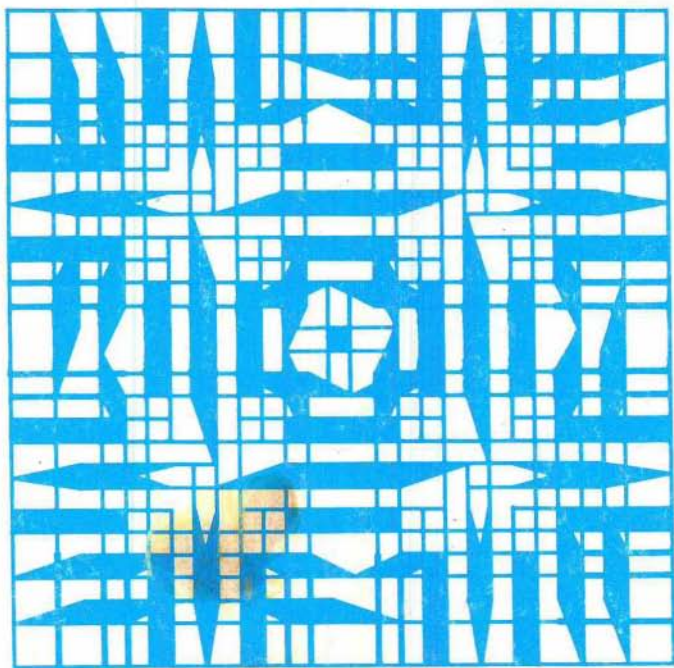


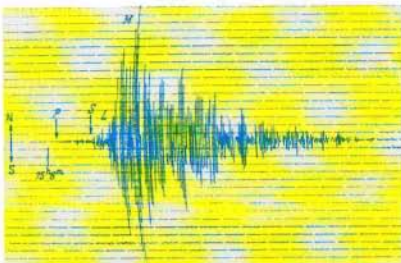
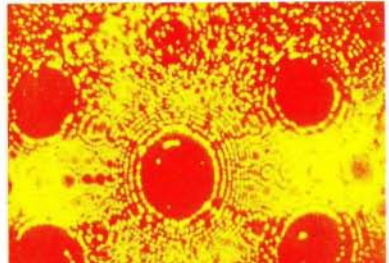
p r e 1
s e k **IV**
1976-77



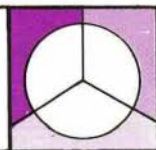
LIST ZA MLADE
 **MATEMATIKE**
   **FIZIKE**
 **ASTRONOME**

IZDAJA DMFA SRS



pre 1 se k III 1975-76  LIST ZA MLADE - MATEMATIKE - FIZIKE - ASTRONOME IZDAJA DMFA SRS 	pre 2 se k III 1975-76  LIST ZA MLADE - MATEMATIKE - FIZIKE - ASTRONOME IZDAJA DMFA SRS 
pre 3 se k III 1975-76  LIST ZA MLADE - MATEMATIKE - FIZIKE - ASTRONOME IZDAJA DMFA SRS 	pre 4 se k III 1975-76  LIST ZA MLADE - MATEMATIKE - FIZIKE - ASTRONOME IZDAJA DMFA SRS 

Učence, ki so letos prvič naročili PRESEK, vabimo, da naročijo tudi starejše letnike. Naslovne strani lanskih števil smo odtisnili na tej strani, vsebino celotnega letnika pa objavljamo na strani 24.



SPOŠTOVANI KOLEGI - PROFESORJI MATEMATIKE IN FIZIKE NA OSEMLETNIH IN SREDNJIH ŠOLAH V SLOVENIJI

S to številko smo začeli izdajati že četrty letnik PRESEKA - lista za mlade matematike, fizike in astronome, v katerem pa lahko najdejo marsikaj zanimivega tudi tisti, ki se zanimajo za matematiko, fiziko ali astronomijo. Veseli smo, da je Presek po prvih letih izhajanja obstal kljub najrazličnejšim težavam. Rokopisov nimamo premalo, čeprav si jih želimo še več, da bi laže urejali posamezne številke, predvsem pa si želimo več prispevkov od bralcev iz vse Slovenije. Tudi dovolj finančnih sredstev smo si pridobili, tako da nam v četrtem letu izhajanja kljub splošnemu porastu cen ni bilo treba povečati naročnine.

Kot lani smo tudi letos poslali PRESEK vsem lanskim naročnikom-posameznikom, vsaki šoli pa toliko izvodov, kolikor so jih imeli naročenih v šolskem letu 1975/76. Vljudno vas prosimo, da tudi v letošnjem letu toplo priporočite naš list vašim učencem in dijakom. Če boste imeli preveč izvodov, nam jih vrnite. Če pa jih bo premalo, pa nam čimprej, najpozneje pa do 15. septembra 1976, pošljite naročilo za dodatne izvode. V vsakem primeru pa nam morate do tega dne poslati dokončno naročilo, koliko izvodov druge številke in vseh nadaljnjih številak naj pošiljamo na vašo šolo.

Ker so se plačilni pogoji v letošnjem letu močno poosttrili, cena pa je ostala nespremenjena, vas še posebej prav lepo prosimo, da v najkrajšem času zberete naročnino in nam jo nakažete na naš žiro račun, ali pa znesek vplačate osebno v pisarni Komisije za tisk, Ljubljana, Jadranska c. 19, ko boste obiskali Ljubljano ali pa celo zgradbo Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko (glej Presek 3 (1975/76) št. 1, 3.str. ovitka).

Prosimo vas, da vzpodbujate svoje učence, da nam v čimvečjem

številu pošiljajo rešitve zastavljenih nalog, morda pa tudi druge krajše prispevke ali kratka pisma s svojimi željami in opaznanji o Preseku.

Zavedamo se, da je uspeh PRESEKA v marsičem odvisen od vaše ga prizadevanja pri širjenju lista. Zato se vam v imenu uredništva in uprave ter vseh navdušenih mladih matematikov, fizikov in astronomov najlepše zahvaljujemo. Sporočite nam svoje pripombe na naše poslovanje in ustregli vam bomo, če bo le mogoče.

Omenimo naj še to, da bomo v prihodnje vsa sporočila vam, dragi kolegi, šolam in bralcem posredovali vedno kar v Preseku. Najpomembnejša v uvodniku, druga na nadaljnjih straneh. Zato vas prosimo, da vedno najprej pregledate vsebino in uvodnik, nato pa se lotite strokovnega dela lista.

Z lepimi pozdravi!

Ciril Velkovrh

P R E S E K - List za mlade matematike, fizike in astronome.

4. letnik, šolsko leto 1976/77, 1. števil., september 1976, str. 1-64

Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije.

Uredniški odbor: Vladimir Batagelj, Andrej Čadež (urednik za astronomijo), Jože Dover, Tomaž Fortuna, Pavel Gregorc, Marjan Hribar (urednik za fiziko), Andrej Kmet, Ljubo Kostrevec, Jože Kotnik, Matilda Lenarčič, Franci Oblak, Peter Petek (odgovorni urednik in urednik za matematiko), Tomaž Pisanski, Tomaž Skulj, Gabrijel Tomšič (glavni urednik), Marijan Vagaja, Ciril Velkovrh (tehnični urednik).

Rokopis je natipkala Metka Žitnik, jezikovno ga je pregledala Sandra Oblak, opremila pa sta ga Borut Delak in Višnja Kovačič, slike je narisal Slavko Lesnjak.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS - PRESEK, Jadranska 19, 61001 Ljubljana, p.p. 227, tel. 61-564/53, števil. žiro računa 50101-678-48363, devizni račun pri Ljubljanski banki števil. 50100-620-107-900. Naročnina za šolsko leto je za posamezna naročila 20.-din, za skupinska pa 18.-, za inozemstvo 2 \$ = 36.-din, 1300.-Lit, 36.-Asch. Posamezna številka stane 5.-din.

List sofinancirajo republiška izobraževalna skupnost in temeljne izobraževalne skupnosti v Sloveniji ter raziskovalna skupnost Slovenije.

Ofset tisk časopisno in grafično podjetje "DELO", Ljubljana. List izhaja štirikrat letno v nakladi 18.000 izvodov.

© 1976 Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS.

P R E S E K - LIST ZA MLADE MATEMATIKE, FIZIKE IN ASTRONOME

4 (1976/77) 1-64

V S E B I N A

UVODNIK	1	Spoštovani kolegi - profesorji matematike in fizike na osemletnih in srednjih šolah v Sloveniji (Ciril Velkovrh)
MATEMATIKA	4	Matematične nepake (Anton Suhadolc)
	8	Linearno programiranje (Alojzij Vadnal)
IZ LABORATORIJA	14	Magnetofon (Dušan Repovš)
BISTROVIDEO	16	Skrivnostni napis (Peter Petek)
		Vžigalice - rešitev (Viktor Markelj in Lojzka Levstik)
FIZIKA	17	Stroji na vroč zrak (Riko Jerman)
STVARNO KAZALO	24	za tretji letnik Preseka (Ciril Velkovrh)
ASTRONOMIJA	26	Merjenje s senco (Karel Šmigoc)
	32	Kopica na jesenskem nebu - Plejade (Marijan Prosen)
KROŽKI	35	Matematični krožek na gimnaziji v Kopru (Nada Širca)
NOVICE -	36	Kongres astronomov amaterjev Jugoslavije (Branko Vuksanović, prev. Peter Petek)
ZANIMIVOSTI		člani astronomske sekcije smo opazovali sončev mrk (Marko Starič)
MATEMATIČNO	40	Kako sta racman in štoklja rešila nalogo (Jože Kotnik)
RAZVEDRILLO	43	K temi "Enakostranični trikotnik" (Jože Lep)
NALOGE -	45	Republiško tekmovanje srednješolcev v matematiki (Iva Mulec)
TEKMOVANJA	49	Štirinajsto republiško tekmovanje mladih fizikov (Tomaž Fortuna)
	52	Poročilo o osnovnošolskih tekmovanjih za bronasto in srebrno Vegovo priznanje 1975/76 (Pavle Zajc)
PREMISLI IN REŠI	54	(Jože Dover)
PISMA BRALCEV	58	(Matilda Lenarčič in Marjan Hribar)
REŠITVE NALOG	60	Kako velika je zvezda Alkiona (Marijan Prosen)
		Kocka (Matej Rupel)
	61	Matematični krožek na gimnaziji v Kopru (Nada Širca)
NOVE KNJIGE	63	Aktivu matematikov in fizikov na srednjih in osemletnih šolah (Ciril Velkovrh)
NALOGE	7	Praštevalo? (Joso Vukman)
	14	Dva kvadrata (Danijel Bezek)
		Vprašanja (Franci Oblak)
	23	Čudni potnik; Nekaj nalog (Danijel Bezek)
	39	Kako velika je zvezda Alkiona? (Marijan Prosen)
	44	Med cifre ... (Zlatko Novak, prev. Jože Dover)
	48	Naloge (Franci Oblak)
	53	Naloge za osmošolce (Pavle Zajc)
	62	Naloge naših bralcev (Damjan Kobal, Janez Rijavec, Sandi Rutar)
BOLJ ZA ŠALO	7	Rebus (Sergej Pahor)
KOT ZARES	37	Skrita števila (Pavel Gregorc)
	57	Semafor računa (Peter Petek)
NA OVITKU	I	Skrivnostni napis (Vladimir Batagelj)
	II	Naslovne strani tretjega letnika Preseka
	III	Naslovne strani knjig Sigma
	IV	Presekova značka (Franci Oblak)
		Obvestilo naročnikom (Ciril Velkovrh)



MATEMATIKA

MATEMATIČNE NEPAKE

Pozorni bralec je pri branju naslova menil, da se je pri tipkanju vrinila napaka. Pa ni tako! Preden pojasnimo, kaj je napaka, napravimo nekaj zgledov.

Vsak učenec, ki že zna računati z ulomki, ve, da je tale način krajšanja ulomkov napačen:

$$\frac{12}{32} = \frac{1\cancel{2}}{3\cancel{2}} = \frac{1}{3}$$

Tu smo napravili napako. Oglejmo si še račun

$$\frac{16}{64} = \frac{\cancel{1}\cancel{6}}{4.\cancel{1}\cancel{6}} = \frac{1}{4}, \quad \frac{1\cancel{6}}{\cancel{6}4} = \frac{1}{4} \quad (1)$$

Pri prvem računu smo postopali pravilno, pri drugem računu smo "krajšali" na nedopusten način, a glej, rezultat je kljub temu pravilen! Taki računski napaki, ki vodi do pravilnega rezultata, bomo rekli *matematična napaka*. Napaka bomo rekli tudi računu, pri katerem se to zgodi.

Oglejmo si še nekaj podobnih napak!

$$\frac{165}{660} = \frac{1\cancel{1}.15}{11.60} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4}$$

na bolj "udoben" način dobimo isti rezultat

$$\frac{1\cancel{6}5}{6\cancel{6}0} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4}$$

Še zanimivejša je tale napaka

$$\frac{2666}{6665} = \frac{2.1333}{5.1333} = \frac{2}{5}$$

ali na zdaj dobro znani način

$$\frac{2\cancel{6}66}{6\cancel{6}65} = \frac{2\cancel{6}6}{6\cancel{6}5} = \frac{\left[\frac{2.133}{5.133} \right]}{\left[\frac{2.133}{5.133} \right]} = \frac{2\cancel{6}}{\cancel{6}5} = \frac{\left[\frac{2.13}{5.13} \right]}{\left[\frac{2.13}{5.13} \right]} = \frac{2}{5}$$

* Sestavek je prirejen po članku R.A. Carman, Mathematical Mistakes, Mathematics Teacher, 1971.

V oklepajih so pomožni računi, ki povedo, da res veljajo vsi enačaji.

Pri nepakah se ne ustrašimo niti krajšanja z ničlo, čeprav nam ga v šoli vztrajno prepovedujejo:

$$\frac{103}{206} = \frac{103}{2 \cdot 103} = \frac{1}{2}$$

po udobnejši poti

$$\frac{103}{206} = \frac{13}{26} = \frac{1}{2}$$

dobimo "seveda" isti rezultat.

Bodi dovolj primerov uspešnega, a prepovedanega načina krajšanja ulomkov. Postanimo spet matematiki in se vprašajmo, kaj tiči za temi primeri. Zastavimo si te naloge:

N a l o g a 1. Poišči vse ulomke z dvomestnim števcem in imenovalcem, pri katerih da "krajšanje" po vzoru primera (1) pravičen rezultat!

R e š i t e v. Iskane ulomke zapišimo v obliki $\frac{ab}{bc}$, kjer so a, b, c naravna števila med 1 in 9. "Krajšanje" po primeru (1) zapišemo takole

$$\frac{a\cancel{b}}{\cancel{b}c} = \frac{a}{c}$$

Upošteva je mestno vrednost zapišemo to enačbo v obliki

$$\frac{10a + b}{10b + c} = \frac{a}{c}$$

Ulomke odpravimo in dobimo enačbo

$$9ac = b(10a - c) \quad (2)$$

To je ena enačba za tri neznanke. Zanimajo nas seveda le rešitve, pri katerih so a, b, c naravna števila med 1 in 9.

Enačbo rešujemo npr. takole. Ker je leva stran deljiva z 9, mora biti desna tudi. Tu ločimo več možnosti: ali je faktor b deljiv z 9, ali je b deljiv le s 3, ali pa je faktor $10a - c$ deljiv z 9. Vsako od teh možnosti obdelamo posebej.

I. Če je b deljiv z 9, mora biti $b=9$; po krajšanju z 9 dobi enačba (2) obliko $ac = 10a - c$, ali $a = c/(10 - c)$

Za c vzamemo zaporedoma števila od 1 do 9 in opazujemo, ali je a iz zgornje formule naravno število med 1 in 9. Dobimo te rešitve:

$$c = 5, a = 1; c = 8, a = 4; c = 9, a = 9. \text{ Prvi rešitvi da-}$$

sta nepaki $\frac{19}{95}$ in $\frac{49}{98}$, tretja rešitev da nezanimivo nepako $\frac{99}{99}$

II. b je deljiv samo s 3; torej je $b = 3$ ali $b = 6$. Če je $b = 6$, dobimo iz enačbe (2) $3ac = 20a - 2c$, ali

$$a = \frac{2c}{20 - 3c}$$

S poskušanjem kot v primeru I. dobimo rešitve $c = 1, a = 1$; $c = 5, a = 2$; $c = 6, a = 6$. Prvi dve dasta nepaki $\frac{16}{64}$ in $\frac{26}{65}$, tretja da spet nezanimivo nepako $\frac{66}{66}$.

Če pa je $b = 3$, moremo zapisati enačbo (2) v obliki

$$a = \frac{c}{10 - 3c}$$

Ta ima eno samo rešitev $c = 3, a = 3$, ki da nezanimivo nepako $\frac{33}{33}$.

III. Če b ni deljiv s 3, mora biti v enačbi (2) drugi faktor, $10a - c$, deljiv z 9. Zapišemo ga v obliki $10a - c = 9k$, k je naravno število.

Spet izračunamo a :

$$a = \frac{c + 9k}{10}$$

Ta enačba ima 9 rešitev: $c = 1, k = 1$; $c = 2, k = 2$; ...; $c = 9, k = 9$. Iz enačbe (2) sledi $ac = bk$, torej $b = ac/k$. Dobimo 9 nezanimivih nepak

$$\frac{11}{11}, \frac{22}{22}, \dots, \frac{99}{99}.$$

Naloga 1 ima torej rešitve:

$$\frac{16}{64}, \frac{19}{95}, \frac{26}{65}, \frac{49}{98} \text{ in še 9 nezanimivih rešitev.}$$

Zadajmo si še kako nalogo podobne vrste!

Poišči vse nepake oblike

$$\frac{a}{d} \cdot \frac{b}{k} \cdot \frac{c}{e} = \frac{ac}{de} \quad (3)$$

Težko je poiskati vse rešitve enačbe (3). Zato si zadajmo lažjo nalogo:

Naloga 2. Poišči vse rešitve enačbe (3), kjer so seveda a, b, c, d, e naravna števila med 1 in 9, pri čemer sta števec in imenovalca na levi strani enačbe (3) 11-kratnika števca in imenovalca ulomka na desni strani enačbe (3).

N a l o g a 3. Poišči vse nepake oblike

$$\frac{a \text{ } \& \text{ } c}{d \text{ } \& \text{ } e} = \frac{ac}{de}$$

Nalogo 3 je presenetljivo lahko rešiti in ima mnogo rešitev.

N a l o g a 4. Poišči vse nepake oblike

$$\frac{a \text{ } \& \text{ } c}{d \text{ } \& \text{ } e} = \frac{ac}{de} = \frac{a}{d} \quad (5)$$

Tu si moremo pomagati z že znanimi rešitvami naloge 1. Vzemimo npr. nepako $\frac{16}{64}$ in jo skušajmo razširiti do rešitve enačbe (5):

$$\frac{1 \text{ } \& \text{ } 6}{6 \text{ } \& \text{ } 4} = \frac{16}{64} = \frac{1}{4}$$

Upoštevaje mestne vrednosti dobimo

$$4(100 + 10b + 6) = 600 + 10b + 4$$

Enačbo uredimo in dobimo $30b = 180$, torej $b = 6$. Dobili smo nepako

$$\frac{1 \text{ } \& \text{ } 6}{6 \text{ } \& \text{ } 4} = \left[\frac{2.83}{8.83} \right] = \frac{1}{4}$$

Po isti poti skušaj poiskati iz nepak $\frac{19}{95}$, $\frac{26}{65}$, in $\frac{49}{98}$ rešitve enačbe (5).

Skušaj tudi rešiti nalogo 2, pri nalogi 3 pa poišči pogoje, ki mu morajo zadoščati števila a , c , d , e , da je enačba (4) rešljiva!

Naj bo za danes dovolj nepak. Prihodnjič si bomo ogledali nekaj nepak drugačnih tipov.

Anton Smhadolc

REBUS

12

Sergej PaHOR

PRAŠTEVILO ?

Dokaži, da je število oblike $n^4 + 4$, kjer je n naravno število, praštevilo le v primeru, ko je $n = 1$.

Joso Vukman

LINEARNO PROGRAMIRANJE

NALOGA O NAJCENEJŠEM PREVOZU

Iz dveh tovarn A in B moramo prepeljati izdelano blago v mesti P in R . Iz tovarne A odpeljemo 16 t, iz tovarne B pa 23 t blaga. V mesto P moramo pripeljati 18 t, v mesto R pa 21 t blaga. Pri prevozu blaga plačamo prevozne stroške; prevoz 1 t blaga stane pri prevozu od A do P 9 din, od A do R 6 din, od B do P 7 din in od B do R 8 din. Ti podatki so pregledno vpisani v tabeli 1. Pri teh podatkih rešimo nalogo:

Kako naj usmerimo prevoz blaga iz tovarn v obe mesti, da bodo skupni prevozni stroški najmanjši?

