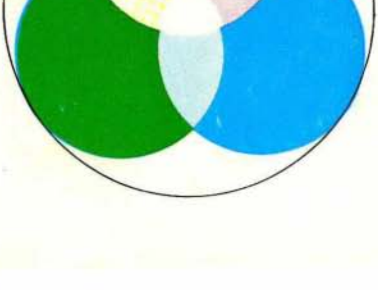
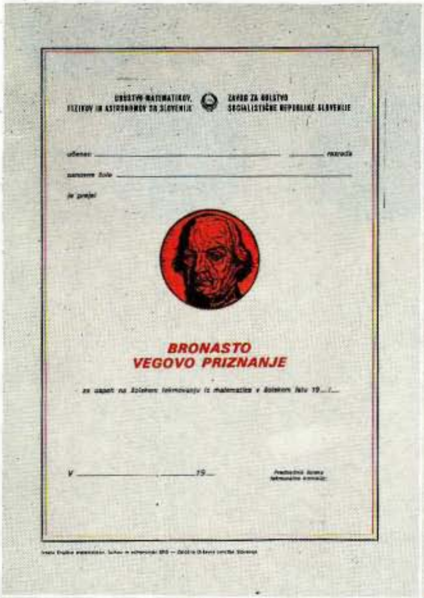
presek 3

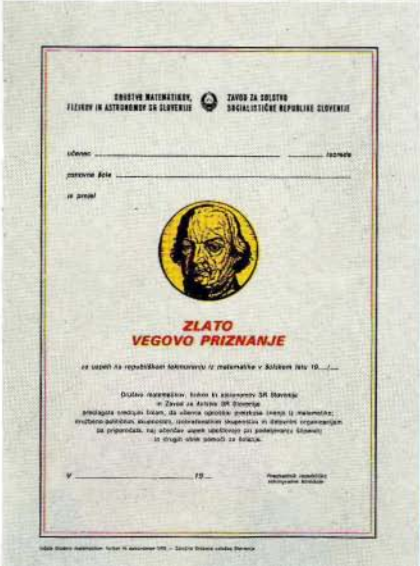
II 1974-75

LIST ZA MLADE MATEMATIKE FIZIKE ASTRONOME



IZDAJA DMFA SRS





Koledar V. tekmovanja za
VEGOVA PRIZNANJA
v šolskem letu 1974/75

- *do 10. maja 1975*
  šolska tekmovanja -
- *BRONASTA VEGOVA PRIZNANJA*
- *17. maja 1975*
  občinska tekmovanja -
- *SREBRNA VEGOVA PRIZNANJA*
- *31. maja 1975*
  republiško tekmovanje -
- *ZLATA VEGOVA PRIZNANJA*

Pavle Zajc

UVODNIK

RAZGOVOR V RADOVLJICI

O Preseku sta se z učenci in učitelji na osnovni šoli Anton Tomaž Linhart v Radovljici pogovarjala novinarka RTV Ljubljana Joža Zagorc in član uredniškega odbora Jože Kotnik. Povzemamo nekaj misli:

Predmetna učiteljica Milka Lopuh se revije veseli, ker je slovenska in jo učenci radi prebirajo. V njej najdejo dovolj zanimivih člankov in nalog, posebej pomembno pa se ji zdi, da učenci lahko poleg šolskega učbenika uporabljajo in berejo še kakšno revijo.

Učenki 7.b razreda Kseniji Skulj so všeč članki iz matematike, predvsem pa iz fizike, ki jih napišejo njeni vrstniki.

Učenec 8. razreda Branko Šmitek rad prebira zapise o velikih, znamenitih možeh in se posebej zanima za astronomijo. Všeč pa so mu razne zanke in zadnja stran - Bistrovidec.

Kenda Zlata, ki je lani zasedla drugo mesto na republiškem tekmovanju mladih matematikov za zlato Vegovo priznanje, obiskuje letos 1. razred gimnazije v Kranju. Presek je spoznala kot osnovnošolka in ga bere tudi sedaj kot srednješolka. Najbolj so jo pritegnila poglavja iz geometrije.

Tovarišica Joža Zagorc, novinarka RTV Ljubljana, je o Preseku posnela prispevek za televizijo in podprla prizadevanja uredniškega odbora, da metode znanosti približa mladim na nevsiljiv način. Igre, stripi, zanke, uganke in vesoljske dileme, ki jih najdemo v Preseku, so po njenem prepričanju, metode uvajanja v mišljenje, ki jih vse premalo uporabljamo. Prav tako meni, da je *beg od učenja zaradi učenja samega z revijo Presek dobil močnega zaveznika, tekmovanja mladih matematikov in fizikov ter mednarodno gibanje "Znanost mladini" pa tudi utemeljujejo obstoj in uporabo Preseka. Prosila je uredništvo, da ji Presek pošiljamo.*

Tudi meni, kakor vsem članom uredniškega odbora, je Presek prirasel k srcu, vendar pa z njim še nisem zadovoljen. Pogrešam sestavkov in pisem kolegov, ki učijo po šolah v Sloveniji, pogrešam vaših pisem, dragi bralci in vaših kritičnih pripomb. Želim, da za Presek napišete, kako ste se pripravljali na tekmovanja, in nam pošljete naloge, ki ste jih sami sestavili, zanimivosti, ki jih v vsakdanjem življenju doživljate ob matematiki, fiziki in astronomiji, kaj vas je popeljalo v svet matematike, fizike in astronomije, kdo vas je navdušil za te znanosti, in še in še ...

Skupaj z drugimi člani uredniškega odbora pa želim, da bi Presek živel še vrsto let, pa čeprav na 32 straneh in manj pestro pobarvan.

Jože Kotnik

VSEBINA

ZAČETNI POJMI NOMOGRAFIJE

4. Skale

V drugem razdelku (Presek II - 1974/75, št.1, str.16) smo spoznali lestvasti nomogram za procentni račun. Bistveni sestavni del tega, pa tudi vseh drugih lestvastih nomogramov, so lestvice ali *skale*.

Razne tipe skal srečujemo že v vsakdanjem življenju. Na robu ravnila ali trikotnika vidimo enakomerno razdeljeno milimetrsko skalo. Na robu kotomera je enakomerno razdeljena skala, s katero merimo kote. Na termometru opazimo dvojno skalo, desna kaže temperaturo po Celsiju, leva pa po Réaumurju (réomir). Na voltmetru vidimo neenakomerno razdeljeno skalo, ki kaže električno napetost. Na avtomobilskem brzinomeru je montirana skala, ki kaže hitrost vozila.

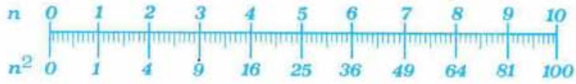
V tem razdelku bomo spoznali, kako konstruiramo skale nekaj bolj enostavnih tipov. Začeli bomo s *kvadratno skalo*.

Vzemimo tabelo kvadratnih števil:

Število (n)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kvadrat števila (n^2)	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

To tabelo si lahko geometrično ponazorimo s skalami na tri načine; pri tem vzamemo za nosilec skale premico.

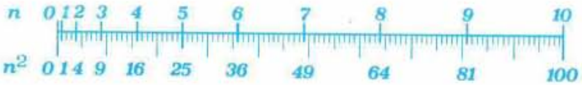
1. način: Ponazoritev tabele z dvojno skalo, na katero nanesemo najprej števila (n). Kot že omenjeno, vzamemo za nosilec skale premico. Na premici nanesemo v enakih razdaljah točke, ki ponazarjajo zaporedna, v zgornjem delu tabele napisana števila; točke zaznamujemo nad premico s temi števili. Nato zaznamujemo točke še pod premico z zaporednimi kvadrati števil, ki so zapisani v spodnjem delu tabele. Tako dobimo dvojno skalo kvadratov števil, ki jo kaže sl.1.



Sl.1. Dvojna kvadratna skala

Na tej dvojni skali takoj vidimo, koliko je kvadrat kakega števila; n.pr.: kvadrat števila 7 je 49. Prav tako pa tudi takoj vidimo, katero število je treba kvadrirati, da dobimo dano število; n.pr.: da dobimo število 64, je treba kvadrirati število 8.

2. način. Ponazoritev tabele z dvojno skalo, na katero nanesemo najprej kvadrate števil (n^2). Za nosilec dvojne skale vzamemo zopet premico. Potem, ko izberemo mersko enoto n.pr. *mm*, nanesemo na premico točke, ki ponazarjajo zaporedne kvadrate števil, ki so zapisani v spodnjem delu tabele; točke zaznamujemo pod premico s temi kvadrati števil. Nato zaznamujemo točke še nad premico s števili, ki so zapisana v zgornjem delu tabele. Tako dobimo dvojno skalo kvadratov števil, ki jo kaže sl.2.



Sl.2. Dvojna kvadratna skala

Tudi na tej dvojni skali takoj vidimo, koliko je kvadrat kakega števila, in obratno, katero število je treba kvadrirati, da dobimo dano število; n.pr.: kvadrat števila 6 je 36 in, da dobimo število 81, moramo kvadrirati število 9.

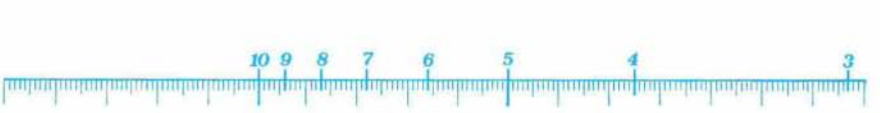
3. način. Ponazoritev tabele s kvadratno skalo. Za nosilec skale vzamemo zopet premico. Potem, ko izberemo mersko enoto n.pr. *mm*, nanesemo kot prej na premico točke, ki ponazarjajo zaporedne v spodnjem delu tabele zapisane kvadrate števil; teh točk pa pod premico ne zaznamujemo. Pač pa jih zaznamujemo nad premico z zaporednimi števili, ki so zapisana v zgornjem delu tabele. Tako dobimo enojno kvadratno skalo, ki jo kaže sl.3.

Sl.3. Kvadratna skala

Pogled na že poznani lestvasti nomogram za procentni račun pokaže, da ga sestavljajo tri na tretji način skonstruirane skale.

1. naloga. Ponazori si geometrično na vse tri načine tabelo kubov celih števil od 0 do 5.

2. naloga. Konstruiraj skalo recipročnih vrednosti celih števil od 3 do 10. Zaokroži pri tem recipročne vrednosti na tri decimalke. Skalo kaže sl.4; pri tem smo vzeli za mersko enoto 5 mm.



