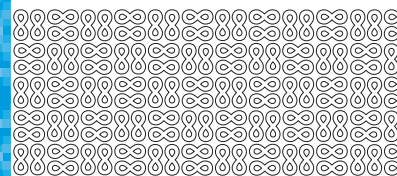


05

3872 2896 1936 1600 1280

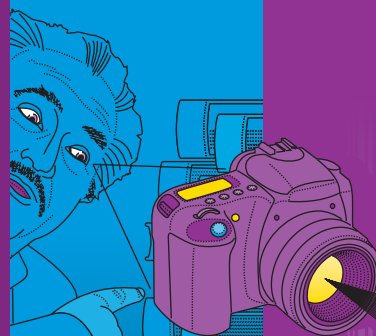
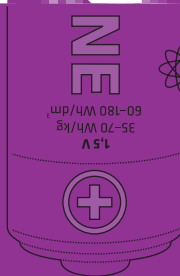


LETNIK 33 (2005/2006) ŠTEVILKA 4



VEGOVI UČBENIKI
DIGITALNA FOTOGRAFIJA
TEKMOVANJA
NAGRADNA KRIŽANKA

PRESEK



05 X

matematika

fizika

računalništvo

astronomija

ISSN 0351-6652



05

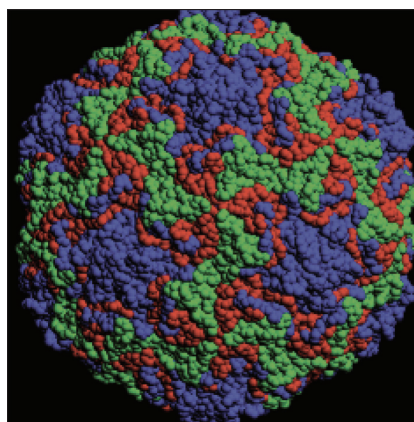
Premogovanje bolezni

Matematika igra pomembno vlogo pri bojevanju proti boleznim – od modeliranja genov in proteinov do sledenja napredovanja epidemije. Osnovni model, ki ga uporabljamo za analizo dinamike infekcijskih bolezni, je npr. sistem diferencialnih enačb. Novo znanstveno področje, imenovano »rudarjenje podatkov«, ki uporablja tudi statistiko in prepoznavanje vzorcev, pomaga med velikimi količinami podatkov, ki jih dobimo ob študiju bolezni in prebivalstva, izbrati koristne informacije. Matematika igra ključno vlogo tudi pri povezovanju sprememb človeškega genoma z določenimi boleznimi.

Matematika je pomagala pri boju proti slinavki in parkljevki v Veliki Britaniji ter proti Chagasovi bolezni (bolezni, ki jo povzroča parazit *Trypanosoma cruzi*), ki prizadene milijone ljudi v Latinski Ameriki. Epidemiologi so pri študiju epidemije slinavke in parkljevke uporabili matematične modele in ugotovili, da so bili prejšnji načini za ustavitev bolezni, ki bi lahko dosegla katastrofalno razširjenost, nezadostni. Vlada je sprejela težko odločitev in ta je, čeprav drastična, ustavila izbruh bolezni. V Latinski Ameriki so matematiki računsko preizkušali različne možnosti boja proti Chagasovi bolezni in tako našli presenetljivo enostaven, vendar pa zelo učinkovit način preprečevanja okužb. Vsi ti primeri imajo tri skupne točke: matematični model bolezni, moderne računalnike, ki preračunavajo podatke izbranega modela, ter raziskovalce, ki imajo vpogled v oboje.

Pojasnilo: Gornji prispevek je prevod iz rubrike »The Mathematical Moments«, ki jo objavlja Ameriško matematično društvo AMS na spletni strani www.ams.org/mathmoments.

RADIATIVNO ONESNAŽENJE
IZ ELEKTRARN NA PREMOG
stran 13



Jean-Yves Sgro, University of Wisconsin-Madison.
Rhinovirus color-coded by protein, enhances display
of icosahedral symmetry. © 1993

**Presek**

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje
letnik 33, šolsko leto 2005/2006, številka 4

Kazalo

Matematični trenutki

Premagovanje bolezni stran 2

Matematika

Vegovi učbeniki matematike (*Mihael Perman*) stran 4-7

Največje znano praštevilo (*Ciril Petr*) stran 7

Palindromi skriti račun – rešitev naloge iz Preseka XxxIII/3 (*Marija Vencelj*) stran 8-9

Fizika

Radioaktivno onesnaženje iz elektrarn na premog (*Matjaž Vencelj*) stran 13-14

Galvanski členi in baterije (*Janez Strnad*) stran 14-15
in 18-19

Računalništvo

Vstavljanje slik v LaTeX (*Marko Jakovac*) stran 20-22

Digitalna fotografija in ločljivost (*Miha Pogačar in Matija Lokar*) stran 22-24

Astronomija

Intervju z Marijanom Prosenom stran 25-27

Ali v jasni noči vidiš svečo na Krvavcu? (*Marijan Prosen*) stran 28-29

Presekova zvezdna karta za epoko 2000,0 (*Herman Mikuž*) stran 9

Razvedrilo

Nagradna križanka (*Marko Bokalič*) stran 16-17

Rešitev nagradne križanke Presek XxxIII/3 stran 29

Tekmovanja

5. tekmovanje dijakov srednjih tehniških in strokovnih šol v
znanju matematike – tekmovanje B (*Darinka Žižek*) stran 10-11

5. tekmovanje dijakov poklicnih šol v znanju matematike (*Dušanka Vrenčur*) stran 11

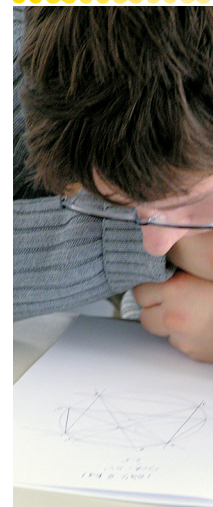
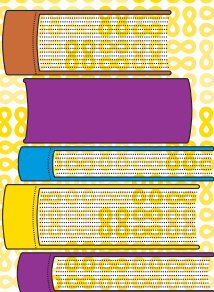
36. mednarodna fizikalna olimpijada (*Ciril Dominko*) stran 12

Šolsko tekmovanje iz znanja poslovne matematike za srednje šole za bronasto priznanje ... priloga

Šolsko tekmovanje iz znanja poslovne matematike za srednje šole za srebrno priznanje priloga

5. državno tekmovanje dijakov poklicnih šol v znanju matematike priloga

5. državno tekmovanje dijakov srednjih tehniških in strokovnih šol v znanju matematike priloga



230402457 - 1

$$x = -20 + \sqrt{1369} = 17$$

$$8712 = 4 \cdot 2178$$

5 dni

Vegovi učbeniki matematike

Mihael
Perman

Baron Jurij Vega (1754 – 1802) je znan predvsem po svojih logaritemskih tabelah in svojih topničarskih delih. Ko je Vega leta 1782 postal učitelj matematike na Kraljevsko-cesarski točniški šoli na Dunaju, je kmalu spoznal, da ni ustreznih učbenikov za njegove nove varovan-

ce. Marljivo se je lotil dela in že leta 1782 je izšel prvi zvezek njegovih *Predavanj iz matematike*. Ohranjena so pričevanja, da je Vega po vsakih predavanjih povprašal študente, kateri deli predavanj so bili nerazumljivi, in je v učbenikih takoj poskušal izboljšati besedilo. O uspehu priča preprosto dejstvo, da so Vegovi učbeniki postali ustaljeni učbeniki za skoraj sedemdeset let. Prvi zvezek je bil ponatisnjen celo devetkrat!

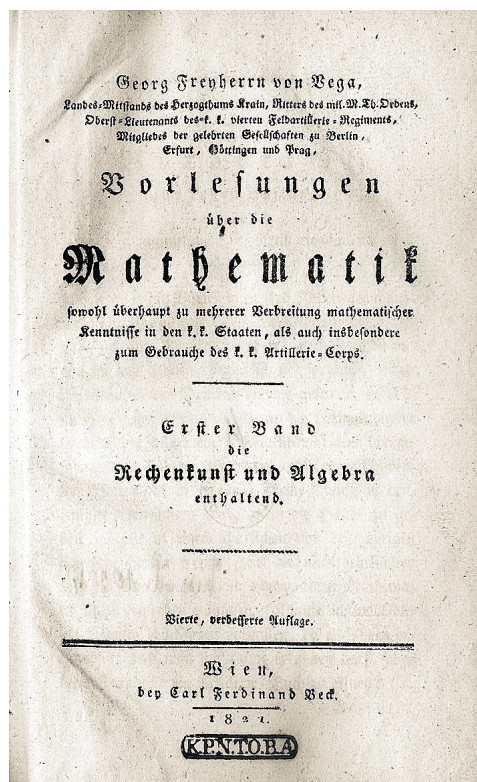
Vsebina prvega dela Vegovih *Predavanj* pokriva velik del današnje srednješolske matematike. Po uvodu o številih in ulomkih se pisec loti računanja z običnimi števili, koreni, potencami, nadaljuje z linearnimi, kvadratnimi in splošnimi polinomskimi enačbami, govori o logaritmih, aritmetičnih in geometrijskih zaporedjih in še o čem. Vseskozi Vega postreže tudi z duhovitimi primeri in bralca vzpodbuja k samostojnemu razmišljanju. Ostali trije zvezki bi po današnjih programih pokrivali matematična poglavja, ki jih dandanes slišijo študenti tehniških fakultet.

Za vtis o Vegovem slogu si bomo ogledali njegovo obravnavo kvadratne enačbe v 5. poglavju prvega dela *Predavanj iz matematike*. Poglavje nosi naslov *O enačbah prve in druge stopnje, poleg tega pa še o njihovi uporabi za reševanje različnih nalog*.

§ 215

Če moramo iz prepletene¹ kvadratne enačbe poiskati neznano količino, enačbo najprej uredimo tako, da ima druga potenca neznane količine pozitiven predznak, nima imenovalca niti koeficienta, poleg tega pa prvo potenco neznane količine (ne glede na to, kakšen je predznak, koeficient

¹ Po definicijah iz prejšnjih razdelkov je kvadratna enačba »prepletена«, če vsebuje vse potence neznane količine. Enačba $x^2 - 2x + 3 = 0$ je recimo prepletена, enačba $x^2 = 4$ pa ni.



ali imenovalce) postavimo na isto stran enačaja kot drugo, vse ostale člene, v katerih neznana količina ne nastopa, pa prenesemo na drugo stran enačaja. Recimo, da bi morali, kot primer, iz enačbe $ab - bx = d - ax^2$ določiti količino x . Enačbo lahko zapišemo kot

$$x^2 - \frac{bx}{a} = \frac{d - ab}{a}.$$

Prav tako lahko enačbo $bx - ax^2 + d = cx - dx^2 + b$, iz katere želimo določiti x , preuredimo kot

$$dx^2 - ax^2 + bx - cx = b - d \quad \text{in}$$

$$x^2(d - a) + (b - c) \cdot x = b - d \quad \text{in končno}$$

$$x^2 + \left(\frac{b - c}{d - a}\right) \cdot x = \frac{b - d}{d - a}.$$

Iz navedenega vidimo, da lahko vsako prepleteno kvadratno enačbo pretvorimo v obliko $x^2 + Ax = B$, kjer je x količina, ki jo iščemo, A in B pa sta poljubni pozitivni ali negativni veličini, v katerih x ne nastopa. Če si natančneje ogledamo to obliko enačbe, vidimo, da bi bil prvi del enačbe popoln kvadrat izraza $(x + \frac{1}{2}A)$, če ne bi manjkal člen $\frac{1}{4}A^2$. V tem primeru bi lahko s korenjenjem enačbo prevedli v preprostejšo obliko. Zato na levi in desni strani prepletene enačbe, ki je urejena, kot je zgoraj opisano, prište-

jemo kvadrat polovičnega koeficienta pri prvi potenci neznane veličine in nato korenimo; na ta način smo enačbo prevedli v preprosto obliko, iz katere lahko določimo iskano veličino. Splošna formula za urejeno kvadratno enačbo je

- $x^2 + Ax = B$, prištejemo
- $(\frac{1}{2}A)^2 = \frac{1}{4}A^2$, torej
- $x^2 + Ax + (\frac{1}{2}A)^2 = \frac{1}{4}A^2 + B$ in
- $\sqrt{x^2 + Ax + (\frac{1}{2}A)^2} = \sqrt{(\frac{1}{4}A^2 + B)}$, namreč
- $x + \frac{1}{2}A = \pm \sqrt{(\frac{1}{4}A^2 + B)}$ in končno
- $x = -\frac{1}{2}A \pm \sqrt{(\frac{1}{4}A^2 + B)}$.

Da moramo vzeti znak $\pm$ je razvidno iz tega, da s kvadriranjem tako pozitivnega kot negativnega števila dobimo pozitivno število. Katerega od obeh znakov izberemo, je odvisno od okoliščin, kot bomo pokazali pri reševanju nalog.

■ Primeri

Iz enačbe $3x^2 - 144 = 6x$ želimo izračunati x . Najprej enačbo preuredimo v

- $3x^2 - 6x = 144$ (po §. 211, št. 1),
- $x^2 - 2x = 48$ po deljenju,
- $x^2 - 2x + 1 = 48 + 1$ po prištevanju kvadrata in
- $x - 1 = \sqrt{48 + 1} = 7$, po korenjenju na obeh straneh pa
- $x = 1 + 7 = 8$.

Iz enačbe $4ax - bx^2 = bx - c$ moramo določiti x .

Po prenašanju členov je

- $-bx^2 + 4ax - bx = -c$, nato
- $bx^2 + bx - 4ax = c$ po množenju z -1 , potem
- $bx^2 + (b - 4a)x = c$ po razcepu za faktorje,
- $x^2 + \left(\frac{b - 4a}{b}\right)x = \frac{c}{b}$ po deljenju z b ,
- $x^2 + \left(\frac{b - 4a}{b}\right)x + \left(\frac{b - 4a}{2b}\right)^2 = \frac{c}{b} + \left(\frac{b - 4a}{2b}\right)^2$ po dopolnitvi do kvadrata,

- ■ $x + \frac{b-4a}{2b} = \pm \sqrt{\left(\frac{c}{b} + \left(\frac{b-4a}{2b}\right)^2\right)}$ po korenjenju,
- ■ $x = \frac{4a-b}{2b} \pm \sqrt{\left(\frac{c}{b} + \left(\frac{b-4a}{2b}\right)^2\right)}$ po prenosu členov.

Iz enačbe $ay^2 - by - c = cy^2 - ay$ želimo določiti y . Po prenosu členov dobimo $ay^2 - cy^2 + ay - by = c$, izpostavimo in dobimo $y^2(a-c) + y(a-b) = c$ in po deljenju

- ■ $y^2 + y\left(\frac{a-b}{a-c}\right) = \frac{c}{a-c}$.