		Mesto		Količina odpeljanega blaga
		P	R	
Tovarna	A	9	6	16
	B	7	8	23
Količina pripeljanega blaga		18	21	39

Tabela 1. Podatki naloge o najcenejšem prevozu

REŠEVANJE NALOGE PO METODI STOPALNIKOV

Pri reševanju naloge po tej metodi si pomagamo s tabeli 1. prirejeno pomožno tabelo 2. Izmislimo si kakšen sistem prevoza, ki ustreza pogojem obeh tovarn in obeh mest. V ta namen vzamemo, da prepeljemo od A do P kar največ blaga; ker ga lahko odpeljemo iz A največ 16 t in ker ga moramo pripeljati v P 18 t, prepeljemo iz A v P 16 t blaga; to količino vpišemo v pomožni tabeli v središče predalčka (A, P) . Zdaj lahko določimo količine na vseh drugih poteh prepeljanega blaga. Iz A ne moremo prepeljati v R nič več blaga, ker smo že izčrpali zalogo blaga v A ; iz B lahko prepeljemo v P samo še 2 t blaga; končno prepeljemo še iz B v R 21 t blaga; ta števila vpišemo v tabeli 2. v sredi-

no ustreznih predalčkov. Tako dobimo prevozni sistem, ki mu ustreza četverica števil

$$16 \quad 0$$

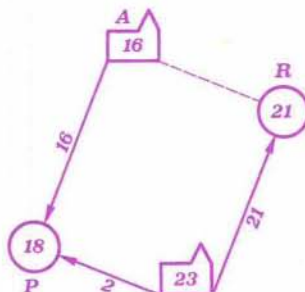
$$2 \quad 21$$

in ki ga ponazarja slika 1. Temu prevoznemu sistemu ustrezajo skupni prevozni stroški, ki jih izračunamo takole:

$$S_1 = 16.9 + 0.6 + 2.7 + 21.8 = 326 \text{ din}$$

	P	R	
A	16 ⁹	0 ⁶	16
B	2 ⁷	21 ⁸	23
	18	21	

Tabela 2



Sl. 1

Vsako četverico števil, ki zadošča vsem pogojem za tovarni in mesti, imenujemo *možno rešitev* naloge. Izračunano možno rešitev podaja tabela 2. in ponazarja slika 1. Razmislimo, ali moremo to rešitev izboljšati. Hitro se prepričamo, da je to možno, če sklepamo takole: Pri izračunani rešitvi ostaja pot od A do R neizkoriščena. Zato je edino mogoča sprememba te rešitve taka, da usmerimo na to pot nekaj blaga, recimo 1 tona. Da ne prekršimo pogojev, moramo zato prepeljano količino blaga od A do P zmanjšati za 1 t, od B do P zvečati za 1 t in od B do R zmanjšati za 1 t. Izračunajmo, za koliko se pri tej spremembi spremenijo skupni prevozni stroški. Ker dodamo na poti od A do R 1 t, se stroški zvečajo za 6 din; ker odvajamo s poti od A do P 1 t, se stroški zmanjšajo za 9 din; ker dodamo na poti od B do P 1 t, se stroški povečajo za 7 din; ker odvajamo s poti od B do R 1 t, se stroški zmanjšajo za 8 din. Skupno se torej spremenijo stroški za

$$6 - 9 + 7 - 8 = -4 \text{ din}$$

Pri takem računanju spremembe stroškov smo najprej "stopili" v predalček (A,R) nato pa preko predalčkov (A,P), (B,P) in (B,R) nazaj v (A,R); odtod izraz *metoda stopalnikov*.

Stroške torej lahko zmanjšamo! Skupni prevozni stroški se znižajo za 4 din, če prepeljemo na poti od A do R 1 tona blaga več. Zato ravnamo najbolj gospodarno, če usmerimo na pot od A do R kar največ blaga. Toda več kot 16 t ga ne moremo prepeljati po tej poti, ker ga tovarna A nima več na zalogi; zato usmerimo na pot od A do R 16 t blaga in skladno s pogoji spremenimo količine prepeljanega blaga še na drugih treh poteh. Tako dobimo kot drugo možno rešitev četverico števil

$$\begin{array}{cc} 0 & 16 \\ 18 & 5 \end{array}$$

Tej rešitvi ustrezajo skupni prevozni stroški

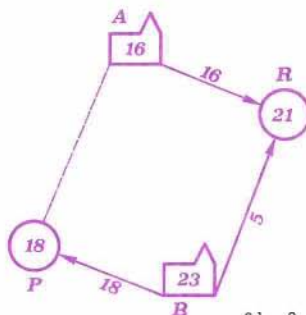
$$S_2 = 0.9 + 16.6 + 18.7 + 5.8 = 262 \text{ din}$$

Drugo možno rešitev podaja tabela 3. in ponazarja slika 2.

Na podoben način, kakor smo se pri prvi možni rešitvi mogli prepričati z metodo stopalnikov, da lahko rešitev izboljšamo, se pri drugi možni rešitvi lahko prepričamo, da te ne moremo izboljšati. Prepričaj se sam! Zato je ta rešitev optimalna in naloga je rešena; blago prepeljemo najbolj poceni, če prepeljemo iz A v P 16 t, iz B v P 18 t in iz B v R 5 t; tak prevoz stane 262 dinarjev.

	P	R	
A	0 ⁹	16 ⁶	16
B	18 ⁷	5 ⁸	23
	18	21	

Tabela 3



Slika 2

Naloga. Postavi si sam kakšno nalogo o najcenejšem prevozu in jo reši.

Naloga. Reši nalogo o najcenejšem prevozu, ki jo podaja tabela:

	P	R	
A	2	5	9
B	4	3	16
	9	16	

Rešitev: 9 0

0 16 ; Ta naloga je zanimiva zato, ker razpade optimalni prevozni sistem v dva med seboj nepovezana sistema.

Naloga. Reši nalogo o najcenejšem prevozu, ki jo podaja tabela:

Ta naloga je zanimiva zato, ker so vse rešitve enako "dobre".

	<i>P</i>	<i>R</i>	
<i>A</i>	1	2	9
<i>B</i>	3	4	16
	6	19	

ANALITIČNO REŠEVANJE NALOGE

	<i>P</i>	<i>R</i>	
<i>A</i>	9 x	6 $16-x$	16
<i>B</i>	7 $18-x$	8 $5+x$	23
	18	21	

Tabela 3.

Rešimo nalogo o najcenejšem prevozu, ki smo jo že rešili po metodi stopalnikov, še analitično. V ta namen vzamemo, kakor vidimo v tabeli 3, da prepeljemo od *A* do *P* neznano količino x ton blaga. Nato določimo ob upoštevanju proizvodnje tovarn in potreb mest še na drugih treh poteh prepeljane količine blaga; te znašajo $16-x$, $18-x$ in $5+x$ ton. Vsa ta števila vpišemo v tabelo 3. v sredino ustreznih predalčkov. Jasno je, da ne sme biti nobena od vpisanih količin blaga negativna. Od tod sledi, da zadošča spremenljivka x neenačbam:

$$x \geq 0, \quad x \leq 16, \quad x \leq 18, \quad 5+x \geq 0$$

Četrta neenačba je izpolnjena, brž ko je izpolnjena prva; zato jo lahko opustimo. Tretja neenačba je izpolnjena, brž ko je izpolnjena druga; zato tudi to lahko opustimo. Potemtakem mora ustrezati spremenljivka x neenačbama:

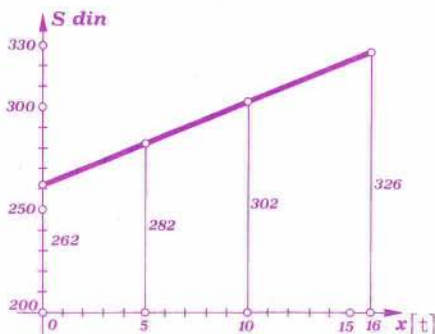
$$0 \leq x \leq 16$$

Izračunajmo še skupne prevozne stroške pri v tabeli 3. zapisanem prevoznem sistemu; ti znašajo:

$$\begin{aligned} S(x) &= 9x + 6(16 - x) + 7(18 - x) + 8(5 + x) = \\ &= (262 + 4x) \text{ din} \end{aligned}$$

Vidimo, da so prevozni stroški S odvisni od spremenljivke x . To odvisnost ponazarja diagram na sliki 3.

Zdaj lahko formuliramo nalogo o najcenejšem prevozu takole: Določiti moramo vrednost spremenljivke x , ki zadošča neenačbama $0 \leq x \leq 16$ tako, da postanejo skupni prevozni stroški $S(x) =$



Slika 3

$= 262 + 4x$ najmanjši. Ti stroški so najmanjši in znašajo 262 din, če je vrednost spremenljivke x kolikor mogoče majhna; to se zgodi, ko je $x = 0$. To vidimo iz izraza $262 + 4x$, pa tudi iz diagrama na sliki 3. Če vstavimo v tabelo 3. namesto x to vrednost, dobimo optimalno

rešitev 0 16
 18 5

za katero so skupni prevozní stroški najmanjši in znašajo 262 din.

Naloga. V organizaciji združenega dela je zaposlenih 20 enako delovnih strugarjev in 10 enako delovnih varilcev. Za struženje potrebuje organizacija 17, za varjenje pa 13 delavcev. Če strugar struži, ustvari svoji organizaciji na dan 1 000 din dohodka, če vari, pa samo 600 din; če varilec struži, ustvari 800 din, če vari, pa 1 100 din dohodka. Kako naj razporedi organizacija delavce na delovna mesta, da bodo ustvarili vsi skupaj največji dohodek? Nalogi ustreza tabela:

	Stružnice	Varilni aparati	Število delavcev
Strugarji	1000	600	20
Varilci	800	1100	10
Število strojev	17	13	

Optimalna rešitev: $\begin{matrix} 17 & 3 \\ 0 & 10 \end{matrix}$; 29 800 din

Naloga. Pri tej nalogi presodi, koliko lahko pripomore kapetan k uspehu šahovskega moštva. Domače moštvo šahovskega kluba "Milan Vidmar" ima 3 enako močne mojstre (M) in 7 enako močnih mojstrskih kandidatov (K). Gostujoče moštvo šahovskega kluba "Vasja Pirc" ima 6 enako močnih mojstrov in 4 enako močne mojstrske kandidate. Domač mojster se lahko nadeja, da bo dobil povprečno v partiji z gostujočim mojstrom po 0,4 točke, v par-

tiji z gostujočim mojstrskim kandidatom pa 0,9 točke; domač mojstrski kandidat lahko upa, da bo dobil povprečno v partiji z gostujočim mojstrom po 0,3 točke, v partiji z gostujočim mojstrskim kandidatom pa 0,5 točke. Ti podatki so zbrani v tabeli:

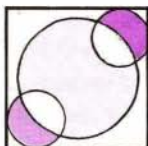
		"Vasja Pirc"		Število igralcev
		Mojstri	Mojstrski kandidati	
"Milan Vidmar"	Mojstri	0,4	0,9	3
	Mojstrski kandidati	0,3	0,5	7
Število igralcev		4	6	

Kapetan domačega moštva ve, da bo razvrstil nasprotni kapetan svoje moštvo po moči igralcev in sicer na prve štiri deske mojstre in na zadnjih šest desk mojstrske kandidate. Kako naj razporedi kapetan domače moštvo, da bodo dosegli kar največ točk, če sme razporejati igralce po deskah ne glede na šahovsko kategorijo? Katera razporeditev je najbolj "nesrečna"?

Rešitev. Najbolj ugodno in najbolj neugodno razporeditev podaja tabela:

Deska	Najbolj "srečna" razporeditev		Najbolj "nesrečna" razporeditev	
	M. Vidmar	V. Pirc	M. Vidmar	V. Pirc
1	<i>K</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
2	<i>K</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
3	<i>K</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
4	<i>K</i>	<i>M</i>	<i>K</i>	<i>M</i>
5	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>
6	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>
7	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>
8	<i>M</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>
9	<i>M</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>
10	<i>M</i>	<i>K</i>	<i>K</i>	<i>K</i>
Pričakovano število točk	5,4	4,6	4,5	5,5

Alojzij Vadnal



IZ LABORATORIJA

M A G N E T O F O N

Ali ste že kdaj opazovali vrtenje koles na magnetofonu? Tisto kolo, na katerem je navito veliko traku, se vrti veliko počasneje kot njegov sosed. Hitrost traku mora biti namreč pri prehodu skozi snemalno glavo stalna. Domenimo se, da je podana debelina traku, "polmer", ki ga določa na kolesu navit trak in da poznamo hitrost traku ob snemalni glavi (torej kar obodno hitrost koles). Poišči, kako se s časom spreminja kotna hitrost enega izmed koles!

DVA KVADRATA

NALOGE

Dana sta kvadrata s ploščinama a^2 in b^2 . Nariši kvadrat, čigar ploščina bo enaka vsoti oziroma razliki prejšnjih dveh.

Danijel Bezek

VPRAŠANJA

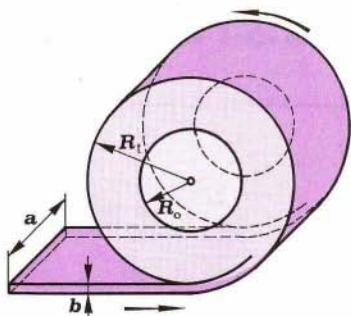
V štirih skladiščih Lesnine so imeli enako miz. Ko so iz vsakega skladišča odnesli po 90 miz, jih je v vseh štirih skladiščih skupaj ostalo toliko, kot jih je bilo prej v vsakem skladišču posebej. Koliko miz je bilo v vsakem skladišču?

Janko bi pojedel zalogo jabolk v 14 dneh, skupaj z Metko pa v 10 dneh. Koliko dni bi jedla ta jabolka Metka sama?

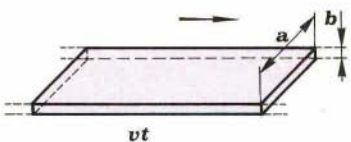
(Stara naloga!)

Lev požre ovco v 2 urah, volk v 3 urah in pes v 6 urah. V kakšnem času požro ovco vsi trije skupaj?

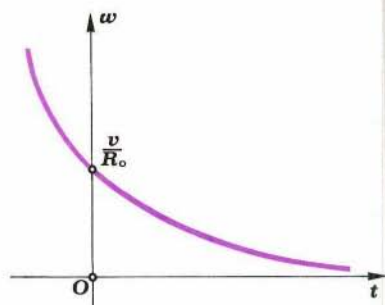
Franci Oblak



Sl. 1



Sl. 2



Sl. 3

R e š i t e v:

Oglejmo si kolo, na katerega previjamo trak. Ob času $t = 0$ ni na njem nič traku. Potem se prične trak navijati na obod kolesa in tako počasi dobivamo vedno večji "valj" navitega traku (glej sliko 1). Označimo z R_0 polmer gredi kolesa, z R_t pa polmer valja, ki ga oblikujeta gred kolesa in naviti trak ob času t . Očitno se v času t navije na kolo naslednja množina traku

$$(\pi R_t^2 - \pi R_0^2) a$$

če nam a predstavlja širino traku. To pa je enako množini traku, ki je v času t "stekel" mimo snemalne glave magnetofona s konstantno hitrostjo v . Potemtakem velja enačba (b je debelina traku) (glej sliko 2):

$$v t a b = a (\pi R_t^2 - \pi R_0^2)$$

ki nam izda iskano količino - najprej pridelamo R_t :

$$R_t = \sqrt{R_0^2 + (v t b) / \pi}$$

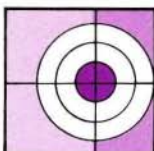
hip zatem pa še kotno hitrost:

$$\omega(t) = v / \sqrt{R_0^2 + (v t b) / \pi}$$

po kateri naloga sprašuje.

Poglejmo si še funkcijo (glej sliko 3), ki nam ponazarja, kaj se s kolesom dogaja. Graf funkcije nam pove, da kotna hitrost s časom pada in da je v začetku večja pri kolesih z manjšim polmerom. Mimogrede: kako pa je pri gramofonu?

Dušan Repovš



Poglej na naslovno stran
Preseka in razberi
SKRIVNOSTNI NAPIS

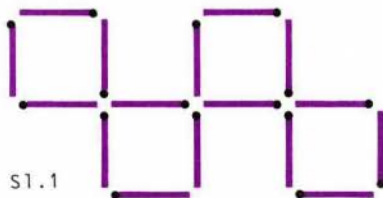


VŽIGALICE - rešitev naloge iz tretje številke tretjega letnika

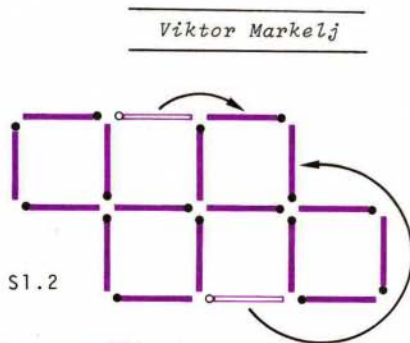
Rešitve so nam poslali: Lojzka Levstek iz Velikih Lašč,
Viktor Markelj iz Maribora, Sandi Rutar iz Tolmina, Nada Širca
iz Kopra, Branko Valenčič iz Spodnje Bitnje in Sneži Kurilič z
Jesenic, ki nam je v pismu poslala prave vžigalice. Objavljamo
rešitvi Viktorja Marklja in Lojzke Levstek.

Peter Petek

1. Do rešitve sem prišel po premisleku: če moram sestaviti iz
16 vžigalic 4 enake kvadrate, mora biti vsak kvadrat sestav-
ljen iz 4 vžigalic, torej ne sme biti skupnih stranic. To pa
je mogoče samo takole:



S1.1



S1.2

Viktor Markelj

2. Prestavitev vžigalic je nakazana s puščico!

Lojzka Levstek



STROJI NA VROČ ZRAK

Najbolj vsakdanji toplotni stroji so stroji na notranje izgorevanje, kakršna sta bencinski in dizelski stroj. Ta stroja sta zelo hrupna in onesnažujeta zrak. Zato si v zadnjem času prizadevajo, da bi izdelali toplotne stroje, ki ne bi bili preveč hrupni in ne bi v tolikšni meri onesnaževali zraka. O najbolj obetavnih strojih - *strojih na vroč zrak* ali *Stirlingovih strojih* - pripoveduje sestavek.

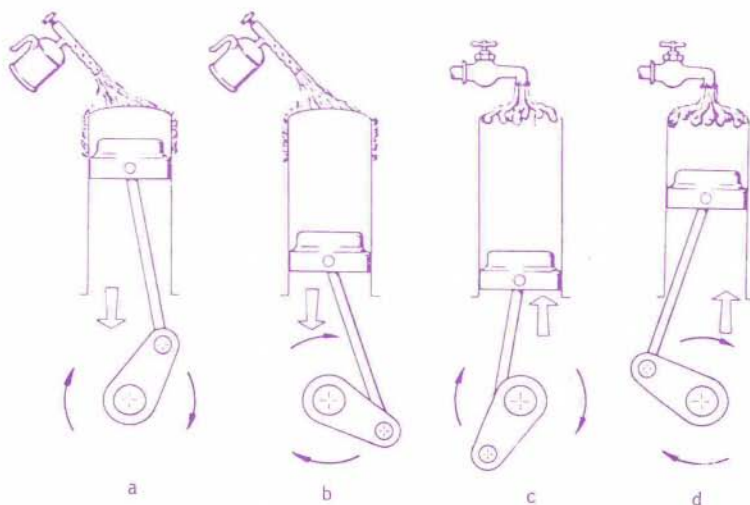
Najprej si bežno ogledjmo del fizike, ki pojasnjuje delovanje toplotnih strojev. Po *energijskem zakonu* v obliki, ki jo navadno uporabimo v *termodinamiki*, povečamo opazovanemu telesu notranjo energijo, če mu dovedemo toploto ali delo. Notranja energija je tisti del energije telesa, ki ga določa stanje telesa - tlak, temperatura, prostornina, kemijski sestav. Zakon dopušča, da opazovano telo odda delo ali toploto in se mu pri tem zmanjša notranja energija. To vključuje na primer tudi možnost, da bi se kamen dvignil zaradi toplote, ki smo mu jo dovedli. Dobro vemo, da takšni in podobni pojavi niso možni. Velja namreč še *entropijski zakon*, ki pravi, da lahko le del dovedene toplote spremenimo v delo, drugi del pa moramo v obliki toplote odvesti. Zato moramo telesu - *delovni snovi* - dovajati toploto pri višji temperaturi in jo odvajati pri nižji temperaturi, če želimo od nje dobiti delo. Razliko med dovedeno in odvedeno toploto stroj odda v obliki dela. Pomemben podatek o toplotnem stroju je *izkoristek*, to je delež toplote, ki jo stroj odda kot delo:

$$\text{izkoristek} = (\text{dovedena toplota} - \text{odvedena topl.}) / \text{dovedena topl.} = \text{opravljeno delo} / \text{dovedena toplota}$$

Preden opišemo delovanje stroja na vroč zrak, pogledjmo bežno njegovo zgodovino. Prvi brezhibno delujoči stroj je že 1807 preizkušal George Cayley. 1816 pa je Robert Stirling (duhovnik

pri Church of Scotland) patentiral prvi stroj na vroč zrak. Z njegovim strojem so črpali vodo iz nekega kamnoloma. Moč stroja je z dodajanjem goriva nadziral kurjač. V naslednjih letih je švedski izumitelj John Ericson v Angliji izpopolnjeval malo drugačen stroj na vroč zrak. V njegovem stroju so pretakanje plina krmilili ventili, zato je lahko dosegel velike moči. Stirlingovi stroji so imeli le nekaj konjskih moči, Ericsonov stroj iz 1853. l. pa je pri devetih obratih v minuti delal s 300 konjskimi močmi. Sestavljali so ga štirje valji, bati so imeli premer 4,2 m in gib 1,5 m. Vgradili so ga v ladjo "The Ericson", ki se je popotila v viharju pred lukco New York.