Sl.4. Recipročna skala

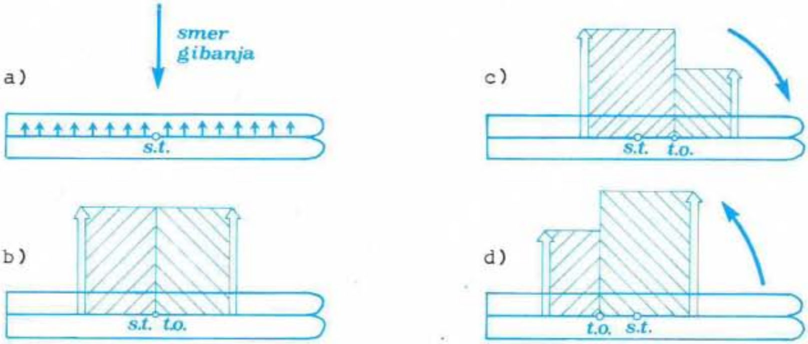
Skale so bistveni sestavni del lestvastih nomogramov. Konstrukcija skal je lahko precej težavna in zamudna. Včasih vzamemo za nosilec skale del premice, včasih krožni lok, včasih pa tudi lok kake poljubne krivulje. V splošnem je konstruiranje lestvastih nomogramov dokaj težko in zahteva precej matematičnega znanja pa tudi spretnosti in iznajdljivosti. Nasprotno pa je uporaba nomogramov lahka in ne zahteva razen branja skoraj nobene predizobrazbe. Prav to pa odlikuje nomografsko metodo računanja.

Alojzij Vadnal

FIZIKA NA SMUČEH

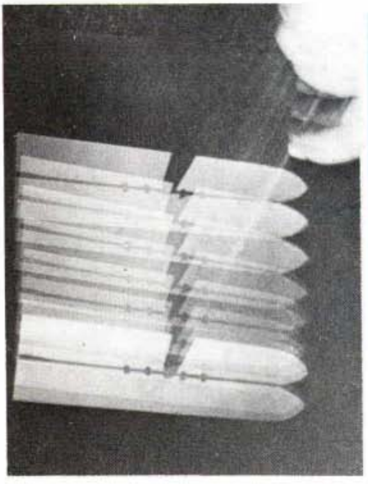
2. del

Pri drugem načinu zavijanja - *navornem zavijanju* - je bistven zunanji navor snega na smuči. Kot povzroči od nič različna vsota zunanjih sil pospešek telesa, povzroči od nič različna vsota zunanjih navorov kotni pospešek telesa in zasuk. Smučarja s smučmi obravnavajmo približno kot togo telo! Zunanji navor nastane pri *bočnem drsenju*. Sneg deluje na smuči po vsej



Sl.8 Navorno zavijanje med bočnim drsenjem. Sila trenja je enakomerno porazdeljena po drsni ploskvi smuči, če ni izrazitega robljenja (a). Navora sile trenja na sprednji in zadnji del smuči glede na težiščno os (t.o.): sta uravnovešena in ni sukanja, če se težiščna os pokriva s srednjo točko (s.t.) (b); prevlada navor na zadnji del in smuči se zasučejo od brega, če je t.o. pred s.t. (predklon) (c); prevlada navor na sprednji del in smuči se zasučejo k bregu, če je t.o. za s.t. (zaklon) (d)

drsni ploskvi - sila snega je *ploskovno porazdeljena*. Če je pravokotna komponenta sile snega enakomerno porazdeljena po vsej drsni ploskvi, je enakomerno porazdeljena po vsej drsni ploskvi tudi sila trenja, ki je s prvo sorazmerna. To velja, dokler se vsa drsna ploskev dotika snega - dokler smučar izrazito ne *robi*.



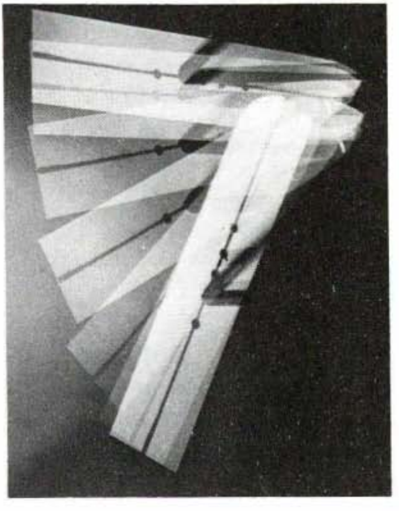
Sl.9 Navorno zavijanje med bočnim drsenjem brez robljenja. Model smuči postavimo na ravno podlago, v vdolbino na smučeh vdenemo navpično palico, ki igra vlogo težiščne osi. Smuči pomikamo počasi od vrha slike proti dnu, tako da z roko tiščimo palico v smeri, vzporedni s podlago. Sila trenja je enakomerno porazdeljena po drsni ploskvi smuči in deluje na slikah v smeri od dna slike proti vrhu. Slike b, c in d ustrezajo slikam 8b, 8c in 8d.

Foto *Marjan Smrke*

Sl. 8b

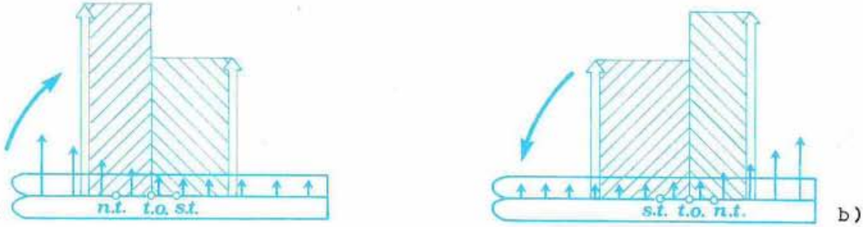
Sl. 8c

Sl. 8d



Sila trenja pri bočnem drsenju ne povzroči od nič različne vsote zunanjih navorov glede na težiščno os, če se težiščna os pokriva s *srednjo točko* smuči. Tedaj je navor na sprednjo polovico smuči glede na to os nasprotno enak navoru na zadnjo polovico. Razmere se spremenijo, če se smučar nagne naprej ali nazaj in premakne s tem težiščno os pred srednjo točko ali za njo. V predklonu je težiščna os pred srednjo točko in prevlada navor glede na težiščno os na zadnji, daljši del smuči nad navorom na sprednji, krajši del smuči. Zaradi vsote obeh navorov se zasučeta smuči okoli težiščne osi od brega. Omenjeni vsoti zunanjih navorov se upira zunanji navor sile trenja ob sukanju, o katerem smo govorili že prej (sl.4) in ki ga je treba dobro razlikovati od navora pri bočnem drsenju. Nasprotno je v zaklonu težiščna os za srednjo točko in prevlada navor glede na težiščno os na sprednji, daljši del smuči nad navorom na zadnji, krajši del. Zaradi vsote obeh navorov se zasučeta smuči k bregu. Seveda pri pravi vožnji s smučmi med bočnim drsenjem nima hitrost nikoli smeri vpadnice. A v tem primeru pač upoštevamo komponento hitrosti v smeri pravokotno na robnike. Drsenje ni čisto bočno, se pravi, da smuči ne drsijo ravno v smeri, ki je pravokotna na robnike. V tem primeru pač upoštevamo le komponento sile trenja pravokotno na robnike, komponenta sile trenja v smeri robnikov le poveča vzdolžno silo trenja (n.pr. silo $2a$ na sl.1a).

Bolj nepregledne so razmere pri *izrazitem robljenju*. Tedaj sila trenja pri bočnem drsenju ni več enakomerno porazdeljena po vsej drsni ploskvi smuči, če je smučar nagnjen naprej ali nazaj. (Robljenje pa ne sme biti tako močno, da bi z njim smučar preprečil bočno drsenje.) Pri takem izrazitem robljenju in predklonu se poveča sila trenja na sprednji del smuči. Za vsoto zunanjega navora ni več odločilna razdalja od težiščne osi do srednje točke, ampak razdalja od težiščne osi do *nevtralne točke*. Če bi se težiščna os pokrivala z nevtralno točko, bi bila vsota zunanjih navorov enaka nič. Pri izrazitem robljenju in predklonu leži nevtralna točka pred srednjo točko. Ob robljenju lahko dosežemo z ustreznim predklonom, da se smuči zaradi vsote zunanjih navorov zasučejo k bregu. V tem primeru mora biti pač težiščna os med srednjo točko in nevtralno točko. Pri izrazitem robljenju in zaklonu pa se poveča sila trenja na zadnji del smuči in se premakne nevtralna točka za srednjo točko. Ob izrazitem robljenju lahko dosežemo z ustreznim zaklonom, da se smuči zaradi vsote zunanjih navorov zasučejo od brega. Tudi v tem primeru mora biti težiščna os med nevtralno točko in srednjo točko.



Sl.10 Navorno zavijanje med bočnim drsenjem ob izrazitem robljenju. Pri predklonu se poveča gostota sile trenja na sprednji del smuči, tako da prevlada navor na ta del in se smuči zasučejo k bregu (a). Pri zaklonu se poveča gostota sile trenja na zadnji del smuči, tako da prevlada navor na ta del in se smuči zasučejo od brega (b). t.o. težiščna os, s.t. srednja točka in n.t. nevtralna točka.

Breznavorno in navorno zavijanje sta dve skrajnosti, ki smo ju obravnavali ločeno le zaradi preglednosti. Pravo zavijanje je mešanica obeh. (Oba načina zavijanja bi le stežka obravnavali hkrati, saj trdimo pri drugem, da je smučar eno samo togo telo, pri prvem pa ta približek ni uporaben. Uvidimo, da je približek, v katerem obravnavamo smučarja kot eno samo telo, sploh precej slab.) Navadno je začetek zavoja bolj breznavoren in zaključek bolj navoren. Med zaključkom zavoja izkoristimo za navor pri bočnem drsenju še povečanje pravokotne komponente sile snega zaradi pospešenega gibanja zgornjega dela telesa navzgor. Delež prve in druge sestavine je odvisen še od precejšnjega števila okoliščin. Navedimo samo nekatere! Krajši zavoji so bolj breznavorni, daljši bolj navorni. Zavijanje s krajšimi smučmi je bolj breznavorno, zavijanje z daljšimi bolj navorno. Zavijanje z zelo kratkimi smučmi je skoraj čisto breznavorno.** (Mimogrede omenimo, da velja to tudi za drsalke.)

** Tu mislimo na zelo kratke smuči na začetku učenja smučanja po načinu postopnega podaljševanja smuči (GLM - graduated length method). Očitno naj bi se učenec pri tem najprej naučil breznavornega zavijanja.

Kaže tudi, da se posamezne smučarske šole razlikujejo tudi po tem, kolikšen poudarek dajejo prvi ali drugi sestavini.

Na koncu omenimo še nekatere izmed podrobnosti, ki se jih doslej nismo dotaknili. Zaradi *smučarskega predklona* ne gre težiščna os skozi srednjo točko. Ko nadomestimo ploskovno porazdeljeno pravokotno komponento sile snega s silo, ki prijemlje v točki, moramo postaviti prijemališče pred srednjo točko. Razdalja prijemališča od srednje točke je tem večja, čim večji je nagib klanca. Tako je že v naravni legi smučarja sprednji del smuči nekoliko močneje obremenjen kot zadnji. Iz tega sledi, da se niti pri bočnem drsenju brez robljenja ne bi smeli ravnati po srednji točki, ampak bi morali že tedaj vpeljati nevtralno točko, ki bi bila premaknjena nekoliko pred srednjo točko.