Dopolnimo do popolnega kvadrata in dobimo

- ■ $y^2 + y\left(\frac{a-b}{a-c}\right) + \left(\frac{a-b}{2a-2c}\right)^2 = \left(\frac{a-b}{2a-2c}\right)^2 + \left(\frac{c}{a-c}\right),$

korenimo

- ■ $y + \frac{a-b}{2a-2c} = \pm \sqrt{\left(\frac{a-b}{2a-2c}\right)^2 + \frac{c}{a-c}}$ in končno dobimo

- ■ $y = \frac{b-a}{2a-2c} \pm \sqrt{\left(\frac{a-b}{2a-2c}\right)^2 + \frac{c}{a-c}}.$

Kot zadnji primer želimo iz enačbe $ax^{2m} = a^2b - cx^m$ izračunati x . Prenesemo člene in dobimo $ax^{2m} + cx^m = a^2b$. Delimo in dobimo

- ■ $x^{2m} + \frac{c}{a} x^m = ab.$

Dopolnimo do popolnega kvadrata in dobimo

- ■ $x^{2m} + \frac{c}{a} x^m + \left(\frac{c}{2a}\right)^2 = ab + \left(\frac{c}{2a}\right)^2.$

S korenjenjem sledi

- ■ $x^m + \frac{c}{2a} = \pm \sqrt{ab + \frac{c^2}{4a^2}},$ torej
- ■ $x^m = -\frac{c}{2a} \pm \sqrt{ab + \frac{c^2}{4a^2}}.$

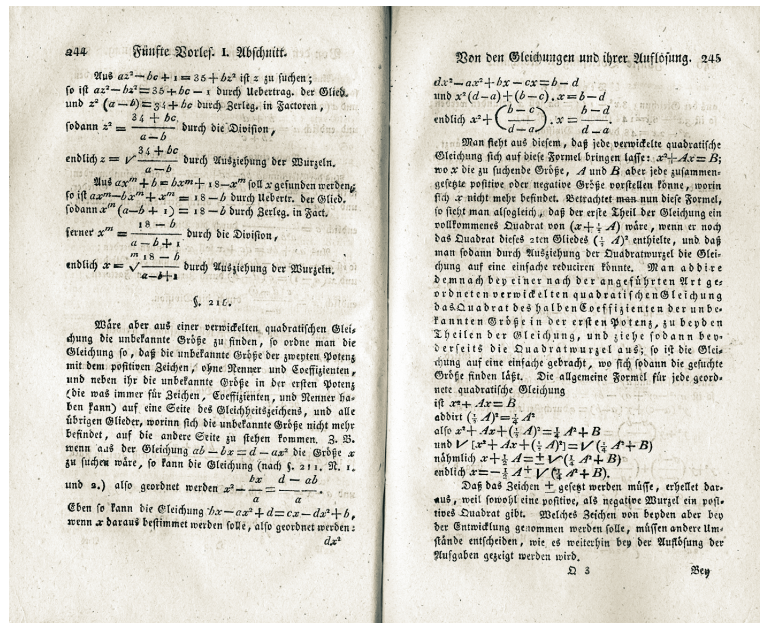
S ponovnim korenjenjem sledi

- ■ $x = \sqrt[m]{-\frac{c}{2a} \pm \sqrt{ab + \frac{c^2}{4a^2}}}.$

Iz tega zadnjega primera vidimo, da lahko vsako enačbo, v kateri nastopajo višje potence neznane veličine, in sicer tako, da je ena od potenc polovica druge, obravnavamo kot kvadratno enačbo.

Kako lahko iz prepletenih enačb višjega reda izračunamo neznane veličine, bomo pokazali v 7. predavanju v nadaljevanju.

Uvodnemu delu sledijo v §. 219 naloge, ki bi jim danes rekli uporabne. Izbrali bomo nekaj najzabavnejših nalog.



§. 219

6. NALOGA. Žensko so povprašali, koliko je stara. Njen odgovor je bil: »Moja mati me je rodila v 40. letu starosti. Če pomnožite moja leta z leti moje matere, pride Metuzalemova starost, za katerega vemo, da je živel 969 let.« Koliko je bila ženska stara?

REŠITEV. Označimo starost ženske z x . Starost njene matere je $x + 40$. Veljati torej mora $x \cdot (x + 40) = 969$. Iz tega dobimo, da je

- ■ $x = -20 + \sqrt{1369} = 17$ (po §. 215).

12. NALOGA. Oče je ob svoji smrti zapustil premoženje 70.000 florinov. Imel je neko število otrok. Kmalu po očetovi smrti sta umrla tudi dva od otrok. Od preostalih otrok je tako vsak dobil 4.000 florinov več, kot bi jih dobil sicer. Koliko otrok je bilo v družini ob očetovi smrti?

REŠITEV. Označimo število otrok z x . Ko sta dva umrla, jih je ostalo $x - 2$. Če nobeden od otrok ne bi umrl, bi vsak dobil a/x florinov, tako pa je vsak od še živelih dobil $a/(x - 2)$ florinov. Ta slednja številka pa je za 4.000 florinov večja, torej velja

- ■ $\frac{a}{x-2} - 4000 = \frac{a}{x},$

kar je prepletena kvadratna enačba. Iz tega (po §. 215) sledi

- ■ $x = 1 \pm \sqrt{\left(\frac{a}{2000} + 1\right)} = 1 + \sqrt{36} = 7.$

19. NALOGA. Topniškega polkovnika so vprašali, koliko ima v svoji četi višjih topničarjev, topničarjev in bombarderjev in kolikšno je njihovo dnevno plačilo. Odgovoril je: »Imam trikrat toliko bombarderjev kot topničarjev in $\frac{2}{3}$ toliko višjih topničarjev kot topničarjev. Vsak višji topničar zasluži dnevno toliko krajcarjev, kot je topničarjev, vsak topničar 4 krajcarje več kot je višjih topničarjev, vsak bombarder pa zasluži le tretjino toliko kot topničar. Dnevno plačilo za vse ljudi skupaj je 52 florinov in 48 krajcarjev.« Koliko višjih topničarjev, topničarjev in bombarderjev je imel pod sabo polkovnik? Kolikšna so bila njihova dnevna plačila?

REŠITEV. Označimo število topničarjev z x . Višjih topničarjev je potem $\frac{2x}{3}$, bombarderjev pa $3x$. Višji topničarji na dan zaslužijo $\frac{2x}{3} \cdot x = \frac{2x^2}{3}$, vsi topničarji $x \cdot (\frac{2x}{3} + 4) = \frac{2x^2}{3} + 4x$ in vsi bombarderji $3x \cdot \frac{x}{3} = x^2$. Sledi, da je²

$$\frac{2x^2}{3} + \frac{2x^2}{3} + 4x + x^2 = 52 \cdot 60 + 48.$$

Iz tega dobimo, da je

$$x = -\frac{6}{7} + \sqrt{\left(\frac{9504}{7} + \frac{36}{49}\right)} \quad (\text{po §. 215}),$$

torej $x = 36$. Polkovnik je imel 36 topničarjev, 24 višjih topničarjev in 108 bombarderjev. Vsak višji topničar je dnevno dobil 36 krajcarjev, vsak topničar 28 in vsak bombarder 12 krajcarjev.

20. NALOGA. Dva moža sta vezala skupno a Fl. = 2000. Prvi je vezal svoj del za $m = 17$ mesecev in na koncu dobil $b = 1710$ Fl. glavnice in obresti. Drugi je denar vezal za $n = 12$ mesecev in na koncu dobil $c = 1040$ Fl. glavnice in obresti. Kolikšna je bila vloga vsakega posameznika?³

REŠITEV. Označimo vlogo prvega moža z x . Vloga drugega je potem $a - x$. Skupni dobiček obeh je $b + c - a$. Sledi (po §. 208), da je

$$[mx + n(a - x)] : (b + c - a) = mx : \frac{mx(b + c - a)}{mx + an - nx} = \text{dobiček prvega.}$$

Sklepamo, da je

$$\frac{mx(b + c - a)}{mx + an - nx} + x = b,$$

ker je prvi mož z glavnico in obrestmi skupaj dobil b Fl. Zgornjo enačbo lahko ustrezno rešimo (po §. 215) in dobimo $x = 1200$.

² 1 florin je vreden 60 krajcarjev

³ Vega v nalogi predpostavlja linearno obrestovanje. Nabrane obresti so sorazmerne višini vloge in trajanju vezave.

Največje znano praštevilo

Sredi decembra lanskega leta je bilo odkrito 43. do sedaj znano Mersennovo praštevilo

Ciril Petr

$$2^{30402457} - 1,$$

ki je istočasno tudi največje znano praštevilo. Sestavlja ga kar 9.152.052 desetiških števk, v celoti pa si lahko to ogromno število ogledamo na naslovu <http://www.mersenne-forum.org/txt/43.txt>. Ali je to število res tudi 43. Mersennovo praštevilo po velikosti, bo potrebno še preveriti, do sedaj so bile namreč vsaj enkrat preverjene vse potence le do števila 16.693.000.

Odkrito je bilo v okviru tako imenovanega velikega internetnega iskanja Mersennovih praštevil (GIMPS – Great Internet Mersenne Prime Search). O odkritjih v okviru tega projekta in o projektu samem smo obširneje pisali v Preseku že nekaj zaporednih let. Mnogo dodatnih informacij, trenutno stanje in programsko opremo za sodelovanje pri iskanju najdemo na naslovu <http://www.mersenne.org>. V enajstletnem delovanju projekta GIMPS je bilo odkritih že 9 največjih znanih Mersennovih praštevil, ki so bila vsakokrat tudi največja znana praštevila.

Za odkritje praštevil z najmanj 10.000.000 števkami je organizacija Electronic Frontier Foundation (<http://www EFF.org>) razpisala nagrado v višini 100.000 ameriških dolarjev in verjetno ne bo minilo dolgo, ko bo prišlo do odkritja takega praštevil. Za 10.000.000 števk mora biti potenca 2 večja od 33.219.280.

Za občutek zahtevnosti iskanja takih praštevil navedimo, da je preverjanje ali je število $2^{30402457} - 1$ praštevilo, trajalo na zmogljivem računalniku s 16 procesorji kar 5 dni.

Polindromi skriti račun rešitev naloge

 Marija Vencelj

Poti do rešitve je več. Skupaj si oglejmo eno od njih.

Iz računa razberemo naslednji pogoj, ki ga bomo uporabili pri izločanju kandidatov za rešitve.

LASTNOST ENIC: Produkt $P \cdot M$ se končuje s števkou A.

Nadalje je očitno $P \neq 1$, saj bi bilo sicer $M = A$ in $E = T$, kar je v nasprotju z zahtevami naloge. Torej je $P \in \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

Če je $P = 2$, je $A \leq 4$ in imamo za pare (A, M) možnosti $(1, 2), (1, 3), (2, 4), (2, 5), (3, 6), (3, 7), (4, 8), (4, 9)$. Vendar noben izmed teh parov ne izpolnjuje zgornjega pogoja o lastnosti enic.

Na podoben način kot $P = 2$ izločimo $P \in \{3, 5, 6, 7, 8\}$.

Za $P = 4$ en sam par $A = 2, M = 8$ izpolnjuje pogoj o lastnosti enic. Za $P = 9$ dobimo dober par $A = 1, M = 9$.

Prva možnost ustreza prvemu skritemu računu, druga pa ne, saj sta P in M enaka.

Pač pa ta možnost ustreza drugemu skritemu računu, v katerem je srednja inicialka P iz prvega računa zamenjana z M .

Vstavimo $P = 4, A = 2$ in $M = 8$ v prvi skriti račun:

$$\blacksquare \quad \overline{8ET2} = 4 \cdot \overline{2TE8}.$$

Zapišemo vrednosti števil na obeh straneh enačbe

$$\blacksquare \quad 8000 + 100E + 10T + 2 = 4 \cdot (2000 + 100T + 10E + 8).$$

Od tod dobimo diofantsko enačbo

$$\blacksquare \quad 2E - 13T = 1,$$

ki ima pri pogoju, da sta E in T desetiški številki, eno samo rešitev $E = 7$ in $T = 1$. Izpolnjen je tudi pogoj, da različnim črkam pripadajo različne številke.

Torej ima skriti račun $META = P \cdot ATEM$ eno samo rešitev

$$\blacksquare \quad 8712 = 4 \cdot 2178.$$

Drugi skriti račun dokončamo podobno.

Če je Metina srednja inicialka M , je edina rešitev pripadajočega skritega računa

$$\blacksquare \quad 9801 = 9 \cdot 1089.$$

■ Pogled na nalogo z drugega zornega kota

Nalogo smo sicer rešili, vendar ne gre za običajna skrita računa, kakršne srečujemo v ugankarskih kočkah ali časopisih.

Iz rešitve prvega računa vidimo, da množenje števila 2178 s številom 4 obrne v prvem faktorju vrstni red števk. Podobno se obrne vrstni red števk, če število 1089 pomnožimo z 9. Iz našega reševanja sledi še več: Števili 2178 in 1089 sta edini štirimestni števili, ki imata med svojimi pravimi večkratniki število s števki v obratnem vrstnem redu. Sami se lahko prepričate, da takih dvomestnih ali trimestnih števil ni.

Obstajajo pa večja. V sredino števila 1098 ali 2178 lahko vrinemo poljubno število devetk in dobimo večja (pa zelo dolgočasna) števila z navedeno lastnostjo, npr.

$$\blacksquare \quad 2199978 \cdot 4 = 8799912.$$

Preverite trditev in raziščite, zakaj je tako.

Večja števila lahko dobimo tudi tako, da sestavimo periodično število, v katerem se ponavljajo začetne štiri številke, npr.

$$\blacksquare \quad 217821782178 \cdot 4 = 871287128712 \text{ ali}$$

$$\blacksquare \quad 108910891089 \cdot 9 = 980198019801.$$

Seveda lahko ponavljamo tudi števila z vrinjenimi devetkami, da dobimo z množenjem »obrnjljiva števila«.

Brez dokaza navedimo trditev, da sta 4 in 9 edini števili, ki lahko služita kot faktorja pri obračanju vrstnega reda števk nepalindromih števil. To lahko povemo tudi drugače: Če je neko število pravi večkratnik števila, ki ima številke v obratnem vrstnem redu, potem je količnik deljenja večjega števila z manjšim ali 4 ali 9.

Oglejmo si še zanimivo posebnost naših štirimestnih števil. Tabela devetih števil



- 1089, 2178, 3267, 4356, 5445, 6534, 7623, 8712, 9801

predstavlja prvih devet večkratnikov števila 1089. Med njimi so vsa štiri števila, ki so se pojavila v rešitvah naših dveh skritih računov. Primerjajmo vrstni red števk parov teh devetih števil, če se premikamo po tabeli. Če pomnožimo prvih pet števil zapored z 9, 4, 2 $\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{2}$ in 1, dobimo zadnjih pet števil v obratnem vrstnem redu (in z obratnim vrstnim redom števk).

Tu pa z raziskovanjem raje zaključimo. Ne sme nas npr. zapeljati dejstvo, da so trije faktorji 1, 4 in 9 prvi trije popolni kvadrati, in bi se začeli spraševati, kakšno zvezo s popolnimi kvadrati imata faktorja $2\frac{1}{3}$ in $1\frac{1}{2}$. Lastnost, da je dano število popolni kvadrat, je namreč odvisna le od njegove vrednosti (velikosti) in prav nič od tega, v katerem številskem sistemu je število zapisano. Števke števila in njihov vrstni red pa bistveno določa osnova številskega sistema. Torej gre za dve povsem različni zgodbi.

OPOMBA. Za vsako število, ki je popolni kvadrat, obstaja številski sistem, v katerem ima to število palindromi zapis. Ni težko videti, da je za n^2 , $n \geq 3$, to številski sistem z osnovo $n-1$, zapis pa $n^2 = 121_{(n-1)}$. V desetiškem sistemu je res $11^2 = 121$.

