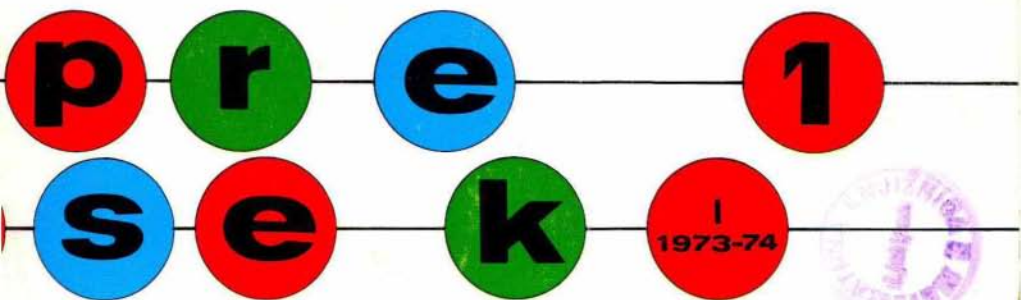
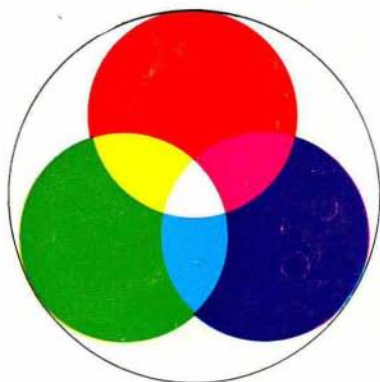




LIST ZA MLADE

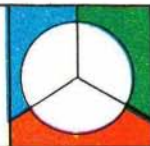
-  **MATEMATIKE**
-    **FIZIKE**
-  **ASTRONOME**



V S E B I N A

	Str.	
	1	M.Poljanšek: Dragi dijaki
	2	T.Skulj: Dragi bralci
	4	F.Oblak: Začetni pojmi geometrije
	10	N.Ja.Vilenkin: Nenavadni hotel
	17	R.Kladnik: Sipanje svetlobe
	23	M.Prosen: Nikolaj Kopernik
	25	Sončev in zvezdni čas
	29	Zanimiv nebesni pojav
	30	Presekov slovarček
	32	T.Pisanski: V premislek
	34	J.Dover in J.Kotnik: Razgovor
	36	P.Zajc: Vegova tekmovanja
	39	B.Kolenko: Zvezno tekmovanje učencev 7.in 8.razredov
	41	M.Munda: Republiško tekmovanje
	44	T.Pisanski: Matematična olimpiada
	45	F.Oblak: Naloga o Preseku
	48	F.Perne: Republiško tekmovanje
	52	M.Prosen: Naloge
	53	Krožki na I.gim.v Ljubljani
	55	D.Repovš: Letna šola
	56	Nagračni razpis
	57	J.Ferbar: Iztekanje vode
	61	I.Štalec in C.Velkovrh: SIGMA
	64	V.Batagelj: Trik s kartami

UVODNIK



Dragi dijaki,

upam si trditi, da ne bo treba kaj prida razglašati potrebo in korist našega novega mladinskega lista PRESEK, ki je "na svetlo dan" pravi čas. Že poizkusna številka je vzbudila med učecho se mladino veliko pozornost. Tako kot je zastavljen, bo za vsakogar, ki bi se rad bliže spoznal z matematiko, fiziko in astronomijo, dovolj zanimiva in obetajoča.

Zavedamo se naloge, da potrebujemo za stroke, katerim je list namenjen, čim več mladih ljudi: učencev, dijakov in študentov. Čas, v katerem živimo, je namreč čas hitrih sprememb v znanosti in tehnološki praksi, kakor tudi v družbenem razvoju. Ker vse to snuje delovni človek - prav njemu pa je v naši samoupravni socialistični družbi zagotovljena pravica, da s polno odgovornostjo načrtuje svojo prihodnost - mora le-ta storiti vse, da bi postal čim bolj usposobljen za uresničevanje številnih današnjih in jutrišnjih nalog.

Tudi pri nas se množi število delovnih mest, ki terjajo izšolane matematike, fizike, astronome in podobno izobražene ljudi. Skoraj da ni več sodobne delovne organizacije, ki še ne bi imela računalnika ali delala z njim, ki ne bi v okviru strokovnega osebja imela tudi matematike. Vse premalo je te vrste strokovnjakov, da bi lahko bili zadovoljni.

Zato naj PRESEK dobro opravi svojo vlogo. Pridobi naj čim več sposobnih ljudi: matematikov, fizikov, astronomov in podobnih strokovnjakov.

Miloš Poljanšek

Dragi bralec.

Več kot dve leti je minulo od kar smo prvikrat začeli razmišljati o slovenskem listu za mlade matematike, fizike in astronome. Že kmalu smo osvojili delovni naslov PRESEK, največ pod vtisom uvajanja nove matematike v prvi razred osnovne šole, kjer prvošolček morda že prvič sliši za besedo presek in poskuša dojeti njen pomen.

Poldrugo leto pa je minulo od kar je Društvo matematikov, fizikov in astronomov v marcu 1972. leta izdalo poskusno številko z naslovom PRESEK, pravzaprav "pra-PRESEK", kot smo ga takrat imenovali v uvodniku.

Vseh 3000 izvodov osnutka PRESEKA smo brezplačno razdali učencem in učiteljem osnovnih in srednjih šol. Da je osnutek izšel, gre zahvala Republiškem sekretariatu za prosveto in kulturo za denarno pomoč, kolektivu tovarne Rog - Savlje, za brezplačno tiskanje lista in komisiji za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov. Številna pisma mladih bralcev so nam vlivala zaupanje, da smo na pravi poti. Upali smo že, da bo PRESEK začel izhajati v šolskem letu 1972/73. Mnogo sestankov uredniškega odbora, različnih komisij in odbora Društva matematikov, fizikov in astronomov je dalo slutiti, da bomo vsebinsko začrtali PRESEK kar se da najbolje. Druga plat, prošnje družbeno političnim skupnostim za denarno podporo in sestanki z njihovimi predstavniki, kjer smo prepričljivo dokazovali, da je tak list za mlade matematike, fizike in astronome nujno potreben, je tudi počasi dozorevala. Kulturna skupnost SRS, Izobraževalna skupnost SRS in nekatere Temeljne izobraževalne skupnosti so odobrile dotacijo za PRESEK v letošnjem koledarskem letu.

Upam, da sem tako odgovoril na številna vprašanja učencev in učiteljev, kako je s PRESEKOM. Sedaj še malo bolj podrobno. V letošnjem šolskem letu bomo izdali 4 številke, v septembru, decembru, marcu in v maju, če bo le mogoče na 64 straneh štiribarvnega tiska. Sedaj je pred vami prva številka PRESEKA. Po obliki in vsebini je podoben osnutku, upoštevali pa smo vse kritične pripombe in tako upamo, da vam bo sedaj še bolj ugaljal.

Ne morem mimo tega, da ne bi še enkrat ponovil, kar je bilo napisanega v uvodniku osnutka PRESEKA:

S PRESEKOM želimo vzgajati mlade ljudi in jim vzbuditi na nevsihljiv način ljubezen do matematike, fizike in astronomije. Priporočati vam želimo branje primernih knjig in sploh matematičnih, fizikalnih in astronomskih tekstov. V PRESEKU poskušamo prikazati matematiko, fiziko in astronomijo na ZANIMIV IN PRIJETEN NAČIN.

Tudi tokrat je ogrodje listu več člankov iz matematičnih in fizikalnih tekmovanj za učence osnovnih in srednjih šol v lanskem koledarskem letu. Objavljamo poročila, sezname nagrajenih in pohvaljenih ter naloge, toda tokrat brez rešitev. Tako je ostalo več prostora za ostale rubrike: zanimivosti, bolj za šalo kot za res, premisli in reši, strip in za krajše prispevke, ki so naredili to prvo številko PRESEKA bolj pestro in vabljivo. Kjer se je le dalo pozivamo vas, mlade bralce, da nam pišete o svojem opazovanju, da rešite nalogo ali zastavite problem. Če nam bo uspelo vzpostaviti živ stik z vami, potem smo enega osnovnih namenov PRESEKA dosegli.

Tomaž Skulj

P R E S E K , list za mlade matematike, fizike in astronome. I. letnik, šolsko leto 1973/74, 1. številka, september 1973.

Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije. V šolskem letu izidejo 4 številke.

List sofinancirajo: Kulturna skupnost SRS, Izobraževalna skupnost SRS in Temeljne izobraževalne skupnosti.

Uredniški odbor: Vladimir Batagelj, Jože Dover, Marjan Hribar, Jože Kotnik, Biserka Mikoš, Franci Oblak (pomočnik odgovornega urednika), Tomaž Pisanski, Marijan Prosen, Tomaž Skulj (odgovorni urednik), Davorin Tomažič, Marjan Vagaja in Ciril Velkoverh (tehnični urednik).

Rokopis je natipkala Martina Fabjančič. Rokopis je jezikovno pregledala Sandra Oblak. Slike so narisali: Božo Kos, Višnja Kovačič, Miha Stalec in Davorin Tomažič. List sta oblikovala in opremila Borut Delak in Višnja Kovačič.

Naročnina za šolsko leto: za posameznike 20 din, za učence in dijake, ki list naročajo preko poverjenika, 18 din, za inozemstvo 2 \$ = 34 din. Posamezna številka stane 5 din.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk DMFA SRS - PRESEK, Jadranska 19, p.p. 227, 61001 Ljubljana, tel. št. 61-564 interno 53. Št. žiro računa: 50101-678-48363.

Ofsetni tisk Časopisno in grafično podjetje "Delo", Ljubljana. Tiskano 10.000 izvodov.

Po sklepu Republiškega sekretariata za prosveto in kulturo št. 421-1/73 z dne 12.7.1973 je list oproščen prometnega davka.



MATEMATIKA

ZAČETNI POJMI GEOMETRIJE *

Franci Oblak

1. UVOD

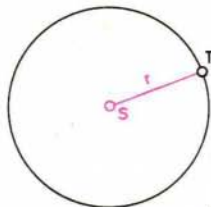
1. Kaj je geometrijski lik

Daljice, premice, krogi, krožnice, trikotniki - vse to so geometrijski liki. Kaj pa je splošno "geometrijski lik"? Kako opredeliti ta pojem?

Začnimo s posameznimi primeri! Opazujmo krožnico s središčem v točki S in polmerom (radijem) r . (Slika 1.) Krožnica je sestavljena iz vseh točk T ravnine, za katere je razdalja od točke S enaka r . Dogovorimo se, da razdaljo med točkama A in B označimo $\overline{AB}$. Tedaj je za poljubno točko T krožnice $\overline{ST} = r$. (Beri: razdalja ST je enaka r !)

Opredelitev krožnice

1. Množica vseh točk v ravnini, za katere je razdalja od dane točke S te ravnine enaka r , se imenuje krožnica. Točka S se imenuje središče krožnice, razdalja r pa polmer (radij) krožnice.



Sl. 1

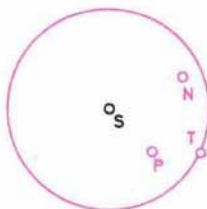
Zamislimo si tako množico točk v ravnini, da je vsaka točka iz te množice od točke S oddaljena največ za r (to pomeni: enako r ali manj kot r !). Brez posebnega napora ugotovimo, da je ta množica točk sestavljena iz vseh točk krožnice s središčem S in polmerom r ter iz vseh točk, ki leže v notranjosti krožnice. Drugače povedano: to je krog s polmerom r in središčem S .

* Prirejeno po A.N. Kolmogorov: Geometrija 6.

Definicija kroga

2. Množico vseh točk v ravnini, za katere je razdalja od dane točke S te ravnine največ r , imenujemo krog.

Krožnico in krog smo opredelili kot množici točk z določenimi lastnostmi. Tako bomo delali tudi naprej, ko bomo definirali druge vrste geometrijskih likov. Poljuben geometrijski lik bomo imeli za sestavljen iz točk - torej množica točk.



Sl. 2

Opredelitev geometrijskega lika

3. Geometrijski lik imenujemo poljubno množico točk.

Tak način učenja geometrije se je uveljavil šele razmeroma pozno. Večina geometrov 19. stoletja ne bi bila zadovoljna z našo definicijo geometrijskega lika. Menili so namreč, da n.p.r. premica obstaja sama po sebi, točke pa ležijo na njej. Če si zamislimo vse točke, ki leže na premici, dobimo po njihovem mišljenju "množico vseh točk, ki leže na premici" in ne prav te premice. Mi bomo menili, da izjava "točka A leži na premici p " pomeni, da "je točka A element množice p ". O jeziku teorije množic v geometriji bomo govorili podrobneje v poglavju 11.

Vprašanja in naloge

- Ali pripada krogu njegovo središče? Ali pripada krožnici njeno središče?
- Narišite na ravnini (risalnem papirju) po tri točke, katerih razdalja od dane točke B te ravnine je:
 - manjša kot 2 cm
 - enaka 2 cm
 - večja kot 2 cm.
- Koliko točk na dani premici je takih, da je njihova razdalja od točke S na tej premici:
 - manjša kot 2 cm
 - enaka 2 cm
 - večja kot 2 cm.
- Na premici p je dana točka P . Kakšen geometrijski lik tvori množica točk te premice, ki so oddaljene od točke P največ za 2 cm? Kaj bo za ta lik točka P ?
- Dani sta krožnici s skupnim središčem S in polmeroma r_1 in r_2 ($r_1 < r_2$). Narišite sliko in prikažite, kje leže take točke X , za katere je:
 - $\overline{SX} < r_2$
 - $\overline{SX} \leq r_2$
 - $\overline{SX} > r_2$
 - $r_1 < \overline{SX} < r_2$
 - $\overline{SX} = r_2$

6. Narišite krog s središčem v točki S in s polmerom enakim 2 cm.

A) Izberite točko M tako, da bo izpolnjen pogoj:

- a) $\overline{SM} = 4$ cm
- b) $\overline{SM} = 2$ cm
- c) $\overline{SM} = 0,5$ cm.

Kakšne množice tvorijo vse take točke M v posameznih primerih?

B) Določite taki točki M in N , ki pripadata narisane-
mu krogu, da bo:

- a) $\overline{MN} = 3$ cm
- b) $\overline{MN} = 4$ cm

c) ali je mogoče dobiti v tem krogu točki z razdaljo $\overline{MN} = 5$ cm?

2. Opredelitev (definicije). Osnovni pojmi, ki jih sprejmemo brez definicij

V prejšnjem poglavju smo definirali krožnico, krog in geometrijski lik. Pogledajmo, kako tvorimo opredelitve! Zato, da bi definirali pojem "krožnica", smo uporabili druge pojme - "množica", "točka", "ravnina", "razdalja". Pri opredelitvi novega pojma uporabljamo druge že znane pojme. Vendar vseh pojmov ne moremo opredeliti. Nekatere privzamemo za osnovne in jih ne definiramo, vse druge pa definiramo. V našem delu geometrije so štiri osnovni geometrijski pojmi: 1. točka, 2. premica, 3. ravnina, 4. razdalja od ene točke do druge. Vse ostale geometrijske pojme bomo definirali. (N.pr. v poglavju 5 bo definiran "poltrak", v poglavju 7 pojem "daljica", "lomljenka", itd. Uporabljali pa bomo še nekatere splošne matematične pojme, ki niso posebej iz geometrije. N.pr. v poglavju 1 smo že uporabili pojem "množica", ki spada med osnovne pojme matematike.)

Vprašanja in naloge

- 1. Naštejte geometrijske pojme, ki smo jih uporabili pri definiciji:
 - a) geometrijskega lika
 - b) krožnice
 - c) kroga!
- 2. Poskusite definirati kroglo, površje krogle (sfero). Katere geometrijske pojme uporabljamo v teh definicijah?
- 3. Naštejte nekaj predmetov, ki imajo obliko:
 - a) krogle
 - b) kroga
 - c) krožnice.
- 4. Spomnite se definicije soko-
tov in sovršnih kotov. Katere geometrijske pojme uporabljamo pri teh definicijah?
- 5. Sestavite definiciji:
 - a) središča krožnice
 - b) polmera krožnice!

3. Količine in števila

Poznate že naravna števila, cela števila in ulomke. Srečali ste se že s takimi količinami kot so: dolžina, ploščina, prostornina. Količine so raznovrstne. Poglejmo dva primera:

1. Razdaljo med točkama, dolžino daljice, dolžino lomljenke in dolžino krivih črt izražamo v centimetrih, metrih ali kilometrih.
2. Čas izražamo v sekundah, v minutah ali urah.

Istovrstne količine moremo med seboj primerjati (po velikosti) in seštevati:

$$1\text{ m} > 90\text{ cm}, 350\text{ m} + 650\text{ m} = 1\text{ km}$$

$$3000\text{ s} < 1\text{ ure}, 2\text{ uri} + 3\text{ ure} = 5\text{ ur}$$

$$500\text{ g} + 500\text{ g} = 1\text{ kg}.$$

Nesmiselno pa je spraševati, kaj je več: 1 meter ali 1 ura in nemogoče je sešteti 1 meter s 30 sekundami.

Količine moremo množiti s števili. Če pomnožimo količino a s številom x , dobimo istovrstno količino $b = xa$ (številski faktor pri količini navadno pišemo spredaj!). N.pr.: če pomnožimo 20 cm s številom 5, dobimo 5,20 cm = 100 cm = 1 m.

Če izberemo poljubno količino e dane vrste za enoto merjenja, moremo z njo izmeriti poljubno drugo istovrstno količino a . Kot rezultat merjenja dobimo, da je $a = xe$, kjer je x število. To število x imenujemo mersko število količine a pri izbrani merski enoti e . N.pr. razdalja 3 m ima mersko število 3, če je merska enota meter in mersko število 300, če je merska enota cm. Če je $a = xb$ in $b \neq 0$, imenujemo število x razmerje količin a in b in pišemo $x = a : b$ ali $x = a/b$

Vprašanja in naloge:

1. Navedite nekaj primerov primerjanja in seštevanja količin.
2. Kako se spremeni mersko število količine, če njeno mersko enoto zmanjšamo 10 krat? Povečamo 100 krat?
3. Poiščite mersko število količine $a = 3\text{ cm}$, če je merska enota kilometer!
4. Angleška milja je 1.609344 km. Koliko kilometrov je m milj? Koliko milj je kilometer?
5. Poiščite razmerja naslednjih količin:
 - a) 2 km, 40 m
 - b) 3 tone, 50 kg
 - c) 4 ha, 100 m²!

4. Osnovne lastnosti razdalje

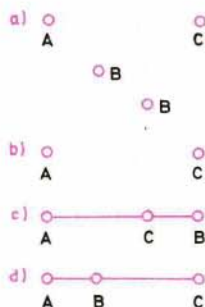
S poskušanjem ugotovimo, da najbrž vsakima točkama pripada popolnoma določena nenegativna količina, ki jo imenujemo razdaljo od ene izmed njih do druge. N.pr.: razdalja od točke A do točke B na sliki 3 je ..cm. Kolikšna pa je razdalja od točke B do točke A na tej sliki? Vsekakor tudi ... cm. To lastnost razdalje poznamo. Navadno vzamemo, da je razdalja od poljubne točke do nje same enaka nič. (Pravimo: če točki sovpadata, je razdalja med njima enaka nič.)