Gibanje smučarjevega težišča med zavijanjem seveda ni enakomerno. V smeri gibanja zavira vsaj dodatna sila ob bočnem drsenju na koncu zavojev, pospešuje pa vzdolžna komponenta teže. V prečni smeri je gibanje pospešeno zaradi radialne sile ob spremembi smeri. Smučar mora v zavoju robiti in se nagniti navznoter, da ne omahne navzven. Poleg tega nastanejo zaradi nagibanja kolen in bokov v prečni ravnini pospeški, ki imajo komponente tudi v smeri pravokotno na klanec.

Pomembno je gibanje ramenskega pasu, rok in palic. To gibanje bi mogli delno upoštevati, če bi si mislili smučarja sestavljenega iz treh ali štirih togih delov. Vbod palice je pomemben, ker sproži zavijanje. Zgornji del telesa dobi ob tem nasprotni sunek zunanjega navora. Vbod palice utegne pomagati tudi pri razbremenitvi.

Zaradi *krmarice*, to je zgornje smučke, ki je pomaknjena nekoliko naprej, deluje med bočnim drsenjem že pri vzravnani legi in enakomerni obremenitvi šibek zunanji navor, ki suče smuči proti bregu. Obremenjena je namreč spodnja smučka in težiščna os se približno pokriva s srednjo točko te smučke, tako da prevlada navor na konico zgornje smučke.

Smučka je na sredi ožja kot na krajiščih. Robnik, ki se prilega gladkemu klancu, je zaradi tega zakrivljen in vodi smučko, tako da zavija k bregu.

Verjetno smo poleg naštetih spregledali še druge podrobnosti. Upamo lahko le, da nismo spustili nič bistvenega in da prispevajo podrobnosti, ki jih nismo vključili v naše zelo površno obravnavanje, samo manj pomembne popravke. Pri podrobnejšem obravnavanju ne bi shajali z majhnim številom osnovnih enačb mehanike in s skromnim znanjem smučanja. Predvsem bi morali dobiti s skrbnim opazovanjem smučarjev med vožnjo precej več podatkov. Tako obravnavanje pa je že zunaj okvira fizike in sodi v *biomehaniko*.

Literatura

H. Brandenberger, A. Läuchli, *Skimechanik*, Ra-Verlag, Rapperswil 1964; J. I. Shonle, D. L. Nordick, *The Physics of Ski Turns*, The Physics Teacher 10 (1972) 491

Prirejeno po prispevku na smučarskem seminarju v Martuljku, januarja 1974. Smučarskim strokovnjakom se zahvaljujem za koristne nasvete.

Janez Strnad

ASTRONOMIJA

ASTRONOMI DRUŽINE HERSCHEL

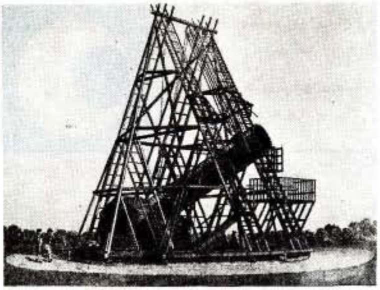
Za razvoj astronomije je zelo zaslužna nemško-angleška družina Herschel. Prvi iz te družine, William Herschel, je prišel v zgodovino astronomije kot konstruktor daljnogledov, kot neumoren opazovalec neba, prvi raziskovalec Rimske ceste in drugih galaksij.

Kot mladenič je iz rodne Nemčije pobegnil v Anglijo. V začetku je bil godbenik, komponist in učitelj glasbe. Že 36 let star je spremenil poklic in postal eden največjih astronomov.

Bil je samouk v glasbi in v astronomiji. Gradil je vse večje daljnoglede, ki jih je pošiljal na vse strani. Leta 1787 je zgradil tedaj največji teleskop-reflektor z odprtino 125 cm in goriščno razdaljo 12 m (sl.2).

S svojimi daljnogledi je štirikrat skrbno pregledal vse nebo, ki ga je lahko videl iz Anglije. Pri tem je leta 1781 našel nov planet - Uran. Nato je odkril še dva Saturnova in dva Uranova

Sl.1 Od zgoraj navzdol: sir William Herschel (1738-1822), Karolina Herschel (1750-1848) in sir John Herschel (1792-1871)



Sl.2 Največji Herschlov reflektor. Herschel je gradil reflektorje na poseben način. Nagnil je glavno zrcalo in s tem povečal zmogljivost daljnogleda. Njegovi teleskopi so bili izredno gibljivi.

Sl.3 Herschlov prikaz oblike našega zvezdnega sistema - - Galaksije; Sonce (S) je postavil skoraj v središče.

satelita, določil vrtilni čas Saturna, pojasnil spremembe polarnih Marsovih kapic in raziskal pasove na Jupitru.

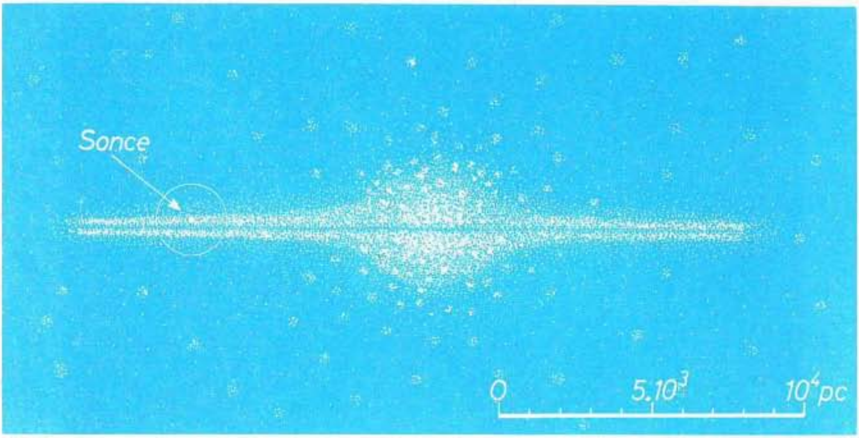
Glavne raziskave je posvetil zvezdam. S svojimi daljnogledi je lahko prodrl globoko v vesolje. Pri tem je ugotovil, da Osončje ne miruje, ampak se giblje v prostoru s hitrostjo okoli 20 km/s proti neki zvezdi v ozvezdju Herkula; odkril je dvojne in večkratne zvezde; izmeril sije nad 3000 zvezd in zapazil spremenljivost nekaterih od njih. Ugotovil je tudi približno obliko Rimske ceste in pravilno domneval, da je to eden od mnogih zvezdnih otokov v vesolju (sl.3, 4). Pomembne so tudi njegove raziskave meglic in zvezdnih kopic. Med preučevanjem Sončevega spektra je odkril infrardečo svetlobo.

Da je bil obsežni opazovalni material W.Herschla pravočasno obdelan in objavljen, se imamo zahvaliti njegovi mlajši sestri Karolini, ki je bila tudi sama izvrstna opazovalka. Odkrila je 8 kometov in še nekaj megličastih tvorb.

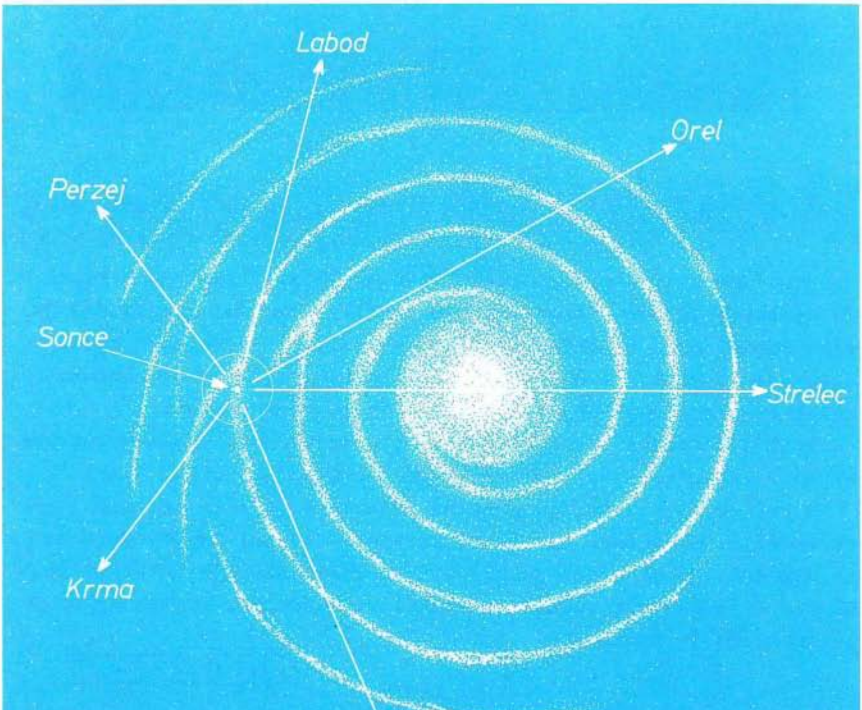
Williamov sin John je spopolnil in zaključil očetovo delo. Da bi preučil južni del neba, je leta 1833 odšel z astronomskimi instrumenti v Južno Afriko. Tu je na Rtu Dobre nade štiri leta opazoval in preučeval južno nebo, odkril in izmeril več kot 2000 no-

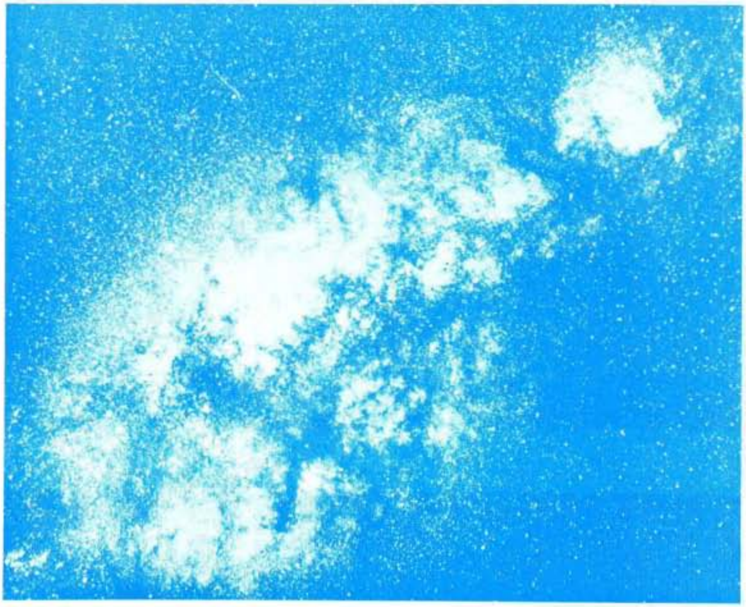
Sl.4 Današnji prikaz oblike našega zvezdnega sistema; a - pogled z boka, b - pogled v smeri vrtilne osi (shema); pc (*parsek*) je enota za merjenje razdalj v astronomiji. 1 pc = 3,26 svetlobnega leta ≐ $3\cdot10^{13}$ km. (Sliki sta na naslednji strani).

a)


Sonce
0
5.10^3
10^4 pc

b)


Labod
Orel
Perzej
Sonce
Strelec
Krma
Karina
0
5.10^3
10^4 pc



Sl.5 Svetel predel Rimske ceste v ozvezdju Strelca; pogled proti središču našega zvezdnega sistema. Glej še sl.4 !

vih dvojnih zvezd, opisal preko 1500 megličastih nebesnih tvorb in ugotovil spremenljivost mnogih zvezd. S svojimi opazovanji je tako končal prvi natančni pregled neba. Izdal je katalog okoli 5000 znanih nebesnih objektov. Ta katalog je bil osnova *Novemu splošnemu katalogu NGC*, ki je predelan še danes v rabi.