Presekova zvezdna karta za epoho 2000,0

Herman Mikuž

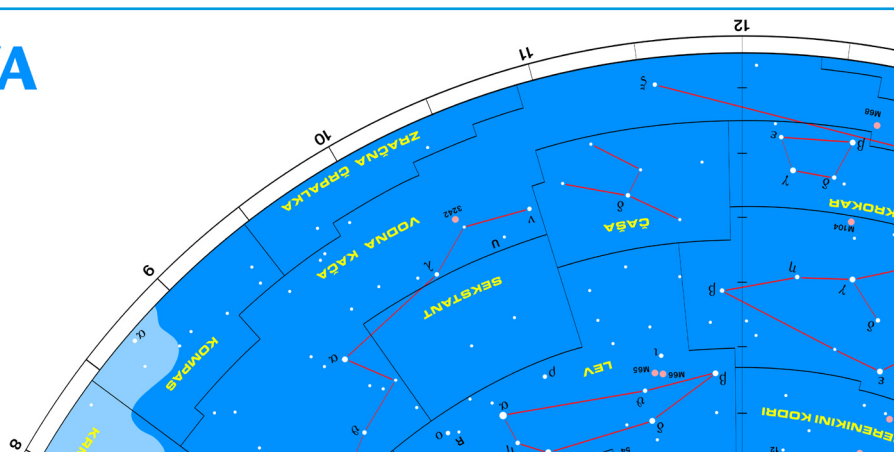
Kljub poplavi različnih digitalnih zvezdnih kart v obliki računalniških programov je klasična zvezdna karta še vedno nepogrešljiv pripomoček za seznanjanje z osnovami orientacije na nočnem nebu. Karta je zelo praktična za nočno uporabo, saj je zložljiva in jo lahko nosimo v žepu. Na karti so vrisane zvezde do 5. magnitude, ki jih na temnem nebu človek s povprečnim vidom brez težav zazna s prostim očesom. Za boljšo prepoznavo in orientacijo so svetlejše zvezde povezane v značilne like, po katerih prepoznamo posamezno ozvezdje. Vrisane so tudi meje ozvezdij ter svetlejše meglice, zvezdne kopice, galaksije, ipd. Koordinatna mreža je sicer preračunana na novo epoho 2000,0, vendar pa na karti žal nista vrisana nebesni ekvator in ravnina ekliptike, ki sta pomemben del orientacijske mreže. To bi bilo potrebno dopolniti v naslednji izdaji.

Vsekakor je nova Presekova zvezdna karta dobrodošel učni pripomoček, predvsem za opazovanje neba s prostim očesom, binokularjem ali manjšim teleskopom.

PRESEKOVA ZVEZDNA KARTA

2000,0

DMFA – ZALOŽNIŠTVO
LJUBLJANA 2005



5. tekmovanje dijakov srednjih tehniških in strokovnih šol v znanju matematike – tekmovanje B

Darinka Žižek

V šolskem letu 2004/2005 smo izvedli 5. tekmovanje dijakov srednjih tehniških in strokovnih šol v znanju matematike, tekmovanje B. Tekmovanja se lahko udeležijo vsi dijaki štiriletnih programov (ne gimnazijskega). Opažamo, da tekmovanje dosega vedno večje zanimanje pri omenjenih dijakih, saj je udeležba na njem za dijake dodatna, pozitivna motivacija.

■ Ravni tekmovanja

Tekmovanje poteka na treh ravneh:

- šolsko tekmovanje (Evropski matematični kenguru),
- regijsko tekmovanje, ki je organizirano v osmih centrih,
- državno tekmovanje.

■ Oblike oziroma vrste nalog

Naloge na šolskem tekmovanju so izbirnega tipa, na regijskem tekmovanju so kompleksne naloge ter naloge izbirnega tipa, na državnem tekmovanju pa je pet kompleksnih nalog. Naloge za vse ravni tekmovanja pripravi državna tekmovalna komisija.

■ Izvedba 5. tekmovanja

■ Šolsko tekmovanje

Izpeljano je bilo v četrtek 17. marca 2005, udeležilo se ga je 4768 dijakov, kar je skoraj 500 več kot prejšnje leto. Na tem nivoju je bilo podeljenih 1391 bronastih priznanj.

■ Regijsko tekmovanje

1163 tekmovalcev je tekmovanje nadaljevalo na regijskem tekmovanju, ki je bilo organizirano 30. marca 2005 v regijskih centrih.

- **celjska regija**
GIMNAZIJA CELJE – CENTER
- **dolenjska regija** ŠC KRŠKO
- **gorenjska regija** EKONOMSKA ŠOLA KRANJ – STROKOVNA GIMNAZIJA
- **ljubljska regija 0**
SREDNJA ZDRAVSTVENA ŠOLA, LJUBLJANA
- **ljubljska regija 1**
SŠ ZA FARMACIJO, KOZMETIKO IN ZDRAVSTVO, LJUBLJANA
- **mariborska regija**
SŠ SLOVENSKA BISTRICA
- **pomurska regija**
EKONOMSKA ŠOLA MURSKA SOBOTA
- **primorska regija**
SŠ VENA PILONA, AJDOVŠČINA

Na regijskem tekmovanju je bilo podeljenih 418 srebrnih priznanj.

■ Državno tekmovanje

16. aprila 2005 smo izvedli 5. državno tekmovanje, ki je bilo na Srednji gozdarski in lesarski šoli v Postojni. Državnega tekmovanja se je udeležilo 178 tekmovalcev iz srednjih tehniških in strokovnih šol širom Slovenije. Državna tekmovalna komisija je podelila 61 zlatih priznanj. Najboljšim tekmovalcem v posamezni tekmovalni kategoriji smo na svečani podelitvi v Ljubljani 19. maja 2005 podelili nagrade. Podelili smo 22 nagrad.

Letošnjega tekmovanja se je udeležilo več dijakov kot lanskega. Takšnega zanimanja smo zelo veseli. K uspešnim tekmovanjem pripomorejo vsi profesorji – mentorji, organizatorji regijskih tekmovanj, državnega tekmovanja ter seveda ravnatelji, ki omogočijo gostiteljstvo. Ob tej priložnosti se vsem, ki so pripomogli k uspešni izpeljavi vseh tekmovanj, najlepše zahvaljuje – in jih vabimo k nadaljnjemu sodelovanju, prav tako pa vabimo k organizaciji tekmovanj nove organizatorje.

1. nagrado so prejeli:

1. letnik

- ALJAŽ FERK, Srednja ekonomska šola, Maribor

2. letnik

- IGOR EFREMOV, ŠC Velenje – Poklicna in tehniška strojna šola;
- BORUT SRČNIK, ŠC Celje – Poklicna in tehniška strojna šola

3. letnik

- LUCIJAN KOROŠEC, ŠC Velenje – Poklicna in tehniška elektro in računalniška šola;
- TOMAŽ METULJ, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola;
- ANDREJA NASTRAN, SŠ za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo, Ljubljana;
- MATEJ ŠEMROV, SŠ za elektrotehniko in računalništvo Ljubljana

4. letnik

- LUKA BOČ THALER, SŠ za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo, Ljubljana;
- MIHA NAGELJ, SŠ za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana;
- BLAŽ POJE, SŠ za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana;
- JASNA TOFANT, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola



2. nagrado so prejeli:

1. letnik

- TOMAŽ RAJH, ŠC Ptuj – Poklicna in tehniška elektro šola

2. letnik

- PETER GOLE, ŠC Velenje – Poklicna in tehniška elektro in računalniška šola

3. letnik

- MARJETA SIMONČIČ, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola;
- NEJC STANIČ, Srednja pomorska šola, Portorož

4. letnik

- DOMEN MOČNIK, Ekonomska šola, Novo mesto

3. nagrado so prejeli:

1. letnik

- JERCA JERIČ, SŠ za oblikovanje in fotografijo, Ljubljana;
- DEJAN VODOPIJA, Srednja pomorska šola, Portorož

2. letnik

- DENIS DRAJZIBNER, Srednja elektro-računalniška šola, Maribor;
- JOŽEF PLAVEC, ŠC Ptuj – Poklicna in tehniška elektro šola

3. letnik

- SABINA GOLENKO, Srednja ekonomska šola, Maribor;
- DAVID HOMAR, ŠC Ljubljana – Srednja strojna šola;
- DENIS STRAŽAR, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola

4. letnik

- ANJA MIKLAVČIČ, ŠC Novo mesto – Srednja zdravstvena in kemijska šola

5. tekmovanje dijakov poklicnih šol v znanju matematike

Ker je zaznati trend manjšega števila vpisanih dijakov v srednje poklicne šole, je upadanje čutiti tudi pri številu tekmovalcev. Na šolskem tekmovanju je letos tekmovalo 1603 tekmovalcev iz 78 različnih šol po Sloveniji.



Dušanka Vrenčur

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, Srednja gozdarska in lesarska šola v Postojni in Zavod Republike Slovenije za šolstvo so bili 16. 4. 2005

organizatorji 5. državnega tekmovanja v znanju matematike za 59 najboljših dijakov in dijakinj srednjih poklicnih šol iz 39-ih slovenskih poklicnih šol. Med njimi je bilo podeljenih 18 zlatih priznanj, ki so pristala na štirinajstih različnih poklicnih šolah. Na svečani podelitvi v ljubljanskem Koloseju je organizator prvim trem najboljšim uvrščenim iz vsakega letnika podelil priznanja in praktične nagrade.



1. nagrado so prejeli:

1. letnik

- TOMAŽ LAVRIČ, SŠ Kočevje

2. letnik

- LEON FERENČEK, Srednja gradbena, geodetska in ekonomska šola Ljubljana – Srednja poklicna šola

3. letnik

- DANIEL ČOSIČ, SŠ tehniških strok Šiška, Ljubljana

2. nagrado so prejeli:

1. letnik

- MATJAŽ ŠTURM, Srednja gostinska in turistična šola Radovljica

2. letnik

- UROŠ PUGELJ, Srednja poklicna in strokovna šola Bežigrad – Ljubljana

3. letnik

- DARKO AMON, Srednja strokovna in poklicna šola, Celje
- MITJA GAŠPERLIN, Srednja lesarska šola, Škofja Loka
- MARKO JAKSETIČ, SŠ tehniških strok Šiška, Ljubljana

3. nagrado so prejeli:

1. letnik

- ALEKSANDER GALIČIČ, Poslovno-komercialna šola Celje
- ANDRIY ILYNITSKY, TŠC Nova Gorica – Srednja lesarska in gradbena šola

2. letnik

- JAN VOLK, TŠC Nova Gorica – Poklicna in tehniška elektro šola

3. letnik

- RENATO ŠALAMUN, SŠ tehniških strok Šiška, Ljubljana



36. mednarodna fizikalna olimpijada

Ciril Dominko

36. mednarodna fizikalna olimpijada je potekala med 3. in 12. julijem 2005 v Salamanci, v Španiji. Naša ekipa je osvojila eno bronasto medaljo in tri pohvale.

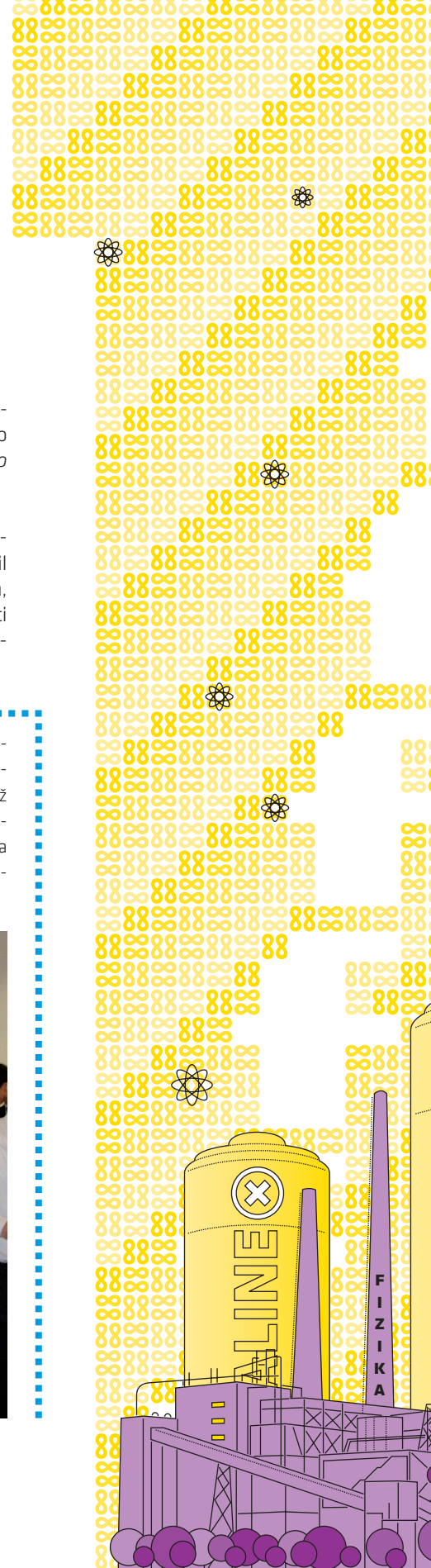
Po nizu tekmovalcev srednješolcev iz fizike (regijsko, državno, izbirno za olimpijsko ekipo), ki jih je v šolskem letu 2004/05 organiziralo *DMFA Slovenije*, so se v slovensko olimpijsko ekipo uvrstili: Matija Vidmar in Vasja Susič iz Gimnazije Bežigrad, Ljubljana, Denis Brojan, Srednja šola za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana, Denis Golež, ŠC Celje – Splošna in strokovna gimnazija Lava in Matjaž Gomilšek, II. gimnazija, Maribor.

Strokovni vodji ekipe in člana mednarodne komisije sva bila dr. Jure Bajc s Pedagoške fakultete v Ljubljani

ni in mag. Ciril Dominko, *DMFA Slovenije*. Udeležbo na olimpijadi sta finančno omogočili *DMFA Slovenije* in *Ministrstvo za šolstvo in šport*.

Na olimpijadi je sodelovalo 342 tekmovalcev iz 72 držav. Bronasto medaljo je osvojil Matija Vidmar, pohvale pa Denis Brojan, Denis Golež in Matjaž Gomilšek. V celoti je bilo na olimpijadi nagrajenih in pohvaljenih 229 tekmovalcev in tekmovalk.

Na otvoritvi 36. mednarodne fizikalne olimpijade je ekipo presenetil z obiskom slovenski veleposlanik v Španiji. Od leve proti desni: Tomaž Lovrenčič (veleposlanik), Matija Vidmar (bronasta medalja), Matjaž Gomilšek (pohvala), Vasja Susič, Denis Golež (pohvala), Denis Brojan (pohvala) in vodji Jure Bajc in Ciril Dominko.



Radioaktivno onesnaženje iz elektrarn na premog

Matjaž Vencelj

Koliko k radioaktivnemu onesnaženju prispevajo klasične termoelektrarne, tiste, ki pod kotli kurijo premog?

Vprašanje je za marsikoga najbrž presenetljivo, češ, od kod pa radioaktivnost v premogu. A v resnici skozi trboveljske, šoštanj-ske, toplarniške in podobne velike dimnike izhaja tudi večja količina radioaktivnih snovi.