Od srede devetnajstega stoletja so parne stroje in stroje na vroč zrak začeli uspešno nadomeščati stroji z notranjim izgorevanjem. 1914 so v Angliji napravili zadnji industrijski stroj na vroč zrak. Zanimanje za te stroje je upadlo, čeprav so bili bolj varni kot parni stroji in stroji na notranje izgorevanje. Teh so se ljudje sprva zelo bali, saj je parnim strojem dostikrat razneslo kotel, strojem na notranje izgorevanje pa se je večkrat vžgalo lahko vnetljivo gorivo. Vendar zanesljivost in varnost stroja na vroč zrak nista odtehtali njegove glavne pomanjkljivo-



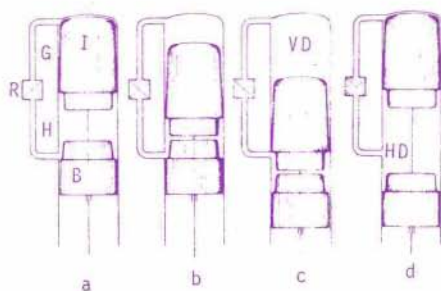
Sl. 1 Potek krožne spremembe pri stroju na vroč zrak. (a,b) - ogrevanje zraka; (c,d) - ohlajanje zraka.

sti - premajhne *specifične moči*, kakor imenujemo na 1 kp teže stroja preračunano moč.

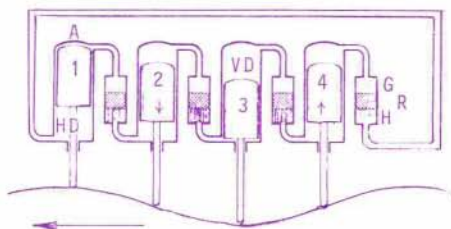
S Stirlingovim strojem so se začeli ponovno ukvarjati šele 1930 v raziskovalnih ustanovah družbe Philips. Potrebovali so zanesljiv in tih stroj za pogon prenosnih električnih generatorjev z močjo 200 W, ki bi napajali elektronske aparate. Odločili so se za stroj na vroč zrak in ga začeli izpopolnjevati. Do 1948 so napravili nekaj sto takih naprav in jih poslali šolam kot učni pripomoček. Že med izpopolnjevanjem stroja je namreč potreba po generatorjih odpadla zaradi izpopolnitve galvanskih elementov in predvsem z odkritjem tranzistorja. Kljub temu je dotedanji razvoj opozoril na zelo dobre lastnosti strojev na vroč zrak.

Sl. 1 nazorno pojasni princip delovanja. Med vrhom valja in batom je zaprt zrak. Ko zrak ogrevamo (a,b), se plin razpenja, odriva bat in pri tem opravlja delo. Nato ohlajamo zrak (c,d), ki se začne krčiti in tako ne ovira bata na poti v najvišjo lego. Vidimo, da stroj na vroč zrak deluje podobno kot stroj na notranje izgorevanje, le da pri prvem odvzemamo in dovajamo toplote skozi stene valja in je delovni plin vedno isti. Če si želimo močan stroj, se mora krožna sprememba hitro ponavljati. V našem primeru bi morali hitro ogrevati in ohlajati plin in seveda še valj, v katerem je plin. Valj mnogo počasneje sledi spremembam temperature kot plin, ki je v njem zaprt. To precej poveča čas, v katerem se krožna sprememba ponovi. Da ni treba izmenoma ogrevati in hladiti sten valja, napravimo raje del valja vroč in drugi del hladen. Med obema deloma valja premikamo plin z dodatnim izmenjalnim batom (sl. 2). Tega se je prvi domislil Robert Stirling.

Najprej premesti (a) izmenjalni bat (I) plin iz hladnega dela valja (HD) preko hladilnika (H), regeneratorskega (R) in grelnika (G) v vroči del (VD) valja. Nato se (med b in c) vroč zrak razpne in opravi delo na delovnem batu (B). Izmenjalni bat premesti plin v hladni del valja. Pri tem gre plin skozi grelec v regeneratorski. V regeneratorski odda nekaj toplote, preden se v hladilniku dokončno ohladi in vstopi v hladni del valja. Pri ohlajanju se tlak plina zmanjša in delovni bat ga stisne (a). Tako opisana krožna sprememba poteka mnogo hitreje kot prvotna (sl. 1). Zdaj omejuje hitrost krožne spremembe upor pri pretakanju plina skozi grelec, regeneratorski in hladilnik.



Sl. 2 Potek krožne spremembe v Stirlingovem stroju. I - izmenjalni bat; B - delovni bat; VD - vroči del valja; HD - hladni del valja; G - grelec; R - regenerator; H - hladilnik.



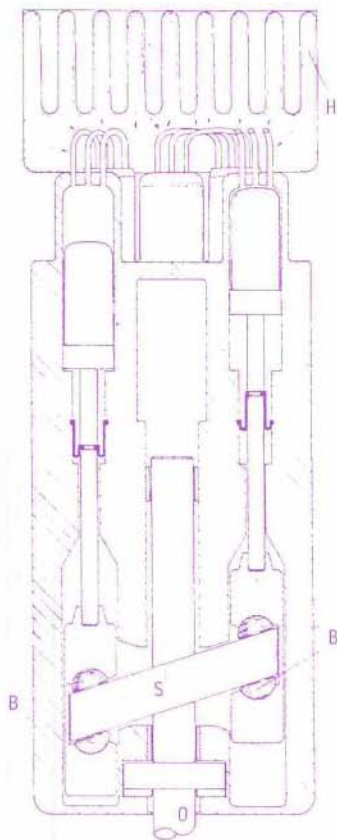
Sl. 3 Stroj z dvojnimi delovanjem. Vsak delovni bat (naprimer bat 2) opravlja hkrati nalogo izmenjalnega bata sosednjega valja (valja A). Ostale oznake kot na sl. 2.

Poleg hitrega teka je za veliko moč potreben velik tlak delovnega plina. To je težko doseči, ker plin uhaja med batom in stenami valja. Pri Philipsu so se tej težavi delno izognili z novim izumom - s *strojem z dvojnimi delovanjem*. Novi stroj sestavljajo štiri bate in štiri med seboj povezani valji (sl. 3). Vsak delovni bat opravlja hkrati nalogo izmenjalnega bata sosednjega valja. Predstavo o delovanju da sl. 3, če si mislimo, da se narisana sinusna krivulja počasi premika v smeri puščice. Opazimo, da gibanje dveh sosednjih batov zdaj ustreza gibanju bata in izmenjalnega bata prej (sl. 2).

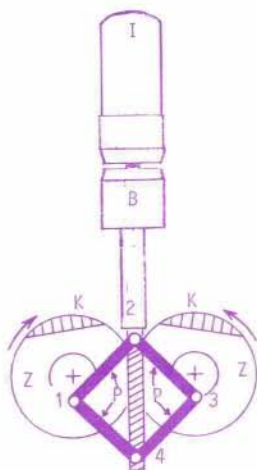
Novi stroji so bili lahki in majhni. Vendar je plin tudi pri njih hitro uhajal, saj je bil tlak plina od 50 do 200 kp/cm². Tesnila (TE) pri tolikšni tlačni razliki niso bila zanesljiva. Zaradi tega so se pri Philipsu vrnili k strojem z enim valjem in z dvojico domiselnih rešitev ugnali težave s tesnjenjem. Bata so povezali z *rombskim prenosom* (1953). Kovinske palice, ki povezujejo bata z zobnikom, sestavljajo romb (sl. 5). Dvoje diametralnih oglišč (1,3) je pritrjenih ekscentrično na zobnika, ki imata obenem vlogo vztrajnikov. Drugi par (2,4) pa sestavlja dvoje pritrdišč za ročico bata in ročico izmenjalnega bata. Z dolžino prečk je mogoče uravnati nihanje bata glede na drugi bat in gib batov. Med vrtenjem se spreminja kot med palicami tako, da se ročici batov gibljeta premo.

Prostor s plinom so še zaprli s tesnilom, ki se giblje kot dokolenka med slačenjem in oblačenjem (1960) (sl. 6). Sama gumijasta nogavica ne bi prenesla velikih tlačnih razlik. Zato je v prostoru pod njo olje pri malo manjšem tlaku tako, da je nogavica vedno napeta. Obe rešitvi sta se v praksi dobro obnesli. Omejitev je še vedno gumijasta nogavica, ki prenese okoli dve milijardi pregibov. Zamenjati jo je treba po enem letu delovanja stroja z 1500 obrati v minuti. To domala hermetično tesnilo uporabljajo sloviti Philipsovi hladilni stroji, ki izkoriščajo obratno Stirlingovo krožno spremembo.

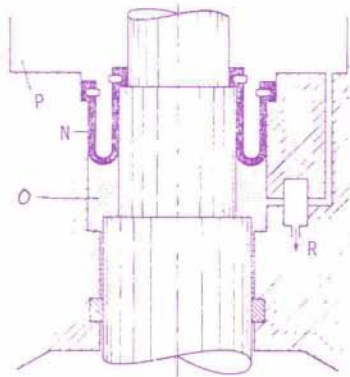
Omenjeni rešitvi sta obudili zanimanje za dvojno delujoče stroje. V modernem stroju te vrste (sl. 4) se premo gibanje batov preko valujoče plošče prenaša na enakomerno vrtečo se os. Štirje bati polzijo po plošči v točkah, ki so razmaknjene za četrtno oboda (valji so razporejeni kot oglišča kvadrata). Tako se bati gibljejo prav tako kot pri prvih dvojno delujočih strojih (sl. 3). Od naklona plošče je odvisen gib bata, ki določa navor in moč stroja. Pri strojih, ki jih sedaj šele preizkušajo, je možno hidravlično nastaviti naklon valujoče plošče in do-



Sl. 4 Sodoben dvojno delujoč Stirlingov stroj. S - valujoča plošča; O - enakomerno vrteča se os; B - vložki na ročici bata, ki polze po valujoči plošči. Gretje delovnega plina je posredno. V prostoru -H- pri vrhu izpareva natrij in se kondenzira na cevkah, ki sestavljajo grelec. Tekoči natrij se nato dviga po kapilarni snovi (črtkano označena) in ponovno izpari na valoviti ogrevani površini.



Sl. 5 Rombski prenos. P - palice, ki povezujejo bata z zobnikoma; Z - zobnik; K - protiutež; 1,3 - pritrdišči na zobnikih; 2 - pritrdišče na ročici delovnega bata; 4 - pritrdišče na ročici izmenjalnega bata.



Sl. 6 Tesnilo z gumijasto nogavico. N - gumijasta nogavica; P - prostor z delovnim plinom; O - olje; R - ventil, ki uravnava tlak olja.

seči izbrani navor. Dodatna naprava bo poskrbela, da bo produkt kotne hitrosti in navora konstanten. Takšen stroj bo pri različnih kotnih hitrostih obratoval s stalno močjo. Avtomobili s tem motorjem ne bodo potrebovali menjalnika.

Za konec si oglejmo še nekaj uporab Stirlingovega stroja. Pri Philipsu so napravili nekaj strojev (sl. 4) z močjo 150 kW in enega vgradili v avtomobil. Z isto količino goriva je avtomobil prevozil 1,35-krat tolikšno pot kot tekmeč s klasičnim motorjem. Čeprav Stirlingov stroj v mnogočem ne zaostaja za stroji z notranjim izgorevanjem, omejuje njegovo širšo uporabo visoka cena. Manjše stroje z enim valjem uporabljajo zaradi velike zanesljivosti pri izotopskih električnih generatorjih na osamljenih svetilnikih in odročnih merilnih postajah. Potrebno toploto za poganjanje stroja daje radioaktivni razpad kobalta 60. Ena polnitev zadostuje za približno triletno obratovanje.

W. Beale z univerze v Ohio je napravil nenavaden Stirlingov stroj *s prostim batom* (1953). Težak bat in izmenjalni bat sta neprodušno zaprta in prosto gibljiva v valju. Ko valj na enem koncu grejemo, na drugem pa hladimo, se začne tresti v vzdolžni smeri z 10 do 20 nihaji v sekundi. Takšen stroj z radioaktivnim izvirom toplote bo morda že kmalu poganjal srčno črpalko, ki bo nadomeščala človeško srce. Že pred štirimi leti so napravili uspešen poskus na živali. Za človeka je naprava še neprimerna, ker bi bilo treba prepogostokrat zamenjati radioaktivni izvir.

Riko Jerman

NALOGE

ČUDNI POTNIK

Koliko daljšo pot od stopal bi pri hoji okoli zemeljskega ekvatorja naredilo teme tvoje glave? Kako pa bi bilo pri podobni hoji okoli Sonca ali Lune, seveda če vzamemo, da so to idealno okrogla telesa?

NEKAJ NALOG

- 1) S katerim najmanjšim naravnim številom moramo pomnožiti 2457, da bomo dobili kvadrat naravnega števila?

Rešitev: Dano število razstavimo $2457 = 3^3 \cdot 7 \cdot 13$. Pomnožiti moramo s $3 \cdot 7 \cdot 13$, da bodo prafaktorji iskanega števila imeli sodi eksponent $3^4 \cdot 7^2 \cdot 13^2 = (3^2 \cdot 7 \cdot 13)^2$.

- 2) Polž leze na vrh 9 m visokega zidu. Čez dan prepleza 3 m, ponoči pa zdrsne 2 m nazaj. V koliko dneh bo priplezal do vrha?

Rešitev: Po šestih dneh bo 6 m visoko. Sedmi dan pa bo preplezal še preostale 3 m.

Danijel Bezek

STVARNO KAZALO

P R E S E K - list za mlade matematike, fizike in astronome

3 1975/76 številke 1 - 4, strani 1 - 224

UVODNIK - Bralcem Preseka (Gabrijel Tomšič) 1; Uredništvo in uprava ... (Ciril Velkovrh) 97; Kako nastane Presek (Peter Petek in Ciril Velkovrh) 161.

MATEMATIKA - Nekaj preprostih primerov ekstremov (Niko Prijatelj) 3; Zagonetni Fermat (Matjaž Omladič) 9; Nekaj o razcepu nekaterih veččlenih izrazov (Franci Oblak) 15; Kako dobimo nekatere celoštevilске trikotnike (Edvard Kramar) 82; Dvojiški številski sistem (Tomislav Skubic) 98, 172; Številala skozi tisočletja (Borut Jurčič-Zlobec) 103; Največja števila z enakimi ciframi (Zvonimir Bohte) 135; Kako spravimo ulomek v škatlo (Peter Petek) 163; Trisekcija (raztretinjenje) kota (Gregor Pavlič) 166; Ali je del enak celoti? (N. Vilenkin, prev. Marijan Vagaja) 169.

FIZIKA - O breztežnosti (Rudi Kladnik) 20; Gospod Tompkins in sočasnost (George Gamov, prir. in prev. Seta Oblak) 23; O zgradbi snovi (Janez Strnad) 67, 114; Ob 140-letnici rojstva Jožefa Stefana (Marijan Vagaja) 75; Piezoelektrični vžigalnik za plin (Franc Cvelbar) 122; Demokritovo jabolko (Tomaž Fortuna) 177; Veter, voda, jadranje in malo fizike (Zvonko Trontelj) 178; Uporovna vezja (Dušan Repovš) 186.

ASTRONOMIJA - Nekaj nebesnih pojavov (Pavla Ranzinger) 77; Zvezdna karta (Pavla Ranzinger) 80; Astronom iz Samarkanda (Marijan Prosén) 132; Nove in supernove (Andrej Čadež) 189.

GEOFIZIKA - Kaj je zanimivo vedeti o potresih (Karel Šmigoc) 34.

MATEMATIČNO RAZVEDRILLO - Množenje na prste (Jože Vrabec) 27; Pet točk (Tomo Pisanski) 30; Ploščine nekaterih trikotnikov (Danijel Bezek) 31; Turnir, Krog in kovanci (Danijel Bezek) 87, 89; Poljubno število s tremi dvojkami (Zvonimir Bohte) 138, 214; Trije sinovi in modrec na kameli (Peter Petek) 207; Mreži kvadratov in trikotnikov (Karel Šmigoc) 207; Nekaj prestavljalnic (Vladimir Batagelj) 212, 216.

PREMISLI IN REŠI - (Jože Dover) 40; Galilejev termometer (Marjan Hribar) 41; 88; Šest točk (Dušan Repovš) 88; (Jože Dover in Franci Oblak) 159; (Ljubo Kostrevec in Jože Dover) 192.

REŠITVE NALOG - Rešeto posebne vrste (Peter Petek) 43; Vesela geometrija (Srečko Starič in Monika Kapus) 44; Nariši z eno potezo (Mojca Velkovrh) 158;

NALOGE-TEKMOVANJA - Občinska tekmovanja za srebrno Vegovo priznanje v letu 1975 (Pavle Zajc) 46; Poročilo o šolskih tekmovanjih in o republiškem tekmovanju srednješolcev v matematiki (Josip Globevnik in Jože Malešič) 48; Trinajsto republiško tekmovanje mladih fizikov (Tomaž Fortuna) 90; Enajsto zvezno tekmovanje iz fizike (Tomaž Fortuna) 93; Nekaj zanimivosti z republiškega tekmovanja mladih fizikov (Marjan Hribar) 94; V. republiško tekmovanje iz matematike za zlato Vegovo priznanje v letu 1975 (Pavle Zajc) 145, ... Naloge z rešitvami (Darko Hanžel) 146; Šesto zvezno tekmovanje iz matematike za učence osnovnih šol, 8. junija 1975 v Banji Koviljači (Bogomila Kolenko) 148; XVI. zvezno tekmovanje mladih matematikov srednješolcev (Mirko Dobovišek) 151; O XVII. mednarodni matematični olimpijadi (Franc Forstnerič) 154; Poročilo s tekmovanj najmlajših matematikov za Vegova priznanja (Bogomila Kolenko) 199; Predtekmovanje srednješolcev iz matematike (Mirko Dobovišek) 202.

NALOGE - Kako rešujemo naloge iz matematike in fizike (Dušan Modic) 55; Dve nalogi (Karel Šmigoc) 56; Naloge naših bralcev (Irena Ribič in Matilda Šemrl) 56; Naloge - Vprašanja (Franci Oblak, Peter Petek in KOD) 57, 64; Vprašanje (Karel Šmigoc) 93; Pitagorov izrek (Danijel Bezek) 113, 156; Golob (Danijel Bezek) 121, 134; Kocka (KOD) 131; Hitro in enostavno (Bojan Kurinčič) 138, 153; Razne naloge (Jože Kotnik in Pavel Gregorc) 139, 140; Vprašanja (Franci Oblak) 140; Izračunajmo ploščino Presekovega znamenja (Andrej Grobler) 204; Igra s tremi kartami (Dušan Repovš) 206, 213; Določimo oglišča kvadrata samo s šestilom (Jože Kotnik) 206, 215.

BOLJ ZA ŠALO KOT ZARES - (Luka Dobnikar) 58; Matematik, kot so si ga zamišljali nekoč, 59; Anekdota (Dušan Repovš) 94; Decimalna vejica desno - decimalna vejica levo (Dušan Repovš in Tomaž Skulj) 95; Med ognjem in krokodili (Peter Petek) 168, 218; Zanimivo množenje (Anica Šoper) 171; Vprašanja (Franci Oblak) 176; Naloga o ovci (Karel Šmigoc) 191; Koliko vžigalic je v škatlji (Peter Petek) 194; Krožno razmišljanje (Tomo Pisanski) 196; Novo računstvo (Ciril Velkovich) 201.

KROŽKI - Poročilo o delu matematičnega krožka na slovenski gimnaziji v Kopru v šolskem letu 1974/75 (Nada Širca) 127; Poročilo o delu matematičnega krožka na gimnaziji v Šentvidu v šolskem letu 1974/75 (Dušan Repovš) 127.

KRIŽANKA - Matematična križanka (matematični krožek na gimnaziji v Kopru) 32; Slikovna križanka (Pavel Gregorc) 128, 217; Praštevila in kvadrati (Dušan Repovš) 86, 3/IV; Računska križanka (Zvonimir Bohte) 208.

ZANIMIVOSTI - Zgodba o prametu (Tomaž Skulj) 157.

IZ LABORATORIJA - Merjenje gostote tekočin (Tomaž Fortuna) 195.

FIZIKALNO RAZMIŠLJANJE - Znanstvena metoda (Marjan Hribar) 197; Fizikalni dokaz Pitagorovega izreka (Dušan Repovš) 198.

NOVE KNJIGE - Revije za mlade (Tomaž Fortuna) 52; Knjižnica Sigma (Ciril Velkovich) 2/IV; Astronomija (Peter Petek) 2/IV; Sonja Kovalevska (Ivanka Kočevar in Meta Kokošinc) 219; Kažipot po nebu (Ciril Velkovich) 221.

