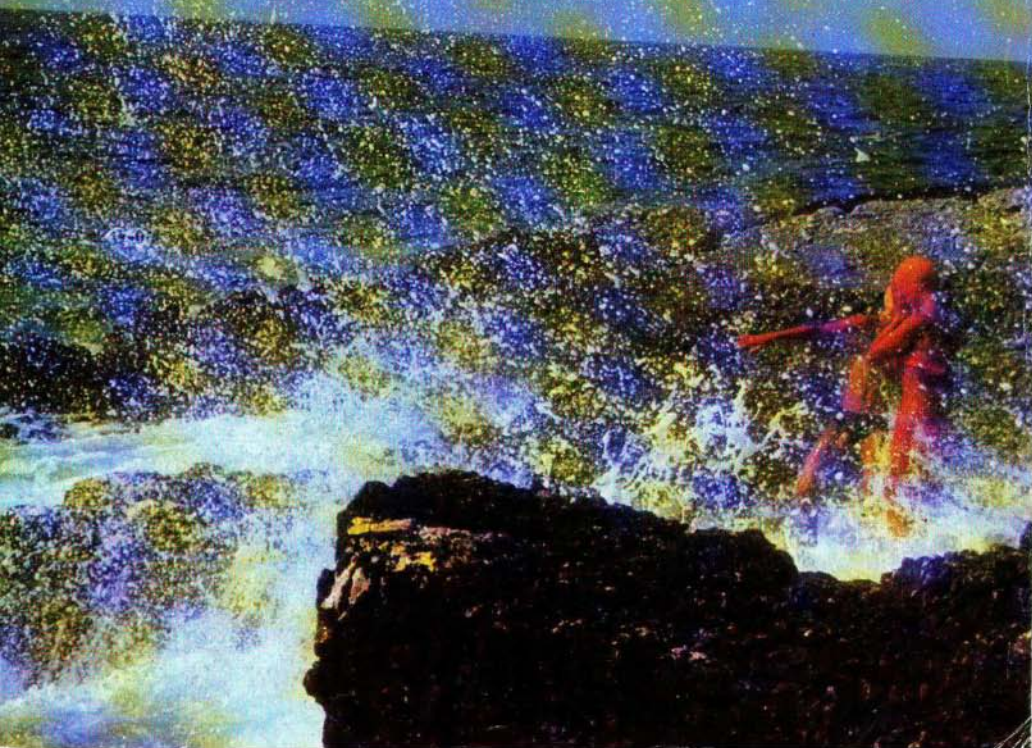


DRUŠTVO MATEMATIKOV, FIZIKOV IN ASTRONOMOV SRS LETNIK 12, 1984-85,

PRESEK

3



PONUJAMO vam

IBM PERSONAL
COMPUTER



UČILNICA OPREMLJENA Z OSEBNIMI RAČUNALNIKI V MREŽI

- PC AT 512 K; 40 MB trdi disk, 1.2 MB mehki disk
- PC 1 64 K; 0.7 MB mehki disk – 8 x
- PC lokalna povezava

INTERTRADE

TOZD ZASTOPSTVO IBM 61000 LJUBLJANA, MOŠA PIJADEJEVA 29
TELEFON 061 322-844, TELEX: 31181 YU IBM INT

VSEBINA

FIZIKA	Merjenje hitrosti vetra — 1. del (Jože Rakovec) 98
	Stoletnica Balmerjeve enačbe (Janez Strnad) 103
RAZVEDRILO	BISTROVIDEOC — Kombinatorična igra (Jaroslav Nešetřil, prev. Vladimir Batagelj) 108
	Šaljiva vprašanja — resen odgovor — rešitve str. 145, Slikovna križanka Planimeter (Pavle Gregorc) 109
	PISMA BRALCEV — znamke s posnetki iz astronomije (Dušica Boben) IV, 117
	PREMISLI IN REŠI — Križci in krogci — rešitev iz P XII/1, str. 24. Kriptaritem z dvema kartama (Peter Petek) . . . 147
MATEMATIKA	Rimske številke in računaŋje z njimi (Ivan Pucelj) 110
RAČUNALNIŠTVO	8. republiško tekmovanje srednješolcev iz računalništva (Iztok Tvrđy, Robert Reinhardt) 120
	Seštevanje z računalnikom (Tomaž Pisanski) 127
NALOGE	Pisma bralcev, računalništvo (Zvonko Trontelj) 128
	Izbrane naloge za učence od V. do VIII. razreda — rešitve na str. 159 (Pavle Zajc) 129
TEKMOVANJA	Urniki tekmovanj v letu 1985 (Gorazd Lešnjak) 130
	Razpis 9. republiškega tekmovanja srednješolcev iz raču- nalništva in srečanje mladih raziskovalcev računal- ništva (Iztok Tvrđy) 132
	15. zvezno tekmovanje osnovnošolcev iz matematike — rešitve str. 151 (Aleksander Potočnik) 134
	Tekmovanje srednješolcev v eksperimentalnem znanju iz fizike (Andrej Kuhar) 136
	25. zvezno tekmovanje srednješolcev iz matematike (Aleksander Jurišić, Zlatan Magajna) 138
	2. poletna šola računalništva (Andrej Brodnik) 141
NOVICE	16. fizikalna olimpiada v Portorožu. Natečaji: Fizika v fotografiji, Predlogi tekmovalnih nalog, Humor v fiziki, Fizikalni eksperimenti (Anton Moljk) . . 142
	Nobelova nagrada za fiziko v letu 1984 — Carlo Rubbia in Simon van der Meer (Marko Mikuš) 144
NOVE KNJIGE	Razumljivo in preprosto z osebnim računalnikom (C.V.) . . 146
REŠITVE NALOG	20. republiško tekmovanje osnovnošolcev iz matematike — rešitve nalog iz P XII/2, str. 71 (A. Potočnik) 148
	28. republiško tekmovanje srednješolcev iz matematike — rešitve nalog iz P XII/1, str. 17 (A. Jurišić) 154
	Slikovna križanka "Karikature" — rešitev iz PXII/2, str. 80 . 159
NA OVITKU	Morski valovi butajo v obalo Kamenjaka na jugu Istre (glej članek na str. 98, foto Ciril Velkovrh) I
	Presekovne značke (Ciril Velkovrh) 160, III

MERJENJE HITROSTI VETRA 1. DEL

Za merjenje hitrosti danes uporabljamo najrazličnejše priprave, ki so nastale z razvojem znanosti in tehnike. Ko pa pomislimo, kako bi merili s preprostimi pripomočki, ugotovimo, da lahko hitrost določamo, če poznamo opravljeno *pot* v nekem, lahko daljšem ali krajšem, *časovnem intervalu*. Seveda nas to vodi do *povprečne hitrosti* v času merjenja in s skrajševanjem tega časa se šele bližamo pravi vrednosti za hitrost, saj je ta limitni primer, odvod poti po času. Za ti dve količini (pot in čas) pa torej potrebujemo merilo za dolžino in uro.

Tako gre torej, če hočemo meriti hitrosti trdnih teles (njihovih težišč ali posameznih delov). Kaj pa *hitrost v plinih ali kapljevinah*? Ali pa hitrost nekega telesa relativno glede na plin ali kapljevino? V tem primeru z metrom in uro ne opravimo dosti, čeprav se prav tukaj začenja pripoved, kako so si ljudje pomagali nekdaj, in o tem, od kod mornarska mera za hitrost - *vozel*.

Z vozli je bilo takole. Na širnem morju je bila ladja brez oporne točke, glede na katero bi merili hitrost. Treba jo je bilo narediti, zato so z ladje med plovbo vrgli v morje leseno klado, privezano na vrvi, ki je imela na enakih razdaljah narejene vozle. Klada je na gladini obstala približno na mestu, vrvi se je odvijala z vretena in kolikor vozlov se je odvilo v času, v katerem se je pretočil pesek v peščeni uri, tolikšna je bila hitrost ladje — v vozlih seveda. Ime se je tako udomačilo, da ga niso opustili niti po uvedbi merilnikov s propelerji. Še vedno so govorili, da plujejo s toliko in toliko vozli. Končno je obveljalo ime vozel tudi za dobro definirano enoto za hitrost: *vozel je morska milja na uro*, torej 1852 m h^{-1} ali približno $0,5 \text{ m s}^{-1}$. Anglosaksonski svet se stežka poslavlja od vozlov (kratica *kt* od *knot*) in poleg uporabe pri mornarjih sporoča tudi hitrosti vetra v mednarodno mrežo za izmenjavo meteoroloških podatkov še vedno v vozlih.

(S tem v zvezi še ena zanimivost. Po angleško se reče kladi *log* in od tiste klade za merjenje hitrosti ladij pride tudi uporaba besede *log* za vpisovanje hitrosti in nasploh za vodenje ladijskega in letalskega dnevnika, pa tudi za najrazličnejša druga vpisovanja. Kdor je že delal z računalnikom, ki si mora zapomniti, komu bo delo zaračunal, je verjetno kot prvi računalniški ukaz na zaslonu zagledal prav *login* — vpiši se!)

Mornarje je močno pestil tudi veter. Da bi naredil konec pretiravanjem o viharjih, skozi katere naj bi pluli, predvsem pa za čim popolnejše vodenje ladijskega dnevnika, so potrebovali oceno za hitrost vetra. In čeprav so vetrnice

cenili že npr. v Perziji okrog leta 700, pa v začetku 17. stoletja še ni bilo take, s katero bi lahko merili veter. Zato je 1808 britanski pomorski oficir, kasnejši admiral in sir, *Francis Beaufort* glede vetra ukazal med drugim takole:

"stopnja 0 je brezvetrije",

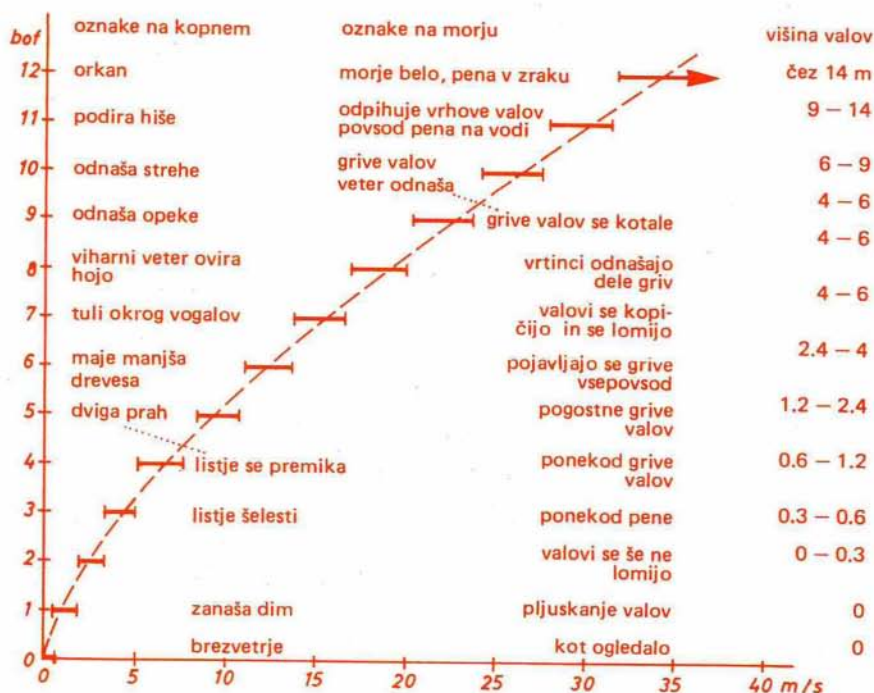
"stopnja 2 je tak veter, v katerem dobro pripravljena vojna ladja, če razpne vsa jadra, pluje s hitrostjo od 1 do 2 vozlov",

"stopnja 6 je veter, v katerem enaka ladja ravno lahko še pluje, če enkrat podveže vrhnja jadra",

in seveda podobno za vse stopnje vmes tja do

"stopnja 12, ko ni več jadra, ki bi vzdržalo".

Kasneje so te kriterije preuredili glede na izgled morske površine, pa tudi za ocenjevanje vetra na kopnem (ter dodali stopnje do 17.). Beaufortova skala se še danes uporablja na morju in na kopnem, saj omogoča oceno brez instrumentov. Da poudarimo, da gre za oceno na podlagi učinkov vetra, rečemo *jakost vetra po Beaufortu (boforu)* za razliko od *hitrosti* vetra, ki jo izmerimo. Med obema ni natančne analitične zveze, temveč bolj statistična, saj za nekoliko različne hitrosti vetra ne moremo ločiti vidnih učinkov na morski površini ali na drevju (slika 1).

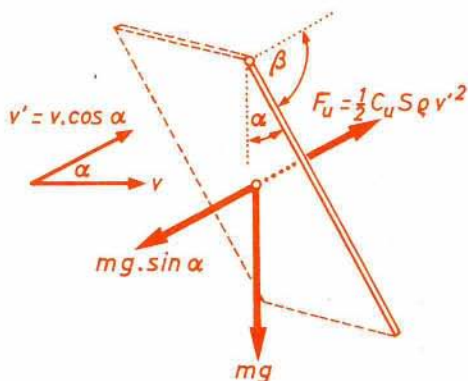


Kmalu po uvedbi Beaufortove skale za veter pa je bil skonstruiran prvi *vetromer (anemometer)* na nihajočo ploščo. Priprava ni zapletena in tisti, ki ste nekoliko spretni, si jo lahko izdelate doma ali pa pri pouku tehnike v šoli.

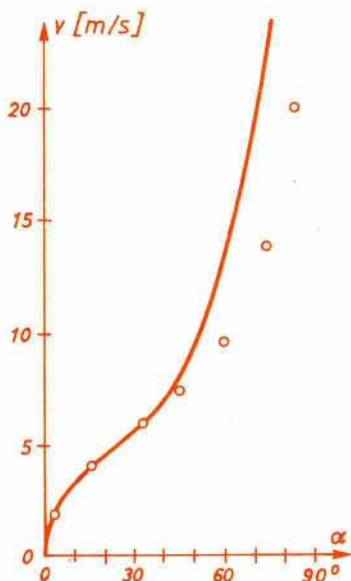
Vetromer na nihajočo ploščo izkorišča *silo upora v sredstvu* (z gostoto ρ), ki dviga okrog horizontalne osi vrtečo se ploščo (s ploščino S) do odklona, pri katerem sta si navora zaradi *teže* in *sile upora* enaka. Če predpostavimo, da tudi sila upora prijemlje v težišču plošče (kar ni res pri večjih odklonih), lahko izenačimo kar obe sili (slika 2):

$$mg \sin \alpha = \rho C_u S \frac{1}{2} (v \cos \alpha)^2$$

Pri tem smo uporabili kvadratni zakon upora, saj zrak skoraj nikoli ne teče *laminarno*. Vpliv *turbulentnega toka* pa je skrit tudi v koeficientu upora C_u . Poleg tega je vrednost C_u odvisna tudi od oblike plošče, od njenega nagiba glede na veter, pa še od česa, tudi od trenja v ležaju. Za hitrost vetra dobimo izraz:



Slika 2. Ravnotežna lega plošče v vetru s hitrostjo v



Slika 3. Primerjava med izračunano odvisnostjo $v(\alpha)$ in dejansko umeritvijo (krožci) za pravokotno ploščo z maso 0,2 kg in dimenzijami 15 cm x 30 cm (pri računu je vzeto $C_u = 1,22$, $\rho = 1,3 \text{ kg m}^{-3}$)

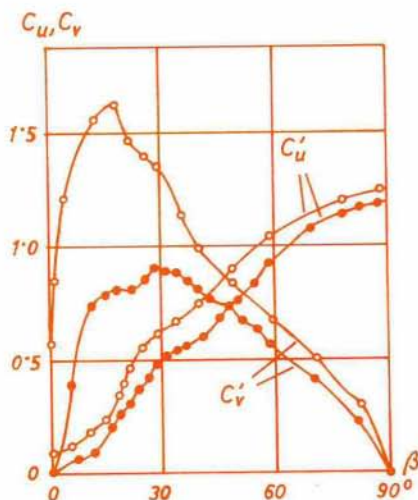
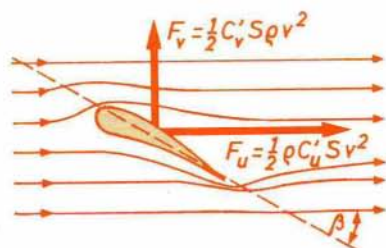
$$v = \sqrt{\frac{2 mg \operatorname{tg} \alpha}{C_u S \rho \cos \alpha}}$$

Pri tem pa moramo upoštevati, da C_u ni konstanta. Zato je najbolje vetromer *umeriti*. Primer take umeritve je dan na sliki 3. Če pa se boste res lotili svojega vetromera, vam je ta umeritev le v pomoč, kajti vsak, še posebej pa v domači delavnici narejen instrument, ima svoje muhe.

Pri merjenju mora biti vetromer takele vrste vedno obrnjen v smer vetra. Če merite tako, da ga držite v roki, se morate obračati vi, sicer pa ga navadno obrača *vetrokaz*, to je poseben rep, vrtljiv okrog navpičnice. Ta mora biti primerno uravnotežen z utežjo, ki obenem kaže smer, iz katere piha veter. S kompasom lahko usmerimo tudi skalo, ki kaže smeri neba (slika 4). Za rep lahko služi spet ravna plošča in zanjo velja podobno razmišljanje kot pri plošči za merjenje hitrosti. Toda tam je teža silila ploščo v ravnovesje, tu pa je le upor tisti, ki postavlja rep v smer vetra. Zato ravne plošče slabo drže smer. Upor je namreč pri majhnih kotih vpada vetra (β je blizu 0, zato je $\cos \alpha \equiv \cos (\pi/2 - \beta)$ blizu nič) majhen in rep niha sem in tja (slika 2). Ko se rep prilagaja v novo smer, se zavrti predaleč, saj je navor, ki bi ga zadrževal po pre-



Slika 4. Vetromer



Slika 5. a) Upor in dinamični vzgon in b) odvisnost koeficientov od vpadnega kota β za ravno ploščo (pikice) in upognjeno ploščo (krožci)

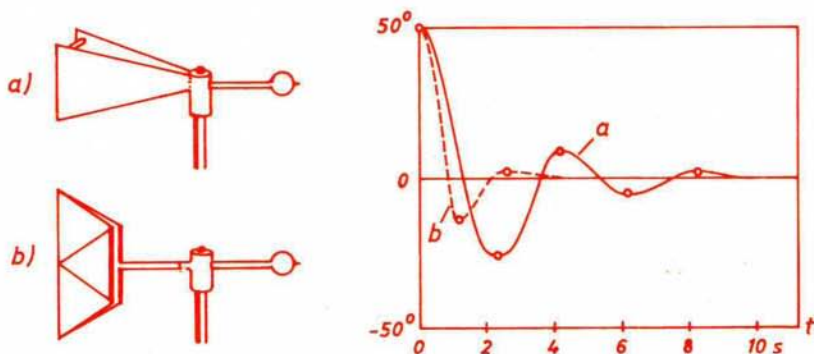
hodu preko ravnovesja, majhen. Povečamo ga lahko, če za rep vetrokaza uporabimo dve plošči, postavljeni v klin (slika 6a), saj je tu vsaj ena od plošč postavljena pod večjim kotom v veter.

Še bolje pa je, če se za dobro merjenje smeri vetra zatečemo k nečemu, kar smo do sedaj zamolčali: na telesa v tekočini deluje tudi *dinamični vzgon*. Pri ravnih ploščah in idealno laminarnem toku ga ni, v turbulentnem toku (in rekli smo že, da zrak praktično zmeraj teče zvrtničeno), pa je delno za neskladje med računom in umeritvijo (slika 3) kriv tudi pri ravni plošči dinamični vzgon.