Razlog je v tem, da premog, tako kot vsaka druga rudnina, vsebuje določeni delež naravnih radioaktivnih elementov. V vsakem kilogramu premoga je dober miligram urana, nekaj miligramov torija, primesi radioaktivnega izotopa kalija, polonija in radona. Skupna radioaktivnost kilograma premoga je zaradi teh sestavin okoli 1000 razpadov na sekundo.

Premog pomešan z zrakom zgori v pline in pepel. Plinasti ostanek in del pepela skozi dimnike izpušijo v zrak, večino pepela pa odložijo na posebne kupe - deponije.

Trboveljska elektrarna priskrbi na leto okoli 600 GWh elektrike. Za to porabijo 600.000 ton premoga. V tem premogu je nekaj ton radioaktivnih elementov, njihova skupna radioaktivnost pa je približno milijon milijonov razpadov na sekundo ali 10^{12} Bq. (1 Bq ali becquerel = 1 razpad na sekundo.)

Radioaktivne primesi se po gorenju najraje prilepijo na drobne steklaste delce, ki tvorijo večino lebdečega pepela, ki ga filtri ne zadržijo popolnoma. Približno odstotek teh radioaktivnih snovi gre zato skozi dimnik v

ozračje, to je okoli deset milijard razpadov na sekundo ali 10^{10} Bq. Ostalih 99 % pa obleži v kupih pepela.

Izpuh iz jedrskih elektrarn

Določeno količino radioaktivnih snovi izpuščajo v zrak tudi jedrske elektrarne. Gorivo sicer ne oksidira v pline in pepel, temveč ostaja v obliki keramičnih tabletk v zavarjenih jeklenih posodah, nastaja pa nekaj stranskih radioaktivnih produktov, katerih majhen delež izpušijo v zrak. Večinoma gre za vodikov izotop tritij, ogljik C-14, izotope argona, ksenona in joda.

Letni trboveljski pridelek električne energije, torej 600 GWh, pripravi jedrska elektrarna v Krškem v mesecu in pol. Pri tem izpusti v ozračje okoli 10^{11} Bq oz. za sto milijard razpadov na sekundo radioaktivnih snovi. To je po goli stopnji aktivnosti nekajkrat več kot pri elektrarnah na premog.

Obsevanje prebivalcev

Sama stopnja radioaktivnosti snovi pa ne pove veliko o njeni škodljivosti. Zelo pomembna je tudi radiotoksičnost, to je, kako se snov obnaša pri vnosu v organizem. Lahko jo hitro izločimo ali pa jo za dlje vgradimo v tkivo, obenem lahko seva na bolj ali na

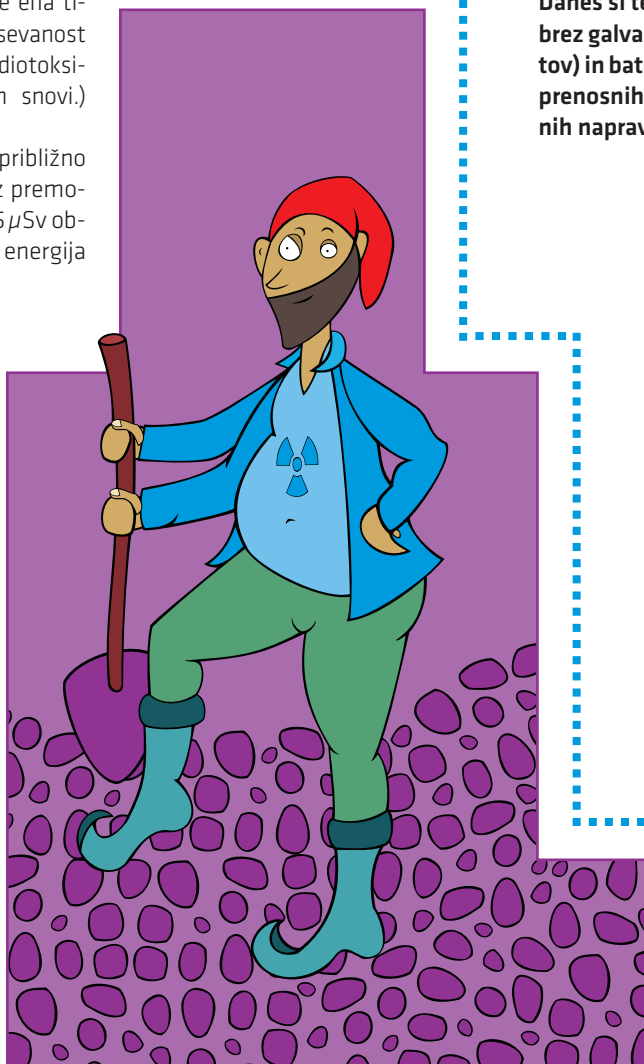
manj škodljiv način. To prinese tudi milijonkratne razlike med škodljivostjo enako aktivnih vzorcev različnih snovi.

Zanimivo je, da so prav tiste radioaktivne snovi, ki jih izpuščajo jedrske elektrarne, za živa bitja tipično mnogo manj škodljive od radioaktivnih težkih kovin, ki se sprostijo v zrak pri gorenju premoga. Zato je, čeprav presenetljivo, s stališča sevanja v okolju pridobivanje elektrike iz jedrskega goriva celo čistejše od termoelektrarn na premog.

Naša ocena se sklada z resnejšimi računi. Ameriški svetovalni odbor za varstvo pred sevanji (NCRP) ocenjuje, da je obsevanost prebivalstva na 1000 MW električne moči, pridobljene s sežiganjem premoga, kar 4900 človek · mSv na leto, 1000 MW električne moči iz jedrske elektrarne pa prinese 48 človek · mSv na leto, torej stokrat manj. (1 mSv je ena tisočina sieverta, ki je enota za obsevanost ljudi in že upošteva različne radiotoksičnosti posameznih radioaktivnih snovi.)

1000 MW elektrike je dovolj za približno milijon ljudi. Če bi vso pridobili iz premoga, bi to na osebo prineslo letno $5 \mu\text{Sv}$ obsevanja, čisto jedrska električna energija pa bi zaradi izpustov elektrarn vsakogar obsevala z $0,05 \mu\text{Sv}$ na leto. Pošteno je, da k sevalni dozi zaradi jedrske energije prištejemo še prispevka priprave jedrskega goriva in kasnejšega skladiščenja jedrskih odpadkov. To dvigne oceno na $1,4 \mu\text{Sv}$ letno.

Letna doza zaradi naravnega ozadja (sevanje iz zemlje in iz vesolja ter prispevek v telo vgrajenih naravnih radioaktivnih snovi) je okoli $2400 \mu\text{Sv}$ na leto. Torej je tudi radioaktivno onesnaženje iz elektrarn na premog nazadnje precej nepomembno v okolju, ki je mnogo bolj prizadeto zaradi pepela, žveplovih oksidov, kislega dežja in drugih posledic intenzivnega kurjenja. Te tudi bistveno bolj vplivajo na pogoste bolezni ljudi, ki živijo v industrijsko obremenjenih okoljih.



Galvanski členi in baterije

Janez Strnad

Danes si težko predstavljamo, kako bi živeli brez galvanskih členov (galvanskih elementov) in baterij. Uporabljamo jih v svetilkah, v prenosnih radijskih sprejemnikih in podobnih napravah, v žepnih računalih, v urah.

Začelo se je že pred več kot dvesto leti. Sodelavci Luigija Galvanija so leta 1780 na univerzi v Bologni po naključju opazili, da so žabji kraki trznili, če so se z nožem dotaknili živca v njih, ko je v bližini tekel stroj za elektrenje. Trznili so tudi kraki na železnem drogu, ko so se jih dotaknili s kosom bakra. Galvani je po enajstletnem raziskovanju izdal knjigo, v kateri je opazovane pojave pojasnil z »živalsko elektriko«. Alessandro Volta z univerze v Pavii je ponovil Galvanijeve poskuse in naredil veliko novih. Ugotovil je, da pojavi niso vezani na živali in da se gonilna napetost pojavi vselej med »dvema različnima prevodnikoma 1. vrste in prevodnikom 2. vrste«. »Prevodniki 1. vrste« so kovine, »prevodniki 2. vrste« pa raztopine kislin, baz ali soli, z eno besedo *elektroliti*. Volta je med drugimi uporabljal člen z elektrodama iz cinka in srebra, med kateri je položil v raztopino soli namočen kos papirja ali tkanine. Napravo imenujemo galvanski člen, čeprav bi bilo najbrž ustreznje ime *Voltov člen*. Zato pa po Volti imenujemo enoto za napetost.

Leta 1800 je Volta zaporedno sestavil več členov v *Voltov steber*.

Danes vezavi več členov rečemo *baterija*, pogosto pa to ime prenesemo tudi na en sam člen. Voltova baterija je po sklenjenem električnem krogu poganjala električni tok. To je omogočilo veliko novih poskusov, saj so dotlej lahko opazovali samo kratkotrajne iskre med izoliranim telesom, ki so ga naelektrili s strojem za elektrenje, in telesom v okolici.

Potem so raziskali več različnih členov. Okoli leta 1868 je Georges Leclanché sestavil člen iz cinka in oglene palčke, obdane z manganovim dioksidom v vodni raztopini amonklorida. Bolj kot razvoj pa nas zanimajo današnji členi in baterije, od katerih bomo našli najpomembnejše. Pred tem

je smiselno povedati nekaj splošnih besed o značilnostih členov in vpeljati nekaj značilnih količin. Ob koncu bomo naredili nekaj preprostih računov.

Člen uporabljamo kot *izvir enosmerne napetosti*. V členu, ki poganja električni tok po sklenjenem krogu, tečejo dokaj zapletene kemijske reakcije. Zaradi njih se manjša skupna notranja energija udeleženih snovi, ko člen oddaja električno delo. Negativna elektroda, ki krogu oddaja elektrone, je kovina. Pozitivna elektroda, ki iz kroga sprejema elektrone, je navadno kovinski oksid. Ob negativni elektrodi poteka *oksidacija*, ob pozitivni elektrodi *redukcija*, oboje skupaj zajamemo s pojmom redukcijsko-oksidacijska reakcija. Naboj v členu prenašajo naelektrjeni atomi ali deli molekul – *ioni*. Elektrolit se pri nekaterih členih udeležuje reakcij, pri drugih pa ne. Pomemben sestavni del večine členov je *separator*, ki omogoča prehod *ionov*, a preprečuje električni stik in tok snovi.

Od dobrega galvanskega člana pričakujemo, da v njem ne tečejo reakcije, ko člen ne poganja toka. Toda člen *se prazni* tudi, ko ne poganja toka. To *lastno praznjenje* v različnih členih poteka različno hitro. Odvisno je tudi od temperature; pri višji

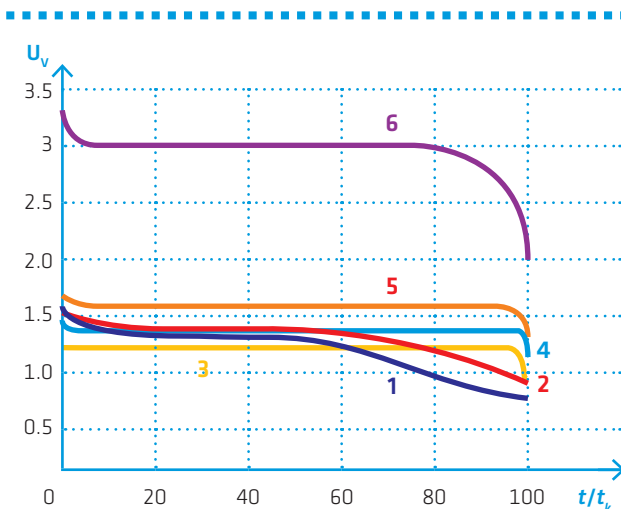
temperaturi se členi v splošnem praznijo hitreje. Pričakujemo tudi, da med rabo gonilna napetost galvanskega člana ne peša. Toda v resnici napetost z rabo pojemlje, pri različnih členih različno hitro (slika 1). Na splošno je pojemanje izrazitejše, če člen poganja večji tok. Lastno praznjenje in pojemanje gonilne napetosti sta pomembni značilnosti členov. Navsezadnje pade gonilna napetost vsakega člana, ko ta porabi snovi, iz katerih so ga izdelali. Tedaj je člen odslužil in ga zavržemo.

Električno delo, ki ga člen v celoti odda, je odvisno od napetosti, od toka in od časa uporabe. Tok je odvisen od upora kroga, po katerem člen poganja tok. K temu uporu prispeva tudi *notranji upor* člana. Člen odda več dela, če ne poganja prevelikega toka in če temperatura ni ne prenizka ne previsoka. Izdelovalci členov običajno navedejo samo gonilno napetost člana. Ostale podatke najdemo samo v nekaterih preglednih zapisih. Glede na to, da se podatki med seboj precej razlikujejo, sklepamo, da so zgolj okvirni.

Vzemimo, da člen s konstantno gonilno napetostjo U po krogu poganja konstantni tok I , dokler po času t_k sam ni več uporaben. Pri tem člen v celoti odda električno delo $eU = It_k U$. To delo delimo z maso

člena m in dobimo *specifično energijo* $eU/m = It_k U/m$. Delo lahko delimo tudi s prostornino člana V in dobimo *gostoto energije* $It_k U/V = (It_k U/m)m/V = (It_k U/m)\rho$ s povprečno gostoto člana $\rho = m/V$. Električno delo je tem večje, čim večja je masa ali prostornina člana.

Člen, ki se je razvil iz Leclanchéjevega člana, ima za negativno elektrodo valjasto posodico iz cinka, za pozitivno manganov dioksid in za elektrolit vodno raztopino amonklorida. Manganovemu dioksidu z dodatkom grafitu ali saj povečamo električno prevodnost. Za boljši stik sega vanj kot pozitivni priključek ogljena palčka, ki pa ne sodeluje pri kemijskih reakcijah. Namesto vodne raztopine amonklorida velikokrat uporabijo luknjičasto snov, ki vpije elektrolit, ali elektrolit v obliki paste ali gela. Iz take *suhe* izvedbe člana elektrolit ne izteče, če posodica poča. Elektrolit, ki bi iztekel iz dotrajanega člana, bi lahko poškodoval napravo, po kateri poganja tok. Gonilna napetost meri 1,5 V. Srednji podatek za specifično energijo je 50 Wh/kg in za gostoto energije 120 Wh/dm³ (1 Wh = 3600 Ws = 3600 J). Po notranjem uporu in lastnem praznjenju je člen blizu zlate sredine, odlikuje pa ga nizka cena. Gonilna napetost v drugem delu delovanja z rabo opazno pojemlje. Člene te vrste izdelujejo v različnih velikostih in



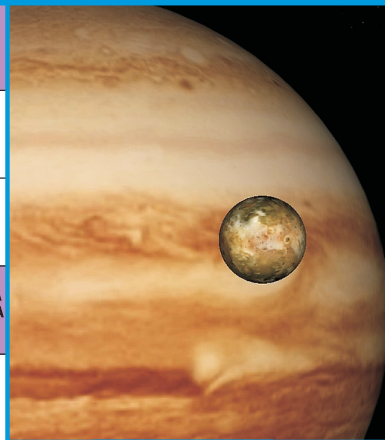
Nadaljevanje na strani 18

Slika 1. Gonilna napetost členov pojema z rabo. Na navpično os nanesemo gonilno napetost, na vodoravno os pa »relativni čas« t/t_k , da lahko člene primerjamo med seboj. **1** Zn – MnO₂ – ZnCl₂, **2** Zn – MnO₂ – KOH, **3** Zn – O₂, **4** Zn – HgO, **5** Zn – AgO, **6** Li – MnO₂.