RAZGLEDNICE - Slike velikih matematikov, fizikov in astronomov (Peter Petek in Ciril Velkovich) 141.

PISMA BRALCEV - (Matilda Lenarčič) 60, 65, 130, 222;

BISTROVIDEC - Bistrovidec (Dušan Repovš) 42; Labirint (E.V.) 1/IV; ... rešitev (Zoran More in Peter Petek) 3/III; Razpredelnica (Dušan Repovš) 2/III, 4/III; Trdi kvadrati - rešitev (Matjaž Omladič) 2/III; Vžigalice (Egon Zakrajšek) 3/IV; Ali se je Pitagora zares zmotil - rešitev (Peter Petek) 4/III; Mozaik (France Dacar) 4/IV.

OBVESTILA - Naročite se na Presek (Ciril Velkovich) 1/III; Obvestilo avtorjem (Tomo Pisanski) 33; Ali ne bi tudi ti postal fizik? 54; Srečno novo leto! 2/III; Koledar tekmovanj v letu 1976 (Pavle Zajc in Jože Malešič) 150; Reševalcem nalog (Ciril Velkovich) 218; Popravka (Peter Petek) 224.

Ciril Velkovich

NOVE NAROČNIKE VABIMO, DA NAROČIJO TUDI STAREJŠE ŠTEVILKE LISTA. NA ZALOGI IMAMO ŠE: LETNIK: I. II. III.

ŠTEVILKA: ..., 3, 4 1, 2, 3, 4 1, ..., 3, 4

NASLOVNE STRANI VSEH ŠTIRIH ŠTEVILK TRETJEGA LETNIKA SI LAHKO OGLEDATE NA DRUGI STRANI OVITKA.



MERJENJE S SENCO

Živimo v času, ko se velika znanstvena odkritja pojavljajo v razmeroma kratkih časovnih presledkih. Zradi hitrega razvoja znanosti in tehnike nastanejo že v dobi človekovega življenja velike spremembe.

Nasprotno pa so bili prvi koraki v znanosti pred tisoč in tisoč leti zelo počasni. Velika odkritja so si sledila v razdobjih, ki so včasih presegla stoletja ali več. Kljub takratnemu počasnemu napredku so prišli naši predniki, posebno Egipčani in Stari Grki, v znanosti zelo daleč. Posebno nas preseneča, da so z enostavnimi sredstvi in napravami dosegli tako natančne rezultate, ki z malimi spremembami veljajo še danes. Oglejmo si, kako so znali Stari Grki uporabiti senco od Sonca osvetljene palice za svoje meritve.

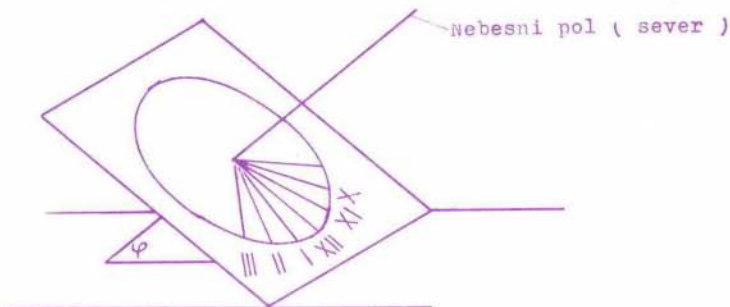
1. DOLOČANJE SMERI SEVER - JUG

Severno smer na Zemlji določamo z magnetno iglo. Za natančno določitev severa moramo poznati magnetno deklinacijo. Zelo enostavno in točno pa lahko določimo severno smer s pomočjo vrtenja Zemlje okoli njene osi.

Vrtenje Zemlje se kaže opazovalcu na Zemlji kot vrtenje Sonca in ostalih zvezd okoli Zemlje. Zaradi zemeljskega vrtenja vziđe zjutraj Sonce na vzhodu, napravi svojo dnevno pot na nebu in zaide zvečer na zahodu. Hkrati s Soncem se spreminja tudi senca: njena dolžina in smer. Vemo, da je približno ob 12 uri senca palice najkrajša. Tedaj je senca usmerjena natančno proti severu. Ker se senca opoldne zelo počasi spreminja, je težko določiti lego, ko je njena dolžina najkrajša. Zato si pomagamo takole: Z vrstico, katere en konec privežemo na palico, začrtamo krog okoli palice. Senca se bo dotaknila kroga enkrat dopoldne in enkrat popoldne. Če tako dobljeni točki na obodu kroga zvežemo z daljico in načrtamo simetralo te daljice, leži smer sever - jug v smeri te simetrane (sl. 1).

Zamislimo si, da odstranimo od naše Zemlje obe polobli tako, da ostane samo ravnina ekvatorja in os, okoli katere se vrtil Zemlja. Če bi opazovali gibanje sence, ki nastane od Zemljine osi na ravnini ekvatorja, bi ugotovili, da se giblje senca enakomerno in sicer tako, da opiše vsako uro časovni kot 15° . Postavimo na površini Zemlje ravnino, ki je vzporedna ravnini ekvatorja in jo prebodimo s palico, ki je vzporedna z Zemljino vrtilno osjo. Ker je razdalja med obema osema zelo majhna v primerjavi z razdaljo Zemlje od Sonca, bomo opazili na tej ravnini prav tako enakomerno gibanje sence palice, kot na ekvatorski ravnini. Iz vsega opisanega sledi konstrukcija ekvatorialne sončne ure (sl.2).

Na primerno velik karton ali leseno ploščo načrtamo krog s polmerom 25 do 30 cm in ga razdelimo na 24 enakih delov, torej po 15° . Tako razdelitev napravimo na obeh straneh kartona, ker bo v zimskem času senca spodaj, v letnem pa zgoraj ravnine kartona. Ker deluje sončna ura samo, kadar sije Sonce, nanesimo na našo številčnico samo dopoldanske in popoldanske ure. Nato za-



Sl. 2. Ekvatorialna sončna ura

bodemo skozi središče kroga primerno dolgo palico in jo usmerimo proti nebesnemu polu. To napravimo tako, da nagnemo ravnino kartona za kot, ki je enak geografski širini našega kraja in usmerimo palico proti severu. Smer sever - jug določimo tako, kot smo povedali zgoraj pod 1.

Iz tako opisane ekvatorialne sončne ure so izvedene horizontalne in vertikalne sončne ure. Čeprav te pogosteje srečujemo, posebno vertikalne na pročeljih starih zgradb in cerkva, so manj natančne. To predvsem zato, ker pri njih ne ustreza vsaki

uri kot 15^0 . Razdelitev je težavnejša in zato tudi natančnost manjša.

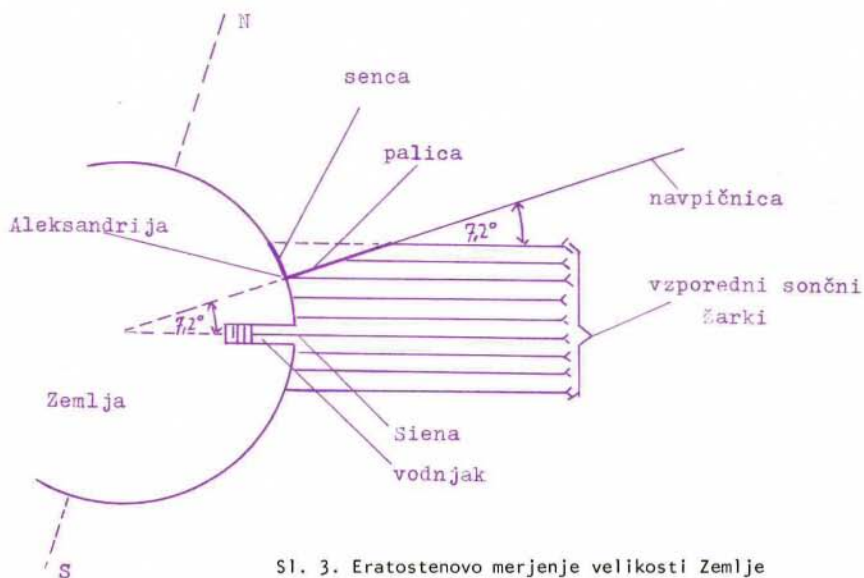
Sončne ure so kot merilne naprave že davno tonile v pozabo. Vendar so nekatere sončne ure dragocen kulturni spomenik. Skozi stoletja so bile sončne ure hvaležen predmet za slikarske umetnike. Razni motivi na številčnicah teh ur nam pričajo o kulturi in umetniškem okusu naših prednikov. Najlepše izdelane sončne ure najdemo na pročeljih raznih stavb v alpskih deželah (Koroška).

3. MERJENJE VELIKOSTI ZEMLJE

Ko so se Stari Grki prepričali, da je Zemlja okrogla, se je takoj pojavilo vprašanje o njeni velikosti. Prvo pomembno meritev velikosti Zemlje je napravil Eratosten okoli leta 230 p.n.š.

Eratosten je bil predstojnik znamenite knjižnice v Aleksandriji. V nekem spisu je našel podatke, da je v mestu Sieni, tam, kjer je danes Assuan, globok vodnjak, v katerem se enkrat v letu, to je 21. junija, zrcali Sonce. To ugotovitev je izkoristil Eratosten za merjenje polmera Zemlje.

Siena leži okrog 800 km južno od Aleksandrije. V času, ko se zrcali Sonce v Sieni na dnu vodnjaka, je Sonce ravno v zenitu. Polmer Zemlje, ki spaja Sieno s središčem Zemlje, je v tem trenutku točno v podaljšku žarkov, ki prihajajo od Sonca. Zaradi velike oddaljenosti Zemlje od Sonca (okrog 150 milijonov kilometrov) so sončni žarki, ki padajo na Zemljo v Aleksandriji, vzporedni žarkom v Sieni. V Sieni se omenjenega dne opoldne ne vidi senca predmetov. Čim bolj pa se odmaknemo proti severu ali jugu, tem daljša postaja senca. Tako je Eratosten iz dolžine sence, ki jo je izmeril v Aleksandriji, ko je bilo v Sieni Sonce v zenitu, izračunal kot, ki ga oklepajo sončni žarki z navpičnico. Ta kot je znašal $7,2^0$. Enak kot oklepata tudi polmera, ki spajata Aleksandrijo in Sieno s središčem Zemlje. Od tu dalje je kratka pot do rezultata: Kotu $7,2^0$ ustreza na površini Zemlje razdalja 800 km, polnemu kotu pa obseg Zemlje, ki ga iščemo. Račun pokaže, da je obseg Zemlje 50 krat večji od razdalje med Sieno in Aleksandrijo, to je 40 tisoč kilometrov. Iz takrat znane razdalje med Sieno in Aleksandrijo je dobil Eratosten za premer Zemlje 12650 km, kar se zelo malo razlikuje od danes poznane vrednosti (sl. 3).



Sl. 3. Eratostenovo merjenje velikosti Zemlje

4. MERJENJE VIŠINE

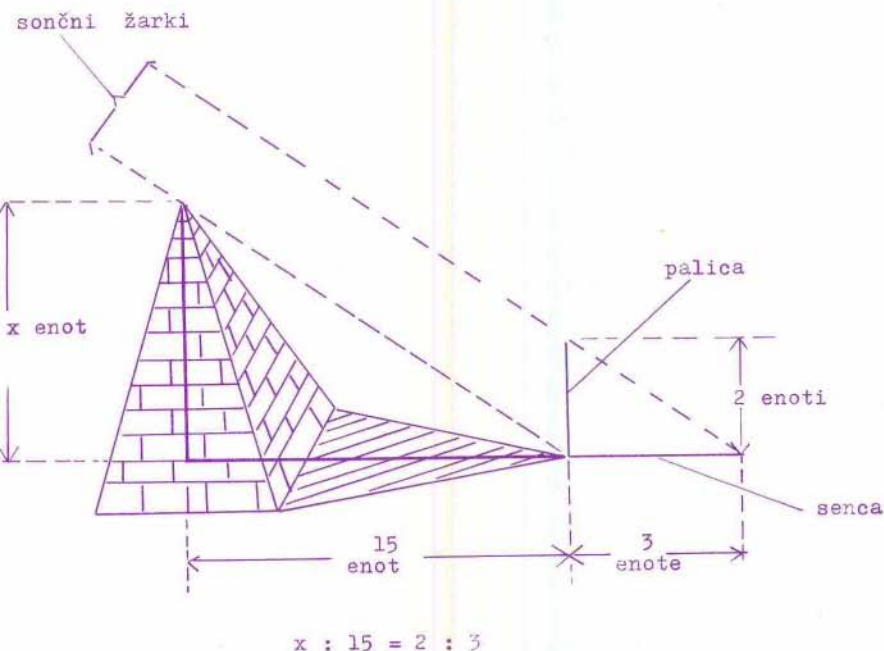
Tudi uporaba sence za merjenje višin predmetov je bila že poznana Starim Grkom. V zgodovini znanosti je zapisano, da je Tales iz Mileta izmeril tako višino Keopsove piramide v Egiptu.

Talesa uvrščamo med prve in najpomembnejše grške matematike. Rodil se je v Miletu okoli leta 624 p.n.š. in je živel približno do leta 546 p.n.š. Trgovski opravki in verjetno tudi želja za znanjem so ga pripeljali v Egipt in Babilonijo. Od egipčanskih svečenikov se je Tales verjetno naučil precej geometrije, pri Babiloncih pa je zvedel, kako se napoveduje sončni mrk. Ko se je vrnil v svoj rojstni kraj Milet, si je pridobil velik ugled med svojimi sodobniki z napovedjo sončnega mrka. Zgodovinarji pripovedujejo, da je sončni mrk nastopil prav v trenutku, ko so se bojevali Medijci in Ligijski. Ker je nastala med bojevanjem popolna tema, so si razlagali, da je to želja bogov in so sklenili mir. Zaradi podobnih Talesovih uspehov so ga sodobniki proglasili za enega izmed sedmih grških modrijanov.

Zgodovinar Plutarh pripoveduje, kako velik vtis je napravil Tales na egipčanskega kralja Amasisa, ko je izmeril višino Keopsove piramide brez kakšnega posebnega pribora.

Tales je takole meril: Vlegel se je v pesek in odmeril dolžino svojega lastnega telesa. Nato se je postavil na en kraj izmerjene dolžine in čakal tako dolgo, dokler ni bila njegova senca tako dolga kot izmerjena dolžina njegovega telesa. V istem trenutku je bila višina piramide enaka dolžini njene sence. Ker so bili svečeniki zelo začudeni nad enostavnostjo meritve, je Tales nadaljeval:

"Višino piramide lahko določim tudi ob katerem koli času dneva. Potrebno je samo, da zabodem palico v zemljo in primer-



Sl. 4. Talesovo merjenje višine piramide

jam njeno dolžino z dolžino njene sence. Enaka primerjava mora veljati potem tudi med višino piramide in njeno senco".

Danes se temu ne čudimo več, ker poznamo podobnost in podobne trikotnike. Vendar je to lep primer, na katerem lahko vidimo, v kakšnih okoliščinah in s kakšnimi skromnimi sredstvi so nastajali prvi temelji današnje znanosti.

Karel Šmigoc

KOPICA NA JESENSKEM NEBU - PLEJADE

Že s prostim očesom moremo opaziti, da se na nekaterih delih neba zvezde zgostijo v skupine. V teh skupinah so zvezde mnogokrat povezane med seboj, kar spoznamo po njihovem skupnem gibanju v prostoru. Take skupine imenujemo *razsute zvezdne kopice*.

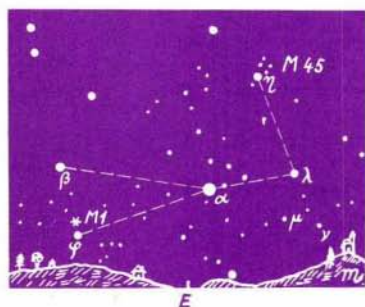
Najbolj znana razsuta zvezdna kopica so *Plejade* ali *Gostosevci* (1) v ozvezdju Bika, kjer s prostim očesom v jasni brezlunini noči razločimo 5 do 7 zvezd, z daljnogledom pa jih odkrijemo še mnogo več (sl. 1 in sl. 2). Kopica je od nas oddaljena nekaj več kot 400 svetlobnih let. V tej razdalji je v prostoru s premerom okoli 20 svetlobnih let kakih 500 zvezd (sl. 3). Tako so zvezde v Plejadah približno 5-krat gosteje razporejene kot zvezde v prostoru okoli Sonca.

Številne raziskave fizikalnih lastnosti (mase, polmera, temperature, sija itd.) zvezd v Plejadah so pokazale tole: Kopico sestavljajo v glavnem zvezde, ki so po velikosti malo večje, približno enake Soncu in malo manjše od Sonca (2). V njej najdemo zvezde od svetlih belih vročih velikank do šibkih rdečih pritlikavk. Ni pa rdečih velikank, ki jih štejemo med najmlajše zvezde, in belih pritlikavk - zvezd skoraj na koncu svoje življenjske poti. Skoraj vse zvezde pa imajo v prostoru skupno vzporedno gibanje. Na dolgo osvetljenih fotografskih posnetkih Plejad opazimo, da so najsvetlejša zvezda kopice obdane s svetlečimi meglicami. Svetloba teh meglic ima enak spekter kot svetloba zvezd. Predstavljamo si, da sestavljajo meglico delčki snovi, ki razpršujejo svetlobo bližnjih zvezd. Celotna kopica je torej potopljena v megličast oblak, ki siplje zvezdno svetlobo. Verjetno je ta oblak medzvezdne snovi ostanek obširne in zelo razredčene meglice, iz katere so nastale zvezde v kopici. Obstoj medzvezdne snovi v kopici kaže, da so Plejade in njej podobne kopice mlade. V mnogih drugih zvezdnih skupinah se je namreč vsa medzvezdna snov že porabila za tvorbo zvezd.

Danes je znanih skoraj tisoč kopic, ki so podobne Plejadam. Veliko večino lahko vidimo le z daljnogledi. Ene vključujejo le

(1) F. Avsec in M. Prosén, *Astronomija*, Ljubljana, DZS 1975, str. 145

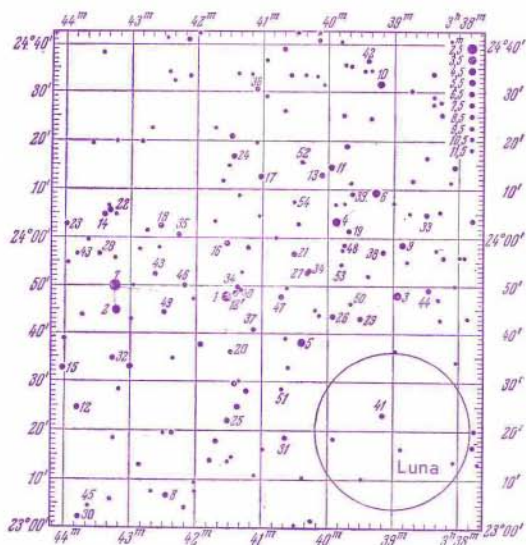
(2) Glej nalogo *Kako velika je zvezda Alkiona?* na str. 39



Sl.1. Shema ozvezdja Bika s Plejadami - M45. V jasnih jesenskih večerih skoraj ne moremo prezreti te drobne skupinice zvezd na vzhodnem delu neba. M1 - Rakovica, α -Aldebaran, najsvetlejša zvezda Bika. Desno: Plejade v zornem polju daljnogleda z manjšo povečavo.



Sl.2. Na dolgo osvetljenih fotografskih posnetkih lahko ugotovimo, da so Plejade potopljene v ogromen prašni oblak medzvezdne snovi. Svetle zvezde kopice osvetljujejo prah, ki sveti z razpršeno svetlobo. Slika prikazuje osrednji del Plejad.



Sl.3. Karta zvezdne kopice Plejad (za 250 raziskanih zvezd). Desno: navidezna Lunina ploskica. 1 - η Bika = Alkiona, najsvetlejša zvezda, nekakšno težnostno središče kopice, 2 - Atlas, 3 - Elektra, 4 - Maja, 5 - Meropa, 6 - Tajgeta, 7 - Plejona.

nekaj deset zvezd, druge pa več sto. Zvezde v njih so razmetane brez reda. Ob središču kake kopice so zvezde lahko tudi 50-krat bolj gosto razporejene kot zvezde v okolici Sonca. Vse razsute zvezdne kopice leže v našem zvezdnem sistemu - Galaksiji - vzdolž galaktične ravnine (3). Kopice niso velike. V povprečju imajo premer deset in tudi več svetlobnih let. Vidimo pa le bližnje kopice. Bolj oddaljenih kopic ne vidimo, ker je v plasti zvezd, ki sestavljajo našo Galaksijo, še mnogo oblakov kozmičnega prahu. Ta prah slabi svetlobo daljnjih zvezd, ki so v oblakih ali za njimi. Astronomi domnevajo, da se nahaja v naši Galaksiji za temi prašnimi oblaki še kakih 10 000 razsutih zvezdnih kopic, do katerih nam je zastrt pogled in nam ostajajo zaenkrat še neznane.