Na telesa, ki imajo nesimetrične oblike (npr. letalsko krilo), deluje tudi sila pravokotno na smer toka tekočine, saj jih mora tekočina obteči na eni strani po daljši poti, torej hitreje. Ob povečani hitrosti pa se – kot je pokazal *Bernoulli* – zmanjša tlak. Razlika tlakov na eni in drugi strani telesa povzroči silo, ki je spet odvisna od kvadrata hitrosti (slika 5). Zapišemo jo v enaki obliki kot silo upora, le koeficienta sta različna:

$$F_v = \rho C_v S \frac{1}{2} (v \cos \alpha)^2$$

Če opazujemo odvisnost $C_n' \equiv C_u \cos^2 \alpha$ in $C_v' \equiv C_v \cos^2 \alpha$ v odvisnosti od kota $\beta \equiv \pi/2 - \alpha$ med vzporednico s ploskvijo in smerjo vetra, vidimo, da je *upor* pri majhnih odklonih plošče od smeri vetra *majhen*, *vzgon* pa, posebno pri upognjenih ploščah, *hitro naraste*. Zato so boljši repi vetrokazov ukrivljeni ali pa še kako posebno oblikovani, pa se zato hitro prilagajajo smeri vetra (slika 6).



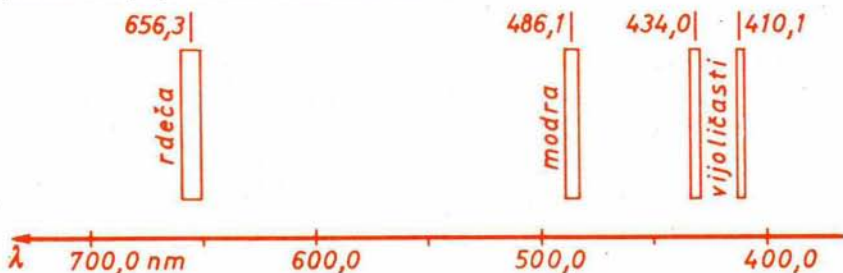
Slika 6. Dve obliki repov vetrokazov in hitrosti prilagajanja na pravo smer, če ju od nje odklonimo za 50° .

Toliko bi za sedaj zadostovalo za vaš vetromer. Dokler ga še delate, si pomagajte z Beaufortovo skalo, naslednjič pa še kaj o modernejših, točnejših, pa tudi na povsem drugačnih načelih zasnovanih vetromerih.

STOLETNICA BALMERJEVE ENAČBE

25. junija 1984 je minilo sto let, odkar je švicarski srednješolski učitelj matematike Johann Jakob Balmer (1825 — 1898) na predavanju naravoslovnega društva v Baslu predstavil svojo enačbo. Enačba je postala znamenita posebno kot temelj nove, kvantne mehanike. Danskemu fiziku Nielsu Bohru jo je po daljšem poskušanju uspelo pojasniti leta 1913 tako, da je dodal starim mehaničnim zakonom nova privzetka. Bohrovo enačico enačbe je uporabil za preskus Erwin Schrödinger, ko je leta 1926 odkril eno izmed oblik osnovnega zakona kvantne mehanike. Bohrovega koraka ni lahko pojasniti, če se ne sklicujemo na fizikalne zakone, in Schrödingerjev korak je po matematični strani še trši oreh. Johannu Jakobu pa lahko pogledamo pod prste. Ne mislijo samo nekateri romanopisci, da je bilo prababicam lažje. Slikovito in z nekaj pretiravanja bi lahko rekli, da je skoraj šestdesetleten stopil v fiziko tisti dan, ko se je namenil poslušati predavanja E. Hagenbacha, fizika z baselske univerze. Ta je predaval o "kvantitativnih odnosih med črtami vodikovega spektra". To predavanje je vsaj po fizikalni strani spremenilo Balmerjevo življenjsko pot, s čimer hočemo reči, da je doseglo, da pozna njegovo ime in njegovo enačbo vsak fizik.

Segreti plin ali plin, po katerem poganjamo električni tok, seva vidno svetlobo. V Balmerjevih časih so že dobro vedeli, da so v tej svetlobi zastopane samo določene valovne dolžine. Ko na primer spustimo tako svetlobo skozi stekleno prizmo, se sestavine z različno valovno dolžino ali - po domače - z različno barvo različno odklonijo in dobimo *spekter*. (Pojav imenujemo *razklon* - *dispersija* - in ga pojasnimo z odvisnostjo svetlobne hitrosti v steklu ali lomnega kvocienta stekla od valovne dolžine: svetloba ima tem večjo hitrost in se tem manj lomi, čim večja je njena valovna dolžina.) V spektru sevajočih razredčenih plinov opazimo na temnem ozadju črte različnih barv (slika 1). Zaradi tega so tudi plinske cevi pripravne za svetlobne reklame.



Slika 1. Prve štiri črte v Balmerjevi seriji v vidnem delu vodikovega spektra. Nad črtami so napisane valovne dolžine v nanometrih, širina črte pa kaže na njeno izrazitost.

Optična spektroskopija, kakor imenujemo proučevanje spektrov vidne svetlobe, se je v drugi polovici prejšnjega stoletja hitro razvila. Ker so valovne dolžine spektralnih črt značilne za element, je bilo mogoče po spektru ugotavljati kemijski sestav snovi. S tako *spektralno analizo* so odkrili tudi nekaj dotlej še neznanih elementov. Spektralna analiza je omogočila, da so prvič ugotovili sestavo snovi na Soncu in na zvezdah. Odlikovala se je tudi po tem, da je bilo za analizo treba imeti samo ščepec snovi.

Kemiki so torej na veliko uporabljali spektralno analizo, a fiziki nakopičenega spoznanja o spektrih še niso uredili. Vedeli so sicer, da sevajo v razredčenih plinih svetlobo posamični atomi. Niso si pa znali pojasniti, zakaj sevajo atomi samo svetlobo z določenimi valovnimi dolžinami in zakaj sevajo prav te valovne dolžine in ne drugih.

Menda je bil francoski fizik M. Masquart prvi, ki je primerjal atome s strunami. Napeta struna namreč lahko oddaja zvok z valovnimi dolžinami, ki so med seboj v razmerju majhnih celih števil. Največjo valovno dolžino ima osnovni ton, manjše valovne dolžine pa imajo višji harmonični toni. Zvoku, ki ga dobimo kot mešanico teh tonov, pravimo zven. Podobno je na primer tudi z zvokom nihajočih plošč, le da tam razmerja med valovnimi dolžinami niso tako preprosta. Ali ni torej svetloba, ki jo sevajo atomi, nekakšen zven?

V spektru sevajočega vodika so leta 1871 poznali tri črte: vijolično, modro in rdečo. Angleški fizik Johnstone Stoney je tedaj ugotovil, da so njegove valovne dolžine v razmerju 20 : 27 : 32. Toda A. Schuster je močno ugovarjal tem računom. Opozarjal je na to, da so valovne dolžine določene nenatančno in je seveda vedno mogoče najti dve dovolj veliki celi številki za razmerje dveh valovnih dolžin.

Take so bile — na kratko povedano — razmere, ko se je dela lotil J. J. Balmer. Kaže, da je dobil od Hagenbacha podatke še o četrti — tudi vijolični — črti. Pred kratkim je namreč švedski fizik Andres Angstroem natančno izmeril valovne dolžine štirih črt v vidnem delu vodikovega spektra. Njegovi podatki so navedeni v prvem stolpcu 1. preglednice. Balmer je izračunal razmerje največje valovne dolžine in valovnih dolžin preostalih treh črt (drugi stolpec), ga zapisal kot razmerje dveh celih števil (tretji stolpec) in razstavil števili na prafaktorje (četrti stolpec). Zadnjemu razmerju je dodal kot faktor $3.3.3/3.3.3 = 1$ in ugotovil, da je vsem razmerjem skupen faktor $3.3.3/5$. Poiskal je najmanjši skupni imenovalc

$$\begin{aligned} 656,21 \text{ nm} \cdot 5/3.3.3 &= 486,074 \text{ nm} / 2.2 = 434,01 \text{ nm} / 5.5 = \\ &= 410,12 \text{ nm} \cdot 2.2.2/3.3.3 = 121,52 \text{ nm} \end{aligned}$$

Ko je enačbo na desni in na levi pomnožil s 3, je dobil:

$$656,21 \text{ nm} \cdot 5/9 = 486,074 \text{ nm} \cdot 3/4 = 433,01 \text{ nm} \cdot 21/25 = 410,128/9 = \\ = 364,56 \text{ nm}.$$

1. Preglednica, ki kaže, kako je računal J.J. Balmer

Angstroemovi podatki za valovno dolžino	2. stolpec	3. stolpec	4. stolpec	valovne dolžine, izračunane po Balmerjevi enačbi
rdeča				
656,21 nm				656,208 nm
modra	$\frac{656,21 \text{ nm}}{486,074 \text{ nm}} = 1,35$	$= \frac{27}{20}$	$= \frac{3 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 2 \cdot 5}$	
486,074 nm				486,08 nm
vijolična	$\frac{656,21 \text{ nm}}{434,01 \text{ nm}} = 1,512$	$= \frac{189}{125}$	$= \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7}{5 \cdot 5 \cdot 5}$	
434,01 nm				434,00 nm
vijolična	$\frac{656,21 \text{ nm}}{410,21 \text{ nm}} = 1,6$	$= \frac{8}{5}$	$= \frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{5} \cdot \frac{3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3}$	
410,12 nm				410,13 nm

Valovne dolžine štirih črt je torej dobil, ko je pomnožil 364,56 nm po vrsti z 9/5, 4/3, 25/21 in 9/8. Navidez to ni urejena vrsta ulomkov. Ko pa je števec in imenovalec drugega in četrtega ulomka pomnožil s 4, je dobil 9/5, 16/12, 25/21 in 36/32. To vrsto ulomkov je mogoče napisati kot razmerje med kvadratom celega števila in njegovim kvadratom zmanjšanim za štiri, torej $n^2/(n^2 - 2^2)$. Tako je sledila Balmerjeva enačba

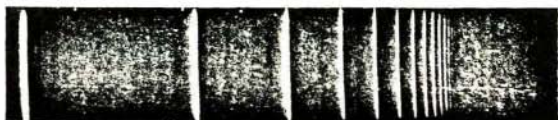
$$\lambda = \lambda_0 n^2 / (n^2 - 2^2) \quad \lambda_0 = 364,56 \text{ nm}$$

ki je dala po vrsti za $n = 3, 4, 5, 6$ valovne dolžine izmerjenih črt (glej peti stol-

2. Preglednica, ki vsebuje izmerjene in izračunane valovne dolžine črt v ultravijoličnem delu vodikovega spektra

izmerjeno	izračunano	n
396,9 nm	396,965 nm	7
388,75	388,864	8
383,4	383,498	9
379,5	379,75	10
376,9	377,02	11

Slika 2. Prvih dvanajst črt (zgoraj) in že nadaljnje črte (za $n = 6$ do 20, spodaj). Iz članka G. Herzberga *Über die Spektren des Wasserstoffs* (O vodikovih spektrih) iz revije *Annalen der Physik* leta 1927.



pec preglednice). Relativna razlika med izmerjeno in izračunano valovno dolžino je v najslabšem primeru manjša kot $1/40\,000$.

J. J. Balmer ni bil fizik, zato ni bral fizikalnih revij in ni poznal najnovejših podatkov. Njegovi članki o enačbi so dokaj nepregledni in težko razumljivi in v prvem, ki je izšel v *Annalen der Physik und Chemie*, je urednik izpustil odstavek in naredil vse še manj pregledno. Balmer ni zapisal, odkod je dobil kak podatek. Kaže, da mu je Hagenbach posredoval še podatke o valovnih dolžinah črt, ki so jih opazovali v svetlobi zvezd v ultravijoličnem delu vodikovega spektra. Ujemanje med izmerjenimi in izračunanimi valovnimi dolžinami je bilo v tem primeru zaradi manj natančnega merjenja nekoliko slabše. Toda s tem je Balmer svojo enačbo po vseh pravilih potrdil, saj tedaj, ko jo je izpeljal, še ni vedel zanje.

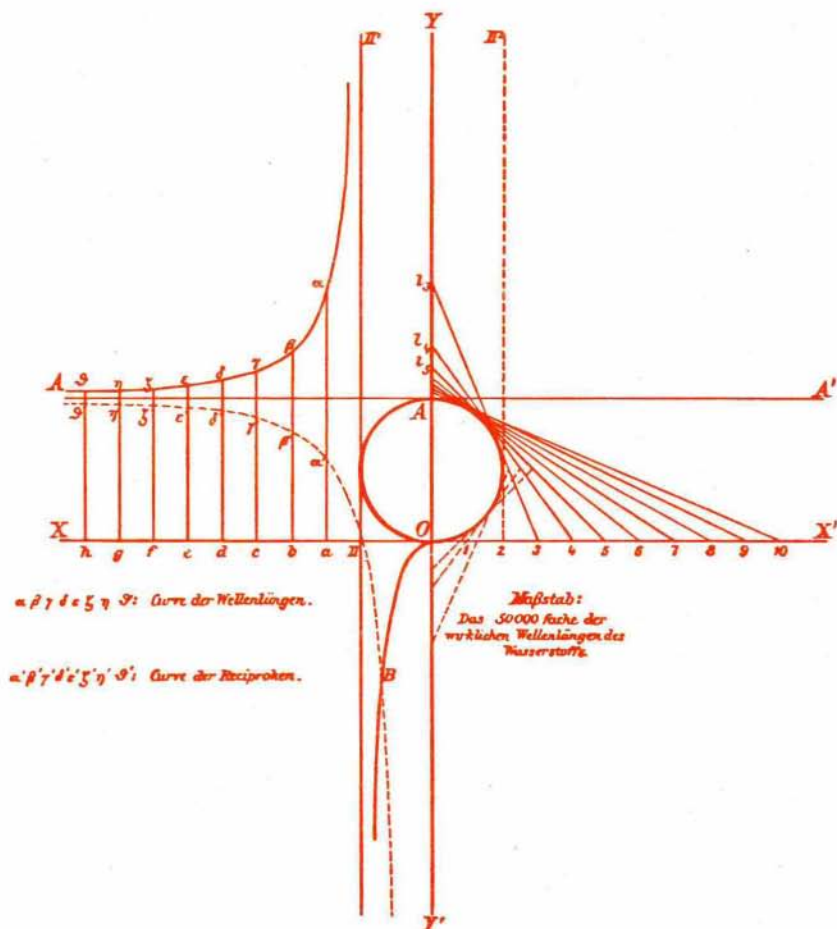
Balmer je šel korak dalje in napovedal, da obstajajo tudi spektralne črte, katerih valovno dolžino da enačba, ko v njej nadomestimo 2^2 z 1^2 , 3^2 ... (Tedadaj je treba pač vzeti drugo valovno dolžino λ_0 .) Tako je predvidel, da sestavlja jo vodikov spekter serije črt (slika 2). Danes nosi serija, za katero velja zapisana enačba, Balmerjevo ime. Že dolgo pa poznamo serijo z 1^2 v ultravijoličnem delu spektra in serije s 3^2 , 4^2 , ... v infrardečem delu.

Balmerjevo delo je vodilo švedskega fizika Johannesa Roberta Rydberga, ko je leta 1889 posplošil Balmerjevo enačbo tako, da je veljala tudi za sevanje drugih elementov. Tedaj so se že navadili računati z obratno vrednostjo valovne dolžine in so Balmerjevo enačbo (za vodik) zapisali v obliki

$$1/\lambda = R_y(1/n'^2 - 1/n^2) \quad n' = 1, 2, 3, \dots, n > n'$$

Konstanto $R_Y = 4/\lambda_0$ so poimenovali po Rydbergu. Novejši podatek zanjo je $1,09737315 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$, Niels Bohr jo je izrazil z maso elektrona m , osnovnim nabojem e_0 , influenčno konstanto ϵ_0 , Planckovo konstanto h in hitrostjo svetlobe c takole

$$R_Y = me_0^4 / 8\epsilon_0^2 h^3 c$$



Slika 3. Tako je J. J. Balmer z načrtovanjem ugotovil valovno dolžino spektralnih črt po njem imenovane serije pri vodik. $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ zaznamujejo valovne dolžine, $\alpha', \beta', \gamma' \dots$ pa njihove obratne vrednosti. Balmer je imel rad zapletene naloge z načrtovanjem. Slika je vzeta iz članka Lea Baneta *Evolution of the Balmer Series* (Razvoj Balmerjeve serije) v reviji American Journal of Physics leta 1966.

Morda se zdi komu to, kar je naredil J. J. Balmer, zgolj igranje s števili. Treba pa je upoštevati, da je z enim korakom uredil merske podatke za vodik in omogočil preprost pregled nad njimi. Drugim, ki so poskušali, to ni uspelo. Tako je omogočil poznejši korak, ki je privedel do novih fizikalnih zakonov.

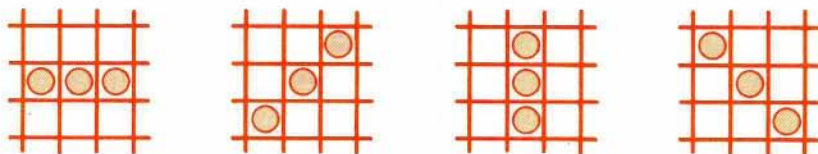
Ali ni podobno ravnal tudi Johannes Kepler, ko je uredil podatke o gibanju planetov s tem, da je spoznal eliptično obliko njihovih poti? Isaacu Newtonu so rabili Keplerjevi podatki kot izhodišče za odkritje novih zakonov. J. Kepler, J. J. Balmer in številni drugi so ravnali pravzaprav v duhu Pitagore in njegovih pristašev, ki so oboževali števila, in Platona, ki je verjel, da je mogoče naravne pojave zajeti z matematiko.

Janez Strnad

Bistrovidec

KOMBINATORIČNA IGRA

Igralca izmenoma polagata po en kovanec (za 1 dinar) na polja šahovnice velikosti $n \times n$, $n \geq 3$. Zmaga igralec, ki prvi ustvari vrsto (vodoravno, navpično ali poševno — glej sliko) iz treh zaporednih kovancev.



Pripomnimo še, da igralca igrata z enakimi kovanci, tako da ima igra le malo skupnega s priljubljenima igrama "križci in krožci" (pet v vrsto) in "tri v vrsto" na šahovnici 3×3 .

Pokazati je mogoče, da lahko za lihe n prvi igralec vedno zmaga. Namig: prvi kovanec postavi na sredo šahovnice. Za sode n pa je položaj bolj zapleten. Odloči, kateri igralec vedno zmaga, seveda če pravilno igra, pri $n = 4$.

Kolikor mi je znano, je vprašanje za $n = 8$ nerešeno.

Vabimo računalnikarje, da sprogramirajo to igro.

Prevedel
Vladimír Batagelj

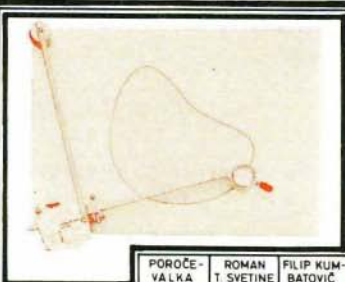
Jaroslav Nešetřil
Karlova univerza, Praga, ČSSR

RAZVEDORILLO

Šaljiva vprašanja – resen odgovor

- KAJ JE PRESEK?
 - presejan pesek
 - slovenski list za mlade matematike, biologe in astronome
 - dolžinska enota v astronomiji
 - pojem iz teorije množic
- KJE SE JE RODIL SLOVENSKI MATEMATIK JURIJ VEGA?
 - v Podgorici
 - v Gorici
 - v Zagorici
 - v Novi Gorici
- PROGRAMER JE:
 - kontrolor majhnih uteži
 - postavljač in popravljač prog
 - pripravljač programa za elektronski računalnik
 - kinooperater
- BIT JE:
 - sestavina bitumna
 - dvojna tona
 - osnovna enota v teoriji informacij
 - enota obstojnosti materiala
- PO SLOVENSKEM FIZIKU JOŽEFU STEFANU SE IMENUJE:
 - fakulteta za matematiko v Ljubljani
 - cerkev na Dunaju
 - ulica v Zagrebu
 - raziskovalni institut v Ljubljani
- KAJ MERIMO Z NAPRAVO PLANIMETER?
 - dolžino smučarskih skokov v Planici
 - ploščino poljubnega ravninskega lika
 - zemljišče plantaž
 - velikost planetov

SLIKOVNA KRIŽANKA



	POROČE- VALKA	ROMAN T. SVETINE	FILIP KUM- BATOVIČ
PARJENJE SRNJADI			
REKA POZABE V GRŠKI MITOLOGIJI			
SKLIC V TABORIŠČU			
DEVETI INTERVAL			
PERZIJA			
MARK TWAİN		GLAVNO MESTO SAUDOVE ARABIJE	RUMENKA- STO RJAVA BARVA
FINSKI ARHITEKT SAARINEN			
UKANA			
NEKDANJI ALPINIST (FRANČ)			
Ž. IME			

Pavle Gregorc

MATEMATIKA

RIMSKE ŠTEVILKE IN RAČUNANJE Z NJIMI

1. Slovenci uporabljamo v pisavi latinico, številke pa z njo redkokdaj zapišemo (raje jih z arabskimi števkami). Cifre, ki sestavljajo rimske številke, so naslednje:

$$I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000$$

Zberimo rimske številke v preglednici:

M	D	C	L	X	V	I
---	---	---	---	---	---	---

Številke V, L, D se imenujejo tudi *etruščanske številke*.