Sl. 3



Narišite tri točke A , B in C . Izmerite razdalje: AB , BC in AC . Kaj morete povedati o razdalji AC , če jo primerjate z vsoto razdalj AB in BC ? Kakorkoli bi že narisali točke A , B in C (slika 4), razdalja AC ni večja od vsote razdalj AB in BC . V primeru a), b) in c) je $\overline{AC} < \overline{AB} + \overline{BC}$, v primeru d) pa je $\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC}$.

Sl. 4



Pogljemo ugotovljene lastnosti razdalje!

1. Razdalja od točke A do točke B je pozitivna, če sta točki različni in enaka nič, če točki sovpadata:

$$\overline{AB} > 0, \text{ če } A \neq B \text{ in } \overline{AB} = 0, \text{ če je } A = B$$

2. Razdalja od točke A do točke B je enaka razdalji od točke B do točke A :

$$\overline{AB} = \overline{BA}$$

3. Za poljubne tri točke A , B in C razdalja od A do C ni večja (je manjša ali enaka) od vsote razdalj od A do B in od B do C :

$$\overline{AC} \leq \overline{AB} + \overline{BC}$$

Naštete lastnosti sprejmemo brez dokaza! Sedaj pa pokažimo, da moremo z njihovo pomočjo logično dokazovati druge izjave, ki jih imenujemo *izreke*.

1. izrek: Za poljubne tri točke A, B, C razdalja $\overline{AB}$ ni manjša od razlike razdalj $\overline{AC}$ in $\overline{BC}$.

Dokaz: Zaradi lastnosti 3 je: $\overline{AB} + \overline{BC} \geq \overline{AC}$, če zmanjšamo obe strani te neenačbe za $\overline{BC}$, dobimo neenačbo: $\overline{AB} \geq \overline{AC} - \overline{BC}$, ki izraža ugotovitev izreka 1.

Tretjo lastnost in pravkar dokazani izrek moremo povedati takole: Vsaka od treh razdalj med tremi točkami (vzetih paroma), ni večja od vsote in ni manjša od razlike ostalih dveh razdalj.

Vprašanja in naloge

1. Tri različne točke K, L in M leže na eni premici.

$\overline{KL} = 6$ cm, $\overline{LM} = 10$ cm. Kolikšna je lahko razdalja $\overline{KM}$? Za vsakega od možnih primerov izdelajte ustrezno sliko!

2. O treh različnih točkah A, B in C vemo, da je

$\overline{AB} = 8$ cm in $\overline{BC} = 4$ cm.
Ali more biti pri teh pogo-

jih razdalja AC enaka:

a) 20 cm; b) 4,5 cm; c) 12 cm; d) 4 cm; e) 3 cm, f) 6 cm?

3. Vemo, da je razdalja od kraja A do kraja B enaka 2 km, o od kraja B do kraja C pa 5 km. Ali more biti razdalja od kraja B do kraja C enaka:
a) 2 km; b) 3 km; c) 5 km; d) 7 km; e) 8 km?

DVE NALOGI IZ GEOMETRIJE

Naloga 1.

V pravokotnem trikotniku meri ena kateta 11 m. Kolikoli sta ostali stranici, če sta celoštevili?

Rešitev:

Če je hipotenuza c in druga kateta b , velja: $c^2 - b^2 = 11^2$ sledi $(c + b)(c - b) = 121$, sledi $c + b = \frac{121}{c - b}$.

Ker pa je $c + b$ celo število, mora biti 121 deljivo s $c - b$. To pa pomeni, da je $c - b$ lahko le: 121, 11 ali pa 1. $c - b \neq 121$ in $c - b \neq 11$, ker mora biti razlika dveh stranic v trikotniku vedno manjša od tretje stranice.

Torej je lahko le: $c - b = 1$.

Če pa je $c - b = 1$ in $c + b = 121$, sledi $c = 61$ m in $b = 60$ m.

Naloga 2.

Enakokrak trapez z osnovnicama a in $a/2$ zavrtimo okoli osi, ki je pravokotna na osnovnico a in jo seka v podaljšku v oddaljenosti $a/2$. Izračunaj višino trapeza, če je prostornina rotacijskega telesa a^3 !

Franci Oblak in

Jože Dover

NENAVADNI HOTEL

N. Ja. Vilenkin

Domov sem se vrnil precej pozno - večer spominov v klubu "Meglica Andromede" se je zavlekel po polnoči. Vso noč so me mučile nemirne sanje. Nekaj časa se mi je sanjalo, da me je pogoltnila ogromna zver, nato spet, da ponovno letim na planet Durditov in ne vem kako bom ubežal tamkajšnjemu strašnemu stroju, ki ljudi spreminja v šesteterokotnike, nato... Na splošno nikomur ne svetujem mešati vodke s starim medom. Nepričakovan telefonski klic me je vrnil v svet realnosti. Klical me je star prijatelj in kolega z medzvezdnih potovanj profesor Tarantoga.

- Nujna naloga, dragi Ijon - je rekel. - Astronomi so v vesolju odkrili nenavadno telo - od ene do druge galaksije se vleče tajinstvena črna črta. Nihče ne ve, za kaj gre. Največji teleskopi, neutrinoskopi in gravitoskopi ne morejo pomagati odkriti skrivnosti. Ti si ostal edino upanje! Hitro odleti v smeri meglice ACD - 1587!

Naslednji dan sem prevzel popravljeno svojo staro fotonsko raketo, vgradil vanjo pospeševalec časa in elektronskega robota, ki je govoril vse vesoljske jezike in znal vse zgodbe o medzvezdnih potepuhih (to me je varovalo pred dolgočasjem) in odletel na delo.

Ko je robot izčrpal vso svojo zalogo zgodb in jih začel ponavljati (ni bolj dolgočasnega kot elektronski robot, ki desetič ponavlja staro zgodbo), se je v daljavi pokazal cilj mojega potovanja. Meglice, ki so zakrivate tajinstveno črto, so ostale zadaj, pred menoj pa se je pojavil... hotel "Kozmos".

Pokazalo se je, da so medzvezdni blodniki-izgnanci, ki sem jim nekoč zgradil majhen planet, tudi njega razstavili na majhne dele in ponovno ostali brez pristana. Tedaž so se odločili, da se ne bodo več potepali po tujih ozvezdijih, marveč zgradili čudovito zgradbo - hotel za vse vsemirske potnike. Ta hotel se je raztezal med skoraj vsemi galaksijami. Rečem "skoro vsemi", ker so izgnanci odstranili neke neobljudene galaksije, a od vsake ostale so ukradli nekaj slabše razporejenih ozvezdij.

Toda hotel so zgradili izvrstno. V vsaki sobi sta bili pipi s toplo in hladno plazmo. Po želji so goste čez noč razstavili, zjutraj pa jih je receptor sestavil po njihovih atomskih shemah.

A najvažnejše - hotel je imel neskončno mnogo sob. Večni popotniki so upali, da sedaj nikomur več ne bo potrebno poslušati izrabljene fraze: "Prostih sob nimamo", ki jih je zdolgočasila med potovanji.

Toda nisem imel sreče. Ko sem vstopil v vežo hotela, je bilo prvo, kar sem zagledal, plakat: "Delegati za kongres kozmologov se prijavijo v 127. nadstropju."

Ker so kozmologi dopotovali z vseh galaksij, ki jih je neskončno, so bile vse sobe zasedene z udeleženci kongresa. Zame ni bilo prostora. Pravzaprav me je receptor hotel vseliti skupaj z enim izmed kozmologov. Ko pa sem zvedel, da eden od predlaganih sosedov vdihava fluor, a drugi smatra za normalno temperaturo 860° , sem se vljudno zahvalil za tako "prijetno" soseščino.

Na srečo je bil direktor hotela izgnanec, ki se je dobro spominjal uslug, ki sem jih nekoč naredil temu plemenu. Trudil se je, da bi me namestil v hotel, ker bi lahko dobil vnetje pljuč, če bi prenočeval v medzvezdnem prostoru.

Po kratkem razmišljanju se je obrnil k vratarju in rekel:

- vselite ga v sobo št. 1.

- Kam pa bom premestil gosta iz te sobe? - je začudeno vprašal vratar.

- Preselite ga v sobo št. 2. Gosta iz sobe št. 2 pošljite v sobo št. 3, iz sobe št. 3 v št. 4, itd.

Šele sedaj sem doumel nenavadno lastnost hotela. Če bi hotel imel samo končno mnogo sob, bi se gost zadnje sobe moral preseliti v medzvezdni prostor. Ker pa je imel hotel neskončno mnogo sob, je bilo za vse prostora in sem se mogel vseliti, ne da bi koga od kozmologov izrinil.

Niti malo se nisem začudil, ko so me zjutraj prosili, da se preselim v sobo št. 1,000.000. V hotel so namreč prispeli zakasneli kozmologi z galaksije VSK - 3472 in morali so vseliti še 999.999 gostov. Ko sem po treh dneh bivanja v hotelu prišel receptorju plačat sobo, se mi je zmračilo pred očmi. K okencu se je vila vrsta, ki se je končavala nekje okrog Magelanovih oblakov. Iz vrste so se slišali glasovi:

"Zamenjam dve znamki meglice Andromeđe za znamko Sirija."

"Kdo ima znamko Kita 57. leta kozmične ere?"

Neveden sem se obrnil k receptorju in vprašal:

- A kdo so ti?
- Medgalaktični kongres filatelistov.
- Koliko jih je?
- Neskončna množica - po en predstavnik z vsake galaksije.
- Kako jih boste pa razmestili, ko pa kozmologi odpotujejo še-le jutri?
- Nimam pojma, grem na petminutni razgovor k direktorju.

Problem je bil precej zapleten in pet minut (kot je to često tudi na Zemlji) se je raztegnilo na celo uro. Končno je receptor prišel iz direktorjeve sobe in začel preseljevanje. Najprej je naročil, da se gost iz sobe št. 1 preseli v sobo št. 2. Meni se je zdelo čudno, ker sem s prakse vedel, da takšno preseljevanje izprazni le eno sobo, treba pa je bilo razmestiti ne več ne manj kot neskončno mnogo filatelistov. Toda receptor je nadaljeval:

- Gosta iz sobe št. 2 preselite v sobo št. 4, iz št. 3 v št. 6, splošno iz sobe št. n - v sobo št. $2n$.

Njegov načrt je postal jasen: na ta način je sprostil neskončno mnogo sob z lihimimi številkami, v katere je lahko vselil filateliste. Končni rezultat je bil tak, da so sobe s sodimi številkami zasedli kozmologi, a filatelisti so bili v sobah z lihimimi številkami (sebe ne omenjam, ker sem se v teh dneh poznanstva tako sprijateljil s kozmologi, da sem bil izbran za častnega predsednika kongresa; skupaj z ostalimi kozmologi sem zapustil sobo, na katero sem se navadil in se preselil iz sobe št. 1,000.000 v sobo št. 2,000.000) Moj znanec filatelist, ki je bil v vrsti 574., je dobil številko 1147. Splošno, filatelisti, ki so bili v vrsti n -ti, so dobili sobo $2n - 1$.

Drugi dan je bilo stanje s sobami lažje - kongres kozmologov se je zaključil in kozmologi so se vrnili domov. Preselil sem se k direktorju hotela, ker se je v njegovem stanovanju izpraznila ena od sob. Toda, kar je dobro za goste, ni vedno dobro za hotelirje. Po nekaj dneh je moj gostoljubni gospodar postal slabe volje.

- Za kaj gre? - sem ga vprašal.
- Polovica sob je praznih. Finančni plan se ne izpolnjuje.

Resnično, nisem povsem razumel o kakšnem finančnem planu govoriti, saj je denar pritekal od neskončno mnogo sob, vendar sem mu

vseeno dal nasvet:

- Preselite goste tako, da bodo vse sobe zasedene.

To je bilo lahko izvesti. Filatelisti so zasedali samo lihe številke sob: 1, 3, 5, 7, 9 itd. Gosta iz sobe št. 1 so pustili na miru. Gosta iz sobe št. 3 so preselili v št. 2, iz št. 5 v št. 3, iz št. 7 v št. 4, itd. Na koncu so bile vse sobe zasedene, čeprav ni prišel noben nov gost.

Toda direktorjeve težave se s tem niso končale. Iznanci namreč niso zgradili samo hotel "Kozmos". Neumorni graditelji so zgradili še neskončno mnogo hotelov z neskončno mnogo sobami. Pri tem so razdrli toliko galaksij, da se je porušilo medgalaktično ravnotežje, kar je moglo imeti težke posledice. Zato jim je bilo ukazano, da zapro vse hotele razen našega in vrnejo uporabljeni material na ustrezno mesto. To je bilo težko izvesti, ker so bili vsi hoteli (med njimi tudi naš) zasedeni. Potrebno je bilo preseliti goste iz neskončno mnogo hotelov, a v vsakem je bilo neskončno mnogo gostov, v en hotel, ki pa je bil tudi poln.

- Dovolj mi je! - je vzkliknil direktor. - Najprej sem v poln hotel vselil še enega gosta, nato še 999.999, nato še neskončno mnogo gostov, a sedaj od mene zahtevajo, da vselim še neskončno mnogo neskončnih množic gostov. Ne, hotel ni iz gume, naj jih dajo kamor hočejo.

No, odredba je odredba, in v petih dneh je bilo treba vse prirediti za sprejem novih gostov. V teh dneh ni v hotelu nihče delal - vsi so razmišljali, kako bodo rešili problem. Objavljen je bil nagradni natečaj z dobitkom - turistično potovanje po eni izmed galaksij. Toda vse predložene rešitve so bile odbite kot neuspešne. Tako je mlad kuhar predlagal, da se gost prve sobe našega hotela pusti v sobi številka 1, iz druge sobe preseli v sobo 1001, iz tretje v 2001, itd. Potem pa vselimo goste drugega hotela v sobe 2, 1002, 2002 itd. našega hotela, goste tretjega hotela v sobe 3, 1003, 2003 itd. Plan je bil odbit, ker bi že gosti prvih tisoč hotelov zasedli vse sobe in se ne bi imeli vseliti kam gosti 1001. hotela.

V zvezi s tem sem se spomnil, da je imperator Tiberij zafrkljivo vprašal rimske senatorje, ki so predlagali, da se njemu v čast spremeni ime meseca september v "tiberij" (predhodna meseca sta že

dobila imeni po imperatorjih Juliju in Avgustu): "A kaj boste predlagali trinajstemu cesarju?"

Nekoliko boljšo varianto je predlagal hotelski blagajnik. Svedoval je, da izkoristijo lastnosti geometrijskega zaporedja in goste razmestijo takole: stanovalci prvega hotela - v sobe s številkami 2, 4, 6, 8, 16, 32, itd. (ta števila tvorijo geometrijsko zaporedje s količnikom 2). Gosti drugega hotela v sobe s številkami 3, 9, 27, 81, itd. (to so členi geometrijskega zaporedja s količnikom 3). Predlagal je, da se na ta način razmestijo gosti vseh ostalih hotelov. Direktor pa ga je vprašal:

- Torej, za tretji hotel je treba izkoristiti zaporedje s kvocientom 4?

- Seveda - je odgovoril blagajnik.

- Toda s tem ni nič, ker v sobi s številko 4 že biva gost prvega hotela, sedaj pa bi vanjo vselil še gosta tretjega hotela.

Prišla je vrsta name, da pokažem kako nisem pet let zaman preučeval matematike na Zvezdni akademiji.

- Uporabite praštevila! Razmestite goste prvega hotela na številke 2, 4, 8, 16, ..., drugega hotela na številke 3, 9, 27, 81, ..., tretjega - na 5, 25, 125, 625, ..., četrtega na 7, 49, 343, ...

- Ali se ne bo ponovno primerilo, da bomo v isto sobo vselili dva gosta? - je vprašal direktor.

- Ne! Če vzamemo dve praštevili, nobeni njuni potenci z naravnima eksponentoma nista enaki. Če sta p in q praštevili, a m in n naravni števili, je $p^m \neq q^n$.

Direktor se je strinjal z menoj in takoj izpopolnil predloženi način tako, da je uporabil samo dve praštevili: 2 in 3. Predlagal je, da se gost sobe s številko m n -tega hotela vseli v sobo s številko $2^m \cdot 3^n$. Stvar je v tem, če je $m \neq p$ ali $n \neq q$, tedaj je $2^m \cdot 3^n \neq 2^p \cdot 3^q$. Zato na nobeno od sob ne odpadeta dva gosta.

Ta predlog nas je vse navdušil. Rešen je bil problem, ki se je zdel vsem nerešljiv. Toda premije nisem dobil niti jaz niti direktor - pri najinih rešitvah je mnogo sob ostalo praznih (pri moji sobe s številkami 6, 10, 12 in splošno sobe, katerih številke niso potence praštevil, a pri direktorjevi sobe, katerih številke se ne dajo zapisati v obliki $2^m \cdot 3^n$).

Najboljšo rešitev je predlagal filatelist - predsednik Matematične akademije galaksije Labod.

Svetoval je, da se najprej napravi tabela, v kateri so vrste numerirane s številkami hotelov, a stolpci s številkami sob. Na primer, na križišču četrte vrste in šestega stolpca zapišemo šesto sobo četrtega hotela. Evo te tabele (pravilneje je reči, da je to njen levi gornji del, ker bi bilo za njen zapis potrebno neskončno mnogo vrst in stolpcev)

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5) ... (1,n) ...
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5) ... (2,n) ...
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5) ... (3,n) ...
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5) ... (4,n) ...
(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5) ... (5,n) ...
...	...	...	...	...
(m,1)	(m,2)	(m,3)	(m,4)	(m,5) ... (m,n) ...

- Sedaj pa razmeščajte goste po kvadratih - je rekel matematik filatelist.

- Kako? - ni razumel direktor.

- Po kvadratih! V številko 1 gosta iz (1,1), to je iz prve sobe prvega hotela; v številko 2 - iz (1,2), to je iz številke 2 prvega hotela; v številko 3 - iz (2,2) - druge sobe drugega hotela in v številko 4 iz (2,1) - prve sobe drugega hotela. Na ta način bodo razporejeni gosti gornjega levega kvadrata s stranico 2. Nato na številko 5 pošljemo gosta iz (1,3), na 6 iz (2,3), na 7 - iz (3,3), na 8 - iz (3,2), na 9 - iz (3,1). (Te oznake tvorijo kvadrat s stranico 3.)

Vzel je list papirja in nanj skiciral naslednjo shemo razmeščanja:

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5) ... (1,n) ...
	↓	↓	↓	↓
(2,1) + (2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5) ... (2,n) ...	
	↓	↓	↓	↓
(3,1) + (3,2) + (3,3)	(3,4)	(3,5) ... (3,n) ...		
	↓	↓	↓	↓
(4,1) + (4,2) + (4,3) + (4,4)	(4,5) ... (4,n) ...			
	↓			
(5,1) + (5,2) + (5,3) + (5,4) + (5,5) ... (5,n) ...				
...	...	...	...	...
(n,1) + (n,2) + (n,3) + (n,4) + (n,5) ... (n,n) ...				
...	...	...	...	...