Nagradno križanko

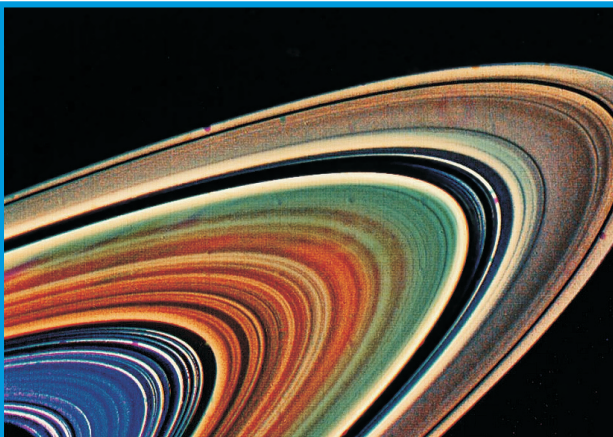


AVTOR MARKO BOKALIČ	GLAVNO MESTO BRAZILJE	REKA V MAKEDON., PRITOK ČRNEGA DRIMA	GRENEK ZELIŠČNI LIKER	IRSKI MATEMATIK IN ASTRONOM (WILLIAM)	? DVA, TRI
DANSKI ASTRONOM (TYCHO)					
INDIJSKI FIZIK, NOBELOVEC LETA 1930				1	
POLJSKI PESNIK MICKIEWICZ					ANGLEŠKA DOLŽINSKA MERA
NAJSVETL. ZVEZDA NA NEBU					
AFRIŠKI VELETOK					



		IZSTOP DELA ORGANA SKOZI NENARAVNO ODPRTINO				OSREDNJI DEL TELESA				LITUJ		
VEDA O DELCIH		UJEMANJE ZLOGOV				RAZSTAVNA PLOŠČA			DVANAJ- STNIK JEGULJI PODOBNA RIBA	NEKD. SL. KOŠARKAR (IVO)		
VODITELJ NA VALU 202 (ANDREJ)	11				PREBIVALEC PODPEČI LETEV S KVADRAT. PREREZOM							RAZVOJNA STOPNJA MEDUZE
S PRSTI ZAZNAVNA LASTNOST TKANINE				GL. MESTO JORDANIJE FRANC. ZGODOV. (HIPPOLYTE)				RUSKI DRSALSKI RODNINA IN SLUČKA REČ				BOCCAC- CIEVO DELO JEZUSOV STRIC
VESOLJSKO TELO Z GLAVO IN REPOM				3	3. OSEBA EDNINE		AM. IGRALKA (SHARON) NASPROT- NIKI AZOV (BOGOVI)		5			LIBERALEC STOPNJA, RAVEN
VANJO SPRAVIMO OBLAČILA					VEČJI KRAJ NAD LOGATCEM PRAVI MERI 90°				HRVAŠKA VALUTA TIROLSKA REKA			
OZNAKA ŠIBENIKA			IGRALKA JUVAN REPUBLIKA SLOVENIJA			KANADSKA PEVKA LAVIGNE HRVAŠKI OTOK				PREDLOG IVAN VIDAV		
				7					OBDELUJE JO KMET	10		
VZDRŽEN ČLOVEK					BUKOV PLOD			VRTILNI MOMENT				



						ZAPRT PROSTOR ZA GOJENJE PLAZILCEV	SMETANA DRUŽBE	MORJE ZNOTRAJ ATOLA	TON MED D IN E	MESTECE NA PELJEŠCU	DVORANA ZA FILMSKE PREDSTAVE	KOVINSKI DELI POHIŠTVA	NENADEN MOČEN STRAH OB NEVAR- NOSTI
						SKOZENJ OPAZU- JEMO ZVEZDE				2			
						PROŽEN TLAK V PASU HLAČ							
						GLAS PRI SPAHO- VANJU NAJVEČJA IRS. REKA			PRITOK ŠILKE IZ MONGOLTJE SL. IGRALKA (NATAŠA)				6
DEDEK V MESTNEM OKOLJU	MLADENIČ SVOBOD. RODU PRI STARIH GRKIH	AMERIŠKA ZNAMKA ŠPORTNE OBUTVE	SERVISER ČASOME- RILNIH NAPRAV	MATI	POLITIČNA TAJNA POLICIJA V RUSJI V LETIH 1881-1917					JAPONSKI PREMIER V LETIH 1960-64 (HAJATO)	JANICA KOSTELIČ PRIKRITO IZRAŽEN NASVET		
					ZALIV V NEMŠKIH GEOGRAF. IMENIH		9	ODSTAVEK					
					ZNAK ZA CIRKONIJ			PRIPOVED V VERZIH (KNJIŽNO)					
			4		LOČITI GA MORAMO OD PLEV			KRAJ PRI OPATLJI PIVO STARIH SLOVANOV				AVTOR ROMANA IME ROŽE (UMBERTO)	MONGOL. VLADARSKI NASLOV
					ČRKA L								
								NEGATIVNI POSPEŠEK			8		
								KARL ERJAVEC					
					ČOKO- LADKA								
					NEŽA PO ŠPANSKO			INSTINKT					

Razpis

Med poslanimi pravilnimi rešitvami bomo izžrebali 10 reševalcev, ki bodo prejeli **Presekovo zvezdno karto**.

Kupon z nagradnim geslom in svojim naslovom in priimkom pošljite na naslov: DMFA – založništvo, Presek, p. p. 2964, 1001 Ljubljana, najkasneje do torka, 28. februarja 2006.

Kupon

Ime in priimek:

Naslov:

E-pošta:

Geslo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----



Nadaljevanje s strani 15

baterijah. Uporabljajo jih za svetilke, radijske sprejemnike in podobne naprave.

Izboljšane različice Leclanchéjevega člena imajo za elektrolit poleg amonklorida tudi cinkov klorid ali samo cinkov klorid. Različice z mineralnim manganovim dioksidom so manj zmogljive in cenejše, različice s čistejšim sintetičnim manganovim dioksidom pa zmogljivejše in dražje. Gonilna napetost je enaka: 1,5 V. Notranji upor je nekoliko manjši, lastno praznjenje nekoliko večje. Ta člen se obnese tudi pri nekoliko večjem toku in nižji temperaturi. Gonilna napetost pojema z rabo. Uporabljajo ga za kasetnike in druge naprave z motorčkom, ure, računalnike, merilnike.

Že nekaj časa je v rabi *alkalni člen*. Ima negativno elektrodo iz cinkovega prahu, pozitivno elektrodo iz manganovega dioksida z dodatkom grafita ali saj, elektrolit pa je vodna raztopina kalijevega hidroksida. Gonilna napetost meri 1,5 V. Specifična energija in gostota energije sta nekoliko večji, in sicer 140 Wh/kg in

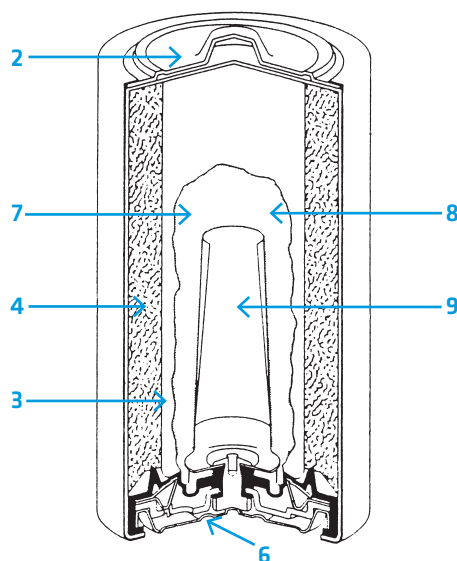
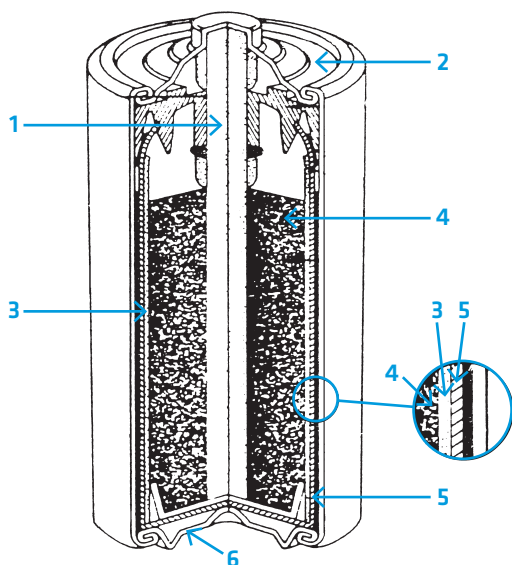
330 Wh/dm³. Člen ima še manjši upor, večje lastno praznjenje in je nekoliko dražji. Izkazuje se pri razmeroma velikih tokovih, tudi pri tokovnih sunkih in pri nizki temperaturi. Gonilna napetost s časom pojema, a manj izrazito. Alkalni člen uporabljajo v močnih svetilkah, bliskavkah, digitalnih fotoaparatih, brivnikih, predvajalnikih zgoščenk.

V obliki gumba izdelujejo člen z negativno elektrodo iz cinka v prahu in s pozitivno elektrodo iz živosrebrovega oksida. Elektrolit pri tem členu pa tvori vodna raztopina kalijevega hidroksida, vezanega v večplastnem separatorju. Gonilna napetost meri 1,35 V. Člen ima veliko specifično energijo in se dobro obnese pri višji temperaturi. Podoben člen ima pozitivno elektrodo iz srebrovega oksida z enovalentnim ali dvovalentnim srebrom. Gonilna napetost meri 1,5 V. Specifična energija je zelo velika. Člen se dobro obnese pri nižji temperaturi. Živosrebrov in srebrov člen se odlikujeta po majhnem uporju, majhnem lastnem praznjenju, konstantni gonilni napetosti in visoki ceni. Uporabljajo ju v žepnih računalih, slušnih aparatih, urah, merilnikih napetosti.

V cinkovem kisikovem členu prevzame vlogo pozitivne elektrode kisik, ki ga člen jemlje iz zraka. Negativna elektroda takega člena je cink, elektrolit pa vodna raztopina kalijevega hidroksida. Gonilna napetost meri 1,45 V. Člen ima nekoliko večji upor, a nekoliko nižjo ceno. Odlikuje se po veliki specifični energiji in po majhni masi. Uporabljajo ga v slušnih aparatih in pozivnikih (pagerjih).

V zadnjem času se uveljavljajo členi z litijevo negativno elektrodo. Litij zelo rad reagira z zrakom, tako da zrak ne sme imeti dostopa do elektrode. Zato elektrodi in elektrolit namestijo v jekleno posodico. Člen so razvili v številnih izvedbah. V eni od njih je pozitivna elektroda manganov dioksid. Ker bi litij reagiral z vodo, ti

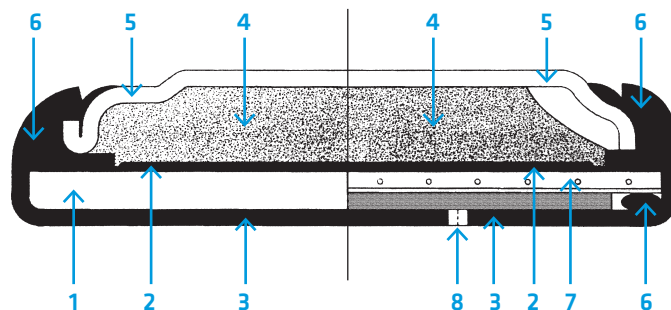
Slika 2. Novejši izvedbi členov s cinkom in manganovim dioksidom. Elektrolit je cinkov klorid (levo) ali kalijev hidroksid (desno). Znaki pomenijo: **1** ogljena elektroda, **2** pozitivni pokrovček, **3** separator, **4** negativna elektroda iz mešanice manganovega dioksida in ogljenega prahu, **5** negativna cinkova elektroda, **6** negativno dno, **7** kalijev hidroksid kot elektrolit, **8** negativna elektroda iz cinkovega prahu, **9** medeninasti priključek.



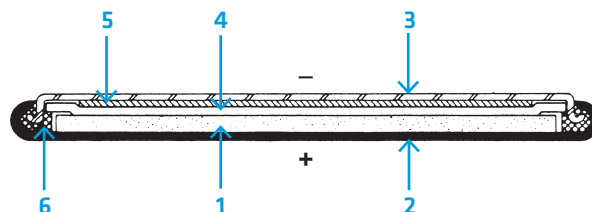
členi uporabljajo kot elektrolit raztopino litijeve soli, npr. litijevega perklorata, v organskem topilu, npr. propilen karbonatu. Gonilna napetost doseže 3,0 V. Člen ima veliko specifično energijo. Lahko ga izdelajo v zelo ploski obliki. Odlikuje se po majhnem upor, majhnem lastnem praznjenju, neobčutljivosti za temperaturne spremembe in po visoki ceni. Uporabljajo ga v prenosnih računalnikih, urah, digitalnih fotoaparatih, snemalnih kamerah, merilnikih.

Na leto zavržemo zelo veliko členov vseh vrst. Številni členi vsebujejo za okolje nevarne spojine. Zavrženi členi utegnejo močno obremeniti okolje, zato v razvitih državah posvečajo precejšnjo skrb odlaganju in razgradnji uporabljenih členov.

Za zgled uporabimo člen z elektrodama iz cinka in manganovega dioksida ter elektrolitom cinkovim kloridom. Gonilna napetost meri 1,5 V, v preglednici najdemo podatek za specifično energijo 35 do 67 Wh/kg in za gostoto energije 60 do 180 Wh/dm³. Vzemimo srednja podatka 50 Wh/kg in 120 Wh/dm³. Drugega delimo s prvim in dobimo za povprečno gostoto člena 2,4 kg/dm³, kar je smiseln rezultat. Vzemimo člen z oznako AA (mignonko) v obliki valja s premerom $2r = 14,5$ mm in višino $h = 50,5$ mm. Za njegovo prostornino dobimo $\pi r^2 h = 8$ cm³. Električno delo 1 Wh = 3600 J, ki ga v celoti odda člen, izračunamo tako, da energijsko gostoto pomnožimo s prostornino. To delimo z gonilno napetostjo, pa dobimo naboj, ki ga potisne po krogu gonilna napetost, preden člen omaga: $= 0,67$ Ah = 670 mAh = 2400 As. To se sklada s podatkom iz preglednice o naboju člena od nekaj desetih do nekaj Ah (1 Ah = 3600 As). Člen lahko po vezju petnajst ur poganja tok 50 mA, dvakrat večji tok sedem ur in pol ali polovični tok trideset ur.



Slika 3. Leva polovica slike kaže presek skozi člen v obliki gumba s cinkom in živosrebrovim oksidom, desna pa člen s cinkom, ki zajema kisik iz ozračja. Znaki pomenijo: **1** pozitivna elektroda iz živosrebrovega oksida, **2** separator, **3** pozitivna posodica (nerjaveče jeklo/baker), **4** negativna elektroda (cinkov prah v gelu), **5** negativna posodica, **6** tesnilo, **7** zračna elektroda, **8** dostop zraka.