Primeri zapisov:

$$XV = 15, LX = 60, MDCCXXII = 1723 \quad (\text{aditivni princip})$$

$$XIV = 14, XXXIX = 39, MCMLXXIX = 1979 \quad (\text{subtraktivni princip})$$

Pri računanju s števili najbrž le malokdo pomisli, da bi uporabljal rimske številke. No, mi bi pa le radi to naredili. Kako zdaj potekajo računski postopki (algoritmi)? (Vprašanje, kako so pravzaprav Rimljani računali, pustimo ob strani.)

2. Najprej uvedimo pri simbolih iz preglednice oznake s črticami: I' , V' , X' , L' , C' , D' , M' ; ti simboli naj pomenijo negativna števila, npr.: $I' = -1$, $X' = -10$, $M' = -1000$. Tako lahko število 1984 zapišemo tudi aditivno kot $MMC'LXXXVI'$.

3. Nekaj seštevanj:

$$V + V = X, L + L = C, C + C + C + C + C = D$$

Drugi primeri:

$$XIV + V = XIX, IV + IV = I' + V + I' + V = I' + I' + X = VIII$$

$$IV + IX = I' + I' + XV = XIII$$

$$\begin{aligned} \text{CCLIV} + \text{DCCCLXXIX} &= \text{C} + \text{C} + \text{C} + \text{C} + \text{C} + \text{D} + \text{L} + \text{L} + \text{XX} + \text{IV} + \text{IX} = \\ &= \text{D} + \text{D} + \text{C} + \text{XXX} + \text{V} + \text{I}' + \text{I}' = \text{MCXXXIII} \end{aligned}$$

4. Zaradi uporabe "dopolnimo" simbole iz točke 1 z novimi:

$$P = 5000, N = 10000, R = 50000, S = 100000, Q = 500000, Y = 1000000$$

(Seveda spisek lahko sami nadaljujemo). Simboli P, R, Q so "etruščanski". Tako dobimo *dopolnjeno preglednico*:

Y	Q	S	R	N	P	M	D	C	L	X	V	I
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5. Poglejmo, kako *množimo*! Ločili bomo dva primera.

5.1. Kvečjemu v enem od faktorjev nastopa etruščanski (ali pa "etruščanski") simbol. Denimo, da je to v prvem faktorju. V tem primeru najprej zapišemo popolno preglednico simbolov iz 1 (če je treba, iz 4), podčrtamo z dvojno črto, da bo preglednica ločena od računa pod njo. Prvi faktor zapišemo v preglednici pod dvojno črto tako: pod ustrezne rimske simbole zabeležimo z znakom *T* nastopanje rimskih, z znakom *t* pa etruščanskih simbolov v faktorju (tolikokrat, kolikorkrat se pojavijo). V drugi vrsti zabeležimo na prav tak način drugi faktor (zdaj nastopajo samo simboli *T*). Potem napravimo črto. Prvi faktor ponovimo spodaj tolikokrat, s kolikor simboli je podan drugi faktor, in sicer ga vsakokrat zapišemo tako, da je desni začetek zapisa števila, to je "enice", pod oznako *T* množitelja. Na kraju, pod drugo enojno črto, seštejemo, upoštevajoč točko 3, vse simbole in dobimo rezultat.

Zgled za $155.11 = 1705$

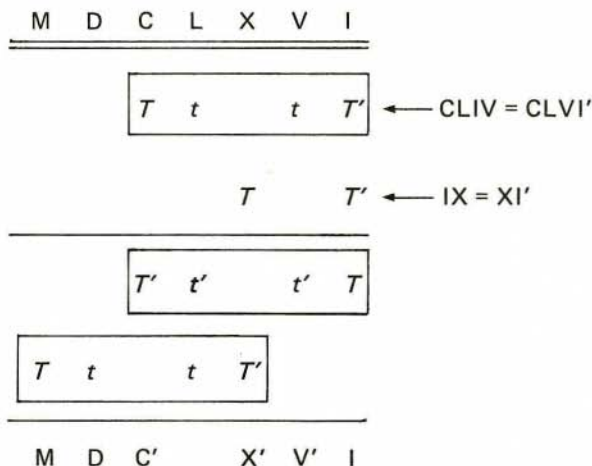
M	D	C	L	X	V	I
T t t ← CLV						
T T ← XI						
T t t						
T t t						

Rezultat:

M D CC V

Pri subtraktivnih primerih zapisov uporabljamo pri oznaki T črtico, torej zapis T' . Če blok pomaknemo pod simbol s črtico, vsem simbolom v tej vrstici dodamo črtico. Upoštevamo pa, da se dve črtici "uničita", medtem ko eno črtico ohranimo.

Delo naj pojasni zgled za $154.9 = 1386$:



Po preureditvi zapišemo rezultat v obliki MCCCLXXXVI.

PRESEK – LIST ZA MLADE MATEMATIKE, FIZIKE IN ASTRONOME
12. letnik, šolsko leto 1984/85, številka 3, strani 97 – 160

UREDNIŠKI ODBOR: Vladimir Batagelj (bistrovidec), Danijel Bezek, Andrej Čadež (astronomija), Bojan Golli (tekmovalna - naloge iz fizike), Pavel Gregorc, Bojan Mohar (matematika), Martin Čopič, Andrej Kmet, Jože Kotnik, Edvard Kramar (odgovorni urednik), Gorazd Lešnjak (tekmovalna - naloge iz matematike), Andrej Likar (Presekova knjižnica - fizika), Franci Oblak, Peter Petek (glavni urednik, naloge bralcev, premisli in reši), Dušica Boben (pisma bralcev), Tomaž Pisanski (računalništvo), Tomaž Skulj, Miha Štalec (risbe), Zvonko Trontelj (fizika), Marjan Vagaja, Ciril Velkovrh (urednik, nove knjige, novice).

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS - Podružnica Ljubljana - Komisija za tisk, Presek, Jadranska.c. 19, 61111 Ljubljana, p.p. 64, tel. (061) 265-061/53, št. žiro računa 50101-678-47233. Naročnina za šolsko leto 1984/85 je za posamezna naročila 250.- din, za skupinska naročila pa 200.-.

List sofinancirajo Izobraževalna, Kulturna in Raziskovalna skupnost Slovenije.

Ofset tisk Časopisno in grafično podjetje DELO, Ljubljana.

© 1985 Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS - 730

Primer z večkratnimi simboli: $153.23 = 3511$:

CLIII.XXIII = MMMDXIX

M	D	C	L	X	V	I
T T TTT ← CLIII						
TT TTT ← XXIII						
<div> <div>T</div> <div>T</div> <div></div> <div></div> <div>TTT</div> <div data-kind="parent" data-rs="3">blok "potrojimo"</div> </div>						
T T TTT						
T T TTT						
<div> <div>T</div> <div>T</div> <div></div> <div></div> <div>TTT</div> <div data-kind="parent" data-rs="2">blok "podvojimo"</div> </div>						
T T TTT						
MMM	D			XX		I'
						seštevanje po 3

Rezultat je MMMDXIX.

5.2. Če nastopajo etruščanski simboli v obeh faktorjih, ravnamo tako, kot je do prve enojne črte opisano v 5.1, pri "množenju" s t pa upoštevamo tole: zapis prvega faktorja (in ustrezni blok) podpišemo z začetkom pod t ; vsak simbol t v bloku podvojimo in v vsak desni stolpec v tem bloku pripišemo simbol t (če je tam T ali pa prazno okence). Pri seštevanju pod drugo enojno črto ravnamo tako, kot smo povedali v 5.1.



Ἀριθμὸν, ἑξοχὸν σοφισμάτων

ŠTEVILO - VELIKI DOSEŽEK ČLOVEŠKEGA UMA

AJSHIL

Zgledi za $5.5 = 25$, $6.6 = 36$, $15.15 = 225$:

X	V	I	X	V	I	C	L	X	V	I
t			$t \quad T$			$T \quad t$				
t			$t \quad T$			$T \quad t$				
$tt \quad t$			$t \quad T$			$T \quad tt \quad t$				
XX V			$tt \quad Tt$			$T \quad t$				
			XXX V I			C LL XX V				
						ali CC XX V				

Obširnejši primer za $949.50 = 47450$:

R	N	P	M	D	C	L	X	V	I
$T$$T'$$TT$$T'$$TTT$ t $T$$T'$$TT$$T'$$TTT$									
R	P'		DD		L'				
DDD									

Zqled za 657,15 = 9855:

N P M D C L X V I

t T t t TT

T t

tt Tt tt t tt TTt

t T t t TT

P MMM DDD CC LL ~~XX~~ VVV

~~XX~~

Rezultat zapišemo lahko v subtraktivnem zapisu kot MNDCCCLV.

6. Obstaja tudi postopek za *deljenje* rimskih števil.

Najprej postavimo preglednico, tako kot pri množenju. Z oznakama T in t zabeležimo potem delitelja takoj pod dvojno črto; prirejeni blok naj bo B . Pod prvo enojno črto zabeležimo na znani način deljenca. Postopek teče takole: Zapis B pomaknemo pod oznako deljenca, kar se da proti levi v lego B' . Nad prvo enojno črto zabeležimo s T (ali pa s t) v stolpcu nad desnim začetkom bloka B' , kolikokrat "gre" blok B' v deljenca. Potem v bloku B' izvedemo "množenje" s T (ali s t). Pod drugo enojno črto zabeležimo razliko. Postopek nadaljujemo, dokler je mogoče. Na koncu dobimo kvocient in ostanek. Vse si bomo najlažje ogledali na primeru.



Zgled za deljenje števila CCCLXVII s številom XV.

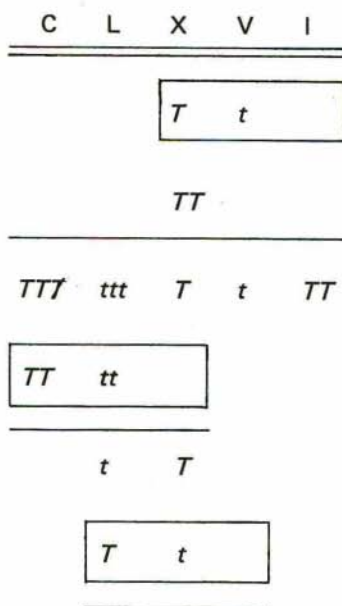
Prvi korak je priprava:

	C	L	X	V	I
Delitelj in blok B					T t
Izpustimo vrstico					
Prva enojna črta					
Deljenec	TTT	t	T	t	TT
Blok B'					T t
Druga enojna črta					

Drugi korak: Vidimo, da "gre" blok B' v deljenca "dvakrat"; to zabeležimo s TT v stolpcu pod X nad prvo enojno črto in potem "pomnožimo" blok B' s TT :

	C	L	X	V	I
					T t
			TT		
	TTT	t	T	t	TT
Blok B' , pomnožen s TT					TT tt

Zdaj opišemo *tretji korak*. Blok B' , pomnožen s TT , "odštejemo" od deljenca; v našem primeru je treba enega od treh T pod C "spremeniti" v tt pod L . To nakažemo v preglednici s prečrtanjem; pod drugo enojno črto zabeležimo razliko:



Dragi Lojze!

PISMA BRALCEV

Si edini, ki se je odzval na naše filatelistično vabilo in nam poslal znamke. Škoda, da nisi zraven še kaj pripisal, kajti dobrodošle bi bile tudi novice in predlogi.

Objavljamo tvoje lepe znamke, ki prikazujejo nekatere posnetke vesoljskih poletov. Obenem upamo, da bodo vzpodbudile še koga, da nam pošlje svoje.

Znamke ti vračamo. Veseli bomo, če se boš še kdaj spomnil na bralce Preseka in jim pokazal kakšne lepotice iz svoje zbirke.

Lepe pozdrave tebi in vsem bralcem filatelistom!

Dušica Boben

(Znamke so objavljene na IV strani ovitka.)

Če zdaj premaknemo blok B pod razliko čimbolj na levo, vidimo, da je začetek bloka v stolpcu pod V . Nad prvo enojno črto - tu namreč oblikujemo del količnika - v našem primeru ne prihaja v poštev oznaka t , saj dobimo, ko pomnoži-

mo v bloku, tole:

Tt	tt	t
------	------	-----

. To je pa več od prejšnje razlike. Zato

premaknemo blok B' za en stolpec proti desni v lego B'' . Zdaj je začetek bloka B'' v stolpcu pod I ; vidimo nadalje tudi to, da gre blok B'' v razliko $TTTT$ -krat:

C	L	X	V	I
		$T$$t$		
		TT		$TTTT$
TTT	ttt	T	t	TT
$TT$$tt$				
	$\cancel{V}$	TTT	tt	
		TTT	tt	
		$TTTT$$tttt$		
			t	TT

Blok B'' ,
pomnožen s $TTTT$

Razliko pod drugo enojno črto smo preuredili, tako da se dajo simboli "odštetiti" - to spet nakažemo s prečrtanji. Pod tretjo enojno črto dobimo končno ostanek $V + I + I = VII$. Nad prvo enojno črto pa dobimo $X + X + IV = XXIV$. Rezultat je tedaj enak $XXIV$ in ostanek VII .

Oglejmo si še deljenje števila $MMCCCXXXV$ s številom $DXXXIX$:

M D C L X V I

t	$TTTTT$	T'
-----	---------	------

← DXXXXIX

$TTTT$

TT $tttt$ TTT tt $TTTT$ t ← MMCCCXXXXV

t	T	$ttt\bar{t}$	$TTTT$	T'
t			$TTTT$	T'
t			$TTTT$	T'
t			$TTTT$	T'

T $TTTT$ t $TTTT$

Upoštevali smo, da postane pri odštevanju simbola T' iz T' spet T . Rezultat je potemtakem: IV in ostanek CXXXXIX.

Druge primere lahko izvedemo tudi v razširjeni preglednici. Menimo, da boste sami preizkusili opisane postopke na različnih svojih zgledih; morda boste sestavili postopke (algoritme) tudi za druge račune. Iskanje takih postopkov in primerjave z znanimi algoritmi pri arabskih številkah je zanimivo seveda tudi za računalništvo.

Uredniku za matematiko se lepo zahvaljujem za opombe pri sestavljanju tega članka.

Viri:

Kennedy, J. G., *Arithmetic with Roman Numerals*, The American Mathematical Monthly **88** (1981), 29-33

Posebej naj opozorim na strani 30, 52 in 78 v Križaničevi knjigi *Križem po matematiki*, Mladinska knjiga 1960.

Ivan Pucelj

RACUNALNIŠTVO

OSMO REPUBLIŠKO TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV IZ RACUNALNISTVA

Osmo republiško tekmovanje srednješolcev s področja računalništva je bilo 2. junija 1984 na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani. Pri organizaciji tekmovanja so sodelovali Gibanje "Znanost mladini", Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS, Fakulteta za elektrotehniko, Institut Jožef Stefan in Slovensko društvo Informatika. Letošnja bistvena novost je, da so nagrajenci opravičeni opravljanja sprejemnih izpitov za študij računalništva na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko.

V času reševanja nalog je za spremljevalce ter za strokovnjake s področja računalništva potekala okrogla miza z naslovom VSEBINA POUKA RACUNALNISTVA NA SREDNJIH ŠOLAH. Bistveni zaključki te okrogle mize, ki jo je vodil mag. Vladislav Rajkovič, so:

- v zvezi z nabavo 2000 osebnih računalnikov mora izbrati vrste računalnika opraviti strokovno telo z upoštevanjem cene, sposobnosti, vzdržljivosti in drugih lastnosti teh računalnikov;
- k zagotavljanju programske opreme za potrebe vzgoje in izobraževanja bi kazalo pristopiti podobno kot k zagotavljanju ostalih učnih pripomočkov. Pri tem je treba upoštevati specifičnost računalništva kot razvijajočega se področja (ni tradicije, hitra spremenljivost). Potrebno je tudi zagotoviti sistematičen razvoj in zbiranje programske opreme na šolah samih;
- potrebno je urediti izobraževanje učiteljev za računalništvo, in sicer v obliki rednega pedagoškega visokošolskega študija kot z uvedbo izbirnih pedagoško - andragoških predmetov na višjih in visokih šolah;
- odpraviti bi bilo treba porajajočo se miselnost, da sta mikroračunalništvo in "veliko" računalništvo dve med seboj ločeni področji računalništva.

Med popravljanjem nalog so lahko tekmovalci poslušali predavanje dr. Tomaža Pisanskega "Slučajnost v računalniku", ob razglasitvi rezultatov pa so prejeli nov Bilten tekmovanja.

Naloge, s katerimi so se spopadli reševalci, so bile:

NALOGE ZA UČENCE PO ENEM LETU POUKA RACUNALNISTVA

1. Tabela velikosti $M \times N$ vsebuje samo števila 0 in 1. Enice v tej tabeli predstavljajo rob nekega ravninskega lika, notranjost in zunanost tega lika pa je predstavljena z ničlami.

Rob lika je enostavna sklenjena črta. Točka ima vsega štiri

sosede (levo, desno, spodaj, zgoraj). Vsaka točka na robu (torej vsaka točka z vrednostjo 1) ima natanko dve sosedi, ki sta tudi na robu (dve od štirih sosed imata vrednost 1, dve pa vrednost 0).

Napiši **postopek**, ki bo pri podanih koordinatah i in j elementa tabele ugotovil, ali je ta znotraj, zunaj ali na robu lika!

```

+-----+
!               !
!  1111 1111 1111  !
!  1  111  1  1  1  !
!  1           1  1  1  !
!  111  n  111  11  !
!    1           1    !
!    1           1111  1  !
!    1           1  1  1  !
!  z 1111111  1111  !
!               !
+-----+

```

n - notranjost
z - zunanost
1 - rob

2. Pri telefoniranju izbiramo pozivno številko tako, da centrali za vsako cifro posredujemo ustrezno zaporedje impulzov. Cifra n je predstavljena z n impulzi, razen ničle, ki je predstavljena z 10 impulzi. Impulz oddamo tako, da linijo prekinemo za 1/20 sekunde in potem počakamo še 1/20 sekunde do oddaje naslednjega impulza. Med dvema ciframa mora biti linija sklenjena vsaj 1/3 sekunde. Pred izbiro prve cifre moramo imeti sklenjeno linijo vsaj 1/3 sekunde. Na telefonsko linijo imamo priključen računalnik, s katerim bi radi izbirali pozivne številke. Potrebujemo program, ki bo poklical odtipkano telefonsko številko. Pri tem imamo na voljo podprograme:

Dvigni - skleni linijo,
Spusti - prekini linijo,
čakaj(n) - čakaj n milisekund.

Napiši podroben **postopek**!

3. Napiši **program**, ki vhodno besedilo prepíše na izhod z dvojnimi razmikom vrst, tekst med narekovaji ' ' podčrta v vmesnih vrstah, narekovaje pa zavrže. Vrste so dolge največ 60 znakov, struktura vrst naj se pri izpisu ohrani.

Primer: vhodni tekst

Tekmovalne naloge so "zelo
lahke". Kakor za koga. "Nekatere" je
mogoče celo rešiti.

program prepíše v

Tekmovalne naloge so zelo

 lahke. Kakor za koga. Nekatere je

 mogoče celo rešiti.