Tudi dva sinova J.Herschla sta bila astronoma, vendar prav tako kot njun oče nista dosegla slave Williama Herschla.

S priimkom Herschel je povezan začetek nove dobe za razvoj astronomije. Kako znan je bil ta priimek v svetu, pripoveduje tale dogodek. Ko je moral nekoč John Herschel na meji pokazati potni list, je carinik začuden vzkliknil: "Herschel, to vendar ni priimek, to je zvezda!"

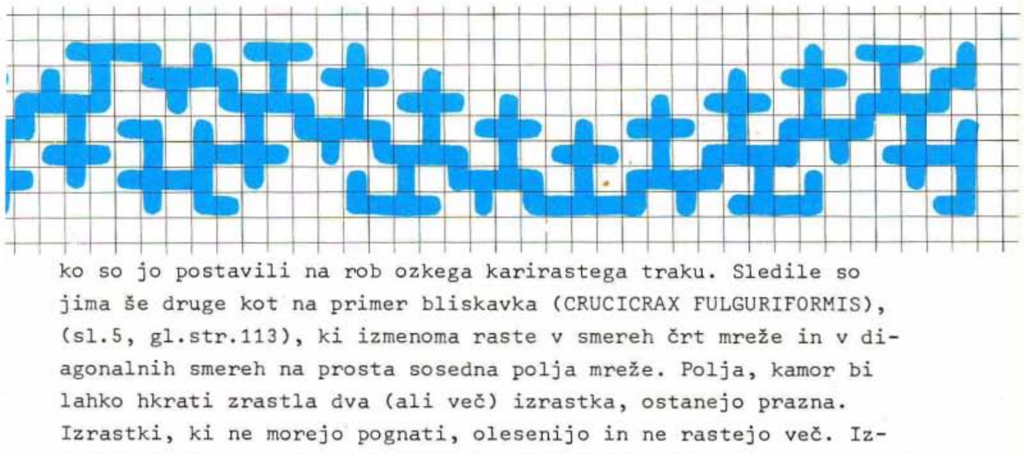
Marijan Prosen

Glej še: Proteus 26, str.239; Proteus 27, str.80 in Proteus 36, str.21 !

MATEMATIČNO RAZVEDRILO

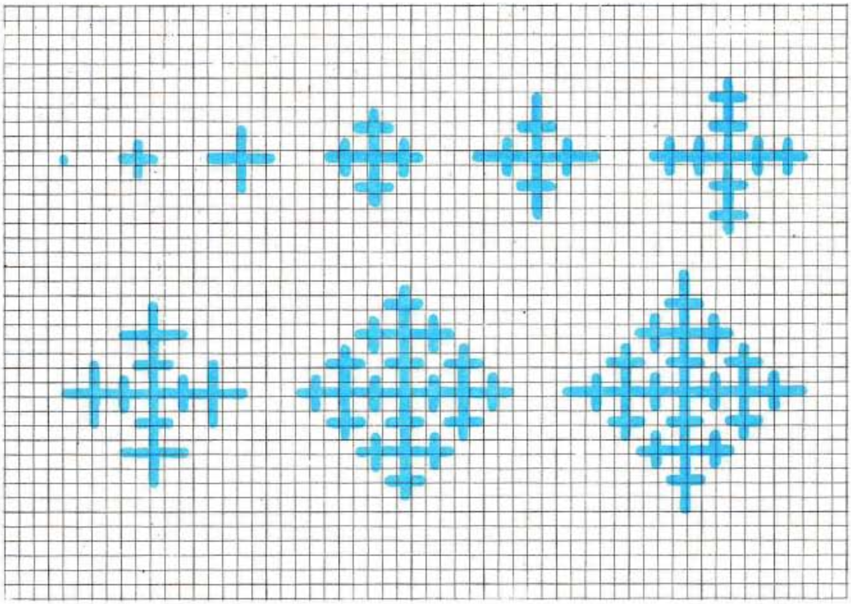
MREŽERASTKE

... v kvadratku sredi karirastega papirja, ki je ležal na mizi, se je pojavila rdeča pika. Čez čas je pognala na vse štiri sosednje proste kvadratke svoje izrastke. Rastla je naprej v sosednje proste kvadratke, ki niso imeli drugih zapolnjenih sosedov (sl.1, gl.str.112) in kmalu jo je bil ves papir poln. (sl.2, gl.str.112). To je bila enostavna križkraža (CRUCICRAX SIMPLEX), prva iz rodu mrežerastk (RETICULO CRESCENDACEAE), kakor so jim kasneje rekli. Naslednja križkraža (CRUCICRAX PASSUSFINITUS) je rastla po istih pravilih kot prva, le da je bila modre barve in je ubogala še dodatno pravilo, da ne sme nov izrastek slediti več kot trem zaporednim prejšnjim, ki stojijo v isti vrsti. Izgledala pa je takole (sl.3, gl.str.113), oziroma takole (sl.4)



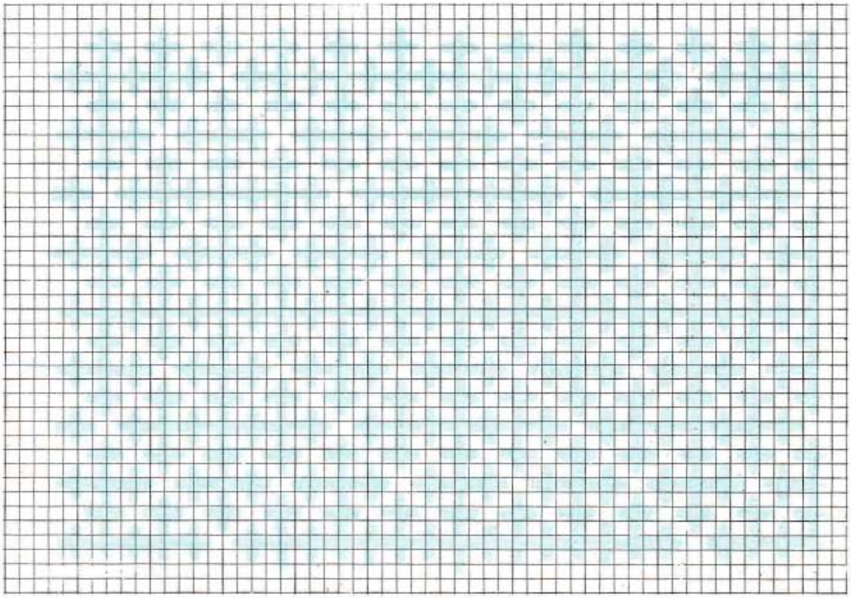
ko so jo postavili na rob ozkega karirastega traku. Sledile so jima še druge kot na primer bliskavka (CRUCICRAX FULGURIFORMIS), (sl.5, gl.str.113), ki izmenoma raste v smereh črt mreže in v diagonalnih smereh na prosta sosedna polja mreže. Polja, kamor bi lahko hkrati zrastla dva (ali več) izrastka, ostanejo prazna. Izrastki, ki ne morejo pognati, olesenijo in ne rastejo več. Izrastki tudi ne smejo prekrižati že obstoječih vej. Ista vrsta mrežerastk izgleda precej drugače, če je zrastla na visokem karo papirju, namesto na nizkem. Zelo zanimivi so bili tudi poskusi, kc so opazovali rast več različnih mrežerastk na istem kosu papirja. Odkrili so tudi že nekaj mrežerastk, ki ne rastejo v vse smeri po istih pravilih. Toda o tem kdaj drugič ...

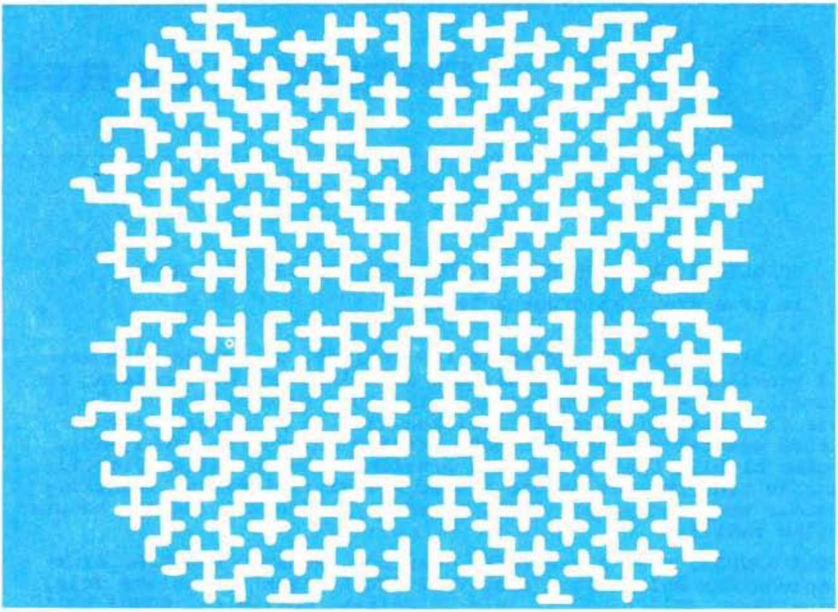
Vladimir Batagelj



Sl. 1

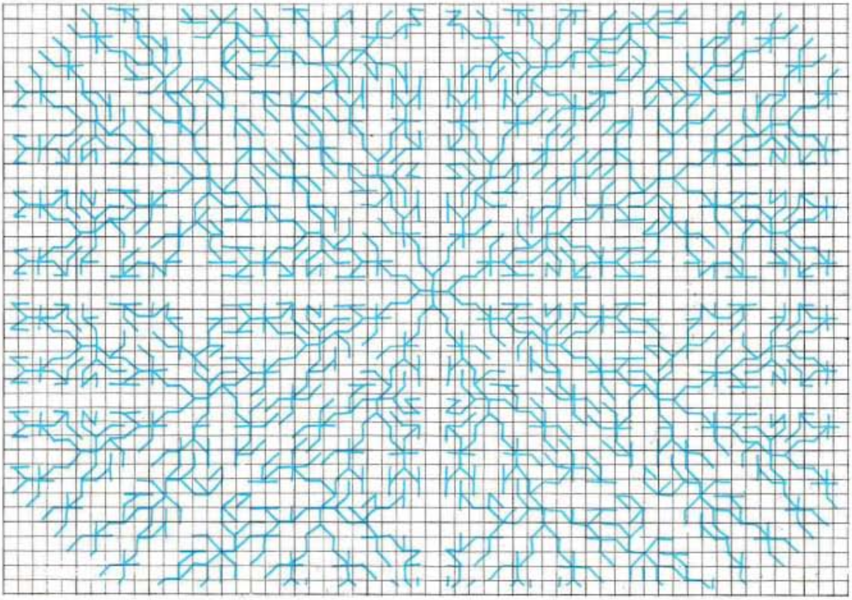
Sl. 2





Sl. 3

Sl. 4



REZULTATI NAGRADNE NALOGE POPREČNA HITROST KOLESARJA

iz prve številke drugega letnika

Do 31. oktobra je prispelo 139 rešitev, od teh je bilo samo 63 pravilnih. Nekateri reševalci so nalogo preveč enostavno razumeli: sešteli so obe hitrosti in vsoto razdelili z 2 ! Če bi vsi ti reševalci naredili preizkus (kar je poleg pravilne rešitve navedel kot napačno samo Zdravko Balorda iz Ljubljane), potem bi bilo prav gotovo več pravilno rešenih nalog. Prejeli smo še tudi rešitev naloge Škorec kje si iz lanskega letnika, vendar mnogo prepozno, da bi jo mogli upoštevati. Nalogo so pravilno rešili:

VILI ARNUGA, o.š. J.Padežnika, Maribor, ZDRAVKO BALORDA, Elektrotehniška šola, Ljubljana, VILI BEZEK, Elektrotehniška šola, Ljubljana, JOŽICA BEZJAK, o.š. F.Belšak, Gorišnica, BORUT BOŽIČ, gimn. Poljane, Ljubljana, DUŠKO BOŽIČ, gimn. Poljane, Ljubljana, JANKO BRAJNIK, gimn. Koper, ZDENKO BUČINEL, gimn. Novo mesto, IGOR ČEHOVIN, I.gimn. Ljubljana, ZORAN DERNOVŠEK, Elektrotehniška šola, Ljubljana, SILVA DOKL, o.š. T.Čufar, Jesenice, MOJCA DOLAR, o.š. Trbovlje, VILKO DOMANJKO, gimn. M.Zidanška, Maribor, JANEZ DROBNIČ, gimn. Poljane, Ljubljana, LIDI FERFOLJA, o.š. F. Rozman, Maribor, ALOJZ FERLAN, TSŠ Krško, JANEZ GALZINJA, gimn. Kranj, BARBARA GRADIŠEK, gimn. R.Majstra, Kamnik, ANDREJ GROBLER, V.gimn. Ljubljana, STANKA GROSIČAR, o.š. Trbovlje, BOJAN JENKOLE, Lesna tehn. šola, Novo mesto, BOJAN KLARIČ, gimn. Ptuj, MATJAŽ KOCJAN, o.š. T.Tomšiča, Ljubljana, MARKO KOGOJ, gimn. Jesenice, DARINKO KORES, gimn. M.Zidanška, Maribor, MARIJA KRAUTHAKER, gimn. J.Kramarja, Murska Sobota, MARJAN KROMAR, gimn. M.Zidanška, Maribor, TOMAŽ LOBE, o.š. R.Jakopiča, Ljubljana, ALENKA LOČNIŠKAR, o.š. F.Bukovca, Preska, RADO LIKAR, gimn. V.Pilona, Ajdovščina, MARKO MAJER, gimn. Celje, MOJCA MAJNIK, II.gimn. Ljubljana, GORAN MATETA, o.š. D.Ketteja, Ilirska Bistrica, MOJCA MEKINDA, gimn. Postojna, BOŽENA MIKŠE, o.š. P.Trubarja, Laško, IGOR MIRTIČ, o.š. M.Jarca, Črnomelj, MAGDA NAPRET, o.š. P. Trubarja, Laško, BERNARD NEŽMAH, o.š. A.Kebeta, Ljubljana, BRANE OREŠNIK, o.š. I.Cankarja, Vrhnika, NEVENKA PEČNIK, o.š. P. Trubarja, Laško, DUŠAN PETEK, gimn. R.Majstra, Kamnik, BORIS PETELIN, o.š. V.Šmuc, Izola, PIA PLANINŠEK, o.š. F.Vrunč, Slovenj Gradec, ERNEST PODOBNIK, o.š. Spomenik NOB, Cerkno, TATJANA POŽUN, o.š. P.Trubar, Laško, LUCIJAN PUCER, gimn. Koper, DARJA PUNGARŠEK, IV.o.š. Celje, MIRAN RAVNJAK, gimn. Velenje, GIULIANO RITOŠA o.š. V.Šmuc, Izola, MOJCA SAVNIK, gimn. Brežice, DARJA SPANRING, gimn. Poljane, Ljubljana, RAJKO SREDNIK, gimn. Nova Gorica, IRENA SVOLJŠAK, o.š. F.Bukovca, Preska, META ŠKAPIN, o.š. T.Čufarja, Ljubljana, BARBARA ŠPIČKA, gimn. M.Zidanška, Maribor, SLAVKO TREVEN, I.gimn. Ljubljana, PAVEL TROHA, Š.C., Idrija, MAKSI TUTA, gimn. Tolmin, TONI URANKAR, gimn. Trbovlje, SREČKO VESELIČ, II.gimn. Ljubljana, JANKO VODIŠEK, o.š. P.Trubar, Laško, HELENA ZADRAVEC, o.š. K.D.Kajuh, Murska Sobota, IDA ZMRZLIKAR, o.š. F. Marn, Vodice.

Objavljamo rešitev, ki jo je poslal Janez DROBNIČ iz Ljubljane.

NAGRADNI RAZPIS V REŠEVANJU NALOGE „PREMISLI IN REŠI"

DROBNIČ JANEZ 17 LET
GIMNAZIJA POLJANE 3 G
61000 LJUBLJANA
IŽANSKA 32 61000 LJUBLJANA

$A_1 = 700\,m = 0{,}7\,km$
$A_2 = 700\,m = 0{,}7\,km$
$t_1 = 4\,min = \frac{1}{15}\,h$
$v_2 = 21\,km/h$

$v = 14\,km/h$

$$A_2 = v_2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{A_2}{v_2} = \frac{0{,}7\,km \cdot h}{21\,km} = \frac{1}{30}\,h$$
$$v = \frac{A_1 + A_2}{t_1 + t_2} = \frac{1{,}4\,km}{\frac{3}{30}\,h} = \frac{1{,}4\,km \cdot 30}{3 \cdot h} = \underline{14\,km/h}$$

POPREČNA HITROST KOLESARJA JE 14 KM NA URO

Izžrebani so bili naslednji reševalci: SILVA DOKL, o.š. T. Čufar, Jesenice, MOJCA DOLAR, o.š. Trbovlje, TOMAŽ LOBE, o.š. R.Jakopič, Ljubljana.

Za nagrado prejmejo knjigo Janeza Strnada Relativnost in Stanka Uršiča Zbirko rešenih nalog iz matematike s tekmovanj učencev osmih razredov osnovnih šol v Sloveniji.

Pri reševanju nove naloge vam želimo veliko uspeha.

Jože Dover

NEPRIČAKOVANI PRIHOD

Žena čaka z avtom vsak dan moža na avtobusni postaji. Na postajo pripelje hkrati z avtobusom in moža odpelje takoj domov. Nekega dne pa se je mož pripeljal uro prej kot običajno. Takoj se je peš odpravil proti domu. Na poti sta se srečala z ženo in vzela ga je v avto. Domov sta prispela 10 minut prej kot običajno. Koliko časa je mož hodil peš ?

Tomo Pisanski

PREMISLI IN REŠI

PREMISLI IN REŠI

KAKO ŽREBAMO ?

Marsikoga med reševalci zanima, kako izžrebamo srečne dobitnike. Postopek je takle: najprej pregledamo naloge, tako kot prihajajo v uredništvo in jih (pravilno rešene) sproti oštevilčimo, potem nam ostane le še žrebanje. Vedno žrebamo tako, da mečemo kovance in jih potem poravnamo v vrsto. Kovanci imajo zgoraj ali številko ali grb. Tak način žrebanja nam sam po sebi vsiljuje dvojiški sistem. Za žrebanje naloge o poprečni hitrosti kolesarja je bilo potrebnih šest kovancev, kajti:

$$2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63.$$

Že pred prvim žrebanjem smo se domenili, da pomeni številka faktor 1 *in grb faktor* 0. *Za vsako žrebanje je treba metati vse kovance naenkrat in jih poravnati v vrsto. Vzemimo, da so kovanci po metu razvrščeni takole: grb, številka, številka, grb, grb, številka. Zapišemo:*

011001 *ali* $0.2^5 + 1.2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0$,

pretvorimo v desetiški sistem:

$$0.32 + 1.16 + 1.8 + 0.4 + 0.2 + 1.1$$

in dobimo

$$16 + 8 + 1 = 25.$$

Poiščemo kuverto s številko 25 *in dobimo izžrebanca. Postopek ponovimo še dvakrat in dobimo vse tri izžrebane reševalce. Vedno pa ni tako, kajti, če bi bilo pri tej nalogi več pravilno rešenih (vsaj ena rešitev več), bi bil potreben še en kovanec in žreb bi kaj lahko pokazal tako visoko številko rešitve, ki je ne bi bilo. Takrat pač žrebamo toliko časa, da je izid žrebanja številka, ki je dovolj majhna, da je med oštevilčenimi rešitvami!*

Jože Dover

P.S.: Izžrebani reševalci naloge "Poprečna hitrost kolesarja" so imeli zaporedne številke 39, 51 *in* 2. *Ali lahko poveš, kako so padli kovanci za vsako posamezno številko?*

Odgovor: 101001, 110011, 000010.

BISTROVIDEC

ALI SE JE PITAGORA ZMOTIL ?

V soboto, 7.9.1974 sem poslušal priljubljeno radijsko oddajo: Radijski radar. Vodja oddaje Mirko Bogataj je zastavil vprašanje: "Kaj je Pitagorov izrek?"
Na odgovor: "Hmmm, to je a plus b na kvadrat je c na kvadrat", je pripomnil "Odlično ..." in povedal, kakšno nagrado bo vprašani dobil za čudoviti odgovor.

Zanima me, če bo kdo od bralcev Preseka znal opisati vse trikotnike s stranicami a, b in c, če velja zveza:

$$(a + b)^2 = c^2$$

Najboljši odgovor bo nagrajen.

"Zmrznjeni Hrček"

KUPON 3

PISMA BRALCEV

Rubrika, ki smo jo začeli letos - pisma bralcev, je kar uspešna in upamo, dragi bralci, da bomo prejeli še več vaših pisem in tako skupaj oblikovali Presek. Ugotovili smo, da je za matematična tekmovanja osnovnošolcev za Vegova priznanja veliko zanimanja, zato, čeprav z zamudo, objavljamo nekaj podatkov o tekmovanju za srebrno Vegovo priznanje na Primorskem, ki nam jih je posredovala profesorica Kolenkova.

