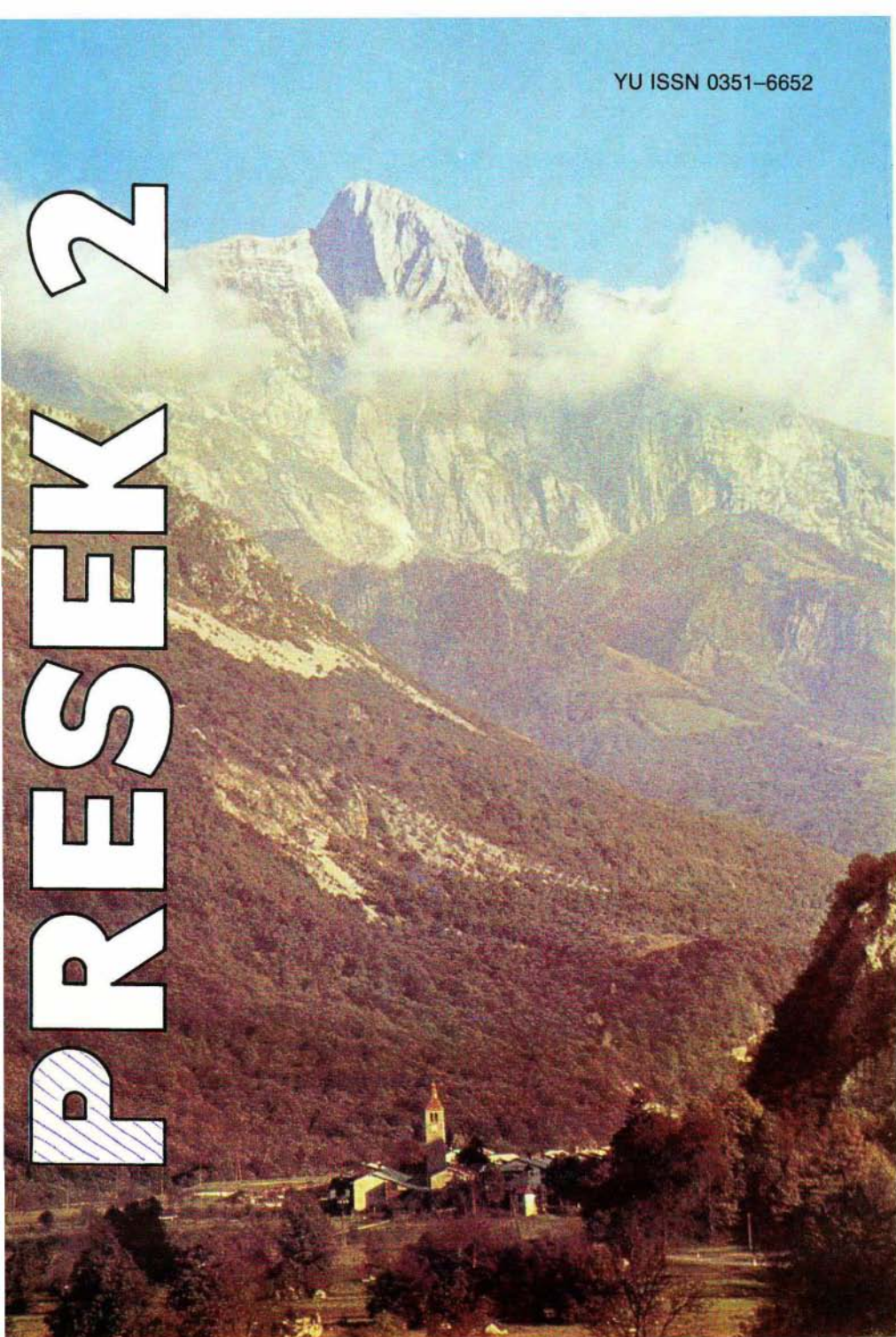


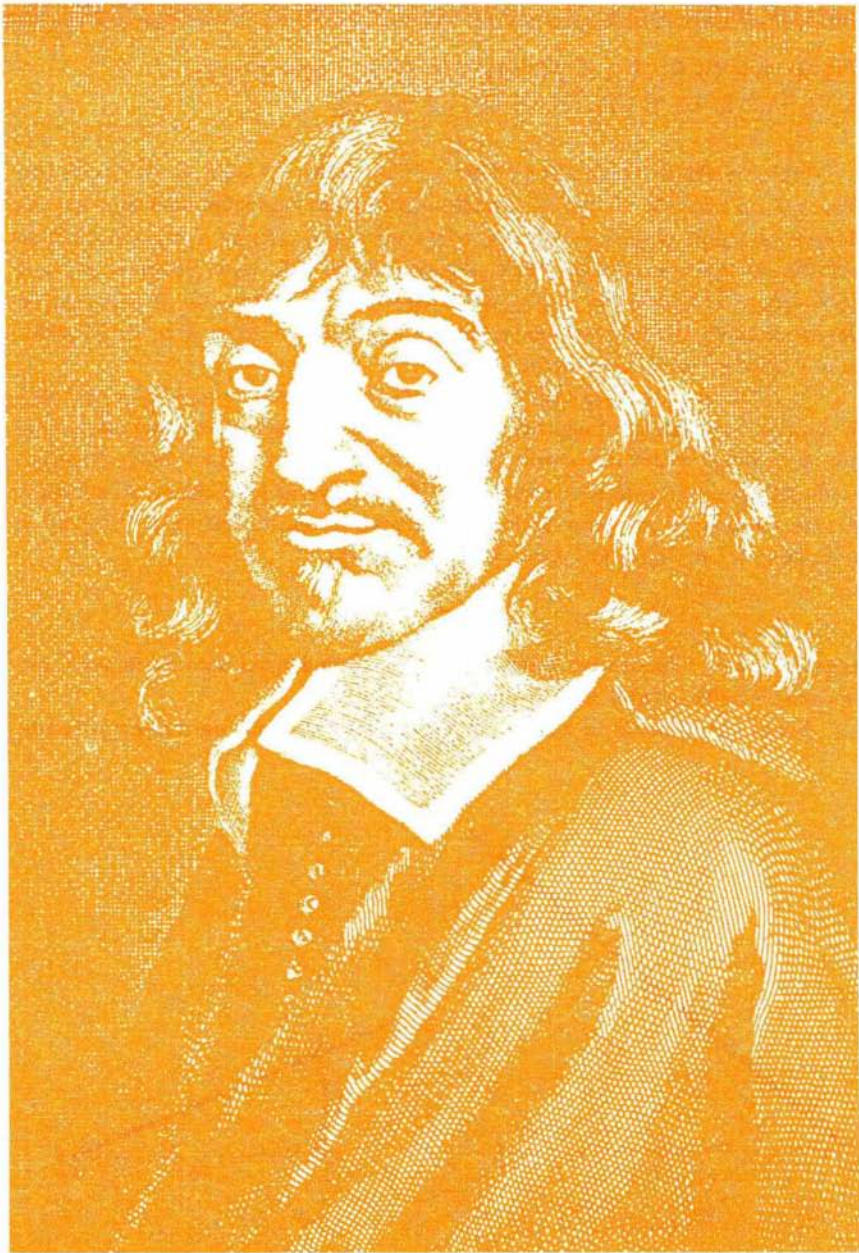
YU ISSN 0351-6652

PRESEK 2



PRESEK - list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje
18 letnik, leto 1990/91, številka 2, strani 65-128

MATEMATIKA	Descartesova geometrijska metoda reševanja kvadratnih enačb (Vilko Domajnko)	66
	Barvanje šahovnice (Samo Stanič)	70
FIZIKA	Oblachna kapa na hribu - Razlaga z računom (Jože Rakovec)	I, 74
	Foucaultovo nihalo (Janez Strnad)	80
RAČUNALNIŠTVO	Pogovarjajmo se s pomočjo računalnika (Jernej Čop)	86
	Problem trdnjav na šahovnici in požrešna metoda (Janez Žerovnik)	90
TEKMOVANJA	6. šolsko in 16. izbirno tekmovanje srednješolcev iz matematike (Darjo Felda)	94
	Srečanje mladih raziskovalcev in 14. republiško srednješolsko tekmovanje iz računalništva (Sandi Klavžar)	98
	14. republiško tekmovanje iz računalništva - Naloge (Sandi Klavžar)	100
	25. tekmovanje za srebrno Vegovo priznanje (Aleksander Potočnik)	108
NOVICE	Slovenski astronom na Kitajskem (Marian Prosén)	110
	PISMA BRALCEV - Republiško tekmovanje za zlato Vegovo priznanje (Dušica Boben)	113
NOVE KNJIGE	Šporer Z., Matematični leksikon za nematematičare (Dušica Boben)	114
	Blaznik A., Cokan A., Pavlič G., Matematični priročnik (Dušica Boben)	116
	Strnad J., Prapok, prasnov požene v dir (Mirjana Galičič) ...	117
	Zbirka vaj iz matematike in fizike z republiških tekmovanj v osnovni šoli	117
RAZVEDRILO	UTRINEK - Matematika med šerpi na Himalaji (Izbral Ciril Velkovich)	79
	PRESEKOVA NADLOGA - Ravbar hitri Jaka (Vilko Domajnko)	118
	SLIKOVNA KRIŽANKA "Fizikalne enote" (Marko Bokalič) ..	121
	Nekaj navodil za tiste, ki želijo obogateti (Prev. in pril. Neža Mramor)	122
NALOGE	Povprečnik in njegovi prebivalci (Boris Lavrič)	93
	Tri praštevilske (Boris Lavrič)	99
	Družinska (Boris Lavrič)	113
	Še dve novi Eccovi nalogi (Neža Mramor)	125
REŠITVE NALOG	Težji trikotniki - Rešitev s str. 27 (Boris Lavrič)	73
	Slikovna križanka "Pojmi iz astronomije" - Rešitev s str. 32 (Marko Bokalič)	97
	Eulerjeva naloga - Rešitev s str. 35 (Vilko Domajnko)	107
	Glej ga! - Rešitev s str. 16 (Vilko Domajnko)	109
	Mat v štirih potezah - Rešitev s str. 17 (Janez Aleš)	126
	Šahovski problem Sama Loyda - Rešitev s str. 27 (Janez Aleš) ..	127
	Števila in trdnjave na šahovnici - Rešitev s str. 39 (Boris Lavrič)	128
	Šahovske uganke - Rešitev s str. 26 (Janez Aleš)	III
NA OVITKU	Oblak ob vrhu Krna (Foto Zorko Fon) (Slika 3 k članku na str. 74)	I



Slika 1. René Descartes (1596-1650)

DESCARTESOVA GEOMETRIJSKA METODA REŠEVANJA KVADRATNIH ENAČB

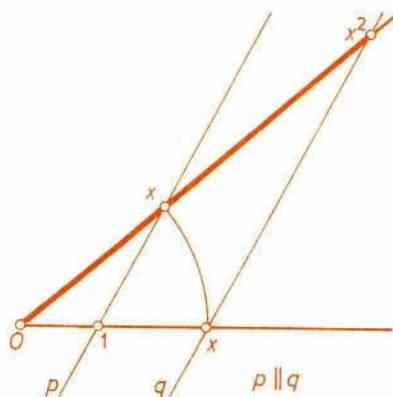
Leta 1637 je **Rene Descartes** (1596 - 1650) (slika 1) izdal svojo znamenito *Razpravo o metodi*. Knjigi, ki obdeluje predvsem področje filozofije, so dodana tri posebna poglavja: *Optika*, *Meteorji* in *Geometrija*. Z matematičnega stališča je najpomembnejše tretje poglavje, to je 116 strani dolga razprava o geometriji. Še več — to poglavje presega okvir *Razprav*, saj so matematiki danes skorajda enotnega mnenja, da gre začetke analitične geometrije iskati prav v Descartesovi *Geometriji*.

V začetnem poglavju *Geometrije* spregovori Descartes najprej o količinah in o njihovem zapisu. Elegantno se uspe otresti dotakratne miselnosti, ki je bila še zmeraj dediščina starih Grkov, da če z x označimo neko številsko vrednost, pomenita potem oznaki x^2 in x^3 zmeraj le ploščino kvadrata s stranico dolžine x oziroma prostornino kocke z robom dolžine x . Descartes je količino x^2 definiral kot četrti člen v razmerju

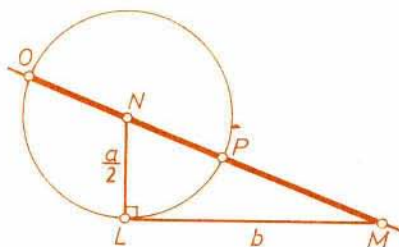
$$1 : x = x : x^2$$

Seveda lahko x^2 enostavno konstruiramo po geometrijski poti, če le poznamo vrednost števila x (glej sliko 2).

Svojo revolucionarno zamisel je Descartes ponazoril na primeru geome-



Slika 2



Slika 3

trijskega reševanja kvadratnih enačb. In ker je njegova metoda izvirna ter zanimiva, se seznanimo z njo nekoliko podrobneje.

Kvadratne enačbe je Descartes razdelil v tri različne tipe.

Enačba tipa

$$x^2 = ax + b^2 \quad (a > 0) \quad (1)$$

V ravnini najprej načrtajmo pravokotni trikotnik NLM s katetama $\overline{NL} = \frac{a}{2}$ in $\overline{LM} = b$, kakor kaže slika 3, zatem pa še krog s središčem v točki N in s polmerom $\overline{NL}$. Premica skozi točki N in M seče krožnico v točkah O in P . Descartes trdi, da je dolžina daljice OM rešitev zgornje kvadratne enačbe (1).

Za dokaz trditve označimo $\overline{OM} = x$. Potem je $\overline{PM} = x - a$. Po izreku o šopu premic, presekanem s krožnico, je

$$x(x - a) = b^2 \text{ ali } x^2 = ax + b^2$$

in dolžina daljice OM torej zares zadošča enačbi (1). S pomočjo Pitagorovega izreka pa ni težko izračunati njene dolžine

$$\overline{OM} = \overline{ON} + \overline{NM} = \frac{a}{2} + \sqrt{\frac{1}{4}a^2 + b^2}$$

Descartesova geometrijska metoda da tudi drugo rešitev $x^2 = -\overline{PM}$. Ker pa je ta negativna in ker je Descartes v svoji razpravi obstoj negativnih števil dosledno ignoriral, je seveda ni omenil.

Enačba tipa

$$x^2 = -ax + b^2 \quad (a > 0) \quad (2)$$

Tudi v tem primeru bomo uporabili sliko 3. Odmislimo na njej oznake iz prejšnjega poglavja, naj bo sedaj raje $x = \overline{PM}$. Očitno je potem iz istega razloga kot pri enačbi (1) $x(x + a) = b^2$, druga rešitev enačbe (3) pa je znova negativna.

Za ilustracijo si sedaj oglejmo reševanje enačbe

$$x^4 = -8x^2 + 15$$

V tem primeru je $\overline{NL} = 4$ in $\overline{LM} = \sqrt{15}$. Descartes svetuje, da na izdelani risbi označimo $\overline{PM} = x^2$. Ves problem se začne s konstrukcijo $\sqrt{15}$, ki jo prepustimo bralcu, zaključí pa se v konstrukciji kvadratnega korena iz dolžine daljice PM , kar kaže slika 4.

Po izreku o šopu premic, presekanem s krožnico, je namreč $\overline{MR} \cdot \overline{MQ} = \overline{LM}^2$. Zaradi simetrične lege točk R in Q glede na točko S pa velja

$$\overline{MQ} + \overline{MR} = 2 \cdot \overline{NL} = a$$

Če označimo $\overline{MQ} = x$ ali pa $\overline{MR} = x$, dobimo $(a - x)x = b^2$, torej $x^2 = ax - b^2$. V obeh primerih sta dolžini $\overline{MQ}$ in $\overline{MR}$ zares rešitvi enačbe (3). Njuno numerično vrednost pa izračunamo takole

$$\overline{MQ} = \overline{MS} - \overline{SQ} = \frac{a}{2} - \sqrt{\frac{1}{4}a^2 - b^2}$$

$$\overline{MR} = \overline{MS} + \overline{SQ} = \frac{a}{2} + \sqrt{\frac{1}{4}a^2 - b^2}$$

Vrednost pod korenem $\sqrt{\frac{1}{4}a^2 - b^2}$ je vsaj v principu lahko negativna, a pogled na risbo 5 nam pove, da ne more biti $b^2 > \frac{1}{4}a^2$.

Descartes je **enačbe tipa**

$$x^2 = -ax - b^2 \quad (a > 0)$$

v svoji obravnavi kar izpustil, saj pri nobeni izbiri koeficientov a in b nimajo pozitivnih rešitev.

Na koncu velja omeniti, da predstavljeni izsek iz Descartesovega dela ni njegov najznačilnejši vzorec. Tokrat je bila lahkoumljivost te vsebine tista, ki je pisca spodbudila k pričujočemu članku.

In nenazadnje — tudi bralec naj za svoj kratek čas grafično poišče rešitve naslednjih enačb:

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$x^2 + 3x - 8 = 0$$

$$x^8 + 4x^4 - 8 = 0$$

$$x - 8\sqrt{x} + 8 = 0$$

Vilko Domajnko

Literatura:

1. *The Geometry of Rene Descartes*, Dover Publications, New York, 1954
2. Carl B. Boyer, *A History of Mathematics*, John Wiley & Sons, 1968

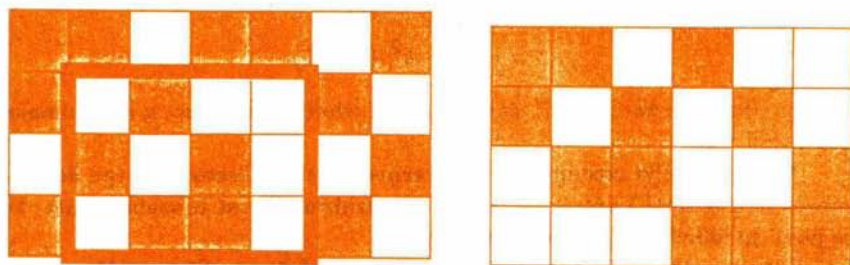
BARVANJE ŠAHOVNICE

Pri razporejanju stvari po predalčkih zlahka opazimo naslednja dejstva:

- Izrek 1. Če hočemo spraviti $n+1$ predmetov v n predalčkov, bosta vsaj v enem predalčku vsaj dva predmeta.
- Izrek 2. Če naključno napolnim $2n+1$ predalčkov s črnimi in belimi žetoni, bo vsaj $n+1$ predalčkov vsebovalo žetone iste barve.

Že res! Kako pa si lahko s temi trditvami pomagamo? Dejansko nas lahko takole zlaganje stvari v predalčke privede do zahtevnih matematičnih spoznanj. Prvi je to pokazal Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805–1859), naslednik enega izmed največjih matematikov vseh časov Carla Friedricha Gaussa. Primer uporabe teh preprostih trditev, ki jih poznamo pod imenom "Dirichletov princip", je barvanje šahovnic.

Na šahovnicah 4×7 in 4×6 popolnoma poljubno pobarvamo polja s črno in belo barvo.



Slika 1. Šahovnici 4×7 in 4×6

Na prvi pogled izgledata šahovnici čisto podobni, saj so na obeh polja poljubno pobarvana. Pa vendar je med njima velika razlika. Prva vsebuje (na sliki debelo okvirjen) tako imenovani **kromatični pravokotnik**, določen s tem, da so vsa štiri njegova oglišča iste barve. Izkaže se, da kakorkoli že pobarvamo šahovnico velikosti 4×7 , ta vedno vsebuje vsaj en kromatičen pravokotnik. Na drugi, malo manjši šahovnici pa nasprotno ne moremo najti prav nobenega takega pravokotnika! Zato je ta šahovnica nekaj posebnega. Zakaj tudi tu nimamo kromatičnega pravokotnika? Da bi razumeli to presenetljivo dejstvo, si oglejmo manjšo šahovnico velikosti 3×7 . Razdelimo jo lahko na 7 stolpcev višine 3 in kakorkoli jo že pobarvamo, bosta vedno vsaj 2 polji v vsakem stolpcu iste barve (izrek 2).

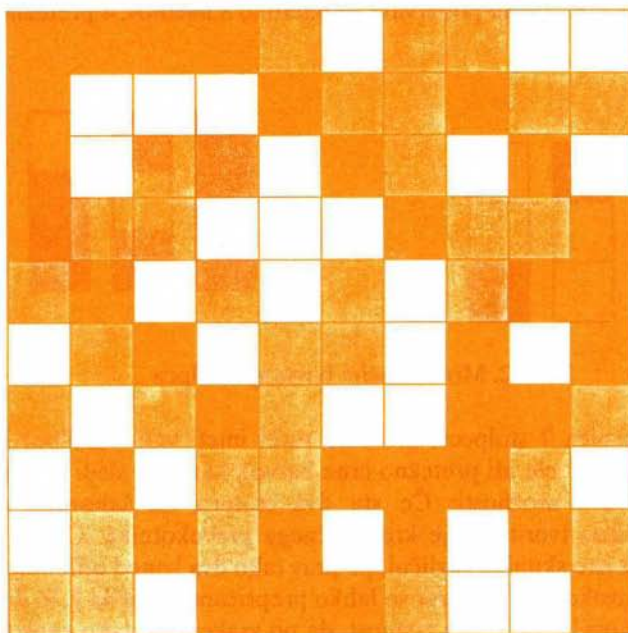
Natančneje: Stolpec lahko pobarvam na natanko 8 načinov, 4 pretežno bele in 4 pretežno črne.