Marijan Prosén

KROŽKI



MATEMATIČNI KROŽEK NA GIMNAZIJI V KOPRU

Tudi letos smo se na naši gimnaziji zbrali ljubitelji matematike in organizirali svoj krožek.

Na sestanku, ki smo ga imeli ob koncu septembra, smo sprejeli program dela za šolsko leto 1975/76, ki obsega: predavanja, reševanje nalog in dve ekskurziji in sicer obisk sejma elektronike in inštituta Jožefa Štefana. Sejem elektronike smo obiskali 10. oktobra.

Do zdaj smo pripravili predavanji: Diofantske enačbe in Uvod v topologijo za vse štiri letnike.

Skupaj rešujemo nekatere zanimive naloge, težje naloge s področij, ki jih predelujemo pri pouku matematike, pa rešujemo ločeno po letnikih in sicer smo se združili dijaki III. in IV. razreda pod mentorstvom prof. Marije Percan-Šimovič ter dijaki I. in II. razreda pod mentorstvom prof. Višnje Davide.

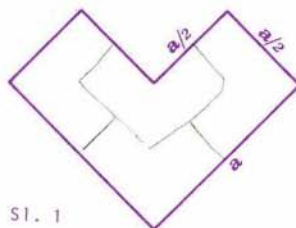
Tako smo začeli. O našem delu pa vam bomo še kaj pisali.

Pošiljam nekaj zanimivih nalog, ki smo jih reševali v krožku.

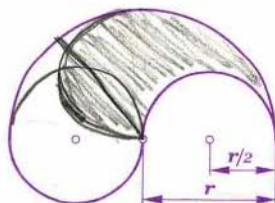
- 1) Razdeli narisani lik na štiri skladne like! (Sl. 1)
- 2) Razdeli kvadrat na pet skladnih likov!
- 3) Razreži kvadrat tako, da boš lahko z izrezanimi liki sestavil pet skladnih kvadratov!
- 4) Narisani lik razdeli z eno potezo na dva ploščinsko enaka dela! (Sl.2)
- 5) Devet točk razporedi tako, da lahko potegneš 10 premic, če leže na vsaki premici 3 točke!
- 6) Kmetica je prodala prvemu kupcu polovico vseh jajc, ki jih je prinesla na trg in še pol jajca. Drugemu kupcu je prodala polovico tistega, kar ji je ostalo po prvi prodaji in še pol jajca - in tako naprej v n -primerih. S kolikimi jajci je prišla na trg, če ji je po n -ti prodaji ostalo še k jajc?

Lep pozdrav uredništvu in vsem bralcem
Preseka!

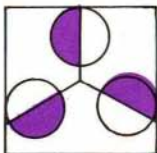
Nada Širca



Sl. 1



Sl. 2



NOVICE-ZANIMIVOSTI

KONGRES ASTRONOMOV AMATERJEV JUGOSLAVIJE

V Zagrebu je bil 28. in 29. februarja letos prvi kongres astronomov amaterjev Jugoslavije. Udeleženci so poročali o svojih opazovanjih in prebrali nekaj teoretičnih razprav, razen tega so se za časa kongresa sestali predstavniki astronomskih društev in klubov iz vse Jugoslavije.

Od ustanovitve Centra* 28.VII.1973 v Sarajevu se je v amatersko dejavnost vključilo preko 600 aktivnih članov, začel je izhajati časopis "Astroamater"**, Akademsko astronomsko društvo iz Sarajeva je za svoje člane izdalo 7 astronomskih knjig, organizirali smo mnogoštevilna opazovanja astronomskih pojavov, skrbeli smo za nakup in izdelavo amaterskih teleskopov.

Prišli smo na misel, da bi bilo treba organizirati delo Centra na višji ravni, kar bi posameznim ljubiteljem astronomije olajšalo delo. Predstavniki dvanajstih astronomskih društev in klubov iz vse Jugoslavije so zato na sestanku v Zagrebu sklenili, da bo Center opravljal svoje delo po komisijah. Komisije so bile ustanovljene glede na različna področja opazovanja, vodijo pa jih izkušenejša društva in posamezniki.

Astronomskemu društvu "Istra" iz Pule je bilo zaupano delo komisije za instrumente, Amatersko astronomsko društvo SRH iz Zagreba bo vodilo komisijo za Sonce in planete, koordinator komisije za mrke bo Krešimir Pavlovski, društvo iz Splita bo vodilo delo komisije za meteorje, delo komisije za spremenljive zvezde in komete pa bo prevzelo astronomsko društvo iz Sarajeva. Center astronomov amaterjev iz Sarajeva bo pošiljal poročila svojih članov o opazovanju komisijam v obdelavo, te pa bodo obveščale Center o svojem delu in rezultatih. Poročila - kot tudi poročila posameznikov - bo objavljala časopis

* glej Presek 2 (1974/75) str. 50.

** glej Presek 3 (1975/76) str. 52-53.

"Astroamater", ki bo še naprej glavno glasilo Centra. Zato bo moral "Astroamater" pritegniti čim več bralcev, za kar se že trudimo.

Po dogovoru astronomskih društev, ki se ukvarjajo z izdajateljsko dejavnostjo, pričakujemo še boljše sodelovanje in večji uspeh pri izdajanju dobre astronomske literature v jezikih naših narodov. Da bi pri izdajanju knjig, navodil in časopisov lahko ustregli hotenjem astronomov amaterjev, prosimo vse, ki se za to zanimajo, da pošljejo svoje predloge na naslov Center astronomov amaterjev Jugoslavije, Maršala Tita 44, p.p.97, 71001 Sarajevo. Na isti naslov se obračajte za obvestila o delu Centra in časopisa "Astroamater".

Komisije bodo v najkrajšem času pripravile načrte za delo in navodila za opazovanje, tako da bo delo lahko steklo. Proti koncu oktobra bi bil v Sarajevu drugi kongres, kjer bi pregledali dotedanje rezultate in se dogovorili o nadaljnjem delu.

Predstavniki astronomskih društev in klubov so se zavezali, da bodo o svojem delu kar najpogosteje obveščali Center, da bi tako preko "Astroamaterja" obveščali tudi ostala društva. Od tega sodelovanja še mnogo pričakujemo.

Branko Vuksanović
prevedel *Peter Petek*

SKRITA ŠTEVILA

PASTORKA - EDVARD - VINIČAR - ARTRITIS - SEMENARNA - ZANIČEVANJE
- KRITOSEMENKE - STOICIZEM - AŠKENAZI - TROMPETA

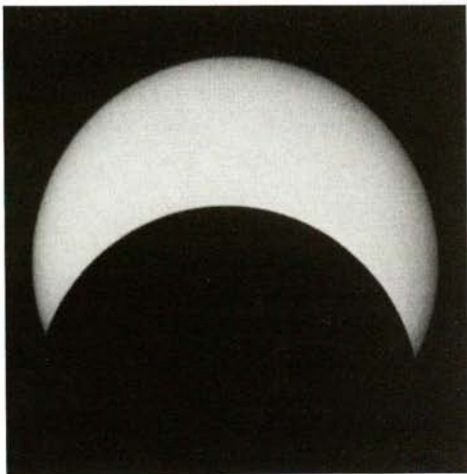
V vsaki gornji besedi je skrito ime enega števila. Primer: v besedi MATRIKA se skriva število TRI. Ugotovi, katera števila so to, nato pa beri v prvi besedi črko pred imenom števila, v drugi besedi črko za imenom števila in tako izmenoma do konca. Dobil boš del matematike, ki preučuje lastnosti števil.

Pavel Gregorc

ČLANI ASTRONOMSKE SEKCIJE SMO OPAZOVALI SONČEV MRK

Konec aprila je bil pri nas lepo viden Sončev mrk. Luna je ob sredini mrka zakrila precejšen del Sonca, zato je bilo mogoče videti mrk tudi s prostim očesom, le oči je bilo treba zavrovati s temnim filtrom. Mrk je bil v ugodnem dopoldanskem času. Začel se je nekaj minut pred deseto uro, ob pol dvanajstih je bila sredina, končal pa se je pet minut čez trinajsto. Pri nas je bil mrk delen, v krajih popolnega mrka pa so lahko opazovali izredno redek kolobarjast mrk.

Člani astronomske sekcije smo se sprva vneto pripravljali na opazovanje, še posebno zato, ker smo pred kratkim kupili teleskop tipa Celestron 8 in bi bila to prva resnejša preizkušnja zanj. Voljo pa nam je vzelo slabo vreme. Dan pred mrkom smo dobili celo pomladno pošiljko snega. Na dan mrka pa se je začuda



Sl.1: Sredina mrka dne 29.IV.1976 posneti ob $11^h 24^m 37^s$. Fotografirano v goriščni ravnini teleskopa Celestron 8 s pomočjo sončnega filtra. Osvetlitev je bila $1/25$ sek. na film Ilford pan F občutljivosti 18 DIN.

začelo vedriti, že kaki dve uri pred začetkom mrka se je skozi oblake in megle prikazalo Sonce. Vendar smo bili še vsi po vtisom prejšnjih dni, tako da smo slabe volje prišli na Golovec, kjer imamo začasno postavljen teleskop. S seboj nismo vzeli ne fotoaparatorov, ne filmov. Vreme pa se je vse bolj izboljševalo: medtem ko smo na začetku mrka Sonce komaj videli, je ob sredini skozi megle že prosevala modrina neba.

Na Observatoriju so



Sl.2: Naše opazovališče pred Astronomsko-geofizikalnim observatorijem na Golovcu.

ti, kako je Luna zakrivala to skupino.

Polni lepih doživetij smo se po koncu mrka razšli.

nam posodili fotoaparat, po film pa smo morali v mesto. Prvi posnetki so nastali kako uro po začetku mrka. Nato smo fotografirali vsakih nekaj minut do konca.

Mrk smo skozi novi teleskop opazovali tudi vizuelno s sončnim filtrom, ki prepušča le 0,001% svetlobe pri vseh valovnih dolžinah, tako da se Sonce vidi povsem naravne barve. Na robu temne Lunine ploskve so se jasno videla nazobčana visoka gorovja na Luni. Na Soncu smo opazovali zanimivo skupino kakih dvajsetih peg. Zanimivo je bilo opazova-

Marko Starič

NALOGE

KAKO VELIKA JE ZVEZDA ALKIONA?

Najsvetlejša zvezda Plejad - Alkiona seva v prostor 1600-krat večji energijski tok kot Sonce. Kolikšen je polmer Alkione v primerjavi s polmerom Sonca, če je površinska temperatura zvezde 13000°K , temperatura Sonca pa 5800°K . Upoštevaj, da so zvezde okrogle in da sevajo kot črna telesa po Stefanovem zakonu!

Marjan Prosén



MATEMATIČNO RAZVEDRILO

KAKO STA RACMAN IN ŠTORKLJA REŠILA NALOGO

Letela je jata rac, njim nasproti prileti racman in jih pozdravi:

"Sto rac, pozdravljene!"

Stari racman, vodnik jate, mu odgovori:

"Ne, ni nas sto! Če bi nas bilo toliko kot nas je in še toliko, potem še polovico od nas, in še četrtno našega števila in če štejemo še tebe, racman, bi nas bilo zares sto rac v jati. No, sedaj pa ugani, racman, koliko nas je?"

Samotni racman je odletel naprej in se zamislil. Koliko je njegovih tovarišic - rac in racmanov v jati letelo, je hotel ugotoviti. Razmišljal je in razmišljal, a ni znal naloge tako razčleniti, da bi prišel do rešitve. Tedaj je zagledal na obrežnem pesku štorcljo, ki je na dolgih nogah iskala hrano. Štorclja je bila znamenita ptica in je med drugimi ptiči slovela kot dobra matematičarka: po cele ure je stala na eni nogi, razmišljala in reševala težke naloge. Racman se je razveselil, zletel na peščen breg k štorclji in ji povedal, kako je srečal jato rac in kakšno nalogo mu je zastavil racman-vodnik, on pa tej nalogi ni kos in ne najde rešitve.

"Ghm!... - se je odkašljala štorclja. - Poskusimo rešiti nalogo. Bodi pazljiv in sodeluj! Velja?"

- Velja, že sodelujem! - je odgovoril racman.

- Kako ti je že dejal vodnik jate? Če bi k tistim racam v jati prištel še toliko rac, in nato še polovico njih števila, in še njih četrtno, in še tebe povrh, bi vas bilo ravno sto? Je tako?

- Da, natančno tako. - je odvrnil racman.

- Sedaj pa glej, - je rekla štorclja, - kaj ti bom narisala tule na pesku.

Štorklja je sklonila glavo in s svojim dolgim kljunom narisala črto, nato še eno enako dolgo črto, pa črto, dolgo polovico prvotne in še črto, dolgo četrtno prvotne črte, na koncu pa še prav majhno črtico.

Videti je bilo takole:



Racman se je skobacal na breg, da bi bolje preučil sliko, razumel pa je ni, slika mu ni ničesar povedala.

- Ali razumeš? - ga je vprašala štorklja.

- Še ne! - je odgovoril racman.

- Ej, ti! No, poglej, kako ti je bila naloga zastavljena, - jata rac, in še ena jata, nato polovica jate, in četrtna jate, in še ti, racman, - tako sem tudi narisala: črto in še eno črto, nato polovico črte, in četrtno črte, in še prav majhno črtico, ki predstavlja tebe, racman. Mi slediš?

- Sedaj razmem! - se je razveselil racman.

- Če bi k tisti jati prištel še eno jato, in še pol jate, in še četrt jate, pa še tebe racman, koliko bi bilo skupaj rac?

- Sto bi nas bilo! - je rekel racman.

- Kaj pa če tebe ne štejemo, koliko je rac tedaj?

- Devetindevetdeset.

- Res je, prav dobro! Na najini risbi bova zbrisala tisto prav majhno črtico, ki predstavlja tebe, racman, in označila, da je ostalo 99 rac. Štorklja je s svojim kljunom prikazala na pesku sledeče:



- Sedaj pa razmišljajva, - je nadaljevala štorklja, - polovica jate, koliko je to njenih četrtn?

Racman se je zamislil, pogledal na risbo v pesku in rekel:

- Črta, ki prikazuje polovico jate, je daljša od tiste, ki prikazuje četrtno jate, ravno dvakrat daljša je, to se pravi, da je polovica jate ravno dve četrtni.

- Bravo, mladenič, - je nadaljevala štorklja. - A koliko je v celi jati četrtn?

- Skupaj štiri! - je odgovoril racman.

- Drži! Sedaj pa poglejva, koliko je skupaj četrtn, če imava eno jato, in še eno jato, in še polovico jate, in še četrtno jate?

- Racman je nekoliko pomislil in odgovoril:

- Jata - to je enako kakor 4 četrtnine jate, nato še ena jata, torej še 4 četrtnine, skupaj 8 četrtn; v polovici jate sta dve četrtni: skupaj 10 četrtn; nato še ena četrtna jate: vsega skupaj 11 četrtn jate, kar nam da 99 rac.

- Tako je! - mu je pritrdila štorklja. - Sedaj pa povej, kaj si končno ugotovil?

- Ugotovil sem, - je odgovoril racman, - da je v 11 četrtninah jate, ki sem jo srečal, ravno 99 rac.

- To pomeni v četrtni jate koliko ptic?

Racman je razdelil 99 z 11 in odgovoril:

- V eni četrtni jate je 9 rac.

- Kaj pa v celi jati, koliko jih je letelo?

- V celi jati so 4 četrtnine ... Izračunal sem, 36 rac je bilo v jati! - je radostno vzkliknil racman.

- Glej ga no glej sedaj! - je modro pripomnila štorklja. - Samo učenost si izumil! ... Oh, ti ... racman! ...

- To nalogo zlahka rešiš na krajši način, če jo zapišeš v jeziku algebre. Postavimo za neznano količino četrtno jate, označimo jo z "x". Tedaj je cela jata $4x$, polovica jate pa $2x$. Glede na podatke v nalogi imamo

$$4x + 4x + 2x + x = 99$$

ali $11x = 99$, sledi $x = 99 : 11 = 9$, in $4x = 4 \cdot 9$

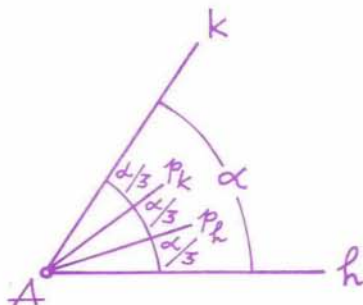
je 36. V jati je 36 ptic. - je modro zaključila štorklja, ki je potemtakem tudi znala nekaj algebre.

Po B. Kordemskem priredil Jože Kotnik

K TEMI "ENAKOSTRANIČNI TRIKOTNIK"

Presek je v številki II/4 na straneh 186-187 objavil premislek z rezultatom, da je vsak trikotnik enakostraničen. Ta zapis me je vzpodbudil, da bralcem Preseka sporočim, kako je v vsakem trikotniku moči priti do oglišč enakostraničnega trikotnika. Domislek je odkril in prvi dokazal F. Morley leta 1899 in velja za enega najbolj presenetljivih sestavkov elementarne geometrije. O odkritju je F. Morley pripovedoval svojim strokovnim znancem in nato so o njem govorili ljubitelji geometrije širom sveta. Po 10 letih ga je s trigonometričnimi sredstvi dokazal M. Satyanarayana, elementarno pa M.T. Naraniengar. Pozneje so sledili še drugi dokazi.

Pa k stvari!



Slika 1.

Iz točke A naj izhajata dva poljubna različna poltraka h , k ; tako določata dva različna kota, pa z α označimo tistega, za katerega velja $0^\circ < \alpha \leq 180^\circ$. (Slika 1.) Zamislimo si iz A v notranjost α dva taka poltraka p_h , p_k , da velja $\angle(h, p_h) = \alpha/3$, $\angle(p_h, p_k) = \alpha/3$, $\angle(p_k, k) = \alpha/3$. Tedaj pravimo, da p_h , p_k tretjinita kot α .

Vaji:

1) konstrukcijsko izvedi tretjinjenje kota

a) $\alpha = 180^\circ$, b) $\alpha = 90^\circ$, c) $\alpha = 45^\circ$

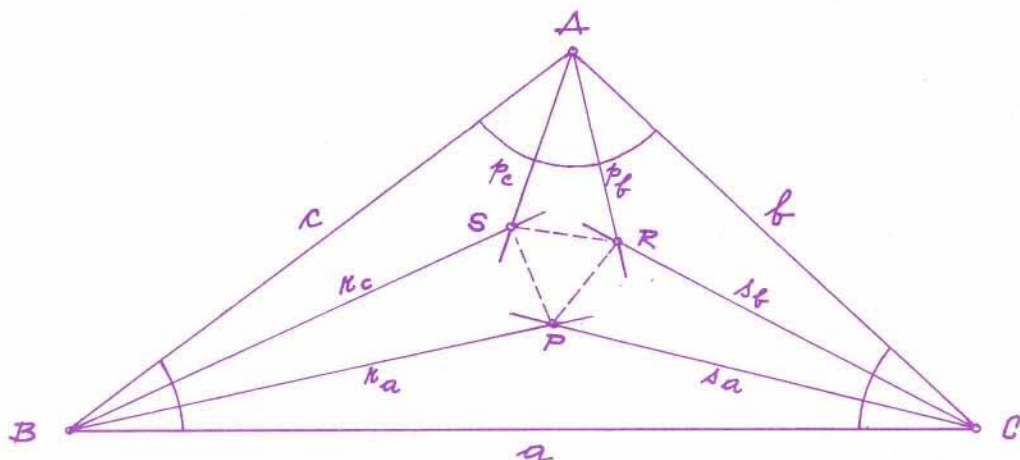
(Navodilo: izkoristi konstrukcijo kota 60° , 30° , 15°)

2) Z uporabo kotomera izvedi tretjinjenje kota

a) $\alpha = 162^\circ$, b) $\alpha = 120^\circ$, c) $\alpha = 81^\circ$, č) $\alpha = 30^\circ$

Omenimo, da je razpolavljanje kota (s konstrukcijo kotne simetrale) vedno izvedljivo s šestilom in ravnilom, da pa natančno tretjinjenje zgolj s tema orodjema v splošnem ni izvedljivo*. Vendar pa ob znanem merskem številu kota α lahko izračunamo $\alpha/3$ in nato s tem podatkom narišemo poltraka, ki tretjinita kot.

* Glej Presek 3 (1975/76) str. 166



Slika 2.

Vzemimo poljubni trikotnik ABC, kot α naj tretjinita poltraka p_b, p_c , kot β poltraka r_c, r_a , kot γ pa s_a, s_b . (Slika 2.) Teda j sečišče poltrakov (r_a, s_a) označimo s črko P, sečišče (s_b, p_b) s črko R in sečišče (p_c, r_c) s črko S.

No in F. Morley je odkril in dokazal:

Za vsak izhodiščni trikotnik ABC je trikotnik PRS enakostraničen. Tudi dokaz po R. Bricardu je precej zamotan, pa ga ne bomo navedli; zapisan je v knjigi H.S.M. Coxter, *Unvergängliche Geometrie*, Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart 1963, str. 40-42.

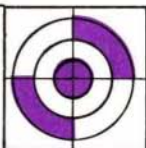
Vaja: Načrtaj trikotnike ABC različnih oblik in v vsakem po gornjem postopku določi enakostraničen trikotnik PRS.