4. Na zelo preprostem računalniku imamo na voljo le naslednje ukaze:

ukaz -----	krajši zapis -----
povečaj A za 1	INCR A
zmanjšaj A za 1	DECR A
če je A enak 0, skoči na L	BRZE A, L
skoči na L	BR L

kjer je A poljubna spremenljivka, L pa poljubna oznaka ukaza. Spremenljivke v tem računalniku lahko hranijo majhne nepredznačene cele vrednosti.

V spremenljivkah X in Y imamo zapisane neke vrednosti, ostale spremenljivke (poljubne) pa vsebujejo neznane vrednosti. Napiši **program** za ta računalnik, ki bo med seboj zamenjal vrednosti v spremenljivkah X in Y!

NALOGE ZA UČENCE PO DVEH LETIH POUKA RAČUNALNISTVA

1. Na datoteki imamo zapisane besede, urejene po abecedi. Da prihranimo prostor, izkoristimo dejstvo, da je običajno vsaj nekaj začetnih črk neke besede enakih začetnim črkam prejšnje besede. Namesto teh začetnih črk napišemo pred preostali del besede cifro med 2 in 9, ki pomeni, koliko začetnih črk je treba prevzeti od prejšnje besede. Če pred besedo ni cifre, pomeni to isto kot 0. Besede so med seboj ločene s presledki.

Primer: abeceda 6en 6nik 2normalen 8no 9ost 2onent 4irati 4ma admiral 7iteta beseda

Napiši **program**, ki bo prebral tako zakodirano datoteko in izpisal celotne (razkodirane) besede!

2. Med dvema računalnikoma bi radi vzpostavili enosmeren prenos znakov. Računalnik ODDAJNIK naj znake oddaja, računalnik SPREJEMNIK pa naj jih sprejema. ODDAJNIK lahko postavi na ogled znak s podprogramom Pokaži(znak). SPREJEMNIK si lahko ogleda pokazani mu znak s podprogramom Poglej(znak).

Da se računalnika lahko medsebojno dogovorita, kdaj je znak

postavljen na ogled in kdaj ogledan, obstajata med njima še dve žici. Stanje ene žice upravlja ODDAJNIK s podprogramom Signal(i) (i je lahko 0 ali 1), prebere pa ga lahko SPREJEMNIK s podprogramom Stanje(i) (i postane 0 ali 1). Stanje druge žice upravlja SPREJEMNIK s podprogramom Signal(i), prebere pa ga lahko ODDAJNIK s podprogramom Stanje(i).



Določi, na kakšen način se bosta računalnika dogovarjala pri prenosu vsakega znaka! Zapiši **postopek** za ODDAJNIK, ki naj bere znake z neke datoteke in jih oddaja! Zapiši tudi **postopek** za SPREJEMNIK, ki naj sprejema znake in jih zapisuje na neko datoteko!

Upoštevaj, da računalnika lahko delujeta različno hitro. Predpostaviš lahko, da je stanje na obeh krmilnih žicah ob zagonu programa 0.

3. Na nekem otoku je n mest. Vsako mesto je s po eno cesto povezano z vsakim od ostalih mest, vendar so vse ceste enosmerne. Mesta so oštevilčena od 1 do n . Za vsako mesto k je podan seznam vseh mest, v katera vodijo ceste iz mesta k . (Očitno torej iz vseh mest, ki jih ni na seznamu za mesto k , vodijo ceste v mesto k .) Zapiši **postopek**, ki poišče neko pot skozi mesta na otoku, ki gre skozi vsako mesto natanko enkrat! Predlagaj tudi primerno podatkovno strukturo! Postopek naj bo seveda kar se da učinkovit.

Primer: na otoku je 5 mest,

- iz mesta 1 vodi cesta v mesta 2, 3, 4 in 5;
- iz mesta 2 vodi cesta v mesti 3 in 4;
- iz mesta 3 vodi cesta v mesti 4 in 5;
- iz mesta 4 ne vodi nobena cesta;
- iz mesta 5 vodi cesta v mesti 2 in 4.

Ena od iskanih poti je pot skozi mesta 1, 5, 2, 3 in 4.

4. Na nekem majhnem računalniku smo z naslednjim programom presegli obseg celih števil. Kaj ta program izpiše na računalniku, kjer ni teh problemov? Odgovor ustrezno utemelji!

```

program Krog(output);
const Orwell = 1984;
var a,b,f,k: integer;
begin f:=0;
  for k:=1 to Orwell do
    begin a:=k; b:=k;
      while a>0 do
        begin
          if odd(a) then f:=f+b;
          a:=a div 2;
          b:=b*2;
        end;
        for a:=1 to k do f:=f-2*a+1;
        if f>0 then
          begin writeln(f); f:=-f; end;
        end;
      end.
end.

```

III. SKUPINA - IZKUŠENEJSI TEKMOVALCI

1. Pošta nudi telefonskim naročnikom bujenje ob zahtevani uri. Telefonist sprejema naročila in jih sproti vnaša v računalnik tako, da vtipka telefonsko številko in čas, ob katerem je treba poklicati na to številko. Bujenje je mogoče naročiti za največ 24 ur vnaprej. Računalnikova dolžnost je, da si vse zahteve (ki jih je lahko veliko) zapomni, ob zahtevanem času pokliče ustrezno telefonsko številko in zahtevo zbriše.

Opiši podatkovno strukturo, ki bi jo uporabil za učinkovito predstavitev zahtev in napiši **postopek** za poštni računalnik, če imaš na voljo naslednje podprograme:

Beri(podatek, številka, čas)

pogleda, če je telefonist vtipkal novo zahtevo za bujenje. Če nova zahteva obstaja, ima "podatek" vrednost 1, zahtevano telefonsko številko in čas bujenja pa dobimo v "številka" in "čas". Če ni nove zahteve ima "podatek" vrednost 0, preostala argumenta pa nista definirana.

Kliči(številka)

pokliče telefonskega naročnika na dano številko. Podprogram se izvede takoj.

Ura(čas)

vrne čas v urah (realno število: $0 \leq \text{čas} < 24$).

2. Na računalnik imamo priključeno tastaturo in tiskalnik. Znake, ki jih tipkamo na tastaturi, želimo izpisovati na tiskalnik. Včasih nam lahko uspe tipkati hitreje, kot je tiskalnik sposoben izpisovati, vendar je v povprečju tiskalnik dovolj hiter.

Vsakokrat, ko pritisnemo tipko na tastaturi, je avtomatsko poklican podprogram Sprejet(znak).

Če je tiskalnik brez dela, mu lahko predamo znak v tiskanje s klicem podprograma Tiskaj(znak).

Vsakokrat, ko tiskalnik izpiše nek znak, s tem povzroči, da se pokliče naš podprogram Izpisan. Teda j vemo, da je tiskalnik brez dela.

Napiši podprograma Sprejet in Izpisan! Upoštevaš lahko, da konstrukcija računalnika zagotavlja, da se med izvajanjem enega od podprogramov ne bo začel izvajati tudi drugi.

3. Besede v danem tekstu so nizi, sestavljeni izključno iz črk. Vsi ostali znaki ločijo besede med seboj. Če je zadnji neprazen znak v vrsti '-' in ta neposredno sledi zadnji besedi v vrsti, to pomeni, da se beseda v naslednji vrstici nadaljuje (deljenje besed). Napiši program, ki dani tekst pregleda in izpiše:

- število besed v tekstu in
- povprečno dolžino besed (število črk na besedo) v tekstu!

4. Kaj izpiše naslednji program? Zakaj; primerno utemelji!

```
program Reverse(output);
const
  k = 10; n = 1023 ( 2**k-1 );
var
  t: array [0..n] of integer;
  a,f,i,j,m: integer;
begin
  t[0]:=0; f:=1; m:=(n+1) div 2;
  while f<=n do begin
    for i:=0 to f-1 do t[i+f]:=t[i]+m;
    f:=2*f; m:=m div 2;
  end;
  for i:=0 to n do begin
    a:=t[i]; t[i]:=0;
    for j:=1 to k do begin
      t[i]:=2*t[i] + a mod 2; a:=a div 2;
    end;
  end;
  for i:=0 to n do
    if t[i]>0 then writeln(i,t[i]);
  end.
```

Letošnjega tekmovanja se je udeležilo rekordno število tekmovalcev - bilo jih je kar 213 iz 27 šol, kar pomeni v zadnjih dveh letih kar podvojitev udeležbe na tekmovanju. Za konec povejmo še, kdo so bili letošnji nagrajenci:

NAJUSPESNEJSI TEKMOVALCI 1. SKUPINE (od 148 tekmovalcev):

nagrada	št. točk	tekmovalec šola	kraj
1.	90	Peter Sokolov Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
1.	88	Jože Fabčič Srednja narav.-mat. in kov.-strojna šola	Postojna
1.	87	Primož Gabrijelčič Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
2.	84	Igor Đukanović Srednja naravoslovna šola	Maribor
2.	83	Mitja Močilnik SSTNPU	Ravne na Koroškem
2.	83	Tadej Vodopivec Osnovna šola dr. Jože Potrč	Ljubljana
3.	82	Arjana Rosina Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
3.	82	Dejan Semrov Naravoslovni srednješolski center	Nova Gorica
3.	81	Peter Levart Srednja šola za računalništvo	Ljubljana

NAJUSPESNEJSI TEKMOVALCI 2. SKUPINE (od 60 tekmovalcev):

nagrada	št. točk	tekmovalec šola	kraj
1.	97	Roman Drnovšek Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
1.	90	Sandi Kodrič Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
2.	87	Toni Biasizzo Srednja narav.-mat. in kov.-strojna šola	Postojna
2.	87	Jože Marinček Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
3.	86	Stanko Gruden Srednja naravoslovno matematična šola	Idrija
3.	85	Izidor Jerebic SS pedagoške, rač. in narav.-mat. usmeritve	Kranj

NAJUSPEŠNEJSI TEKMOVALCI 3. SKUPINE (od 5 tekmovalcev):

nagrada	št. točk	tekmovalec šola	kraj
1.	85	Matija Grabnar Srednja elektrotehniška šola	Ljubljana
2.	67	Dušan Babič Srednja naravoslovna šola	Ljubljana
3.	nagrada ni bila podeljena		

Iztok Tvrdy, Robert Reinhardt

SEŠTEVANJE Z RAČUNALNIKOM

V letošnji prvi številki smo razpisali nagradno nalogo iz računalništva. Bralce smo povabili, naj nam pošljejo programe, ki učijo uporabnika seštevanja. Prejeli smo več pisem s programi. Omenimo predvsem Marjana JERMANA iz Trbovelj, ki nam je poslal rešitev, ki je prijetna, vendar teče v nedogled. Program sešteva slučajno izbrani števili med 1 in 10, zlahka pa ga preuredimo tako, da upošteva tudi večja števila. Marjan Jerman nam je poslal tudi program za računanje ploščin nekaterih likov, v katerem pa je žal nekaj napak. Sama ideja programa je privlačna in bi jo kazalo razširiti v resnejši program.

Nikola JAKŠIČ iz Ljubljane se je na naše vabilo k sodelovanju odzval z zanimivima programoma za risanje grafov funkcij. Predvsem prvi program je prijeten, saj nam ob risanju funkcije igra melodijo, s katero opozarja na ekstreme in prevoje. Žal riše le funkcijo $f(x) = 20x^3(x - 1)^2$ in se ga kmalu naveličamo.

Programe za seštevanje so nam poslali še Jovan GREGOR iz Šentvida (Ljubljana), Roman MAURER iz Zagorja, Matej TRAMPUŠ iz Titovega Velenja in Aleš BAJT iz Novega mesta.

Z žrebom smo izbrali nagrajenca. Knjižno nagrado prejme Roman Maurer. Študent računalništva Tomaž LOBE nam je ljubeznivo priskočil na pomoč. Napisal je program, ki združuje vse dobre lastnosti poslanih rešitev. *Program bomo predvajali na radiu Študent ob izidu te številke.*

Tomaž Pisanski

PISMA BRALCEV, RAČUNALNIŠTVO

Presek je komaj dobro začel z novo rubriko "Računalništvo", a smo že dobili več prispevkov bralcev, kar vse kaže, da je bil res skrajni čas, da je dobilo tudi računalništvo svoj prostor v Preseku.

Tako nam je tovarišica Maja Manohin, mentorica računalniškega krožka na OŠ Dr. J. Potrč iz Ljubljane, poslala 6 računalniških programov in 3 kvize, ki bodo gotovo naredili učenje fizike bolj zanimivo. Vsi programi so prirejani za Sinclairjeve računalnike Spectrum. Prvi trije programi obravnavajo enakomerno gibanje, drugi trije pa pospešeno gibanje. Programi imajo tudi potreben uvod, ki nas seznani, kako rešujemo malo drugačne igrice kot običajno, tokrat - naloge iz gibanja. Programi vsebujejo tudi grafični del in so zato rešene naloge bolj pregledne. Kaj več ni niti potrebno zapisati, saj boste sami poskusili in kmalu vam bodo nove "igrice" domače.

Kvizi so sestavljeni tako, da računalnik izpiše vprašanje iz fizike ali kemije in 5 možnih odgovorov, od katerih pa je le eden pravilen. Če označite pravilen odgovor, dobite točko, sicer pa nič. Na koncu 20. vprašanja nam računalnik pove, koliko je bilo pravih odgovorov in še oceno nam zapiše.

Presek bo vključil nekatere od teh programov v Presekovo kaseto, ki je v pripravi, oddajal jih bo pa tudi Radio študent ob izidu te številke.

Tovarišici Maji Manohin se prav lepo zahvaljujemo za sodelovanje in ji želimo uspešno delo z mladimi ljubitelji računalništva.

Zvonko Trontelj

IZBRANE NALOGE od V. do VIII. razreda

14. Kolikokrat se poveča neko število, če mu prištejemo število, ki je od njega trikrat večje?
15. Če neko število pomnožiš z 12, dobiš enako vrednost, kot če mu prišteješ 121. Katero je to število?
16. V izrazu $1 \star 2 \star 3 \star 4$ zamenjaj $\star$ z računskimi znaki in postavi oklepaje tako, da boš dobil največjo oziroma najmanjšo vrednost!
17. V $a5b$ zamenjaj a in b s takima ciframa, da bo dobljeno število deljivo s 6. Zapiši vsa taka števila!
18. Nariši enakostranični trikotnik s stranico a . Nato načrtaj krožnico, ki gre skozi dve oglišči trikotnika in skozi sečišče višin trikotnika!
19. Ali lahko zapišemo eno milijardo kot produkt dveh naravnih števil, pri katerih ne sme biti na koncu števil ničla?
20. V pravokotnem trikotniku je dolžina daljše katete $\sqrt{2}$, en kot pa meri 30° . Izračunaj njegov obseg in ploščino ter razdaljo hipotenuze do vrha pravega kota!
21. Dani so trije kvadrati. Prvi s stranico a , drugi ima stranico enako diagonali prvega kvadrata, stranica tretjega pa je enaka diagonali drugega kvadrata. Določi razmerja obsegov in ploščin teh treh kvadratov!

Pavle Zajc

PRIJAVNICA ZA PREDTEKMOVANJE IZ FIZIKE
za učence osnovnih šol

Osnovna šola: _____

Naslov: _____ tel.: _____

prijavlja za tekmovanje iz fizike sledeče ekipe:

za 7. razred: _____

za 8. razred: _____

Mentor: _____

Kraj predtekmovanja: _____

Datum: _____

Žig

Podpis:

TEKMOVANJA

URNIK TEKMOVANJ

PODROČJE	ŠOLA	TEKMOVANJE	DATUM
MATEMATIKA	osnovna	šolska občinsko republiško zvezno	do 13. aprila 20. aprila 18. maja 2. junija
	srednja	šolska (I) šolska (II) republiško zvezno olimpiada	2. marca 16. marca 6. aprila 20. aprila julija
FIZIKA	osnovna	področna republiško zvezno	13. 4. ob 9 uri 11. 5. ob 10 uri konec maja
	SVIO	republiško	8. junija
	srednja	šolska republiško zvezno olimpiada	13. aprila 11. maja 18. ali 25. maja 23. junija
RAČUNALNIŠTVO		republiško	18. maja

OPOMBE:

1. Razpis tekmovanj za srednješolce iz matematike in fizike bomo skupaj s prijavnico poslali na šole do 15. februarja.

2. Dijaki srednjih šol, ki ne obiskujejo naravoslovno-matematične usmeritve, tekmujejo iz matematike po šolah 2. marca. Glede na doseženi rezultat se bodo najboljši lahko udeležili šolskih tekmovanj dijakov naravoslovno-matematične usmeritve, ki bodo 16. marca. Podrobnosti bodo v razpisu.

3. Republiško tekmovanje iz fizike za srednješolce bo v Novi Gorici.

4. Tekmovanja osnovnošolcev iz matematike bo kot doslej organiziral Zavod za šolstvo. Dodatna pojasnila lahko dobite pri tov. *A. Potočniku*, OŠ Kette – Murn, Koširjeva 2, Ljubljana, tel. (061)-444-181.

5. Republiško tekmovanje iz fizike – SVIO – za učence 1. razredov bo v veliki predavalnici VTOZD Fizika, Jadranska 26, Ljubljana. Ob 10. uri bo izbirno tekmovanje dvočlanskih ekip, ob 12. uri pa javno finalno tekmovanje, na katerem bo sodelovalo šest najboljših dvojic. Izpolnjene prijavnice (str. 129, 137) pošljite do 30. maja na naslov: Komisija za popularizacijo fizike, DMFA SRS, Jadranska 19, p.p. 64, 61 111 Ljubljana – tekmovanje iz fizike SVIO. Vsaka šola lahko prijavi največ dve ekipi. Dodatna pojasnila daje tov. *J. Kotnik*, OŠ Zvonka Runka, Gasilska cesta 17, Ljubljana, tel. (061)-557-447.

6. Republiško tekmovanje iz fizike za osnovnošolce bo na Pedagoški akademiji v Mariboru, Koroška cesta 160 (informacije: *M. Cvahte*, tel. (062)-27-961). Tekmovanje je ekipno, ekipo sestavljata dva učenca. Vsaka šola lahko prijavi po eno ekipo za 7. in eno ekipo za 8. razred. Vse ekipe, ki želijo sodelovati na republiškem tekmovanju, se morajo udeležiti predtekmovanja v ustrezni organizacijski enoti Zavoda za šolstvo SRS:

- v Celju na Tehniški srednji šoli, Pot na Lavo 22 (*J. Dolenšek*);
- v Mariboru na Pedagoški akademiji, Koroška cesta 160 (*M. Cvahte*);
- v Kopru na Srednji šoli, Cankarjeva 2 (*E. Okretič*);
- za Gorenjsko v Radovljici, OŠ A. T. Linhart, Kranjska 27 (*L. Lapuh – Čufar*);
- v Ljubljani na Pedagoški akademiji, Allendejeva ulica (*F. Plevnik*);
- v Murski Soboti na Srednješolskem centru, Nas. V. Vlahovića 12 (*E. Dečko*);
- v Novi Gorici na OŠ IX. korpusa NOVJ, Kidričeva 36 (*A. Fakin*);
- v Novem mestu na OŠ Grm, Trdinova 7 (*T. Bučar*).

Gradivo za pripravo tekmovalcev je snov iz učbenika Ferbarja in Plevnika za 7. in 8. razred. Med tekmovanjem učenci lahko uporabljajo navedena učbenika in računalnik. Predtekmovanje bo sestavljeno iz vprašanj in računskih nalog, na republiškem tekmovanju pa se bodo učenci poleg tega pomerili še v eksperimentalnem delu. Priporočamo, da izvedete šolsko tekmovanje. Izpolnjene prijavnice za predtekmovanje pošljite do 31. marca na naslov: Komisija za popularizacijo fizike, DMFA SRS, Jadranska 19, p.p. 64, 61 111 Ljubljana – tekmovanje iz fizike OŠ. Informacije dobite pri tov. *B. Khamu*, OŠ Prežihov Voranc, Prežihova 8, Ljubljana, tel. (061)-219-076.

Gorazd Lešnjak

RAZPIS 9. REPUBLIŠKEGA TEKMOVANJA SREDNJEŠOLCEV IZ RAČUNALNIŠTVA IN SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV RAČUNALNIŠTVA

Pri organizaciji letošnjega tekmovanja in srečanja sodelujejo Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS, Fakulteta za elektrotehniko v Ljubljani, Sekcija za računalništvo pri gibanju "Znanost mladini", Institut Jožef Stefan in mestna Zveza organizacij za tehnično kulturo v Mariboru.