- Ali bodo imeli vsi prostor? - je z dvomom vprašal direktor.
 - Seveda. V prvih n^2 sob smo razmestili po tej shemi goste iz prvih n sob prvih n hotelov. Zato bo prej ali slej vsak gost dobil sobo. Na primer, če je gost iz sobe številka 136 hotela številka 217, bo dobil sobo po 217. koraku. Moremo celo izračunati številko te sobe. Enaka je $217^2 - 136 + 1$. Splošno, če gost zaseda sobo številka n v m -tem hotelu, bo za $n \geq m$ zasedel sobo $(n - 1)^2 + m$, a za $n < m$ - sobo $m^2 - n + 1$.

Predloženi načrt so priznali za najboljšega - vsi gosti iz vseh hotelov so se vselili v naš hotel in nobena soba ni ostala prazna. Matematiku filatelistu je pripadla premija - turistično potovanje na galaksijo LCR - 287.

Da bi proslavili uspešno opravljeno razporeditev, je direktor hotela priredil sprejem za vse hotelske goste. Tudi sprejem ni potekal brez neprilik. Stanovalci sob s sodimi številkami so zamudili pol ure in ko so prišli, se je izkazalo, da so vsi stoli zasedeni, čeprav je gostoljubni gospodar za vsakega gosta pripravil stol. Treba je bilo počakati, da so se vsi presedli na nova mesta in spraznili potrebno "število" stolov (razume se, da v sobo ni bil prinešen noben dodatni stol). Zato pa je vsak gost, ko so servirali sladoled, dobil dvojno porcijo, čeprav je kuhar pripravil točno po eno porcijo za vsakega gosta. Upam, da bo sedaj bralec sam razumel, kako se je vse to zgodilo.

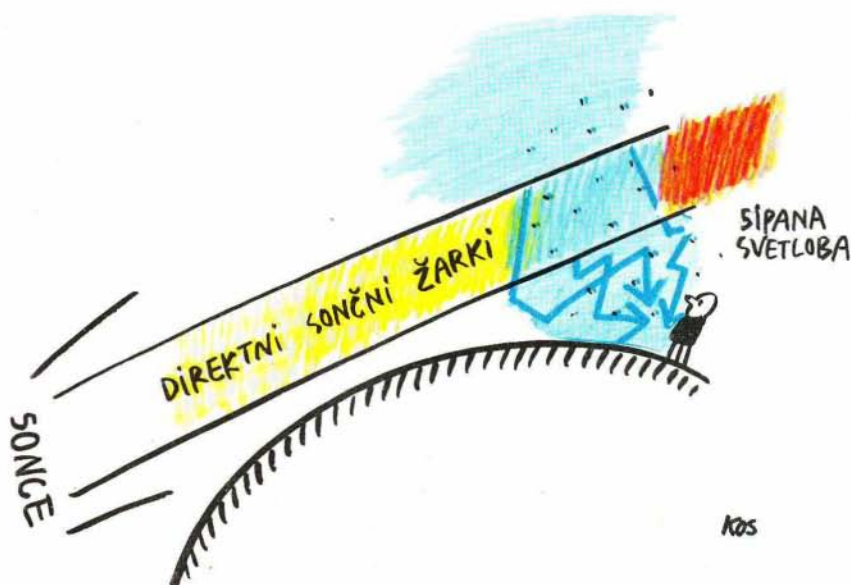
Po sprejemu sem sedel v svojo fotonsko raketo in odletel na Zemljo. Moral sem seznaniti vse zemeljske kozmonavte z novim hotelom v vsemirju. Poleg tega pa sem želel razpravljati z najimenitnejšimi zemeljskimi matematiki in mojim prijateljem profesorjem Tarantogom o lastnostih neskončnih množic.

*Prevod Marjan Vagaja
 iz zgodbe o množicah*



SIPANJE SVETLOBE Rudi Kladnik

Ljudje so od nekdaj občudovali svetlobne pojave na nebu. Pogosto nas preseneti čudovita barva sončnega vzhoda ali zahoda. Za marsikoga je modrina neba v gorah ena izmed najlepših barv. Oblaki so lahko prav raznoliko obarvani. Barva neba nad industrijskimi predeli se razlikuje od barve neba na podeželju. Luna se obda včasih s kolobarji. Barve prostranih morij imajo vse mogoče odtenke. Turistične agencije radi hvalijo naše Jadransko morje, da je čudovito modro. Jadran je moder predvsem zato, ker je ozračje nad njim čisto in modro; nebesna modrina odseva v vodi in ji daje barvo. Oddaljene zasnežene gore se zde rumenkaste, čeprav je



sneg na njih bel. Lahko bi našteli še več podobnih svetlobnih pojavov v ozračju.

Ti pojavi so tako domači, da se navadno ne vprašamo, kaj jih povzroča. Včasih pa se človeku vsili vprašanje, zakaj je nebo modro ali zakaj je sončni zahod krvavordeč. Razglabljanje o takih vprašanjih utegne biti še bolj vznemirljivo kot njihovo opazovanje.

Svetlobni pojavi na nebu so posledica prehoda sončne svetlobe skozi ozračje. Če zemlje ne bi obdajal zračni plašč, bi bile zvezde vidne tudi podnevi. Sončna svetloba bi padala neposredno na predmete na zemeljskem površju in se odbijala od njih, da bi jih videli nenavadno ostro. Ne bi bilo mraka, ki omogoči prilagajanje oči s svetlobe na temo ali obratno. Svetel dan bi na primer v dveh minutah, kolikor potrebuje Sonce, da zaide za obzorjem, prešel v temno noč. Spomnimo se svetlobnih razmer na televizijskih posnetkih z Lunine površine!

Ozračje sipa sončno svetlobo. Zaradi tega prihaja sončna svetloba na zemeljsko površje z vseh smeri, ne le iz smeri Sonca. Barvo neba tedaj določa barva sipane svetlobe. Sipano svetlobo vidimo na primer pred sončnim vzhodom in po sončnem zahodu.

Preprost poskus pokaže, kaj se dogaja s sončno svetlobo v ozračju. Curek rdeče svetlobe iz laserja pošljimo skozi zrak ali skozi vodo! Curek v zraku komaj opazimo, če opazujemo od strani. Le tu in tam zasledimo rdeče bliske. Te povzročajo drobci prahu v zraku, na katerih se svetloba sipa v vse smeri. V popolnoma čistem ozračju curka sploh ne bi mogli opaziti. Tudi v čisti vodi ga komaj razločimo.

Curek v zraku postane viden, če nasitimo zrak z dimom, n.pr. s tobačnim dimom, ki vsebuje mnogo drobnih delcev. Podoben učinek dosežemo v vodi, če vlijemo vanjo nekaj mleka, ki je suspenzija maščobnih delcev. Ne le, da zdaj vidimo curek, tudi motna voda se obarva rdeče. Razlaga ni težka. Svetloba zaževa drobne maščobne delce in se sipa na njih v vse smeri. Sipana svetloba prihaja do naših oči in nam izdaja, kje poteka curek.

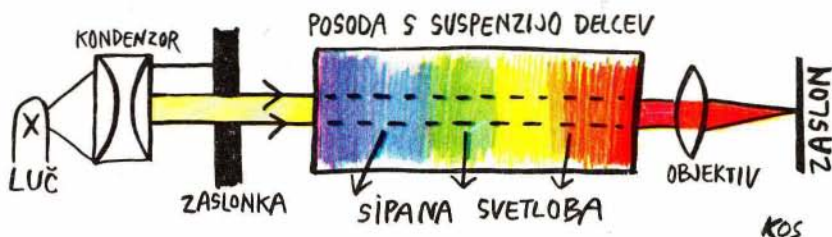
Curek se zdi v motni vodi svetlejši kot v zadimljenem zraku. Očitno se svetloba v motni vodi bolj sipa kot v zadimljenem zraku.

O tem, kako močno se sipa svetloba, odloča število delcev v prostorninski enoti in velikost delcev. Čim več je delcev in čim večji so, tem bolj se sipa svetloba.

Zanima nas, kolikšen del svetlobe se sipa, če ima svetloba v curku razne barve. Curek rdeče laserske svetlobe nadomestimo s curkom bele svetlobe, ki jo oddaja močna luč, n.pr. obločnica. Bela svetloba vsebuje enobarvne sestavine vseh mavričnih barv. V zadimljenem zraku je curek modrikast, medtem ko je v vodi z mlekom skoraj bel. Razlika izvira od različne velikosti delcev. Delci dima v zraku so majhni, medtem ko so maščobni delci v vodi veliki v primerjavi z valovno dolžino vpadajoče svetlobe. Sklepamo, da sipajo majhni delci najmočnejše vijolično in modro sestavino, ki imata najmanjšo valovno dolžino, šibkeje zeleno, rumeno in oranžno sestavino, ki imajo večjo valovno dolžino, in najšibkeje rdečo sestavino, ki ima največjo valovno dolžino. Veliki delci pa sipajo vse sestavine enako, ne glede na valovno dolžino ali barvo. To preprosto spoznanje pojasni modrino neba, rumenkasto barvo Sonca, krvavordeč sončni zahod, belino oblakov in megle.

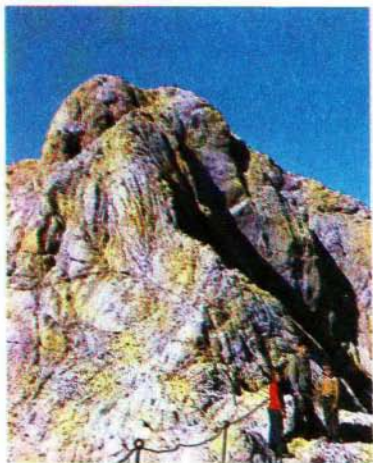
Najprej si oglejmo poskus! V stekleni posodi je raztopina natrijevega tiosulfata v vodi (cca 5 g/l). Raztopini dodamo koncentrirano žvepleno kislino, približno 0,3 do 0,5 cm³ na liter raztopine. Po nekaj minutah se začno izločati drobni delci žvepla. Na posodo usmerimo vzporeden curek bele svetlobe, ki jo dobimo tako, da postavimo kondenzator in zaslonko pred luč. Prepuščeno svetlobo z lečo zberemo na zaslonu v sliko zaslonke. Luč in zaslonka ponazarjata Sonce, ki pošilja svetlobo v naše ozračje. Raztopina z delci v posodi ponazarja ozračje, v katerem se sipa svetloba. Slika na zaslonu ustreza sliki Sonca v svetlobi, ki prodre skozi ozračje do zemeljskega površja. Svetloba, ki izhaja iz posode v prečni smeri, ustreza sipani svetlobi v ozračju.

V začetku je delcev žvepla malo in komaj vidimo curek v posodi. Slika na zaslonu je bela, v kolikor ne moti barvna napaka pri preslikavi. Po nekaj minutah, ko je v raztopini že dovolj delcev žvepla, postane curek ob vstopu v posodo vijolično modrikast, prepuščena svetloba pa rumenkasta. Na drobnih delcih žvepla sta se sipali predvsem vijolična in modra sestavina, ki imata najmanjšo valovno dolžino. Zato je začetni del posode modrikast. Curek je na začetnem delu izgubil že skoraj vso modro sestavino, zato o-



pazimo na sredini posode tudi že šibkejša sipanje zelene, rumene in oranžne sestavine, ki imajo nekoliko daljšo valovno dolžino. Tako sta tam curek in okolna raztopina rumena. Zadnji del posode postane nazadnje, ko je v raztopini obilo delcev žvepla, celo rdečkasto. Prepuščena svetloba je tedaj šibka in temnordeča, saj je curek zaradi sipanja izgubil vse sestavine razen ostanka temnordeče, ki ima najdaljšo valovno dolžino.

V ozračju potekajo pojavi prav podobno, le da je zrak redkejši in pot svetlobe daljša. Zrak sestavljata dušik in kisik. Poleg tega vsebuje še vodno paro, ogljikov dioksid in sledove nekaterih drugih plinov. V nižjih plasteh je v zraku precej prašnih delcev različnih velikosti. V zgornjih plasteh ozračja se sipa sončna svetloba le na molekulah naštetih plinov. Molekule so zelo majhne, zato je sipanje šibko in se sipata predvsem sestavini z najmanjšo valovno dolžino, to sta vijolična in modra sestavina. Prepuščena svetloba je zaradi primanjkljaja vijolične in modre sestavine nekoliko rumenkasta. Sipana modra svetloba pa se ponovno sipa in zaradi te večkrat sipane svetlobe, ki ima vse mogoče smeri, se zde zgornje zračne plasti modre. V nižjih plasteh ozračja vsebuje zrak tudi večje delce prahu, dima, vodne kapljice, itd. Na teh delcih se sipajo sestavine z večjimi valovnimi dolžinami. Modri sipani svetlobi iz vrhnjih plasti ozračja se pridružijo v nižjih plasteh še sipane sestavine. Tako nastane vtis, da je nebo bledikasto modro. To se sklada z ugotovitvijo, da je nebo navpično nad nami, opazovano z vrha gore, modro, medtem ko je proti obzorju belkasto modrikasto. Sipanje je izrazito, če je v zraku mnogo delcev, n.pr. v gosti megli. Tedaj zaradi sipanja prepuščeni curek močno oslabi. Sonce vidimo belkasto, če je megla sestavljena pretežno iz večjih kapljic, ali rdečkasto, če prevladuje-



Čisto nebo nad Triglavom. Iz ozračja prihaja sipana, temnomodra svetloba.



Barva neba v zenitu je modra, nad obzorjem pa belkasta. V nižjih slojih zraka so večji delci (n.pr. vodne kapljice), ki poleg modre barve sipljejo tudi druge barve, to je belo svetlobo.

Oblačno nebo po vrtničastem viharju (tornadu). Sončni žarki, ki osvetlujejo oblake, so močno rumeni, ker so zaradi predhodnega sipanja izgubili precej modre sestavine.

Zimsko jutro pred sončnim vzhodom, v široki ravninski pokrajini. Vidna je le sipana svetloba, ki je zaradi dolge poti sončne svetlobe skozi ozračje že skoraj rdečkasta.



jo drobni prašni delci. Sonce vidimo rdečkasto najpogosteje zjutraj ali zvečer, ko je tik nad obzorjem. Tedaj preteče svetloba daljšo pot skozi ozračje, kot opoldne, ko je Sonce nad nami.

Zakaj ne opazimo pri nas takšnih sončnih vzhodov ali zahodov vsak dan, ampak le tu in tam? Le redkokdaj se primeri, da pride v ozračje dovolj drobnega prahu. Pač pa je dovolj prahu v ravninskih, prerijskih in puščavskih področjih, posebno jeseni, ko se suši rastlinstvo. Ob vulkanskem izbruhu leta 1883 se je raztreščil otok Krakatau v Indoneziji. V zgornje plasti ozračja je prišlo posebno dosti drobnega prahu. Prah je veter raznesel po vsem ozračju. Tedaj so lahko po vsej Zemlji več mesecev opazovali krvavordeče sončne zahode in vzhode. Tudi prah, ki nastane ob velikih gozdnih požarih na prostranih gozdnih področjih, n.pr. v Kanadi, lahko pordeči sončne zahode.

Oglejmo si še barvo oblakov, ki jih sestavljajo vodne kapljice! Kako je mogoče, da so oblaki beli, ko je voda vendar prozorna? Kos čistega ledu ali kamene soli ali stekla je prozoren. Toda zdrobljen led, sol ali steklo so neprozorni in beli. Svetloba prodira neovirano le skozi homogeno telo iz prozorne snovi. Ko telo zdrobimo v drobne koščke, pa pride do izraza sipanje. Svetloba se na posameznih koščkih sipa v vse smeri in ne more prodreti skozi snov. Zardi sipane svetlobe se zdi razdrobljena snov bela, če je vpadna svetloba bela in če so delci dovolj veliki, da sipljejo vse sestavine enako. To je vzrok za belo barvo oblakov. Oblaki ob sončnem zahodu ali vzhodu pa so včasih rdečkasti. Tedaj obseva oblake rdečkasta sončna svetloba, ki je poprej pri sipanju v ozračju izgubila del modre in vijolične sestavine.

Čista vodna para, ki jo parna lokomotiva spusti v zrak, je bela, saj jo sestavljajo razmeroma velike vodne kapljice. Če je zrak suh, vodne kapljice med dviganjem izhlapevajo in se manjšajo. Zato se sipa vse manj svetlobe in dim postaja vse medlejši in vse bolj modrikast. Ko se vodne kapljice dovolj zmanjšajo, da sipljejo pretežno modrikasto svetlobo (podobno kot okoliški zrak), se dim ne razlikuje več od okolice, zato "izgine" našim očem.

Sipanje svetlobe na drobnih delcih je pomemben fizikalni pojav. Pomaga nam določiti sestav, velikost in obliko delcev, ki sipajo in barvni sestav in druge značilnosti vpadajoče svetlobe.



NIKOLAJ KOPERNIK Marijan Prosén

Astronomi sveta so leto 1973 proglasili za Kopernikovo leto. Letos se spominjamo N.Kopernika, ki je s svojim delom močno vplival na vso znanost in spremenil človekov pogled na svet. Živel in ustvarjal je na prehodu srednjega veka v novi vek, ko so fevdalno družbo pretresali pomembni dogodki. To je bila doba najrazličnejših izumov, odkritij in osvajanj novih celin, oživljanja novih morskih poti in obuditve trgovine. Povečalo se je tudi človekovo zanimanje za samega sebe in za znanstvene in umetniške stvaritve iz preteklosti.

Znanje astronomije je bilo nujno potrebno pri trgovanju na dolгих morskih poteh. Mornarji so zapluli v daljna južna morja. Tam so videli nova ozvezdja, ki jih prej niso poznali. Misel o okrogli Zemlji je postajala splošno znana. Vsemu temu je sledila še nova predstava o zgradbi vesolja.

Kopernik, ki je povzročil to spremembo, se je rodil 19.febru-
arja 1473. Dobil je izvrstno in vsestransko izobrazbo na univerzah



Nikolaj Kopernik (1473 do 1543); v rokah drži cve-
točo šmarnico - simbol
tedanjega zdravstva

* Pogledj še v Proteus 35, št. 8, ki je posvečen spominu velikega astronoma!

v Krakovu, Rimu, Padovi in Ferrari. O njem vemo, da ni bil samo astronom in matematik, ampak tudi izvrsten zdravnik in pravnik. Ukvarjal se je z inženirskimi deli, npr. z gradnjo vodovodov in se udeleževal kot svetovalec pri upravljanju cerkvenih posesti. Bil je kanonik, a cerkvene službe ni opravljal. Umrli je 24. maja 1543.