...Tekmovanja za srebrna Vegova priznanja na Primorskem se je udeležilo 356 učencev iz naslednjih občin: Izola, Ilirska Bistrica, Sežana, Postojna in Koper. Srebrna Vegova priznanja je prejelo skupno 185 tekmovalcev (71 tekmovalcev iz 6.razreda, 43 iz 7.razreda in 71 tekmovalcev iz 8.razreda). Osmošolci so se 1.junija srečali na Ekonomskem šolskem centru v Kopru, kjer je bilo republiško tekmovanje za zlato Vegovo priznanje za Primorsko. Pokroviteljstvo nad tekmovanjem je tudi letos prevzelo podjetje Stavbenik, za nagrade najboljšim pa so prispevala še nekatera podjetja in občinska skupščina Koper. ...

Bogomila Kolenko

Tudi dejavnost krožkov na osnovnih šolah in gimnazijah je vse bolj pisana. Na šentviški gimnaziji v Ljubljani so krožek ustanovili letos in nam pišejo:

...Ker si želimo sodelovanja z drugimi matematičnimi krožki, vas vabimo: oglasite se kdaj na naših sestankih, da nam poveste, kaj vi delate na vaših, da nam prinesete kaj zanimivih nalog, ali nam pripravite kakšno zanimivo predavanje. Tudi mi vas bomo obiskali, če nam boste pisali. ... Sestanke imamo vsak petek zvečer, vendar nam raje prej napišite kratko pisemce na naslov: Matematični krožek dijakov V.gimnazije Ljubljana - Šentvid.

Franci Forstnerič

Objavljamo še pismo dijakinje 2.letnika gimnazije, ki je Presek naročila šele letos in piše:

...moram reči, da me je vaša revija zelo pritegnila. Posebno sem bila navdušena nad igro Pentomino. ... Skupaj s sošolci smo se precej trudili sestaviti piramido na sliki 5, a nam ni uspelo. ...Veselilo bi nas tudi, če objavite še kaj o računalništvu.

Maša Večaršek

Še enkrat poudarjamo, dragi bralci, našo željo po skupnem urejanju Preseka, ki naj postane čimbolj vaš list, to je list mladih matematikov, fizikov in astronomov in vseh drugih, ki se za te vede zanimajo še ob svojem rednem delu. Prosimo vas, da v pismih navedete tudi svoj naslov, da vam bomo na pisma, ki jih ne bomo mogli objaviti, odgovorili.

Lepo vas pozdravlja

Jože Kotnik

NALOGE NA V. ZVEZNEM TEKMOVANJU MLADIH MATEMATIKOV, UČENCEV OSNOVNIH ŠOL - TUZLA, 9.6.1974

Naloge za osmi razred

1. Osnovna ploskev pokončne četverostrane prizme je romb s ploščino $2/3\ k^2$. Manjši diagonalni presek prizme je kvadrat s ploščino k.
a) Izračunaj površino (P) in prostornino (V) prizme, izraženo s pomočjo k;
b) Kolik je k, če sta merski števili površine in prostornine prizme enaki?

2. V krožnico je včrtan enakostranični trikotnik ABC. Lok BC naj pomeni tisti del krožnice med točkama B in C, na katerem ne leži oglišče A. Naj bo M poljubna točka na loku BC. Dokaži enakost:

$$\overline{BM} + \overline{MC} = \overline{MA}$$

3. Na krožni stezi dolgi 1650 m tekmujeta motociklista s konstantno hitrostjo. Ako se gibljeta drug drugemu nasproti, se srečata vsako minuto, če pa se gibljeta v isti smeri, dohaja hitrejši od obeh drugega vsakih enajst minut. Izračunaj hitrosti obeh motociklistov!

4. Načrtaj v pravokotnem koordinatnem sistemu premici (enota 1 cm):
$p_1 : y = x - 4$ in $p_2 : y - 2x + 2 = 0$

Izračunaj:
a) ploščino lika, ki ga omejujeta premici in obe osi;
b) prostornino rotacijskega telesa, ki nastane, če zavrtimo trikotnik, ki ga omejujeta premici in ordinatna os, okoli ordinatne osi!

5. Razreši naslednjo enačbo in napravi preizkus:

$$(0{,}8x - 0{,}5)^2 + (0{,}6x - 1{,}3)^2 = 4(0{,}5x - 0{,}7)(0{,}5x + 0{,}7) - 6(0{,}15x + 0{,}08)$$

Bogomila Kolenko

NALOGA Z MEDNARODNE MATEMATIČNE OLIMPIADE

Dokažite, da ulomka $\frac{21n+4}{14n+3}$ ne moremo okrajšati za nobeno naravno število n.

Prva rešitev: Naj bo d ($d \geq 1$) največji skupni delitelj števca in imenovalca danega ulomka. Torej je $21n+4=sd$ in $14n+3=td$, kjer sta t in s naravni števili. Potem lahko nastavimo sistem:

$$\begin{array}{ll} 42n+8=2sd & (1) \\ 42n+9=3td & (2) \\ \hline 1=(3t-2s)d & \\ 1/d=3t-2s & \end{array}$$

odštejemo (1) od (2)

delimo enačbo z d

ker je desni izraz celo število (razlika dveh naravnih števil), je tudi leva stran enačbe celo število. Torej je $d=1$. Ker pa je d po definiciji največji skupni delitelj, sta si števec in imenovalec danega ulomka tuji števili za vse n in ulomka zato ne moremo okrajšati.

Druga rešitev: Uporabimo Evklidov algoritem:

$$\begin{aligned} 21n+4&=(14n+3)\cdot 1 + 7n+1 \\ 14n+3&=(7n+1)\cdot 2 + 1 \end{aligned}$$

Torej je največji skupni delitelj števca in imenovalca 1. Nadaljni sklep je analogen prejšnjemu.

Opomba: Ta naloga je bila na 1. mednarodni matematični olimpiadi. Organizirali so jo Romuni v juliju 1959. Udeležilo se je je sedem držav: Bolgarija, Romunija, NDR, ČSSR, SSSR, Madžarska in Poljska. Med posamezniki je zmagal B.Diviš (ČSSR), ekipno pa Romunija.

Dušan Repovš

**Mednarodna matematična olimpiada je tekmovanje, na katerem se vsako leto srečajo najboljši mladi matematiki iz vseh koncev sveta. Tekmovanje traja dva dni. Vsak dan rešujejo dijaki po tri naloge. Snov nalog obsega vso srednješolsko matematiko, zahteva pa predvsem veliko mero iznajdljivosti in kanček bistroumnosti. Naši srednješolci že od leta 1963 z uspehom tekmujejo na teh pomembnih prireditvah. Leta 1967 je bila 9. mednarodna matematična olimpiada pri nas v Cetinju.*

NEVIDNE NOGAVICE

Gospodinja je na podstrešju sušila 10 parov črnih in 10 parov belih nogavic. Potrebovala je par nogavic in se je napotila ponje. Ker je na podstrešju pregorela žarnica, je bilo temno kot v rogu. Uboga gospodinja je nogavice lahko le tipala.

- *Koliko nogavic naj prinese s podstrešja, da bo med njimi gotovo par enake barve?*
- *Koliko naj jih prinese, če potrebuje dva para (vsak par je lahko svoje barve!)?*
- *Kaj pa, če so na podstrešju namesto nogavic rokavice?*

Tomo Pisanski

Odgovor: Med tremi nogavicami sta dve gotovo enake barve! Če bi potrebovala dva para nogavic, bi morala prinesti 5 nogavic! Če bi bile na podstrešju rokavice, bi jih morala za en par prinesti 21, za dva para pa 22!

P R E S E K - list za mlade matematike, fizike in astronome. **2.** letnik, šolsko leto 1974/75, 3. številka, februar 1974, str. 65 - 96.

Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije.

Rokopis je natipkala Anuša Rode, jezikovno je pregledala Sandra Oblak, opremila pa Borut Delak in Višnja Kovačič, slike je narisal Berto Žitko.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS - PRESEK, Jadranska 19, 61001 Ljubljana, p.p. 227, tel. 61-564/53, št. žiro računa 50101-678-48363. Naročnina za šolsko leto je za posamezna naročila 20.- din, za skupinska pa 18.- din, za inozemstvo 2 $ = 34.- din. Posamezna številka stane 5.- din.

List sofinancirajo Republiška in temeljne izobraževalne skupnosti v Sloveniji ter Raziskovalna skupnost Slovenije.

Ofset tisk Časopisno in grafično podjetje "DELO", Ljubljana. List izhaja štirikrat letno v nakladi 14.000 izvodov.

REŠITVE NALOG Z REPUBLIŠKEGA TEKMOVANJA ZA ZLATO VEGOVO PRIZNANJE V LETU 1974

katere smo objavili v Preseku **2** (1974/75) št.2, str.88

1. (možna rešitev)

a) $v_1 = 60$ km/h, $s = x$ km; $t_1 = s/v_1$, $t_1 = x/60$

b) $v_2 = 75$ km/h, $s = x$ km; $t_2 = s/v_1$, $t_2 = x/75$

$t_2 = t_1 - 1/20$

$x/75 = x/60 - 1/20$

$x = 15$ $\qquad$ $\overline{SB} = x$ km, 3 min = 1/20 h

$\overline{SB} = 15$ km

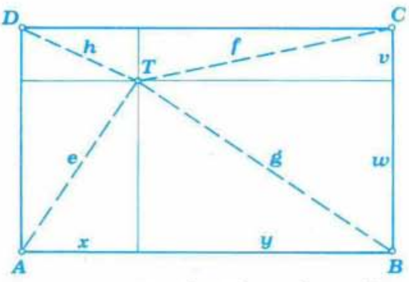
2. $\dfrac{4x-2}{3} - \dfrac{2x+\frac{4}{5}}{1-\frac{1}{5}} + x + 10 = 0,$ $\qquad x = 50;$ $\qquad v = 5$ dm

$V = 2\pi r^3/3 + \pi r^2 v/3$ $\qquad P = 2\pi r^2 + \pi r s$ $\qquad s^2 = r^2 + v^2$

$V = \pi r^2/3\,(2r+v)$ $\qquad P = \pi r(2r+s)$ $\qquad s \doteq 5{,}38$ cm

$V = 12$ dm^3 $\doteq 37{,}68$ dm^3 $\qquad P \doteq 18{,}76$ cm^2

3. Jablana naj bo v točki T. Štirikrat uporabimo Pitagorov izrek in dobimo:



$e^2 = x^2 + w^2$

$f^2 = y^2 + v^2$ $\quad$ seštejemo

$e^2 + f^2 = x^2 + y^2 + v^2 + w^2$

$g^2 = y^2 + w^2$

$h^2 = x^2 + v^2$ $\quad$ seštejemo

$g^2 + h^2 = x^2 + y^2 + v^2 + w^2$

sledi: $g^2 + h^2 = e^2 + f^2$

$h = \sqrt{e^2+f^2-g^2}$

$h = 9$

4. a) $V = (10\cdot 1{,}2 + 6\cdot\dfrac{1{,}2 + 3{,}2}{2} + 14\cdot 3{,}8)\cdot 12$

$V = 962{,}4$ m^3 $= 9624$ hl

b) $30\cdot 12\cdot x = 1,$

$x = 1/360,$

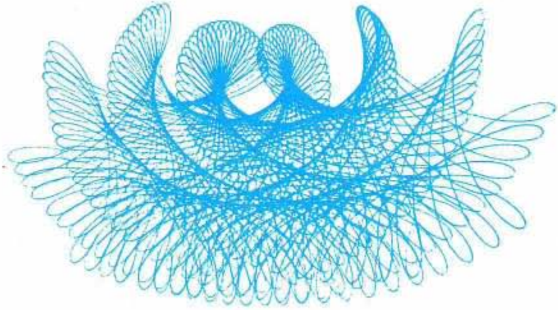
$x \doteq 0{,}28$ cm

5. $(2x+1)(x-5) = 0$ $\qquad$ za $x = -1/2,\ x = 5$

$(2x+1)(x-5) > 0$ $\qquad$ $x > -1/2,\ x > 5$. Oba faktorja pozitivna, odgovor $x > 5$

$x < -1/2,\ x < 5$. Oba faktorja negativna, odgovor $x < -1/2$

Jože Kotnik



XII. REPUBLIŠKO TEKMOVANJE IZ FIZIKE

Tekmovanje je bilo 11. maja 1974 na kranjski gimnaziji. Udeležilo se ga je 158 tekmovalcev : 62 iz II. razreda, 42 iz III. in 54 iz IV. razreda. Tekmovalci so dobili po štiri računske naloge iz snovi svojega razreda in nalogo, ki je zahtevala razmišljanje in povezovanje več področij fizike. Rezultati kažejo, da so bile najtežje naloge za tretješolce, ki so se odrezali najslabše.