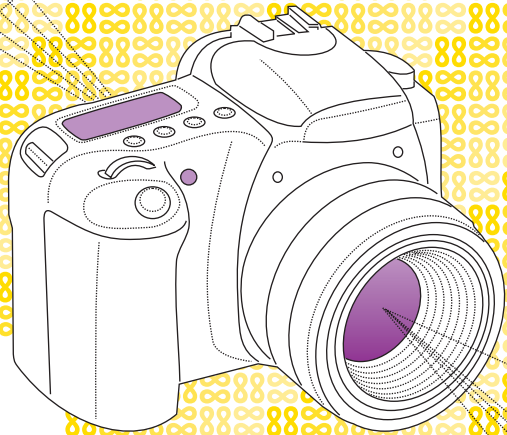
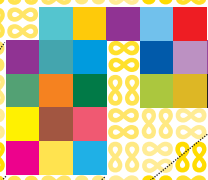


Slika 4. Člen z litijem je mogoče izdelati v ploščati obliki. Znaki pomenijo: **1** pozitivna elektroda iz manganovega dioksida, **2** pozitivna posodica, **3** negativni pokrov, **4** separator, **5** negativna elektroda iz litija, **6** tesnilo.

V preglednici je zbranih nekaj drugih značilnih podatkov, s katerimi lahko sami računate. Če kak podatek manjka, ga poskusite dobiti sami ali ga ocenite.

člen	gonilna napetost	specifična energija	energijska gostota	naboj
Zn-MnO ₂ -ZnCl ₂	1,5 V	35 do 70 Wh/kg	60 do 180 Wh/dm ³	nekaj 0,1 do nekaj Ah
Zn-HgO-KOH	1,35	45 do 90	120 do 180	0,016 do 14
Zn-zrak	1,25	22 do 110	200	0,5 do 2000
Li-SO ₂ -LiBr	3		370 do 430	do 100

Po vrsti navedemo negativno elektrodo – pozitivno elektrodo – elektrolit. Pri litijevem členu gre za raztopino v organskem topilu (npr. acetonitrilu), pri vseh drugih členih je topilo voda.



3872 × 2592.tif

2896 × 1944.jpg

1936 × 1296.eps

1600 × 1200.pdf

1280 × 1024.gif

RAČUNALNIŠTVO

Ustavljanje slik v LaTeX

LaTeX že dobro poznamo, saj smo ga spoznavali v prejšnjih številkah revije Presek. Gre za urejevalnik besedil, v katerem, za razliko od večine urejevalnikov, sproti ne vidimo končnega izgleda dejanskega dokumenta, ki ga pišemo. Namesto tega vidimo kodo, ki jo je potrebno prevesti, da si lahko ogledamo končni rezultat svojega dela v datoteki .dvi, .ps ali .pdf.

Marko Jakovac

■ Slike v LaTeX dokumentu

Kako vstaviti sliko v LaTeX dokument? Ali vam prevajalnik javi napako dokumenta, v katerega ste vstavili sliko? Ali slika ne stoji na mestu, kjer ste želeli? To so vprašanja, ki se pojavijo marsikateremu uporabniku LaTeXa. V naslednjem prispevku si bomo ogledali, kako se tem težavam, kar se da enostavno, izognemo.

■ Kako vstavimo sliko v LaTeX dokument?

Če želimo dodajati slike, moramo poskrbeti, da imamo v izvorni kodi vključeno knjižnico za dodajanje grafičnih elementov. LaTeX pozna več različnih knjižnic za delo z grafičnimi elementi. V našem primeru si bomo ogledali knjižnico **graphicx**. Vključimo jo tako, da v glavo dokumenta dodamo ukaz

```
\usepackage{graphicx}
```

ter tako omogočimo prevajalniku, da bo prepoznal grafične elemente (slike). Podprti so naslednji formati slik: .jpeg, .gif, .eps in še nekateri drugi. Oglejmo si dva najenostavnejša primera vnosa slike v izvorno kodo.

■ PRVI PRIMER

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics{slika.eps}
\end{center}
\end{figure}
```

■ ■ DRUGI PRIMER:

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics{c:\moja_mapa\
slika.eps}
\end{center}
\end{figure}
```

Ali opazimo razliko? Pogosta napaka, ki jo naredimo, je, da v dokument vstavimo sliko, ki se ne nahaja v mapi, kjer imamo izvorno .tex datoteko. Kadar počnemo prav to, potem uporabimo drugi primer, kjer v ukaz `\includegraphics` napišemo prostor na disku, kjer se naša slika nahaja. V nasprotnem primeru, ko je slika v isti mapi kot naš izvorni dokument, lahko enostavno uporabimo prvi primer.

Zavedati se moramo, da tudi tip slike vpliva na prevajalnik, odvisno od tega, ali dokument prevedemo v datoteko .dvi, .ps ali .pdf. Datoteko dvi lahko nato odpremo s programom **Yap**, ki je vgrajen v paket MikTeX za operacijski sistem Windows, datoteko .ps odpremo s programom **Ghost View**, datoteko .pdf pa s programom **Acrobat Reader**. Kot smo omenili zgoraj, je LaTeX zelo uporaben za pisanje strokovnih besedil, v katera želimo vstaviti zapletene slike (grafe, točke, povezave, vzorce), zato pogosto za sliko uporabimo format .eps, ker ga podpira večina risarskih programov ter programov, ki so namenjeni numeričnemu računanju. Primer grafičnega programa je zelo znan **Corel Draw**. Kot primer odličnega numeričnega programa pa bomo navedli brezplačni program **Scilab**. Kadar uporabljamo format slike .eps, moramo dokument najprej prevesti v datoteko .dvi ali .ps, saj bo v nasprotnem primeru prevajalnik javil napako. Če pa uporabljamo slike formata .jpeg ali .gif, ki sta med drugim zelo razširjena, potem je priporočljivo naš dokument prevesti v datoteko .pdf, ki jo poleg datoteke .doc danes uporablja večina ljudi.

Kadar želimo, da naša slika vsebuje na-

pis z imenom, potem moramo zgoraj navedenim ukazom dodati nov ukaz `\caption{ime slike}`. To lahko storimo takole:

■ ■ PRVI PRIMER

```
\begin{figure}
\begin{center}
\caption{Graf}
\includegraphics{graf.eps}
\end{center}
\end{figure}
```

■ ■ DRUGI PRIMER

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics{graf.eps}
\caption{Graf}
\end{center}
\end{figure}
```

Kot rezultat dobimo sliko, ki ima v prvem primeru (slika 1) ime napisano na vrhu, v drugem primeru (slika 2) pa na dnu.

■ Kje je moja slika?

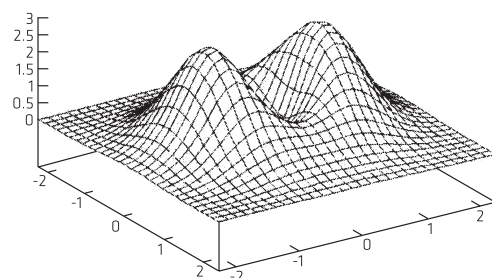
Zavedati se moramo, da slike v LaTeX-u sestavljajo celoto in jih ne moremo ločiti tako, da bi en del slike bil na dnu prve strani, drugi del slike pa na vrhu druge strani. Pogosto imamo na mestu, kjer želimo vstaviti sliko, premalo prostora, zato jo prevajalnik postavi povsem drugje, kot bi si želeli. Lahko smo iznajdljivi in popravimo besedilo tako, da bo sliko mogoče vstaviti na želen prostor, toda pogosto to ne gre. V pomoč so nam naslednji parametri, ki določajo položaj slike in jih v kodo vstavimo med znaka [in]:

- ■ h za tukaj
- ■ t za vrh strani
- ■ b za dno strani
- ■ ! za zares se potruji pri postavitvi.

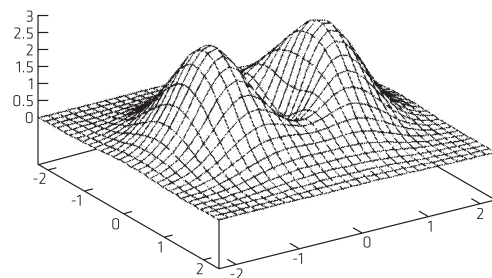
Če želimo, naj se program potruji, da bo

L^AT_EX

Slika 1. Graf



Slika 2. Graf



naša slika na vrhu strani, potem bi ukaze za dodajanje slik pričeli z

■ ■ `\begin{figure}[!t],`

v nasprotnem primeru uporabljene parametre nadomestimo z zelenimi parametri.

V LaTeXu lahko slike spreminjamo dimenzije (širino ali višino), jo zavrtimo za določen kot, ali pa jo enostavno enakomerno povečamo v vse smeri, ne da bi jo deformirali. Ukazu `\includegraphics` lahko v oglatih oklepajih (`[ ]`) dodamo naslednje parametre:

<code>width</code>	raztegni na želeno širino
<code>hight</code>	raztegni na želeno višino
<code>angle</code>	zavrti v smeri proti urinemu kazalcu
<code>scale</code>	povečaj

Oglejmo si primer, kjer želimo sliko pomanjšati za 50% in jo zavrteti za 90 stopinj v smeri urinega kazalca.

■ ■ PRIMER

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics[scale=0.5, angle=90]{slika.eps}
\caption{ime slike}
\end{center}
\end{figure}
```

V dokument lahko po želji vstavimo tudi kazalo slik, ki smo jih uporabili. To storimo z ukazom

■ ■ `\listoffigures{}`.

■ Slika je vstavljena!

Vstavljanje slik se zdi zapleteno. Hitro se zgodi, da nam prevajalnik ne prevede datoteke, kot bi jo želeli, ali pa nam javi napako. Potrebno se je privaditi na nov način zapisovanja besedila. Zavedati se moramo tudi, katere formate slik uporabljamo in v katerem formatu želimo naš končni izdelek. Zgornji nasveti vam bodo pomagali pri reševanju teh težav. Želim vam uspešno vstavljanje slik s čim manj napakami.

Digitalna fotografija in ločljivost

Miha Pogačar
in Matija Lokar



Janezek je bil navdušen fotograf že od malih nog, ko mu je babica za 10. rojstni dan poklonila fotografski aparat. Čeprav je z njim Janezek posnel vrsto prav lepih slik, pa si je vedno bolj že-

lel tehnološke novosti – digitalnega fotoaparata. Končno so njegovi prihranki le dosegli številko, ki je omogočala Janezku obisk trgovine. A tam je bil povsem zbegan. Toliko aparatov, toliko tehničnih podatkov! Kateri fotoaparat izbrati? Katera lastnost je najpomembnejša? Je res to, kar mu je rekel sosedov Mihec, da je najbolj pomembno, da ima digitalec, kar se da veliko pikslov? Vsaj šest mega pikslov naj bi bilo nujno!



V članku si pogledjmo, kaj sploh ti mega piksli so in ali imajo res kakšen vpliv na kakovost fotografije. In kakšna je povezava med piksli na digitalnem fotoaparatu, piksli na zaslonu, tiskalniku, optičnem bralniku in še kje.

Digitalne fotografije so shranjene v obliki *rasterskega zapisa*. To pomeni, da je slika sestavljena iz velike množice posameznih točk, ki so urejene v vrstice in stolpce (matriko). Te točke imenujemo slikovni elementi ali *piksli* (uporabljeni so tudi drugi izrazi, npr. grafična točka, slikovna pika). Pikel (ang. PICTURE ELEMENT) je osnovni gradnik digitalne fotografije. Podatki, pridruženi vsakemu pikslu, opisujejo lastnosti tega piksla. To so barve, osvetlitev in podobno. Pikel nima nobene dimenzije. Velikost piksla se določi ob prikazu na izhodni enoti in je odvisna od načina prikaza piksla.

Rasterskih podob smo bolj vajeni, kot si morda mislimo. Televizijska slika, slika na računalniškem zaslonu, časopisne fotografije, vsi izpisi na laserske in brizgalne tiskalnice, obcestni plakati, to so vse primeri rasterskih slik. Zaradi lastnosti človeškega očesa, da pri optimalnih pogojih osvetlitve prepoznamo kot samostojne in razločne samo tiste predmete, ki v našem vidnem polju zavzemajo kot najmanj ene kotne minute, se z



naraščajočo oddaljenostjo od slike posamezne točke zlijejo v eno podobo. Če pa televizijsko sliko opazujemo zelo od blizu, ali pa si veliki obcestni plakat ogledamo tako, da stopimo povsem do njega, opazimo, da je slika sestavljena iz točk.

Število pikslov digitalne fotografije imenujemo *ločljivost* slike. Tako npr. rečemo, da ima določena digitalna fotografija ločljivost 1600×1200 pikslov. To pomeni, da je fotografija sestavljena iz mreže 1600 točk vodoravno in 1200 točk navpično. Na datoteki, kjer je ta fotografija shranjena, imamo podatke o 1600×1200 pikslih, torej podatke o približno dveh milijonih pikslov. To je tudi tisti osnovni podatek, ki ga navajajo proizvajalci digitalnih fotoaparátov. Ko navedejo, da ima fotoaparat npr. ločljivost 3M pikslov, to pomeni, da bo digitalna fotografija, posneta s tem fotoaparátom, sestavljena iz približno treh milijonov točk. Ker so velikosti rasterizacijskih mrež običajno standardizirane, pomeni, da bo sestavljena iz 2048×1536 pikslov. Ko torej uporabljamo digitalni fotoaparat, na katerem piše, da ima ločljivost 3M, se prizor, ki ga slikamo, »prekrije« z mrežo 2048×1536. Za vsako točko te mreže ustrezna elektronika zapiše podatke o njej.

Ko torej uporabljamo digitalni fotoaparat, se prizor, ki ga slikamo, »prekrije« z mrežo 2048×1536 in za vsako točko te mreže zapišemo podatke o njej. Pri tem se določene podrobnosti lahko izgubijo. Na sliki vidimo preprost primer, ko smo črko A »slikali« s fotoaparátom, ki ima ločljivost 12×10 in o vsakem pikslu hrani le bit informacije (torej, ali je črn ali bel). Dobljena slika je precej »kockasta«.

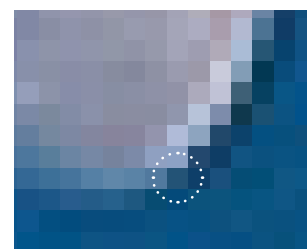
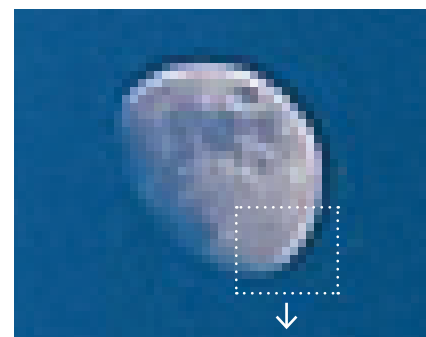
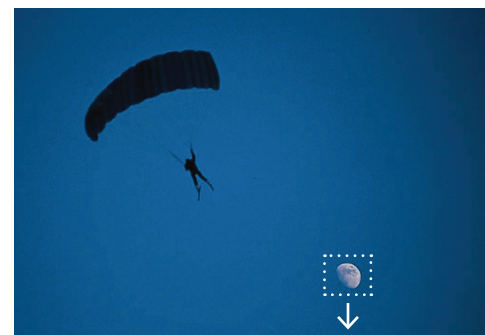
Če povečamo ločljivost (vzamemo torej gostejšo mrežo), kockastost deloma odpravimo (slika 2).