Dijaki, ki želijo samostojno **reševati praktične naloge**, si temo svoje naloge izberejo s pomočjo mentorja. Naloge so lahko iz vseh področij računalništva, iz programske in strojne opreme. Podrobnejša navodila o možnih temah za naloge in njihovi obliki lahko dobite pri Miranu Zrimcu, Fakulteta za elektrotehniko, Tržaška 25, Ljubljana, telefon (061)265-161. Srečanje raziskovalcev, javna predstavitev nalog in ustni zagovor izdelkov pred komisijo bo v petek, 17. maja 1985, v Mariboru. Udeleženci morajo poslati naloge do **1. maja 1985** Andreju Brodniku, Gibanje "Znanost mladini", Lepi pot 6, Ljubljana.

Tekmovanje v reševanju nalog bo v soboto, 18. maja 1985, v Mariboru. Tekmovalna komisija je zaradi velikega števila tekmovalcev na zadnjem tekmovanju ponovno sprejela sklep o spremembi razvrščanja tekmovalcev v tekmovalne skupine. Tekmovalci tekmujejo v treh težavnostnih skupinah.

- a) V prvi skupini tekmujejo učenci po enem letu pouka računalništva, v drugi učenci, ki se računalništva učijo dve leti, in v tretji učenci, ki se z računalništvom ukvarjajo že več let.
- b) Tekmovalec, ki je že dobil nagrado v prvi skupini, sme letos tekmovati le v višji, torej v drugi ali tretji skupini.
- c) Tekmovalec, ki je že dobil nagrado v drugi skupini, sme letos tekmovati le v tretji skupini.

- č) V tretji skupini sme tekmovalec tekmovati poljubnokrat.
- d) Tekmovalec, ki ni prejel nagrade v svoji tekmovalni skupini, sme ostati tudi letos v isti, če se ne čuti dovolj sposobnega za tekmovanje v višji skupini. Spodobi pa se, da tekmovalci, ki so računalništvo poslušali že dve leti, tekmujejo le v drugi ali celo v tretji skupini.
- e) Na tekmovanju smejo sodelovati srednješolci, do (morebitne) uvedbe osnovnošolskega tekmovanja pa tudi osnovnošolci.
- f) V prvi skupini sme vsako šolo zastopati največ **pet** tekmovalcev, v drugi skupini prav tako **pet** in v tretji skupini poljubno mnogo tekmovalcev.

Način tekmovanja ostane nespremenjen. Uradni programski jeziki tekmovanja so pascal, fortran, basic in PL/1. Mentorji naj za tekmovanje priporočeno pošljejo **uradno prijavo svoje šole s poimenskim seznamom tekmovalcev** do **15. aprila 1985** na naslov: Iztok Tvrdy, Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 61111 Ljubljana. Nato bodo dobili točna navodila o tekmovanju in bivanju v Mariboru. Prijave šol, ki ne bodo ustrezale pogojem sklepa o razvrščanju tekmovalcev, bomo zavrnili. Predvsem zaradi pogoja f) vam priporočamo, da na šolah za lažji izbor najboljših predstavnikov izvedete predtekmovanja. Tekmovalci s šol, ki se ne bodo uradno prijavile na tekmovanje kot organizacije, se lahko sami prijavijo na isti naslov prav tako najkasneje do 15. aprila 1985. Podrobne informacije v zvezi s tekmovanjem dobite pri Iztoku Tvrdyju, telefon (061)214-399.

Iztok Tvrdy

25. ZVEZNO TEKMOVANJE OSNOVNOŠOLCEV IZ MATEMATIKE

Matematički list za učnike osnovnih škola iz Beograda je tudi letos organiziral zvezno tekmovanje osnovnošolcev iz matematike. V ekipo, ki je na tekmovanju zastopala Slovenijo, so bili izbrani prvi štirje sedmošolci in prvih šest osmošolcev z republiškega tekmovanja. To so: REBERNIK Katja, OŠ Veljko Vlahović, Ljubljana, BRUS Mišo, OŠ Marjan Nemec, Radeče, FLERIN Polona, OŠ Vencelj Perko, Domžale in SLANIČ Zoran, OŠ Borci za severno mejo, Maribor, iz sedmega razreda ter osmošolci VOVK Edi, OŠ F.S. Finžgar, Lesce, MAVER Jerica, OŠ Solkan, Nova Gorica, KRAMAR Martina, OŠ IX. korpus NOVJ, Nova Gorica, ŽVANUT Breda, OŠ Dušan Bordon, Koper, SLIVNIK Tomaž, OŠ Prežihov Voranc, Ljubljana in GAŠPERLIN Marjan, OŠ France Prešeren, Kranj.

Učenci so iz Ljubljane odpotovali v petek, 1. junija, zvečer z vlakom proti Beogradu. Na poti jih je spremljalo precej smole, saj je vlak zaradi podrtega droga električne napeljave pripeljal v Beograd z več kot triurno zamudo. Tako so zamudili prvi vlak proti Baru, drugemu vlaku pa se je med potjo vžgal eden izmed vagonov in je zaradi gašenja še ta vlak dve uri zamujal. Zato so učenci namesto v poznih popoldanskih urah prispeli v Sutomore, kjer so bivali, šele v soboto o polnoči.

Tekmovanje je potekalo v nedeljo, 3. junija, od devetih do pol dvanajstih v prelepem novem poslopju osnovne šole Jugoslavija v BARU. Po končanem tekmovanju so vsi tekmovalci, bilo je 44 sedmošolcev in 52 osmošolcev, od gostiteljev (šole) prejeli spominske plakete.

Še isti večer je tekmovalna komisija na posebni prireditvi razglasila rezultate in podelila nagrade in pohvale.

Naši učenci so se na tekmovanju dobro odrezali, saj so osvojili:

v 7. razredu:	pohvalo:	Katja REBERNIK,
v 8. razredu:	III. nagrado:	Edi VOVK,
	pohvalo:	Martina KRAMAR,

čeprav so bili od potovanja še zelo utrujeni.

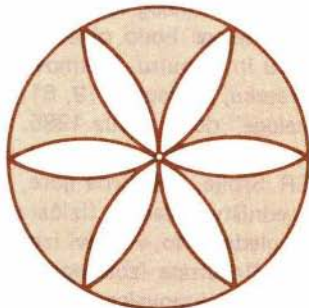
Tekmovalna komisija, ki so jo sestavljali po en predstavnik vsake republike in avtonomne pokrajine in predstavnik MATEMATIČKEGA LISTA, je izmed predlogov vseh članov komisije izbrala naslednje naloge:

7. RAZRED

1. Dokaži, da je ostanek pri deljenju poljubnega praštevila s 30 praštevilo ali 1!
2. Na testiranju je sodelovalo 22 učencev iz osmih šol. Skupaj so pravilno rešili 50 nalog. Vsi učenci iz iste šole so rešili enako število nalog, učenci iz različnih šol pa so rešili različno število nalog. Vsak učenec je pravilno rešil

vsaj eno nalogo. Koliko učencev je pravilno rešilo natanko eno nalogo?

3. "Saša in jaz", je rekel Duško, "lahko opraviva neko delo v 20 dneh, če pa mi pomaga Nikola namesto Saše, bova delo končala v 15 dneh." "Poznam boljšo kombinacijo," pravi Nikola, "če mi pomaga Saša, bova delo končala v 12 dneh." V kolikšnem času bi vsak sam opravil to delo?



4. Koliko odstotkov ploščine kroga predstavlja osenčeni del na sliki?
5. Dve krožnici se od znotraj dotikata v točki A . Iz središča večje krožnice O je narisana polmer večje krožnice OB , ki se dotika male krožnice v točki C . Izračunaj velikost kota $\sphericalangle BAC$!

8. RAZRED

1. Kvadratu poljubnega naravnega števila prištejemo število 101010. Dokaži, da dobljena vsota ne more biti kvadrat naravnega števila!
2. Dan je ulomek $A = (2x - 14)/(x - 4)$, kjer je $x \in \mathbb{Z} \setminus \{4\}$.
- a) Za katere vrednosti x je vrednost ulomka A celo število?
- b) Za katere vrednosti x ($x \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2, 3, 4\}$) ima ulomek A najmanjšo vrednost?
3. Poišči vsa dvoštevilična števila, ki so enaka dvojnemu produktu svojih cifer!
4. Dokaži, da v krog s polmerom $r = 19$ ni mogoče razporediti 400 točk z medsebojno razdaljo, večjo od 2!
5. Na premici p izberi po vrsti točke A, B in C . Na isti strani premice p določi točki D in E tako, da bosta trikotnika ABD in BCE enakostranična. Na daljici AE izberi točko M tako, da bo $\overline{ME} = 2 \overline{AM}$, na daljici CD pa točko N tako, da bo $\overline{CN} = 2 \overline{DN}$. Dokaži, da je trikotnik BMN enakostraničen!

Prihodnje zvezno tekmovanje osnovnošolcev iz matematike bo v Sloveniji.

Aleksander Potočnik

TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV V EKSPERIMENTALNEM ZNANJU IZ FIZIKE

Objavljamo drugi del dopisnega tekmovanja srednješolcev v reševanju eksperimentalnih nalog iz fizike. Razpisni pogoji so bili objavljeni v 2. številki Preseka.

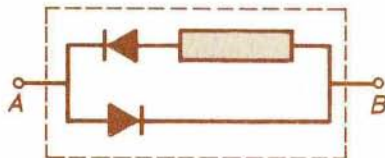
Naloge bodo objavljene tudi v Matematično-fizičnem listu, Mladem fizičaru in Impulsu. Tekmovalci iz SR Slovenije morajo poslati rešitve uredništvu Preseka, Jadranska 19, 61 111 Ljubljana, p.p. 64, z oznako "Eksperimentalne naloge" do 8. aprila 1985. Tekmovalci iz SR Hrvatske ter Bosne in Hercegovine naj pošljejo rešitve na uredništvo Matematično-fizičnega lista, učenci iz SR Srbije, SR Črne gore, ter avtonomnih pokrajin Vojvodine in Kosova na uredništvo Mladega fizičara, dijaki iz Makedonije pa na uredništvo revije Impuls ne glede na to, v kateri izmed naštetih revij so prebrali razpis.

Rezultate izbirnega tekmovanja bomo objavili na zveznem tekmovanju iz fizike. Tekmovalce, ki se bodo uvrstili na zaključno tekmovanje, bomo obvestili pismeno. Zaključno tekmovanje bo v četrtek, 27. junija 1985, ob 15. uri na Srednji naravoslovni šoli v Kopru.

Rezultate izbirnega in zaključnega tekmovanja bomo objavili tudi v jesenski številki Preseka.

NALOGE

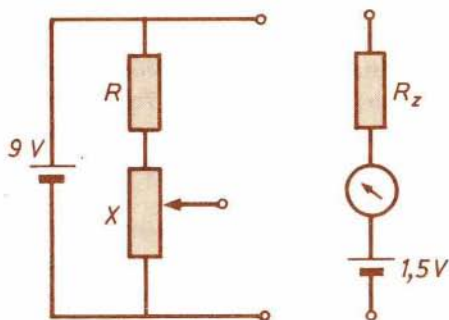
6. Na stojalu je obešena 150 mm dolga okrogla gumijasta vrvica. Tipični Youngov modul za vrvico je $2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$.
 1. Na vrvico nalagaj primerno velike uteži in meri podaljške. Nariši odvisnost raztezka vrvice od sile!
 2. Iz dobljenih podatkov izračunaj prostornino vrvice! Zapiši v matematični obliki odvisnost prostornine vrvice od obremenitve! Upoštevaj, da velja Hookov zakon za gumo le približno in so lahko odstopanja 10% in več.
 3. Prostornino vrvice izmeri tudi z utežjo in merilno uro (stoparico). Zapiši enačbo, ki jo uporabiš v tem primeru (Varna 1981, Bolgarija)! Takšno gumijasto vrvico lahko kupiš v trgovini.
7. Na zaporedno vezana upornika $R = 560$ ohmov in linearni potenciometer z uporom 2500 ohmov priključimo 9-voltno baterijo (slika 1). Z galvanometrom, ravnilom (ali skalo s kotno razdelbo) in 1,5-voltno baterijo preveri nazivni obseg



Slika 2.

potenciometra (Brno 1969, Čehoslovaška). Naredi meritev z več različnimi uporniki R !

8. Z dvema univerzalnima instrumentoma, uporniki in 9-voltno baterijo, izmeri karakteristiko Zenerjeve diode. Največja dovoljena električna moč je 0,25 W (Güstrow 1975, Nemška demokratična republika).



Slika 1. (R_z je zaščitni upornik.)

9. Dve enaki polprevodniški diodi in upornik zvezemo v vezje in vstavimo v zaprto škatlo (slika 2). Izmeri upor upornika tako, da meriš le lastnosti vezja med pušama A in B (Varšava 1974, Poljska). Predlagaj merilno metodo in jo preskusi!
10. V zaprti škatli s tremi pušami so v zvezdni vezavi dva kondenzatorja in upornik. S funkcijskim generatorjem in univerzalnim instrumentom izmeri upor upornika in kapaciteto kondenzatorjev (Hradec Králové 1977, Češkoslovaška). Predlagaj merilno metodo in jo preskusi!

Andrej Kuhar

PRIJAVNICA ZA PREDTEKMOVANJE IZ FIZIKE
za učence 1. letnika srednjega usmerjenega izobraževanja

Srednja šola: _____

Naslov: _____ tel.: _____

Imena tekmovalcev: 1. ekipa _____

2. ekipa _____

Mentor: _____

Datum: _____

Žig

Podpis:

25. ZVEZNO TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV IZ MATEMATIKE

Letošnje, jubilejno, zvezno tekmovanje srednješolcev iz matematike je organiziral DMFA Srbije pod pokroviteljstvom delovne organizacije GOŠA v soboto, 21. aprila 1984, v *Smederevski Palanki*. Udeležilo se ga je 116 tekmovalcev iz vseh jugoslovanskih republik in obeh pokrajin. Slovenske srednješolce so predstavljali: *Jure Bajc*, *Miha Mulej* in *Mateja Šajna* iz 1. razreda, *Jože Fabčič*, *Damjan Kokol*, *Marko Topič*, *Matjaž Željko* in *Grega Cigler* iz 2. razreda, *Toni Biasizzo*, *Roman Drnovšek*, *Izidor Jerebic* in *Marko Koselj* iz 3. razreda, *Uroš Seljak*, *Igor Mlakar*, *Vlado Robar* in *Jure Škarabot* iz 4. razreda, ekipo pa je vodil *Zlatan Magajna*.

Pred tekmovanjem so tekmovalci imeli dvodnevne priprave, na katerih so se dijaki 1. in 2. razredov spoznali z osnovami teorije števil, s kongruencami in elementarnimi neenakostmi, dijaki 3. in 4. razredov pa so izvedeli nekaj o uporabi kompleksnih števil v geometriji, transverzalnih izrekih in o Dirichletovem principu. Po pripravah so odpotovali z vlakom v *Beograd*, nato pa z avtobusom v *Smederevsko Palanko*. Tekmovalci so stanovali v hotelu v *Veliki Plani*.

V tekmovalni komisiji, ki jo je dobro vodil *Dragan Janković*, nas je zastopal *Aleksandar Jurišić*. V petek je komisija izbrala naloge in se tudi tokrat odločila, da bodo naloge za 3. in 4. razred enake. Tako je namreč lažje izbrati olimpijsko ekipo. Tekmovanje je potekalo v soboto dopoldan v prostorih šolskega centra tovarne GOŠA. V popoldanskih urah so si dijaki ogledali *Kragujevac*, medtem pa so člani komisije in spremljevalci ekip pregledovali rešitve. Zvečer so bili objavljeni neuradni rezultati, tako da so imeli tekmovalci možnost opozoriti na morebitne spodrsllaje komisije (ki pa jih letos skorajda ni bilo).

V nedeljo so si dijaki ogledali tovarno GOŠA, kjer je bila slavnostna podelitev nagrad, mladim matematikom pa je med drugimi spregovorila predsednica prve tekmovalne komisije *Milica Ilić-Dajanić*. Naši tekmovalci so bili letos zelo uspešni. Osvojili so pet nagrad in eno pohvalo:

1. razred	<i>Jure Bajc</i> , SNŠ Ljubljana	3. nagrada
2. razred	<i>Matjaž Željko</i> , SŠR Ljubljana <i>Grega Cigler</i> , SNŠ Ljubljana	2. nagrada pohvala
3. razred	<i>Roman Drnovšek</i> , SNŠ Ljubljana <i>Toni Biasizzo</i> , SNMKSŠ Postojna	1. nagrada 3. nagrada
4. razred	<i>Uroš Seljak</i> , NSC Nova Gorica	3. nagrada

Pokrovitelj je nagrajence bogato obdaroval, vsem udeležencem tekmovanja pa izročil spominska darila ter knjigo z rešenimi nalogami letošnjih republiških, pokrajinskih in zveznega (!) tekmovanja v matematiki.

Komisija je izbral tudi šestčlansko ekipo, ki se bo udeležila olimpiade v Pragi. Slovenske dijake bosta zastopala *Roman Drnovšek* in *Uroš Seljak*.

Na koncu naj objavimo še naloge iz letošnjega tekmovanja. Omenimo naj, da so imeli tekmovalci za reševanje na voljo štiri ure časa. Rešitve nalog si lahko ogledate v knjigi "*Zbirka rešenih zadataka sa republičkih, pokrajinskih i saveznog takmičenja srednješkolaca iz matematike 1984*", ki jo imamo tudi v *Matematični knjižnici* v Ljubljani.

1. RAZRED

1.

Število a dobimo tako, da zapišemo števila od 1 do 101 eno za drugim. Dokaži, da a ni praštevilo! Ali je a kvadrat naravnega števila?

2.

Naj bodo a, b in c tri med seboj različna števila, za katera velja enakost

$$\frac{a}{b-c} + \frac{b}{c-a} + \frac{c}{a-b} = 0$$

Dokaži, da je

$$\frac{a}{(b-c)^2} + \frac{b}{(c-a)^2} + \frac{c}{(a-b)^2} = 0$$

3.

Naj bo O notranja točka trikotnika ABC , točke K, L in M pa točke, v katerih premice, ki gredo skozi točko O in so vzporedne s stranicami CA, AB in BC , sečejo daljice AB, BC in CA . P, Q in R naj bodo točke, v katerih se zaporedoma sečejo premice CK in AL, AL in BM, BM in CK .

Dokaži, da je vsota površin trikotnikov AKP, BLQ in CMR enaka površini trikotnika PQR !

4.

Kvadrat s stranico 5 je razstavljen na 25 enotskih kvadratov, pri čemer je vsak od njih po barvan z eno izmed dveh barv. Dokaži, da obstajajo štirje enotski kvadrati iste barve, katerih središča so oglišča nekega pravokotnika s stranicami, vzporednimi s stranicami prvotnega kvadrata! Dokaži, da trditev ne velja za kvadrat s stranico 4!

2. RAZRED

1.

Naj bo p_n n -to praštevilo ($p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 5, \dots$) in naj bo $\Pi(n)$ število praštevil, ki niso večja od n . Dokaži:

če je

$$A = \{n + p_n; n \in \mathbf{N}\} \quad \text{in} \quad B = \{n + \Pi(n) + 1; n \in \mathbf{N}\}$$

potem je $A \cap B = \emptyset$ in $A \cup B = \mathbf{N} - \{1\}$!

2.

Realna števila x, y in z zadoščajo enačbama $x + y + z = 2$ in $xy + yz + zx = 1$. Dokaži, da ta števila ležijo na intervalu $[0, 4/3]$.

3.

Dan je konveksen četverokotnik $ABCD$, za katerega velja: $\angle ABD = 50^\circ$, $\angle ADB = 80^\circ$, $\angle ACB = 40^\circ$ in $\angle DBC = \angle BDC + 30^\circ$. Izračunaj $\angle DBC$!

4.

V neki državi imajo med vsakima dvema mestoma enosmerno letalsko zvezo. Dokaži, da obstaja mesto, iz katerega lahko pridemo v vsako drugo mesto z največ enim prestopanjem!

3. in 4. RAZRED

1.