Jože Lep

Med cifre 1 2 3 4 5 6 7 vstavite znake seštevanja tako, da bo vsota 100. Obstajata dve rešitvi!

Kaj pa, če vrstni red cifer zamenjamo: 7 6 5 4 3 2 1. Ali tudi dobimo dve rešitvi?

Zlatko Novak
prev. Jože Dover



REPUBLIŠKO TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV V MATEMATIKI

V stavbi gimnazije Poljane, ki praznuje letos svojo sedemdesetletnico, se je 10. aprila 1976 zbralo 115 učencev iz 27 srednjih tehničnih šol in gimnazij. Mladi srednješolci iz ožje domovine, od Nove Gorice do Ljutomera, od Raven do Kočevja, so se prišli pomeriti v svojih sposobnostih in znanju matematike. Po pozdravnih in vzpodbudnih nagovorih direktorja gimnazije Poljane prof. Frančka Bohanca in predsednika DMFA SRS dr. Nika Prijatelja, so se tekmovalci spoprijeli z nalogami. Za prvi razred je bilo 40 tekmovalcev, za drugi 20, za tretji 24 in 31 za četrti razred.



O zahtevnosti nalog naj presodijo bralci sami:

NALOGE ZA PRVI RAZRED

1. Dokaži, da v vsakem konveksnem četverokotniku obstaja tako oglišče, da je iz zveznic tega oglišča z drugimi tremi oglišči mogoče sestaviti trikotnik!
2. Dane so tri vzporedne premice v ravnini. Načrtaj vsaj en tak kvadrat, da ba na vsaki od danih premic ležalo eno od oglišč kvadrata!
3. Poišči vsa dvomestna števila x s tole lastnostjo: vsota števila x in števila, ki ga zapišeš z istima ciframa v obrnjenem vrstnem redu, je kvadrat!
4. Ugotovi, katerih naravnih števil m ni mogoče izraziti v obliki $m = 3p + 7q$, pri čemer sta p in q poljubni nenegativni celi števili!

NALOGE ZA DRUGI RAZRED

1. V notranjosti kroga je dana točka A , različna od središča kroga. Kaj je množica razpolovišč vseh tetiv kroga, ki gredo skozi A ?
2. V ravnini je dana premica in na premici različne točke A, B, C tako, da B leži med A in C . Izberimo na enem bregu premice točki D in E ter na drugem bregu točko F tako, da bodo ABD, BCE in ACF enakostranični trikotniki. Dokaži, da središča teh treh trikotnikov spet določajo enakostraničen trikotnik.
3. Določi števili a in b tako, da bo za vsak x izpolnjena enačba

$$\frac{a-b}{a+b} [a(x-a) + b(x-b)] = \frac{x - 2ab(b-a)}{a+b} - \frac{2}{b-a}$$
4. Poišči vse trojice med seboj različnih naravnih števil a, b, c , ki ustrezajo neenačbi
 $1 + a + b + c > abc$!

NALOGE ZA TRETJI RAZRED

1. Stranice a, b, c trikotnika, v katerem noben kot ni top, ustrezajo enačbi
 $a^2 - ab + b^2 = (1/2)c^2$. Določi kote tega trikotnika!
2. Pri katerih vrednostih x doseže funkcija $y = a \sin x + b \cos x$ največjo vrednost? Reši še posebni primer $a = 3\sqrt{3}, b = 3$! $x = \arctan \frac{a}{b}$
3. V kakšni zvezi morata biti koeficienta a in b polinoma $p(x) = x^3 + ax + b$, da bo vsota šestih potenc vseh treh ničel polinoma enaka 0?
4. Naj realna števila a, b, c ustrezajo pogoju $a \geq b \geq c > 0$. Dokaži, da za vsako naravno število n velja neenakost

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} + \left(\frac{b}{c}\right)^{-n} + \left(\frac{c}{a}\right)^{-n} \geq \left(\frac{a}{b}\right)^n + \left(\frac{b}{c}\right)^n + \left(\frac{c}{a}\right)^n$$

NALOGE ZA ČETRTI RAZRED

1. Dano je zaporedje $\{a_0, a_1, a_2, \dots, a_n\}$ realnih števil ($n \geq 4$), ki ustreza temle pogojem:
 - (a) $a_i = a_{n-i}$ za vsak i
 - (b) $a_1 \geq a_0$
 - (c) $a_{i+1} + a_{i-1} - 2a_i = a_i + a_{i-2} - 2a_{i-1} \geq 0$, ...
 za $i=2, \dots, n-1$. Dokaži, da je zaporedje konstantno!
2. V prostoru je danih 7 točk, od katerih nobene 4 ne ležijo v isti ravnini. Konstruirajmo vse možne trikotnike, katerih oglišča pripadajo dani množici točk. Koliko največ teh trikotnikov lahko seka poljubna ravnina, ki ne vsebuje nobene od danih točk?
3. Dano je tole neskončno zaporedje realnih števil

$$b_0 = \sqrt{3}/2, b_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{3}}, b_2 = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}},$$

$$b_3 = \frac{1}{2} \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{3}}}} \dots$$
 Za vsak n ($n=0,1,2,\dots$) določi tisto vrednost za $\arccos b_n$, ki leži na intervalu od 0 do π !
4. Ugotovi, katerih naravnih števil m ni mogoče izraziti v obliki
 $m = 3p + 7q$, pri čemer sta p in q poljubni nenegativni celi števili!

Kaj menite o nalogah? Vem, da je tekmovalcem po nalogah zelo teknilo kosilo, ki ga je vsem udeležencem pripravila Emona Ljubljana. Glave so se jim zbistriale šele na vožnji s Kompasovima avtobusoma skozi mlado zelenje proti rojstni hiši Jurija Vege v Zagorici. Da matematika ni sama sebi namen, so mladi tekmovalci spoznali ob reaktorju v Podgorici. Razveseljivo pa je, da se tega zavedajo tudi: Ljubljanska banka, Iskra, Mercator, Cankarjeva založba, Mladinska knjiga, Državna založba Slovenije, Delikatesa Ljubljana, ki so skupaj z Emono in Kompasom z velikim razumevanjem prevzeli pokroviteljstvo nad tekmovalcem.



Še enkrat so bile naloge trd oreh, tokrat za tekmovalno komisijo, ki je pregledala vse izdelke in določila nagrade:

- | | | |
|------------|---------------|--|
| 1. razred: | II. nagrada: | Igor Gruden, I. gimnazija Ljubljana |
| | | Mark Pleško, VII.gimn. Ljubljana-Vič |
| | III. nagrada: | Iztok Takač, I. gimnazija Maribor |
| 2. razred: | III. nagrada: | Božo Vihar, I. gimnazija Ljubljana |
| | | Edmond Rusjan, I. gimnazija Ljubljana |
| | | Andrej Kores, I. gimnazija Ljubljana |
| | | Marko Jagodič, I. gimnazija Ljubljana |
| | | Janez Šetina, gimn. Ljubljana-Šentvid |
| 3. razred: | I. nagrada: | Gorazd Cvetič, gimn. M.Zidanška Maribor |
| | II. nagrada: | Mišo Jenčič, II. gimnazija Ljubljana |
| 4. razred: | I. nagrada: | Jože Avbelj, I. gimnazija Ljubljana |
| | | Tamar Čefarin, gimnazija Novo mesto |
| | | Nikolaj Sajko, gimnazija M. Zidanška Maribor |
| | II. nagrada: | Meta Suhač, I. gimnazija Ljubljana |
- Pohvaljenih je bilo 25 tekmovalcev.



Predsednik tekmovalne komisije dr. Jože Vrabec deli nagrade najbolj uspešnim.

Po skromni pogostitvi v avli gimnazije je vsak tekmovalec dobil v spomin knjižni dar Društva matematikov, fizikov in astronomov SRS. Vsi prisotni pa smo se razšli s spoznanjem, da tekmovanje ni samo strokovna prireditev, ampak tudi potrditev naše skupne volje in želje po znanju.

Iva Mulec

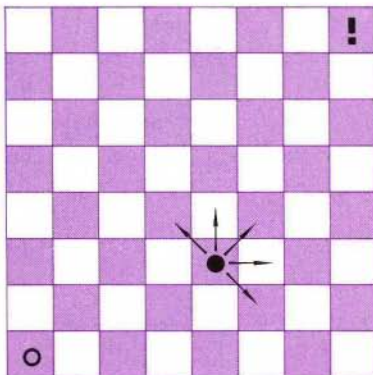
NALOGE

1. Na šahovski deski v spodnjem desnem kotu stoji dama. Igralca jo zaporedoma postavljata na sosednje polje. Dovoljene so samo smeri, ki so označene na sl.1. Igro dobi tisti, ki prvi postavi damo na zgornje desno polje. - Kako naj igra igralec, ki je igro začel, da bo zmagal?

2. Pri neki zamenjavi cifer s črkami se je pokazalo, da je:

$$TRI + TRI + TRI = PERO$$

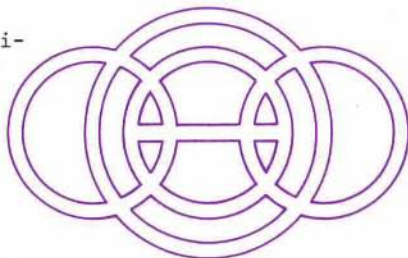
pri čemer pa je $(E+E):E=E$. Kakšnim cifram ustrezajo v zapisanih enakostih uporabljene črke? (Različnim cifram pripadajo različne črke.)



3. Poskusite prehoditi pot na sliki z eno potezo. Po isti poti ne smete dvakrat.

Prevedel in priredil

Franci Oblak



ŠTIRINAJSTO REPUBLIŠKO TEKMOVANJE MLADIH FIZIKOV

Tekmovanje je bilo v soboto, 15. maja 1976 v Mariboru. Goštitelj tekmovanja je bila Visoka tehniška šola v Mariboru, pokroviteljstvo pa so prevzele nekatere organizacije združenega dela v Mariboru.

Pravilnik tekmovanja je bil prav tak kot zadnji dve leti. Šole, ki so organizirale predtekmovanje, so poslale na tekmovanje 136 dijakov in dijakinj. V drugem razredu je tekmovalo 54 dijakov, v tretjem 48, v četrtem pa 34.

Tekmovanje je začela tov. Brigita Kuhar, podpredsednica skupščine občine Maribor. Po krajšem pozdravnem govoru in okrepčilu so tekmovalci začeli z reševanjem nalog. Kot že nekaj let nazaj so tudi v Mariboru dobili v vsaki skupini po pet nalog. Vsem trem skupinam pa je bila dodana še šesta naloga. Mladi tekmovalci so nakazali prav zanimive rešitve. Niso pokazali le solidnega poznavanja fizike, ampak so bili tudi precej izvirni pri opisu naprave za merjenje količine, ki je pomembna pri do-ločanju rušilnih učinkov potresov.

Svoje izdelke so morali oddati po treh urah. Pregledala in ocenila jih je komisija, ki je tokrat bila zelo številna. Republiška komisija je ob koncu tekmovanja podelila štirinajst nagrad in petindvajset pohval.

V 2. razredu so bili nagrajeni:

<i>Primož Mlakar</i> , I. gimnazija Ljubljana	1. nagrada
<i>Andrej Kores</i> , I. gimnazija Ljubljana	1. nagrada
<i>Dejan Žlajpah</i> , Gimnazija Celje	3. nagrada
<i>Edmond Rusjan</i> , I. gimnazija Ljubljana	3. nagrada

Pohvaljeni so bili: *Igor Grlicarev*, I. gimnazija Ljubljana, *Mihael Florjančič*, Gimnazija Miloša Zidanška Maribor, *Dušan Turk*, I. gimnazija Ljubljana, *Marko Čebokli*, I. gimnazija Ljubljana, *Matjaž Mikož*, I. gimnazija Ljubljana in *Janko Petrovčič*, TEŠ Ljubljana.

V 3. razredu so bili nagrajeni:

<i>Marko Mikuž</i> , I. gimnazija Ljubljana	1. nagrada
<i>Matjaž Vidmar</i> , Gimnazija Nova Gorica	1. nagrada
<i>Leon Žlajpah</i> , Gimnazija Celje	1. nagrada
<i>Gorazd Cvetič</i> , Gimnazija Miloša Zidanška Maribor	2. nagrada
<i>Igor Jenčič</i> , II. gimnazija Ljubljana	3. nagrada
<i>Mirko Škof</i> , Gimnazija Kočevje	3. nagrada

Pohvaljeni so bili: *Ivan Kodeli*, Gimnazija Poljane Ljubljana, *Anton Kovač*, II. gimnazija Ljubljana, *Irena Regovec*, I. gimnazija Ljubljana, *Igor Kurent*, II. gimnazija Ljubljana, *Boris Kuntarič*, I. gimnazija Ljubljana, *Marija Mugerli*, Gimnazija Nova Gorica, *Franci Padežnik*, Gimnazija Miloša Zidanška Maribor, *Monika Kapus*, Gimnazija Miloša Zidanška Maribor, *Emil Lipovec*, II.

gimnazija Ljubljana, *Jure Mejak*, I. gimnazija Ljubljana, *Ljubo Petkovič*,
Gimnazija Tolmin, *Dušan Jesenšek*, Gimnazija Tolmin.

V 4. razredu so bili nagrajeni:

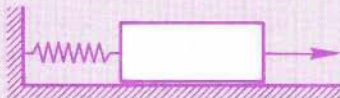
<i>Peter Križan</i> , Gimnazija Miloša Zidanška Maribor	1. nagrada
<i>Vojko Opaškar</i> , I. gimnazija Ljubljana	1. nagrada
<i>Mitja Laknar</i> , I. gimnazija Ljubljana	2. nagrada
<i>Barbara Mayer</i> , I. gimnazija Ljubljana	2. nagrada

Pohvaljeni do bili: *Marko Oblak*, II. gimnazija Ljubljana, *Marko Bobanec*,
I. gimnazija Ljubljana, *Jože Avbelj*, I. gimnazija Ljubljana, *Nikolaj Sajko*,
Gimnazija Miloša Zidanška Maribor, *Bojan Briceelj*, Gimnazija Jesenice, *Žarko
Finderle*, I. gimnazija Ljubljana, *Zdravko Smrekar*, Gimnazija Tolmin, *Peter
Grasselli*, I. gimnazija Ljubljana, *Zvonimir Šanovič*, Gimnazija Poljane Lju-
bljana,

Vsi nagrajeni v 4. in 3. razredu in prvonagrajeni v 2. razredu so bili
določeni v slovensko ekipo na zveznem tekmovanju.

NALOGE ZA 2. RAZRED

1. Klada z maso m leži na idealno gladki vodoravni podlagi in je preko vzme-
ti s koeficientom k pritrjena na navpično steno. Klado povlečemo in jo
spustimo, da zaniha. V $1/4$ nihajnega časa se premakne klada iz skrajne
lege (ko je vzmet najbolj raztegnjena) do ravnovesne lege (ko vzmet ni nape-
ta). S pomočjo izreka o gibalni količini približno izračunaj nihajni čas in
ugotovi, za koliko % se razlikuje
od pravega nihajnega časa, ki je
 $2\pi\sqrt{m/k}$. Zakaj se rezultata razli-
kujeta?



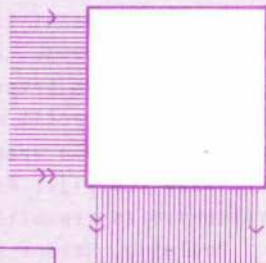
2. Tri enake idealno prožne kroglice visijo na treh enako dolgih vzporednih
vrvčah, tako da se dotikajo. Prvo od kroglic odmaknemo v smeri, ki je
pravokotna na premico skozi središči drugih dveh kroglic, in jo spusti-
mo. Po trku odletita kroglici z enako velikima hitrostma.
Kolikšne so hitrosti vseh treh kroglic po trku, če je hitrost pred trkom
 $2m/s$?
3. V cev U , ki ima konstanten presek $0,3cm^2$, natočimo 250 g Hg, tako da sta
gladini 1m pod vrhom cevi. Cev je na obeh straneh odprta. Ko pihnemo v en
krak, je tlak v njem $1,2 kp/cm^2$. S kolikšnim pospeškom se začne dvigati
gladina živega srebra v tem kraku, ko odmaknemo usta?
4. Na mizi leži 2m dolga deska z maso 10 kg. Deska sega čez rob mize s četr-
tino dolžine. S kolikšno hitrostjo mora zadeti kilogramska kepa ilovice
skrajni rob deske, ki gleda čez mizo, da deska ravno še pade z mize? Tre-
nje med mizo in desko naj bo zelo veliko, tako da deska na mizi ne spodrsu-
je. Vztrajnostni moment deske pri vrtenju okrog osi skozi četrtno dolžine je
 $5,83 kgm^2$.
5. Opiši potek poskusa, s katerim bi, zaprt v dvigalo, meril pospešek dviga-
la!

NALOGE ZA 3. RAZRED

1. Spremembo idealnega plina opišemo z enačbo $p\sqrt{V} = p_0\sqrt{V_0}$. Začetna tempera-
tura plina je $20^\circ C$. Za koliko stopinj se spremeni temperatura plina, če
se pri spremembi prostornina zmanjša na polovico začetne?
2. Valovanje na vodnem površju ima hitrost 4 m/s in valovno dolžino 2m. Na
vodi plava majhen delec z maso 200g, na katerega deluje pri gibanju upor
 F_d , ki je sorazmeren s hitrostjo v : $F_d = kv$, kjer je $k = 0,2Ns/m$. Kolik-
šna mora biti najmanj amplituda valovanja, da bo lahko ta delec jezdil na

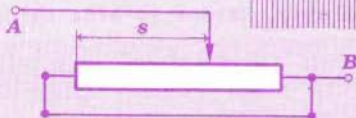
valu? Kje je stabilna točka takega jezdenja, ko je amplituda večja od določene? (Največji nagib vala je povezan z amplitudo in valovno dolžino na naslednji način: $\tan \alpha = 2\pi A/\lambda$.)

3. Nedušeno vzmetno nihalo z maso 0,1 kg in koeficientom vzmeti 0,1 N/cm poganjamo s silo 2 N, ki deluje v zelo kratkem času 0,001 s, ko gre nihalo skozi mirovno lego. Kako narašča amplituda nihala po zaporednih sunkih? Po katerem sunku je amplituda 100 krat večja od amplitude po prvem sunku?
4. V plinarni kupujemo po 5 kg plina v 10 litrskih jeklenkah. Kdaj dobimo iz jeklenke več plina, pozimi, ko je temperatura -20°C , ali poleti, ko je temperatura 30°C . Za koliko gramov se razlikujeta količini? Kilomolska masa plina je 44 kg.
5. V zaprto škatlo usmerimo snop svetlobe, ki pride iz škatle kot prikazuje skica. Kaj je v škatli?



NALOGE ZA 4. RAZRED

1. Drsnni upornik z največjim uporom 100 ohmov uporabimo, kot kaže skica. Nariši diagram, ki kaže upor vezja med točkama A in B, v odvisnosti od lege drsnika.



2. Kupil si instrument na vrtljivo tuljavo brez oznak. Uporabljal bi ga rad kot ampermeter za enosmerni tok. Na razpolago imaš izvir enosmerne napetosti za 10 V z zanemarljivim notranjim uporom in upornike po 100 ohmov. Pojasni, kako bi z zaporedjem poskusov (zaporedni odčitki $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \dots$) preveril, če je skala instrumenta linearna, umeril skalo in izračunal notranji upor instrumenta. Nariši ustrezna električna vezja! (Pazi, da pri "poskusih" ne obremeniš instrument s prevelikim tokom!)
3. Lahka vodoravna ploščica ploščatega kondenzatorja s ploščino 100 cm^2 visi na vzmeti s koeficientom $0,15 \text{ N/m}$ v razdalji 1 cm nad spodnjo, pritrjeno ploščo. Plošči za hip povežemo z izvirom enosmerne napetosti, da se kondenzator nabije na napetost 1000 V. Kako globoko zaniha zgornja ploščica? Čas, v katerem je kondenzator priključen na izvir napetosti, je veliko krajši od nihajnega časa.
4. V tokovem sunku na izstopu iz protonskega pospeševalnika v Ženevi je 10^{12} protonov z energijo 30 GeV. V pospeševalniku se gibljejo protoni po tiru s premerom 258 m v navpičnem magnetnem polju z gostoto 0,8 T. Kolikšni so sunki sil, s katerimi delujejo protoni na tarčo, ki jih ustavlja? Mirovna masa protonov je 938 MeV. ($1 \text{ GeV} = 1000 \text{ MeV}$)
5. Tuljava s premerom 10 cm in s 500 ovoji je v magnetnem polju z gostoto 0,1 T, ki je vzporedno z osjo tuljave. Kolikšen naboj steče po uporniku za 20 ohmov, ki povezuje krajišči tuljave, če polje v tuljavi nenadoma izgine?
6. Opiši, kako bi izdelal napravo za merjenje količine, ki je pomembna pri določanju rušilnih učinkov pri potresih!