Slika 2. Možni načini barvanja stolpca

Ker ima šahovnica 7 stolpcev, moramo torej imeti vsaj 4 stolpce iz iste skupine (pretežno bele ali pretežno črne barve), kar spet sledi iz izreka 2. Zdaj imamo dve možnosti: Če sta dva stolpca na šahovnici enako pobarvana, očitno tvorita meje kromatičnega pravokotnika. Če pa so vsi štirje stolpci iz iste skupine različni, pa prav tako dva izmed njih omejujeta kromatični pravokotnik, o čemer se lahko prepričamo na sliki 2. Z drugimi besedami: Šahovnica 3×7 ima lastnost, da po vsakem, še tako zapletenem načinu barvanja na njej najdemo vsaj en kromatični pravokotnik. Taki šahovnici rečemo **kromatična**. Zdaj vidimo tudi rešitev prvotne naloge: naša šahovnica 4×7 vsebuje šahovnico 3×7 in tako tudi kromatičen pravokotnik.

S tem problemom se je pred leti ukvarjalo več profesorjev na ameriških univerzah Adelphi v Garden Cityu in State University v New Yorku. Ugotovili so, da je poleg šahovnice 3×7 kromatična le še šahovnica 5×5 in pa seveda vse tiste, ki katero od teh dveh vsebujejo, vse ostale pa so nekromatične. Dopusčajo torej vsaj eno tako barvanje, ki ne vsebuje nobenega kromatičnega pravokotnika. Naredili pa so še korak naprej: poleg črne in bele so vzeli še eno barvo – recimo zeleno. Po že opisanem postopku so ugotovili, da so zdaj kromatične le šahovnice velikosti 4×19 , 5×16 , 7×13 , 10×11 in pa vse večje, ki katero od naštetih vsebujejo. Vse ostale so nekromatične. Seveda pa je zelo težko najti nekromatično barvanje neke šahovnice s tremi barvami. Dolgo časa so se trudili najti nekromatično barvanje šahovnice 10×10 , vendar brez uspeha, čeprav so vedeli, da tako barvanje obstaja. Kot poslastico si oglejte barvanje, ki ga je končno uspelo najti ekipi z univerze Simon Fraser v Britanski Kolumbiji, izračunali pa so ga B. Alspach, K. Heinrich in B. McKey.



Slika 3. Nekromatično barvanje šahovnice 10×10 s tremi barvami

Naloga:

Podmnožici naravnih števil rečemo **rafinirana**, če za vsak njen element velja, da ni delitelj nobenega izmed ostalih elementov množice.

Tako je npr. množica $\{4, 6, 7, 11, 15, 19, 25\}$ rafinirana, množica $\{4, 6, 7, 11, 15, 18, 25\}$ pa ne, ker 6 deli 18.

- Izmed števil med 1 do vključno 30 izberite rafinirano množico, ki vsebuje 15 elementov.
- Zdaj morate izbrati rafinirano množico, ki vsebuje celo 16 elementov. Čeprav je možno izbrati 16 števil izmed 30 na 145 422 675 načinov, pa prav nobena od možnih kombinacij ni rafinirana množica. Zakaj?

Še namig – do rešitve boste prišli s pomočjo izrekov 1 in 2.

Po reviji IBM Nachrichten
povzel Samo Stanič

TEŽJI TRIKOTNIKI – Rešitev s str. 27 (P-1)

Naj bo ena od stranic trikotnika daljša od ostalih dveh, na primer $a > b$ in $a > c$. Izberimo $n \in \mathbb{N}$ tako velik, da velja

$$a > b + \frac{b}{n} = b\left(1 + \frac{1}{n}\right), a > c + \frac{c}{n} = c\left(1 + \frac{1}{n}\right)$$

Potem s pomočjo ocene

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = 1 + n\frac{1}{n} + \dots \geq 2$$

ki jo da binomska formula, dobimo neenakost

$$2a^n > b^n\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n + c^n\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \geq 2(b^n + c^n)$$

Ta nam pove, da a^n , b^n in c^n ne morejo biti dolžine stranic kakega trikotnika. Predpostavka je bila torej napačna, zato mora biti trikotnik enakokrak in imeti osnovnico, ki ni daljša od kraka. Vsak takšen trikotnik ustreza pogoju naloge.

Boris Lavrič

PRESEK

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje
18.letnik, šolsko leto 1990/91, številka 2, strani 65-128

UREDNIŠKI ODBOR: Vladimir Batagelj, Tanja Bečan (jezikovni pregled), Dušica Boben (pisma bralcev, stavljenje teksta), Vilko Domajnko, Darjo Felda (tekmovanja), Bojan Golli, Marjan Hribar, Sandi Klavžar (računalništvo), Damjan Kobal, Edvard Kramar (Presekova knjižnica), Boris Lavrič (matematika, odgovorni urednik), Andrej Likar, Matija Lokar, Bojan Mohar (glavni urednik), Franci Oblak, Peter Petek, Pavla Ranzinger (astronomija), Marjan Smerke (svetovalec za fotografijo), Miha Štalec (risbe), Ciril Velkovrh (urednik, nove knjige, novice), Marija Vencelj.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije – Podružnica Ljubljana – Komisija za tisk, Presek, Jadranska c. 19, 61111 Ljubljana, p.p. 64, tel (061) 2665-061/53, št. žiro računa 50101-678-47233. Naročnina za šolsko leto 1990/91 vplačana do izida druge številke, je za posamezne naročnike 100.- din, za skupinska naročila šol 80.- din, posamezna številka 20.- din (16.- din), za tujino 20 000 lir.

List sofinancirajo RKRDT, RKVITK in RKK

Ofset tisk Časopisno in grafično podjetje DELO, Ljubljana

Tekst je postavljen z računalnikom SLIM 286, ALTECH, Ljubljana

© 1990 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije – 1032

OBLAČNA KAPA NA HRIBU – Razlaga z računom

Med ljudmi so razširjena mnoga vremenska spoznanja. Nekatera slone na dolgoletnih izkušnjah, so pa tudi taka, ki so bližje vražam kot resničnim spoznanjem. Oboje so ljudje izrazili z vremenskimi reki. Med zelo znanimi je tudi takle rek:

Hrib ima kapo, dež bo!

Pri tem je "hrib" lahko za Gorenjce npr. Stol, za Notranjce Nanos, za Štajerce pa npr. Boč. Povsod je ta rek razširjen, kjerkoli so hribi. Torej so prav vrhovi hribov res pogosto pokriti z oblačno kapo tudi tedaj, ko vreme sicer ni oblačno ali vsaj ni povsem oblačno.

Zakaj v ozračju pride do kondenzacije

V zraku je vedno tudi nekaj vodne pare (od nekaj promil do nekaj procentov), zato se kaj lahko zgodi, da se zrak ohladi do rosišča ali celo bolj. Pri tem nastanejo drobne, nekaj tisočink milimetra velike kapljice, pri zelo nizki temperaturi pa ledeni kristalčki. Nastajajo torej oblaki.

Če pride do tvorbe kapljic pri tleh, pravimo temu megla, tiste v višinah pa imenujemo oblaki. Oblačna kapa na hribu pa je lahko oboje hkrati: tisti, ki je na hribu v njej, bo rekel da je v megli, tisti, ki od spodaj gleda na hrib, pa bo rekel da ima hrib oblačno kapo, da je torej na hribu oblak.

Zakaj je ravno hrib pogosto ovit z oblaki, na isti višini v okolici hriba pa jih ni? Zato, ker večina oblakov nastaja zaradi ohlajanja zraka ob dviganju. Ob hribih je to dviganje še posebej močno: če le piha veter, se mora ob hribu zrak dvigniti čezenj. Drug vzrok je, da se pobočja ob lepem vremenu bolj segrevajo, kot ravnine, saj nanje vpadajo sončni žarki pod večjim kotom. Ogret, redkejši in zato lažji zrak se ob pobočjih dviga — spet dviganje ob hribih.

Rekli smo, da dviganje zračnih mas torej pomeni tudi ohlajanje dvigajočega se zraka. Zakaj?

Spremembe temperature ob dviganju in spuščanju zraka

V ozračju tlak z višino pada: pri tleh znaša okrog 1000 mbar*, na višini 1500 m okrog 850 mbar, na 5000 m le še 500 mbar itd. Zaradi svoje teže

* 1 bar je 10^5 Pa, torej je 1 mbar 100 Pa. Enota milibar sicer ni povsem v skladu z mednarodnim sistemom enot, vendar je zaradi razširjenosti dovoljena njena uporaba, predvsem v meteorologiji.

je zrak v ozračju razporejen tako, da je blizu tal gostejši, višje v ozračju pa redkejši. Če gostoto zraka označimo z ρ , tlak s p , višino z z , zemeljski pospešek pa z g , lahko zapišemo, da velja, da se za vsako spremembo višine Δz tlak v ozračju spremeni za Δp :

$$\Delta p = -\rho g \Delta z$$

Spremljajmo sedaj neko manjšo maso zraka, ki se dviga v ozračju. Ob dvigovanju prihaja v področje z nižjim zračnim tlakom. Ker tega dvigajočega se zraka nič ne omejuje, se tlak v njem povsem prilagaja okolišnjemu. To pomeni, da pri gibanju navzgor (pa tudi pri gibanju navzdol) tudi v našem zraku pride do spreminjanja tlaka in to tako, da se ta zrak pri dviganju razširja v večji prostor (pri spuščanju pa stiska na manjši prostor). Pri tem mora pri dviganju raziniti okolišnji zrak, torej opraviti delo A za povečanje svoje prostornine za ΔV :

$$A = p \Delta V$$

Vidimo, da je opravljeno delo za sicer enako spremembo prostornine drugačno pri tleh, kjer je tlak p velik, kot nekje višje v ozračju, kjer je tlak manjši. Zato bomo obravnavali le majhne spremembe višine Δz , pri katerih lahko predpostavimo, da se tlak le neznatno spremeni. Npr. blizu tal velja, da se na 100 m višine spremeni za okrog 10 mbar, kar je le okrog en odstotek njegove vrednosti.

Odkod energija za opravljanje tega dela? Morda iz okolice, na račun okolišnjih zračnih mas? Ne, dvigajoči se zrak je skoraj nič ne dobi iz okolice, saj je dvigajoča se masa zraka obdana s podobnimi gmotami, ki se morda tudi dvigajo. Tudi te bi rabile energijo za opravljanje dela ob razpenjanju. Nekaj je sicer mešanja z okolišnjim, mirujočim zrakom; tam je torej nekaj izmenjave toplote z okolico. Toda vsaj za osrednji del v dvigajočem se toku velja, da mora vsaka posamezna masa zraka v njem kar sama poskrbeti za potrebno energijo iz svoje lastne zaloge energije: saj jo ima - rečemo ji notranja energija w_n . Njena sprememba Δw_n se kaže s tem, da se spreminja temperatura T :

$$\Delta w_n = m c_V \Delta T$$

Sprememba notranje energije na enoto mase je tem večja, čim večje so spremembe temperature ΔT . Specifična toplota c_V pove, za koliko se spremeni notranja energija, če se enemu kilogramu zraka spremeni temperatura za eno stopinjo. Za zrak je specifična toplota c_V pri običajni temperaturi $718 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$. Ker torej dvigajoči se zrak za opravljanje dela pri razpenjanju

uporablja svojo notranjo energijo, se mu ta zmanjšuje ravno za toliko, kot opravi dela

$$A = -\Delta w_n$$

ali, če uporabimo že zapisana izraza za delo in notranjo energijo

$$p\Delta V = -mc_V\Delta T$$

Odtod bi že lahko ugotovili spremembo temperature, če bi le znali določiti, za koliko se bo spremenila prostornina, ko se bo zračna masa dvignila za Δz . Za pline velja, da se v njih ohranja razmerje tlaka, volumna in temperature tako, da je

$$pV/T = \text{konst}$$

Ko se ob spremembi višine za Δz spremeni tlak za Δp , se spremenita tako temperatura, kot tudi prostornina. Zato sklepamo takole: če naj se ohrani razmerje števca in imenovalca, morata biti relativna sprememba pV enaka relativni spremembi T . Torej sta relativni spremembi tlaka $\Delta p/p$ in prostornine $\Delta V/V$ skupaj tolikšni, kot je relativna sprememba temperature $\Delta T/T$

$$\Delta p/p + \Delta V/V = \Delta T/T$$

Odtod torej zvemo, da je

$$\Delta V = V(\Delta T/T - \Delta p/p)$$

To vstavimo v člen $p\Delta V$, ki v energijski enačbi predstavlja opravljeno delo in dobimo

$$pV(\Delta T/T - \Delta p/p) = -mc_V\Delta T$$

oz. po preureditvi

$$(pV/T)\Delta T - V\Delta p = -mc_V\Delta T$$

Ker smo že rekli, da je pV/T za vsak plin konstantna količina, to ponovno uporabimo. Ponovno se spomnimo tudi, da se tlak v zračni masi prilagaja okolišnjemu tlaku, ki se z višino spreminja: $\Delta p = -\rho g \Delta z$. Oboje vstavimo v enačbo in dobimo

$$\text{konst.}\Delta T + V\rho g\Delta z = -mc_V\Delta T$$

Ko združimo oba člena, ki vsebujeta spremembo temperature, na levi strani enačbe, in upoštevamo tudi, da je $m = \rho V$, dobimo

$$(konst. + mc_V)\Delta T = -mg\Delta z$$

Ker obravnavamo neko konstantno maso zraka m , je ta prav gotovo skrita tudi v konst. (To pomeni, da je $\rho V/T$ sorazmerno obravnavani masi plina m .) Izpostavimo m iz oklepaja, tisto kar ostane v njem, označimo s c_p , pa dobimo

$$mc_p\Delta T = -mg\Delta z$$

Uvedli smo novo konstanto c_p , za zrak je pri običajni temperaturi $c_p = 1004 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Ko delimo enačbo z m in jo preuredimo, dobimo

$$\Delta T / \Delta z = -g / c_p$$

Ker je $g/c_p = 9.81 \text{ kg ms}^{-2} / 1004 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \approx 10 \text{ K} / 1000 \text{ m}$, smo torej ugotovili, da se zraku pri dviganju skozi ozračje zmanjšuje temperatura za 10 stopinj na vsak kilometer dviga, pri spuščanju pa povečuje za prav toliko.

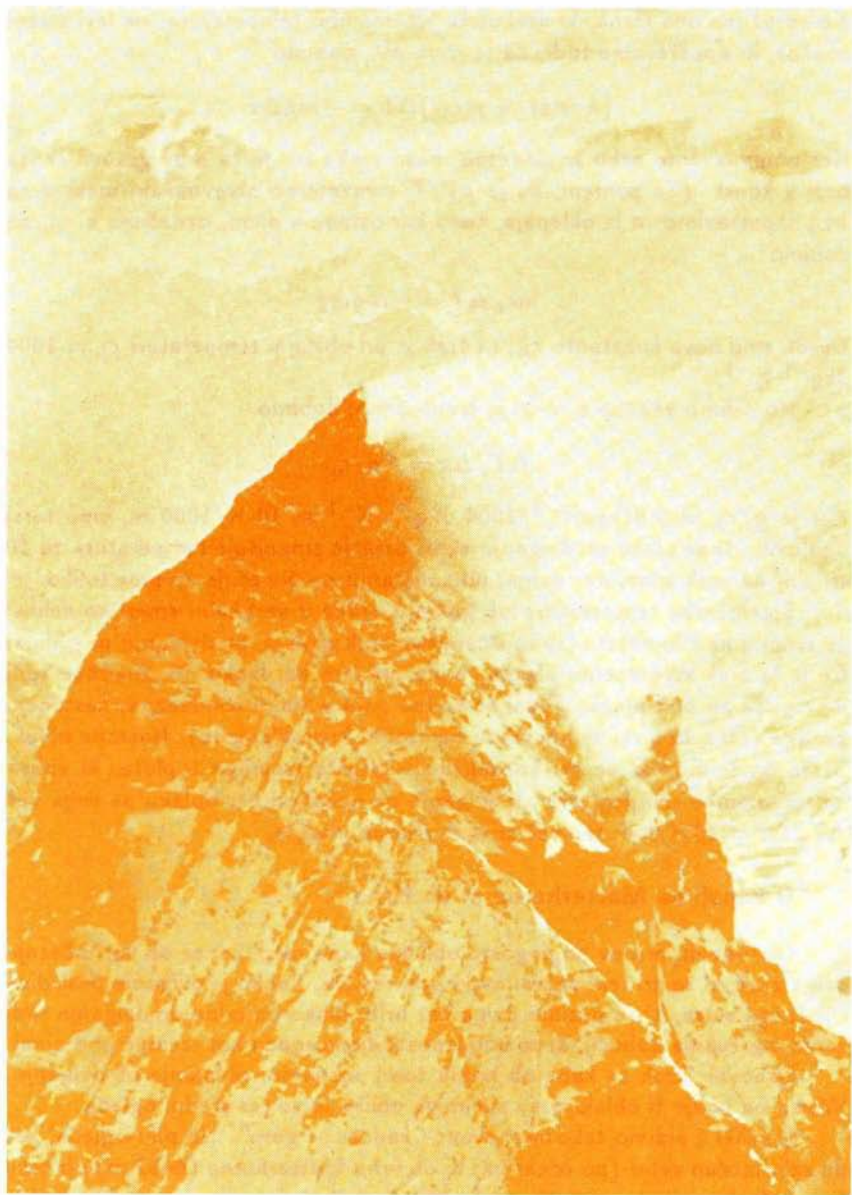
Spremembe temperature ob gibanju zraka v vertikalni smeri so velike: 10 stopinj na kilometer. Ob spuščanju se zrak ogreva, ob dviganju pa ohlaja. Če je le zrak sorazmerno vlažen, pride pri tem kaj lahko do ohladitve tudi do rosišča ali pod njega. Tedaj se vodna para v zraku kondenzira; nastanejo kapljice (ob zelo nizki temperaturi pa drobni kristalčki ledu). Nastane oblak. Samo omenimo, da se pri kondenzaciji sprošča izparilna toplota, ki vpliva na spremembe temperature ob dviganju ali spuščanju; v oblaku ne velja več $\Delta T / \Delta z = 10 \text{ K/km}$, temveč so spremembe manjše.

O kapah na Matterhornu in ob Krnu

Ob vrhovih hribov so pogosto oblačne kape zato, ker se ob vetru čeznje dviga zrak, ki se pri tem ohladi malo pod rosišče. Lahko je dviganje posledica splošnega vetra, ki se prisilno dviga čez hrib, lahko pa pride do dviganja tudi zaradi ogrevanja pobočij, ki so bolj izpostavljena soncu kot ravnine pod njimi.

Osnovni vzrok za kape ob hribih torej poznamo: ohlajanje ob dviganju. Včasih pa imajo ti oblaki prav zanimive oblike in so res vredni ogleda.

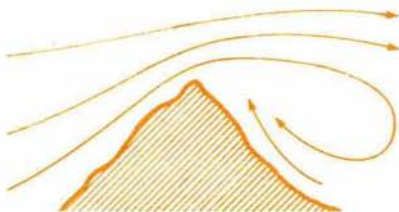
Na sliki 1 vidimo tako imenovano "kadečo se goro". Na sliki izgleda, kot da zelo močan veter (po oceni naj bi ob vrhu Matterhorna (4482 m) ob času fotografiranja pihalo s 20-30 m/s) oblak "odpihuje" na zavetrno stran hriba. Izgleda, kot bi oblak prilepljen miroval ob hribu. V resnici pa oblak nastaja



Slika 1. Kadeča se gora. Oblak ob vrhu Matterhorna (foto J. Galimberti, julij 1951)

na zavetrni strani hriba zato, ker tam ob veliki hitrosti nastane vrtinec zraka, ki v zavetrju povzroča srk navzgor. Tako pride do znatnega dviganja zraka za hribom (slika 2).

Slika 2. V zavetrju hriba nastane vrtinec, ki povzroča dviganje zraka.



Kaj pa venec oblakov okrog Krna (2244 m, slika 3 na naslovnici)? Ob pobočjih se je od sonca zrak ogrel in se zato začel dvigati. Oblaki so še sorazmerno tanki, čez kako uro ali dve, ko bo dviganje preseglo višino hriba, pa bo že ves vrh zakrit.

