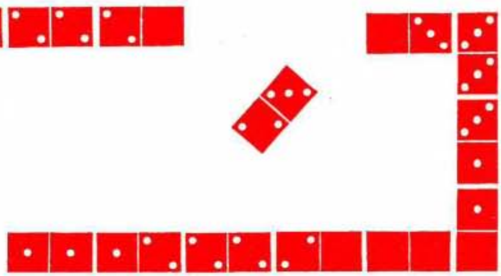
Slika 2

2. Le kam bi del?

Vzemimo sedaj komplet domin 0-0, 0-1, 0-2, 1-1, 1-2 in 2-2. Zlahka jih bomo uspeli postaviti v verigo. Slika 3 nam kaže eno izmed takšnih razvrstitev.

Pa storimo še korak naprej in si zastavimo vprašanje – koliko je vseh različnih verig iz teh šestih domin? Denimo, da začnemo graditi verigo z domino 1-2. Očitno je, da sme desno od nje stati le domina 2-2, levo od nje pa edino domina 1-1. Če bi desno od nje postavili domino 2-0, bi namreč domina 2-2 s tem že dokončno izpadla iz verige, in če bi levo od nje postavili domino 0-1, bi enaka usoda doletela tudi domino 1-1. Kratek premislek sedaj pokaže, da dobimo vse možne razvrstitve že zgolj s tem, da v verigi s slike 3 eno za drugo prestavljamo domine z njenega začetka na konec. In ker je vseh domin šest, je torej toliko tudi vseh različnih verig. Če pa upoštevamo še obraten vrstni red (zasukanih) domin, je vseh različnih verig pravzaprav dvanajst.

Slika 3



Slika 4

Začuda pa desetih domin iz kompleta 0-0, 0-1, 0-2, ..., 2-3, 3-3 nikakor ni moč razvrstiti v eno samo verigo. In bistri reševalec naj v svojem odgovoru pojasni, zakaj se zadnji domini veriga zmeraj upre.

3. Ulomki

Le kanček domišljije je potreben za to, da se domine naučimo uporabljati kot ulomke. Iz običajnega kompleta 0-0, ..., 6-6 izločimo najprej vse tiste domine, ki imajo na obeh svojih poljih po enako število pik, ter še vse tiste, na katerih je vsaj eno polje prazno. Tako nam ostane 15 domin, pri katerih lahko eno izmed obeh polj vzamemo za števec ulomka, drugo pa za njegov imenovalec.

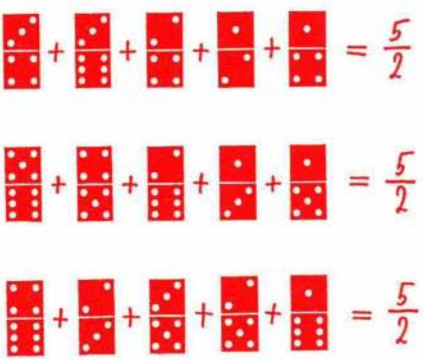
Razdelimo domine sedaj v tri skupine po pet tako, kakor kaže slika 5. Presenetljivo - če jih seštevamo kakor ulomke, opazimo, da je vsota vsake izmed treh vrstic natanko 5/2.

Seveda je potrebno precej spretnosti za takšno umetelno razvrstitev domin. Kljub temu pa bo tudi Presekov nepopustljivi reševalec morebiti že po krajšem razmisleku uspel sestaviti podobne tri skupine po pet domin z vsoto 10 v vsaki vrstici. Za lažji začetek pri reševanju je v vsaki vrstici po ena izmed domin že postavljena. In v vseh treh primerih je to tista domina, ki v svoji vrstici predstavlja ulomek, po vrednosti večji od natančno dveh preostalih ulomkov iz te vrstice.

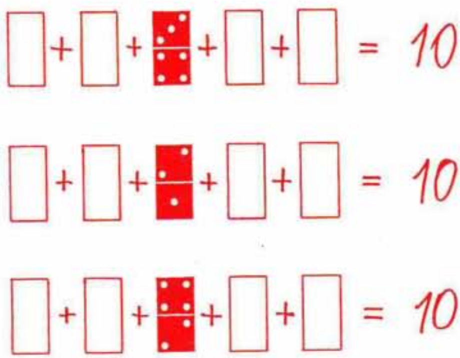
4. Magični kvadrat 4. reda

Magični kvadrat je zagotovo ena izmed najpopularnejših tem na področju rekreacijske matematike. Tudi mi mu bomo namenili lep kos prostora.