Določi zaporedje (a_n) , za katerega velja

$$1 + \sum_{d|n} (-1)^{\frac{n}{d}} a_d = 0, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

(Seštevamo po vseh pozitivnih deliteljih števila n , vključno z 1 in n .)

2.

Dokaži, da ima za vsako naravno število n enačba

$$\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} \right)^n x + \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} \right)^{n+1} y = 1$$

natanko eno celoštevilno rešitev!

3.

Dan je četverokotnik $ABCD$. Dokaži naslednjo trditev: Če obstaja taka točka P , da sta trikotnika ABP in CDP enakokraka pravokotna (s pravima kotoma v točki P) in enako orientirana, potem obstaja taka točka Q , da sta trikotnika BCQ in DAQ enakokraka in pravokotna (s pravima kotoma v točki Q).

4.

Naj bo S množica z n elementi. Določi največji m tako, da obstaja taka družina različnih nepraznih podmnožic $S: S_1, S_2, \dots, S_m$, da je presek vsakih treh podmnožic iz te družine prazen!

Aleksandar Jurišić in Zlatan Magajna

POLETNA ŠOLA RAČUNALNIŠTVA

Sekcija za računalništvo pri gibanju "Znanost mladini" je pripravila od 9. do 15. julija že drugo poletno šolo računalništva. Udeležilo se je je petdeset mladih računalnikarjev, to je še enkrat toliko kot lani. Udeležence, najmlajši med njimi so bili še osnovnošolci, so razdelili na štiri skupine in v vsaki skupini so izdelali skupen projekt. Poleg tega so poslušali še predavanja o lepem programiranju, eno popoldne pa so imeli "oblet", ne obhod, treh velikih računskih centrov.

Naj še na kratko opišemo projekte, ki so jih naredile skupine. Ena skupina je izdelala preprost sistem za delo s podatkovnimi bazami. Njihovo delo je potekalo na mikroračunalniku Partner. Sistem je poznal osnovne ukaze, kaj več pa jim žal ni uspelo narediti, ker je zmanjkalo časa.

Teden dni je le zelo malo časa. To so spoznali tudi tisti, ki so hoteli narediti preprost mikroračunalnik. V enem tednu so kamaj spoznali osnovne gradnike računalnikov: na primer nakaj vrst različnih pomnilnikov, procesorjev, izhodno-vhodne enote. Spoznali so tudi, kako nastane slika na zaslonu, kako se riše na grafičnih enotah, kako se uporabljata osciloskop in logični analizator. Zadnji dan so le uspeli narediti mikroračunalnik in celo vpisati nekaj programov v njegov EPROM (stalni bralni pomnilnik).

Pomanjkanje časa je spoznala tudi skupina, ki je izdelala prevajalnik za jezik PL/O. Podobna naloga je bila na sporedu že lansko leto, vendar samo v obliki predavanja. Letos je bilo vse skupaj veliko bolj zares. Fantje in dekleta — mimogrede: dekleti sta bili samo dve, kot da jih računalništvo sploh ne zanima — so za osnovo vzeli kar Wirthov prevajalnik za PL/O in ga obogatili z dodatnimi stavki. Bili so tako pridni, da so si na koncu celo sami izmišljali stavke in najbolj zapleten je imel obliko, ki je ne premorejo nekateri veliko bolj dognani jeziki, kot so ADA, MODULA-2 ali ALGOL-68. Skupina je delala na računalniku DEC-10.

Še ena skupina nam je ostala. Plod njihovega dela je sistem programov oziroma podprogramov, ki znajo prenašati po nekem omrežju sporočila. Ta skupina je izdelala nekaj programov, ki znajo iskati poti, ki so po možnosti tudi najkrajše, prenašajo datoteke in krajša sporočila med njimi ter tudi pognati različne programe v različnih računalnikih — vozliščih.

Toliko bodi dovolj o šoli, toda naj izkoristim to priložnost, da te povabim na 3. poletno šolo in še prej na tekmovanje in srečanje mladih računalnikarjev.

Andrej Brodnik

16. FIZIKALNA OLIMPIADA V PORTOROŽU

FIZIKA V FOTOGRAFIJI

Fotografije čudovito posredujejo fizikalne pojave, poskuse, modele, rezultate. Slike lahko povedo več in bolj neposredno kot besede. Zato dobre, lepe in mikavne slike pri pouku fizike veliko pomagajo.

Morda že imate kake posebne in lepe posnetke s fizikalno vsebino, če ne, jih lahko še pripravite.

Svet mednarodne fizikalne olimpiade vabi vse zainteresirane fotografe - amaterje, da pošljejo svoje fotografije s fizikalno vsebino (pojavi, poskusi, modeli, zakoni, pouk) na razstavo pod naslovom FIZIKA v fotografiji, ki bo v prostorih olimpiade od 23. do 30. junija 1985. Fotografije pošljite do 30. maja 1985 na naslov: Svet 16. mednarodne fizikalne olimpiade (natečaj), Oddelek za fiziko, Jadranska 19, 61111 Ljubljana, p.p. 64.

Fotografije bo ocenila in sprejela posebna komisija. Avtorji prvih treh najboljših del bodo prejeli nagrade v vrednosti 10.000,—, 7.500,— in 5.000,— din. Slike naj bodo velikosti 18 cm x 24 cm ali večje. Najlepše fotografije bomo objavili v Preseku.

PREDLOG TEKMOVALNIH NALOG

Mednarodna fizikalna olimpiada, ki bo konec junija 1985 pri nas, naj bi povečala zanimanje za fiziko in vzpodbudila razmišljanje o fizikalnih problemih.

Svet olimpiade zato vabi dijake, študente in profesorje, da se udeleže natečaja in sestavijo pet vprašanj, ki bi bila po svoji domiselnosti in zahtevnosti primerna za mednarodno fizikalno olimpiado. Tri vprašanja naj bodo za računske naloge, dve vprašanji za eksperimentalni nalogi. Vprašanja naj bodo vzeta z raznih področij srednješolske fizike.

Tipkan predlog nalog z rešitvami pošljite do 15. maja 1985 na naslov: Svet 16. mednarodne fizikalne olimpiade (natečaj), Oddelek za fiziko, Jadranska 19, 61111 Ljubljana, p.p. 64.

Predlogu dodajte podpisano izjavo, da ste sestavili predlog samostojno ali v sodelovanju dveh ali več avtorjev, ali pod mentorstvom profesorja.

Predloge bo ocenjevala natečajna komisija. Sprejeti predlogi bodo prepisani na velike table in razstavljeni v prostorih olimpiade. Avtorji treh najboljših predlogov bodo prejeli nagrade v vrednosti 10.000,—, 7.500,— in 5.000,— din.

HUMOR V FIZIKI

Tudi fizika ima svoj humor, ki lahko uspešno poživi pouk. Zato Svet 16. mednarodne fizikalne olimpiade prireja natečaj za humor v fiziki in vabi učence, učitelje in vse zainteresirane, da sodelujejo na tem natečaju z lastnimi idejami in pripravijo:

- A. duhovito šalo, dovtip, anekdoto iz fizike (o pojavih, poskusih, zakonih, pouku, osebnostih),
- B. domiselno karikaturu (šaljivo risbo, sliko ali strip) o fizikalnih pojavih, poskusih, zakonih, učbenikih, učiteljih, novih dognanjih.

Svoj prispevek pošljite natipkan na posebnem listu do 15. maja 1985 na naslov: Mednarodna fizikalna olimpiada (natečaj), Oddelek za fiziko, Jadranska 19, 61111 Ljubljana, p.p. 64. Prispevke bo pregledala natečajna komisija. Sprejeti prispevki bodo razstavljeni v prostorih olimpiade. Avtorji prvih treh najboljših prispevkov v skupini A in B bodo dobili nagrade v višini 10.000,—, 7.500,— in 5.000,— din. Najboljši prispevki bodo tudi objavljeni v Preseku.

FIZIKALNI EKSPERIMENTI

Na mednarodnih fizikalnih olimpiadah, kjer se meri znanje fizike, so poleg računskih nalog tudi vprašanja, ki zahtevajo eksperimentalno rešitev. Fizika je pač eksperimentalna znanost. Koristno bi bilo, če bi priprave na 16. fizikalno olimpiado, ki bo konec junija 1985 pri nas, vzpodbudile eksperimentiranje pri fiziki, ki se v šolah premalo goji. Saj z eksperimentiranjem neposredno spoznavamo fizikalne pojave in zakonitosti in si pridobivamo trdnjše znanje ter samostojnost mišljenja in iznajdljivost.

Zato Svet 16. mednarodne fizikalne olimpiade razpisuje natečaj za dober fizikalni eksperiment in vabi dijake, študente, profesorje in vse druge zainteresirane k sodelovanju na natečaju. Samostojno si zamislite eksperiment za obravnavo določenega fizikalnega pojava ali problema in ga pripravite. Z meritvijo raziščite odvisnost ustreznih fizikalnih količin in jo pojasnite. Uporabljajte lahko raznovrstno opremo, ki koristi pregledni izvedbi meritve.

V poročilu opišite namen poskusa in meritve, shemo in izvedbo poskusa ter predstavite rezultate in jih razložite. Navedite tudi literaturo, ki ste jo uporabljali. Če uporabljate računalnik, dodajte program. Delate lahko sami ali v skupini dveh ali več sodelavcev ali v okviru šole s profesorjem kot mentorjem.

Tako poročilo o eksperimentu po lastni zamisli pošljite do 15. maja 1985 na naslov: Mednarodna fizikalna olimpiada (natečaj), Fizikalni oddelek, Jadranska 19, 61111 Ljubljana, p.p. 64. Poročila bo pregledala posebna komisija. Opisi sprejetih originalnih eksperimentov bodo razstavljeni na panojih v prostorih Olimpiade. Najboljši trije bodo nagrajeni z nagradami 20.000,—, 15.000,— in 10.000,— din. Rezultati natečaja bodo skupaj z najboljšimi predlogi objavljene v Preseku.

NOBELOVA NAGRADA ZA FIZIKO 1984 – CARLO RUBBIA IN SIMON VAN DER MEER

Lansko Nobelovo nagrado za fiziko sta sti razdelila italijanski fizik Carlo Rubbia in nizozemski fizik Simon van der Meer. Nagrado so jima podelili za njun prispevek pri odkritju šibkih bozonov.

Šibki bozoni so delci polja šibke sile, ki povzročajo radioaktivni razpad atomskih jeder z oddajo elektronov in nekatere razpade delcev. Izčrpen opis pojavov, ki jih povzročajo šibka sila, so v začetku sedemdesetih let v svoji poenoteni teoriji elektromagnetne in šibke sile podali fiziki Sheldon Glashow, Abdus Salam in Steven Weinberg. Okvirno so tudi napovedali maso šibkih bozonov in njihove lastnosti. Za to delo so dobili Nobelovo nagrado leta 1979.

Težava pri odkritju šibkih bozonov leži v njihovi veliki masi; so namreč kar 80 do 90 krat težji od protona. Tudi največja pospeševalnika v sedemdesetih letih – sinhrotron v Fermilabu (Batavia, ZDA) in superprotonski sinhrotron (SPS) v CERNu (Evropska organizacija za jedrske raziskave, Ženeva, Švica) – nista imela dovolj energije za njihov nastanek. Čeprav je energija protonov iz SPS približno šestkrat večja od mirovne energije šibkih bozonov, pri trku protonov visokih energij in mirujočih protonov zaradi ohranitve gibalne količine preveč energije odnese gibanje produktov reakcije v smeri prvotnega protona.

Tej težavi se izognemo tako, da izkoristimo trk dveh delcev v nasprotnih smereh. Če sta gibalni količini pred trkom nasprotno enaki in je skupna gibalna količina enaka nič, je vsa energija obeh delcev na razpolago za tvorbo novih delcev. Takemu pospeševalniku pravimo trkalnik (angl. collider).

Zamisel Carla Rubbie je bila, da preuredijo SPS v trkalnik. To je mogoče edino tako, da v smeri nasproti protonom pospešujejo antiprotone. Ti se zaradi svojega nasprotnega, to je negativnega, naboja v magnetnem polju sinhrotrona krivijo v nasprotno smer in tudi električno polje jih pospeši v nasprotno smer. Tako imamo lahko v enem sinhrotronskem obroču hkrati protone in antiprotone, ki krožijo z enako veliko hitrostjo v nasprotnih smereh. Ker vbrizgamo v sinhrotron delce v gručinah, ti med seboj trkajo samo na točno določenih mestih, kamor postavimo merilnike, ki zaznajo produkte trkov.

Ker nastanejo šibki bozoni le zelo poredko, je potrebno zelo veliko trkov med protoni in antiprotoni, preden zaznamo nekaj bozonov. Rabimo torej veliko število antiprotonov (seveda tudi protonov, vendar teh ni težko dobiti) in to takih, da se gibljejo z enako energijo po vzporednih tirih. Le take namreč lahko vbrizgamo v sinhrotron.

Antiprotonov v naravi ni, pridobivamo jih v laboratoriju pri trkih protonov z visoko energijo s kovinsko tarčo. Iz te izhajajo antiprotoni različnih energij in v vseh smereh. Kako naj torej dobimo gručice delcev, pripravne za vbrizg v pospeševalnik?

Zamisel Simona van der Meera je v bistvu preprosta. Antiprotone si lahko predstavljamo kot čredo ovčic, ki se vsaka po svoje gibljejo po travniku, mi pa bi jih radi skupaj peljali po poti. Potrebujemo le dobrega ovčarskega psa. Ta nam ovce najprej spravi na pot, nato pa gleda, da katera ne zaide na travnik, ne prehiteva ali ne zaostaja. Če se zgodi kaj takega, se zapodi proti njej in jo z lajanjem prisili, da se priključi čredi. Pri tem seveda vznemiri tudi preostale ovce, ki se od njega odmaknejo, tako da mora odhiteti na drugo stran in vajo ponoviti. Če je pri tem opraviu dovolj spreten (to je seveda vsak ovčarski kuža), se mu na koncu posreči, da se ovce urejeno gibljejo po poti.

Z antiprotoni ravnamo enako, le da imamo namesto poti poseben shranjevalni obroč (AA — antiprotonski akumulator), v katerem z magnetnim poljem držimo antiprotone na krožnem tiru. Oči in ušesa našega "psa" so elektrostatična tipala, ki zaznajo odmik antiprotonov od predvidenega tira. Namesto z lajanjem in tekanjem spravljamo delce na pravo pot z električnim ali magnetnim poljem. Namesto znanja ovčarskega psa pa je tu hitri elektronski sistem, ki priredi odmiku s tira ustrezno električno ali magnetno polje, ki ta odmik popravi. Tako po dovolj dolgem popravljanju dobimo goste gručice antiprotonov z enakimi energijami in te vbrizgamo v trkalnik.

Po večletnem preurejanju SPSa in gradnje AA, so januarja 1983 eksperimentalni fiziki v CERNu oznanili odkritje nabitih šibkih bozonov. V maju istega leta so potrdili tudi obstoj redkejšega, nevtralnega šibkega bozona. Ti odkritji sta bili plod dela dveh skupin z več sto fiziki, ki delata na dveh merilnikih (UA1 in UA2) na trkalniku. Nekaj deset izmerjenih šibkih bozonov je bilo rezultat večmesečnega obratovanja trkalnika in obsežne analize izmerjenih podatkov na velikih računalnikih računskega centra v CERNu. Carlo Rubbia je vodil enega od obeh eksperimentov. Njegovo delo primerjajo z delom direktorja podjetja z nekaj sto zaposlenimi, ki jih je treba nenehno nadzirati, usmerjati in vzpodbujati.

Čeprav je odkritje šibkih bozonov plod dela nekaj sto eksperimentalnih in teorijskih fizikov, tehnikov in računalnikarjev pod okriljem CERNa, je bil pri tem delež Carla Rubbie in Simona van der Meera odločilen.

Marko Mikuž

ŠALJIVA VPRAŠANJA – RESEN ODGOVOR

REŠITVE S STR. 109 1. d, 2. c, 3. c, 4. c, 5. d, 6. b.

Pavle Gregorc

RAZUMLJIVO IN PREPROSTO Z OSEBNIM RAČUNALNIKOM

Dragi bralci Presekal

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije je izdalo s sodelovanjem Delavske enotnosti in Zveze organizacij za tehniško kulturo Slovenije štiri knjige s skupnim naslovom

RAZUMLJIVO IN PREPROSTO Z OSEBNIM RAČUNALNIKOM

Posamezne knjige imajo naslednje naslove:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. GRAFIČNE IN ZVOČNE IGRE | 3. UVOD V RAČUNALNIŠTVO |
| 2. PRVI KORAKI V JEZIKU BASIC | 4. UČENJE Z RAČUNALNIKOM |

Pri prevajanju iz angleščine so sodelovali naši člani s fakultete za naravoslovje in tehnologijo: doc. dr. Jernej Kozak, mag. Bojan Mohar, ing. Vladimir Batagelj in doc. dr. Tomaž Pisanski. Pred časom smo poslali na vsako srednjo in osnovno šolo v Sloveniji komplet knjig s predlogom, da jih naroči tudi vaša šola za knjižnico oz. kabinet, da knjige kupijo vaši učitelji matematike, fizike in računalništva, da jih pokažejo svojim kolegom na šoli in znancem izven nje. Ker je to ena najboljših zbirk za učenje računalništva, smo vaše učitelje prosili, da jih pokažejo in priporočijo tudi vam, če se oz. se še boste pričeli zanimati za delo z osebnim računalnikom. Cena kompleta štirih knjig je 4400.- din. V prednaročilu do 15. 1. 1985 pa je bila cena le 3200.- din. Za člane društva in skupinska naročila bralcev Preseka pa znižana cena velja do konca šolskega leta. Zato vam predlagamo, da se tudi vi odločite za nabavo teh štirih knjig. Naročilnico v vašem imenu naj pošlje šola na naslov Komisija za tisk DMFA SRS, 61111 Ljubljana, Jadranska c. 19, p.p. 64, tel.št. (061) 265-061.

Ciril Velkovrh

NAROČILNICA

Prosimo, da nam pošljete na naslov:

Priimek in ime

Šola

Točen naslov

..... izvodov kompleta RAZUMLJIVO IN PREPROSTO Z OSEBNIM RAČUNALNIKOM. Ceno za naročene knjige bomo poravnali ob prejemu računa, denar pa bomo nakazali na naslov DMFA SRS — Ljubljana, št. žiro računa 50101-678-47233.

Kraj in datum

Podpis in žig šole

RAZVEDRILLO

Premisli in reši

KROŽCI IN KROGCI – rešitev iz P XII/1

Dobili smo devet rešitev. Vsi reševalci so ugotovili, da se mora ob pravilni igri obeh dvboj končati neodločeno. Rešitve so nam poslali: Marko ANTLOGA iz Ljubljane, Aleš BAJT iz Novega mesta, Jure DOBNIKAR iz Slovenske Bistrice, Mitja GOLOBIČ iz Trbovelj, Franc JERALA iz Kranja, Darko PAVLIN iz Medvod, Milan ŠERNEK iz Velike Polane, Janez VENCELJ iz Kranja in Andrej ZALAR iz Šentjurja pri Celju. Izžrebali smo Darka, Mitja in Milana in jim poslali knjižico *Matematika skozi kulture in epohe* Vladimira Devidéja, ki je pred kratkim izšla v Sigmii.

Objavljamo strategijo, ki jo je predlagal Aleš Bajt:

- 1) Če je prost kvadrateg v sredini, ga zapolni s svojim znakom!
- 2) Če imaš priložnost za trojko, to naredi – zmagal si, končaj!
- 3) Če nasprotnik grozi s trojko, mu to prepreči!
- 4) Če lahko z eno potezo zagroziš z dvema trojkama, to naredi!
- 5) Če je prost vogal, ga zasedi!
- 6) Če je še kakšno prosto polje, ga zapolni!
- 7) Če ni praznega polja, končaj! Remi.

V prihodnji številki bomo objavili obširnejšo razlago rešitve.

KRIPTARITEM Z DVEMA KARTAMA

V kriptaritmu – skrivnostnem računu – pomeni ista črka vedno isto številko, različne črke različne številke. Kaj se skriva za zapisom

AS^S = FANT

Rešitve nam pošljite do 1. 4. z oznako "za PIR".