Jože Rakovec

MATEMATIKA MED ŠERPI NA HIMALAJI

Na Himalajskem združenju, ki nam je dobavljalo šerpe, sem se nekoč zapletel v zanimiv pogovor z mlajšim bratom Paražulijevega brata, kot je po vsem svetu navada, da so mali vedno v senci velikih. Brkljal je nekaj po neugledni pisarni in tako mimogrede dejal, da to sicer ni njegov posel, ker študira matematiko. Pravzaprav je dobesedno dejal: "Študiram čisto matematično znanost. Samo to se še spleča." Pri priči sem mu zatrdil, da nisem srečal še nobenega bogatega matematika, čeprav ne zanikam možnosti, da bi se morda kje na svetu le našlo kakšnega bogatega. Hlastno me je prekinil, da je tudi on zadnje čase v dvomih zaradi tega, da je zato ravnokar prenehal z matematiko in se je raje odločil za ekonomijo (Čisto znanstveno ekonomijo!). Na to obračanje zastave nisem imel sicer nobene pripombe, nisem pa tudi mislil, da ga bom tako hitro spravil v zadrego. Še istega dne sem ga namreč odkril za pultom v trgovini z rabljeno ekspedicijsko opremo. "Saj to ni moj posel. Kot v pisarni tudi tu nadomeščam brata, če je na svojih velikih potovanjih po Južni Afriki in Ameriki ...". Ni se mi zdelo vredno omeniti, da sem njegovega brata ravnokar srečal precej bliže, v sosednji ulici, in da se je napravil neumnega in me ni hotel spoznati, ker sva imela še nekaj nerazčiščenih računov o šerpah za takratno odpravo.

Odlomek iz knjige

Zoran Jerin, *Himalaja, rad te imam*
Mladinska knjiga, Ljubljana 1978, str. 249
Izbral Ciril Velkovrh

FOUCAULTOVO NIHALO

Italijanski pisatelj Umberto Eco je pred leti zaslovel s knjigo *Ime rože*, ki spominja na napeto kriminalko, a globokoumno razgrinja srednjeveške zadrege in razprtiye. Pred kratkim je doživela še večji uspeh Ecova knjiga *Foucaultovo nihalo*. Poglejmo, kaj vesta povedati o znamenitem nihalu fizika in njena zgodovina.

V času vesoljskih poletov ve vsak učenec, da je Zemlja krogla, ki se v 24 urah zavrti okoli svoje osi in v enem letu približno po krogu obide Sonce. Le navidezno se Sonce in zvezde gibljejo po nebu, ker jih opazujemo s površja vrteče se in krožeče Zemlje. V novem veku je prvi zagovarjal tako *heliocentrično sliko* poljski zvezdoslovec Nikolaj Kopernik v knjigi *De revolutionibus orbium coelestium* (O vrtenju nebesnih krogel) leta 1543. Prej je bila v veljavi *geocentrična slika*, ki so jo uporabljali številni dotedanji astronomi in ki jo imenujemo po aleksandrijskem astronomu Klavdiju Ptolemeju. Ta slika je navidezno gibanje proglasila za pravo in po njej se okoli Zemlje vrti krogla zvezd stalnic in kroži Sonce. Vsakdanje izkušnje, če jih sprejememo brez globljega premisleka, podpirajo geocentrično sliko. Zato jo je bilo v Kopernikovih časih zelo težko izpodbiti.

Galileo Galilei je leta 1632 izdal knjigo *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano* (Razgovor o dveh največjih svetovnih sistemih, ptolemejskem in kopernikanskem). V njej je navedel razloge proti geocentrični sliki in za heliocentrično. Samo enega od razlogov je oprl na to, kar je vedel o gibanju teles na Zemlji, in ta zadeva plimo in oseko. Galilei je na barkah, ki so v Benetke dovažale vodo, opazil, da se ob ustavljanju voda dvigne na sprednjem delu in ob speljavanju na zadnjem. Pri vrtenju in kroženju se venomer spreminja smer hitrosti. Galilei je mislil, da se te spremembe hitrosti zaradi kroženja točke na zemeljskem površju in zaradi kroženja Zemlje okoli Sonca sestavijo tako, da dajo plimovanje. Pri tem se je hudo motil. Plimovanje je dokončno pojasnil leta 1687 Isaac Newton s privlačnostjo Lune in Sonca. Galilei se je celo posmehoval tistim, ki so v njegovem času poskušali razlagati plimovanje z vplivom Lune.

Na srečo so Kopernikov opis sprejeli v Galilejevem času ali kmalu zatem, vsekakor še preden so spoznali prvi poskus, ki ga ni bilo mogoče pojasniti drugače kot z vrtenjem Zemlje. Ta poskus je leta 1851 naredil Léon Foucault.

Vzemimo nitno nihalo, to je utež na lahki niti. Utež odklonimo iz ravnovesne lege v določeno smer in spustimo. Utež niha v ravnini, ki jo določajo ravnovesna in začetna lega uteži in pritrdišče niti. Naredimo v mislih poskus na zemeljskem severnem tečaju. Na drobno utež deluje Zemlja s težo

v smeri proti svojemu središču. Če zanemarimo zračni upor, na utež poleg teže in sile vrvice ni nobene druge sile in obe ti sili ležita v navedeni ravnini. To, da se Zemlja vrti, na gibanje uteži ne vpliva. Utež niha ves čas v ravnini nihanja, to je v ravnini, v kateri, je začela nihati. Zemlja se zavrti v 24 urah za poln kot, to je za 360° . Ko opazujemo gibanje nihala z vrteče se Zemlje in se vrtimo z njo, se zavrti ravnina nihanja v 24 urah za 360° v nasprotni smeri vrtenja Zemlje (slika 1).

"Dobro", boste rekli, "toda severni tečaj z zemljepisno širino 90° je daleč, Ljubljana ima zemljepisno širino $\phi = 46^\circ$." (Natančneje: pasažni instrument Astronomsko-geofizikalnega observatorija na Golovcu ima zemljepisno širino $46^\circ 2' 37,5'' = 46,04375^\circ$). To kar precej zaplete opis gibanja nihala v Ljubljani. Vendar se tega ne ustrašimo, saj znamo nekaj trigonometrije.

Zanihajmo nihalo v ljubljanski poldnevniški ravnini, to je v ravnini skozi Ljubljano, zemeljsko središče in severni tečaj, in sicer naj se papir, po katerem rišemo, na začetku pokriva s to ravnino. Narišimo še tangento na poldnevniški krog, ki podaja v Ljubljani vodoravnico. Zapomnimo si točko P, v kateri tangenta seka zemeljsko os (slika 2). Proti tej točki se giblje utež, ko jo na začetku spustimo. Nihalo niha ves čas v isti ravnini, a Zemlja se v določenem času zavrti za kot β . Potem imamo ljubljansko poldnevniško ravnino za kot β zasukano proti začetni legi. Tudi zdaj seka tangenta zemeljsko os v točki P, a utež se ne giblje več v smeri proti njej, ampak še naprej v smeri začetne tangente. Med obema legama poldnevniške ravnine zazeva kot β , med obema tangentama pa kot γ . Ravnina nihanja se je tako v Ljubljani zavrtela za ta kot, ki ga izrazimo s kotom β .

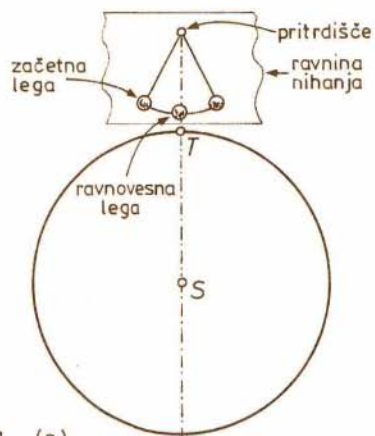
V ta namen na dva načina izračunamo lok, ki ga je prepotovala v določenem času Ljubljana. Najprej ugotovimo, da leži Ljubljana v razdalji $r \cos \phi$ od zemeljske osi, če je r zemeljski radij. Nato izračunamo razdaljo Ljubljane od točke P, to je $b = r \cos \phi / \sin \phi$. Kota s pravokotnimi kraki sta namreč enaka in velja enačba $r \cos \phi = b \sin \phi$. V obeh primerih dobimo lok, ki ga prepotuje Ljubljana tako, da kot pomnožimo z radijem. Najprej je to lok nad kotom β pri radiju $r \cos \phi$, torej $\beta r \cos \phi$. Nato je to lok nad kotom γ pri radiju $r \cos \phi / \sin \phi$, torej $\gamma r \cos \phi / \sin \phi$. Oboje je enako in iz enačbe

$$\beta r \cos \phi = \gamma r \cos \phi / \sin \phi$$

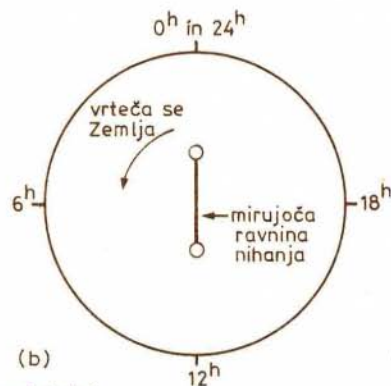
sledi

$$\gamma = \beta \sin \phi$$

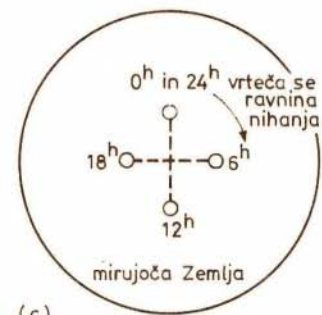
Na polu je $\phi = 90^\circ$ in $\gamma = \beta$ in na ekvatorju $\phi = 0$ in $\gamma = 0$. Na polu se ravnina nihala zavrti v 24 urah za 360° ali v 1 uri za 15° . V



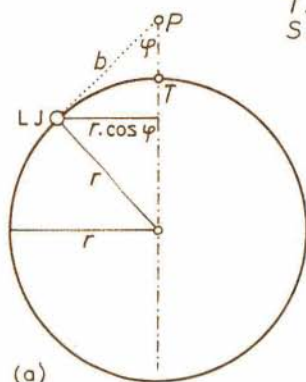
Slika 1 (a)



(b)

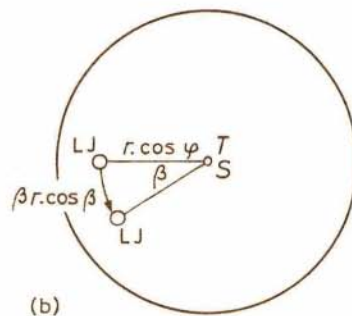


(c)

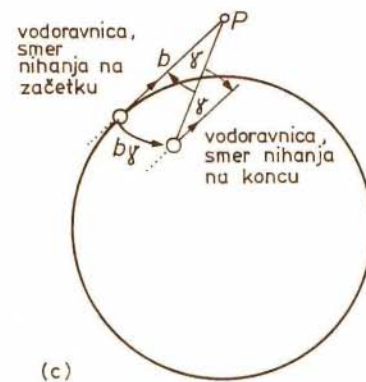


Slika 2 (a)

T ... severni tečaj
 S ... središče Zemlje



(b)



(c)

Slika 1. Nihanje nitnega nihala na severnem tečaju določa ravnino nihanja, ki se ujema z ravnino papirja (a). Nihalo niha v nepremični ravnini in Zemlja se vrti "od vzhoda proti zahodu" in se zavrti enkrat v 24 urah. Znamenja kažejo, denimo, smer proti vzhodu (b). Za opazovalca na Zemlji se ravnina nihanja vrti v nasprotni smeri "od zahoda proti vzhodu" in se prav tako zavrti enkrat v 24 urah. Znamenja kažejo lego smeri, ki se ujema s smerjo gibanja nihala na začetku (c). Prva slika je naris, drugi dve tlorisa.

Ljubljani z zemljepisno širino 46° se ravnina nihala zavrti v 24 urah za $360^\circ \sin 46^\circ = 259^\circ$ in v 1 uri za $15^\circ \sin 46^\circ = 11^\circ$. Za poln kot se v Ljubljani ravnina nihala zavrti v 24 urah/ $\sin \phi = 24$ urah/ $\sin 46^\circ = 33,4$ urah.

Jean Bernard Léon Foucault je bil rojen v Parizu leta 1819. Ni obiskoval nobene od tedanjih znamenitih pariških šol, ampak je v očetovi knjigarni prebiral knjige in naposled brez navdušenja postal zdravnik. Pritegnil ga je izum fotografije, s katero se je začel navdušeno ukvarjati. To ga je usmerilo v optična raziskovanja, pri katerih si je pridobil precejšen sloves. Spoprijateljil se je s Hippolytom Fizeaujem, ki je bil prav toliko star, prav tako brez višjih šol in prav v tolikšni meri spreten pri optičnih poskusih. Prijatelja sta se namenila izmeriti hitrost svetlobe, pa sta se pri tem sprla. Prvi je izmeril hitrost svetlobe v zraku Fizeau leta 1849, Foucault pa jo je naslednje leto prvi izmeril v vodi. S tem je potrdil misel, da je svetloba valovanje. V tej vlogi je Foucault že nastopil v Preseku (1986/87, števil. 4).

Leta 1850 so povabili Foucaulta, naj za pariško svetovno razstavo naslednje leto pripravi kak znanstveni prispevek. Pogovor z mentorjem Francoisem Aragojem in prejšnje izkušnje z nihanjem dolgih tankih palic, vpetih v vrtečo se stružnico, so ga pripeljale do nihala. Z našim začetnim sklepanjem smo povzeli njegove misli. O tem priča članek z naslovom *Demonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule* (Fizikalni prikaz gibanja vrtenja Zemlje z nihalom), ki je izšel v zbranih delih pariške akademije znanosti leta 1851. O nihanju nihala na tečaju je zapisal: "Gibanje Zemlje, ki se nenehno vrti od zahoda proti vzhodu, bi opazili glede na nepremično ravnino nihanja. Njena sled bi se na površju Zemlje gibala

Slika 2. V Ljubljani z zemljepisno širino ϕ zanihamo nihalo v poldnevniški ravnini, ki se na začetku ujema z ravnino papirja (a). Čez nekaj časa se poldnevniška ravnina Ljubljane zavrti za kot β okoli zemeljske osi. Tedaj se ravnina nihanja ne ujema več z ravnino papirja. V tem času opiše Ljubljana lok (b) in se tangenta skozi Ljubljano v poldnevniški ravnini, to je vodoravnica in smer nihanja nihala, zavrti za kot γ okoli točke P (c). Prva slika je naris, druga tloris in tretja perspektivna.

kot nebesna krogla. Če bi mogli podaljšati nihanje na 24 ur, bi sled te ravnine zaključila poln vrtljaj okoli navpične projekcije pritrdišča." Njegov račun za gibanje nihala pri poljubni zemljepisni širini se tudi ne razlikuje dosti od našega.

Glavna težava je bila v tem, da je zračni upor nihanje dušil, tako da je po določenem času zamrlo. Dva poskusa, prvi v domači kleti, drugi v dvorani pariške zvezdarne, nista zadovoljila. Šele tretji poskus v Pantheonu, ki so ga v času Napoleona III uporabljali kot cerkev, se je posrečil (slika 3). Napoleon III sam se je dobrohotno zanimal za poskus. Železna utež je imela maso 28 kilogramov in je visela na 67 metrov dolgi niti. S tem je Foucault dosegel, da je nihalo imelo dovolj veliko začetno energijo nihanja in nihanje dovolj dolgo ni zamrlo. Na začetku je izmaknil utež iz ravnovesne lege v določeni smeri in jo privezal z vrvico. Potem ko se je utež popolnoma umirila, je vrvico prežgal. S tem se je izognil motnjam, do katerih bi prišlo, če bi kako drugače spravil nihalo v nihanje. Zares so pri poskusu zlahka opazovali, kako se ravnina nihanja vrti "od zahoda proti vzhodu". Utež je imela navzdol obrnjeno ost, ki je v mivki na nizki mizi puščala jasno sled. V Parizu z zemljepisno širino 49° traja en vrtljaj nihajne ravnine 31 in $3/4$ ure. Nekako toliko je nameril Foucault.

Naslednje leto je Foucault ugotovil, da tudi prosto gibljivo vrteče se kolo obdrži v prostoru smer svoje osi. Podoben pojav izkoriščajo današnji *girokompasi* z vrtavkami.

Foucaultov poskus je zbudil veliko pozornost in so ga velikokrat ponovili. To je storil tudi Vincenzo Antinori v Firencah. V tej zvezi je pregledal stare zapiske tamkajšnje



Slika 3. Foucaultov poskus z nihalom leta 1851 v Pantheonu.

Slika 4. Foucaultovo nihalo v pred-dverju palače Združenih narodov v New Yorku. Žica iz nerjavečega jekla, ki je pritrjena na strop 37 metrov visoke dvorane, nosi stokilogramsko pozlačeno kroglo. Vrtanje ravnine nihanja je mogoče zasledovati na obroču s premerom dveh metrov, tik nad katerim se giblje krogla. V New Yorku z zemljepisno širino $40\text{ in }3/4$ stopinje traja en obhod $36\text{ in }3/4$ ure. Na nihalu je napisana misel nizozemske kraljice Julijane: "Prednost je živeti danes in jutri."



Academie del Cimento (akademije poskusov). Naletel je na zapis Galilejevega življenjepisca Vincenzia Vivianija, "da se nihalo neznatno odkloni iz svoje prvotne poti". Kaže, da so bili pojavu na sledi že pred Foucaultom.

V Foucaultovem času so nihala pri opisanem poskusu nihala dušeno in jih je bilo treba potem, ko je nihanje zamrlo, znova pognati. Danes pa se nihala samodejno poganjajo in to ni več potrebno. Posebno znamenito je nihalo v pred-dverju palače Združenih narodov (slika 4). To in druga znamenita nihala so dokaj dolga. V zadnjem času pa je uspelo narediti tudi Foucaultova nihala, ki so dolga le meter ali dva in nihajo nedušeno. Pri tem so morali rešiti štiri vprašanja: kako nihalu dovajati energijo, ki jo zgubi zaradi trenja in upora, kako pritrditi žico, kako preprečiti, da bi se utež gibala po elipsi ali po osmici, in kako spraviti nihalo v nihanje. Energijo navadno dovajajo z elektromagnetom, ki ga proži železna utež sama naravnost ali preko fotocelice. Nekaj časa so poskušali vrhnje krajišče žice kardansko vpeti, a se to ni obneslo. Zdaj vrhnje krajišče raje vpnejo v prižemo, vrtljivo okoli navpične osi. Nezaželenemu eliptičnemu in osmičastemu gibanju uteži se izognejo s posebnim obročem, skozi katerega speljejo žico. Stik žice s tem obročem, ki ga je uvedel Francoz M.F.Charron, v nekaterih izvedbah uporabljajo za poganjanje nihala. Nihanje začnejo na Foucaultov stari način z vrvico, ki jo prežgejo. "Vseeno je izdelava kratkega Foucaultovega nihala zelo zahtevna. Doseči je treba popolno simetrijo, če naj se nihajna ravnina zavrti v pričakovanem času in če naj nihalo ne išče odlikovane smeri." Tako je zapisal R.S.Mackay v American Journal of Physics leta 1953, dobrih sto let po prvi izvedbi Foucaultovega poskusa.

Janez Strnad

RAČUNALNIŠTVO

POGOVARJAJMO SE S POMOČJO RAČUNALNIKA!

V Preseku smo že večkrat pisali o hišnih in osebnih računalnikih, zato je prav, da napišemo še nekaj o "tistih velikih, zaresnih" strojih.

Prednosti velikih računalniških sistemov so: hitrost, velike pomnilniške zmogljivosti, kompleksnejša in zanesljivejša programska oprema, manj virusov, večuporabniški sistem,... Prav slednja nam omogoča elektronsko komuniciranje med uporabniki. Potrebe po takšnem načinu komuniciranja iz dneva v dan naraščajo. Ker vedno več ljudi prihaja v stik s takimi računalniki, je razumljivo, da se širi tudi elektronsko komuniciranje. Veliko lažje in hitreje je namreč poslati sporočilo prijatelju ali sodelavcu preko računalnika, kot pa napisati pismo, nalepiti znamko, iti na pošto, potem pa čakati na odgovor nekaj dni ali celo tednov.

V nadaljevanju si bomo ogledali dve možnosti, ki nam ju med ostalimi ponuja operacijski sistem VMS. VMS je operacijski sistem večine Digitalovih računalnikov tipa VAX. Teh računalnikov je v Sloveniji in tudi v Jugoslaviji že precej več kot 100. Večina jih je povezana v mrežo (DECNET), ki jo imenujemo SLON. Mrežo si lahko predstavljamo kot majhno telefonsko omrežje. Vsak računalnik je nekakšna centrala, terminali pa so telefoni, priključeni na centralo. Zaenkrat ostanimo v mejah SLONa. Na vprašanje, kako poslati sporočilo prijatelju v Ameriko, pa bomo morda odgovorili v kakšni od prihodnjih števil *Preseka*.