Tekmovalna komisija je podelila nagrade in pohvalila 12 tekmovalcev. Nagrade so dobili:

II. razred:

Peter KRIŽAN, gimn. M.Zidanška, Maribor, 1.nagrada
Vojko OPAŠKAR, I.gimn. Ljubljana, 1.nagrada
Franc BEŠTER, gimn. Kranj, 3.nagrada
Tomaž ČEFERIN, gimn. Novo mesto, 3.nagrada
Primož SKOBERNE, I.gimn. Ljubljana, 3.nagrada

III. razred:

Mare ŠEGA, I.gimn. Ljubljana, 2.nagrada
Bojana ZALAR, gimn. M.Zidanška, Maribor, 3.nagrada
Mirjam CVETIČ, gimn. M.Zidanška, Maribor, 3.nagrada

IV. razred:

Tomaž NEMEC, gimn. Nova Gorica, 1.nagrada
Rajko JAVORNIK, gimn. Nova Gorica, 2.nagrada
Rudi PODGORNIK, II.gimn. Ljubljana, 2.nagrada
Dušan MRAK, I.gimn. Ljubljana, 3.nagrada
Boris HORVAT, I.gimn. Ljubljana, 3.nagrada
Rajko SABO, I.gimn. Ljubljana, 3.nagrada

Tekmovanje so podprle delovne organizacije kranjske občine. Med njimi je treba posebej omeniti pokrovitelja tekmovanja ISKRO, ki je prispevala za nagrade tri ročne vrtalne stroje in tovarno ISKRA Otoče, ki je v isti namen prispevala dva univerzalna instrumenta.

Tekmovalci med reševanjem nalog

Naloge za II. razred:

1. Navpično navzgor izstreljena svetlobna raketa se razleti v najvišji točki tira 100 m nad zemljo na enake dele, ki odlete s hitrostjo 10 m/s v vse smeri. Kje so razporejeni svetleči delci po eni sekundi?
2. Meter dolga palica je vrtljiva okoli vodoravne osi, ki je oddaljena 40 cm od krajišča. Na krajiščih zelo lahke palice sta pritrjeni točkasti telesi z maso po 2 kg. Kolikšna je kotna hitrost palice v trenutku, ko gre skozi vodoravno lego, če je bila na začetku v labilni legi? Maso palice in trenje zanemarimo.
3. Kad iz tanke in lahke pločevine ima obliko kocke z robom 1 m in je do polovice napolnjena z vodo. Kad prevrnemo tako, da jo zasučemo okoli osnovnega roba z navpično silo, ki prijema na nasprotnem robu. Dno in stene tehtajo po 50 kg. Kolikšna je sila v začetku in kolikšna v trenutku, ko začne voda iztekati? Debeline sten zanemarimo.
4. Gladina vode v posodi ima površino 3 dm^2. V vodi plava ladjica, na dnu katere je kamen s prostornino 30 cm^3 in gostoto 2,5 g/cm^3. Za koliko centimetrov se zviša ali zniža gladina vode v posodi, ko vzamemo kamen iz ladjice in ga spustimo na dno posode?
5. Kako bi določil hitrost hokejske ploščice? Izberi merilno metodo, opiši potek poskusa in navedi približno velikost!

Naloge za III. razred:

1. Toplotno izolirana posoda je pregrajena s steno, ki ne prevaja toplote. V prvem delu s prostornino 6 l je dušik pri temperaturi 15°C in tlaku 5 kp/cm^2, v drugem s prostornino 10 l pa argon pri temperaturi 40°C in tlaku 3 kp/cm^2. Kolikšna je končna temperatura zmesi, ko odstranimo steno in počakamo, da se vzpostavi ravnovesje? Razmerje specifičnih toplot za dušik je 1,4 , za argon pa 1,67.
2. Steklena cevka s presekom 1 cm^2 je obtežena z maso 10 g in stoji navpično v vodi. Cevko malo potopimo in spustimo. S kolikšnim nihajnim časom niha?
3. Ob bregu jezera stoji 0,5 m nad vodno gladino sprejemnik mikrovalov, ki imajo valovno dolžino 21 cm. Ko se zvezda, ki oddaja tako valovanje, dviga nad obzorje, zazna sprejemnik zaporedne maksimume in minimume. Za kolikšen kot je nad obzorjem zvezda pri prvem maksimumu?
4. Zbiralna leča ima krivinski radij 20 cm in lomni kvocient 1,5. 2 cm od sredine leče zadene lečo žarek pod kotom 30° glede na optično os. Za kolikšen kot je žarek pri prehodu skozi lečo odklonjen od začetne smeri?
5. Kako bi določil valovno dolžino zvoka, ki ga oddaja televizor med testnim signalom? Izberi merilno metodo, opiši potek poskusa in navedi približno velikost!

Naloge za IV. razred:

1. Ko priključimo baterijo z gonilno napetostjo 4,5 V na upornik z uporom 9 ohmov, teče tok 0,3 A. Kolikšen tok teče v krogu, ko vključimo vanj vzporedno k prvi še eno tako baterijo, ki poganja tok v isto smer?
2. Med poloma elektromagneta pada kvadratni okvir iz bakrene žice. Kako se spreminja hitrost v odvisnosti od lege okvirja? Skiciraj graf!
3. Po Demokritu lahko razmišljamo takole: "Vzemimo kos snovi in ga razpolovimo, nato razpolovimo dobljeno polovico kosa in tako naprej. Po dovolj korakih dobimo kose, ki jih ne moremo razdeliti." Po koliko korakih bi prišli do kosov, ki bi imeli približno velikost atoma, če začnemo s kocko z robom 10 cm?
4. Kako velik bi bil atom, če bi bil v jedru en sam nevtron, okoli katerega bi krožil elektron samo zaradi gravitacije?
5. Kako po tvojem mnenju deluje merilnik hitrosti v avtomobilih. Utemelji svoje mnenje in skiciraj potek meritve! Ali je izmerjena hitrost kaj odvisna od temperature in tlaka?

Tomaž Fortuna

ZRCALCE, ZRCALCE NA STENI ...

Nekdo kupuje ogledalo za sobo. Toda ne ve niti kako visoko naj bo zrcalo niti kam na navpično steno naj ga pritrdi, da se bo ves videl v zrcalu, če stoji pred njim.

Danjel Bezek

REŠITVE NALOG IZ ZADNJIH DVEH ŠTEVILK PRESEKA

RESNIČNI DOGODEK Presek 2 (1974/75) št.1, str.38

Naloga je bila gotovo malo pretežka za večino bralcev, ker dolgo nismo prejeli nobene rešitve. V uvodu druge številke smo vas posebej povabili, da skušate rešiti, kar smo vam zastavili v našem listu. Po tem času smo dobili štiri rešitve, od katerih pa je le ena pravilna. Poslal nam jo je Domen Jeran, dijak 3.c razreda gimnazije iz Celja. V njegovi rešitvi smo popravili le manjšo računsko in nekaj stilističnih napak.

Rešitev se glasi takole:

Število 2^n razstavimo v vsoto zaporednih naravnih števil

$$2^n = a + (a+1) + (a+2) + (a+3) + \dots + (a+k-1)$$

pri tem je k število sumandov ($k > 1$)

$$2^n = k \cdot a + \frac{(k-1) \cdot k}{2} \qquad \text{prvi sumand je } (a+0)$$

$$2^n - \frac{(k-1) \cdot k}{2} = k \cdot a \quad /:k$$

$$a = \frac{2^n}{k} - \frac{(k-1) \cdot \cancel{k}}{2\cancel{k}}$$

Če hočemo, da bo a naravno število, mora biti razlika na desni celo število. Pri tem pa sta dve različni možnosti:

I. Če je k neparen, $\frac{2^n}{k}$ ni celo število, $\frac{k-1}{2}$ pa je. Razlika ni celo število, torej a ni naravno število.

II. Če je k paren, imamo še dve možnosti:

1. Če je k delitelj števila 2^n, drugi člen ni celo število, potem tudi razlika ni celo število.
2. Če k ne deli števila 2^n, potem krajšamo vse faktorje 2 v k-ju s števcem. Dobimo

   $a = \frac{2^t}{\ell} - \frac{k-1}{2}$, pri čemer je ℓ neparen (okrajšani k).

   Poiščimo skupni imenovalec

   $a = \frac{2 \cdot 2^t}{2\ell} - \frac{(k-1) \cdot \ell}{2\ell}$

Imenovalec je paren, števec prvega ulomka tudi, drugega pa ne. Razlika števcev je neparna, razlika ulomkov zato ni celo število. Število a ni naravno število.

Torej se 2^n ne da zapisati kot vsota zaporednih naravnih števil.

Iz zgodbe v prvi številki Preseka ste lahko uganili, da je bilo tole resnično premišljevanje, ne pa resnični dogodek. Na "tramvaj-komandi" nisem bil, zato mi tudi nagrade niso obljubili. Da pa vas ne bom popolnoma razočaral, sem pred nekaj tedni pismeno prosil ljubljansko prevozno podjetje, da naj prispeva vsaj skromno nagrado. Obljubili so nam brezplačno mesečno vozovnico. Ker je naš reševalec iz Celja, ga vljudno prosim, da nam sporoči, kakšna vozovnica Viatorja mu pride prav.

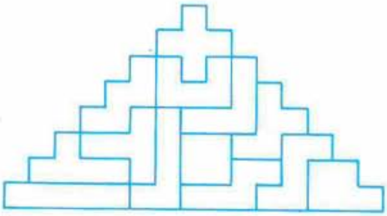
Ciril Velkovrh

NAROČITE ŠE PRVI LETNIK PRESEKA!