Na sliki 7 vidimo magični kvadrat 4. reda s konstanto 5 (vsote vseh



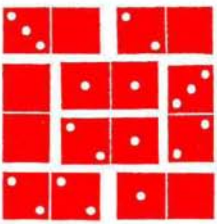
Slika 5



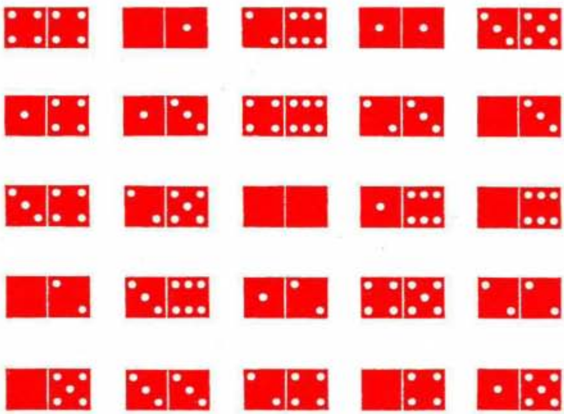
Slika 6

pik na štirih poljih v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in na obeh diagonalah so vselej 5). Če število pik na slehernem izmed polj nadomestimo s tistim številom pik, ki temu polju manjka do 6, dobimo še en magični kvadrat. Zgornjo desno domino 2-0 na sliki 7 bi torej nadomestili z domino 4-6 itd... Pravimo, da sta si oba tako dobljena magična kvadrata komplementarna.

Znano je, da je mogoče z običajnim kompletom domin 0-0, ..., 6- 6 sestaviti magični kvadrat 4. reda s poljubno izbrano konstanto med 5 in 19 (vključno z mejnima vrednostima). Zato vabimo reševalca, da z dominami sestavi vsaj še kak magični kvadrat 4. reda. Za ohrabritev naj povem, da se skorajda vsak tak poskus prej ali slej uspešno konča.



Slika 7



Slika 8

5. Magični kvadrat 5. reda

S tem kvadratom je pa križ, saj ga na način, kakršnega smo opisali v prejšnji točki, ni moč sestaviti (bralec, ali že veš, zakaj ne?). Vendar pa nas slika 8 tolaži, da tudi v tem primeru gre – le zadeve se je treba drugače lotiti. Če vsoto vseh pik na domini vzamemo za število v magičnem kvadratu, lahko na tej sliki občudujemo prav imeniten magični kvadrat 5. reda s konstanto 27. In naloga, ki jo zastavljamo ob tej sliki – poskusimo sestaviti podoben magični kvadrat 5. reda s konstanto 33.

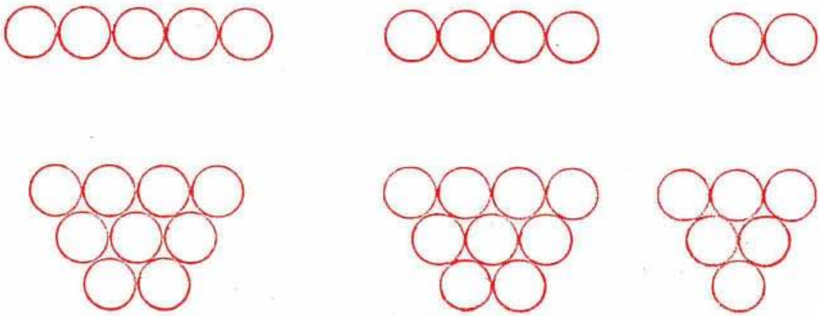
6. ?

Reševalec Presekove nadloge naj tudi tokrat postavi ob koncu kakršnokoli zanimivo vprašanje (tokrat seveda v zvezi z dominami).

Namenimo sedaj nekaj pozornosti še odgovorom na vprašanje s Presekove nadloge iz letošnje prve številke. Žal smo prejeli le troje odgovorov. Poslali so nam jih *Tanja Rudolf* iz Ljubljane, *Žiga Krofl* iz Kranjske gore in *Luka Štravs* iz Ljubljane. Vsi trije zaslužijo vsaj pohvalo za korajžo ter priznanje za dobre rešitve.

Najbrž se bralci še spominjajo, da je bilo treba takrat sestaviti faraonov tetraeder (mimogrede – lepo izdelano sestavljanko za tak tetraeder lahko kupite tudi v nekaterih trgovinah; sestavljenka se imenuje Tristranična piramida). Rešitve najbrž nima pomena objavljati, saj je brez večjih težav tetraeder sestavil najbrž vsak, ki je vsaj poskušal.

Omeniti pa vsekakor velja izvrstno *Lukovo* sestavljanko za tetraeder s po petimi kroglicami na vsakem izmed robov. Čisto drugačna je od "običajne", ki sta jo sicer odkrila tudi ostala dva reševalca. Mislim, da zasluži objavo, v zabavo in kratkočasje pa bo služila najbrž tudi kakšnemu izmed bralcev.



Žiga sprašuje v svojem pismu med drugim tudi po formuli za izračun števila kroglic v tetraedru z n kroglicami na vsakem robu. Takole gre ta reč:

število kroglic na robovih tetraedra	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	n
število vseh kroglic v tetraedru	**1**	**4**	**10**	**20**	**35**	**56**	$\frac{n(n+1)(n+2)}{6}$

Števila v spodnji vrstici imenujemo tetraedrska števila. Poznali pa so jih že Pitagorejci.

Tanji hvala za lepe ilustracije.

Za svoj najpopolnejši in najobsežnejši odgovor bo knjižno nagrado tokrat dobil *Luka Stravs*. Čestitamo!

Vilko Domajnko