Vsak računalnik v mreži ima svoje ime. Naštejmo jih nekaj:

- * ALPHA – VAX 780 Iskre Telematike v Kranju,
- * ARES – VAX 750 Iskre Delte v Novi Gorici,
- * CATHY – VAX 8650 Instituta Jožef Stefan v Ljubljani,
- * NUBPR – μ VAX Univeritetne knjižnice v Prištini,
- * RCUM – VAX 8800 Računalniškega centra Univerze v Mariboru,
- * UEK1 – VAX 8550 Računalniškega centra Univerze v Ljubljani,
- * VEGA – VAX 750 Fakultete za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani.

Elektronsko komuniciranje se tipično odvija med dvema ali več uporabniki. Za prvi primer je primernejša elektronska pošta MAIL, za drugega pa elektronska (računalniška) konferenca NOTES. Če hočemo uporabljati elektronsko pošto oziroma konferenco, moramo seveda imeti šifro na enem od računalnikov v DECNETu, to pomeni, da moramo imeti tako imenovano *uporabniško ime*, ki nam omogoča delo na računalniku.

Sporočila pošiljamo s programom MAIL. Pošljemo jih lahko poljubnemu uporabniku računalnika v mreži, na katerem prav tako teče program MAIL. Vsak uporabnik računalnika ima svoj nabiralnik, v katerem se sporočila

zbirajo. Vsakokrat, ko začne z delom, ga računalnik obvesti, koliko novih sporočil se je nabralo v nabiralniku od tedaj, ko je zadnjič prebiral pošto. Tak sistem ima veliko prednosti pred klasično pošto. Najpomembnejši sta hitrost in zanesljivost. Pisma ponavadi dolgo potujejo do naslovnika in se včasih tudi izgubijo. Sporočilo, ki ga pošljemo po mreži, pa prispe do naslovnika v nekaj sekundah, če pa iz kateregakoli vzroka ne, nam to računalnik takoj pove.

Uporaba programa je zelo preprosta. Poglejmo, kako bi poslali sporočilo prijatelju, ki dela na računalniku COMMIE in ima uporabniško ime JERNEJ. Ko program poženemo, se nam javi s pozornikom "MAIL)". Sedaj rečemo, da bi radi poslali sporočilo: "SEND" in MAIL nas vpraša komu: "TO:". Odtipkamo ime računalnika in uporabniško ime: "COMMIE::JERNEJ". Potem natipkamo sporočilo in, če smo z njim zadovoljni, ga odpošljemo.

Za elektronsko konferenco uporabljamo program NOTES. Z njegovo pomočjo se lahko v "pogovor" vključi več uporabnikov. "Pogovor" izgleda približno tako, kot da bi imeli veliko oglasno desko, razdeljeno na interesna področja, na katero bi uporabniki lepili listke z novicami. Vsaka konferenca, ki pokriva neko konkretno področje, je zbirka takih listkov. Konferenca je lahko javna ali pa je privatnega značaja in je torej dostopna samo njenim članom. Vsaka ima svojega moderatorja. Moderator je po navadi tisti, ki ustanovi konferenco, potem pa skrbi za red, miri duhove in razgrete glave, tu in tam zbrise ali prestavi kakšno notico na zanjo bolj primerno mesto. Konferenca je organizirana dvonivojsko. Na prvem nivoju so notice (Topic), na drugem pa odgovori nanje (Reply).

Nastejmo nekaj najzanimivejših (vseh javnih je trenutno preko 40):

- o UEK::SPEAKERS_CORNER – ena prvih, ki je skušala popularizirati program NOTES,
- o COMMIE::PUZZLE_LAND – konferenca o rekreacijski matematiki, ugankah, logičnih ugankah,
- o CATHY::CONFERENCE_ON_CONFERENCES – konferenca o obstoječih konferencah v mreži DECNET,
- o CATHY::NOTES_ON_NOTES – konferenca, namenjena vsem uporabnikom (predvsem novim) računalniškega konferenčnega sistema NOTES,
- o CATHY::E_MAIL – konferenca o elektronski pošti,
- o UEK::JOKES – konferenca šal.

Vse, ki imate možnost delati na kakem ustreznem računalniku, toplo vabimo, da si ogledate konference in prispevate svoje notice. MAIL in NOTES imata vgrajen vsak svoj sistem pomoči (Help) tako, da imamo pomoč takoj pri roki, vendar vseeno omenimo, kako najlažje pridemo do skoraj vseh javnih konferenc. Poženemo program NOTES. Z ukazom

ADD ENTRY CATHY::CONFERENCE_ON_CONFERENCES

dodamo v svoj spisek konferenco o konferencah. Odpremo omenjeno konferenco "OPEN CONF..." (ukaze seveda lahko skrajšamo do razpoznavnosti s strani računalnika) in si ogledamo opise konferenc. Pri branju opisa lahko dodamo konferenco v svoj spisek s pritiskom na tipko 7 na numeričnem delu tipkovnice ali z ukazom "SELECT". Od tedaj naprej imamo dostop do vseh zelenih konferenc.

Za primer si pogledjmo nekoliko skrajšan pogovor iz konference COM-MIE::PUZZLE.LAND. Organizirana je tako, da je vsaka nova uganka posebna notica, odgovori nanjo pa sodijo v drugi nivo, torej v "Reply", vendar se tega pravila ne držimo strogo, kajti v rubriki "odgovori" se zbirajo tudi uganke, ki so zelo podobne prvotni. Odgovorov je seveda lahko več. Vsi prispevki v konferenci se avtomatsko oštevilčijo, kar nam izboljša preglednost celotne diskusije. Prva je številka notice, druga pa številka odgovora nanjo. Na primer: v notici 6.* je zapisan seznam literature s področja rekreacijske matematike. Diskusija v okviru notice 37 pa je potekala takole:

37.0 Zastavil sem tole uganko:

Prvih tisoč števil zapišemo v eno samo veliko število, ki izgleda nekako takole:

123456789101112...9969979989991000

Kateri sta cifri na tisočem mestu, če gremo z leve na desno, oziroma, če gremo z desne na levo?

37.1 Blaž F. Šelih prvi reši uganko:

Tisoča cifra z leve je 3, z desne pa 6.

Izračuna pa ju tale program:

```
Program tisoca.cifra
Option type = Integer
For n=1 to 1000
  st$ = st$+str$(n)
Print 'Cifra na 1000 mestu z leve je:';mid$(st$,1000,1)
Print 'Cifra na 1000 mestu z desne je:';mid$(st$,len(st$)-999,1)
End program
```

Seveda pa bi bilo treba za "papirnato" rešitev malo bolj misliti.

37.2 Rok Vidmar:

Saj gre pravzaprav celo brez papirja: vseh cifer je 2893, kar je $9 + 90 \times 2 + 900 \times 3 + 4$; do 100 "pokuriš" 189 cifer, ostanek pa razdeliš na 270 kupčkov po tri, pa ti ena manjka do 1000, torej izvira trojka na tisočem mestu s prvega mesta števila 370.

Z druge strani odbiješ štiri cifre za 1000, ostanek pa se lepo razdeli med 332 trimestrnih števil; šestica izvira s prvega mesta števila 668.

37.3 Blaž F. Šelih:

Saj res!

Počasi začenjam verjeti tistim, ki trdijo, da nas računalniki poneumljajo. Če ne to, pa vsaj podpirajo mojo (našo) lenobo.

37.7 Andrej Vitek zastavi tole nalogo:

Števila od ena do tisoč zapišemo z besedami drugo ob drugem, torej takole:

enadvetrištiri...devetstodevetindevetdesettisoč

Katera črka stoji na tisočem mestu z leve in katera na tisočem z desne?

37.9 Rok Vidmar predlaga še eno na isto temo: Katero črko bi našli na tisočem mestu z obeh koncev stari Rimljani, torej pri zapisu:

IIIIIIIVVVI...M

Nekatere odgovore smo namenoma izpustili, da boste malo napeli možgane! Zadnjo uganko lahko rešimo s pomočjo računalnika. Za konec pa še dva bisera, ki ju je Egon Zakrajšek prinesel iz Amerike. Seveda smo ju takoj objavili tudi v konferenci.

SLEPARSKI CIGAN: Cigan ima v vreči tri karte: ena je na obeh straneh bela, druga je na obeh straneh črna, tretja pa na eni strani bela in na drugi črna. Cigan na slepo srečo položi na mizo eno od treh kart tako, da nihče ne vidi, kakšne barve je spodaj. Cigan je pripravljen staviti svojih pet tisočakov proti žrtvinim trem, da bo uganil, kakšne barve je karta na spodnji strani. Ali lahko cigan s takimi stavami kaj zasluži, ne da bi goljufal?

TELEVIZIJSKI KVIZ: Ameriška televizija je organizirala naslednjo igro: Na odru je bilo troje zaprtih vrat, recimo A, B in C. Voditelj pove, da je za enimi vrati skrita nagrada. Gost oddaje ugiba, kje. Denimo, da gost meni, da je nagrada za vrati A. Voditelj nato pove: "To je zelo dobra odločitev, kajti za vrati B nagrade ni! Ali želite sedaj spremeniti svojo izbiro?" Kaj naj gost oddaje stori?

Jernej Čop

KOMPAS DIGITAL (logo)

Od namiznih računalniških sistemov do avtomatizirane tovarne bodočnosti.

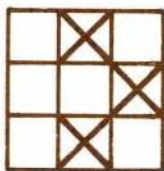
PROBLEM TRDNJAV NA ŠAHOVNICI IN POŽREŠNA METODA

Nedavno sem naletel na zanimiv problem. Kljub temu, da je na prvi pogled videti enostaven, ga je v splošnem težko rešiti.

Začnimo v dveh dimenzijah. Imejmo šahovnico velikosti 3×3 . Poskusimo postaviti nanjo kar najmanj trdnjav, tako da bo vsako polje napadeno vsaj po enkrat.

Prepričajmo se, da potrebujemo vsaj 3 trdnjave.

1. Če postavimo v vsaki vrstici vsaj eno trdnjavo, potem so v rešitvi gotovo vsaj 3 trdnjave.
2. Pa recimo, da v rešitvi obstaja vrstica brez trdnjave. Ker so v vrstici 3 polja, morajo biti v ostalih dveh vrsticah vsaj 3 trdnjave, če hočemo, da bodo napadena vsa polja v vrstici brez trdnjave.



označuje položaj
trdnjave

Slika 1. Skica ene od optimalnih rešitev za $n = 2$

Če ne bi šlo drugače, bi lahko poskusili vse mogoče postavitve trdnjav, vendar tega ne priporočam. Vseh postavitvev je namreč kar

$$2^{3^2} = 2^9 = 512$$

saj je polj na šahovnici $3^2 = 9$, na vsako polje pa lahko trdnjavo postavimo, ali pa ne.

Posplošimo zdaj primer na več dimenzij! V n dimenzijah imejmo n -dimenzionalno "šahovnico" s $3 \times 3 \times \dots \times 3 = 3^n$ polji. Vsako polje šahovnice lahko opremimo s koordinatami. Ker smo se omejili na dolžino šahovnice 3, je koordinata eno od števil 0, 1, 2. Poljubno polje 3-dimenzionalne šahovnice tedaj enolično opišemo s trojico (i, j, k) , na primer $(0, 0, 0)$, $(0, 2, 1)$, $(2, 2, 0)$ itd. Položaj trdnjave opišemo s poljem, na katero je postavljena. Trdnjava na dvodimenzionalni šahovnici napada vsa polja, ki se od njenega položaja razlikujejo v natanko eni koordinati. In posplošimo: trdnjava na n -dimenzionalni šahovnici napada vsa polja, ki se od njenega položaja razlikujejo v natanko eni koordinati. Povzemimo:

Problem trdnjav: Za dani n poišči minimalno število trdnjav, ki jih lahko postavimo na n -dimenzionalno šahovnico (s stranicami dolžine 3) tako, da bodo vsa polja šahovnice napadena.

Za kasnejšo rabo se dogovorimo, da bomo vsako postavitev trdnjav na šahovnico, pri kateri so vsa polja napadena, imenovali (*približna*) rešitev problema. Rešitev, pri kateri je uporabljeno minimalno število trdnjav pa imenujmo *optimalna rešitev*.

V angleščini problem imenujejo "*the Football-Pool problem*", kar bi lahko za silo prevedli kot "*problem športne napovedi*". Velja namreč naslednje: vsako rešitev problema (množica n -teric ničel, enic in dvojek) lahko uporabimo za športno napoved z n -pari. Rešitev ima lepo lastnost: vnaprej vemo, da bomo gotovo (vsaj enkrat) zadeli drugo nagrado (zgrešili bomo največ en izid). Ker plačamo pri športni napovedi vsak stolpec (torej vsako n -terico), je optimalna rešitev najcenejša rešitev z lastnostjo, da vedno zadane vsaj drugo nagrado.

Kljub temu, da na prvi pogled problem ni videti prezahteven, je povzetek znanega kaj skromen. S kombinatorično analizo so uspeli poiskati optimalne rešitve v dimenzijah 2,3,4 in 5. Dokaz, da je dobljena rešitev za dimenzijo 5 res optimalna, je dolg kar 10 strani! Za večje dimenzije je znanih nekaj zgornjih mej za optimalne rešitve, toda nič več. Dokazov, da so rešitve zares najboljše, torej optimalne, ni. Za računalnikarje bo zanimivo, da so doslej najboljše rešitve (in s tem najboljše zgornje meje za optimalno rešitev) v dimenzijah 6,7 in 8 našli z računalnikom. Algoritem, ki so ga uporabili, je popularno "*ohlajanje*" (angleško "*Simulated Annealing*") in je sam po sebi zanimiv, vendar njegov opis presega namene tega članka. Morda kdaj drugič, tukaj pa povejmo le to, da je algoritem za rezultate na Sliki 2 porabil veliko (ure in ure) časa na velikih računalnikih.

n	2	3	4	5	6	7	8
število trdnjav	3	5	9	27	≤ 73	≤ 186	≤ 468

Slika 2. Optimalne rešitve ali najboljše ocene zanje

Poglejmo si enostavni poskus računanja rešitev po "*požrešni metodi*". Opišimo na kratko idejo požrešne metode. Rešitev gradimo postopoma. Na vsakem koraku dodamo tisti element, ki največ prispeva h "*kriterijski funkciji*". Sprejmemo ga le, če je s tem elementom razširjena množica še "*dopustna*". Kako deluje požrešna metoda na različnih problemih, si

lahko preberete na primer v knjigi Jerneja Kozaka Podatkovne strukture in algoritmi.

Naš program postopa preprosto: izbere si polje, ki še ni napadeno, in ga pokrije s trdnjavo, ki poleg izbranega pokrije še kar največ novih polj. To ponavlja, dokler niso vsa polja napadena.

V našem konkretnem primeru je rešitev poljubna množica trdnjav. Kriterijska funkcija je vsota števila trdnjav v rešitvi in števila še nenapadenih polj; optimalna je torej rešitev, ki napada vsa polja z najmanj trdnjavami. Dopusna je vsaka delna rešitev, ki jo je mogoče dopolniti do prave rešitve. V primeru problema trdnjav so vse delne rešitve dopustne, v splošnem pa utegnemo potrebovati nekaj več pazljivosti.

Požrešna metoda je enostavna, zato ne moremo pričakovati, da bo optimalna za vse probleme. Res se izkaže, da je za nekatere probleme mogoče dokazati, da je požrešna metoda "prava", za mnoge probleme pa velja, da s požrešno metodo ne bomo dobili optimalnih rešitev. Videli bomo, da to zadnje velja tudi za problem trdnjav na šahovnici.

Če algoritem poženemo, za $n = 2, 3, 4, 5$ dobimo optimalne rešitve! Ali to pomeni, da je problem tako enostaven? Na žalost ne, pri $n = 6$ je rezultat algoritma že 90 trdnjav, kar je precej slabše od enostavne rešitve, ki jo dobimo, če sestavimo skupaj tri rešitve za $n = 5$ (Premisli, da taka konstrukcija pri vsakem n vedno da rešitev za $n + 1$ s trikratnim številom trdnjav!). Če pogledamo na Sliko 2, vidimo, da je med $n = 4$ in $n = 5$ konstrukcija, ki sestavi tri manjše rešitve, celo optimalna, nasploh pa to seveda ni res.

n	2	3	4	5	6	7	8
število trdnjav	3	5	9	27	90	248	679

Slika 3. Rešitve, dobljene s požrešnim algoritmom

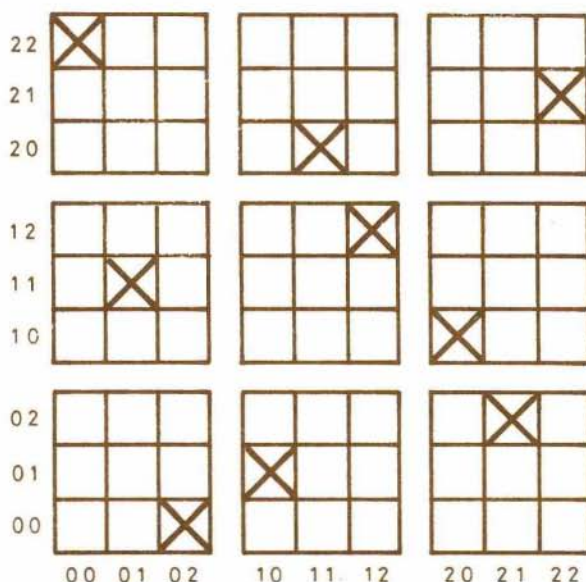
Kaj pa če bi način izbire trdnjav, ki naj pokrijejo izbrano polje nekoliko spremenili? Izdam vam, da sem nekaj različnih strategij preizkusil, pa se niso izkazale za dobre. Na primer: postavil sem trdnjavo kar na izbrano polje ali pa (slučajno) nekam na okolico, itd.

Morda bi se splačalo poskusiti s programom sestavljati (delne) rešitve za manjše dimenzije? Če je vašemu računalniku kdaj dolgčas, pa poskusite še vi! Še enkrat opozorimo, da je zelo malo možnosti, da bi hitro lahko našli kakšno 'doslej najboljšo rešitev'. Zelo zanimivo bi že bilo imeti algoritem (program), ki bi dajal boljše rešitve od požrešne metode.

Za konec pa še tole. Na n -dimenzionalni šahovnici trdnjava napada (s poljem na katerega je postavljena) natanko $2n + 1$ polj. Ker je na 4-dimenzionalni šahovnici $3^4 = 81$ polj, velja

$$3^4 : (2 \cdot 4 + 1) = 81 : 9 = 9$$

In res obstaja rešitev z 9 trdnjavami za $n = 4$ (glej sliko 4), pri kateri je vsako polje napadeno natanko po enkrat!



Slika 4. Skica rešitve za $n = 4$

Povzemimo. Na videz enostavni problem trdnjav na šahovnici je zahteven. Požrešna metoda je dobra za $n \leq 5$, za $n > 5$ pa so rešitve, dobljene s požrešno metodo, slabe.

Janez Žerovnik

POVPREČNIK IN NJEGOVI PREBIVALCI

V mestu Povprečnik je a_k prebivalcev starih vsaj k let, kjer je $k = 0, 1, 2, \dots$. Izračunaj na eno leto natančno povprečno starost prebivalcev Povprečnika.

Boris Lavrič

TEKMOVANJA

6. ŠOLSKO IN 16. IZBIRNO TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV IZ MATEMATIKE

Sredi decembra 1989 so se nenaravoslovno usmerjeni srednješolci spoprijeli z nalogami:

Prvi letnik

1. Barbari je bilo med razredno uro dolgčas, pa si je na klop izmed naravnih števil od 1 do 100 napisala tista, ki dajo pri deljenju s 4 od nič različen kvocient in ostanek, ki je praštevilo. Ker se je ura vlekla, je sklenila, da bo od teh števil zbrisala vse, katerih kvadrat je deljiv z 9. Sošolka Andreja je opazila, da je Barbara pozabila zbrisati ravno najmanjše število z naštetimi lastnostmi. Katero ?
2. Koliko štirimestnih števil (od vključno 1000 do vključno 9999) moraš najmanj izbrati, da bosta dve izmed njih zagotovo imeli isto vsoto cifer?
3. Na daljnem planetu za devetimi zvezdami je v nekem razredu 200 učencev; 33 je fantov in 101 dekle. V katerem številskega sistemu računajo ?
4. Srednjica razdeli trapez v dva trapeza, katerih ploščini sta v razmerju 1:2. Kolikšno je razmerje med dolžinama osnovnic ?