Do Kopernika so mislili, da je Zemlja nepremična, da leži v središču vesoljstva in da se vse zvezde, planeti, Sonce in Luna gibljejo okoli nje. Ideje o dveh gibanjih Zemlje: o vrtenju okoli njene osi in kroženju okoli Sonca so izrekli že nekateri filozofi starega veka. Te misli so utonile v pozabo. Povzel jih je Kopernik, ki je postavil Sonce v središče "sveta", to je našega planetnega sistema, Zemljo pa premaknil v vrsto planetov, ki se gibljejo okoli Sonca. Ta svoj heliocentrični svetovni sistem je objavil v delu "*O kroženju nebesnih teles*" (1543).

Kopernikov nauk je pomenil prelom s številnimi tradicijami in dotedanjim svetovnim nazorom. Ves srednjeveški duhovni svet se je naslanjal na nespremenljivost obstoječega reda. Le drzni ljudje so si upali izreči misel o gibanju Zemlje. S takimi izjavami so prišli v nasprotje z osnovnimi načeli družbe in vnašali nezaupanje do avtoritete cerkve.

Heliocentrično teorijo so v začetku privzeli le kot uporaben način za astronomske izračune. Žal pa po njej izračunane lege planetov niso bile zanesljive. Kopernik je predpostavil, da se Zemlja in drugi planeti gibljejo okoli Sonca po krogih z enakomerno hitrostjo. V resnici so tiri planetov elipse in se hitrost planeta spreminja z razdaljo od Sonca, ki leži v gorišču elipse. Te zakone o gibanju planetov je v začetku 17. stoletja odkril J. Kepler.



SONČEV IN ZVEZDNI ČAS

Marijan Prosén

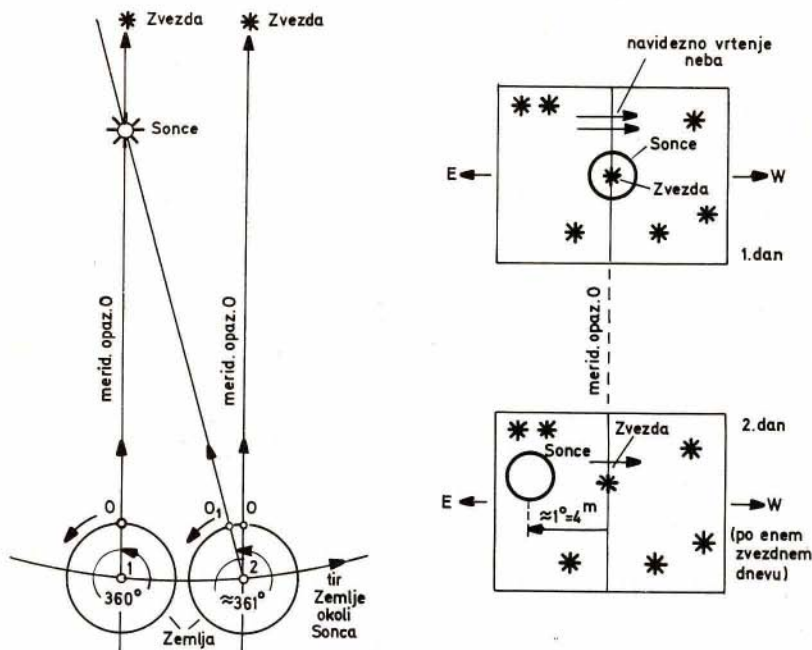
Merjenje časa je v astronomiji še pomembnejše kot v vsakdanjem življenju. Za časovno opredeljevanje dogodkov in pojavov v vesolju moramo poznati koledar, se pravi, da moramo poznati dogovorjeni začetni dogodek, ko smo začeli meriti čas. Poleg tega moramo poznati še enoto za čas - sekundo in imeti uro.

Enoto za merjenje časa nam daje Zemlja s svojim vrtenjem. Čas enega vrtljaja Zemlje okoli osi ostaja stalen. Zaradi vrtenja Zemlje se navidezno suče nebesna krogla, to je navidezna krogla, na katero projiciramo zvezde, Sonce, Luno, planete. Ponavljanje pojavov na nebu nam daje mero za čas. Tako govorimo o zvezdnem in o Sončevem času. Prvega uporabljajo astronomi, drugega pa uporabljamo v vsakdanjem življenju.

Zvezdni dan imenujemo čas med zaporednima prehodoma kake zvezde čez nebesni meridian. Sončev dan pa je čas med zaporednima prehodoma Sončevega središča čez meridian, to je čas med dvema zaporednima poldnevoma. Zvezdni in Sončev dan se po dolžini razlikujeta, saj se zaradi gibanja Zemlje okoli Sonca spreminja medsebojna lega zvezd in Sonca na nebesni krogli. Ker smo definirali enoto za čas po trajanju Sončevega dneva, izmerimo, da je zvezdni dan za 4 minute krajši. Od kod ta razlika, lahko razbereš s slike 1.

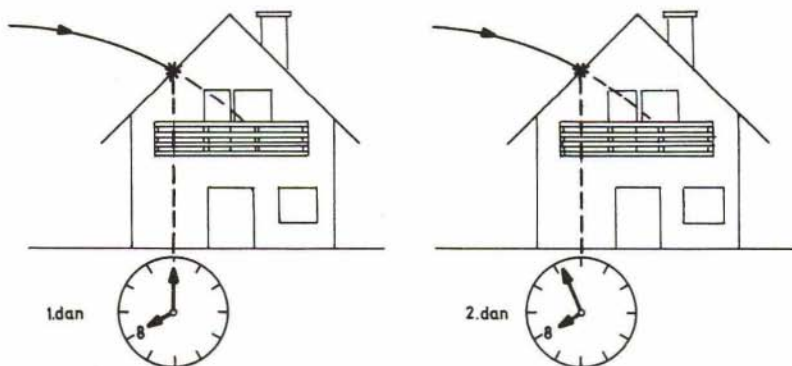
Besedilo k sliki

Zvezdni dan je krajši od Sončevega dne. Vzemimo, da gresta n.pr. nekega dne Sonce in Zvezda istočasno čez nebesni meridian opazovališča 0. To prikazuje lega 1. Ker kroži Zemlja okoli Sonca, pride naslednjega dne v lego 2. Po enem zvezdnem dnevu, ko se Zemlja ravno enkrat zavrti, gre zvezda spet čez meridian opazovališča 0, Sonce pa šele, ko pride opazovališče 0 v lego 0₁. Zato se mora Zemlja zasukati še za $\approx 1^\circ$, oziroma, gibati se mora še okoli 4 minute. To pa je razlika med obema dnevoma. Levo je prikazano heliocentrično gledanje (velikost Zemlje in Sonca ter razdalja med njima so popačene!), desno pa geocentrično gledanje.



S preprostim opazovanjem lahko sam izmeriš razliko med Sončevim in zvezdnim dnevom. Zvečer opazuj zahod svetle zvezde za streho bližnje hiše (sl. 2) in odberi z ure čas zahoda t_1 ! Prihodnji večer ponovi opazovanje z istega mesta in spet odberi z ure čas zahoda t_2 . Ura ne kaže enako! Razlika med odčitkoma $t_2 - t_1$ je kar razlika med trajanjem zvezdnega in Sončevega dne.

Če hočeš dobiti čim zanesljivejši rezultat, moraš seveda dobro poznati svojo uro, oziroma njen tek. Astronomi neprestano primerjajo čas na svojih urah s časom, ki ga prek radia posredujejo posebne ustanove, tako imenovane službe točnega časa. Za naš namen je dovolj dobro, če uravnamo tek ure po časovnih signalih, ki jih ob poročilih oddaja radijska postaja RTV Ljubljana. Vsak dan ob 15^h n.pr. ob zadnjem pisku radijskega signala poglej na svojo



Sl. 2: S preprosto meritvijo trenutka zahoda zvezde za streho bližnje hiše doženemo že v dveh zaporednih večerih razliko med zvezdnim in Sončevim dnem.

uro in odčitaj čas. Ura kaže n.pr. $15^{\text{h}}0^{\text{m}}5^{\text{s}}$, pomeni, da prehiteva za 5^{s} . Razliki med pravim časom in odčitkom z ure bomo rekli popravek ure:

$$\text{popravek} = \text{pravi čas} - \text{odčitek z ure}$$

v našem primeru torej -5^{s} . Ne da bi naravnal uro, odčitavaj z nje ob istem času še nekaj dni in preglej, kako se spreminja popravek. Iz zaporednih popravkov izračunaj še hod ure:

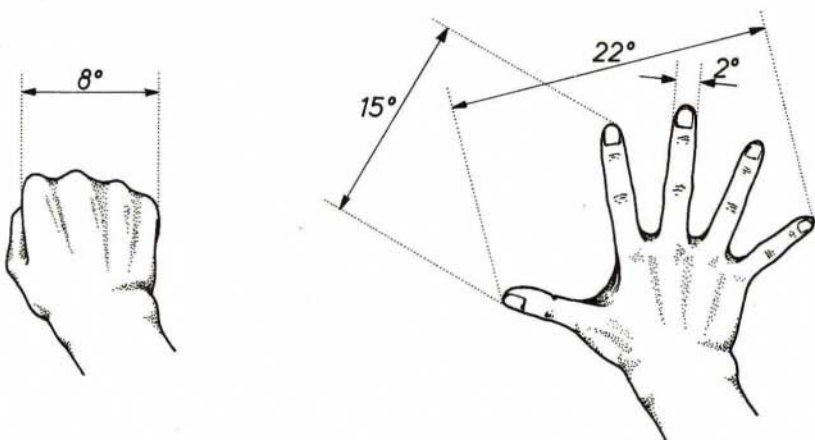
$$\text{hod} = (\text{popravek}) \text{ danes} - (\text{popravek}) \text{ včeraj.}$$

Čim manjši je hod, tem boljša je ura. Če je hod negativen, ura prehiteva, če je pozitiven pa zaostaja. Poskusi jo uravnati z regulatorjem, če so razlike le prevelike. Da ne boš pozabil, kaj vse si počel z uro, si vse zapisuj, n.pr. takole:

Datum	Odčitek ob 15^{h} po RTV	Popravek	Hod	Opomba
1.9.1973	$15^{\text{h}} 0^{\text{m}} 5^{\text{s}}$	$- 5^{\text{s}}$		
2.9.	15 0 8	- 8	- 3^{s}	prehiteva
3.9.	15 0 10	-10	- 2	regulacija
4.9.	15 0 6	- 6	+ 4	
5.9.	15 0 1	- 1	+ 5	zaostaja
6.9.	14 59 57	+ 3	+ 4	

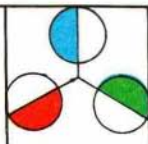
Ko tako spoznaš svojo uro, lahko ob opazovanjih kar upoštevaš popravek.

Poleg že opisanega opazovanja bi bilo zanimivo tudi tole. Jasnega večera opazuj Luno in z ure odberi čas ob trenutku, ko zaide za navpično steno bližnje hiše. Dobro si zapomni lego Lune med zvezdami. Na enak način opazuj še nekaj prihodnjih dni. Kaj lahko povzameš iz teh opazovanj? Ali zaide Luna vsakič ob istem času in na istem mestu? Ali je mogoče, da kak dan v letu Luna ne vzide ali ne zaide? Ali se Luna od opazovanja do opazovanja med zvezdami kaj premakne? Oceni, kolikšen je ta premik na dan in v kakšnem smislu? Pri merjenju kotov si pomagaj kar z roko!



Sl. 3: Merjenje kotov na nebu z iztegnjeno roko

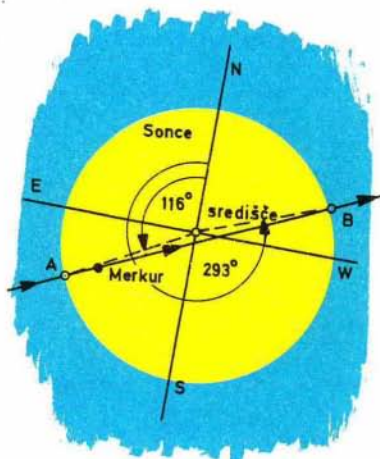
Še eno vprašanje! Vzeto je iz knjižice V.F.Orlova: 300 vprašanj iz astronomije, Prosveščenije, Moskva, 1967: Pravimo, da je v Evropi dan, ko je v Ameriki noč in obratno. Nek Indijec pa je dejal: "Ko je v Ameriki dan, je pri nas v Indiji noč in ko je v Ameriki noč, je pri nas zarja." Kdo ima bolj prav, Evropejci ali Indijci? (Za razrešitev naloge vzameš mesta: Moskvo, New York in Kalkuto; $15^{\circ} = 1^h$).



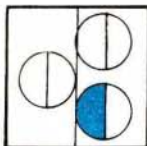
ZANIMIV NEBESNI POJAV

Dne 10. novembra tega leta boš lahko opazoval navidezni prehod Merkurja čez Sončevo ploskvico. Prvi navidezni stik Merkurjeve ploskvice s Sončevo nastopi ob $8^h 40^m$ na položajnem kotu 116° , ki ga štejemo od severne točke na Sončevem robu proti vzhodu (glej sliko). Čez dve minuti je že vsa Merkurjeva ploščica znotraj Sončevega roba. Ob $14^h 15^m$ začne zapuščati Sončevo ploskvico. Zadnji stik nastopi ob $14^h 17^m$ na položajnem kotu 293° . Pojav traja 5 ur in 29 minut. Prehod je skoraj centralen. Prehod opazuj z daljnogledom tako, da Sonce projiciraš na zaslon. Napravi skico, vanjo vnosi posamezne lege Merkurjeve ploskvice in vsakič zapiši čas. Poskušaj izmeriti nastop prvega in zadnjega navideznega stika in primerjaj svoje meritve z napovedjo.

Navidezni prehod Merkurja čez Sonce. S puščico je označen smisel prehoda. Če je premer Sonca na zaslonu 10 cm, je premer navidezne Merkurjeve ploskvice 0,5 mm. Pri projekciji Sonca z astronomskim daljnogledom na zaslonu dobiš zrcalno sliko glede na smer sever-jug.



Marijan Prosen

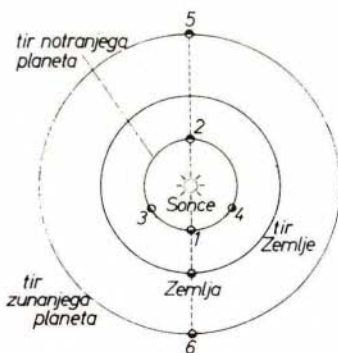
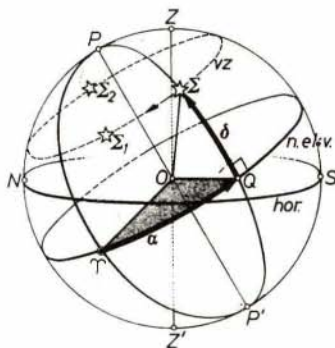


SLOVARČEK

PRESEKOV SLOVARČEK

Deklinacija (δ): ena koordinata v nebesnem ekvatorskem sistemu; kotna razdalja nebesnega telesa od nebesnega ekvatorja. Deklinacijo merimo pozitivno severno in negativno južno od nebesnega ekvatorja od 0° do 90° . Druga koordinata je rektascenzija (α).

Ekvatorski koordinatni sistem; vz - vzporednik, δ - deklinacija ($\widehat{Q\Sigma}$), α - rektascenzija ($\widehat{\tau Q}$). Zvezde Σ , Σ_1 in Σ_2 imajo enako deklinacijo, a različno rektascenzijo. Vrisana je navidezna dnevna pot teh zvezd.



Posebne lege notranjega in zunanjega planeta glede na Zemljo in Sonce; notranji planet: 1 - notranja (spodnja) konjunkcija, 2 - zunanja (zgornja) konjunkcija, 3 - največja navidezna razdalja (elongacija) vzhodno od Sonca, 4 - največja navidezna razdalja zahodno od Sonca; zunanji planet: 5 - konjunkcija in 6 - opozicija

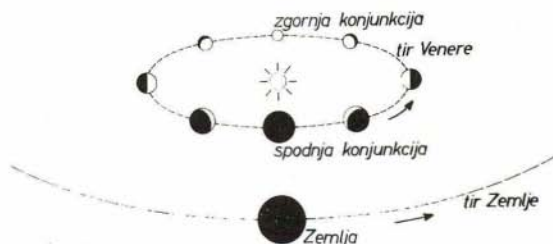
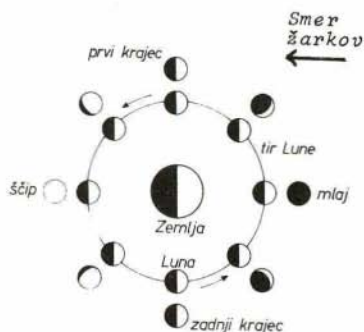
Konjunkcija: kadar vidimo dve nebesni teles v isti smeri, pravimo, da sta v konjunkciji. Sonce in Luna sta v konjunkciji ob mlaju, notranja planeta Merkur in Venera sta v enem obhodu dvakrat v konjunkciji s Soncem. Notranja ali spodnja konjunkcija je takrat, ko sta planeta med Zemljo in Soncem, zunanja ali zgornja pa, ko je Sonce med Zemljo in planetoma. Oglej si še sliko 2!

Skica 3a.

Lunine faze; sam si razloži faze: mlaj, prvi krajec, polna luna ali ščip in zadnji krajec!

Skica 3b.

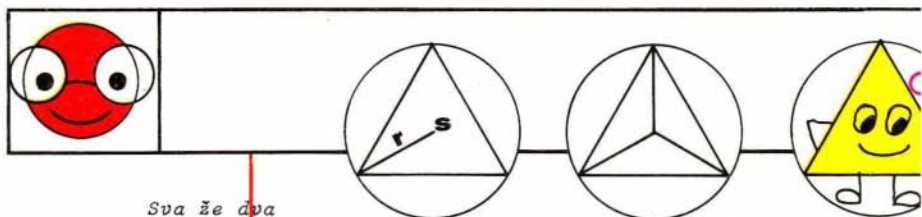
Faze notranjega planeta.



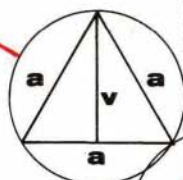
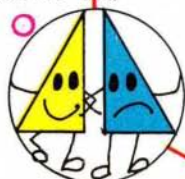
Mena (faza): razmerje med osvetljenim delom in celotno navidezno ploskvico Lune, planeta ali satelita. Pogledj sliko 3!

Nebesni meridian: veliki krog na nebesni krogli, ki gre skozi opazovalčev zenit, severišče in južišče. Glej sliko 1.

Marijan Prosen



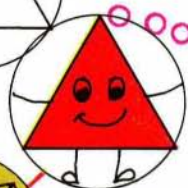
Sva že dva



Enakostranični trikotnik lahko razbijemo na 3 skladne trikotnike, tako da povlečemo iz središča trikotniku očrtanega kroga daljico do oglišč trikotnika.