P.S. Veseli bomo tudi vaših kriptaritmov. Najboljše bomo objavili. A pazite, kriptaritem mora imeti eno samo rešitev!

Peter Petek

PREMISLI IN REŠI

20. REPUBLIŠKO TEKMOVANJE OSNOVNOŠOLCEV IZ MATEMATIKE

REŠITVE NALOG IZ P XII/1, str. 17

7. razred

$$1. \frac{3 + 4,2 : 0,1}{(1 : 0,3 - \frac{7}{3}) \cdot 0,3125} = \frac{3 + 42}{(-\frac{10}{3} - \frac{7}{3}) \cdot 0,3125} =$$

$$= \frac{45}{0,3125} = 144$$

$$3,6\% \text{ od } x = 144, x = 144, \frac{1000}{36} = 4000$$

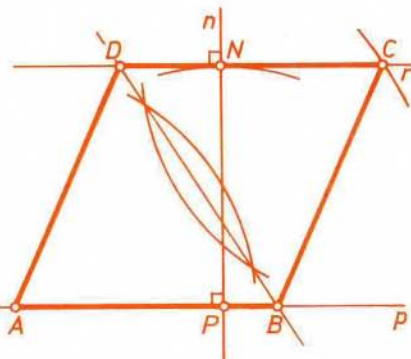
2.a) Za ulomke, katerih imenovalec je enak 9, zapišemo dvojno neenačbo $\frac{2}{3} < \frac{x}{9}$
 $< \frac{5}{6}$ in ulomke razširimo na skupni imenoalec $\frac{12}{18} < \frac{2x}{18} < \frac{15}{18}$. Odtod do-
 bimo $12 < 2x < 15$. Tej zahtevi ustreza le $x = 7$. Iskani ulomek je $\frac{7}{9}$.

b) Za ulomke, katerih števec je enak 9, zapišemo dvojno neenačbo $\frac{2}{3} < \frac{9}{y} <$
 $< \frac{5}{6}$ in po kriteriju neenakosti ulomkov dobimo neenačbi $2y < 27$ in $54 < 5y$.
 Rešitve prve neenačbe so števila 1, 2, 3, ..., 11, 12, 13, rešitve druge neenačbe pa
 števila 11, 12, 13, Iskani y mora zadoščati obema neenačbama hkrati, zato
 $y \in \{11, 12, 13\}$. Tako dobimo ulomke $\frac{9}{11}$, $\frac{9}{12}$ in $\frac{9}{13}$.

3. Prvi bager izkoplje v 1 uri $\frac{1}{20}$ jarka, drugi bager pa v 1 uri zasuje $\frac{1}{30}$ jarka. Ker
 sta oba delala 48 ur, velja $48 \cdot (\frac{1}{20} - \frac{1}{30}) = \frac{4}{5}$. Izkopanega je torej ostalo
 $\frac{4}{5}$ jarka.

4. a) p
 b) $A; A \in p$
 c) $P; P \in p$
 d) $n; n \perp p \wedge P \in n$
 e) $k; k(P, 3,5 \text{ cm}) \wedge k \cap n = \{N\}$
 f) $r; N \in r \wedge r \perp n$
 g) $k_1; k_1(A, 6,5 \text{ cm}) \wedge k_1 \cap r = \{C\}$
 h) $s_{AC} \wedge s_{AC} \cap p = \{B\} \wedge s_{AC} \cap r =$
 $= \{D\}$
 i) AD, BC

(Pri korakih e) in g) imamo dve možnosti izbire.) Naloga nima rešitev, če je $e \leq v$.



5. Iz skice vidimo, da je $v = 2r$, torej $v = 2$ cm.

$$p = (a + c) \cdot \frac{v}{2}$$

$$5 = (a + c) \cdot 1, a + c = 5 \text{ cm}$$

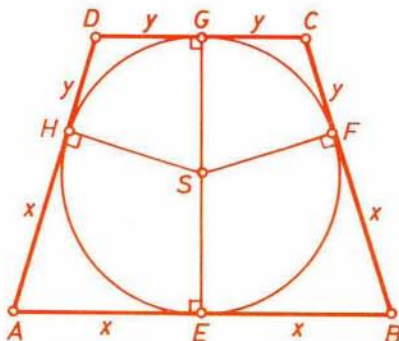
Iz skice vidimo, da za stranice velja:

$$a = 2x, b = x + y, c = 2y, d = x + y$$

$$o = a + b + c + d = 4x + 4y = 2 \cdot 2x + 2 \cdot 2y$$

$$o = 2a + 2c$$

$$o = 10 \text{ cm}$$



8. razred

1. Iz zahteve $a^2 - b^2 = 63$ dobimo $(a - b)(a + b) = 63$.

a) $a + b = 63$

$$a - b = 1$$

⇓

$$a = 32$$

$$b = 31$$

b) $a + b = 21$

$$a - b = 3$$

⇓

$$a = 12$$

$$b = 9$$

c) $a + b = 9$

$$a - b = 7$$

⇓

$$a = 8$$

$$b = 1$$

2. $v_1 = 60 \text{ km/h}$

$$t_1 = (x + \frac{1}{2}) \text{ h}$$

$$v_2 = 80 \text{ km/h}$$

$$t_2 = (x - \frac{2}{3}) \text{ h}$$

$$s_1 = s_2$$

Z x smo označili čas, ki je potniku preostal do začetka sestanka po 1 uri vožnje.

$$60 \cdot (x + \frac{1}{2}) = 80 \cdot (x - \frac{2}{3})$$

$$x = \frac{25}{6}$$

$$s_1 = v_1 \cdot t_1 = 280 \text{ km}$$

$$s = 60 \text{ km} + 280 \text{ km} = 340 \text{ km}$$

Potoval je 340 km daleč.

3. $a = b \cdot \sqrt{2}$

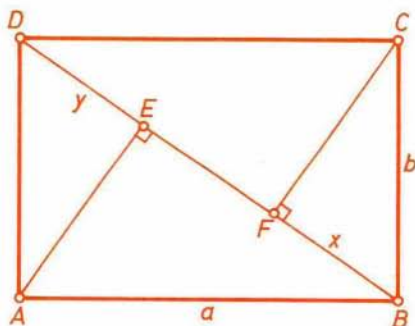
$$\overline{BD} = b \cdot \sqrt{3} \text{ (Pitagorov izrek)}$$

$$\text{Iz } \triangle FBC \sim \triangle CBD \text{ dobimo } x = \frac{b}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Zaradi simetrije je tudi } y = \frac{b}{\sqrt{3}}$$

$$\overline{EF} = \overline{BD} - 2x$$

$$\overline{EF} = \frac{b}{\sqrt{3}} = \frac{b \sqrt{3}}{3} \text{ . Deli } x, y \text{ in } \overline{EF} \text{ so enaki.}$$



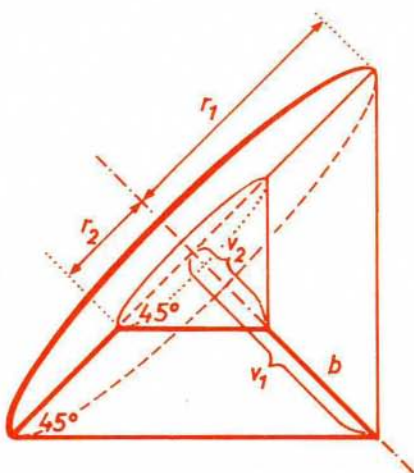
4. Telo je stožec, iz katerega je izrezan manjši stožec. Večji stožec:

$$r_1 = b + \frac{b}{\sqrt{2}}, v_1 = r_1$$

$$(r_1 \doteq 5,12 \text{ cm})$$

$$V_1 = \frac{\pi \cdot (b + \frac{b}{\sqrt{2}})^3}{3}$$

$$(V_1 = 140,5 \text{ cm}^3)$$



Manjši stožec:

$$r_2 = \frac{b}{\sqrt{2}}, v_2 = r_2, (r_2 \doteq 2,13 \text{ cm})$$

$$V_2 = \frac{\pi \cdot (\frac{b}{\sqrt{2}})^3}{3}$$

$$(V_2 \doteq 10,1 \text{ cm}^3)$$

Prostornina telesa je $V = V_1 - V_2$

$$V = \frac{\pi b^3}{6} (5 + 3\sqrt{2})$$

$$V = \frac{9 \text{ cm}^3}{2} \frac{\pi}{2} (5 + 3\sqrt{2})$$

$$(V \doteq 130,4 \text{ cm}^3)$$

5. Presečišče tirov:

$$\frac{12}{5}x - \frac{2}{5} = -\frac{3}{4}x + \frac{37}{2}$$

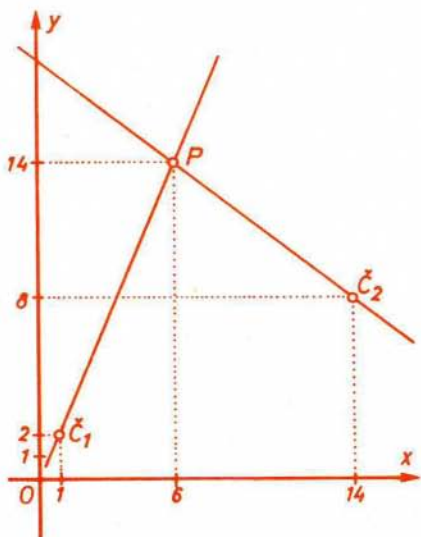
$$x = 6, y = 14, P(6,14)$$

Pot prvega čolna do presečišča tirov:

$$\sqrt{5^2 + 12^2} = 13.$$

Pot drugega čolna do presečišča tirov:

$$\sqrt{8^2 + 6^2} = 10$$



Čolna se ne bosta zaletela, ker imata do presečišča tirov različno dolgi poti, gibljeta pa se z enakima hitrostma.

Aleksander Potočnik

ZVEZNO TEKMOVANJE OSNOVNOŠOLCEV IZ MATEMATIKE –

rešitve nalog s str. 138

7. RAZRED

1. Praštevilo p lahko zapišemo $p = 30q + r$, kjer je r ($r \neq 0$) ostanek pri deljenju s 30. Produkt $30q$ je deljiv z 2, 3 in 5. Če je tudi r deljiv z 2, 3 ali 5, p ni praštevilo. V zaporedju 1, 2, ..., 29 prečrtamo vsak drugi, tretji in peti člen. Nепrečrtana ostanejo le praštevila in 1, zato je res r praštevilo ali 1.
2. Vzemimo najprej iz vsake šole po enega učenca in recimo, da je učenec prve šole rešil eno nalogo, učenec druge šole dve nalogi itd.:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	2	3	4	5	6	7	8

Osem učencev je rešilo 36 nalog. Ostane še 14 učencev in 14 nalog, kar pomeni, da je vsak od ostalih učencev rešil 1 nalogo. Torej je 15 učencev rešilo natanko 1 nalogo.

3. Najprej ugotovimo, koliko dela opravi vsaka dvojica v 1 dnevu:

S in D : 1/20

N in D : 1/15

S in N : 1/12

Če seštejemo vse "prispevke", dobimo:

$2S, 2D$ in $2N$: $1/20 + 1/15 + 1/12 = (3 + 4 + 5)/60 = 12/60 = 1/5$

S, D in N : 1/2 od 1/5 je 1/10

N : $1/10 - 1/20 = 1/20$

D : $1/10 - 1/12 = 1/60$

S : $1/10 - 1/15 = 1/30$

Nikola bi sam opravil delo v 20 dneh, Saša v 30 dneh in Duško v 60 dneh.

4. $p_{\text{rozete}} = 12 \cdot p_{\text{odseka}}$

$$p_{\text{odseka}} = p_{\text{izseka}} - p_{\Delta}$$

$$p_{\text{izseka}} = (\pi r^2 a) / 360^\circ =$$

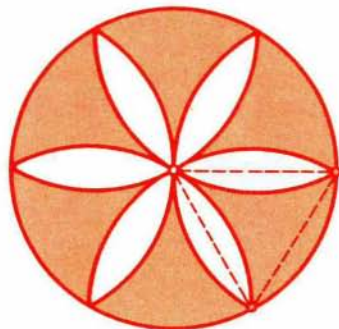
$$= (\pi r^2) / 6$$

$$p_{\text{odseka}} = (\pi r^2) / 6 - (r^2 \sqrt{3}) / 4$$

$$p_{\text{osenč.}} = p_{\text{kroga}} - p_{\text{rozete}}$$

$$p_{\text{osenč.}} = \pi r^2 - 12((\pi r^2) / 6 -$$

$$- (r^2 \sqrt{3}) / 4)$$



$$p_{\text{osenč.}} = \pi r^2 - 2\pi r^2 + 3r^2\sqrt{3}$$

$$p_{\text{osenč.}} = 3r^2\sqrt{3} - \pi r^2$$

$$p_{\text{osenč.}} = r^2(3\sqrt{3} - \pi)$$

$$\frac{p_{\text{osenč.}}}{p_{\text{kroga}}} = \frac{r^2(3\sqrt{3} - \pi)}{r^2\pi}$$

$$\frac{p_{\text{osenč.}}}{p_{\text{kroga}}} = \frac{3\sqrt{3} - \pi}{\pi} =$$

$$= 65,28\%$$

5. (Naloga je smiselna, če premer manjše krožnice ne presega polmera večje krožnice.)

$\triangle OAB$ je enakokrak,

$$\sphericalangle AOB + 2x = 180^\circ$$

$\triangle O_1AC$ je enakokrak,

$$\sphericalangle AO_1C + 2y = 180^\circ$$

$$\sphericalangle O_1CB = 90^\circ \Rightarrow \sphericalangle ACB =$$

$$= 90^\circ - y$$

$$\sphericalangle AO_1C + \sphericalangle O_1CB + \sphericalangle CBA +$$

$$+ \sphericalangle BAO_1 = 360^\circ$$

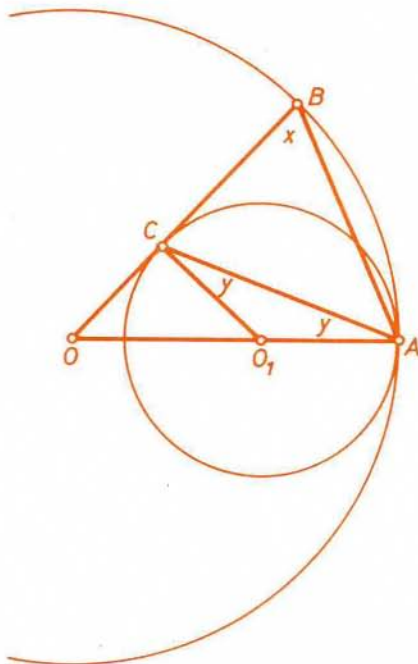
$$180^\circ - 2y + 90^\circ + x + x = 360^\circ$$

$$270^\circ + 2x - 2y = 360^\circ$$

$$2(x - y) = 90^\circ$$

$$x - y = 45^\circ$$

$$\sphericalangle BAC = x - y = 45^\circ$$



8. RAZRED

$$1. \quad n^2 + 101010 = m^2$$

$$m^2 - n^2 = 101010$$

$$(m+n)(m-n) = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 13 \cdot 37$$

Vidimo, da je eden od faktorjev $(m+n)$ in $(m-n)$ sod drugi pa lih, ker se v razcepu pojavi faktor 2 le enkrat. Preglejmo možnosti za m in n :

a) m in n sta soda $\Rightarrow m+n$ in $m-n$ sta soda, kar ni mogoče.

b) m in n sta liha $\Rightarrow m+n$ in $m-n$ sta soda, kar ni mogoče.

c) m je sod, n je lih (ali obratno) $\Rightarrow m+n$ in $m-n$ sta liha, kar ni mogoče.

Dobljena vsota ne more biti kvadrat naravnega števila.

$$2. \quad A = \frac{2x - 14}{x - 4} = \frac{2x - 8 - 6}{x - 4} = \frac{2(x - 4)}{x - 4} - \frac{6}{x - 4} =$$

$$= 2 - \frac{6}{x - 4}$$

$$A \in \mathbb{Z} \Leftrightarrow 6/(x-4) \in \mathbb{Z} :$$

$x-4=1$	$x-4=-1$
$x=5$	$x=3$
$x-4=2$	$x-4=-2$
$x=6$	$x=2$
$x-4=3$	$x-4=-3$
$x=7$	$x=1$
$x-4=6$	$x-4=-6$
$x=10$	$x=-2$

$$x \in \{-2, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10\}$$

b) A ima najmanjšo vrednost, ko ima $6/(x-4)$ največjo vrednost, to pa je tedaj, ko ima $x-4$ najmanjšo vrednost. Pri dani zahtevi $x \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2, 3, 4\}$ je iskani $x = 5$.

3. Zahtevana lastnost je $10x + y = 2xy$, od koder vidimo, da mora biti y sodo število: $y = 2k \Rightarrow$

$$10x + 2k = 4xk \quad / :2$$

$$5x + k = 2xk$$

$$k = 2xk - 5x$$

$$k = x(2k - 5)$$

$$\left. \begin{array}{l} x = k/(2k - 5) \\ y = 2k \end{array} \right\} \wedge x, y \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\} \Rightarrow 2 < k < 5, k \in \mathbb{N}$$

$$k = 3 \Rightarrow x = 3, y = 6$$

$$k = 4 \Rightarrow x = 4/3, y = 8$$

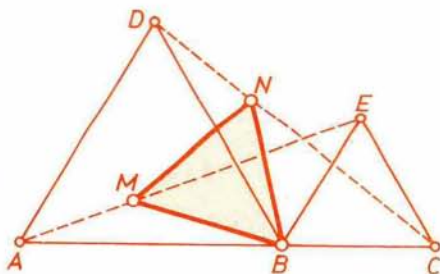
Zahtevano lastnost ima le število 36.

4. Okrog vsake točke narišemo krog s polmerom $r = 1$. Kroga, ki pripadata točkama z medsebojno razdaljo več kot 2, se gotovo ne prekrivata. Naj bo S središče danega kroga s polmerom $r = 19$. Krogi s polmerom $r = 1$, ki pripadajo točkam iz tega kroga, vsi ležijo v krogu s središčem S in s polmerom $r = 20$. Ta krog ima ploščino 400π , torej v njem ne more biti 400 krogov s ploščino π razmeščenih tako, da se ne bi nobena dva od njih sekala. Med malimi krogi namreč ostane še "neizkoriščen" prostor.

5. Najprej vidimo:

$$\begin{aligned} \sphericalangle CBE &= 60^\circ, \sphericalangle ABD = 60^\circ \Rightarrow \\ \Rightarrow \sphericalangle DBE &= 60^\circ \Rightarrow V_{(60^\circ)} +: \\ \triangle DBC &\rightarrow \triangle ABE \wedge V_{(60^\circ)} +: \\ N \rightarrow M &\Rightarrow BM \cong BN \wedge \sphericalangle MBN = \\ &= 60^\circ \end{aligned}$$

Trikotnik MNB je enakokrak s kotom pri vrhu B 60° , zato je to enakostranični trikotnik.



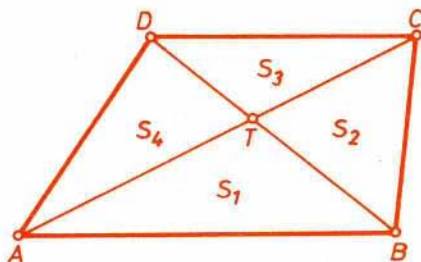
Aleksander Potočnik

28. REPUBLIŠKO TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV IZ MATEMATIKE –

rešitve nalog iz P XII/1, str. 17

1. RAZRED

1. Trikotnika $\triangle ABC$ in $\triangle ABD$ imata skupno osnovnico in enaki višini, zato je $S_1 + S_4 = S_1 + S_2$, kar pove, da je $S_4 = S_2$. Trikotnika $\triangle ABT$ in $\triangle DAT$ imata skupno višino iz oglišča A . Zato je $S_1 : S_4 = BT : TD$. Na enak način izvedemo, da je $S_2 : S_3 = BT : TD$. Torej je $S_1 \cdot S_3 = S_2 \cdot S_4$ in zato $S_2 = S_4 = \sqrt{S_1 \cdot S_3}$.