Drugi letnik

1. Notranja kota pri A in C štirikotnika $ABCD$ sta prava. Središče diagonale BD označimo z E , težišči trikotnikov ABD in DBC pa z R oziroma T . Kolikšna je vsota dolžin daljic RE in ET , če je stranica BC štirikotnika dolga 8, stranica CD pa 6 ?
2. Dva kroga s polmerom 1 se dotikata v točki Q . Diametralno nasproti tej točki leži na prvi krožnici točka P , na drugi pa točka R . Postavimo tangento na prvo krožnico, da gre skozi R , in tisto tangento na drugo krožnico, ki gre skozi P in ne seka tangente na prvo krožnico. Kolikšna je razdalja med njima ?
3. Izračunaj ostri kot med enotskima vektorjema $\mathbf{a}$ in $\mathbf{b}$, če veš, da sta $\mathbf{c} = \mathbf{a} + 2\mathbf{b}$ in $\mathbf{d} = 5\mathbf{a} - 4\mathbf{b}$ med seboj pravokotna.
4. Dan je paralelogram $ABCD$ s stranicama $AB = 10$ in $AD = 5$ ter kotom 60° med njima. Naj bo E točka, ki deli stranico AD v razmerju 1:3 in leži bližje A , F pa točka, ki deli stranico BC v razmerju 2:1 in leži bližje C . Točko G izberemo na stranici CD tako, da je BG pravokotna na EF . V kakšnem razmerju deli točka G stranico CD ?

Tretji letnik

1. Za realni števili x in y velja $2x + y = 3$. Kolikšna je najmanjša vrednost izraza $x^2 + y^2$?
2. Reši enačbo $\sqrt[3]{x} + 2\sqrt[3]{x^2} = 3$.
3. Izračunaj $\log_{\sqrt{pq}} \frac{q}{\sqrt{p}}$, če je $\log_p q = \sqrt{5}$.
4. Kolikšna je stranica največje kocke, ki jo lahko vrtamo enakostraničnemu stožcu s premerom osnovne ploskve $2r = 10$ cm?

Četrty letnik

1. Enačbo $4x^3 - 3x - k = 0$ ($0 < k < 1$) reši $x_1 = \cos \alpha$. Drugi dve rešitvi sta:
 - a) $x_2 = \cos(\alpha + \pi/3)$, $x_3 = -\cos(\alpha - \pi/3)$
 - b) $x_2 = -\cos(\alpha - \pi/3)$, $x_3 = -\cos(\alpha + \pi/3)$
 - c) $x_2 = \cos(\alpha + \pi/3)$, $x_3 = \cos(\alpha - \pi/3)$
 Izberi pravo rešitev in utemelji svojo izbiro.
2. Dana je parabola $y^2 = 2px$. Skozi njeno gorišče F postavimo premico, ki jo seka v točkah R in S . Pokaži, da je $\frac{1}{FR} + \frac{1}{FS} = \frac{2}{p}$. (FR in FS sta razdalji med goriščem in presečiščema)
3. Rešitve enačbe $x^4 + px^2 + q = 0$ tvorijo aritmetično zaporedje. Poišči zvezo med p in q .
4. Narisani lik lahko pokrijemo z dominami 3×1 :
 več pokriti z dominami 3×1 .
 Dokaži.



Če na lik postavimo domino



potem ostanek lika ne moremo



Za uvrstitev na republiško tekmovanje je bilo treba v soboto, 10. marca 1990 dobro opraviti še eno preizkušnjo:

Prvi letnik

1. Poišči naravna števila a , b , c , za katera velja $a^3 - b^3 - c^3 = 3abc$ in $a^2 = 2(b + c)$.
2. Pokaži, da praštevila $p = 2^{2^n} + 1$, kjer je n naravno število, ne moremo zapisati kot razliko petih potenc dveh naravnih števil.

3. Za katera praštevila x, y in z velja $x^y + 1 = z$?
4. Naj bosta a in b kateti pravokotnega trikotnika, v pa višina na hipotenuzo c . Dokaži, da velja $c + v > a + b$.

Drugi letnik

1. Poišči vse pare celih števil (x, y) , za katere velja $x^6 + 3x^3 + 1 = y^4$.
2. Pokaži, da funkcija $f: \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}$, za katero velja $f(x^2) - (f(x))^2 \geq \frac{1}{4}$ pri vsakem $x \in \mathcal{R}$, ni injektivna (obstajata torej med seboj različni realni števili x_1 in x_2 , da je $f(x_1) = f(x_2)$).
3. Dani sta paraboli $y = x^2 - 6x + 12$ in $y = -x^2 + 8x - 17$. Poišči njuni skupni tangenti.
4. Trikotniku je včrtan polkrog, ki se dotika stranice a , njegov premer pa ima krajšiči na drugih dveh stranicah trikotnika in je vzporeden s stranico a . Določi polmer tega polkroga, če poleg stranice a poznaš še višino v na to stranico.

Tretji letnik

1. Pri katerih pozitivnih realnih vrednostih spremenljivke x doseže izraz $\frac{(x+\frac{1}{x})^6 - (x^6 + \frac{1}{x^6}) - 2}{(x+\frac{1}{x})^3 + (x^3 + \frac{1}{x^3})}$ najmanjšo vrednost? Kolikšna je?
2. Poenostavi:
 a) $\sqrt[3]{38 + 17\sqrt{5}} + \sqrt[3]{38 - 17\sqrt{5}}$
 b) $\sqrt[9]{38 + 17\sqrt{5}} + \sqrt[9]{38 - 17\sqrt{5}}$
3. Reši enačbo $(\cos 4x - \cos 2x)^2 = \sin 3x + 5$.
4. Poišči vsa naravna števila n , za katera velja: v trikotniku s stranicami $AB = 33$, $AC = 21$ in $BC = n$ lahko postavimo točko D na AB in točko E na AC tako, da je $AD = DE = EC = m$, kjer je m naravno število.

Četrty letnik

1. Reši enačbo $\sqrt[3]{7+x} + \sqrt[3]{7-x} = 2$.
2. Pokaži, da za vsak nenegativen cel n velja $\arctg 1 + \arctg \frac{1}{3} + \dots + \arctg \frac{1}{n^2+n+1} = \arctg (n+1)$.
3. Dana je funkcija $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$. Za $n \in \mathcal{N}$ označimo $f^n(x) = \underbrace{f(f(\dots f(x) \dots))}_{n \text{ krat}}$. Nariši graf funkcije $f^{1990}(x)$.

SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV IN 14. REPUBLIŠKO SREDNJEŠOLSKO TEKMOVANJE IZ RAČUNALNIŠTVA

Na srečanju mladih raziskovalcev s področja računalništva, ki je bilo v petek, 18.5.1990 na Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo v Ljubljani, je sodelovalo 62 mladih raziskovalcev, ki so zagovarjali 26 raziskovalnih nalog.

Komisija v prvi skupini je po pregledu pisnih izdelkov in oceni zagovorov mladih raziskovalcev prišla do naslednjih ugotovitev.

Dijaki so svoje raziskovalne dosežke primerno dokumentirali. Vzpodbudne so številne interdisciplinarne raziskave, ki kažejo tudi na možnosti vključevanje računalniške tehnologije na druga področja. V bodoče pa naj bi mentorji mlade raziskovalce navajali tudi na način predstavitve svojih del, v kar sodi uporaba audiovizuelnih sredstev, urejenost in organiziranost nastopa in nenazadnje osebni videz. Vzgajali naj bi namreč strokovnjake, ki bodo dostojno in kvalitetno zastopali stroko doma, pogosto pa tudi v mednarodnih okoljih.

Glede na strokovno kvaliteto delo, kvaliteto dokumentacije in predstavitve je komisija posebej pohvalila mladega raziskovalca **Tomaža Klopčiča**, ki je predstavil realizacije svetlobnega risalnika.

Komisija v drugi skupini je posebej pohvalila naslednje naloge:

- o **Andrej Gorišek** in **Aleš Golli**: Računalniško razpoznavanje slike.
- o **Matej Dobre**: Računalniško vodeno skladišče s črtno kodo označenimi izdelki.
- o **Jurica Šafarič** in **Blaž Podgoršek**: Krmiljenje šeststopenjskega robota.

Komisija v tretji skupini pa je pohvalila naslednje naloge:

- o **Savin Gorup**: Zaščita podatkov na osebnih računalnikih.
- o **Martin Raič**: Program za registracijo člankov avtorja.
- o **Luka Renko** in **Damjan Slapar**: Generator diagrama poteka.
- o **Uroš Indihar**, **Zoran Obradovič**, **Peter Pokeržnik** in **Tomaž Skrbinek**: Računalniško podprt informacijski sistem LPZ.

V soboto, 19.5.1990, je potekalo 14. republiško tekmovanje srednješolcev s področja računalništva. Tekmovanja se je udeležilo 57 tekmovalcev v 1. skupini (eno leto učenja računalništva), 36 tekmovalcev v drugi skupini (dve leti učenja) in 27 tekmovalcev v tretji skupini (tri ali več let). Doseženi so bili naslednji rezultati.

1. skupina:

- I. nagrada Bojan Gornik SŠPTNU Novo mesto
- II. nagrada Luka Frelj SNŠ Ljubljana
- II. nagrada Marko Maček SŠR Ljubljana
- II. nagrada Jure Rudež SNŠ Ljubljana
- III. nagrada Matjaž Terpin Gimnazija Jurija Vege Idrija
- III. nagrada Jaka Smrekar SŠR Ljubljana
- III. nagrada Žiga Mlinar SNŠ Ljubljana

2. skupina:

- I. nagrada Jure Derganc SNŠ Ljubljana
- II. nagrada Tomaž Cedilnik SNŠ Ljubljana
- II. nagrada Damjan Demšar CSVI Jesenice
- III. nagrada Gregor Šega SNŠ Ljubljana
- III. nagrada Peter Keše SŠPRNMU Kranj - Gimnazija
- III. nagrada Matej Košmrlj SŠPRNMU Kranj - Gimnazija

3. skupina:

- I. nagrada Tomaž Levstek SŠR Ljubljana
- II. nagrada Borut Lesjak SŠPRNMU Kranj - Gimnazija
- III. nagrada Rok Pintar SNŠ Ljubljana
- pohvala Igor Milavec SŠR Ljubljana

*Sandi Klavžar***TRI PRAŠTEVILSKE**

1. Poišči vsa zaporedja šestih zaporednih naravnih števil, ki vsebujejo vsaj polovico praštevil.
2. V katerih zaporedjih dvajsetih zaporednih naravnih števil je
 - a. vsaj 40 odstotkov praštevil,
 - b. vsaj tretjina praštevil?
3. Ali je lahko med 100 zaporednimi naravnimi števili 30 praštevil?

Boris Lavrič

14. REPUBLIŠKO TEKMOVANJE IZ RAČUNALNIŠTVA – NALOGE

Preden vam predstavimo same naloge, ne bo odveč nekaj splošnih besed o njih. Tekmovalci v drugi skupini so bili "usklajeni" z nalogami, saj so se razporedili od tistih, ki niso naredili skoraj nič, pa do tistih, ki so naredili skoraj vse. Tega naravnega pojava pa nismo imeli v prvi in tretji skupini, saj so tudi najboljši tekmovalci dosegli komaj polovico možnih točk. Tekmovalna komisija je že samokritično priznala, da so bile naloge morda nekoliko pretežke, morda pa bi tudi tekmovalci lahko malce več znali. Kakorkoli že, naj vam bodo naloge v izziv. Seveda se morate zavedati, da so tekmovalci imeli dve uri za reševanje, medtem ko imate vi čas do izida prihodnje številke Preseka, v kateri bomo objavili rešitve.

1. skupina

1. Ko se računalnik vključi v komunikacijsko mrežo, ne pozna drugih računalnikov, ki so vključeni vanjo. Vsak računalnik v mreži ima svojo številko in ime. Računalnikov je največ *MaxRac*. **Napiši podprogram**, ki bo izpisal imena vseh računalnikov v mreži, vendar vsakega samo enkrat.

Na voljo imaš naslednja dva podprograma:

KdoSem: funkcija, ki vrne številko našega računalnika;

Vprasaj(naslov, ime, sosedi, sosediL): vpraša računalnik *naslov* za njegovo ime in spisek njegovih sosedov. Ime računalnika dobimo v parametru *ime* (8 znakov), število sosedov dobimo v *sosediL*, spisek števil sosedov pa v tabeli *sosedi*. Največje mogoče število sosedov je *maxSosedi*.

Opomba: številke računalnikov niso nujno zaporedna naravna števila, nekatera števila ne ustrezajo nobenemu računalniku. Podprogramu *Vprasaj* je dovoljeno podati le veljavno številko nekega (že znanega) računalnika. Za ime in spisek sosedov lahko seveda vprašaš tudi samega sebe.

2. V tabeli imamo podatke o imenih in letu rojstva množice oseb. Podatki so abecedno urejeni po imenih oseb. Vsa leta rojstva so med (vključno) 1880 in 1990. Podatke želimo urediti po letu rojstva, pri čemer želimo pri istem letu rojstva ohraniti urejenost po abecedi.

Opiši postopek, ki podatke iz podane tabele prepíše v drugo tabelo tako, da bodo urejeni po zelenem kriteriju. Velikost dodatnih spremenljivk naj bo neodvisna od števila podatkov. Napiši rešitev, ki bo čim manjkrat pregledala posamezno osebo.

Namig: Ker je možnih let rojstva malo, lahko prešteješ, koliko oseb je rojenih v posameznem letu.

3. Podjetje "Zaphodove nore naprave" načrtuje grafično kartico, ki naj bi se ponašala z zelo hitrim risanjem. Zato ima kartica na vsako točko rastrske slike (pixel) povezan svoj procesor. Vsak procesor izvaja svojo kopijo istega programa. Povezan je s svojimi štirimi sosedi. Vezi so oštevilčene od 1 do 4 v smeri urinega kazalca začenši z zgornjo.

Barve so predstavljene s celimi števili. Neko ploskev na zaslonu, ki je omejena s točkami podane barve *mejnaBarva* (konstanta), želimo pobarvati s pravokotnim ponavljajočim se vzorcem velikosti $X_{max} \times Y_{max}$. Točka je znotraj ploskve, če ni mejne barve in je znotraj ploskve vsaj ena njena sosed.

Definiraj vsebino sporočila, ki si ga bodo procesorji pošiljali. Nato **napiši postopek**, ki bo tekel na vseh procesorjih in bo na zaslonu pobarval ploskev, omejeno z mejno barvo. Domnevaš lahko, da bo sporočilo pravega formata na magičen način prišlo po zvezi v procesor znotraj ploskve.

Na voljo imaš naslednje podprograme:

JeSporocilo: vrne številko vezi, kjer čaka sporočilo, ali 0, če ni nobenega sporočila;

Sprejmi(zveza): vrne sporočilo iz zveze *zveza*; če sporočila ni, čaka;

Poslji(zveza,sporocilo): pošlje sporočilo po zvezi *zveza*;

MojaBarva: vrne trenutno barvo točke, ki jo upravlja procesor;

PobarvajMe(barva): pobarva točko, ki jo upravlja procesor, z barvo *barva*;

Vzorec(x,y): vrne barvo, ki je na mestu x,y v vzorcu; vrednost ni definirana za koordinate, ki so izven vzorca (torej $1 \leq x \leq X_{max}$ in $1 \leq y \leq Y_{max}$).

4. Kaj izpiše naslednji program? Namesto pisanja števil lahko napišeš tudi kratek program, ki da enake rezultate.

```

program Marvin(output);
const
  els = 128;
var
  a: array [1..els] of integer;
  b: array [1..els] of integer;
  c,d,e: integer;
begin {Marvin}
  c:=1; b[els]:=0;
  for d:=1 to els do begin a[d]:=d; if d > 1 then b[d-1]:=d end;
  d:=0;
  while c <> 0 do begin e:=b[c]; b[c]:=d; d:=c; c:=e end;
  while d <> 0 do begin writeln(a[d]); e:=b[d]; b[d]:=c; c:=d; d:=e end;
end. {Marvin}

```

Odgovor utemelji!

2. skupina

1. Kljub temu, da je Marvin hiperinteligentni robot, mu tokrat ne preostane drugega, kot da godrnja je naredi preprosto inventuro skladišča transgalaktičnega podjetja A&F. Skladišče je zgrajeno kot n -dimenzionalni kvader (n je med 1 in $maxn$). Podatki, ki jih Marvin dobi pri vходу v skladišče, so število dimenzij skladišča n in dolžina skladišča $dolz$ v vsaki od dimenzij ($dolz$ je tabela velikosti n). **Napiši program**, ki bo Marvinu izpisal seznam koordinat osnovnih celic, ki jih mora pregledati (vsako celico natanko enkrat).
2. Naj bo (a) strogo naraščajoče zaporedje realnih števil $a_1 < a_2 < \dots < a_n$. Tedaj element $a_{(n+1) \div 2}$ imenujemo *srednji element zaporedja* (a) . Tako je na primer v zaporedju $-35, 2, 7, 14, 15$ srednji element 7, v zaporedju $1, 3, 14, 18, 19, 5$ pa je srednji element 3.14.
Naj bosta (a) in (b) dolgi, strogo naraščajoči zaporedji realnih števil, vsako s po n elementi, pri čemer je vsak element zaporedja (a) različen od vseh elementov zaporedja (b) . **Opiši postopek**, ki dobi zaporedji (a) in (b) v tabelah in ki brez dodatne tabele kar se da hitro določi srednji element strogo naraščajočega zaporedja, ki ga skupaj tvorijo elementi zaporedij (a) in (b) .
3. Sto procesorjev (vsak izvaja svoj proces) je povezanih med seboj v obroč tako, da ima vsak stik le s svojim levim in desnim sosedom. Vsak procesor izvaja svojo kopijo naslednjega programa:

```

program Gorilnik;
var
  gori: boolean;                                {gorilnik gori}
  gorivo: integer;                              {količina goriva v gorilniku}
  temper: integer;                             {temperatura gorilnika}
function Netilec: boolean; external;
function LeviGori: boolean; external;
function DesniGori: boolean; external;
procedure Cakaj; external;
begin {Gorilnik}
  gori:=false; gorivo:=100; temper:=0;
  if Netilec then                               {natanko en procesor je 'netilec'}
    begin gori:=true; temper:=100 end;
  repeat
    while (temper < 80) or (gorivo < 50) do begin {ne gori}
      if LeviGori or DesniGori then             {segrevanje od sosedov}
        begin temper:=temper+11;
    if temper > 100 then temper:=100 end;
      if temper > 0 then temper:=temper-1;       {ohlajanje}
      if gorivo < 100 then gorivo:=gorivo+1;     {dotok goriva}
      Cakaj;
    end;                                         {while}
    gori:=true; temper:=100;                    {vžig}
    while gorivo >= 10 do                        {gorenje}
      begin gorivo:=gorivo-10; Cakaj end;
    gori:=false; gorivo:=0;                     {ugasnitev}
  until false;
end.                                           {Gorilnik}

```

Podprogram *Cakaj* zadrži izvajanje programa za 0.1 sekunde, sicer pa lahko predpostavimo, da je izvajanje preostalega programa zelo hitro. Vsi procesorji pričnejo izvajati svoj program hkrati. Funkciji *LeviGori* in *DesniGori* vrneta ob klicu stanje spremenljivke *gori* v levem oziroma desnem sosednjem procesu. Funkcija *Netilec* vrne *true* le enemu procesorju, vsem ostalim vrne *false*.

Če opazujemo stanje spremenljivke *gori* v vsakem procesu v obroču, lahko opazimo določeno podmnožico procesov, v katerih velja *gori* = *true*.

Opiši, kako se podmnožica "gorečih" procesov spreminja s časom (kako se "plamen" seli). Ali se ta podmnožica sčasoma ustali ali je spreminjanje stalno? Odgovore utemelji.

4. Hkrati poženemo dva programa, ki tečeta vsak na svojem procesorju. Oba imata dostop do iste globalne spremenljivke, ki je bila pred tem nastavljena na vrednost nič. Med izvajanjem vsak program natanko desetstisočkrat prebere vrednost spremenljivke, prišteje ena in novo vrednost zapiše nazaj, ne da bi vedel, kaj počne drugi program. Upoštevaj, da je hitrost izvajanja programov lahko močno neenakomerna.

Kolikšni sta najmanjša in največja vrednost, ki ju spremenljivka lahko zavzame, ko oba programa končata z delom? Ali lahko zavzame poljubno vrednost med najmanjšo in največjo? Kaj pa če imamo n programov, kjer je n poljubno število med vključno 1 in 42? Odgovor utemelji!