Tomaž Fortuna

POROČILO O OSNOVNOŠOLSKIH TEKMOVANJIH ZA BRONASTO IN SREBRNO VEGOVO PRIZNANJE 1975/76

Letos so bila do 10. maja na osnovnih šolah Slovenije tekmovanja za bronasta Vegova priznanja. Tekmovanja se je udeležilo preko 6000 učencev višjih razredov. Na priporočilo zadnjega občnega zbora Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije je večina šolskih tekmovalnih komisij vključila tudi petošolce.

Najbolj uspešni iz šolskih tekmovanj so se pomerili na občinskem tekmovanju, ki je bilo 15. maja. Učenci so reševali naloge, ki so jih pripravili svetovalci za matematiko zavoda za šolstvo. Iz poročil razberemo, da so se letos najbolje odrezali šestošolci. Trše orehe so imeli sedmošolci; vsaj tako poročajo občinske komisije. Kar 232 osmošolcem si je uspelo priboriti vstopnico za republiško tekmovanje za zlato Vegovo priznanje.

Poglejmo, kakšne so bile naloge na občinskem tekmovanju:

VI. razred

1. Izračunaj: $\left(\frac{4}{45} - \frac{1}{15}\right) \cdot 30 + \frac{2,55 : 0,85 - 1 : 0,5}{(5,292 - 5,289) : 0,001} =$

- Planet Jupiter obkroži Sonce v 12 letih, planet Saturn pa v 30 letih. Leta 1941 sta bila oba hkrati na isti strani Sonca in smo ju z Zemlje videli oba skupaj. Katerega leta ju bomo spet lahko videli oba skupaj?
- Marjan, Janez, Bojan, Borut, France in Milan so tekmovali v vožnji s kolesi. Marjan je prišel na cilj za Janezom, a pred Borutom. Za Bojanom ni prišel nihče več. France je prišel na cilj četrti, Milan je bil na cilju pred Marjanom, vendar ni bil zmagovalec. Zapiši imena fantov po vrstnem redu, kakor so prihajali na cilj!
- Dan je kvadrat. Če mu podaljšamo stranico za 2 cm, ima novi kvadrat za 24 cm² večjo ploščino. Kolika je ploščina prvotnega kvadrata?
- V enakokrakem trapezu merita osnovnici 18 cm in 13 cm, diagonala trapeza leži na somernici ostrega kota. Izračunaj obseg trapeza!

VII. razred

- Poenostavi izraz: $3a^2 - 3b^2 - 6bc - 3a^2$, če je $b + c = a$!
- Za koliko odstotkov se spremeni količnik števil a in b , če deljenec za 20% zvečamo, delitelj pa za 20% zmanjšamo?
- Po načrtu naj bi v tovarni v 25 dneh izdelali 2400 televizorjev, na dan pa so jih naredili 24 več, kot so računali. V kolikšnem času so naredili 2400 televizorjev? Zapiši rešitev kot številski izraz in izračunaj njegovo vrednost!
- Stranica kvadrata meri 1m. Krožnica se dotika dveh njegovih stranic in gre skozi eno njegovo oglišče. Kolik je polmer krožnice?

5. Dana sta dva istosrediščna kroga. Tetiva večjega kroga se dotika notranjega kroga in meri 8 cm. Izračunaj ploščino kolobarja!

VIII. razred

1. Vsota štirih naravnih števil je 324. Če k prvemu številu prištejemo 5, od drugega odštejemo 5, tretjega pomnožimo s 5, četrtega delimo s 5, dobimo vselej isti rezultat. Katera števila so to?
2. Avtomobilist je prevozil 3 km poti s hitrostjo 30 km/h, nato 3 km s hitrostjo 45 km/h in še 10 km s hitrostjo 60 km/h. Kolika je bila njegova poprečna hitrost na vsej poti?
3. Trikotnik ABC ima oglišče A v tlorisni, oglišče B v narisni ravnini, oglišče C pa je v prostoru enako oddaljeno od obeh ravnin. Napiši koordinate oglišč trikotnika ABC in nariši obe pravokotni projekciji!
4. V krogu s polmerom r načrtaj na isti strani središča dve vzporedni tetivi. Prva pripada središčnemu kotu 60° , druga središčnemu kotu 120° . Zveži krajišča tetiv tako, da dobiš enakokraki trapez! Izračunaj ploščino trapeza!
5. Stranski robovi pravilne tristrane piramide so pravokotni drug na drugem in merijo po 3 dm. Izračunaj površino in prostornino te piramide!

Pavle Zaja

NALOGE ZA OSMOSOLCE

- 1) V ravnini ležijo tri poljubne nekolinearne točke A, B, C . Skozi točko A načrtaj premico q , ki je enako oddaljena od točke B in C !
- 2) Reši enačbo četrte stopnje: $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$
Navodilo: glej članek "Nekaj o razcepu nekaterih veččlenih izrazov", Presek 3, str. 15.

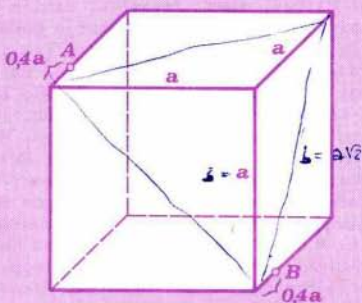
- 3) Določi najkrajšo razdaljo točk A in B , ki ležita na robovih kocke z robom a (glej sliko)! Kaj pa, če se giblješ po površju kocke?

Navodilo: Iz papirja izreži mrežo kocke, označi točki A in B in sestavi kocko.

- 4) V trikotnik s stranicami $a = 6\text{ cm}$, $b = 7\text{ cm}$, $c = 8\text{ cm}$ ali pa v poljuben trikotnik včrtaj kvadrat tako, da ležita dve zaporedni oglišči na trikotnikovi osnovnici, ostali dve oglišči pa na drugih dveh stranicah.

Navodilo: Načrtaj več manjših in večjih kvadratov - brez četrtega oglišča. Kaj sestavlja množica točk četrlih oglišč?

Pavle Zaja





PREMISLI IN REŠI

Za nalogo iz Preseka III/3 smo prejeli 333 rešitev in le tri so bile nepravilne. Pravilne rešitve so poslali:

Ivanka Agrež, o.š. M. Tominc, Globoko; Matej Andoljšek, gimn. Kranj; Vito Antešič, o.š. M. Jarc, Ljubljana; Bojan Avsenik, gimn. Jesenice; Bojana Ažman, o.š. T. Linhart, Radovljica; Aleš Babnik, VII. gimn. Ljubljana; Igor Bahovec, o.š. A. Kebe, Ljubljana; Branka Bašič, o.š. P. Voranc, Jesenice; Janko Bizjak, o.š. V. Bagat, Braslovče; Magda Blazinšek, o.š. S. Šlander, Celje; Polonca Blaznik, o.š. M. Jarc, Ljubljana; Marjan Bensa, o.š. Dobrovo; Viktor Bezek, TEŠ Ljubljana; Mario Berdič, o.š. F. Rozman-Stane, Maribor; Jožica Berkopec, o.š. Vavta vas; Mihela Bernot, gimn. R. Maister, Kamnik; Marja Bešter, gimn. Kranj; Jožica Bezjak, gimn. Ptuj; Zdenka Bihar, Ljubljana; Marija Bogataj, o.š. Osmih talcev, Logatec; Zdenka Bogataj, o.š. J. Mihevc, Idrija; Lili Bojanič, slov. gimn. Koper; Janez Bonča, I. gimn. Ljubljana; Klemen Bone, Ajdovščina; Darjo Bratoš, Maribor; Matjaž Bratuš, o.š. P. Voranc, Maribor; Katarina Brčan, gimn. Poljane, Ljubljana; Marko Breskvar, ETŠ Ljubljana; Vitomir Bric, d.d. P. Skalar, Tolmin; Danilo Brus, Idrija; Nataša Bučar, o.š. M. Šobar, Novo mesto; Nataša Burgar, gimn. Kranj; Tomi Celarc, o.š. I. Čankar, Vrhnika; Tomaž Celarec, gimn. Poljane; Mirko Cerar, Grosuplje; Ines Crnčič, o.š. Lucija; Matjaž Čampa, o.š. Stična; Ivan Čeligoj, o.š. V. Šmuc, Izola; Zvonko Černeka, slov. gimn. Koper; Jelka Černevšek, o.š. F. Albreht, Kamnik; Niko Čížek, o.š. F. Rozman-Stane, Maribor; Peter Čuk, o.š. P. Šprajc-Jur, Žalec; Gorazd Divjak, Brestanica; Lidija Dolenc, Celje; Nika Dolenc, gimn. B. Zihlerl, Škofja Loka; Jasna Dolenc, gimn. ped.smeri, Ljubljana; Silva Dokl, o.š. T. Čufar, Jesenice; Milka Dolšak, gimn. D. Kveder, Ptuj; Bojan Dremelj, Kranj; Brigita Drganc, o.š. Kette Murn, Ljubljana; Jordan Drnovšek, Vedrijan; Andrej Držaj, Dragatuš; Boštjan Duhovnik, o.š. F. Bukovec, Preska; Roman Džindič, o.š. Bičevje, Ljubljana; Iztok Emeršič, o.š. M. Konšak, Maribor; Majda Fajdiga, gimn. Postojna; Peter Fajfar, gimn. Jesenice; Danilo Ferjančič, gimn. Nova Gorica; Bogdan Filipič, gimn. B. Zihlerl, Škofja Loka; Zmagoslav Fras, GŠC Maribor; Majda Frč, o.š. Bračičeva brigada, Fram; Sašo Fuis, o.š. K. Rupena, Novo mesto; Branimir Furlan, Celje; Viviana Furlan, Ljubljana; Nevenka Gačnik, Mokronog; Janez Galzinja, gimn. Kranj; Zvone Gec, Krajna vas; Breda Gobec, o.š. M. Konšak, Maribor; Franci Golob, II. gimn. Ljubljana; Majda Gomezek, o.š. Dutovlje; Kazimir Gomilšek, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Barbara Gradišek, gimn. R. Maister, Kamnik; Peter Grilc, o.š. R. Jakopič, Ljubljana; Gregor Gros, o.š. V. Kraigher, Ljubljana; Jožica Gršič, gimn. Novo mesto; Darjo Gruden, gimn. Nova Gorica; Gregor Gruden, I. gimn. Ljubljana; Tomaž Gyergyek, o.š. Prule, Ljubljana; Jadran Guštin, o.š. Dutovlje; Albina Hamer, o.š. M. Pintar, Velenje; Tatjana Harlander, o.š. Sevnica; Marjan Hartman, Beltinci; Renata Hedl, Sp. Vižinga; Rada Hostnik, gimn.ped.smeri Ljubljana; Boris Hreščak, o.š. Postojna; Irena Hribar, o.š. T. Šraj, Nova vas; Igor Hudin, ESŠ Maribor; Adrijana Humar, o.š. V. Šmuc, Izola; Aleš Hvala, o.š. Kočevje; Vikica Hvalec, gimn.ped.smeri Ljubljana; Darko Ilar, o.š. F. Vesel, Šentvid pri Stični; Brigita Ilvar, gimn. Poljane, Ljubljana; Karmen Intihar, o.š. F. Rozman, Ljubljana; Marija Ipavec, gimn. Idrija; Gordana Ivankovič, EASC Koper; Andrej Jakobčič, Novo mesto; Maja Jan, o.š. Šentjur pri Celju; Irena Jančič, o.š. Trbovlje; Nives Jančič, o.š. B. Kidrič, Maribor;

Andreja Jelen, gimn.ped.smeri, Celje; Zdenka Jelenc, o.š. Z. Runko, Ljubljana; L. Jelar, o.š. F. Prešeren, Kranj; Zoran Jelovčan, o.š. I. Tavčar, Gorenja vas; Maja Jeretina, o.š. M. Blejc, Mengeš; Branka Jeršin, o.š. L. Adamič, Grosuplje; Nedeljko Jevšek, š.č. "Iskra", Kranj; Mira Jež, gimn. Nova Gorica; Andrej Jur, Modraža; Goran Juren, gimn. Poljane, Ljubljana; Stanko Kac, gimn. Ravne; Marinka Kadenšek, PŠC Celje; Stane Kajba, gimn. Celje; Karin Kanc, II. gimn. Ljubljana; Igor Kastelic, o.š. L. Adamič, Grosuplje; Anita Katanec, o.š. F. Rozman, Maribor; Alenka Kavčič, Kranj; Matjaž Kavčič, VII. gimn. Ljubljana; Alenka Kelvišar, o.š. T. Čufar, Jesenice; Marta Kepić, o.š. Komenda; Peter Kesič, Ljubljana; Mihelca Kladušan, o.š. Kostonjeverica; Marta Klanjšek, gimn. Kranj; Matjaž Knez, gimn. Maribor; Polona Knific, o.š. M. Jarc, Ljubljana; Damjan Kobal, o.š. B. Kidrič, Ajdovščina; Franc Kodrič, Ptujška gora; Milojka Kofol, gimn. Poljane, Ljubljana; Robert Kogler, o.š. J. Padežnik, Maribor; Marko Kogoj, gimn. Jesenice; Sonja Kolar, EŠ Maribor; Katarina Kološa, o.š. Beltinci; Karmen Kompare, o.š. D. Bajc, Vipava; Irena Komprej, Sp. Kraj; Milan Korole, o.š. T. Linhart, Radovljica; Slavica Korošec, PŠC Celje; Dare Korošec, gimn. Ljubljana; Vesna Kos, o.š. M. Vrhovnik, Ljubljana; Vekoslav Kosi, ETŠ Ljubljana; Primož Kosmač, o.š. T. Čufar, Jesenice; Marjan Kostonjšek, Senovo; Vera Kovačič, gimn. Celje; Igor Kraševac, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Hedvika Kristančič, Dobrovo; Drago Krivec, Lastnič; Fanika Krivec, gimn. Celje; Marko Krivograd, Ravne; Desanka Krofi, o.š. A. Aškerc, Velenje; Vladimir Kukavica, o.š. G. Šilih, Velenje; Darinka Kugler, Celje; Irena Kurbus, Maribor; Sneži Kurilič, Jesenice; Natalija Kustec, o.š. Sladki vrh; Jožica Kužnik, o.š. Trebnje; Armando Landeršek, o.š. A. Šarh, Radlje; Marko Lapan, o.š. S. Jenko, Kranj; Mitja Laure, o.š. F. Vrunč, Slovenj Gradec; Sonja Lavrič, gimn.ped.smeri, Ljubljana; Zdenka Lazar, GTŠ Maribor; Milan Leban, o.š. M. Konšak, Maribor; Darinka Lesjak, o.š. Šentjur pri Celju; Bojan Leskovšek, Celje; Barbara Levai, o.š. M. Jarc, Črnomelj; Dare Levstek, Ljubljana; Vladimir Lipušček, o.š. F. Bevč, Tolmin; Matija Lokar, o.š. S. Jenko, Kranj; Marko Lovrečič, gimn. Koper; Boštjan Lovšin, o.š. V. Šmuc, Izola; Emil Lipovec, II. gimn. Ljubljana; Uroš Ložak, TSEŠ Ljubljana; Mojca Lukančič, o.š. J. Mihevc, Idrija; Jasmina Lušenc, o.š. F. Rozman, Maribor; Silva Magyar, Grosuplje; Anita Makuc, Nova Gorica; Marta Malus, Bizeljsko; Oton Marc, o.š. B. Kidrič, Ajdovščina; Tonček Markovič, TSEŠ Trbovlje; Borut Markun, o.š. J. Plemelj, Bled; Andrej Mate, Ribnica; Darko Mavrič, o.š. Šentjur pri Celju; Darja Menard, o.š. J. Mihevc, Idrija; Marko Mesesnel, licej F. Prešeren, Trst; Niko Mihelič, o.š. S. Žagar, Kranj; Aljoša Močnik, gimn. Idrija; Igor Močnik, o.š. I. Potrč, Ljubljana; Viktor Markelj, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Boris Markovič, gimn. Ajdovščina; Matematični krožek, o.š. I. Rob, Šempeter pri Novi Gorici; Justina Nerad, gimn. Trbovlje; Zorica Nedakovič, Sremska Mitrovica; Bernard Nežman, I. gimn., Ljubljana; Jana Novak, GPS Maribor; Janez Novak, Krško; Milena Novak, GPS Maribor; Polona Novak, o.š. Z. Runko, Ljubljana; Nada Obad, slov.gimn. Koper; Vladimir Obradovič, GTŠ Maribor; Bojan Oblak, Stara vas; Vida Oblak, o.š. F. Bevč, Ljubljana; Borut Oman, TŠS Ljubljana; Doris Omerzel, gimn. Koper; Ivan Omladič, TŠRŠC Velenje; Robert Ozbič, gimn. Postojna; Slavica Paterneš, o.š. R. Iršič, Mislinja; Peter Pazlar, Spodnje Gorje; Nikolaj Pečenko, o.š. T. Tomšič, Ljubljana; Miro Petkovšek, II. gimn., Ljubljana; Pavla Pintar, o.š. I. Tavčar, Gorenja vas; Poldka Pintar, o.š. C. Golar, Trata; Vito Pintar, o.š. M. Jarc, Ljubljana; Iztok Piciga, o.š. Prule, Ljubljana; Simona Pinterič, I. gimn. Maribor; Miran Pirc, o.š. T. Linhart, Radovljica; Stanko Pirman, o.š. P. Trubar, Velike Lašče; Anton Pišek, Griže; Samo Piuži, gimn. Tolmin; Almira Planinšec, o.š. F. Vrunč, Slovenj Gradec; Gorazd Planinšič, o.š. V. Kraigher, Ljubljana; Anton Ploštajner, o.š. Šentjur pri Celju; Milan Pogoreličnik, gimn. Velenje; Lijana Poličnik, Mozirje; Peter Povše, gimn. Novo mesto; Suzana Prelog, Maribor; Rajko Prepadnik, Luče; Helena Primožič, o.š. V. Šmuc, Izola; Gorazd Pristov, Jesenice; Marko Pritekelj, Celje; Milan Prša, gimn. Ravne; Marta Prunk, gimn. Ajdovščina; Metod Purgar, o.š. F.S. Finžgar, Lesce; Bojan Raj-

šek, o.š. Trbovlje; Rok Rant, o.š. V. Kraigher, Ljubljana; Nevenka Razinger, o.š. I. Skvarča, Zagorje; Mojca Ravh, o.š. L. Šerčer, Kočevje; Janez Ravbar, o.š. Baza 20, Dol. Toplice; Zlatko Rek, gimn. Ravne; Mateja Ribnikar, o.š. F. Prešeren, Kranj; Ljubica Rošič, o.š. 8 talcev, Logatec; Majda Roškar, GTŠ Maribor; Rovnanšek, o.š. M. Blejc, Mengeš; Matej Rupel, Radovljica; Valerija Rupnik, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Robert Rutar, o.š. D. Bordon, Koper; Metod Saje, gimn. Novo mesto; David Savnik, Ljubljana; Gabriel Semler, CPŠ Murska Sobota; Andrej Senegačnik, TŠS Ljubljana; Marko Simčič, o.š. F. Bevk, Ljubljana; Nevenka Simič, Beltinci; Aleksander Simonič, o.š. L. Adamič, Grosuplje; Sašo Skledar, Ljubljana; Damjan Skok, Ljubljana; Marijan Skornišek, TEŠ Velenje; Rado Slana, gimn. F. Miklošič, Ljutomer; Anton Slapnik, gimn. R. Maister, Kamnik; Darja Slavinec, o.š. D. Kobal, Maribor; Marija Sodja, Blejska Dobrava; Lojze Sovič, gimn. Velenje; Irena Srebot, gimn. Celje; Vesna Starič, o.š. J. Premrl, Koper; Milan Stavanja, o.š. M. Konšak, Maribor; Marko Stepan, Novo mesto; Ivan Stojmenović, Karavukovo; Franc Strahovnik, Zalec; Brigita Stropnik, Velenje; Vida Strniša, Svibno; Katarina Suháč, Ljubljana; Darja Šalej, o.š. F. Prešeren, Kranj; Peter Šemrl, o.š. S. Jenko, Kranj; Marija Šijanec, o.š. R. Jakopič, Ljubljana; Alenka Šinkovec, o.š. Kette-Murn, Ljubljana; Nada Širca, slov.gimn. Koper; Miran Škedelj, Ljubljana; Meta Škapin, I. gimn. Ljubljana; Sonja Škrabe, Latkova vas; Danica Škrebli, Jesenice; Eva Šmid, o.š. Šentjür pri Celju; Slavko Solar, gimn. Kranj; Miran Špelič, o.š. Z. Runko, Ljubljana; Barbara Špička, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Marijan Šteblaj, gimn. Poljane, Ljubljana; Igor Štefanec, I. gimn. Maribor; Vinko Štern, GŠC B. Kraigher, Maribor; Ida Štravs, Strmec pri Vojniku; Matjaž Štuhec, Maribor; Iztok Takač, I. gimn. Maribor; Dušan Tanšek, RŠC Velenje; Meta Tekavčič, gimn. Trbovlje; Janko Tomažin, gimn. Stična; Alenka Tomšič, Postojna; Metka Topolič, o.š. Sp. Polskava; Alojz Trček, o.š. Vrhnika; Katja Treven, o.š. J. Mihevc, Idrija; Pavel Troha, gimn. Idrija; Petra Trojar, o.š. Prešernova brigada, Železniki; Bojan Trunčič, Ljubljana; učenci 8. razreda o.š. M. Kotar, Šentjernej; Lučka Unuk, o.š. A. Besednjak, Maribor; Branko Valenčič, Sp. Bitnja Prem; Slavica Valh, o.š. Benedikt; Lovro Vaner, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Miro Vehar, o.š. J. Mihevc, Idrija; Aleš Vičič, Ljubljana; Lidija Vidljinič, o.š. Novo mesto; Brane Vidmar, gimn. B. Ziherl, Škofja Loka; Marija Vidmar, gimn. Ajdovščina; Ivan Vilfan, ŠC Iskra, Kranj; Jasna Vitez, gimn. Postojna; Karmen Vučko, Kamnica pri Mariboru; Bogdan Zdovc, Celje; Bojan Zelič, Ljubljana; Rado Zlodej, gimn. M. Zidanšek, Maribor; Igor Zorko, I. gimn. Maribor; Maja Zupan, Zaloše; Nada Zupan, Zagorje; Tilka Zupan, gimn. Jesenice; Majda Zupanc, Celje; Matjaž Zupančič, Ljubljana; Vesna Zupančič, o.š. Vavta vas; Franc Zver, Gančani; Tomaž Zwitter, o.š. P. Voranc, Ljubljana; Štefan Žagar, Češnjice; Mirko Žefran, o.š. F. Prešeren, Kranj; Helena Žgajnar, o.š. M. Blejc, Mengeš; Andreja Žgajner, o.š. Trbovlje; Bojana Žigon, o.š. I. Rob, Šempeter pri Novi Gorici; Vincenc Žitnik, TŠ za lesarstvo, Ljubljana; Milan Žniderič, VII. gimn. Ljubljana; Milka Žvokelj, gimn. Ajdovščina.