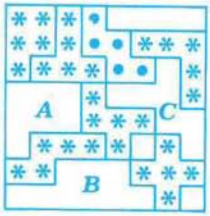
PENTOMINO

V sestavku o pentominu smo bralcu zastavili nekaj vprašanj v Preseku 2/1 na str.40. V tej številki objavljamo odgovore nanje. Najbrž ti odgovori niso edini mogoči.

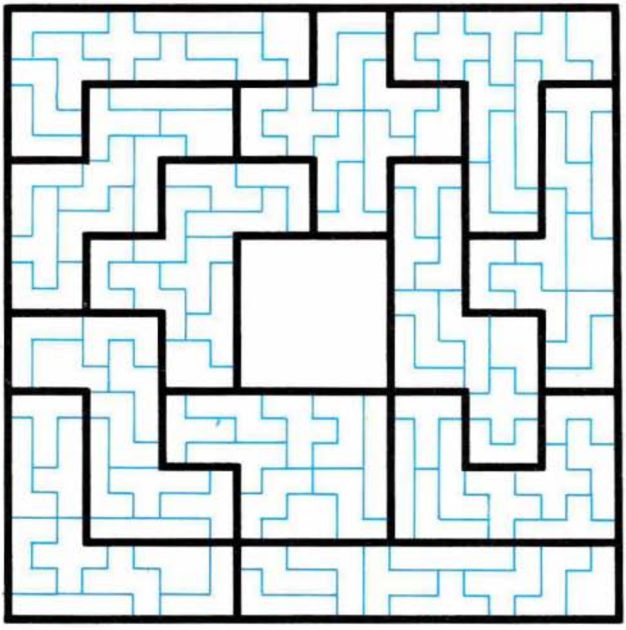
Nalogo "piramida" lahko rešimo na primer takole:



Sl.1



Sl.2



Sl.3

Pri ponovni analizi prvega problema smo ugotovili, da "rešitev", ki smo jo imeli za ta problem, ni bila pravilna. Vsi nadaljni poskusi reševanja dajejo prednost drugemu igralcu; čeprav ni dokazano, da ne obstaja zmagovita poteza za prvega igralca.

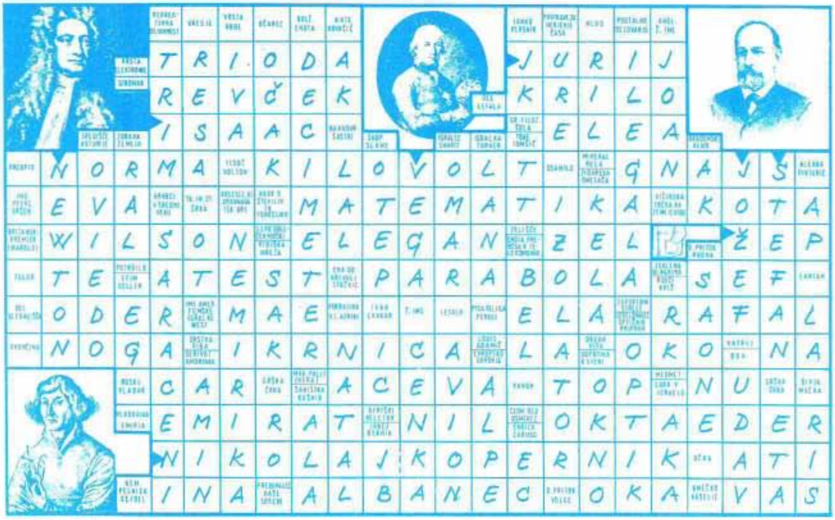
Drugi problem pa ima precej lažjo rešitev. Zmagovito potezo naredi prvi igralec s pentomino *W* (glej sl.2).

Prepričajmo se v to. Ostale so nam še pentomine *I*, *L*, *U*, *Z* in *Y*. Označimo prosta, iz več kot štirih kvadratkov sestavljena polja z *A*, *B* in *C*. Nobena izmed preostalih pentomin ne gre na polje *C*. Na polju *A* lahko stojita pentomini *U* in *Z*; na polju *B* pa pentomine *I*, *L*, *U* in *Y*. Toda na vsakem le po ena od navedenih. Torej sta mogoči še natanko dve potezi. Zadnjo pentomino bo položil igralec, ki je na potezi. Poteza na sliki je res zmagovita.

Vse potrojitve pentomin so prikazane na sliki 3.

Vladimir Batagelj

SLIKOVNA KRIŽANKA



Rešitev slikovne križanke Presek **2** (1974/75) št.2, str.32

KOLIKO LET IMAJO OTROCI - Presek **2** (1974/75) št.2, str.96

Tangenta ima sina, starega 9 let in dveletna dvojčka. Kako to ugotovimo? Napišimo razpredelnico vseh možnih let, ki dajo produkt 36! Hkrati zapišimo vsote let.

36 = 36.1.1	38 = 36+1+1
36 = 18.2.1	21 = 18+2+1
36 = 12.3.1	16 = 12+3+1
36 = 9.4.1	14 = 9+4+1
36 = 9.2.2	13 = 9+2+2
36 = 6.6.1	13 = 6+6+1
36 = 6.3.2	11 = 6+3+2
36 = 4.3.3	10 = 4+3+3

Vidimo, da mora biti hišna številka 38, 21, 16, 14, 13, 11 ali 10. Če bi ne bila 13 - kjer sta dve možnosti - bi Ulomek, ki je dober matematik, takoj našel odgovor. Tako sta mu ostali še dve možnosti: 9,2,2 ali 6,6,1. Zadnji Tangentin odgovor o škripanju na violino razjasni vse. Najstarejši je en sam, zato odpade možnost šestletnih dvojčkov.

Peter Petek

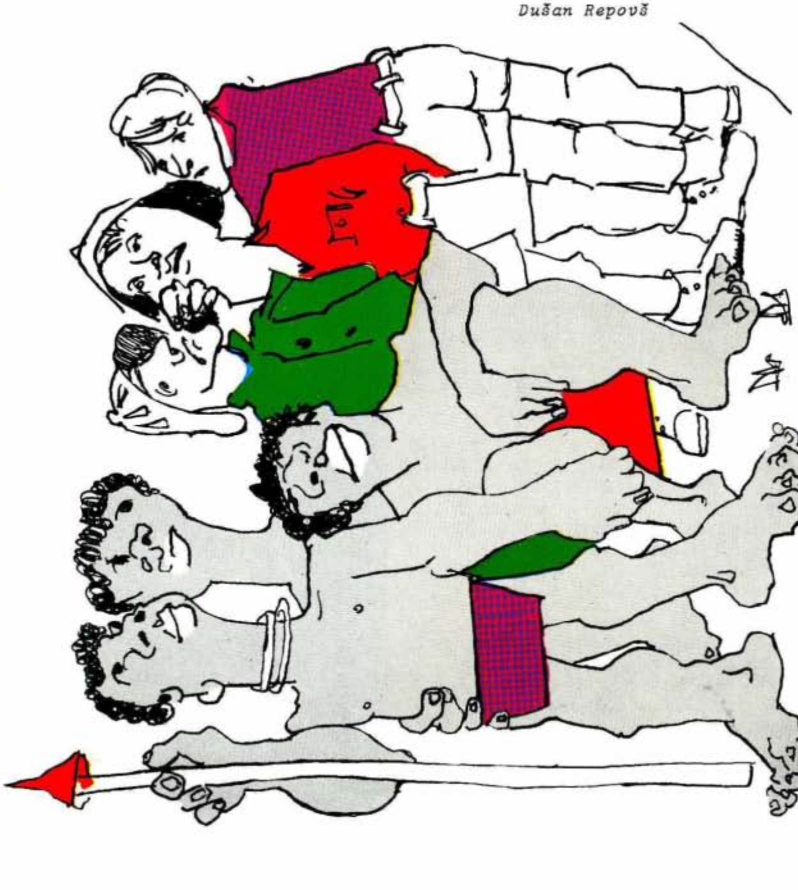
BISTROVIDEC

MISIJONARJI IN LJUDOŽRCI

Trije misijonarji peljejo tri ljudožrce v veliko mesto. Pot jih vodi skozi pragozd in puščavo. Nenadoma pa se znajdejo na bregu velike reke. Voda je mrzla, deroča, misijonarji pa ne znajo plavati. A glej, na bregu je privezan čoln. Vanj gresta lahko hkrati le dve osebi. Sedaj pa pomisli, dragi moj prijateljček!

Kako bi spravil vso šestorico na drugi breg, če ne sme biti na nobenem bregu več ljudožrcev kot je misijonarjev? Ljudožrci, ki bi bili v večini, bi namreč svoje vodje kar lepo pobili in spekli za kosilo. Ali lahko pomagaš misijonarjem? Dobro premisli in nam pošlji svojo rešitev!

Dušan Repovš



Ilustriral *Junoš Miklavc*

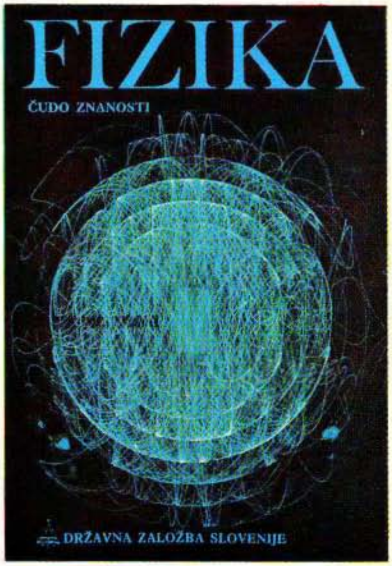
NOVE KNJIGE

Adler I., Fizika. Čudo znanosti. Osnovni pojmi. Klasična fizika. Sodobna teorija. Meje raziskav. DZS, Ljubljana 1973. Cena 70.- din.

Knjiga je slikanica v najboljšem pomenu besede. Čeprav ničesar ne izpeljuje ali dokazuje, je njena fizikalna osnova neoporečna. Z živahno pripovedjo in zgovornimi ilustracijami ustvarja pred bralcem sliko sveta in ga seznanja z najpomembnejšimi koraki pri odkrivanju te slike. Nič ni dovolj sveto in "težko", da se ne bi smelo omeniti: od pojma vztrajne in težke mase pri Galileijevem poskusu s kroglami do čudnosti pri osnovnih delcih.

Seveda ne smemo pričakovati, da se bo mladi bralec iz te knjige *učil* fizike - lahko pa bo spoznal njeno vznemirljivost. Ali je treba zahtevati še več?

Alojz Kodre



Stanko Uršič, Zbirka rešenih nalog iz matematike s tekmovanj učencev osmih razredov osnovnih šol v Sloveniji, Ljubljana, Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije 1972 56 str. Cena 8.- din.

Na drugi strani ovitka smo objavili razpored tekmovanj iz matematike za Vegova priznanja. Učencem, ki se bodo pripravljali sami ali pa v okviru šolskih krožkov ob pomoči učiteljev za vsakoletna srečanja z vrstniki, toplo priporočamo brošuro. Naročite jo lahko prav tam kot list Presek.

Ciril Velkovrh