Kdaj je slika, sestavljena iz množice točk, za opazovalca dovolj kakovostna oz. »dovolj malo kockasta«, je odvisno od daljave, iz katere sliko opazujemo, in od velikosti slike. Če rastersko sliko gledamo od dovolj daleč oz. če so prikazani kvadrati dovolj majhni, »kockastosti« sploh ne opazimo. Posamezni delčki namreč v našem očesu ne zajemajo kota, večjega od kotne minute.

Kljub temu pravimo, da je slika, ki je pri fiksni oddaljenosti opazovalca in isti velikosti piksla videti manj »kockasta«, kakovostnejša. Tako sliko lahko opazujemo bližje oz. je ta lahko večja, pa sestavnosti slike iz kvadratov še opazimo ne. S povečevanjem ločljivosti torej kakovost slike narašča, a narašča tudi količina podatkov, ki jih je potrebno hraniti.

Seveda je to zelo poenostavljen pogled na kakovost slike. Sosedov Mihec ima sicer deloma prav, ko pravi, da je boljši tisti fotoaparat, ki ima več pikslov, a to je le del zgodbe. Pri postopku rasterizacije v dveh barvah smo se morali za vsak kvadrček odločiti le, če je pobarvan ali ne. Na prvi pogled je videti, da je postopek odločanja, ali je kvadrček pobarvan ali ne, dokaj enostaven – če je črnega dela v kvadratu za več kot pol, je cel črn, drugače pa bel. A izkaže se, da dobimo veliko boljše (torej

Slika 3. Šele pri povečanju velikosti izrisanega piksla opazimo, da je luna sestavljena iz kvadratkov.



za naše oči bolj podobne originalu) rezultate, če upoštevamo še sosednje točke. To seveda algoritem rasterizacije dodatno zaplete. Ker pri postopku rasterizacije običajno nastopajo še barve (ali pa vsaj odtenki sive barve), je ustrezen algoritem še bolj zapleten. Upoštevati je potrebno še lastnosti človeškega očesa (kako vidi barve bližnjih predmetov, kako razlikuje odtenke), zato je »odločanje«, kakšno barvo dati pikslu, ki predstavlja kvadrček, ki je npr. delno zelen, delno moder, dokaj zapleten po-

»Običajna« ločljivost	Velikost slike (v centimetrih)	Uporabljena vgrajena ločljivost
640 × 480	22,58 × 16,93	72
	8,13 × 6,1	200
	5,42 × 4	300
800 × 600	28,2 × 21,17	72
	10,16 × 7,62	200
	6,77 × 5	300
1024 × 768	36,12 × 27,1	72
	13 × 9,75	200
	8,67 × 6,5	300

Tabela 1. Povezava med velikostjo slike in vgrajeno ločljivostjo.

Slika 5. Vgrajena ločljivost vpliva na velikost tiskane slike in ne na bitno velikost.

Tabela 2. Priporočena ločljivost, če želimo natisniti slike ustrezne velikosti z 200 dpi.

Velikost slike (v centimetrih)	ločljivost
3,5 × 4,5 (osebna izkaznica)	276 × 355
14,8 × 21 (A5)	1166 × 1655
21 × 29,7 (A4)	1655 × 2340
29,7 × 42 (A3)	2340 × 3310

stopek. Prav kakovost teh rasterizacijskih algoritmov je mnogokrat tisti odločilni faktor, ko rečemo, da je en digitalni fotoaparatar kakovostnejši od drugega.

Prav tako pa je pomembno tudi, kako bomo pridobljeno sliko uporabljali. Že na sliki 4 verjetno sploh ne opazite razlike med levo in desno sliko. A desna slika zavzema kar štirikrat več prostora. In programi za delo z digitalnimi fotografijami so posebej pri zelo velikih datotekah lahko dokaj počasni, zlasti pri izvajanju določenih obdelav. Zato je vprašanje, ali je res smiselno, da ima fotoaparatar tako gosto mrežo. No, če bomo sliko povečevali, delali izreze, natisnili na tiskalnik fotografijo v res velikem formatu. Saj res, kako pa je s tiskanjem? Tudi pri tiskalnikih pogosto beremo o ločljivosti. Ima ta ločljivost kakšno povezavo z ločljivostjo digitalnega fotoaparata?

Včasih naletimo še na drugačen pogled na ločljivost. To je tako imenovana »vgrajena« ločljivost. Tu gre dejansko za to, kako veliki so piksli oz. koliko pikslov je na določeni dolžini. Izražena je kot *ppi* (pixels per

inch) ali *dpi* (dots per inch). Razlike med *ppi* in *dpi* pravzaprav ni. Izraz *ppi* se bolj uporablja v svetu računalnikov, medtem ko tiskarji raje uporabljajo izraz *dpi*.

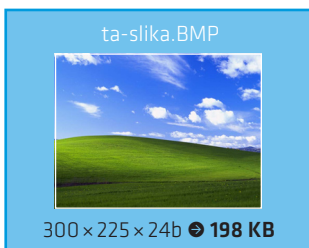
Pri digitalni fotografiji na vgrajeno ločljivost naletimo predvsem pri uporabi programov za optično branje in pri tiskanju. Vgrajena ločljivost pove tiskalniku gostoto pikslov v tiskani sliki. Ta ločljivost je popolnoma neodvisna od »običajne« ločljivosti. Visokoločljivo sliko lahko natisnemo z nizko vgrajeno ločljivostjo in tudi obratno. Pri enaki »običajni« ločljivosti bo slika natiskana z visoko vgrajeno ločljivostjo manjša (piksli so bolj gosto skupaj), slika z nizko ločljivostjo pa večja (piksli so bolj razpršeni).

Pogosto se z vgrajeno ločljivostjo pri tiskanju sploh ne ukvarjamo, ampak le

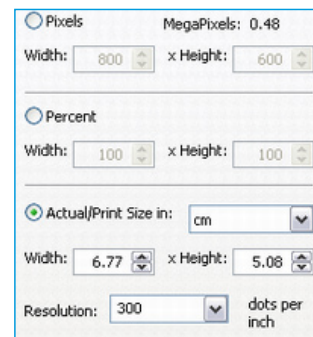
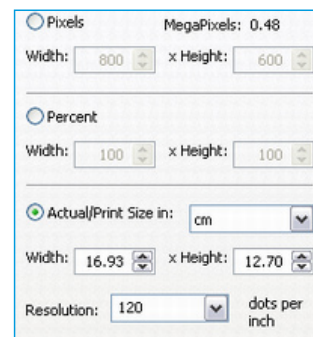
povemo, kako veliko sliko bi radi natisnili. In zakaj je vgrajena ločljivost potem sploh pomembna? Predstavlja nam nekakšno mero za kakovost slike. Če bomo sliko natisnili z zelo nizko vgrajeno ločljivostjo (npr. sliko ločljivosti 1600 × 1200 v velikosti 32 × 24 inčev (torej približno 81 × 61 cm), kar pomeni 50 *ppi*), bodo piksli predstavljeni s precej velikimi barvnimi točkami in slika bo »kockasta«.

Na kakovost natisnjene slike (ki je tako ali tako precej subjektivna zadeva) sicer vpliva še več drugih faktorjev, kot so ločljivost tiskalnika (kako velike so kapljice barve, kako skupaj so lahko – ali je sploh možno doseči željeno vgrajeno ločljivost), kakovost papirja oz. medija, na katerega tiskamo, kakovost postopka, ki določi, kako natisniti posamezno skupino pikslov. Kot osnovno pravilo velja, da naj bi za »fotografsko« kakovost (torej tako, da je primerljiva kakovosti »klasičnih« fotografij) vgrajena ločljivost pri uporabi solidnega črnilnega tiskalnika bila med 200 in 250 *dpi*. V tabeli vidimo, kakšna je priporočena »običajna« ločljivost, če želimo natisniti slike navedenih velikosti z 200 *dpi*.

Če Janezek torej ne bo delal izrezov iz svojih fotografij, ki bi jih potem tiskal v veliki velikosti, bo torej povsem dovolj, če bo njegov novi digitalni imel ločljivost »le« 4M točk. Bolj smiselno je, da se pri odločanju o fotoaparatu posveti drugim lastnostim.



Slika 4. Ločljivost vpliva na velikost datoteke.





Intervju z Marijanom Prosenom

Spraševala Maja Klavžar

■ Kje ste se rodili in preživel otroška leta?

Oče je bil v službi pri železnici. Zato se je naša družina veliko selila. Kar sedemkrat. Rodil sem se 13. marca 1937 v Brežicah, zato imam 13 za prijazno in srečno število. Komaj tri mesece po rojstvu smo se preselili na Gorenjsko, na Jesenice, kjer sem preživel dvanajst čudovito lepih in nepozabnih let, čeprav so me oplazile strahote druge svetovne vojne. Vendar otrok drugače doživlja vojno kot odrasel človek.

■ Kje ste obiskovali osnovno in srednjo šolo?

Štiri razrede osnovne šole in prvi razred gimnazije, ki je takrat štela osem razredov, sem končal na Jesenicah, sredi drugega letnika pa smo se preselili v Pivko. Z vlakom sem se vozil v Postojno, kjer sem zaključil gimnazijo.

■ Kdaj vas je začela zanimati znanost?

Pravzaprav sta me matematika in naravoslovje začela zanimati po tretjem letniku gimnazije, po mali maturi. A razen skromnih učbenikov ni bilo ustreznih knjig. Zelo me je zanimala literatura, predvsem slovenska. Bil sem skoraj odločen, da bom šel študirat slavistiko. O astronomiji nisem imel pojma. Zvezde so mi bile všeč kar tako. V višjih razredih gimnazije sem poznal Venero in Mars, Veliki voz in Severnico in tu je bil konec mojega znanja o vesolju. Veliko bolj me je zanimal šport. Igral sem nogomet, odbojko, namizni tenis in bil dober tekač na dolge proge.

■ Kdaj ste se odločili za študij astronomije? Vzorniki?

Na univerzi sem najprej vpisal matematiko. Sredi prvega letnika pa se je v moji duši zgodilo nekaj, česar še danes ne znam pojasniti. Neprestano sem začel misliti na študij astronomije. Imel sem celo videnje, da bi lahko na tem področju v slovenskih razmerah nekaj naredil. Precej tega se je uresničilo. Moj prvi in edini vzornik je bil dr. Lavo Čermelj, prof. fizike in matematike, ki sem ga spoznal, ko sem bil študent drugega letnika astronomije. Precej sem zahajal k njemu na dom in marsikaj zanimivega mi je povedal, tudi za življenje.



ASTRONOMIJA

▪ Nam lahko opišete svoj študij astronomije?

Opravi je bilo treba temeljne izpite iz dveh matematik (poleg teh tudi opisno geometrijo), dveh fizik s tremi praktikummi, treh mehanik, toplote, elektromagnetnega polja, optike, matematične fizike, poleg tega pa seveda še iz splošne astronomije, sferne astronomije, pozicijske astronomije, astrofizikalnih metod, opravi astronomsko seminarja in zagovor diplomskega dela. Obširen študij. Hkrati sem opravil tudi vse potrebne pedagoške izpite (metodike poučevanja) in mladinsko psihologijo, tako da sem se nekako pripravil na poučevanje matematike in fizike na srednji šoli, če kot astronom ne bi dobil zaposlitve. Izkazalo se je, da je bila ta moja poteza smotrna.

▪ In kako danes v Sloveniji študiramo astronomijo?

Ne vem natančno. Zato se vprašanju ognem. Mislim, da z dodatnimi izpiti iz astronomskih vsebin in zagovora diplomskega dela.

▪ Kako bi opisali razvoj astronomije od časov, ko ste diplomirali, do danes? Kaj so glavni dosežki astronomije tega obdobja?

Komaj bi to znal dobro opisati. Bom poskusil. Razvoj je seveda gromozanski, če samo pomislim, da sem diplomiral daljnega 1961. leta. Kot študent sem doživel leta 1957 veliko navdušenje ob izstrelitvi prvega umetnega zemeljskega satelita Sputnika I, nato pa že v službi odkritje pulzarjev (1968) in kvazarjev, sevanja mikrovalovnega ozadja, številna potovanja vesoljskih ladij k Luni in planetom ter raziskovanja teh teles iz neposredne bližine in tudi njihovega površja, obisk več svetlih kometov (od katerih sem enega tudi uspešno fotografiral, kar je bila tedaj redkost), razprave o črnih luknjah, izstrelitev Hubblovega vesoljskega teleskopa okoli Zemlje in njegovo snemanje daljnih nebesnih predmetov, odkrivanje planetom podobnih teles izven Osončja,

razprave o temni materiji in temni energiji in še bi lahko našteval. Svoj čas sem nova odkritja kar dobro spremljal, zdaj pa nisem več kos novim spoznanjem, npr. v kozmologiji. To kar priznam in mi ni nič nerodno. Zato se pa bolj ukvarjam s pedagoškimi problemi. Pišem o temeljnih stvareh v astronomiji in kako jo najbolje poučevati. Tudi tu se zavedam, da nimam vse prav, da sem morda že malo zastarel. Moja zvezda je namreč že precej nizko na zahodni strani neba in bo kmalu zašla.

▪ Znani ste kot izredno ploden pisec. Katera vaša dela vam največ pomenijo?

Pisanje mi pomeni toliko kot kruh. Čeprav za to dobim tudi nekaj materialnega nadomestila, nikdar ni v ospredju denar. Veliko sem napisal oz. naredil zastonj, za svojo dušo in srce. Lahko rečem, da sem se za vsako svoje delo, knjigo ali članek pa tudi drobno notico vprašal: Ali ima smisel? Ali znam? Ali zmorem? Pa sem poskusil. Vse moje delo je torej nastalo iz samih poskušanj oz. preskušanj samega sebe. Najbolj pri srcu mi je zagotovo drobna knjiga Veliki in Mali medved, ki sem jo izdal v samozaložbi z veliko pomočjo moje žene Stane, poleg učbenikov pa se mi zdijo najpomembnejše knjige Imena nebesnih teles, kjer sem obdelal osnove nebesnega imenoslovja, Mali leksikon astronomije, kjer sem oblikoval temeljno slovensko astronomsko izrazoslovje, ter Zvezdni miti in legende, kjer sva skupaj z ženo napisala nekoliko v literarnem stilu klasične zgodbe iz grške mitologije skoraj za vsa ozvezdja Ptolemajevskega obdobja in še za nekaj ozvezdij, ki so »nastala« pozneje.

▪ Veliko ste delali z mladimi. Nam lahko opišete svoje izkušnje?