Ali
naka
tril
ti
tril
je
pra
nim

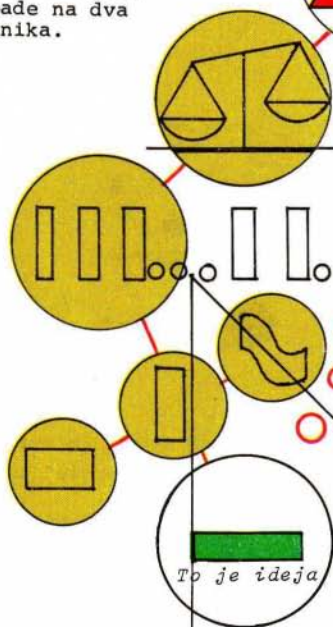
Imejmo enakostranični trikotnik. Potegnimo višino na eno od stranic. Trikotnik razpade na dva skladna trikotnika.



Jaz sem enakostranični trikotnik

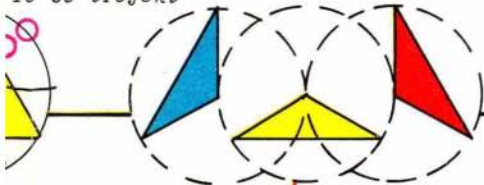
V RAZMISLEK

Pri sestavljanju nalog navadno izhajamo iz preproste ideje, ki jo variiramo, posplošujemo in tako dobimo težje ali lažje naloge. Oglejmo si primer!

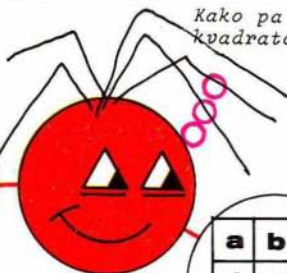
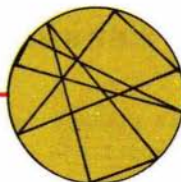


To je ideja

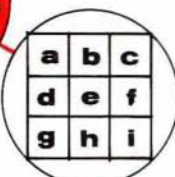
To so trojčki



je mogoče e-
ostranični
kotnik razbi-
na n skladnih
kotnikov? Ali
mogoče to na-
viti s poljub-
trikotnikom?



Kako pa je s
kvadratom

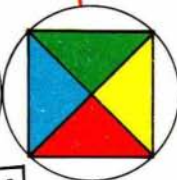
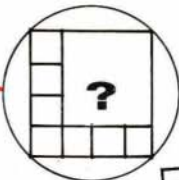
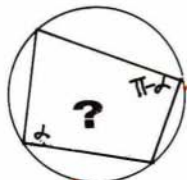


Kako pa s kvad-
ratom? Na koliko
delov se da raz-
biti kvadrat ta-
ko, da so deli
skladni kvadrati,
trikotniki?



Kaj pa tetivni četvero-
kotnik?

Pogoj, da naj bodo deli
skladni, se da nadome-
stiti s pogojem, da naj
si bodo podobni, ali
celo, da naj bodo dolo-
čeni mnogokotniki.



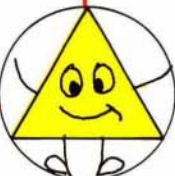
Na primer naloga, na ko-
liko tetivnih četvero-
kotnikov je v splošnem
mogoče razbiti tetivni
četverokotnik, je tako
težka, da je bila lani
na mednarodni olimpiadi
matematikov-srednješol-
cev.



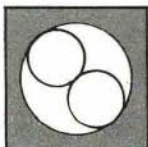
Poskusi tudi sam sestavi
viti in rešiti naloge
o razbijanju likov.
Pošlji jih uredništvu
Preseka. Dobre naloge
bomo objavili.



poskusi
pošlji!



Tomaž P  sanski



RAZGOVOR V CERKNEM

Brezskrbni počitniški dnevi, ta prelepi čas, ki ga pač velja dobro in vsestransko koristno izrabiti, je tudi naju vabljivo spodbujal. S kolegom sva obiskala predmetnega učitelja tov. Maksa Pagona, nagrajenca Društva matematikov, fizikov in astronomov, ki ni znan samo prebivalcem Cerknega, ampak tudi tistim iz okoliških krajev. In ni čudno, saj že 18 let skupaj s svojimi kolegi, nekdanjimi učenci, poučuje in vzgaja.

Prijeten pogovor se je pletel o tem in onem in tako sva izvedela, da se je za matematiko ogrel že na učiteljsišču. Tja se je vpisal po končani trgovski šoli. "To je bilo v Italiji v Cremoni. Oče, ki je bil prav tako šolnik, je kot zaveden Slovenec kmalu občutil vso trdoto italijanske oblasti, saj ni mogel dobiti službe bliže meji, moral je poučevati v Kalabriji." Spomini na tisti čas so grenki, a prav zato je toliko lepša misel na dan, ko so se še posebno zaradi matere vrnili v domači kraj, kajti ta svojevrsten svet med gorami poveže svoje otroke s tisočnimi nitmi.

Iz srednješolskih let je ostal spomin na profesorico matematike, saj je znala svoje dijake nevsiljivo spodbujati. In morda je prav to vzrok, da se tudi učenci tov. Pagona uvrščajo med najboljše na tekmovanjih iz matematike.

"Brez pomoči in sodelovanja kolegic, ki poučujejo v nižjih razredih, bi bilo uspehov mnogo manj," skuša tov. Pagon, skromen in predan delu, zmanjšati svojo vrednost. Ne poudarja rad svojih zaslug, kar nekam nerodno mu je, da je ravno on dobil priznanje za delo, saj je prepričan, da so ga prav tako zaslužili vsi njegovi kolegi in kolegice.

Da bi speljal pogovor drugam, nadaljuje: "V našem svetu so bili

ljudje pod Italijo zaostali, vsakemu izobraževanju so nasprotovali. Toda sedaj je vse drugače. Z razvojem industrije se večajo potrebe po šolanem kadru. Tudi štipendije so mladim omogočile študij. Zanimanje za matematiko je sedaj preraslo celo zanimanje za jezike. H krožkom prihaja čedalje več učencev. Za tiste iz petih in šestih razredov je v programu predvsem zanimiva snov. To jih privlači in zato v višjih razredih že z veseljem rešujejo težje naloge, jih posplošujejo in celo sestavljajo. Tudi dokazovanje jih pritegne in tako jih počasi navajamo k samostojnemu študiju. Prizadevanja učencev in učiteljev pa večajo še tekmovanja mladih matematikov v idrijski občini."

Tako je potekal naš pogovor, a tudi čas obiska. Pred odhodom pa sva želela zvedeti še, kaj misli o "novi" matematiki in o "Preseku". Takoj se je ustavil ob izrazu "nova". "Moti me," je dejal, "saj Cantor z vpeljavo teorije množic ni zasledoval nobene mode ali novosti. Jo morda mi? Ideja o spremembi pouka pa je dobra in potrebna, le priprave in predvsem odločitve so bile morda prehitre. Bolje bi bilo, če bi najprej preizkusili ta projekt in še druge v manjšem obsegu." Ob misli na novo revijo pa je kar zaživel. "Toplo jo pozdravljam", je nadaljeval, "saj za prizadevne učence, željne znanja, matematike in fizike, vse premalo storimo, posebno še, ker nimamo dovolj strokovnjakov, ki bi znali zbuhati zanimanje s primernim načinom posredovanja. Zato bomo s slovensko revijo izpolnili tisto vrzel, ki je ostala, čeprav izhajajo Kvant, Matematika v škole, Matematičko-fizički list in drugi. Prepričan sem, da bodo po reviji Presek radi segali učenci in učitelji. Zato jim želim uspešno učno-vzgojno poslanstvo ter potrebno podporo strokovnih in družbenih organizacij."

Pogovor zapisala

Jože Dover

in Jože Kotnik



NALOGE-TEKMOVANJA

OSNOVNOŠOLSKA TEKMOVANJA ZA VEGOVA PRIZNANJA V LETU 1972

Šolska tekmovanja za bronasto Vegovo priznanje so bila zaključena v začetku maja. Tekmovanja so bila na 200 šolah, kjer je tekmovalo preko 6500 učencev. Na šolskih tekmovanjih je bilo podeljenih okoli 3800 bronastih Vegovih priznanj.

V 60. občinah so bila 13. maja občinska tekmovanja za srebrno Vegovo priznanje. Tekmovanj se je udeležilo 2900 učencev. Podeljenih pa je bilo 954 srebrnih Vegovih priznanj.

VI. razred

1. Kolikokrat je vsota števil $2\frac{3}{4}$ in $6\frac{5}{12}$ večja od njune razlike? Odgovor napiši!
2. Na tekmovanju so dosegli Janez $83\frac{1}{3}\%$ vseh možnih točk, Marko $\frac{4}{5}$, Metka 75 %, Milica $\frac{7}{8}$ in Boris $\frac{2}{3}$ vseh možnih točk. Določi vrstni red tekmovalcev po uspehu!
3. Merska števila trikotnikovih stranic so naravna števila. Dve stranici sta znani: prva meri 7 cm, druga 1 cm.
 - a) Kakšen je ta trikotnik?
 - b) Kolik je njegov obseg?
4. Pravokotnik in romb sta plosčinsko enaka. Pravokotnikova osnovnica meri 8 dm 5 cm.

obseg pa 29 dm. Višina romba meri 3 dm 4 cm. Izračunaj obseg romba!

5. Dan je poljuben topi kot AVB in v notranjosti točka T . Skozi točko T položi premico p tako, da bo na krakih kota odrezala enaki daljici $VM = VN$! Opiši, kako si načrtoval!

VII. razred

1. V številskem izrazu $7.6 + 12 : 3 - 1$ postavi ustrezne oklepaje tako, da bo vrednost izraza a) 17 b) 27 c) 35 d) 48 e) 69!
2. Za koliko % se zveča ali zmanjša produkt števil a in b , če prvi faktor za 10 % zvečamo, drugega pa za 10 % zmanjšamo?

3. Vrednost izraza $\frac{m-3}{m^2+1}$ je lahko pozitivno ali negativno število, pač glede na to, kakšno vrednost ima m . Za katere vrednosti števila m pa je vrednost izraza vselej pozitivna?
4. Notranji kot paralelograma meri 150° , višini, načrtani iz vrha tega kota na stranici paralelograma, merita $v_1 = 4$ cm, $v_2 = 5$ cm. Izračunaj obseg in ploščino paralelograma!
5. Dan je krog s premerom $AB = 2$ m in središčem S . Polmer SC oklepa s polmerom SB kot 45° . Tangenta na krog v točki C seka podaljšek premera AB v točki D . (Nariši!) Izračunaj:
- ploščino trikotnika SDC
 - ploščino lika, ki ga omejujejo odseki tangente CD , podaljšek premera BD in lok BC
 - obseg tega lika!
- nesel vodni tok in je porabil za isto razdaljo 50 minut. Izračunaj:
- hitrost vode v km/h,
 - hitrost veslača v mirni vodi v km/h,
 - čas, ki bi ga veslač potreboval za povratek, če bi veslal z isto močjo kot proti toku!
3. Če pravokotniku podaljšamo dolžino za tretjino, se mu ploščina poveča. Za koliki del bi morali skrajšati širino, da bi ostala ploščina nespremenjena? Napiši odgovor!
4. V trikotniku je kot α za 20 % manjši od kota β , a za $33\frac{1}{3}$ % večji od kota γ . Koliko meri vsak kot?
5. Pri pravilni 6-stranični piramidi je plašč 7 krat večji od osnovne ploskve; osnovni rob piramide je a . Kolika je višina piramide?

VIII. razred

1. Enačbi $\frac{x-5}{3} - \frac{x-2}{2} = x - 3$ in $(x-3)x + (a+1) \cdot (3-x) = a+x-1$ sta ekvivalentni. Določi vrednost števila a !
2. Veslač je veslal proti toku reke 75 minut in preveslal $2\frac{1}{2}$ km dolgo pot. Na povratku ni veslal, ampak ga je

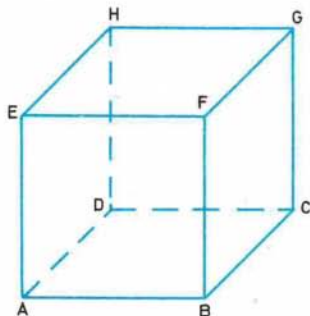


Republiško tekmovanje za zlato Vegovo priznanje je bilo 27. maja. Tekmovanja se je udeležilo 211 učencev, od katerih jih je 94 doseglo zlato Vegovo priznanje.

Prva tri mesta je doseglo osem učencev:

Sonja Košir, osnovna šola M.Štrukelj, Nova Gorica; Milan Lenaršič, osnovna šola I.Cankar, Vrhnika; Alenka Zavrl, osnovna šola P.Voranc, Ljubljana; Tamar Čefarin, osnovna šola Grm, Novo mesto; Vasja Vehovar, osnovna šola Vipava; Marko Oblak, osnovna šola P.Voranc, Ljubljana; Saša Kansky, osnovna šola Ledina, Ljubljana; Petra Pleško, osnovna šola M.Vrhovnik, Ljubljana.

1. Prvo število je $\frac{4}{5}$ drugega. Drugo in tretje število sta si v razmerju $0,5:\frac{9}{20}$. Vsota prvega in tretjega števila je za 70 večja od drugega števila. Katera so ta tri števila?
2. V pravokotniku meri ena stranica 75 % druge. Če krajšo stranico povečaš za 3 cm, daljšo pa zmanjšaš za 6 cm, nastane pravokotnik z obsegom 50 cm. Koliko merita stranici prvotnega pravokotnika?
3. Načrtaj funkciji $5x + 12y = 60$ in $3x + 4y = 12$. Izračunaj obseg in ploščino četrkotnika, katerega oglišča so presečišča premic s koordinatnima osema!
4. Pravilni oktaeder sestavlja ta dve enakorobni četverstranični piramidi, ki se stikata z osnovnima ploskvama. Njegov rob meri 6 cm. Izračunaj volumen oktaedra in volumen včrtane krogle!
5. Kocko seka ravnina tako, da gre skozi razpolovišča robov: EF , FG , GC , CD , DA , AE . Presečni lik naj bo osnovna ploskev enakorobne pokončne prizme. Razlika med prostornino prizme in prostornino kocke je $\frac{3\sqrt{6}}{8} - 1$. Izračunaj prostornino obeh teles!



Pavle Zaje

III. ZVEZNO TEKMOVANJE MLADIH MATEMATIKOV, UČENCEV 7. IN 8.
RAZREDOV OSNOVNIH ŠOL, BEOGRAD 1972

Tekmovanje je bilo dopoldne v nedeljo 18. junija 1972 v predavalnici Prirodoslovno matematičskog fakulteta v Beogradu, pod okriljem "Matematičskog lista". Tekmovalo je 45 učencev. Iz naše republike se je udeležilo tekmovanja 6 osmošolcev, ki so bili najboljši na tekmovanjih za Vegova priznanja.

Na otvoritvi zveznega tekmovanja je prisotne v imenu zvezne komisije za tekmovanje mladih matematikov pozdravil njen predsednik as. Vladimir Mićić. Delovni program pa je otvoril dolgoletni vodja matematičnih tekmovanj prof. Bogoljub Marinković, ki je razložil tekmovalcem pogoje tekmovanja in jim zaželel mnogo uspeha pri reševanju nalog.

Učenci so reševali 5 nalog iz različnih področij osnovnošolske matematike. Za reševanje so imeli 120 minut časa. Po tekmovanju je komisija ocenila izdelke. Vseh nalog ni rešil nihče popolnoma pravilno. Popoldne so se tekmovalci in njihovi spremljevalci ob 17. uri zbrali na slovesni proglasitvi rezultatov in podelitvi nagrad in pohval.

Prvo nagrado in največje število točk 23,5 od 25 je dosegel Tamar Čeferin iz osnovne šole Grm pri Novem mestu. Druge nagrade so dobili trije učenci, ki so dosegli 22 do 20 točk. Tretjo nagrado je prejelo pet tekmovalcev, ki so dosegli 19 do 17,5 točk, med njimi sta bili dve učenki iz Slovenije, Sonja Košir iz osnovne šole Milojke Štrukel v Novi Gorici in Nevenka Zavrl iz osnovne šole Prežihov Voranc v Ljubljani. Med pohvaljenimi je bil tudi Marko Oblak iz osnovne šole Prežihov Voranc v Ljubljani.

Vsak udeleženec je prejel v spomin na tekmovanje dve knjižici s posvetilom. Nagrajeni so dobili ure, fotografske aparate in knjige. Tokrat so prvič dobili knjižne nagrade tudi učitelji nagrajencev, ki so prav gotovo doprinesli svoj delež k uspehu učenca.

1. Izpolni prazna polja tako, da bo vsota števil treh sosednjih polj horizontalno in vodoravno - v enaka 12.

	5						
					1		
6							
			2				

2. Helikopter in avion vzletita istočasno drug drugemu nasproti. Ko se srečata, je helikopter preletel 100 km manj kot avion, a na vzletišče aviona je priletel 3 ure po srečanju. Izračunaj hitrosti avion in helikopterja in razdaljo med vzletiščema, če je avion priletel na vzletišče helikopterja 1 uro 20 minut po srečanju!
3. Izbočeni šesterokotnik $ABCDEF$ sestavljajo enakokrak trapez $ACDF$ in dva enakokraka trikotnika ABC in FDE z enakima višinama $v = 12$ cm. Stranice mnogokotnika merijo $\overline{AB} = 15$ cm, $\overline{AF} = 25$ cm in $\overline{FE} = 20$ cm. Konstruiraj ga in izračunaj njegovo ploščino v dm^2 ! (merilo 1:5).
4. Brigada traktoristov mora zorati 2 njivi, od katerih je prva dvakrat večja od druge. Prvi dan so vsi orali prvo njivo. Drugi dan je polovica brigade dokončala prvo njivo, a druga polovica brigade je orala drugo njivo. Ta polovica brigade ni mogla dokončati oranja druge njive in je zato moral 1 traktorist orati še 2 dni. Koliko traktoristov je imela brigada? (Predpostavljamo, da vsi traktoristi delajo pod enakimi pogoji.)

5. Pravilna enakorobna tristranična prizma ima osnovno ploskev $6,25\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

- a) Izračunaj osnovni rob!
- b) Določi razmerje med prostorninama tej prizmi očiščenega in včrtanega valja (ki imata isto višino kot prizma)! Ali velja to razmerje za vsako enakorobno tristrano prizmo?

Bogomila Kolenko



Lanskoletno republiško tekmovanje srednješolcev v matematiki je bilo 8. aprila 1972 v Mariboru. Tekmovanja se je udeležilo 194 dijakinj in dijakov, od tega je bilo 65 prvošolcev, 46 drugošolcev, 41 tretješolcev in 42 četrtošolcev. Tekmovalci so prišli iz 20 gimnazij in ene tehniške šole. Številnejše ekipe so poslale gimnazije Bežigrad Ljubljana (32 dijakov), M. Zidanška, Maribor (25), Koper in Nova Gorica (16), Poljane Ljubljana (15), Jesenice in I. gimnazija Maribor (13), Piran (11), II. gimnazija Ljubljana, Stična in Kranj (10).

Komisiji za tekmovanje mladih matematikov, ki je pripravila in ocenila naloge, je predsedoval univ. prof. dr. I. Vidav. Letos je komisija pripravila za vsak razred po pet nalog.