3. skupina

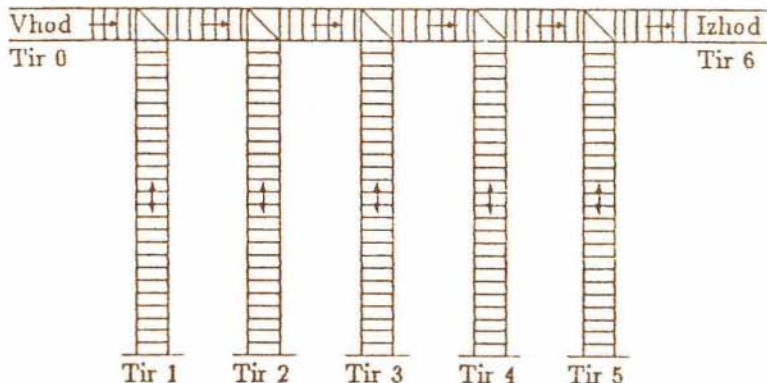
1. V vrsto želimo postaviti n domin. Vsaka domina ima dve polji. Vsako polje je označeno z 1 ali 2 ali ... m pikami. **Napiši program**, ki za poljubno dano množico domin ugotovi, ali lahko vse domine zložimo v vrsto. Pri zlaganju v vrsto morata imeti soležni polji sosednjih domin enako število pik. Podatki za program so število domin in število pik na vsakem polju vsake od njih.
2. Železniška postaja je sestavljena iz 5 vzporednih slepih tirov. Na vhodu stoji 32 vagonov, oštevilčenih s številkami 1, 2, ..., 32, ki pa so med seboj premešani. Železničarji lahko premikajo po en vagon v smeri od vhoda proti izhodu. Vagon lahko torej premaknejo z vhoda postaje ali s poljubnega slepega tira na poljubni (kasnejši) slepi tir ali na izhod postaje. **Napiši program**, ki bo premikal vagone tako, da bodo na izhodni tir prihajali urejeni po naraščajočih številkah.

Na voljo imaš naslednje podprograme:

PremakniVagon(odKod,kam): premakne en vagon s tira *odKod* na tir *kam*. *odKod* in *kam* sta številki tirov, kjer je $0 \leq \text{odKod} < \text{kam} \leq 6$;

Prazen(tir): vrne *true*, če je tir z oznako *tir* prazen ($0 \leq \text{tir} \leq 6$);

Vagon(tir): vrne številko vagona, ki je prvi na tiru *tir* ($0 \leq \text{tir} \leq 6$), to je številka tistega vagona s tira *tir*, ki ga je mogoče premakniti.



3. Med dvema računalnikoma, povezanimi v komunikacijsko mrežo, potujejo datoteke. Vsaka datoteka je sestavljena iz več zapisov (vrstic), ki lahko potujejo kot paketi od pošiljatelja do prejemnika po različnih poteh, odvisno od obremenitve mreže. Paketi vsebujejo poleg zapisa z datoteke tudi identifikacijo datoteke, kateri pripadajo, zaporedno številko zapisa v datoteki in oznako, ali gre za zadnji zapis s te datoteke. Istočasno lahko prihaja več datotek, katerih paketi med prenosom po različnih poteh lahko različno zakasnijo in zato prihajajo v poljubnem vrstnem redu. Prav lahko se zgodi, da prispe zadnji zapis neke datoteke pred prvim, zato jih mora računalnik, ki jih sprejema, urediti po vrsti, preden jih dokončno shrani.

Napiši tisti del programa, ki prispele zapise izpiše v pravilnem vrstnem redu. V vsakem trenutku lahko hkrati prihaja največ 10 datotek, povprečna dolžina datoteke je 100 zapisov. Oblika prispelih paketov je takšna:

```

type
  paketT =
    record
      vrstaPaketa: (vmesni,zadnji);           {vrsta prihajajočega paketa}
      stevilka: integer;                      {zaporedna številka paketa}
      datoteka: 1..10;                        {številka datoteke, ki ji paket pripada}
      zapis: zapisT;                          {zapis v paketu}
    end; {paketT}

```

Če je *vrstaPaketa* enaka *zadnji*, potem nam njegova številka pove, koliko zapisov je v datoteki. Oblika tipa *zapisT* ni pomembna. Na voljo imaš podprogram *Pisi(datoteka,zapis)*, ki izpiše zapis iz enega paketa sporočila.

4. Marvin in Garvin sta nesrečna in malodušna robota. Raztovoriti morata vesoljsko ladjo, polno pangalaktičnega grloreza. Če se oba robota znajdetata hkrati v ladji, zavlada tako pesimistično vzdušje, da nadaljnje delo ni več mogoče, zato za medsebojno sinhronizacijo uporabljata spodaj podani algoritem. Na začetku sta oba robota zunaj vesoljske ladje. **Ali je možno, da se znajdetata oba robota hkrati v vesoljski ladji?** Odgovor utemelji!

Algoritem za robota *jaz* (*jaz* je konstanta z vrednostjo 1 ali 2) :

```
const
  jaz = ...;
var
  vLadji: 0..2;
  naVrsti: 1..2; {Pomnilnik je organiziran tako, da lahko bere, piše ali}
                  {testira vrednost ene spremenljivke samo en robot naenkrat.}
                  {Pred začetkom izvajanja programov je vrednost vLadji 0, naVrsti pa 1.}
procedure Raztovarjanje;
begin
  repeat
    repeat
      repeat until (vLadji=0) or (vLadji=jaz);
      naVrsti:=jaz;
      if vLadji=0 then vLadji:=jaz;
      until (naVrsti=jaz) and (vLadji=jaz);
    {robot jaz vstopi v ladjo, poišče zaboje grloreza, ga vzame in izstopi iz ladje}
    vLadji:=0;
    until LadjaPrazna;
  end; {Raztovarjanje}
```

Sandi Klavžar

UTRINEK

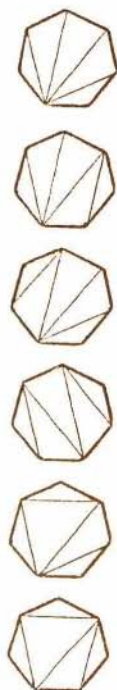
Ko sem se peljal v Tokyjskem metroju, je moj 190 cm visoki kolega ugotovil, da se bo najbolje prijeli povsem za zgornjo palico. Do tam namreč noben japonec zaradi svoje velikosti ne seže. In res. Noben japonec se ni prijel tam, saj je imel kolega povsem črno roko.

Sandi Klavžar

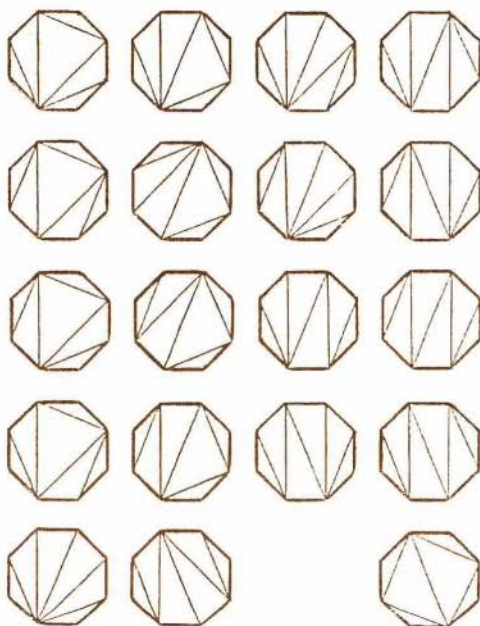
EULERJEVA NALOGA — Rešitev s str. 35 (P-1)

Pravilni sedemkotnik lahko razrežemo na same trikotnike na 42 različnih načinov. Na sliki 1 vidimo 6 takšnih razredov. Prav vse pa dobimo s pomočjo sedmih vrtežev okrog njihovega središča.

Pravilni osemkotnik pa lahko razrežemo kar na 132 različnih načinov. 14 osemkotnikov iz prvih treh kolon na sliki 2 smemo spet zaradi ustreznih vrtežev okrog središča šteti po osemkrat, zadnjih 5 iz četrte kolone pa le po štirikrat.



Slika 1



Slika 2

25. TEKMOVANJE ZA SREBRNO VEGOVO PRIZNANJE

Potem ko se je približno 12000 učencev od 5. do 8. razreda osnovnih šol po vsej Sloveniji potegovalo za bronasto Vegovo priznanje, se je v soboto, 21. aprila 1990 udeležilo jubilejnega 25. tekmovanja za srebrno Vegovo priznanje 1493 učencev 6. razreda, 1436 učencev 7. razreda in 1446 učencev 8. razreda. Srebrno Vegovo priznanje je osvojilo 529 šestošolcev, 489 sedmošolcev in 468 osmošolcev. Republiška tekmovalna komisija, ki ji je predsedovala prof. Terezija Uran, je za tekmovanje izbrala naslednje naloge:

6. razred

1. Izračunaj $((6\frac{3}{7} - \frac{1}{0,35}) \cdot 2,8 + 1,75) \cdot 20 + 1755 =$
2. Vnuki so ob rojstnem dnevu obiskali dedka. Ob tej priložnosti jim je povedal, da je hodil v šolo natančno eno petnajstino svojih let, potem pa je moral pustiti šolo in se zaposliti. Delal je natančno enajst osemnajstin svojih let. Koliko časa je dedek hodil v šolo in koliko let je delal?
3. Obseg trikotnika meri 120 cm. Stranica a je enaka $\frac{1}{4}$ obsega, stranica b pa 40% obsega. Izračunaj stranico c . Kolik del obsega je ta stranica (ulomek, procent)?
4. Načrtaj enakokrak trikotnik $\triangle ABC$, če poznaš polmer očrtanega kroga $r = 3$ cm in kot med krakoma $\gamma = 30^\circ$. Pri načrtovanju uporablaj ravnilo in šestilo!
5. Dan je pravokotnik $ABCD$. $\overline{AB} = 8$ cm, $\overline{BC} = 6$ cm. Na stranici DC je točka E , ki je od D oddaljena 5 cm. Koliko meri ploščina štirikotnika $ABCE$?

7. razred

1. Za koliko se razlikujeta vrednosti izrazov $\frac{1}{1-x+x^2-x^3}$ in $\frac{1}{1+x+x^2+x^3}$, če je $x = -\frac{1}{2}$?
2. Katere izmed točk $A(-\frac{3}{4}, -8)$, $B(\frac{6}{5}, \frac{5}{6})$, $C(15, \frac{2}{5})$ in $D(\frac{5}{2}, 2)$ ležijo na grafu obratnega sorazmerja $z = \frac{6}{x}$? Utemelji odgovor!
3. Reši enačbo $(\frac{2}{11 \cdot 13} + \frac{2}{13 \cdot 15} + \frac{2}{15 \cdot 17} + \frac{2}{17 \cdot 19} + \frac{2}{19 \cdot 21}) \cdot x = \frac{20}{231}$! Napotek: $\frac{2}{12 \cdot 13} = \frac{1}{11} - \frac{1}{13}$
4. Dan je krog s premerom $\overline{AB} = 2$ m in središčem S . Polmer SC oklepa s polmerom SB kot $\angle BSC = 45^\circ$. Tangenta na krog v točki C seka podaljšek premera AB v točki D . Nariši. Izračunaj ploščino lika, ki ga omejujejo odsek tangente CD , podaljšek premera BD in lok $\widehat{BC}$.

5. Nariši enakokrak pravokotni trikotnik s hipotenuzo 4 cm. Na zunanji strani trikotnika nariši še tri kvadrate, ki imajo po eno stranico skupno s trikotnikom. Presečišča diagonal teh kvadratov med seboj poveži. Izračunaj ploščino tako dobljenega lika.

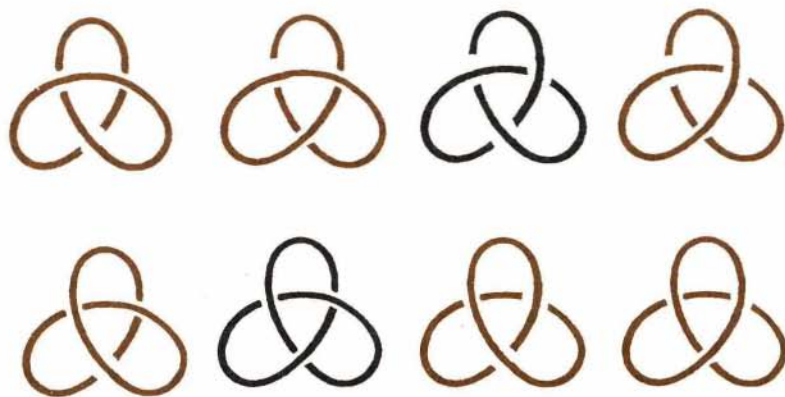
8. razred

1. Za katere vrednosti števila a enačba $10 + 3(x - 2) = ax + 3$ nima rešitve?
2. Dana je linearna funkcija $z = (2m + 1)x + 7$
 - a. Določi m tako, da točka $A(4, 3)$ leži na njenem grafu.
 - b. Zapiši funkcijo in nariši njen graf.
 - c. Izračunaj razdaljo izhodišča koordinatnega sistema do premice.
3. Koliko skokov mora narediti lovski pes, da bo ujel lisico, ki je 60 svojih skokov pred psom? Upoštevaj, da so trije pasji skoki tako dolgi kot sedem lisičjih, vendar naredi lisica 9 skokov v enakem času kot pes 6 skokov.
4. Krožnemu izseku velikosti šestine kroga je včrtan krog. V kolikšnem razmerju sta ploščina šestine kroga in ploščina včrtanega kroga?
5. Padlo je 2,2 mm dežja. Koliko kapljic je padlo na 1 m^2 površine, če je povprečna masa kapljice $\frac{1}{12} \text{ g}$?

Aleksander Potočnik

GLEJ GA! - Rešitev s str. 16 (P-1)

Izmed osmih možnih primerov bi bil vozle zavozlan le v dveh. Verjetnost, da je vozle detelja, je torej $\frac{1}{4}$.



Vilko Domajnko

SLOVENSKI ASTRONOM NA KITAJSKEM

Nesporno je, da smo Slovenci prispevali na področju matematično fizikalnih znanosti dela mednarodne vrednosti. Samo pomislimo na svetovno znana učenjaka, kot sta veliki matematik Jurij Vega in slavní fizik Jožef Stefan. Znameniti Slovenci pa niso delovali le v ožji domovini Sloveniji in v ostali Jugoslaviji, ampak takorekoč po vsem svetu, kamor odhaja mnogo naših sposobnih znanstvenikov še dandanes. Med takimi, ki so delovali in bili zelo uspešni daleč od svoje rodne slovenske grude, je bil tudi astronom in matematik **Avguštin Hallerstein**.

Ta znameniti Slovenec se je rodil leta 1703 v Mengšu. Šolal se je pri jezuitih v Ljubljani in stopil v njihov red. Študij je nadaljeval v Gradcu in na Dunaju, kjer se je dobro izobrazil v matematiki in astronomiji. Po končanem visokošolskem študiju je najprej v jezuitskem redu poučeval gramatiko, kmalu pa se mu je ponudila prilika, da uresniči svojo mladostno željo in odpotuje kot misijonar na Kitajsko. Aprila 1736 je odplul iz Lizbone proti Kitajski. Z ladjo je obplul Južno Afriko, potoval mimo Mozambika, se ustavil v mestu Goi in septembra 1738 priplul v južnokitajsko pristanišče Macao, ki je bilo tedaj v portugalski posesti. Med potjo se je marljivo učil portugalsčine in kitajščine in se izpopolnjeval v astronomiji in matematiki. Po polletnem postanku se je odpravil na okoli dva tisoč km dolgo pot v kitajsko prestolnico Peking. Potoval je z rečno ladjo in delno na konju. V Peking, kjer je bil sedež jezuitske organizacije, je končno prišel sredi leta 1739. Menda je bilo tedaj v mestu le okoli trideset evropskih misionarjev in nekaj ruskih trgovcev.

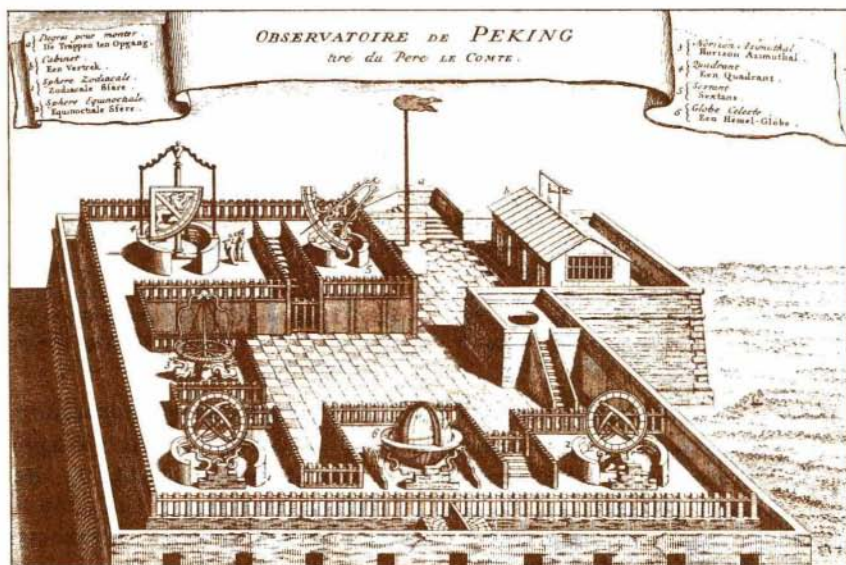
Na cesarskem dvoru je Hallerstein prevzel delo v matematičnem oddelku (tribunalu), ki mu je bila dodeljena tudi astronomija. Leta 1743 je postal član, čez tri leta pa dvorni astronom in predstojnik te znanstvene ustanove. V naslednjih letih je veliko potoval po prostranih deželah Daljnega vzhoda. Leta 1749 je prepotoval Mandžurijo in izdelal njeno geografsko karto. Na željo portugalske kraljice je oktobra 1752 zapustil Peking in prispel oktobra 1753 v Macao. Tu se je srečal s portugalskimi kraljevimi odposlanci in jih vodil do Pekinga. Po končanih pogovorih na kitajskem dvoru je Hallerstein spet spremljal odposlance do Macaa in se nato ponovno vrnil v Peking. Štirikratno naporno potovanje preko Kitajske ga je tako izčrpalo, da si je nabiral moči več mesecev. V zahvalo za ta podvig in tudi za zasluge pri astronomskem delu pa mu je cesar podelil častni naslov mandarína.

Leta 1761 se je moral zaradi telesne izčrpanosti odpovedati kartografskemu delu na terenu. Čez dobrih deset let je zaprosil tudi za odpust iz dvorne službe, ker mu je zaradi starosti postala pretežka. Leta 1774 je Hallerstein

prosil, da ga razbremenijo še astronomskih opazovanj. Kitajski cesar mu je naročil, naj svoje delo po najboljših močeh opravlja še naprej, toda Hallersteinu so moči pošle. Kmalu nato ga je zadela kap, njene ponovitve 29. oktobra leta 1774 pa ni več preživel. Pokopan je na jezuitskem pokopališču v Pekingu.

Avguštin Hallerstein je odšel na Kitajsko kot misijonar. Kaže pa, da so se tam bolj zanimali za njegovo astronomsko in matematično znanje. Oboje mu je služilo pri kartografskem delu. S kartografijo, to je risanjem zemljevidov, je začel že na svoji poti na Kitajsko, ko se je leta 1738 prvič za dalj časa zadržal v Macau in narisal načrt mesta in okolice. Glavno kartografsko delo pa je opravil leta 1749 v Mandžuriji. Na izredno napornih potovanjih je zbral podatke za izdelavo geografske karte te dežele. To delo je bilo povezano s pripravo obsežnega atlasa Kitajske (izšel 1769). Morda je na osnovi davčnih listin, ki jih je imel na razpolago, Hallerstein izračunal število prebivalcev Kitajske v tistem času: 198213718.

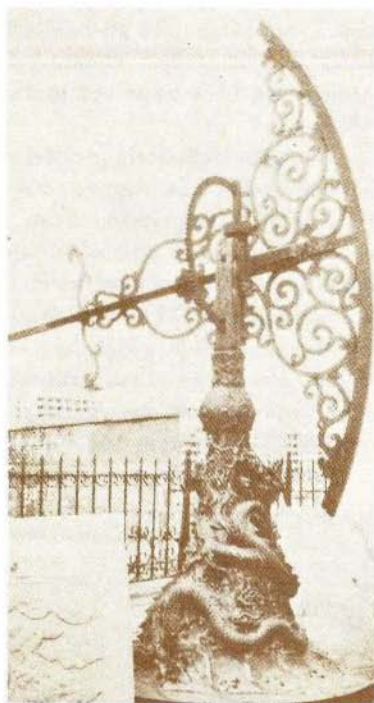
Številna Hallersteinova pisma sorodnikom na Kranjsko in poročila o



Slika 1. Pekinški astronomski observatorij v času, ko je na njem delal A. Hallerstein. Pozorno si oglej opremo tega observatorija. Na razsežni ploščadi vidiš skoraj vse značilne starinske (kotomerne) astronomske instrumente: armilarne sfere, kvadrant, sekstant, gnomon, nebesni globus, itn. Glej še članek *Stari kitajski astronomski instrumenti*, Presek 16 (1988/89) 210.