2. Vse potence a^n ($n \in \mathbb{N}$) sodega števila a so sode števila, če pa je a liho število, so tudi vse te potence liha števila. Vsota $x + y + z$ je sodo število, torej je tudi $x^n + y^n + z^n$ za vsak $n \in \mathbb{N}$ sodo število, saj se ohranja sodost oziroma lihost posameznih členov. Vsota $x + y + z$ je deljiva s 3 le v primerih, ko so ostanki števil x, y in z pri deljenju s 3: 0, 0, 0; 1, 1, 1; 2, 2, 2; 0, 1, 2 (vrstni red tu ni važen). Zadnji primer ne nastopi, saj tedaj vsota $x^2 + y^2 + z^2$ ni deljiva s 3. Torej imajo x, y in z enake ostanke pri deljenju s 3, isto velja potem za potence x^n, y^n in z^n . Zato je za vsak $n \in \mathbb{N}$ vsota $x^n + y^n + z^n$ deljiva tudi s 3.
3. Izberimo poljubni dve točki množice M ali njenega roba in ju označimo z X in Y . Presečišči premice skozi ti točki z robom množice M naj bosta točki X' in Y' . Očitno je vedno $XY \leq X'Y'$. Če ležita X' in Y' na isti robni krožnici, je naloga rešena. Če ne, pa recimo, da X' leži na krožnici s središčem v oglišču B , Y' pa na krožnici s središčem v oglišču A . Presečišče daljic $X'B$ in $Y'A$ označimo s T in zapišemo trikotniški neenačbi za trikotnika $\triangle ABT$ in $\triangle X'Y'T$:

$$1 = AB \leq AT + TB, \quad X'Y' \leq X'T + TY'$$

Ko ju seštejemo, dobimo:

$$1 + X'Y' \leq (AT + TY') + (X'T + TB) = 2$$

oziroma $X'Y' \leq 1$, kar smo morali pokazati.

4. a) Vseh razdalj med mesti je končno mnogo, zato obstaja med njimi najkrajša. Ker pa so vse razdalje tudi različne, je takšna ena sama. Ustrezni

mesti sta edini povezani z dvema enosmernima cestama, po eno v vsako smer.

b) Če potnik lahko pride iz mesta A skozi mesto B v mesto C , ($C \neq A$), mora veljati $AB > BC$. Vsaka naslednja pot je krajša od vseh predhodnih. Če bi se potnik iz nekega mesta K lahko vrnil v A , bi veljalo $KA > AB$, saj obstaja pot iz A v B . Tedaj pa bi veljalo:

$$KA > AB > BC > \dots > KA$$

To seveda ne gre, zato se potnik ne more več vrniti v A .

2. RAZRED

1. S slike preberemo:

$$\begin{aligned} a + b &= BA' + A'C + CB' + B'A' = \\ &= BC' + \rho + \rho + C'A = 2\rho + c \end{aligned}$$

$$\text{ali: } \rho = (a + b - c)/2.$$

Upoštevamo še neenakost med aritmetično in geometrijsko sredino števil a in b :

$(a + b)/2 \geq \sqrt{ab}$, vstavimo v zgornjo zvezo in dobimo:

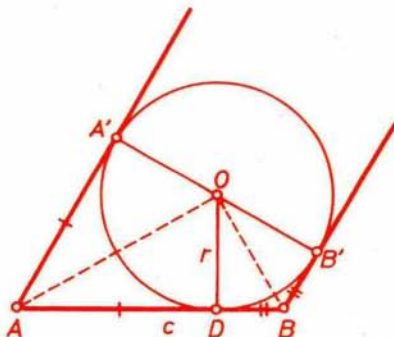
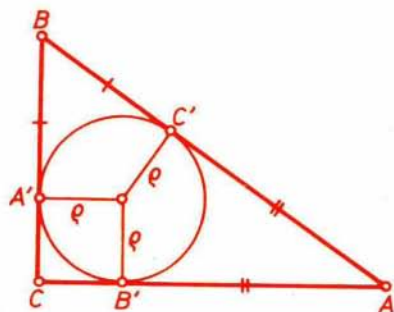
$$2\rho + c = a + b \geq 2\sqrt{ab}$$

2. Števili x in y sta pozitivni, zato dano enakost $x^{f(y)} = y^{f(x)}$ lahko logaritmujemo:

$$f(y) \cdot \log x = f(x) \cdot \log y$$

Za y postavimo katerokoli pozitivno realno število c (konstanto), in izvedemo, da je $f(x) = (f(c)/\log c) \cdot \log x = K \cdot \log x$, kjer smo s K označili konstanto $f(c)/\log c$. S preverjanjem ugotovimo, da vse funkcije oblike $K \cdot \log x$ zadoščajo dani enačbi.

3. Mejni primer nastopa, ko sta tangenti iz krajišč A in B vzporedni (glej sliko). Takrat je $\sphericalangle A'OB' = 180^\circ$ in je zato $\sphericalangle AOB = \sphericalangle AOD + \sphericalangle DOB = (\sphericalangle A'OD + \sphericalangle DOB')/2 = \sphericalangle A'OB'/2 = 90^\circ$, torej sta trikotnika $\triangle AOD$ in $\triangle ODB$ podobna. Zato je $AD : DO = DO : DB$ ali $AD \cdot DB = DO^2 = r^2$.



Označimo še $x = AD - c/2$. Potem je $DB = c/2 - x$ in lahko zapišemo $r^2 = AD \cdot DB = c^2/4 - x^2$, odkoder izračunamo x : $x = \pm \sqrt{c^2/4 - r^2}$. Točka D lahko zato leži le na daljici z dolžino $|2x| = \sqrt{c^2 - 4r^2}$ s središčem v središču stranice AB .

4. Takoj povejmo, da vrstni red prištevanj k vrsticam ali stolpcem ni pomemben. Naj bosta a_1 in a_2 vsoti vseh števil, ki smo jih prišteli prvi oziroma zadnji vrstici, b_1 in b_2 pa vsoti vseh števil, ki smo jih prišteli prvemu oziroma zadnjemu stolpcu. Da bi dobili same ničle, bi morale veljati:

$$(1) \quad 1 + a_1 + b_1 = 0 \qquad (3) \quad 1984 + a_1 + b_2 = 0$$

$$(2) \quad 1984 + a_2 + b_1 = 0 \qquad (4) \quad 1983 + a_2 + b_2 = 0$$

Ko seštejemo najprej (1) in (4), potem pa še (2) in (3), dobimo protislovje:

$$-1984 = a_1 + a_2 + b_1 + b_2 = -2 \cdot 1984$$

Na opisani način torej v tabeli ne moremo dobiti samih ničel.

3. RAZRED

1. Naj bo funkcija f periodična s periodo T ($T > 0$). Potem je $f(T) = f(0) = f(-T) = 0$ ali, ko seštejemo:

$$0 = f(T) + f(-T) = -[-T] - [T]$$

Ločimo dva primera:

a) T ni celo število. Zaradi $[-T] = -[T] - 1$ dobimo protislovje $0 = f(T) + f(-T) = 1$.

b) T je celo število. Tedaj je $f(T) = \sin T$, sledi $T = k \cdot \pi$ ($k \in \mathbb{N}$) oziroma $\pi = T/k$. To ni mogoče, saj je π iracionalno število.

V obeh primerih smo prišli do protislovja, torej funkcija f ni periodična.

2. Iz $p_1 = 2, p_2 = 3$ sledi, da število $1 + p_1 p_2 \dots p_{n-1}$ ni deljivo z 2 in 3. n -ti člen zaporedja bi bil enak 5 zato le v primeru, ko je $1 + p_1 p_2 \dots p_{n-1} = 5^k$ oziroma $p_1 p_2 \dots p_{n-1} = 5^k - 1 = (5 - 1)(5^{k-1} + \dots)$ za neki k . Desna stran enačbe je deljiva s 4, leva pa ne, saj nobeno izmed števil $p_2, p_3, \dots, p_{n-1}$ ni sodo. Število 5 torej ni člen tega zaporedja.
3. Vrste razdelimo v n skupin: $s_1^0, s_2^0, \dots, s_n^0$ (prva vrsta je v skupini s_1^0 , druga v $s_2^0, \dots, n$ -ta pa v skupini s_n^0). Če lahko prvi stolpec zberemo, smo nalogo že rešili, v nasprotnem primeru pa obstajata dve vrstici, ki se razlikujeta le v elementih prvega stolpca. Združimo skupini, ki vsebujeta ti dve vrstici in novo razdelitev označimo s $s_1^1, s_2^1, \dots, s_{n-1}^1$. Za to razdelitev velja, da so v vsaki skupini vrste, ki se od vključno drugega stolpca dalje

ujemajo. Spet: če smemo drugi stolpec zbrisati, je naloga rešena. V nasprotnem primeru obstajata vsaj dve vrstici, ki se razlikujeta natanko v elementih drugega stolpca. Seveda sta ti dve vrstici iz različnih skupin. Ustrezni skupini spet združimo in dobili smo novo razdelitev na $n-2$ skupin: $s_1^2, s_2^2, \dots, s_{n-2}^2$. Vrstice v isti skupini se ujemajo od vključno tretjega stolpca dalje. Postopek ponavljamo. Na vsakem koraku dobimo ali iskani stolpec ali pa se število skupin vrstic zmanjša za eno. Če noben izmed prvih $n-1$ stolpcev ni dober, nam tako na koncu ostane le ena skupina s_1^{n-1} . V njej se vse vrstice ujemajo v elementih n -tega oziroma zadnjega stolpca. Torej lahko zberemo zadnji stolpec, ostanek tabele pa bo še vedno ohranil dano lastnost.

4. Izraz razcepimo: $a^6 + 2a^3 - 16a^2 + 1 = (a^6 + 2a^3 + 1) - 16a^2 = (a^3 + 4a + 1)(a^3 - 4a + 1)$. Prvi faktor ni kvadrat lihega števila le v primeru, ko obstaja liho praštevilo p , ki deli oba faktorja. Tedaj p deli tudi njuno razliko $8a$ oziroma kar $pl a$, saj je p lih. Tedaj pa upoštevamo, da p deli tako a kot $a^3 + 4a + 1$, torej je p lahko le 1, ki pa ni praštevilo. Število $a^3 + 4a + 1$ je torej popoln kvadrat in je liho število, saj je bil tak tudi izraz $a^6 + 2a^3 - 16a^2 + 1$.

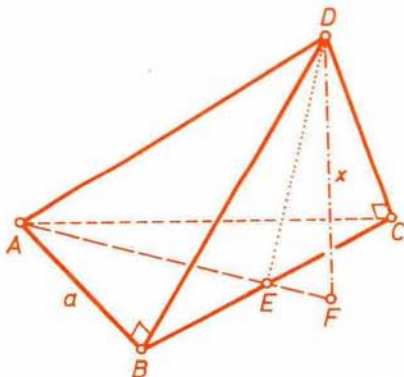
4. RAZRED

1. Če v c) vstavimo $x = y = 0$, dobimo $f(0) \geq 2f(0)$, upoštevamo še a), pa izvemo $f(0) = 0$, kar zadošča zahtevi naloge. Prav tako dobimo iz c) za $t > s$ ob upoštevanju a) $f(t) = f(s + (t - s)) \geq f(s) + f(t - s) \geq f(s)$; naša funkcija je torej nepadajoča. Za $x \in [0,5,1]$ zato velja:

$$f(x) \leq f(1) = 1 \leq 2x$$

Za $x \in (0,0,5)$ pa obstaja tak $n \in \mathbf{N}$, da je $nx \in [0,5,1]$ in zato $f(nx) \leq 2nx$. Na osnovi c) lahko tudi ocenimo: $f(nx) \geq f(x) + f((n-1)x) \geq 2f(x) + f((n-2)x) \geq \dots \geq n.f(x)$. Oboje združimo: $nf(x) \leq 2nx$ ali: $f(x) \leq 2x$, kar je bilo potrebno dokazati.

2. Naj bo V prostornina, S pa površina tetraedra. Za polmer ρ tetraedra včrtane krogle velja: $V = \rho.S/3$ ali $\rho = 3V/S$. Naj bosta trikotnika $\triangle ABC$ in $\triangle BCD$ enakostranična s stranico a . Potem sta trikotnika $\triangle ABD$ in $\triangle ACD$ enakokraka s pravimi koti v ogliščih B oziroma C . Višina x iz oglišča D na ploskev $\triangle ABC$ seka



ravnino, v kateri leži ta trikotnik, v točki F . Zveznica AF seka stranico BC v točki E , ki je iz simetrijskih razlogov središče te stranice. Iz zvez za pravokotna trikotnika $\triangle AFD$ in $\triangle EFD$:

$$2a^2 = x^2 + AF^2 = x^2 + ((a/2) \cdot \sqrt{3} + EF)^2, \quad x^2 + EF^2 = (3/4)a^2$$

se iznebimo števila EF in dobimo: $x^2 = 2a^2/3$. Sedaj lahko izračunamo

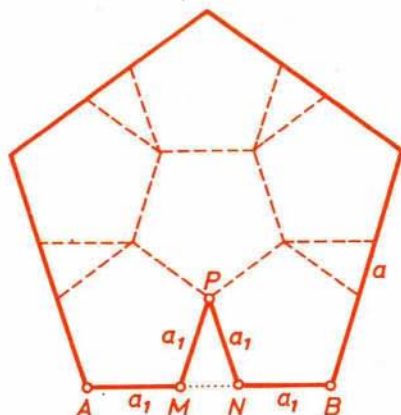
$$V = (1/3)((a^2\sqrt{3})/4)a\sqrt{(2/3)} = (a^3\sqrt{2})/12$$

$$S = 2 \cdot (a^2/2) + 2 \cdot ((a^2\sqrt{3})/4) = (2 + \sqrt{3})/2 \cdot a^2$$

$$\text{Sl edí: } \rho = (2 - \sqrt{(3/2)})a.$$

3. Vsaki razdelitvi na dve skupini pripada število n vseh poznanstev iz nasprotnih skupin. Delitev je končno mnogo, zato obstaja razdelitev na skupini A in B , ki ji pripada največji N . Predpostavimo, da ta razdelitev ni rešitev. Tedaj obstaja na primer v skupini A član a , ki ima več znancev v svoji kot v drugi skupini (če je a v B , oznaki skupin zamenjamo). Tedaj pripada razdelitvi $(A - a, B \cup a)$ število, ki je večje od N . To je protislovje, razdelitev (A, B) je rešitev naloge.

4. Naj bo a_n dolžina stranice petkotnikov, ki ostanejo po n -tem rezanju. S slike preberemo: $AB = a$, $AM = MP = PN = NB = a_1$. Tedaj je $\sphericalangle NMP = 2\pi/5$ in $a = 2a_1 + 2a_1 \cos(2\pi/5)$. Tako izračunamo razmerje



$$q = a_1/a = (3 - \sqrt{5})/2$$

dolžin stranic zaporednih petkotnikov $q = a_{n+1}/a_n$, $n \in \mathbb{N}$. Na limitni lik lahko gledamo, kot da ga sestavljajo vsi petkotniki, ki ostanejo po rezanjih. Če je S_n ploščina petkotnika, ki ga obdržimo pri n -tem rezanju (vseh je 5^n , nedotaknjenih ostane 5^{n-1}), velja za limitni lik: $S = S_1 + 5S_2 + 25S_3 + \dots = S_1 + 5S_1q^2 + 25S_1q^4 + \dots$ in $S_1 = S_0q^2$, kjer je S_0 ploščina prvotnega petkotnika. Tedaj je iskano razmerje

$$S : S_0 = S_0q^2(1 + 5q^2 + 25q^4 + \dots) : S_0 = q^2/(1 - 5q^2) \text{ ali}$$

$$S : S_0 = (1 + \sqrt{5})/6$$

Aleksandar Jurišić

— rešitve s strani 129

21. $o_1 : o_2 : o_3 = 1 : \sqrt{2} : 2$
 $p_1 : p_2 : p_3 = 1 : 2 : 4$

**SLIKOVNA KRIŽANKA »KARIKATURE«** – rešitev iz P–XII/2. str. 80

			ISTOKA FAKSE IZ OROČINI	MAJALNA SOLUNICA	TRAVNJA JEDINIC IZ OROČINI	KORNATI TODI MOKI	DEKATNI 2. ME	SEKATNI VILJOTI	KURNO 2. ME												
			ROKOTI PILLO KORNO KORNO KORNO	M	O	R	A	N	A												
			LONKOTI KORNO KORNO	A	D	O	N	I	S												
			P	L	E	M	E	L	J												
FRANJO TUĐMAN	VEKOB RATOV	STJEPAN RADIĆ	ANTO PAVELIĆ							JOSEF BROZ TITO	ANTE PAVELIĆ										
DAK	M	I	K	RAKOTI KORNO KORNO	H	I	M	A	L	A	J	A	2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	A	M	O	K	FRANJO TUĐMAN	S	F
SKARD M. ME	O	L	A	OKA PILO KORNO	O	K	A	P	I	A	N	D	I	2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	O	B	L	A	T	I
RAKOTI KORNO KORNO	Č	I	R	Č	R	T	N	A	T	O	M	A	Ž	2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	E	F	E	Z		
PEK M. ME	N	A	T	E	N	E	J	S	K	I	P	E	K	2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	M	M		F	I	
RAKOTI KORNO KORNO	I	D	A	V	I	M	E	A	R	K	A			2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	D	R	E	V	A	K
KARLO M. ME	K	A	M	A	K	A	R	O	N	I	D	A	M	2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	N	A	N	A		
	KURNO KORNO KORNO	PEKOTI KORNO KORNO	TIRKICA KORNO KORNO	T	I	R								2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	Č	L				
SKARD M. ME	A	M	A	N	F	I	N	S	K	A	N	L		2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	O	B	I	Č	A	J
DAKOTI KORNO	P	A	R	O	B	E	K							2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	Č	E	L	O		
KORNO	O	T	O	M	A	N	I	N	A	N	T	E	S	2. ME TODI TODI	MAJALNA SOLUNICA	A	R	K	A	D	

PRESEKOVE ZNAČKE

	ŠOLA	RAZRED	Značke DMFA SRS SIMBOLI	Značke za udeležence tekmovanj			Značke v prosti prodaji
				šolskih	občinskih	republiških	
F I Z I K A	OSNOVNA	5	-	-	-	-	-
		6	-	-	-	-	-
		7	Arhimed	zelena	modra	rdeča	rumena
		8	atom	zelena	modra	rdeča	rumena
	SREDNJA	1	J. Stefan	oranžna	rjava	rumena	modra
		2	L. Čermelj	zelena	-	rdeča	aluminij
		3	I. Klemenčič	zelena	-	rdeča	aluminij
		4	J. Stefan	zelena	-	rdeča	aluminij
M A T E M A T I K A	OSNOVNA	5	Presečko	pisana	-	-	aluminij
		6	preseki	zelena	modra	-	rumena
		7	π	zelena	modra	rdeča	bela
		8	J. Vega	zelena	modra	rdeča	aluminij
	SREDNJA	1	J. Plemelj	oranžna	-	rumena	modra
		2	F. Močnik	zelena	-	rdeča	aluminij
		3	F. Hočevar	zelena	-	rdeča	aluminij
		4	J. Plemelj	zelena	-	rdeča	aluminij
							bronasta
							srebrna

Organizatorjem tekmovanj iz matematike, fizike in računalništva v osnovnih in srednjih šolah tudi letos priporočamo, da stimulirajo učence in dijake, ki se udeležujejo tekmovanj, s podelitvijo ustreznih značk našega društva. Na značkah so simboli, ki so primerni za določeno stopnjo učenčevega znanja. Poleg atoma, števila π ter pojma preseka bodo lahko spoznali podobe slovenskih matematikov in fizikov, o njihovem delu in življenju pa bodo lahko prebrali v naših publikacijah. Na tej strani ovitka pa vam ponovno predstavljamo vse značke v barvah. Zaradi obilice dela v pisarni komisije za tisk DMFA SRS učiteljem priporočamo, da značke nabavijo pravočasno in ne šele v zadnjem tednu ali celo zadnji dan pred tekmovanjem. Značke in vse druge publikacije lahko pri komisiji za tisk (Ljubljana, Jadranska 19, soba 316) kupite z 20% popusta. Cena značke je tako 40 din.