I. razred

1. Izračunaj na najkrajši način vrednost izraza:

$$x^3 + 2x^2 - 4x - 8 \text{ za}$$

$$x = 9998!$$

2. Grafično prikaži in računsko poišči ploščino lika, ki ga oklepata grafa funkcij

$$y = |k_1 x + n| \text{ in } y = |k_2 x + n|, \text{ kjer so } k_1, k_2, n > 0 \text{ in } k_1 \neq k_2!$$

3. V koordinatnem sistemu je dana premica p z enačbo

$$y = 3x + 2 \text{ in točki}$$

$M(-3,0)$ in $N(3,1)$. Konstruiraj trikotnik ABC , če je premica p nosilka simetrale notranjega kota pri C , točki M in N pa sta presečišči višine iz oglišča A s krožnico, ki je trikotniku ABC včrtana!

4. Konstruiraj trapez $ABCD$, če poznaš osnovnico a , vsoto stranic $b+c$, kot β ter veš, da se diagonali sečeta v točki T , ki deli vsako diagonalo v razmerju $AT:TC = 2:1$, $BT:TD = 2:1$. (ozna-

$$\text{či: } a = \overline{AB}, \beta = (\angle B), b = \overline{BC}, c = \overline{CD}).$$

5. V enakokrakem trikotniku ABC se včrtani krog dotika krakov v točki A_1 oziroma B_1 . S_1 je sečišče krožnice s simetralo trikotnika. Dokaži, da je S_1 središče trikotniku $A_1 B_1 C$ včrtanega kroga!

II. razred

1. Izračunaj vrednost izraza:

$$(1+i)^{90} : (2(1+i)^{84} + (1+i)^{87})!$$

2. Dokaži, da ima enačba

$$\frac{1}{x-p} + \frac{1}{x-q} = \frac{1}{a^2}$$

pri poljubnih realnih a, p, q , realne korene!

3. Izračunaj brez uporabe tabel:

$$\frac{1 + \cos 30^\circ}{1 + \sqrt{1 + \cos 30^\circ}} + \frac{1 - \cos 30^\circ}{1 - \sqrt{1 - \cos 30^\circ}}!$$

4. Dan je trapez $ABCD$ z vzporednicama a in c in krakoma b in d , tako da je stranica d

pravokotna na stranici b . Dokaži, da je vsota kvadratov nad diagonalama enaka vsoti kvadratov nad vzporednima stranicama!

5. Dan je paralelogram $ABCD$. Nad stranicama CB in DC načrtamo med seboj podobna trikotnika BFC in DCE , ki sta v istem smislu orientirana. Dokaži, da je trikotnik AFE podoben načrtanima trikotnikoma in je tudi orientiran v istem smislu!

III. razred

- Polinom z realnimi koeficienti:

$$p(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 - x - 10$$
ima ničlo $x_1 = 1 - 2i$; določi ostale ničle!
- Izračunaj $\sqrt[3]{20+14\sqrt{2}} + \sqrt[3]{20-14\sqrt{2}}$
- Reši enačbo $\sin(\pi \ln x) + \cos(\pi \ln x) = 1$
- Enačba $ax^2 + bx + c = 0$ z realnimi koeficienti a, b, c ima korena $x_1 = \operatorname{tg} \alpha$ in $x_2 = \operatorname{tg} \beta$. Izračunaj vrednost izraza $a \cdot \sin^2(\alpha + \beta) + b \cdot \sin(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha + \beta) + c \cdot \cos^2(\alpha + \beta)$
- Naj bodo α, β, γ koti trikotnika. Pokaži, da je trikot-

nik enakostraničen natanko tedaj, kadar je $\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma = \frac{3}{2}$!

IV. razred

- S kakimi ciframi se končuje število, če se njegov kvadrat končuje s 44?
- Skozi točko P , ki leži na osnovnici AB trikotnika ABC , potegni vzporednici s stranicama AC in BC ; lego točke P določi tako, da bo nastali paralelogram imel maksimalno ploščino!
- Dokaži veljavnost trditve
 $7^7 \sin^4 x \cdot \cos^{10} x \leq 12500$,
če je $0^\circ < x < 90^\circ$!
- Ugotovi kateremu osnovnemu pogoju morajo zadoščati pozitivna realna števila $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$, da lahko pri vsaki izbiri po 3 izmed njih vedno sestavimo trikotnik!
- Na k -tem mestu v zaporedju a_k stoji število, ki se v desetiškem sistemu zapiše s k enakimi ciframi n ($n \neq 0$).
a) Izračunaj $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{a_{k+1}}{a_k}$!
b) Pokaži, da je zaporedje $b_k = a_{k+1} - a_k$ geometrično!

Po končanem tekmovanju je komisija pregledala in ocenila izdelke dijakov in odločila, da podeli 2 prvi nagradi, 3 druge nagrade, 8 tretjih in 36 pohval:

I. razred

prva in druga nagrada nista bili podeljeni,

tretja nagrada: Marko Šega, I. gimnazija Ljubljana,

pohvala: Dušan Zalar, Igor Ozimek, Robert Reinhardt, Rok Pavlin, Matjaž Zor, vsi I. gimnazija Ljubljana,

II. razred

Prva nagrada: Miran Kralj, I.gimnazija Ljubljana,

druga nagrada: Marjan Tomšič, I.gimnazija Ljubljana,

tretja nagrada: Andrej Razdrtič, Uroš Mikoš, oba I.gimnazija

Ljubljana; Zvonko Duplančič, gimnazija Kranj,

pohvala: Katarina Košmelj, Andrej Vitek, oba I.gimnazija Ljubljana; Bojan Ajlec, II.gimnazija Ljubljana, Rajko Sabo, I.gimnazija Ljubljana; Germana Zupančič, gimnazija Poljane Ljubljana; Zoran Pavlovič, gimnazija Novo mesto; Darko Šifrer, I.gimnazija Ljubljana; Igor Peternel, gimnazija M.Zidanška Maribor; Barbara Šorli, gimnazija Nova Gorica; Vojko Tomšič, gimnazija Kranj; Vida Černe, gimnazija M.Zidanška Maribor;

III. razred

prva nagrada: Boris Lavrič, gimnazija Kranj,

druga nagrada: Ivan Koderman, I.gimnazija Ljubljana,

tretja nagrada: Boštjan Hostnik, I.gimnazija Ljubljana; Marko Petkovšek, II.gimnazija Ljubljana,

pohvala: Aleksander Malnič, gimnazija Nova Gorica; Zlatan Magajna, gimnazija Koper; Anton Jagrič, gimnazija Celje; Dušan Repovš, I.gimnazija Ljubljana; Marko Robnik, gimnazija M.Zidanška Maribor; Bojan Magajna, gimnazija Postojna; Dušan Pagon, gimnazija Idrija; Boris Martinčič, Rado Merdženovič, Marjanca Štrukelj, vsi I.gimnazija Ljubljana;

IV. razred

prva nagrada: ni bila podeljena,

druga nagrada: Milan Hodošek, II.gimnazija Ljubljana,

tretja nagrada: Marko Zgonik, gimnazija Nova Gorica; Dragan Marušič, gimnazija Koper,

pohvala: Aleš Založnik, I.gimnazija Maribor; Lojze Retelj, gimnazija Novo mesto; Andrej Blejec, Mihael Klep, oba I.gimnazija Ljubljana; Gorazd Lešnjak, I.gimnazija Maribor; Oto Kugonič, gimnazija Velenje.

Zaključna slovesnost, na kateri so bile podeljene nagrade in pohvale, je bila na dan tekmovanja v večernih urah. Komisija je imela tako polne roke dela, da je pregledala in ocenila vseh 194 izdelkov. Komisija je tudi izbrala kandidate za slovensko ekipo za zvezno tekmovanje mladih matematikov.

Že več let zapored sodeluje Jugoslavija na mednarodnih matematičnih olimpiadah za srednješolce. Lani je bila olimpiada na Poljskem, v Toruńu, rojstnem mestu slovitega astronoma Mikołaja Kopernika. Toruń je staro slikovito mesto ob Wisli na severu Poljske. Središče mesta je bilo zgrajeno v prejšnjih stoletjih. Nekatero zgradbo, med njimi mestna hiša z muzejem, so celo iz 14. stoletja. Toruń je bil vse skozi univerzitetno središče, v današnji dobi pa postaja tudi močan turistični center.

Na olimpiadi je sodelovalo štirinajst ekip. Vsako ekipo je sestavljalo osem mladih matematikov, le ekipa Kube je štela samo tri člane. V jugoslovanski ekipi so bili: Boris Lavrič, Dragoslav Ljubić, Uroš Milutinović, Ivan Mirković, Pavle Mladenović, Srdjan Ognjanović, Marko Tadić in Vladimir Vulović.

Tekmovalci so reševali kot običajno šest nalog. Za prve tri naloge so imeli na razpolago štiri ure. Naslednjega dne pa so za reševanje preostalih treh nalog imeli pol ure več časa. Tekmovallec je lahko dosegel največ 40 točk. Za prvo nalogo največ 5 točk, za drugo 6 točk, za šesto 8 točk in za ostale po 7 točk.

Naloge za prvi dan, 10. julij 1972:

1. Dana je poljubna množica desetih različnih dvoštevilk njih naravnih števil. Dokaži, da obstajata dve neprazni disjunktni podmnožici dane množice, tako da je vsota elementov ene enaka vsoti elementov druge podmnožice.
2. Dokaži, da velja naslednja trditev za vsa naravna števila n , $n \geq 4$: "Poljubni tetivni četverokotnik lahko razbijemo na n tetivnih četverokotnikov."
3. Bodita m in n negativni celi števili. Dokaži, da je
$$\frac{(2m)!(2n)!}{m!m!(n+m)!}$$
 celo število. (Opomba: $0! = 1$).

Naloge za drugi dan:

4. Poišči vse rešitve $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ naslednjega sistema neenačb:

$$(x_1^2 - x_3x_5)(x_2^2 - x_3x_5) \leq 0$$

$$(x_2^2 - x_4x_1)(x_3^2 - x_4x_1) \leq 0$$



NALOGA O PRESEKU

Vsi učenci nekega razreda so naročniki "Preseka". Matematične članke bere 18 učencev, fizikalne članke bere 17 učencev, astronomske pa bere 15 učencev. Matematične in fizikalne članke bere 9 učencev, matematične in astronomske članke bere 10 učencev, fizikalne in astronomske članke bere 7 učencev. Samo astronomske članke bere 5 učencev.

Koliko učencev je v tem razredu? Koliko učencev bere samo matematične članke? Koliko učencev bere samo fizikalne članke? Koliko učencev pa bere matematične, fizikalne in astronomske članke? Koliko učencev bere fizikalne in astronomske članke, ne bere pa matematičnih člankov?

Opomba: Nalogo lahko uspešno rešiš le, če se temeljito poglوبيš v simbol časopisa PRESEKA.

Franci Oblak

$$(x_3^2 - x_5x_2)(x_4^2 - x_5x_2) \leq 0$$

$$(x_4^2 - x_1x_3)(x_5^2 - x_1x_3) \leq 0$$

$$(x_5^2 - x_2x_4)(x_1^2 - x_2x_4) \leq 0$$

kjer so x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 pozitivna realna števila.

5. Bodita f in g realni funkciji, definirani na intervalu $(-\infty, \infty)$, ki zadoščata enačbi

$$\begin{aligned} f(x+y) + f(x-y) &= \\ &= 2f(x)g(y) \end{aligned}$$

za vse x in y . Dokaži: če f ni identično enaka nič in če $|f(x)| \leq 1$ za vse x , tedaj je $|g(y)| \leq 1$ za vse y .

6. Dane so štiri različne vzporedne ravnine. Dokaži, da obstaja pravilen tetraeder, ki ima v vsaki od teh ravnin po eno oglišče.

Osem tekmovalcev je doseglo vseh 40 točk. Dobili so prve nagrade. Drugo nagrado je dobilo 16 tekmovalcev, ki so nabrali manj kot 40 in več kot 29 točk. Tretjo nagrado je dobilo 30 tekmovalcev. Za nagrado so potrebovali vsaj 19 točk.

Med tretjenagrajanimi so tudi trije Jugoslovani: Vladimir Vučević je dobil 26 točk, Boris Lavrič 25 točk in Ivan Mirković 23 točk. Lani so se najboljše odrezali srednješolci iz Sovjetske zveze, skupno so dosegli 270 točk. Tik za njimi so z 263 točkami Madžari, tretji pa so Vzhodni Nemci z 239 točkami. Jugoslavija je dobila 136 točk in je delila z Avstrijo sedmo mesto.

Po končanem tekmovanju smo vsi udeleženci olimpiade odšli na izlet po severozahodnem delu Poljske, tako sem utegnil poklepovati z našim nagrajencem Borisom Lavričem.

Presek: Boris, kako si zadovoljen z rezultatom, ki si ga dosegel na olimpiadi? Kaj si pričakoval pred tekmovanjem? Ali so bile naloge po tvojem mnenju težke?

B. Lavrič: Z rezultatom sem zadovoljen. Nisem pa zadovoljen s tem, kar sem na tekmovanju delal. Prve, najlažje naloge nisem rešil zato, ker sem napačno prebral besedilo; tudi pri drugi sem nekaj spregledal in mi je v resnici žal, da nisem osvojil več točk. Težko je reči, kaj sem pričakoval pred tekmovanjem, sem pa le upal na 3. nagrado. Naloge niso bile težke. Potrebno je bilo le nekaj spretnosti, ne pa mnogo znanja in miselnega napora.

Presek: Ali bi lahko opisal, prosim, kako se pripravljáš na tekmovanja in posebej, kako si se pripravil na lansko olimpiado?

B. Lavrič: Ko med letom prebiram nekatera zanimiva matematična dela, na primer knjižice iz zbirke "Matematična biblioteka" ali morda ruske zbirke nalog za srednješolce ter rešujem naloge, ne mislim, da se s tem pripravljám na tekmovanja. To delam zgolj iz veselja do matematike. Res pa je, da sem se letos pred olimpiado intenzivneje ukvarjal z matematiko. Kljub temu so mi dnevi pred tekmovanjem ostali prosti.

Presek: Ali si zadovoljen z načinom izbire tekmovalcev v "olimpijsko" ekipo?

B. Lavrič: Način izbire po mojem ni najboljši, toda skoraj ne-

mogoče bi ga bilo spremeniti. Tekmovalec mora v pičlih nekaj nalogah pokazati svoje sposobnosti in ravno med temi nalogami so mogoče take, ki mu "ne ležijo".

Presek: Jugoslavija je letos sedma do osma. Kaj meniš, bi bilo potrebno storiti, da bi na naslednjih olimpiadah svojo uvrstitev popravila?

B.Lavrič: Potrebno bi bilo več organizirane priprave, več medsebojnega sodelovanja, kar pa je seveda težko izvesti. Poleg tega nekateri tekmovalci težko dobijo dober material za delo - tudi z menoj je bilo tako!

Presek: Gotovo si reševal naloge iz prejšnjih olimpiad. Ali se ti zdi, da so naloge vsako leto težje, t.j. da njihova kvaliteta raste?

B.Lavrič: Da, res je. Težavnost nalog raste in s tem tudi kvaliteta. Zgodi pa se, vendar zelo redko, da so naloge kakšne olimpiade lažje od prejšnjih.

Presek: Še leto dni je pred tvojo naslednjo pomembno odločitvijo. Zdaj ti je matematika konjiček, šola pa nujnost. Ali že veš, kaj boš študiral po končani gimnaziji? Kako boš zapolnil praznino v sebi, ki bo nastala, ko boš prenehal tekmovali?

B.Lavrič: Študiral bom tehniško matematiko. Bolj mi ugaja kot pedagoška. Tekmovanja bom skušal nadomestiti s tem, da si bom poiskal primerno gradivo za nadaljnji študij, pa tudi z reševanjem težjih problemov, ki jih bom skušal dobiti.

Presek: Zvedel sem, da tudi sam sestavljaš in posplošuješ naloge. Ali bi lahko bralcem Preseka zastavil kakšno manj znano nalogo?

B.Lavrič: Kje naj leži točka, da bo vsota razdalj te točke od vseh oglišč pravičnega n -kotnika najmanjša?

Presek: Boris, najlepša hvala za razgovor. Želim ti obilo uspehov v nadaljnjih tekmovanjih, študiju in delu. Upam, da boš v prihodnje del znanja in idej predajal mlajšim vrstnikom tudi v Preseku.

Tomo Pisanski



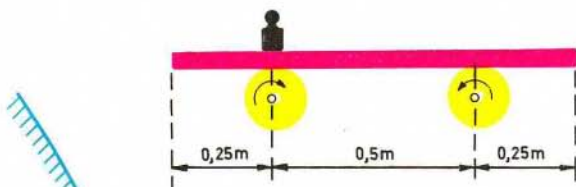
NALOGE-TEKMOVANJA

REPUBLIŠKO TEKMOVANJE MLADIH FIZIKOV, NOVA GORICA 1972

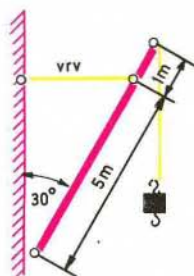
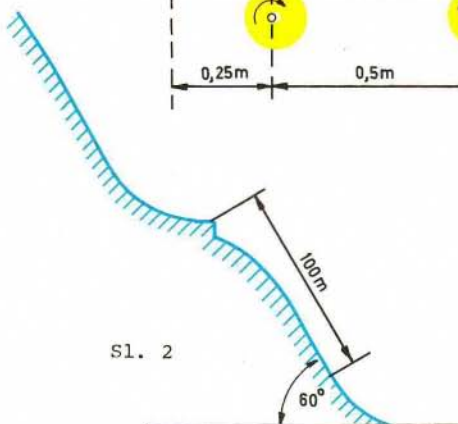
Na republiškem tekmovanju mladih fizikov, ki je bilo v soboto, 6.maja 1972 na gimnaziji v Novi Gorici, je tekmovalo 198 dijakov iz skoraj vseh slovenskih gimnazij in dveh tehniških šol. V skupini 2.razreda je bilo 75 dijakov, v skupini 3.razreda 65 dijakov in v skupini 4.razreda 58 dijakov.

Tekmovalna komisija, ki so jo sestavljali univerzitetni in srednješolski učitelji, je pod predsedstvom univ.prof. dr.A.Moljka pripravila za vsak razred po pet nalog.