Slika 2. *Observationes astronomicae ...* - Astronomska opazovanja, ki so jih opravili od leta 1717 do leta 1752 očetje jezuitskega reda iz Pekinga in jih je zbral A. Hallerstein, izšla v dveh zvezkih (830 strani) na Dunaju leta 1768. Hallersteinov delež v knjigi zajema leta po 1746. Hallersteinova astronomska dela so še: *O razlikah med petrograjskim in pekinškim poldnevnikom*, *Opazovanja Merkurja v letih 1746 in 1747*, *Opazovanja Merkurjevega prehoda čez Sončevo ploskev iz Pekinga dne 7. 11. 1756*. Objavil jih je v priznanih evropskih znanstvenih revijah.



Slika 3. Veliki sekstant, ki so ga uporabljali za astronomska opazovanja v Hallersteinovem času, je še sedaj dobro ohranjen. Razstavljen je na ploščadi starega pekinškega observatorija, ki so ga preuredili v muzej.

opazovanju planetov (glej podpis k drugi sliki) pričajo o njegovem bogatem astronomskem delu. Opazovanja je opravljal in objavljaj skupaj z drugimi jezuiti - astronomi na pekinškem astronomskem observatoriju (slika 1). Najpomembnejše tako delo je izšlo prav po Hallersteinovi zaslugi leta 1768 na Dunaju in zajema astronomska opazovanja pekinških jezuitov - astronomov v letih od 1717 do 1752 (slika 2).

Hallerstein se je ukvarjal tudi s kitajskim koledarjem in predlagal nekaj izboljšav. Zapustil je še več naravoslovnih in etnografskih spisov o takratni Kitajski (o potresih, verah, nošah, družbenih razmerah).

Marijan Prosen

REPUBLIŠKO TEKMOVANJE ZA ZLATO VEGOVO PRIZNANJE

Matjaž Vencelj, učenec 8.a razreda osnovne šole Kolezija, se je udeležil 20. republiškega tekmovanja za zlato Vegovo priznanje, ki je bilo 19. maja 1990 v Ljubljani. Še po tekmovanju mu ni dala miru tretja naloga, ki je bila tudi povod, da nam je napisal pismo.

O nalogi

Koliko zaporednih naravnih števil je treba sešteti, da bo vsota trimestno število z enakimi ciframi?

nam piše:

"Sam (in gotovo ne samo jaz) sem nalogo vsel dobesečno in jo nastavljal s poljubnim najmanjšim seštevanecem v vsoti. Grozno se je zapletla. To ni čudno, saj mi je doma Spectrum izračunal kar 51 rešitev."

Po tekmovanju so uradno objavili le rešitev $1 + 2 + 3 + \dots + 36 = 666$.

Strinjam se z Matjažem - naloga ne določa, katero je prvo naravno število v vsoti (seštevanec). Torej so možne tudi zelo enostavne rešitve, kot npr. $55 + 56 = 111$, kjer bi bil odgovor 2. Ob tem pa lahko slutimo, da je rešitev res veliko.

Kaj naj rečemo Matjažu? Hvala za pismo, bilo je koristno za nas in upamo, da tudi za bralce. "Reklamacijo" pa smo posredovali kolegom, ki skrbijo za Vegova tekmovanja.

Matjaž, sedaj si že v srednji šoli in verjetno se boš tudi na tej stopnji pomeril v znanju iz matematike. Srečno!

Dušica Boben

DRUŽINSKA

Simona, ki je pravkar praznoval svoj rojstni dan, je obiskal njegov pozabljeni ded Jaka. Voščil mu je in ga povprašal po starosti. Simon mu je ponagajal: "Seštej številke (= cifre) moje rojstne letnice, pa jo dobiš," in nadaljeval: "In koliko let imaš ti?"

Jaka ni od muh in je brž izračunal vnukovo starost ter ga zaposlil z naslednjim odgovorom na njegovo vprašanje: "Zmnoži številke moje rojstne letnice in dobiš boš mojo starost." Simon ni padel daleč od Jake in je kmalu izračunal dedovo starost. Poišcite jo še vi in ugotovite, kateri rojstni dan je pravkar praznoval Simon.

Boris Lavrič

ŠPorer Z., MATEMATIČKI LEKSIKON ZA NEMATEMATIČARE, ilustrirala Krešimir ZIMONIĆ in Magda DULČIĆ, Školska knjiga, Zagreb 1988

Dela Zlatka Šporerja vedno rada vzamem v roke. Najbrž se tudi vi še spomnite pristrčne knjige *Oh, ta matematika*, ki je izšla v Presekovi knjižnici. V njej so veliko vlogo igrale ilustracije in tudi tokrat je Zlatko Šporer našel dobra sodelavca v Krešimirju Zimoniću in Magdi Dulčić.

Leksikon je namenjen nematematikom, vsebinsko pa zaradi tega sploh ni okrnjen. Nasprotno, to je zelo bogata, privlačna knjiga, ki matematično snov podaja malo drugače. Šporer se v uvodu na videz ponorčuje iz matematike, v resnici pa zelo simpatično, nevsiljivo in z občutkom vabi mladino k branju.

KAJ JE LEKSIKON

Leksikon (grško: besednjak, slovar), priročnik, ki po abecedi daje osnovne informacije o pojmi, lastnih in zemljepisnih imenih, zgodovinskih dogajanjih, strokovnih terminih in tujkah iz ustnih in pismenih komunikacij izobražencev (Leksikon Jugoslovanskega leksikografskega zavoda 1974, str. 541).

- Se pravi nekakšen butometer?
- Kakšen butometer neki? Kaj misliš s tem?
- No ja, aparat, ki pokaže, koliko je kdo butast, koliko kdo zna matematiko.
- No, in če ne veš ali nisi prepričan o pomenu kakšnega pojma, vzameš leksikon ...
- Malo se namrščiš in rečeš: "Moram preveriti." Pa čeprav nimaš niti pojma o pojmu, ki naj bi ga preveril. Sicer pa tako vsak ve, da ne moreš vsega vedeti, ker se moraš piflati toliko potrebnega in nepotrebnega.

In zakaj je to leksikon za – nematematike?

- Ker matematiki vse to in še veliko več že znajo in ne potrebujejo leksikona. Če pa kaj potrebujejo, se bodo že kako znašli.

- Seveda. Ampak ... ali so v tem leksikonu vsi pojmi iz matematike, ki jih moramo poznati?

- Kje pa! Samo osnovni, važnejši ...
- Škoda. Boljše bi bilo, ko bi ...
- Vem. Ampak če dojamete te pojme, ne boste imeli težav z drugimi. Če je temelj dober ...

- Ja, če je ... Ker pa je naš precej majav, pojdimo po vrsti. Naj pogledam, kaj je pod A.

Pod **A** je **aksiom** in **algoritem**. Kasneje so razloženi še drugi osnovni pojmi, npr. definicija, izrek, izjava in relacija. Zapisano je tudi vse o številskih sistemih, o funkcijah in osnovah geometrije.

Zgoščeno je zbrana vsa osnovnošolska matematika, saj je pod enim izrazom zapisano še marsikaj, kar se nanj navezuje. Tako so poglavja popestrjena z zgodovinskimi podatki, prepletajo se področja in zgledi, ves čas tudi vprašanja morebitnih radovednežev, za katere je leksikon napisan.

KOMPOZICIJA

- Vemo, kaj je kompozicija. To je vlak z več vagoni.



- Dobro, ampak nisem mislil na železniško kompozicijo.

- Tudi kadar igramo z instrumentom, govorimo o kompoziciji. Na radiu velikokrat slišim: "Zdaj bomo izvedli kompozicijo ..."



- Seveda, obstajajo tudi glasbene kompozicije, in govorimo tudi o kompoziciji slike, romana ... Vse to je dokaz, kako pomemben pojem je to.
- In kaj je kompozicija v matematiki?

Šporer je vključil v svoj leksikon tudi kombinacijo, permutacijo in variacijo, ki srednješolcem velikokrat predstavljajo težave.

Pohvale vreden je predvsem ustvarjalni način posredovanja matematičnega znanja mladim, ki Šporerju sicer ni tuj, je pa zato redek v naših matematičnih mladinskih publikacijah in v izobraževalnih ustanovah. S hudomušnimi dialogi in ilustracijami, velikokrat v obliki stripov, avtor pritegne bralca in ga nato z nazornimi, enostavnimi razlagami in zgledi pouči o določenih matematičnih pojmi. Ob sproščenih opombah in asociacijah, ki se porajajo ob snovi, pomaga mlademu bralcu, da si tujke in zapletene definicije lažje zapomni. Tako naredi matematiko zanimivo, zabavno in enostavno.

Knjiga žal ni prevedena v slovenščino, zato je morda težje razumljiva za vse učence in dijake. Priporočam pa jo staršem in učiteljem, ki si prizadevajo popestriti pouk. V njej sicer ne bodo našli nalog za vaje, našli pa bodo vrsto zanimivosti in idej za bolj ustvarjalno in sproščeno poučevanje.

Dušica Boben

Blaznik A., Cokan A., Pavlič G., MATEMATIČNI PRIROČNIK ZA SREDNJEŠOLCE, DZS, Ljubljana 1989, 1990

Priročnik, prvi te vrste pri nas, je namenjen bralcem, ki srednješolsko matematiko že poznajo. V eni sami knjigi so zbrana vsa poglavja iz matematike z različnih smeri izobraževanja. Poglavja se ujemajo s tistimi v uporabljenih učbenikih. Tako bo priročnik v pomoč absolventom srednjih šol, ki se pripravljajo na zaključne ali sprejemne izpite. Tudi v prvih letnikih tehničnih fakultet bo primeren za osvežitev spomina, posebno ker so ob vsakem povzetku snovi dodani primeri rešenih nalog. Uporabnost bi bila še večja, če bi ob snovi in primerih bile tudi vaje, ki so ob vsakršnem študiju dobrodošle.

Avtorji so povzetke popestrili z barvnim rastrom na desni strani. Na njem naj bi bilo s ključnimi besedami zapisana vsebina ob njih, da bi bralec: takoj videl, kje je iskana snov; kaj si mora zapomniti; kaj je najpomembnejše; kaj pomenijo nove oznake ipd. Pa jim je to res uspelo? Kakorkoli odgovorimo, ne vpliva na oceno vsebine. Pove le, da k nam še ni prišel čas, ko bomo s pomočjo znanja različnih strok celostno oblikovali učbenike.

Dušica Boben

STRNAD J., Prapok prasnov požene v dir: Preprost pogled na preteklost in prihodnost vesolja. DZS 1988, 84 str. (Utrip znanosti)

Zvezek s tem naslovom je eno izmed del iz obsežne zbirke knjig, s katerimi Janez Strnad že vrsto let skrbi za osnove fizikalnega znanja v naši deželi. Privlačno in dostopno popelje bralca od pravadnih mističnih kosmogonij na znanstvena nabrežja kozmologije, poda teorije nastanka, razvoja vesolja in njegovih sestavin s tistimi privzetki, ki jih danes, če le mogoče podkrepljene z opazovanji, sprejema večji del astrofizikov. Spregovori o vsem tistem, kar vedoželjna mladež še kako rada premlewa med sabo, včasih celo sprašuje učitelje, pa jim le ti, tudi zaradi zapostavljenosti, malodane pregnanstva astronomije iz naših srednjih šol, redkokdaj dobro odgovorijo. *Prapok* radovedneža bolj seznani kot pomiri, bolj vzpodbuja kot prepričuje. V njej najde tudi veliko številske podatkov, npr. ocen vesoljskih razdalj in časov, serijo astrofotografij, pa kopico raznih zanimivosti in tudi drznih misli velikih kozmologov. Knjižica je pravzaprav prijetno presenečenje, saj se rahlo razhaja s strogim pedagoškim stališčem o fiziku, ki naj ne bi vpletal metafizičnih idej v svoje delo. Vendar je njen modus povsem sprejemljiv, pravzaprav tudi zaželen, če upoštevamo poljudno znanstveni značaj zapisa. Ker je delo namenjeno predvsem srednješolcem, ki ta hip najbrž po večini bolj želijo izvedeti kot računati, bo s svojo zasnovo in berljivostjo gotovo dosegla eno: dijak, ki mu naravoslovje ni zgolj nepriljubljena šolska nuja, jo bo, vesel da je končno našel prav to, prebral na dušek. In prav bo storil, če jo bo priporočil še drugim, v šoli in doma.

Mirjana Galičič

ZBIRKE REŠENIH NALOG IZ MATEMATIKE IN FIZIKE Z REPUBLIŠKIH TEKMOVANJ V OSNOVNI ŠOLI

Zajc P., Tekmujmo za Vegova priznanja - Zbirka rešenih nalog iz matematike za ...

11. peti in šesti razred, 32 str., 30.- din (24.- din)

13. sedmi razred, 64 str., 50.- din (40.- din)

14. osmi razred, 64. str., 50.- din (40.- din)

30. Plevnik F., Bradač Z., Cvahte M., Naloge s tekmovanj iz fizike 72 str., 62,50 din (50.- din)

Zbirke so namenjene predvsem učencem, ki se bodo v okviru šolskih krožkov ali samostojno doma pripravljali na spomladanska tekmovanja. Ob skupinskem naročilu šol lahko naročniki Preseka dobijo brošure z 20% popustom.

Ciril Velkovrh

PRESEKOVA NADLOGA

RAVBAR HITRI JAKA

Orožnika Metod in Viktor, nadvse spretna in pri svojem poslu že dolga leta neločljiva, stojita pred novo nalogo. Hudo zaskrbljena ju vidimo pred vhodom v veliko in gromozansko razvejano podzemno jamo. Prav tja se jima je namreč skril znameniti ravbar Hitri Jaka, potem ko mu je še pred nedavnim uspel spektakularni pobeg iz deželne kehe.

Hitri Jaka je kot ravbar vsega spoštovanja vreden in ga je zares težko ujeti, zato je deželni notranji minister Branimir razpisal nanj kar precej visoko nagrado. Tistemu, ki ga ujame, je obljubil kar celih tisoč cekinov!



Nagrada je presneto mamljiva, ni kaj, pa tudi naša dva orožnika nista kar tako, od muh.

Vendar pa si kar sama v podzemno jamo le ne upata. Bojita se, da bi ju Jaka v tako pošastno razvejani jami ukanil in jima pobegnil nazaj na plano. In le kje bi ga potem iskala?!

Skleneta torej poklicati na pomoč še nekaj orožnikov, svojih prijateljev, čeprav se za tak korak odločata s težkim srcem. Dobro se namreč zavedata, da bo potem manjši njun delež pri nagradi.

Zadrega je mučna, ni kaj. Vendar pa to še ni vse.

Prvo, kar dodatno zapleta njun problem, je dejstvo, da se ravbarja Hitrega Jake ni zastonj oprijelo ime - Hitri. Neznansko hiter je namreč. Brž ko bi imel v rovu v nekem trenutku prosto pot proti izhodu na plano in torej vse orožnike že za svojim hrbtom, bi pobegnil in ga nihče več ne bi uspel ujeti. Edina priložnost za orožnike je torej v tem, da ga uspejo lepo sistematično privedi do konca enega izmed rogov v jami in ga tam vklenejo v lisice.

Pa je to pravzaprav še majhna in nebolgljena reč v primerjavi z naslednjim problemom.

Ta trenutek je namreč vse dežela vznemirjena in na nogah zaradi pobega Hitrega Jake iz kehe. In če se kanijo orožniki sedaj vendarle odpraviti v jamo po ravbarja, potem bodo zagotovo na očeh celotne javnosti. Saj vsi vemo, kako je to z narodnimi junaki. Celo deželna televizija jih bo morebiti čakala pred vhomom v jamo, da bi lahko gledalcem širom dežele pokazala, kako so vrli orožniki izbežljali premetenega ravbarja iz njegovega skrivališča.

In - ali si tedaj sploh morete zamisliti sramoto, ki bi je bili deležni orožniki v primeru, ko bi v jami Hitrega Jake ne uspeli ujeti! Vsa dežela bi se rogala njihovi nesposobnosti.

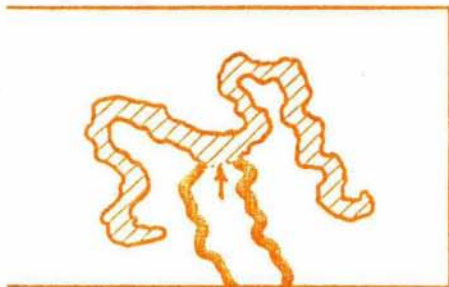
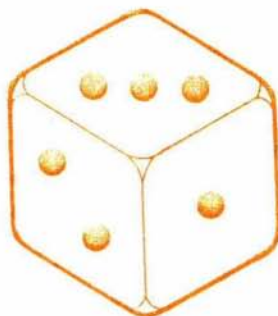
Zato je dal minister Branimir orožnikoma Metodu in Viktorju že vnaprej vedeti: "Pazita! Če ne uspeta, bosta pošteno plačala - po petsto cekinov vsak. Z nagrado pa seveda tudi ne bo nič. Torej pazita!"

No, pa tudi ta druga reč še zmeraj ni tako strašna, da bi Metodu in Viktorju začela jemati pogum. Najhuje šele sledi ...

Zvedelo se je, da je presneti Hitri Jaka na svojem begu uspel spotoma "obiskati" priljubljene deželne čarovnika Alana in da mu je pri tem izmaknil njegovo čudežno kocko. In Hitri Jaka je sedaj z **Alanovo kocko** pri sebi v votlini še bolj varen kakor sicer. Le podrgniti jo mora ob dlan, pa bo pred njim takoj jedače in pijače, kolikor je bo hotel.

Še več! Če bi pri skrivanju pred orožniki šlo Hitremu Jaki morebiti že močno za nohte,

če bi torej opazil, da je v jami že tolikšno število orožnikov, da bi ga lahko celo zagotovo ujeli, tedaj lahko Jaka steče na konec kateregakoli izmed rogov in tam vrže Alanovo kocko. Če ta pokaže šest pik, se mu tam v rovu stena pred njim odpre in rov se nenadoma razveji naprej v dva nova rova. Nakar lahko gre Hitri Jaka seveda znova na konec drugega rova in tudi tam vrže Alanovo kocko. Če bo znova padla šestica, se mu bo stena spet odprla v dva nova rova.



Toda - ojej! Brž ko bo na Alanovi kocki prvič padlo karkoli razen šestice, bo kocka za zmeraj izgubila svojo čudežno moč in Hitremu Jaki se stene v rovih ne bodo nič več odpirale.

Končajmo s tem. Pravzaprav ste izvedeli že vse bistveno o problemu, pred katerim stojita orožnika Metod in Viktor. In pomagajte jima sedaj, bralci, s kakšnim koristnim nasvetom. Predvsem jima povejte

kolikšno je **optimalno število** vseh orožnikov,
ki naj gredo v jamo loviti Hitrega Jako?

Pri tem naj vam bo v pomoč naslednji skromni slovarček nekaterih pojmov:

orožnik - telesno in miselno zelo spreten varuh postave.

podzemski jama - njen natančen načrt je orožnikoma seveda poznan, saj je objavljen celo na samem začetku zgodbe. Dodati pa je še treba, da so v jami vsi rovi precej dolgi, ozki in nizki, tako da se človek po njih komaj giblje, in da v jami vlada popolna tema.

neznansko hiter - dovolj hiter, da se zlahka reši iz sleherne zagate, v kateri je njegova hitrost edini potreben pogoj za rešitev.

optimalno število orožnikov - tisto število, ki je s staljša zaslužkarstva za slehernega udeleženca lova na Hitrega Jako kar najbolj ugodno. Omogoča mu torej kar največji zaslužek ob kar najmanjši meri tveganja, da ga izgubi. Ni odveč dodati, da si bodo vsi orožniki morebitno nagrado med seboj razdelili na enake deleže.

Alanova kocka - če odmislimo obe njeni že v tekstu omenjeni čudežni lastnosti, je to pravzaprav čisto običajna in poštena igralna kocka.

Reševalec naloge naj v svojem dopisu predvsem nazorno prikaže vso kompleksnost problema (tudi vse morebitne dvoumnosti ali nejasnosti), optimalno število, ki ga bo predlagal, pa naj poskuša kar se le da podrobno utemeljiti.

Pa veliko zabave pri reševanju!

Vilko Domajnko

Viri:

1. Vladimir Batagelj, *Bistrovidec*, Presek, 9 (1981-82) št. 3.
2. G. Hofner, *Das Tor zur höheren Mathematik*, Urania Verlag, Leipzig 1987.