Prijetno presenečenje je bila rešitev, ki smo jo prejeli od slovenskega dijaka iz Trsta.

Objavljamo rešitev, ki nam jo je poslala Natalija Kustec:

124 . 97

1116

868

12028

=====

Razlaga:

Pri množencu so enice 4, ker ima le zmnožek 4.7 enice 8. Pri množencu so stotice 1, ker je le zmnožek 124.7 število s tremi ciframi. Pri množitelju so desetice 9, ker je le zmnožek 124.9 število s štirimi ciframi.

Izžrebani so bili: Stanko Kac, gimn. Ravne; Mira Jež, gimn. Nova Gorica; Marijan Skornišek, TEŠ Velenje;

Za nagrado prejmejo knjigo *Adler: Fizika*, ki je izšla pri Državni založbi Slovenije.



PREMISLI IN REŠI

Dušan Repovš je v 2. številki III. letnika zastavil nalogo o šestih točkah v ravnini. Poskusite rešiti še tole podobno nalogo:

Določi 6 točk v prostoru tako, da poljubne tri točke tvorijo enakokrak trikotnik, pri tem pa nobena peterica točk ne sme ležati v isti ravnini.

Rešitve pošljite do 15. oktobra 1976, tokrat brez kupona.



Jože Dover

SEMAFOR RAČUNA

Ustavim se pred rdečo lučjo na semaforju. Pred menoj pa stoji avto z registrsko številko LJ-133-330. Iz navade poskusim na hitro razstaviti število 133 330 na praštevila. Po deljenju z $10 = 2 \cdot 5$ dobim 13333. Ali je to že praštevilo? Vidim, da me to število močno spominja na $4/3$, le vejico bi moral premakniti takoj za enico, pa še trojke bi se morale nadaljevati v nedogled. Aha, če pomnožim tole število $N = 13\,333$ s 3, dobim $3N = 39\,999$, kar je pa ravno za 1 manj kot 40 000, ki je kvadrat števila 200. Zato je

$$3N = 200^2 - 1 = (200 - 1)(200 + 1) = 199 \cdot 201$$

Faktor 201 je deljiv s tri, tako da je

$$N = 199 \cdot 67$$

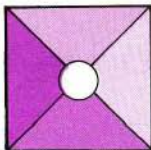
Ker poznam praštevila do sto, vem, da je 67 že praštevilo. Kaj pa 199? Preizkusiti moramo, če je deljivo s praštevili, ki so manjša od $\sqrt{199}$, se pravi 2, 3, 5, 7, 11 in 13. Za prva tri na pogled vidim, da ne gre; tudi pri ostalih se deljenje ne izide in je zato 199 praštevilo. Tako je pred menoj avto razstavljen na prafaktorje:

$$133\,330 = 2 \cdot 5 \cdot 67 \cdot 199$$

Na semaforju se prižge rumena, nato zelena luč. Start.

**BOLJ ZA ŠALO
KOT ZARES**

Peter Petek



PISMA BRALCEV

Sneži Kurilič z Jesenic piše: *Presek mi je zelo všeč. Letos sem nanj prvič naročena. V družini ga beremo vsi od očeta pa do mojega leto dni mlajšega brata.*

Draga Sneži, veseli smo, da je Presek postal pri vas družinski list. Želimo vam ob njem dosti razvedrila. Hvala za poslanc rešitev. Upamo, da nam boš večkrat pisala in Te lepo pozdravljamo.

- - -

Učenec 8. razreda Damjan Kobal iz Ajdovščine nam je pisal takole:

Drugo leto sem naročen na vašo revijo. Zelo rad jo prebiram in mi zelo ugaja. Zdi se mi, da je revija na splošno zelo dobra, menim pa, da bi lahko bila še boljša, če bi bilo v njej več malog, s katerimi bi mogli bralci preizkušati svoje znanje. Zame je premalo številčk na leto. Večkrat bi rad segel po tako zanimivem branju. Ostal bom vaš zvesti bralec, pri nadaljnjem urejanju pa vam želim veliko uspeha.

Damjan, hvala predvsem za poslane naloge. Računali bomo tudi v naprej na Tvoje sodelovanje. Kam se boš usmeril po končanem osmem razredu? Povsod Ti želimo polno uspehov.

- - -

Iz Tolmina se nam je oglasil Sandi Rutar:

Dragi Presek! Najprej pohvala, čeprav sem te letos dobil prvič v roke, si se mi zelo priljubil. Le to me moti, da so v njem naloge predvsem za srednješolce, manjka pa nalog za nas osmošolce. Zato upam, da boš tej moji želji ugodil. Pošiljam ti rešitev naloge s vžigalicami. Tudi sam sem se včasih kratkočasil s sestavljanjem in reševanjem podobnih nalog, zato ti jih nekaj pošiljam.

Hvala Sandi za iskrene misli. Zagotovo bomo upoštevali tvoje

želje, kajti naš namen je, približati Presek prav učencem osnovne šole. Tvoje naloge so nas razveselile in v pričakovanju novih nalog Te prisrčno pozdravljamo.

- - -

Marjan Jelen, Kale 11, Zalec, pravi v svojem pismu med drugim: *Najprej vas vse, ki ustvarjate Presek, najlepše pozdravljam in vam želim pri vašem delu kar največ uspehov. Na list sem naročen že od začetka njegovega izhajanja. Ves čas mi zelo ugaja in predlagam, da ostane tak še naprej. Takoj ko ga dobim, ga preberem od začetka do konca. Najbolj me zanima astronomija. Predlagal bi, da bi izdelali kakšen podoben zemljevid neba, kot ga je lani izdala zagrebška Zvezdarnica v MF listu, a ga žal nisem mogel dobiti.*

Dragi Marjan, resnično smo te začutili kot dobrega prijatelja. Potrudili se bomo narediti vse, za kar nas prosiš. Želimo ti uspešno poglobljanje v astronomijo. Lep pozdrav v želji, da nam boš pisal večkrat.

Matilda Lenarčič

Tone Verbovšek iz Vodic nam je poslal zelo obširen sestavek o astronomiji in zraven napisal:

Sem učenec 8. razreda osnovne šole Franc Marn in se zelo zanimam za fiziko in astronomijo. Ker obsega nov učni načrt fizike tudi poglavja o osnovah astronomije, sem napisal tekst, ki vam ga pošiljam, da ga ocenite. Podatke sem črpal iz Preseka, Tima, Astronomije (zbirka Atlasi znanja) in Astronomije (učbenik za 4. razred gimnazije). To moje delo so prebrali profesorji naše šole in so ga pozitivno ocenili. Bili so mnenja, da bi bilo z nekaterimi popravki primerno za objavo, če ne vse, pa vsaj del. Za trud, ki ga boste vložili, se vam že vnaprej zahvaljujem.

Dragi Tone,

prebrali smo tvoj sestavek o astronomiji. Videti je, da si prebral marsikatero knjigo in nabral veliko znanja, ki koristi tebi, prav tako pa tudi sošolcem in učiteljem. Izmed poslanega gradiva nismo mogli izluščiti sestavka, ki bi bil primeren za

objavo v Preseku. V Preseku morajo biti namreč sestavki zaključeni in ne morejo biti le del sicer nepoznane celote. Vabimo pa te, da nam v krajšem sestavku opišeš kak astronomski pojav ali podatek, ki bo zanimiv tudi za druge.

Lep pozdrav!

Marjan Hribar

P.S. Kot nagrado za vloženo delo in navdušenje ti Presek podarja knjigo Adler: *Matematika*.

REŠITVE NALOG

KAKO VELIKA JE ZVEZDA ALKIONA? - REŠITEV s strani 39

Označimo oddani energijski tok s P , polmer z R in površinsko temperaturo zvezde s T . Tedaj je:

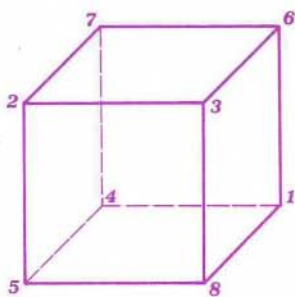
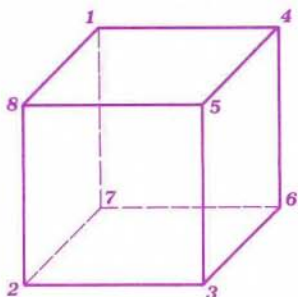
$$P/P_S = 1600 \Rightarrow 4\pi R^2 \cdot \sigma T^4 / 4\pi R_S^2 \cdot \sigma T_S^4 = 1600$$

$$\text{Sledi: } R/R_S = 40/(T/T_S)^2 \approx 8$$

Polmer Alkione je okoli 8-krat večji od polmera Sonca. (Količine, ki se nanašajo na Sonce, imajo indeks S.)

Marijan Prosén

KOCKA - REŠITEV iz Presek 3 (1975/76) št. 3, str. 131

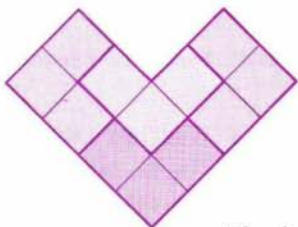


Matej Rupel

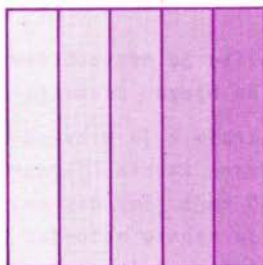
REŠITVE NALOG



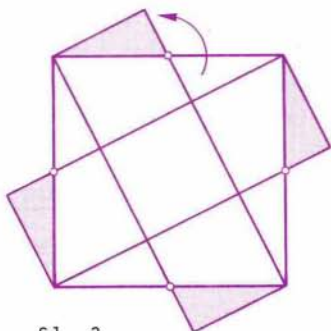
MATEMATIČNI KROŽEK NA GIMNAZIJI V KOPRU - rešitve nalog s strani 35



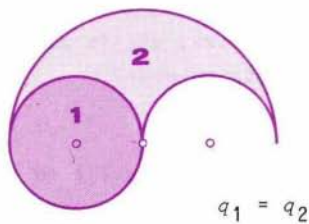
S1. 1



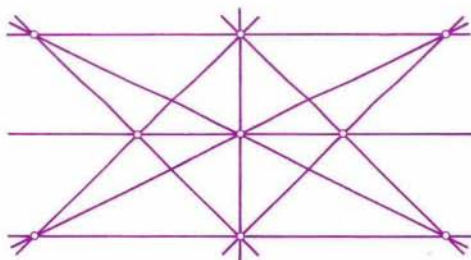
S1. 2



S1. 3



S1. 4

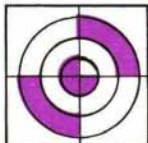


S1. 5

$$2^n(k+1)-1$$

Rešitev
6. naloge

Nada Širca



NALOGE

NALOGE NASIH BRALCEV

- 1) Koliko je neznano število, če kvadratni koren iz njegovega kuba da njegov dvakratnik?
- 2) V kraju A je pravkar startal "fičko", ki vozi 80 km/h. Zaradi okvare starta "jaguar" četrto ure pozneje in še takrat z ubogih 40 km/h. Čez čas se jaguar ustavi in šofer cele pol ure odpravlja napako motorja. Fičko pa je že opešal in ob istem času, ko daleč za njim spelje popravljeni jaguar s 160 km/h, zmanjša hitrost na 70 km/h, saj z "veliko" hitrostjo vozi že 1,5 ure. Zmagovalca pa ni bilo, oba tekmovalca sta istočasno pripeljala na cilj. Izračunaj dolžino tekmovalne proge!
- 3) Koliko sem star, če sem $7/4$ krat starejši od sestre, ona pa je $25/4$ krat mlajša od mame, ki je bila pred 10 leti 10-krat starejša od mene?

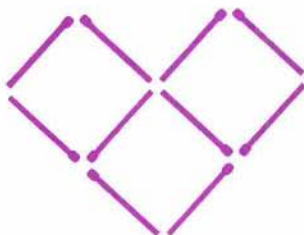
Damjan Kobal

- 4) Razporedi števila od 1 do 49 v sedmih vrstah tako, da bo vsota vseh števil v vrsti in obeh diagonalah znašala 175 !

5) Razmesti spodnjih 25 števil po vrsticah in stolpcih tako, da bo vsota v vsaki vrstici, v vsakem stolpcu in po obeh diagonalah enaka 1933!	315	320	326	332	338
	346	350	357	362	370
	374	380	388	392	399
	406	411	416	422	430
	434	440	446	453	458

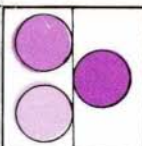
Janez Rižavec

- 6) Iz vžigalic sestavi figuro, ki jo vidiš na sliki. Ena vžigalico odvzemi in spet sestavi tri četverokotnike!



Sandi Rutar

NOVE KNJIGE



AKTIVU MATEMATIKOV IN FIZIKOV NA SREDNJIH IN OSEMLETNIH ŠOLAH

Spoštovani kolegi, profesorji matematike in fizike!

Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije izdaja knjižno zbirko SIGMA, ki je namenjena tudi dijakom in učencem. Ker bi knjige iz te zbirke radi ponudili tudi njim, vas lepo prosimo, da jim posredujete priporočilo za neobvezen nakup nekaterih izmed njih. Čeprav so v zadnjih letih izhajali predvsem ponatisi, mlajše generacije dijakov prav gotovo niso seznanjene z vsebino posameznih knjig. V prihodnjih tednih vam bomo poslali na šolo paket izbranih knjig, za katere vas prosimo, da jih pokažete in priporočite v razredih, kjer poučujete matematiko ali fiziko. Zbrano naročilo nam pošljite čimprej, da ga bomo lahko realizirali v zelo kratkem času; pri tem bomo upoštevali, katere knjige ste že dobili. Za poslane knjige vam bomo poslali ustrezen račun ter vas prosili, da ga poravnate do konca letošnjega koledarskega leta.

Letos smo se odločili, da bomo poslali vsakemu kolegu, ki to želi, enak paket, da si vam ne bo potrebno izposojati knjig, ki vam jih bomo poslali na ogled, akcija pa bo lahko stekla hitreje. Kolege le prosimo, da nam pošljejo svoj natančen naslov. Če zaradi kateregakoli vzroka paketa ne želite, nam to sporočite takoj, ali pa ga vrnite z obratno pošto, ne da bi ga odprli ali plačali dodatno poštnino.

Srednjim šolam bomo poslali naslednje knjige v skupni vrednosti 576,00 din:

- | | | |
|------|--|---------|
| ✓ 1. | Vidav I., Rešeni in nerešeni problemi matematike | 20.-din |
| ✓ 2. | Vadnal A., Elementarni uvod v verjetnostni račun | 32.- |
| — 3. | Prijatelj N., Uvod v matematično logiko | 28.- |
| ✓ 7. | Križanič F., Vektorji, matrike, tenzorji, I.d. | 24.- |

✓ 8.	Bohte Z., Numerično reševanje enačb	35.-din
✓ 9.	Prijatelj N., Matematične strukture, I.d.	22.-
10.	Jamnik R., Elementi teorije informacij	35.-
✓ 11.	Vidav I., Števila in matematične teorije	20.-
12.	Vadnal A., Funkcije, I.d.	20.-
✓ 14.	Grasselli J., Osnove teorije števil, predelana izdaja	80.-
16.	Strnad J., Kvantna fizika	53.-
✓ 18.	Pucelj I., Neevklidične geometrije	21.-
19.	Lebedinec F., Vadnal A., Funkcije, II.d.	22.-
20.	Uršič S., štirimestni logaritmi in druge tabele	20.-
✓ 21.	Hribar M., Rešene naloge iz fizike z republiških tekmovanj	28.-
✓ 24.	Batagelj V., Pisanski T., Rešene naloge iz matematike z republiških tekmovanj, I.d. 1951-66	34.-
✓ 25.	Batagelj V., Pisanski T., Rešene naloge iz matematike z republiških tekmovanj, II.d. 1967-75	72.-
✓ 26.	Vidav I., Josip Plemelj, ob stoletnici rojstva	10.-

Osnovnim šolam bomo poslali poleg 1., 11. in 20. knjige iz zbirke SIGMA še omenjeno brošuro o Josipu Plemlju ter razglednici (cena vsake je 2.-din) z reprodukcijama portretov Josipa Plemlja, deli Božidarja Jakca in Ivana Vavpotiča, v skupni vrednosti 74.-din.

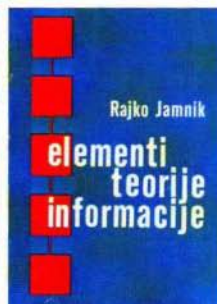
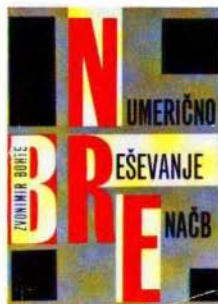
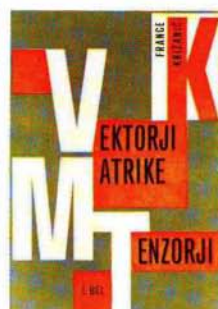
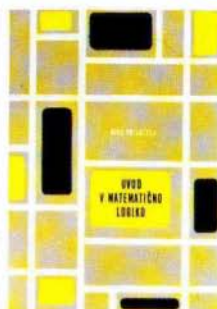
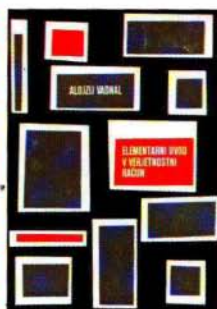
Na tretji strani ovitka objavljamo naslovne strani vseh šestnajstih knjig iz zbirke SIGMA.

Na zalogi imamo še nekatere druge knjige z bolj zahtevno vsebino. V nadaljevanju objavljamo tudi njihove naslove. Če boste želeli, vam lahko pošljemo tudi katerokoli izmed naštetih knjig:

6.	Sajovic O., Normalna aksonometrija	6.-din
✓ 7.	Križanič F., Vektorji, matrike, tenzorji, II.d.	18.-
13.	Jamnik R., Teorija Iger	45.-
✓ 15.	Prijatelj N., Matematične strukture, II.d.	62.-
✓ 23.	Prilatelj N., Matematične strukture, III.d.	32.-

Pri vseh knjigah so navedene 80% cene, ki veljajo za člane društva, učence in dijake vaših šol.

Ciril Velkovrh





PRESEKOVA ZNAČKA

Presek gre v četrto leto. Čeprav ni okrogla obletnica, je minilo kar nekaj let in mislimo, da vas bomo razveselili, dragi mladi bralci, če vam sporočimo, da je tu Preseкова značka in na njej Presečko!

Značka je kovinska, štirioglasta, 15mm x 20mm, na njej pa je lik Presečka in Presekov znak, napis PRESEK DMFA SRS (Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije).

Sprejemamo samo skupinska naročila šol na naslov: Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SRS - PRESEK, Jadranska 19, 61001 Ljubljana, p.p. 227. Cena posamezne značke je 10.- din, plačilo preko žiro računa 50101-678-48363 ali v gotovini. Posamezniki lahko dobe značko le osebno v pisarni KT DMFA SRS, vsak dan od 9^h - 12^h razen sobote.



Franci Oblak

VSI LANSKI IN LETOSNJI NAROČNIKI PRESEKA BODO ŠE LETOS PREJELI BREZPLAČNO ZBIRKO REŠENIH NALOG IZ MATEMATIKE S TEKMOVANJ ZA VEGOVA PRIZNANJA, KI JIH JE ZBRAL IN UREDIL PAVLE ZAJC

Ciril Velkourh