Sl. 1



Sl. 2



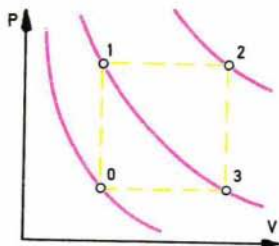
Sl. 3

2. razred

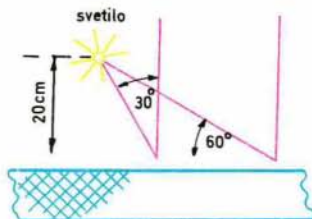
1. Metrsko palico z maso 2 kg položimo na dva 0,5 m oddaljena valja, ki se vrtita v nasprotnih smislih. Nad prvi valj, 0,25 m od krajšiča deske položimo kilogramsko utež (sl. 1). Za koliko se premakne deska, da bo doseženo ravnotežje?
2. S kolikšno odzivno hitrostjo mora skakalec zapustiti vodoravno odskočno mizo smuške skakalnice, če naj skoči 100 m daleč? Doskočišče je ravnina, nagnjena za kot 60° glede na vodoravno ravnino (sl. 2). Upor zraka zanemari!
3. Ladijsko dvigalo kaže shematično sl. 3. Kolikšna je sila v vrvi, če je teža droga 100 kp, breme pa tehta 500 kp?
4. V kraju, kjer je težni pospešek $9,78 \text{ m/s}^2$, je tekmovalec preskočil višino 2,16 m. Koliko bi skočil v višino isti tekmovalec v kraju s težnim pospeškom $9,82 \text{ m/s}^2$?
5. V valjasti posodi z radijem 10 cm plava na vodi lesena kocka z robom 10 cm in z gostoto $0,5 \text{ g/cm}^3$. Koliko olja z gostoto $0,8 \text{ g/cm}^3$ moramo vliti v posodo, da bo oljna gladina 4 cm pod zgornjo ploskvijo kocke?

3. razred

1. S kilomolom idealnega plina naredimo krožno spremembo, ki jo kaže sl. 4. Na začetku je plin pri normalnih pogojih (0), 0°C , 1 kp/cm^2 , $0,09 \text{ kg/m}^3$, nato pa ga pri konstantni prostornini segrejemo do temperature 546 K, (1), nakar ga pri konstantnem tlaku razpnemo do dvakratne prostornine (2), potem plin ohladimo pri konstantni prostornini nazaj na temperaturo 546 K, (3), in ga končno med ohlajanjem stisnemo do začetnega stanja (0). Kolikšno delo opravi plin pri tej krožni spremembi?
2. V betonskem rezervoarju, ki ima 8 cm debele stene s površino 10 m^2 , grejemo vodo, da je temperatura 20°C , medtem ko je zunaj temperatura 5°C . Za koliko procentov manjšo moč ima grelec, ki vzdržuje isto stanje, če obdamo stene z 2 cm debelim ometom, ki ima toplotno prevodnost $0,8 \text{ W/m st}$? Toplotna prevodnost betona je $1,1 \text{ W/m st}$.
3. Na prožni vijačni vzmeti niha utež z nihajnim časom 0,5 s. Ko dodamo še manjšo utež, niha nihalo z nihajnim časom 0,6 s. Za koliko cm se je raztegnila vzmet, ko smo dodali majhno utež?

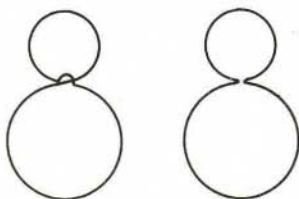


Sl. 4



Sl. 5

4. Na strunjaku vpeta 1 m dolga struna s premerom 0,4 mm niha z neko frekvenco. Če zavrtimo vijak z radijem 3,5 mm, na katerem je pritrjena struna, za 1/8 vrtljaja, se zviša frekvenca za 10 %. S kolikšno silo je bila v začetku napeta struna? Prožnostni modul jekla je $2 \cdot 10^6$ kp/cm².
 5. Na 1 cm debelo ploščo iz stekla z lomnim količnikom 1,40 vpada svetloba od točkastega svetila, ki je 20 cm oddaljeno od plošče. Mejna žarka svetlobnega snopa vpadata na ploščo pod kotom 30° in 60° (sl. 5). Kolikšen je kot med mejnima žarkoma po prehodu skozi ploščo?
4. razred
1. V izrabljenem 20 voltnem akumulatorju je 12 celic z gonilno n napetostjo po 2 V. Enajst celic ima upor po 0,5 ohma, dvanajsta celica pa ima desetkratni upor. Z akumulatorjem napajamo porabnik z uporom 30 ohmov. Za koliko % se spremeni moč na porabniku, če slabo celico premostimo? Pri kolikšnem uporju porabnika se to ne bi poznalo?
 2. Iz izolirane bakrene žice s presekom 1 mm² in s specifičnim uporom 0,017 ohm mm²/m zvijemo osmico tako, da sta dela osmice kroga z radijema 3 cm in 5 cm. Prvič zvijemo osmico tako, da se žici križata, drugič pa tako, da se ne (sl. 6). Osmici položimo v magnetno polje, ki niha sinusno z amplitudo 0,05 T in s frekvenco 50 s⁻¹, v ravnino, ki je pravokotna na smer polja. Kolikšno je razmerje med tokom, ki teče po prvi in tokom, ki teče po drugi osmici?



Sl. 6

3. Na izvir enosmerne napetosti 5 kV sta zaporedno vezana kondenzatorja s kapacitetama 40 pF in 60 pF. Napetost na kondenzatorju za 40 pF merimo z elektroskopom, ki ima kapaciteto 30 pF. Kolikšno napetost kaže instrument?
4. Katodo 4 cm x 4 cm nikljamo v kopeli NiSO₄. Pri tem se na katodi izločata Ni in H₂, pri čemer 60 % naboja pretočijo nikljevi ioni. Za koliko se zdebela nikljeva plast na katodi na uro, če je tok 15 A?
5. Elektron kroži okrog protona na razdalji 5 Å. Zaradi sevanja se mu radij tira manjša. Koliko elektronvoltov energije izseva med tem, ko se približa protonu na razdaljo 2 Å?

Po končanem tekmovanju je komisija pregledala in ocenila izdelke tekmovalcev in sklenila, da dobe nagrade in pohvale naslednji dijaki in dijakinje:

II. razred

prva nagrada: Rajko Javornik, gimnazija Nova Gorica; Dušan Terčelj, I.gimnazija Ljubljana;

druga nagrada: Jadran Černe, gimnazija Ajdovščina; Roman Mattek, gimnazija Celje; Miran Kralj, I.gimnazija Ljubljana;

tretja nagrada: Branko Gabrijelčič, gimnazija Koper; Ivan Gorenjec, gimnazija Celje; Rajko Sabo, Sašo Tomažič, oba I.gimnazija Ljubljana; Igor Peterner, gimnazija M.Zidanška, Maribor;

pohvala: Uroš Mikoš, I.gimnazija Ljubljana;

III.razred

prva nagrada: Bojan Magajna, gimnazija Postojna;

druga nagrada: Božo Djukanovič, gimnazija Nova Gorica;

tretja nagrada: Boris Cenčič, gimnazija Nova Gorica; Branko Petek, gimnazija M.Zidanška Maribor; Žiga Šmit, II.gimnazija Ljubljana;

pohvala: Boris Martinčič, Dušan Repovš, oba I.gimnazija Ljubljana; Marko Robnik, gimnazija M.Zidanška Maribor; Silvo Demšar, TSS Jesenice; Brane Kastelic, gimnazija Stična;

IV. razred

prva nagrada: Marko Zgonik, gimnazija Nova Gorica;

druga nagrada: ni bila podeljena;

tretja nagrada: Rafael Adrinek, gimnazija Poljane Ljubljana; Dragan Kulnik, gimnazija Nova Gorica;

pohvala: France Sever, I.gimnazija Ljubljana; Otmar Kugonič, gimnazija Velenje; Martin Koprivec, I.gimnazija Ljubljana; Peter Merljak, gimnazija Nova Gorica; Mihael Klep, I.gimnazija Ljubljana; Dušan Gorjup, gimnazija Nova Gorica.

Komisija je isti dan zvečer podelila nagrajencem pohvale in nagrade. Komisija je tudi izbrala 19 kandidatov za dvanajstčlansko slovensko ekipo za zvezno tekmovanje mladih fizikov.

Franc Perne



NALOGE

NALOGE ZA MLADE ASTRONOME

To leto je posvečeno spominu Kopernika, ki je osnoval heliocentrično sliko planetnega sistema. Zato smo izbrali nekaj preprostih vprašanj iz planetne astronomije:

1. Zakaj ob konjunkciji s Soncem planeti niso vidni?
2. Ko je Venera blizu notranje konjunkcije s Soncem, jo je z daljnogledom možno videti kot ozek srp, ki se včasih razlije v zelo tenek in šibko sveteč prstan. Kaj je vzrok tega pojava?

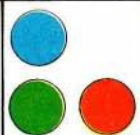
Kot Luna ima tudi Venera faze (mene). To je eden od dokazov, da kroži Venera okoli Sonca. Slika kaže fazo, v kateri je Venera blizu notranje konjunkcije s Soncem.



3. Ali lahko vidiš Merkurja zvečer na vzhodnem delu neba? Pa Venero ali Jupitra?
4. Ali moreš opazovati prehod Marsa čez navidezno Sončevo ploskvico? Kaj pa Merkurja in Luno?
5. Nekdo je trdil, da je nekega dne decembra okoli polnoči istočasno opazoval Venero in Saturna. Ali mu verjameš?

Marijan Prosen

KROŽKI



POROČILA O MATEMATIČNEM, FIZIKALNEM IN ASTRONOMSKEM

KROŽKU NA I. GIMNAZIJI V LJUBLJANI V ŠOL.LETU 1971/72

Matematični krožek je pričel z rednim delom 22.novembra 1971. Ustanovnega sestanka se je udeležilo 21 dijakov. To število se je po prvih tednih delovanja krožka ustalilo na 16 (6 prvošolcev, 5 drugošolcev, 2 tretješolca in 3 četrtošolci). Med krožkarji prevladujejo dijaki, saj obiskuje krožek le ena četrtošolka. Krožek je trikrat tedensko po eno uro. Reči moram, da smo zaradi prenatrpanosti z rednimi urami imeli velike težave s časom. Do 24.aprila se je v dnevniku krožka nabralo kljub vsemu 58 delovnih ur.

Delo v krožku smo organizirali na različne načine, vendar je bilo v glavnem usmerjeno na reševanje nalog, ki jih med rednim poukom nismo obravnavali. Za nekatere ure smo izbrali določeno matematično področje in ga obdelali v treh ali štirih nalogah. Večina ur pa je bila bolj pisana predvsem zaradi nižješolcev, ki določenim področjem pač niso mogli slediti. Nekaj ur smo posvetili reševanju nalog iz matematičnega tekmovanja srednješolcev SR Slovenije, nekaj ur pa reševanju nalog iz Matematičko-fizičkega lista (iz Zagreba). Ostale naloge smo črpali iz raznih zbirk, veliko število nalog pa nam je posređoval prof. Ivan Štalec.

Naloge smo reševali iz sledečih področij (v oklepaju je navedeno število nalog, ki smo jih rešili):

teorija števil (22), kombinatorika (5), algebrske enačbe in funkcije (17), naloge iz geometrije (17), kotne funkcije (9), geometrijske konstrukcije (16), algebrske strukture (6), logaritmi (5), kompleksna števila (1), topologija realne osi (5), neenakosti (2).

Rešili smo skupno preko 100 nalog.

Marsikaterega poglavja pri delu našega krožka nismo obravnavali. Vendar naj poudarim, da krožka nismo ustanovili z namenom, da bi se v njem seznanjali s čim večjim številom matematičnih področij, ker je to zaradi zelo omejenega časa nemogoče. Vodila nas je lepa misel vzpodbujati dijake k študiju. Tako naj bi delo v krožku usmerjalo vsakega člana krožka k samostojnemu domačemu delu.

Vodja krožka:

Janez Cerar, 4.a razred

Fizikalni krožek v šoli so ustanovili dijaki. Ustanovni sestanek je bil dne 10. januarja 1972. Na tem sestanku smo sklenili, da bo naše delo potekalo po določenem programu. Izvolili smo sekretarja, ki naj opravlja vse formalnosti (objave po zvočniku, pripravljanje tem za obravnavo, itd.). K sodelovanju smo pritegnili tudi mgr. Marjana Hribarja, profesorja fizike na naši gimnaziji. Nesebično nam je pomagal prebroditi začetne težave in je brez obočevanja sprejel vlogo mentorja.

Na vsakem sestanku smo obravnavali določeno temo. Najprej je mgr. Hribar na kratko obrazložil snov, nato pa smo si ogledali nekaj nazornih primerov. Nekajkrat so pripravili tudi dijaki sami krajše referate, organizirali pa smo tudi zanimivo predavanje profesorja Ivana Kuščerja.

Teme naših sestankov so bile: Kinematika I (M. Hribar), Kinematika II (M. Hribar), Nihanje (referat T. Koprivec 4.a), Newtonovi zakoni II (M. Hribar), Newtonovi zakoni III (M. Hribar), Statika (M. Hribar), Entropija (predavanje I. Kuščerja), Relativnostna teorija (referat D. Repovš 3.a), Lorentzove transformacije (M. Hribar), Svetloba (M. Hribar), Fizikalna olimpiada v Sofiji 1971 - rešitve nalog (D. Repovš 3.a), Razne fizikalne zanimivosti (M. Hribar, referat D. Repovš 3.a), Energijski zakon I (M. Hribar), Energijski zakon II (M. Hribar) in Priprave za republiško tekmovanje.

Člani krožka smo obiskovali predavanja za srednješolce iz matematike in fizike, ogledali smo si vrsto ameriških fizikalnih filmov in se udeležili republiškega tekmovanja iz fizike. Nekaj članov je odšlo tudi na zvezno tekmovanje. Poskušali smo vzpostaviti stik s krožki po drugih gimnazijah, a nismo našli na odziv.

Krožek je imel vsekakor pozitiven vpliv na razvoj fizičnega znanja in mišljenja pri dijakih in je poživil zanimanje za znanstveno delo. V prihodnjem letu ga nameravamo ponovno ustanoviti.

*Sekretar fizikalnega krožka:
Dušan Repovš, 3.a razred*

Lani je deloval na naši šoli astronomski krožek. Mentor krožka je bil prof. J. Pavličič. Do ustanovitve je prišlo šele sredi novembra. Zato nismo veliko naredili. Zelo nam je nagajalo vreme, saj je bilo le malo jasnih dni. Prvič se je nebo zjasnilo sredi januarja. Zaradi megle pa smo morali na Ljubljanski grad in od tam opazovati planet Saturn in zanimivosti zimske ozvezdij, meglice v Orionu, M 31 itd. V marcu je bilo nekaj jasnih dni, ki smo jih izkoristili za opazovanje planetov Venera, Merkurja, Marsa, Saturna in drugih zanimivosti na nočnem nebu. Na teh sestankih smo za opazovanje uporabljali šolski refraktor. Obiskali smo tudi planetarij. Na enem izmed sestankov smo poslušali predavanje o astronomiji. Ko pa bo izdelan zaslon za opazovanje Sonca, bomo opazovali tudi sončne poge.

*Vodja krožka:
Marko Starič, 1.a razred*

Od 17. do 23. julija je bila v znanem obmorskem letovišču Primoštenu prva Letna šola mladih matematikov Jugoslavije, ki jo je organiziralo hrvaško Društvo matematikov, fizikov in astronomov. Šole so se udeležili mladi matematiki iz cele Jugoslavije, razen Črnogorcev, ki niso prišli. Iz Slovenije so odšli v Primošten: drugošolca Miran Kralj in Marjan Tomšič ter tretješolci Boštjan Hostnik, Ivan Koderman in Dušan Repovš s I. gimnazije v Ljubljani in drugošolec Zvonko Duplančič iz Kranja.

Predavanja smo imeli vsako dopoldne, trajala pa so tri šolske ure. Pripravili in vodili so jih znani univerzitetni profesorji iz Zagreba. Prof. dr. Vladimir Devide je govoril o osnovah matematične logike. Svoja predavanja je poživil s številnimi zanimivostmi, n. pr. paradoksi v teoriji množic, nedokazljivost protislovja, ipd. Prof. dr. Peter Javor nam je precej podrobno obrazložil osnovne značilnosti in pojme teorije grup. Moram priznati, da smo mu včasih kar malce težko sledili, saj pri nas v srednji šoli le malo slišimo o polgrupah in raznih binarnih operacijah in relacijah. Osnove teorije števil nam je razkril prof. dr. Dimitrij Ugrin-Šparac, ki je povedal mnogo zanimivosti, kot n. pr. Fermatov izrek oziroma veliki in mali Fermatov problem, diofantski problem, osnove geometrijske teorije števil in nazadnje še nekaj o aritmetičnih kodah, ki korigirajo napake pri delu računalnika.

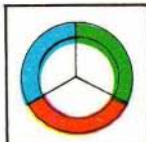
Profesorji so nam natresli tudi kopico različnih nalog. Poskusil bom izbrati najzanimivejše.

1. Razdeli kvadrat na 8 ostrokotnih trikotnikov s šestilom in ravnilom!
2. V ravnini so dane tri točke - središča kvadratov, načrtanih na stranicah trikotnika. Konstruiraj ta trikotnik!
3. Popotnik pride do razpotja, kjer se cesta razdeli na dva odseka, levi in desni. Ob cesti stoji hiša, v kateri stanujejo zelo zanimivi ljudje, ki ali samo lažejo ali pa govore samo resnico. Iz hiše stopi človek. Kakšno vprašanje (samo eno) mu mora postaviti popotnik, da bo zvedel, kam mora zaviti, na levo ali na desno, če pri tem ne ve ali ta človek laže ali govori resnico?
4. V neki armadi imajo brivca, ki brije vse tiste in samo tiste vojake, ki se ne brijejo sami. Ali brije brivec samega sebe? (Dobro premisli!)

V prostem času smo se kopali v kristalno čistem morju, igrali vaterpolo, odbojko, nogomet, namizni tenis, karte, šah in go, zvečer pa smo odšli na ples v bližnji hotel.

Obiskali smo tudi Šibenik, kjer smo si ogledali znamenito katedralo. Izredno simpatični vodič nam je pripovedoval o Šibeniku kot najlepšem mestu na svetu. Prav zares ni hudo pretiraval. Sprejel nas je tudi predsednik šibeniške občine. Podaril nam je "težacke kape" in najedli smo se piškotov in napili coca-cole. Zdržili smo prijetno s koristnim. Še dolgo ne bom pozabil prijetnih dni, ki sem jih preživel v Primoštenu.

Dušan Repovš,



PREMISLI IN REŠI

PREMISLI IN REŠI

Z bralci PRESEKA želimo vzpostaviti čim bolj živo sodelovanje, zato razpisujemo nagradno tekmovanje v reševanju nalog. Vsakič bomo objavili nagradno nalogo iz matematike, fizike ali iz astronomije.

NAGRADNI RAZPIS V REŠEVANJU NALOGE "PREMISLI IN REŠI"

1. Rešeno nalogo lahko pošlje vsak bralec PRESEKA.
2. Rešitev mora biti napisana čitljivo in pregledno samo na eno stran lista (format A4) z 2,5 cm robom. Na vrhu lista morajo biti napisani sledeči podatki:

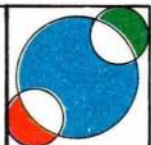
priimek in ime: starost:
šola: razred:
kraj:
(poštna številka)
domači naslov: ulica: številka:
kraj:
(poštna številka)
3. Izmed poslanih izdelkov bomo izžrebali tri pravilne rešitve in jih nagradili s knjižnimi nagradami.
4. Pri žrebanju bomo upoštevali le tiste rešitve, ki bodo prispele v roku enega meseca po izidu lista.
5. Izdelke pošljite na naslov: PRESEK, p.p. 227, 61001 Ljubljana s pripisom: "Premisli in reši".