SLIKOVNA KRIŽANKA "FIZIKALNE ENOTE"

SESTAVIL MARKO BOKALIČ	GOSTOTA MAGNET. POLJA	ELEKTR. TOK	ELEKTR. PREVOD- NOST	REKA SKOZI SLOVASKO MESTO TRNAVO		PROSTOR- NINA	PREROKO- VANA PRI- HODNOST	OKRASNA RASTLINA	NEPRI- JETEN OBČUTEK
ZENIN ALI MOŽEV OČE					OSVET- LJENOST				
ARABSKI KNEZ					REKA KI TEČE SKOZI MÜNCHEN				
ARIJA					MAŠA				
POMOŽNI IZREK					NIZ. MESTO ZNAJO PO SIRU RAZL. CRKI				
SMUGAR CENTER NA ŠVEDSKEM				CAS KOPNO V MORJU				SKUBA	PRITOK VOLGE
	TEMPERA- TURA	TEMNI DEL DNEVA GORSKA NIMFA				KRATICA POLJSKE DENARNE ENOTE	MATJAZ OMLADIC SILA		
DEL OKOSTJA					SIMBOL TLAK				
ERBJ			OBLACILO STARI CENT						
GRM. KI OBRODI LESNIKE						WILLIAM RAMSAY SLIKAR SUBIC			MIRO TRONTLEJ
MOD				PERIODIČNO GIBANJE LOZNICA					
MALIK					ELEKTR. NAPETOST				
ATLANTSKI VOJASKI PAKT					$a \cdot x = b$ $x = ?$				

NEKAJ NAVODIL ZA TISTE, KI ŽELIJO OBOGATETI

Morda ste že slišali, da je bila letos v Ljubljani po 45 letih ponovno ustanovljena borza. Prva ljubljanska borza je delovala od leta 1924 do vojne, leta 1945 pa je bila uradno ukinjena. Na njej so živahno trgovali predvsem z devizami in lesom, delnic pa je bilo naprodaj le kakšnih pet ali šest vrst. Novoustanovljena ljubljanska borza je borza vrednostnih papirjev, torej lesa na njej ni mogoče kupiti, od vrednostnih papirjev pa se prodajajo predvsem delnice in obveznice. Opcij in drugih vrednostnih papirjev, ki jih poznajo na nekaterih velikih borzah v razvitih kapitalističnih državah, zaenkrat v Ljubljani še ni. Kljub temu smo v pomoč vsem, ki želijo na ljubljanski borzi obogateti, iz knjižice *Zagonetne dogodivščine dr. Ecc*a prevedli poglavje z zgovornim naslovom *Špekulacije*. Oštevilčena vprašanja med tekstom so namenjena vam, odgovore pa boste našli v P-3.

Špekulacije

Tistega časa se vsi spominjamo kot "leta norosti". Cene so rasle in padale, potem pa spet rasle in spet padale. Trgi, predvsem trgi žlahtnih kovin, so tako divje nihali, da je vlada navsezadnje posredovala in poskusila stvari pomiriti. Vsa prizadevanja so bila zaman, dokler se ni po več tednih trg navsezadnje navidez umiril.

Kako je Marku Stanleyu uspelo rešiti krizo, se šele začenja šušljati. Pravijo, da je hkrati obogatel in vnesel red na trg. Neverjetne sposobnosti, ki jih je pokazal kot prodajalec opcij, so splošno znane.

Ni pa splošno znano to, da je imel Stanley pomoč. Bralec je morda že uganil ime njegovega pomočnika.

V temni obleki, beli srajci in klasični kravati je bil Stanley popolna pojava z Wall Streeta, ko je nekega mrzlega dne v marcu vstopil v Eccovo stanovanje. Priznati moram, da naju je pogledal nekam skeptično.

"Dr. Ecco," je rekel, "verjetno veste, da imamo na trgih resne težave. Uporabili smo že vsa običajna sredstva, a brez uspeha. Vi ste naše zadnje upanje, preden se zatečemo k vedeževalkam. Mogoče sploh ni pomoči."

"Že marsikdo je prišel k meni povsem brez upanja," je veselo odgovoril Ecco. "Prosim, razložite mi svoj problem."

"Dobro," je rekel Stanley. "Zaradi divjih špekulacij na trgu zlata je vlada posredovala, da bi se znova vzpostavilo ravnotežje. Njena taktika je določiti dnevne cene zlata s prodajami in nakupi zlata po takšni ceni, kot jo zahteva trg. Če vlada v enem dnevu več zlata kupi kot proda, s tem dvigne ceno naslednjega dne za en dolar. Če pa vlada svojo ponudbo poveča, s tem zniža

ceno zlata naslednjega dne. V tistih redkih primerih, ko ostane ponudba bolj ali manj nespremenjena, pa vlada cene zlata ne spremeni.

Če je, na primer, cena nekega dne 600 dolarjev za unčo, je cena naslednjega dne 599 dolarjev (ponudba se je povečala), 600 dolarjev (nespremenjena ponudba) ali pa 601 dolar (ponudba je padla).

Čeprav vlada na ta način ureja dejansko ponudbo, pa cene preko tednov še vedno močno nihajo, predvsem zaradi ljudi, ki se ukvarjajo s prodajanjem opcij.

Ti ljudje pravzaprav prodajajo stave o ceni zlata. 'Opcija nakupa' ('call' opcija) je v bistvu stava, da bo cena narasla. 'Opcija prodaje' ('put' opcija) pa je stava, da bo cena padla. Če od prodajalca kupiš 'opcijo nakupa' in se cena zlata dvigne za dolar na unčo, dobiš od prodajalca dolar. Če cena ostane nespremenjena ali pa če pade, ne dobiš ničesar. V vsakem primeru pa opcija zapade. 'Opcija prodaje' pa je ravno obratno. Če kupiš opcijo prodaje in se cena zniža, dobiš od prodajalca dolar. Če ostane cena nespremenjena ali pa naraste, ne dobiš ničesar."

"Koliko pa stane takšna enodnevna stava?" sem vprašal.

"Prav to vprašanje sem nameraval zastaviti vama z Dr. Eccom," je rekel Stanley.

"No, vsekakor mora biti manj kot dolar," sem pripomnil.

1. Kako je prišel prof. Scarlet do tega sklepa?

Ecco in Stanley sta se oba dobrohotno nasmehnila. "Res, profesor," je rekel Stanley, "svojo prvo lekcijo ste uspešno prestali. Toda zdaj pride težji del. Vidite, ti prodajalci opcij počasi zaslutijo, kaj bo, zlasti proti koncu dneva.

Prodajalec z imenom Noriaty na primer danes zahteva 60 centov za opcijo nakupa in samo 30 centov za opcijo prodaje. Noriaty je povzročil ogromno zmedo na trgu. Doslej je edini prodajal opcije. Njegove nenavadne slutnje in še bolj nenavadne cene so še pospešile nihanja na trgu. Ljudje mislijo, da ve, kaj dela, in so pripravljeni od njega kupovati dražje opcije po skoraj kakršnikoli ceni. Edina njegova dobra stran je, da je pripravljen kupcu prodati po isti ceni toliko opcij, kot jih ta želi.

Sam bi se rad uveljavil kot močan konkurent, da bi tako pripomogel k temu, da postane trg opcij bolj racionalen. Ne bom vama skrival svojih namenov, gospoda. Rad bi obogatel."

"Kako nenavadno," se je nasmehnil Ecco. "Povejte, gospod Stanley, zlato lahko tudi kupujete, kajne?"

"Tudi prodajam ga lahko," je odvrnil obiskovalec.

"Imate pa tudi pravico prodajati opcije, kajne?" je nadaljeval Ecco.

"Da, končno sem nabral dovolj kapitala," je rekel Stanley.

"No, potem lahko danes zaslužite lepo vsoto denarja, če prodate čim več opcij nakupa po 55 centov"

"Toda, če cena zlata zraste, bom izgubil 45 centov pri vsaki prodani opciji nakupa," je rekel Stanley. "Noriaty se v svojih slutnjah skoraj nikoli ne zmoti."

"No, tveganje lahko povsem izločimo, če pametno reagiramo na poteze gospoda Noriatyja in vlade," je prepričljivo zatrdil Ecco. "Tu je strategija, ki vam bo zagotovila dobiček pri vsaki opciji nakupa, ki jo prodate."

2. Kakšna je Eccova strategija?

"To je res presenetljivo," je vzkliknil najin obiskovalec. "Dokazali ste, da verjetnost, da se cene zlata dvignejo ali padejo, ne vpliva na ceno opcij. Vse je logično, ampak povsem v nasprotju z intuicijo."

"Ne samo to," je rekel Ecco, "tudi če bo kdaj Noriaty prodajal opcije prodaje za več kot opcije nakupa, si boste lahko prislužili razliko."

3. Opišite potrebno strategijo, če Noriaty prodaja opcije prodaje za 60 in opcije nakupa za 30 centov.

Mark Stanley, ki se je vrnil nekaj dni kasneje, je bil bogatejši in bolj samozavesten človek. "Dr. Ecco," je rekel, "pred nekaj dnevi je Noriaty proti meni precej izgubil, tako da je zvišal cene opcij nakupa in prodaje na 60 centov. Začuda kupci še vedno trumoma hodijo k njemu."

"No, potem vam predlagam, da prodate čim več enih in drugih, vendar isto število obojih, recimo po 55 centov," sem predlagal.

4. Zakaj je to dober predlog?

Stanley je ubogal moj nasvet in popolnoma spodrinil Noriatyja. Ne samo, da je preko noči postal multimilionar, utrdil se je tudi kot osrednja osebnost na trgu opcij. V časopisih se ga je prijel vzdevek "zalezovalec Noriatyja".

Kakšen mesec je minil, preden se je Stanley spet vrnil. Zdelo se je, da ga Ecco pričakuje.

"Nisem presenečen, da ste prišli, gospod Stanley," je rekel Ecco in pokazal na časopis.

Stanley se je živčno nasmehnil. Odkar je zbiral svoje milijone, je pričel kaditi. Videti je bilo, da je prepričan, da se bo vse skupaj še prekmalu končalo s propadom.

"Torej ste že videli," je vzdihnil Stanley. "Vlada namerava spreminjati

cene zlata po dva namesto enega dolarja na dan, da bi lahko bolje sledila dolgoročnim trendom. Sodeč po dosedanjih izkušnjah se bo cena v desetih dneh devetkrat spremenila, le enkrat pa ostala nespremenjena.

Noriaty se je zaklel, da bo obdržal ceno na 60 centih, mene pa je izzval, da jo povišam. Tako bo sam spet prodril na trg. Moja strategija doslej je bila, prodati ravno toliko opcij prodaje kot nakupa. Ali lahko obdržim to strategijo? Kaj naj storim?"

"Privoščite si počitnice," je rekel Ecco. "Zagotavljam vam, da se Noriaty ne bo dolgo obdržal."

5. Kako je Ecco vedel?

"Toda nočem biti ob posel," je rekel Stanley. "Kakšne cene naj postavim, da bom ostal v poslu, vendar bom varen?"

6. Kaj je odgovoril Ecco? (Cena, ki jo navedete, mora biti varna, ne glede na to, kolikokrat se cena iz dneva v dan spremeni.)

Res se Noriaty ni dolgo obdržal. Dokler se je, pa je bil Stanley, ko je enkrat dobro razumel Eccoovo sklepanje, ena njegovih najboljših strank.

Prevedla in pripravila *Neža Mramor*

ŠE DVE NOVI ECCOVI NALOGI

Dva zavezniška generala, *A* in *B*, taborita na nasprotnih straneh gorskega grebena. Sporočila si lahko pošiljata le prek golobov pismonoš. Golobi se včasih izgubijo ali pa postanejo plen ptic roparic. Generala se morata odločiti, ali naj naslednje jutro napadeta sovražnika. Kakor koli se odločita, napasti morata oba ali pa nobeden, kajti če bi napadel samo eden, bi to vodilo v zanesljiv poraz.

Pa recimo, da general *Asklene*, da je trenutek ugoden, in pošlje generalu *B* goloba s sporočilom "Napad ob zori". Brez potrditve general *A* seveda ne bo napadel, zato prosi generala *B* za potrditev. General *B* pošlje potrditev.

- (1) Ali obstaja tako zaporedje prispelih potrditev in povratnih potrditev, da bosta generala zjutraj napadla in, če obstaja, koliko potrditev je potrebnih?
- (2) Recimo, da sta na vrhu grebena obe armadi postavili straže, ki prižgejo svetlobni signal vsakič, ko golob uspešno opravi pot od enega generala do drugega. Recimo, da svetlobne signale vidita oba generala. Koliko potrditev je potrebnih v tem primeru?

Neža Mramor

REŠITVE NALOG

MAT V ŠTIRIH POTEZAH – Rešitev s str. 17 (P-1)

Ključ do rešitve problema je dejstvo, da črna dama ne stoji na črnem polju, kot bi morala na začetku igre. To pomeni, da sta se črni kralj in dama med igro premaknila, kar bi se lahko zgodilo le v primeru, da se je premaknil tudi eden izmed črnih kmetov. Vemo, da se kmetje ne premikajo nazaj, torej ugotovimo, da so črni kmetje dosegli svoje sedanje položaje z druge strani deske. Ob upoštevanju tega dejstva, hitro spregledamo, da beli "kraljev" skakač matira v štirih potezah. Oglejmo si zmagovito pot belega skakača na pravilno označeni šahovski deski (beli kralj stoji na polju d8). Na prvo potezo belega

1. Sb8-d7

lahko črni odgovori s svojima skakačema na štiri možne načine. Če odigra potezo s skakačem na b1, dobi mat že v tretji potezi

2. Sd7-c5 ...

3. Sc5-d3 mat.

Tudi poteza

1. ... Sg1-h3

črnemu ne pomaga, saj po

2. Sd7-e5

beli preti z matom na f3 in d3. Izkaže se, da je najboljša poteza črnega

1. ... Sg1-f3

2. Sd7-c5

z matno pretnjo, ki jo črni za hip prepreči z

2. ... Sf3-e5,

toda po

3. De8:e5

črnemu ni rešitve, torej

4. Sc5-d3 mat.

Janez Aleš

ALTECH

alternativne tehnologije d.o.o.



Proizvodnja in prodaja
računalniške opreme

Servis
računalniške opreme

Prodaja tuje
strokovne literature



ALTECH
Alternativne Tehnologije, d.o.o.
Titova 118
61000 Ljubljana
tel.: (+38) 061 347 969
Fax: (+38) 061 347 961

ŠAHOVSKI PROBLEM SAMA LOYDA – Rešitev s str. 27 (P-1)

Beli v poziciji na sliki matira v treh potezah z

1. Tg7:g3.

Če črni odigra

1. ... Lf2:g3,

sledi

2. Se1-f3

in črni je prisiljen premakniti lovca ter

3. g2-g4 mat.

Beli brez skakača na e1 matira v štirih potezah. Na prvo potezo belega

1. h2:g3

je najboljši odgovor črnega

1. ... Lf2-e3,

sledi

2. Tg7-g4 Le3-g5

3. Tg4-h4+ Lg5:h4

4. g2-g4 mat.

Potem ko druga krogla odstreli še kmeta na h2, beli matira v petih potezah.

1. Tg7-d7

Črni ima dva sprejemljiva odgovora. Prvemu

1. ... Lf2-e3

sledi

2. Td7-d1 Le3-g5

3. Td1-h1+ Lg5-h4

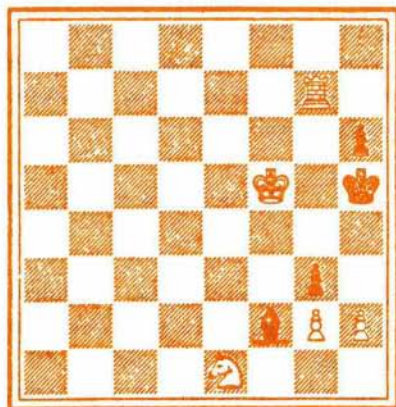
4. Th1-h2 g3:h2

5. g2-g4 mat.

Na drugo nadaljevanje črnega

1. ... Lf2-g1

odgovori beli z



(Zaradi slabega odtisa v 1. številki Preseka, sliko šahovnice ponovno objavljamo)

2. Td7-d1 Lg1-h2

3. Td1-e1 Kh5-h4

4. Kf5-g6

Črni ima na voljo tri poteze, toda v vsakem primeru sledi

5. Te1-e4 mat.

Če bi prva krogla odstranila belo trdnjavo na g7 namesto skakača, beli matira v šestih potezah z

1. Se1-f3.

Najboljši odgovor črnega je

1. ... Lf2-e1

nakar sledi

2. Sf3:e1 Kh5-h4

3. h2-h3 Kh4-h5

4. Se1-d3 Kh5-h4

5. Kf5-g6 h6-h5

6. Sd3-f4 mat.

Janez Aleš

ŠTEVILA IN TRDNJAVE NA ŠAHOVNICI

— Rešitev s str. 39 (P-1)

1. Brez težav lahko ugotovimo, da je na križišču i -te vrstice (od zgoraj navzdol) in j -tega stolpca (od leve proti desni) zapisano število $j + 8(i - 1)$. Ker je v vsaki vrstici in v vsakem stolpcu natanko ena trdnjava, je iskana vsota enaka

$$1 + 2 + \dots + 8 + 8((1 - 1) + (2 - 1) + \dots + (8 - 1)) = 260$$

2. Najprej preštejmo, na koliko načinov lahko izberemo zaporedje treh šahovskih polj. Za prvo imemo na voljo 64 polj, za drugo 63, za tretje pa 62 polj, torej je vseh načinov $64 \cdot 63 \cdot 62$. Nato določimo, koliko je takšnih zaporedij, pri katerih se nobeni dve trdnjavi (s polj zaporedja) ne bijeta med sabo. Za prvo polje je na voljo 64 polj, za drugo 49, za tretje pa 36. Torej je iskanih zaporedij $64 \cdot 49 \cdot 36$. Ker je $\frac{49 \cdot 36}{63 \cdot 62} = \frac{14}{31} < \frac{1}{2}$, je bolj verjetno, da se vsaj dve trdnjavi bijeta.

3. Dokažimo, da je vsota največja takrat, kadar trdnjave stoje na poljih diagonal, ki veže levo oglišče prve vrstice in desno oglišče osme. Denimo, da je trdnjava s k -te vrstice v i_k -tem stolpcu ($k = 1, 2, \dots, 8$). Potem je vsota števil na zasedenih poljih enaka

$$i_1 + 2i_2 + 3i_3 + \dots + 8i_8$$

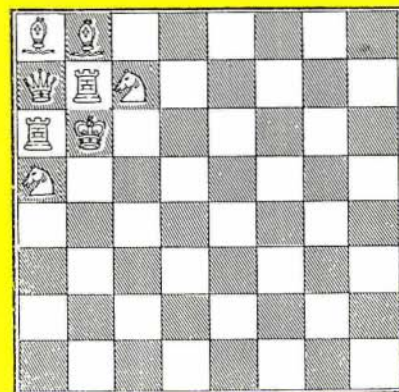
in pri tem velja $\{i_1, i_2, \dots, i_8\} = \{1, 2, \dots, 8\}$.

Predpostavimo, da obstaja tak par števil $m, n \in \{1, 2, \dots, 8\}$, da velja $m < n$ in $i_m > i_n$. Potem s prestavitvijo trdnjave v m -ti vrstici v i_n -ti stolpec in n -ti vrstici v i_m -ti stolpec dosežemo, da je vsota, ki ustreza novemu položaju trdnjav, večja od prejšnje, saj zaradi ocene $m(i_m - i_n) < n(i_m - i_n)$ velja

$$m i_m + n i_n < m i_n + n i_m$$

Od tod že sledi, da je pri diagonalni postavitvi trdnjav vsota največja.

Boris Lavrič



MULTIGUARD™

VARUJTE ZDRAVJE :
izboljšajte si delovne
pogoje!

**Izognite se neprijetnim
glavobolom in utrujenosti.**



Zaščitni filtri MULTIGUARD so prava rešitev vaših problemov. MULTIGUARD filtri, ki jih izdeluje poznana angleška firma OCLI, so najnovejši dosežek tehnike.

Filter je sestavljen iz šestih plasti, ki so lepljene med seboj, s sprednje in zadnje strani filtra pa je nalepljeno posebno aluminijevo kaljeno steklo, ki varuje filter pred mehanskimi poškodbami in hkrati odlično odvaja statično napetost.

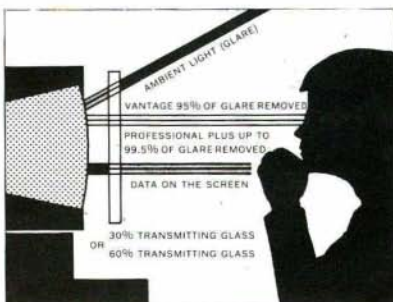


IN SPACE OR THE OFFICE, HELPING PEOPLE TO SEE BETTER
IS OCLI'S BUSINESS

**EKSKLUZIVNI ZASTOPNIK
ZA JUGOSLAVIJO:**



**Rožna dolina V/23
61000 LJUBLJANA
Tel.: (061) 261-300**



**MULTIGUARD™ filtri so sestavni del stekel in zaslonov na kontrolnih
instrumentih vesoljskega plovila SPACE SHUTTLE**