Tokrat je nagradna naloga:

NALOGA O PRESEKU na strani 45

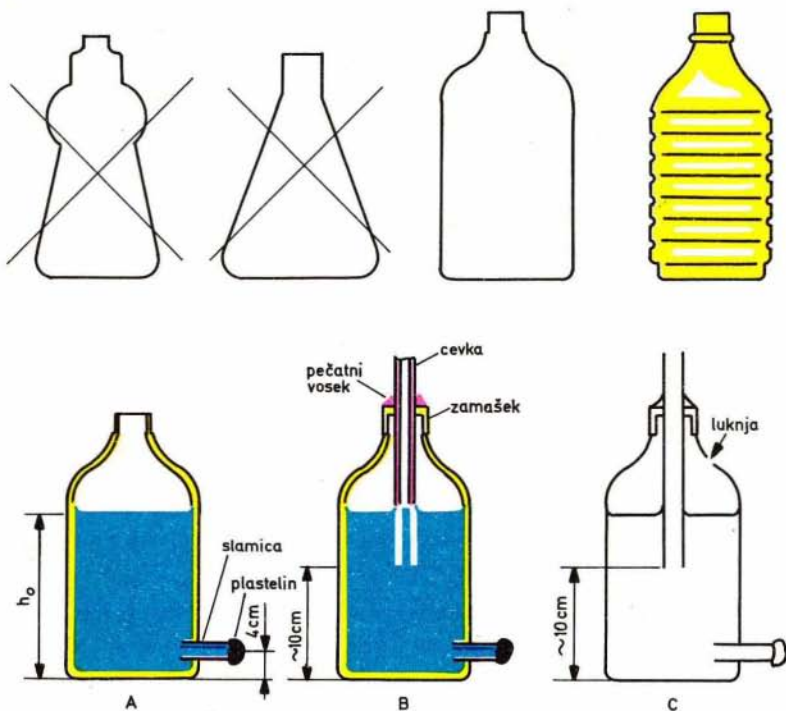
Veliko uspeha pri reševanju naloge in veliko sreče pri žrebanju.

Uredništvo PRESEKA



OPAZUJMO IZTEKANJE VODE

Človeku se zdi pretakanje vode vselej zanimivo. Radi opazujemo kapljice dežja, ki polzijo po okenskem steklu in se zbirajo v potočke ali luže na kotanjasti cesti, ki se po dežju prelivajo po desetinah majcenih strug. Prevzame nas grmenje slapu, šumenje reke nas zapelje v razmišljanje in pljuskanje jezerskih valov v sanjarjenje.



Napravimo nekaj poskusov, pri katerih se bomo naučili nekaj o iztekanju vode iz preluknjanih posod. Če boš pozorno opazoval, lahko pripraviš znancem in sošolcem zanimive uganke, pa tudi za uro fizike bo kaj primernega.

Zberimo reči, ki jih bomo rabili pri poskusu! Najprej potrebujemo posodo. Poišči prozorne ali vsaj prosojne plastične "steklenice", ki imajo po večjem delu višine konstanten presek (sl. 1). Prav prikladne so posode za kis. Skoraj po vsej višini so ojačene s pasovi, ki bodo imenitno rabili kot merilo za višino vodne gladine. Poleg tega ima "steklenica" tudi pokrovček, ki dobro tesni. Prav gotovo so v kuhinji posode, ki bodo zdaj, zdaj romale na smetišče, pa poprosi mamo zanje. Poišči čim več teh "steklenic", da boš vsako pripravil za en poskus in boš lažje primerjal dogajanja med sabo, pa tudi zastavljal uganke.

Rabil boš še nekaj plastičnih "slamic", košček pečatnega voska in kepico plastelina ali kita.

Zdaj so na vrsti denarni izdatki. Kupiti bo namreč treba plastično cev, približno po četrto metra za vsako posodo. Če imajo "steklenice" pokrovčke, kupi čim tanjšo cev, da bo cenejša. Če pokrovčkov ni, kupi cev, ki se bo čim bolj prilegala vratu "steklenice". Poskuse lahko pripraviš v kuhinji, kjer sta na voljo ogenj in voda. Pri delu rabiš še žebelj 80 mm ali 100 mm dolg, šivanko in škarje.

Segrej žebelj na ognju in z njim napravi v vsako posodo luknjico kake 4 cm od dna. Luknjica naj bo tolikšna, da lahko skozi njo vtakneš slamico. Slamico dobro zatesni s pečatnim voskom ali s plastelinom.

Prevrtaj še zamaške in zatesni vanje plastične cevi! Koliko cevi naj pri posameznih poskusih sega v posodo, razbereš iz skice (sl. 2). Če ni zamaškov, zatesni cev v vrat z 2 cm širokim trakom, ki ga odrežeš od stare kolesarske zračnice. Trak naviješ rahlo spiralno na cev in oboje potisneš v vrat.

Ko je vse narejeno, napolnimo posodo z vodo. Slamice je treba pred tem zamašiti, da voda ne bo sproti odtekala. Sam boš našel najboljši način, kako napolniti posodo. Če ne gre drugače, zbodi posodo pri vratu s šivanko, da bo zrak lahko odtekal. Luknjico

moraš pred poskusom skrbno zamašiti.

Sedaj nas čaka poskus; opazovali bomo, kako se bo spreminjala višina gladine v posodi. Da bo ostal izid poskusa zapisan, bomo merili: višino gladine in pa čas, ki je pretekel od začetka iztekanja. Najbolje bo, če bosta pri delu dva: prvi bo meril čas z uro s sekundnim kazalcem in zapisoval, drugi pa bo opazoval gladino in vsake pol minute narekoval višino. Merjenja vpišujta v razpredelnico po temle zgledu:

Ko je poskus pri kraju, je pametno narisati graf, iz katerega bo mogoče hitro razbrati, kako se je spreminjala višina gladine s časom (sl. 3).

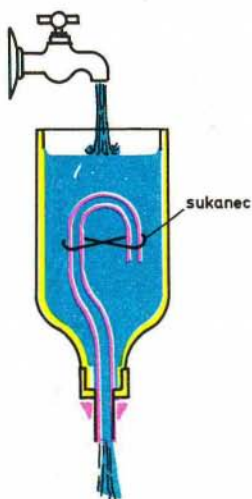
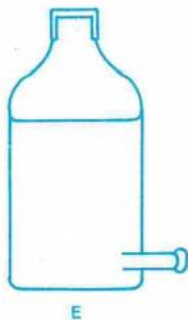
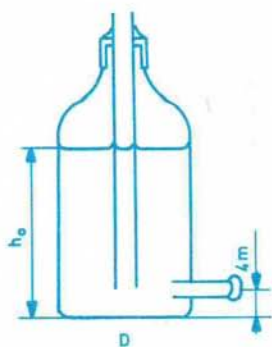
Ostane še važen del naloge. Rezultate poskusov je treba pojasniti s fizikalnimi zakonitostmi - to pa naj bo problem, ki ga poskusi rešiti sam! Pri iskanju razlage poskusa pogosto pomaga debata. Zato priporočamo, da se problema lotite v dvoje ali troje.

Za konec eni od "steklenic" odreži dno in jo postavi pod vodovodno pipo, iz katere počasi curlja voda. Polivilasta cev, ki je vtaknjena skozi vrat, je zdaj odtočna cev. Ukrivi jo v obliki vprašaja (sl. 4)! Tudi tokrat nariši, kako se spreminja višina gladine s časom! Opazuj, kako se spremeni potek, če spremeniš dotok vode in kako, če podaljšaš ali skrajšaš kljuko vprašaja v posodi!

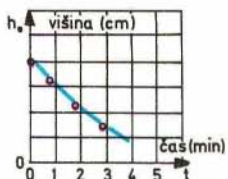
Pri urejanju te rubrike je ostalo nekaj prostora. Urednika sta premišljevala, kako naj ga zapolnita. Sklenila sta postaviti takole nalogo:

Kako bo iztekala voda, če vodovodno pipo obrneš za 180° in jo do kraja odpreš?

T.Skulj in C.Velkovrh

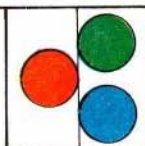


Št.	čas t (min)	višina h (cm)
1	0	---
2	0.5	---
3	---	---
4	---	---



Pošlji nam opise svojih opazovanj in razlago zanje! Najboljše izdelke bomo nagradili in imena nagrajencev objavili v prihodnji številki Preseka.

Janez Ferbar



KNJIŽNICA SIGMA

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS izdaja že od leta 1959 zbirko SIGMA. Knjižice iz te zbirke so namenjene mladim matematikom in fizikom, dijakom in študentom, ki se radi ali neradi ukvarjajo z matematiko in fiziko. Večina knjižic je napisana za srednješolce, nekaj je tudi uporabnih priročnikov. Druge so zelo prikladne kot pomožni učbeniki za študente na univerzi. V zadnjem času so izšle naslednje knjige, katere vam priporočamo:

VIDAV Ivan: *Rešeni in nerešeni problemi matematike*. Ponatis. Knjižnica SIGMA - 1a. Mladinska knjiga, Ljubljana 1972. 132 str. 8°. Cena 19,- din (15,- din).

Iz predgovora: To delo je prva knjiga v zbirki SIGMA, ki jo je Društvo matematikov, fizikov in astronomov izdalo z namenom, popularizirati matematiko med srednješolsko mladino. Knjiga ne zahteva nobenega posebnega znanja iz matematike. Dovolj je, če se bralec spominja osnovnih pojmov iz gimnazije. Mora pa biti vsaj do neke mere sposoben abstraktnega mišljenja. Za tiste, ki so že pozabili formule iz srednješolske matematike, so te na kratko izpeljane na koncu. Vsako poglavje je samostojno. Čeprav je knjiga drobna, pa je le ni mogoče na hitro prebrati kakor kak roman. Na hribe se dajo napraviti vzpenjače. Matematika česa podobnega ne pozna in se zato ne moremo povzpeti do njenih lepote brez truda.

Iz vsebine: Problem o zlatnikih: Naloga, ki jo moramo rešiti, se glasi: Med 61 zlatniki je eden pretežak. Kako bi ga našli s štirimi tehtanji?

Problem, ki je ostal še do danes nerešen, je dokaz slavne Goldbachove domneve, ki se glasi: Vsako sodo število se da vsaj na en način zapisati kot vsota dveh praštevil. (N.pr. $12 = 7 + 5$ itd.).

BATAGELJ V. in PISANSKI T.: *Rešene naloge iz matematike z republiških tekmovanj - I.del*. Državna založba Slovenije, Ljubljana 1973. 180 str. Izdalo Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS, Knjižnica SIGMA - priročniki. Cena 42,- din (34,- din).

I. del knjige vsebuje naloge desetih republiških tekmovanj od leta 1950 do vključno 1966 in ima rešenih 154 nalog za vse štiri razrede srednjih šol (po 36 nalog za vsak razred, 5 nalog je skupaj za 1. in 2.razred, 5 nalog pa za 3.in 4.razred). Podatkov je 25 strani, rešitve nalog pa obsegajo 143 strani. Knjigo sta avtorja posvetila anonimnim sestavljalcem nalog na teh tekmovanjih.

Ker naloge niso bile sestavljene natanko po sedanjem učnem načrtu, je lahko vsaka naloga zanimiva tudi za tretješolca in četrtošolca, posebej še zato, ker sta avtorja pogosto rešila naloge iz nižjih razredov tudi po metodah, ki jih poznajo le dijaki višjih razredov. Med nalogami je precej takih, ki jih ni mogoče uvrstiti po učnem načrtu v noben razred, zahtevajo pa splošno matematično razgledanost in smisel za logično mišljenje.

Avtorja (nekdanja uspešna tekmovalca na teh tekmovanjih) sta se pri reševanju nalog zelo potrudila. Vsako nalogo sta rešila tako, da bi bila dijakom ustreznega razreda najbolj razumljiva, postopek pa čim krajši. Posamezne naloge sta rešila tudi na več različnih načinov (različni načini so označeni z A, B, C, D, E). Vsaka naloga ima nastavek (osnovno idejo, enačbo, sklep, analizo) in vse bistvene korake do rešitve. Lažji računi med posameznimi koraki niso navedeni. Posebej je treba pohvaliti lep, pregleden tisk in jasne ter nazorne slike.

Knjigo zelo priporočam profesorjem matematike, posebej še mentorjem matematičnih krožkov in vsem dijakom ki jih zanima reševanje matematičnih nalog, pa tudi drugim ljubiteljem matematike. Vsi bodo dobili v knjigi mnogo zelo dobrih prijemov pri reševanju nalog in iz naših srednješolskih učbenikov manj znanih načinov reševanja.

Pred kratkim je Komisija za tisk izdala tudi ponatis skript
URŠIČ Stanko: *Rešene naloge iz matematike s tekmovanj učencev osmih razredov osnovnih šol*. Ljubljana 1973. 56 stra-

ni srednjevelikega formata. Cena 8,- din.

Naslov pove že skoraj vse. Pri težjih nalogah je tudi kratko navodilo za reševanje. Večina nalog je opremljenih s potrebnimi skicami. Naloge niso zbrane metodično po snovi in zahtevnosti, ampak po letih in krajih, kjer so jih reševali. Na koncu smo dodali pregledno tabelo z zaporednimi številkami nalog po razredih in poglavjih veljavnega učnega načrta. Knjižica ne bo koristila le tekmovalcem, pač pa tudi tistim, ki potrebujejo pri šolskem delu pestro zbirko nalog.

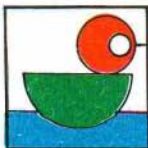
Vse omenjene knjige boste lahko kupili v knjigarnah. Člani Društva matematikov, fizikov in astronomov SRS ter dijaki in učenci, člani šolskih matematičnih in fizikalnih krožkov pa jih lahko dobe pri KOMISIJI ZA TISK DMFA SRS, 61001 Ljubljana, Jadranska c. 19, p.p. 227, tel.štev. 61-564. (ŽR 50101-678-48363) po znižani ceni (v oklepaju).

Ivan Štalec in Ciril Velkourh



Rešene
naloge
iz matematike
z republikanih
tekmovanj

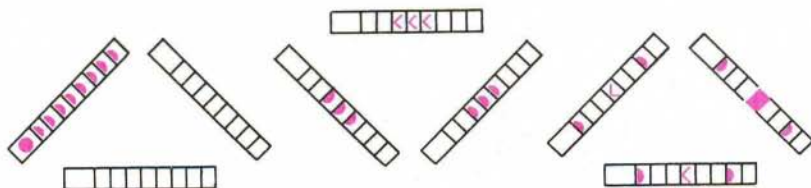
V. Batagelj
T. Pisarski



BOLJ ZA ŠALO KOT ZARES

TRIK S KARTAMI

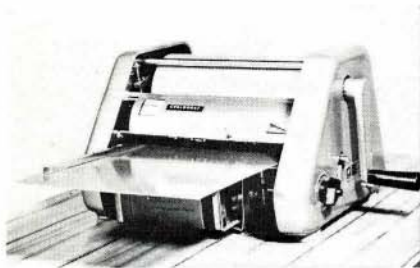
Vzemite 27 kart in nekdo naj si zapomni eno izmed njih. Nato delite po eno karto na tri kupčke: prvo na prvega, drugo na drugega, tretjo na tretjega, četrto na prvega, itd. tako, da so figure vidne. Ko karte razdelite, vprašajte, na katerem kupčku je izbrana karta. Izbrani kupček postavite med ostala dva in zopet razdelite karte na tri kupčke ter vprašajte po kupčku, na katerem je izbrana karta. Postopek še enkrat ponovite. Izbrana karta ima to lastnost, da je po tretjem mešanju v sredini izbrane-ga kupčka. Zakaj je tako, je razvidno iz naslednjih treh sličic:



Na sliki so prikazani kupčki tako, da se vidi nepomembnost poredka prvi kupček, drugi kupček in tretji kupček. Iz povedanega sledi, da je iskana karta - če damo po tretjem deljenju izbrani kupček med ostala dva - ravno štirinajsta karta v celotnem kupu. Štetje do 14 opremimo z dramskimi vložki in končno pokažemo izbrano karto.

Trik lahko predelamo tudi na druga števila kart in kupčkov. Vedno pa velja, da število kart ne sme presegati števila kupčkov potenciranega s številom delitev. Sestavimo lahko tudi variante, pri katerih spreminjamo število kupčkov pri posamezni delitvi.

Vladimir Batagelj



1. CYKLOGRAF "C-63"

je ročni razmnoževalni aparat za razmnoževanje v velikosti do A4 formata.
Število kopij:
150 - 300 kom.



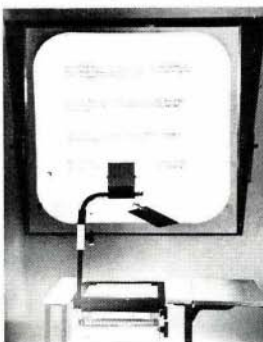
2. POTROŠNI MATERIAL ZA "C-63"

Hektografski papir za matrice v 7 barvah. Cyklooriginal KD pregan za izdelavo matric. Cyklodokument prima 90 gr in cyklopis special 70 gr za od-tise. Cyklotin tekočina za razmnoževanje.



3. SISTEM RESPONDERJEV (komunikatorjev)

se uporablja v vseh fazah učnega procesa za komuniciranje med učiteljem in učenci. Kapaciteta Sistema responderjev je prirejena za 42 učnih mest.



4. MIZICA ZA GRAFOSKOP

omogoča enostavno in varno ravnanje z Grafoskopom. Mizica je montažne izvedbe, izdelana iz štirioglatih cevi in lesene zgornje plošče. Opremljena je s kolesi, katera omogočajo enostavno premikanje Grafoskopa.
Dimenzije: 760 x 770 x 455 mm.

5. PROJEKCIJSKA TABLA Z NAGIBOM

Nagib projekcijske table omogoča pravokotno projekcijo ne glede na oddaljenost projekcijskega aparata. Projekcijsko tablo pritrdimo enostavno na zgornji rob šolske table.
Dimenzija projekcije:
120 x 120 cm.

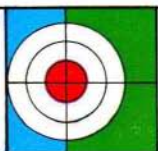


ROG
LJUBLJANA

UNIS - ROG * tovarna opreme
61000 Ljubljana, Savlje 89

tel.: 343 - 261

telegram: rogsavlje

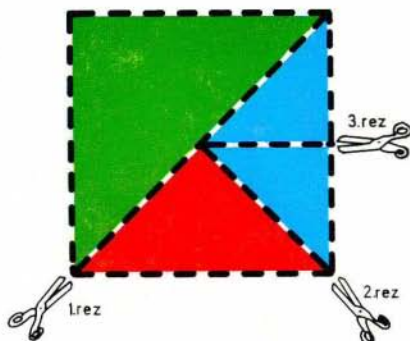


BISTROVIDEC



SESTAVLJANKA

Izreži iz debelega kartona kvadrat s stranico 10 cm. Razreži ga na štiri trikotnike kot prikazuje slika. Z dobljenimi trikotniki, vselej uporabi vse štiri, poskusi sestaviti spodaj narisane like!



Franci Oblak