Zabeleženih imam okoli 330 srečanj z mladimi, od astronomskih taborov, naravoslovnih dni in noči, predavanj, množičnih opazovanj, dejansko pa je tega precej več. Samo če pomislim, na koliko telefonskih klicev v zvezi z astronomskimi vprašanji sem v življenju odgovarjal, se kar

Sedem utrinkov ob razstavi, Šenčur 2005

1. Ponosen sem, ker sem Slovenec, še bolj, ker sem Gorenjec
2. Najbolj, ker sem en del Šenčurjana, da ustvarjalno delujem v občini, kjer je bil v Prebačevem rojen moj stari ata Miha
3. Srečen sem, da sem toliko zdrav in da imam tolikšno fizično in psihično moč, da lahko dam od sebe stvari, ki so širšega pomena
4. Srečen sem, da sodelujem z osnovno šolo Šenčur, z učenci in učitelji na tej šoli
5. Srečen sem, da skupaj s svojo ženo Stano in psičko Noto diham zrak v Javorniku pod Joštom nad Kranjem in zelo rad imam ta košček zemlje in nebo nad njim
6. Srečen sem, da še vedno premorem toliko ljubezni, ki jo lahko neusahljivo in nesebično trosim v najrazličnejših oblikah in razsežnostih med mlade in starejše, s čimer se počutim svobodnejšega
7. Srečen sem, ko okoli sebe vidim srečne ljudi, in srčno se veselim njihovih uspehov



zdrznem. Z mladimi mi je bilo prijetno delati in pre-pričan sem, da je bilo tudi njim prijetno z mano (po-sebno če ni bilo to povezano s šolskimi obveznostmi, kjer sem pa zahteval svoje), saj sem bil preprost in nevsiljiv posredovalec nebesnih vsebin. Najlepše, kar se mi je dogajalo na koncu kake delavnice, pa je bilo to, da so se npr. otroci drenjali ob meni in me čukali za hlače rekoč: »Stric, daj, še kaj povej.«

■ Kaj v astronomiji pomeni vidno vesolje? Kakšne so razsežnosti vidnega vesolja in ali si jih lahko sploh predstavljamo?

O tem bi se bilo mogoče razpisati na več straneh. A bom zelo skrajšal in poenostavil. To je predmet splošnega raziskovanja, preučevanja in tudi (za na-vadne smrtnike) velikega občudovanja. Z različnimi napravami ga najbrž zaznavamo skoraj do globine 15 milijard svetlobnih let. V zadnjem času gledam na problem nastanka in razvoja nam zaznavnega ve-solja nekoliko drugače kot uradna znanost, a to je moj problem. Saj ne bom nič objavil. Najbrž gre pri vsem tem za več vesolj in mi smo le v enem od njih. Vera ima svoje temeljne resnice – dogme, znanost pa aksiome. Jaz pa nisem preveč veren. Zdaj, ko sem upokojenec, lahko še bolj neobremenjeno, revolucio-narno oz. domišljijско razmišljam o stvareh kot prej. To je zame velika nagrada in sreča.

■ V zadnjem času je zelo aktualno odkrivanje planetov izven našega Osončja. Lahko kmalu pričakujemo odkritje Zemlji podobnih planetov?

Pred okoli 40-imi leti sem si skoraj eno leto dopiso-val z vodilnim profesorjem na Sproul observatoriju v ZDA, kjer so na poseben način raziskovali motnje v gibanju določenih bližnjih pritlikavk (posebno znana je šest svetlobnih let oddaljena Barnardova zvezda) zaradi morebitnih temnih teles, ki naj bi se gibala okrog njih. Motnje so najprej pojasnjevali s kroženjem dveh temnih teles tipa planetov Jupitra in Saturna, pozneje pa več teles, tudi takšnih kot Zemlja. Pri tej stvari gre precej tudi za tolmačenje oz. prikazovanje (interpretacije) raziskav. Ker je to zelo zelo daleč od nas, bom raje kar tiho. Naj povem le to. Luna je eno svetlobno sekundo oddaljena od nas, pa tako malo vemo o njej. In kaj je kilometer pod nami? Mi sami in vse okoli nas je še vedno velika uganka. Zelo malo vemo. Nekatero stvari razumemo bolj, ker smo si na-redili določen model. Najlaže je govoriti o stvareh, ki so veliko in veliko svetlobnih let daleč. Le kdo bo pre-

veril dejansko stanje? Tudi hipoteze so na majavih tleh. Zato se jih sam izogibam že na daleč. Vendar pa jih ne zavračam.

■ Ali po vašem obstaja življenje v vesolju, izven Zemlje?

Zagotovo. Ne smemo si niti v sanjah do-mišljati, da smo edina in povrh še najbolj pametna bitja v vesolju. Dokazov res še ni, a bodo zagotovo prišli, ne še tako kma-lu, a morda že v tem stoletju. Dobro je, da poznamo svojo preteklost, sreča pa (eni pravijo milost), da ne poznamo prihodno-sti. Sicer pa se zdi, da je vesolje en sam živ organizem, nekakšen živ laboratorij, kjer se vse nenehno spreminja. Le posku-sov v njem ne moremo ponoviti, čeprav se neki pojavi ponavljajo. Živimo kratek čas in utripa vesolja skoraj ne zaznamo. To je najbrž tudi sreča. Vsaj tako se mi zdi.

■ Imate na koncu še kakšno sporočilo za bralce Preseka?

Zelo težko je biti dovolj kritičen in pravičen oz. enako sprejemljiv za vsa novejša odkri-tja. Težko je selekcionirati informacije in povedati, kaj je primerno in sprejemljivo za objavo, kaj je bolj poučno kot drugo, kaj ni v skladu z današnjo znanostjo. To izčisti čas. Tudi kaj, kar znanost danes še zavrača, bo jutri vsakdanja stvar. Bralci Preseka naj bi dobili predvsem dobro napisane temelj-ne vsebine (resnice) iz astronomije. Sam se raznim domnevam zelo izogibam, ker je v njih preveč negotovosti in ribarjenja v kalnem. Zame te vsebine skoraj spadajo v mitologijo, ki pa jo imam zelo rad, vendar na svoj način. In ravno to pa najbolj zanima ljudi, resno delo v astronomiji ne. Tako še vedno raje berejo astrologijo in prebirajo svoj horoskop (čeprav le za hec) kot resno astronomsko čtivo. Ampak takšen je člo-vek. Zanima ga prihodnost iz zvezd, čeprav neosnovana. Če se ne izpolni, nič hudega, na vedeževalca se pozabi. Morali pa bi ga močno prijeti za ušesa in ga pošteno ošte-ti. Tehnika je vse boljša, znanost vse bolj napreduje, vraževerje pa se tudi povečuje. To se mi zdi grozno. Dobro in lepo se je za-nimati za astronomijo. Ne zato, da bi po-

stali poklicni astronomi, ampak da si raz-širimo obzorje razmišljanja, gremo v četrto dimenzijo, naredimo nekaj za dušo in tudi srce, pa tudi za to, da bi postali dobri ma-tematiki in fiziki. Poznam veliko inženirjev in zdravnikov, slovenistov in germanistov pa tudi preprostih ljudi v mestu in na kme-tih, ki se zelo zanimajo za astronomijo, za zvezde. Pravijo, da sicer precej stvari v popolnosti ne razumejo, vendar pa jim to pomeni nekaj lepega.

Za branje zanimive knjige Marijana Prosenja (prez učbenikov)

- ASTRONOMSKA OPAZOVANJA, Prese-kova knjižnica 3, DMFA Slovenije, Lj. 1978.
- UTRINKI IZ ASTRONOMIJE, MK, Lj. 1980.
- PRVI STIK Z VESOLJEM, DZS, Lj. 1984.
- ASTRONOMČEK TONČEK, MK, Lj. 1985.
- OPAZUJEM SONCE IN LUNO, MK, Lj. 1987.
- VELIKI IN MALI MEDVED, samozalož-ba, Lj. 1990.
- MALA ASTRONOMIJA, Math, Lj. 1991.
- SONCE ZGODAJ GORI GRÉ, MK, Lj. 1993.
- MALE ZGODBE O VELIKEM VOZU, Math, Lj. 1996; sk. s Stano Prosen.
- PRVI POGLED, DZS, Lj. 1998; sk. s Sta-no Prosen.
- SKRIVNOSTI DNEVA IN NOČI, Jutro, Lj. 1999.
- TUDI ZVEZDE PRAZNUJEJO, Math, Lj. 1999; sk. s Stano Prosen.
- SPOZNAVAJMO ZEMLJO IN VESOLJE, DZS, Lj. 2001; sk. s Stano Prosen.
- ZVEZDNI MITI IN LEGENDE, Jutro, Lj. 2002; sk. s Stano Prosen.
- IMENA NEBESNIH TELES, Jutro, Lj. 2003.
- UKVARJANJE S SENCO, Presekova knji-žnica 39, DMFA Slovenije, Lj. 2003.
- (MALI) LEKSIKON ASTRONOMIJE, MK, Lj. 2004.
- PANORAMA ZVEZDNEGA NEBA, MK, Lj. 2004.
- ZVEZDE, ZVEZDE, Jutro, Lj. 2005.

Ali v jasni noči vidiš svečo na Krvavcu?

Marijan Prosen

Tako se glasi začetek besedila 4. naloge na strani 19 v 2. številki Preseka 33 (2005/2006).

Naj takoj povem, da niti glede besedila niti glede rešitve te naloge nimam posebnih pripomb. Vse je v redu. Naloga se mi zdi primerna in celo duhovita. Vendar pa bi rad dodal nekaj drobcev drugačnega razmišljanja, kar bi morda marsikoga utegnilo zanimati. V prispevku se bom držal enakega izrazoslovja, kakršno je v omenjeni nalogi. Oglasil sem se zato, da bralci Preseka presodijo, kaj vse se lahko skriva v nalogi oz. kaj lahko vsebuje ozadje kakšne naloge, pa če je zastavljena še tako preprosto in na prvi pogled naivno. Ravno preprosto nalogo je včasih zelo težko sestaviti.

Zveza med sijem zvezde z magnitudo m in osvetlitvenostjo E (oz. gostoto vpadnega svetlobnega toka), ki jo zvezda povzroči na površju Zemlje, je podana s Pogsonovo enačbo: $E/E' = 10^{-0.4(m-m')}$. Pred sto leti so z zelo natančnimi fotometričnimi meritvami ugotovili, da je $E' = 1 \text{ lx}$ za $m' = -14,2$ magnitude.

Iz te enačbe lahko izračunamo, da polna luna (ščip) s sijem $m = -12,5$ magnitude v idealnih vremenskih razmerah povzroči osvetljenost $0,2 \text{ lx}$, zvezda 1. magnitude okoli $8 \cdot 10^{-7} \text{ lx}$, zvezda 6. magnitude pa okoli $8 \cdot 10^{-9} \text{ lx}$ (torej 100-krat manj kot zvezda 1. magnitude, kar je bilo povedano tudi v rešitvi naloge).

Osvetljenost E , svetilnost I in oddaljenost r svetila so



povezane z enačbo $E = I/r^2$, kjer je I podana v cd (svečah), r pa v m , tako da je $\text{cd}/\text{m}^2 = \text{lx}$. (To seveda velja za idealne razmere; v realnih razmerah pa je $E = \mu I/r^2$, pri čemer je μ faktor prepustnosti ozračja in so mu včasih pripisali vrednost 0,8, zdaj pa bi mu lahko zaradi dodatnega svetlobnega onesnaženja okolja in drugih vzrokov v ozračju pripisali vrednost zagotovo že 0,75 ali celo 0,7.)

Vzemimo »zvezdo«, ki naj sveti z dano svetilnostjo I in naj ima znan sij m , mi pa bi radi ugotovili, v kateri oddaljenosti sveti. Iz pravkar zapisane enačbe izračunamo oddaljenost $r = (I/E)^{1/2}$ (μ kar zanemarimo). Tako izračunamo, da je ena sveča vidna kot zvezda 1. magnitude z oddaljenosti 1,1 km, kot zvezda 6. magnitude (meja vidnosti za normalno človeško oko) pa z razdalje 11 km. (Če upoštevamo prepustnost, dobimo seveda manj km.)

Po nekih, s poskusom nepreverjenih pripovedih naj bi človek zaznal 1 cd še v oddaljenosti 27 km ali okroglo 30 km, kar namigne tudi naloga. To je velikanška zahteva za človeško oko, sam bi rekel preveliko povečevanje sposobnosti našega očesa, ki je sicer odličen optični inštrument, vendar tako zmogljiv pa spet ne.

Kako pojasniti zapisano vrednost za oddaljenost, namreč teh 27 km? To dobimo z računanjem. Z oddaljenosti 27 km je namreč ena sveča vidna kot zvezda 8. magnitude, kar seveda velja za popolno temno noč (brez svetle Lune na nebu), najboljše vremenske po-

goje in odlično oko. Recimo, da so včasih dobri opazovalci to zares zaznali s prostim očesom. Danes tega ne zazna nihče več. Ker ima nočno nebo določeno svetlost, v zadnjem času pa moramo dodatno upoštevati tudi svetlobno onesnaženje okolice in še marsikaj zraven, naj bi oko zaznalo zvezde do 6. magnitude, kar je še vedno idealno gledanje na problem. Meni se to niti od daleč ne posreči, pa imam precej prakse. Ne samo, da se mi zdi, upam si celo trditi, da se to v nižinskem smogu ne posreči tudi drugim, dosti boljšim opazovalcem. Sicer pa vsak lahko poskusi.

Nadalje izračunamo, da bi v idealnih razmerah svetilo s svetilnostjo 100 sveč zaznali kot zvezdo 1. magnitude z oddaljenosti 11 km (ob upoštevanju prepustnosti pa celo 2 do 3 km manj). To pa je povsem mogoče zaznati.

Že dalj časa živim na vasi. In prav z naše vasi lahko

neposredno vidim vrh Krvavca v oddaljenosti okoli 20 km. Večkrat ponoči gledam tja. Da bi tam gori kdo zaznal eno svečo, iz prakse povem, da je to popolnoma nemogoče (tudi izračunamo 7,3. magnitudo). Svetilo s svetilnostjo 100 sveč (okoli 100 vatno žarnico) pa je zaznati z lahkoto, vendar ne kot zvezdo 1. magnitude, ampak 2,3. magnitude.

Z oddaljenosti 27 km bi to svetilo zaznali kot zvezdo 3. magnitude, z oddaljenosti 30 km pa kot zvezdo magnitude 3,2 (vsak kilometer se pozna). Vse to pa je s prostim očesom mogoče povsem dobro zaznati, tudi če še dodatno upoštevamo propustnost.

To moje razmišljanje seveda ni povsem gotovo. Predvsem manjka poskus, ki bi potrdil razmišljanje, ki se kljub vsemu zdi zelo utemeljeno. Ni vse tako preprosto, kakor se zdi na prvi pogled. Nara-va je zamotana stvar.



Rešitev nagradne križanke Presek XXXIII/3

																			
MEJNA REKA MED NEMČIJO IN POLJSKO KI IZVIRA NA ČESKEM MODER KRAŠER TRAJAN DREVE V NEM NASTOPAJO DVAJSET PRINCICE 68. ČRKA SIMBOL ZA GOSTOTO DESETERO LOVKAN GLADKO VODNA ALI HODSKA KULTURNA RASTLINA										SLOVENSKI IZRAZ ZA ŽIVOKIS BORIS FLEEC VELIKA OČER Z GRIVO FLAV TISTKA DRIFE NAUER ŠTEK, NEZAROD VOLEN ČLOVEK, DROGA PRVO SLOVENSKO JE NAPIŠAL PRIMOZ TRUBAR ALKOHOLNA PIJACA Z OBRNOM PO GREKIH ŽELJESIH VODITELJ TV BREVNIA (TOMAŽ) NARPROJE HORROR HUDO AMERIŠKI KENIK, NOBELOVCI (LARI) MERILNIK MOČI ELEKTRO TOKA SAMO, ZOLLI ZADNIK NAGLASNO ARABŠEV IN ETIO PLUCEV SKUPNA ZVANI NARPAVA									
O D B L I S K D I F E R E N C I A L N A E N A Č B A R O V E R J E T N O S T U T R I P A K T N A I V E C S I P A G O R R I B A Z A D E T E K V L A S T N O M E S T O L E D E N A										B R Z O V L A K I A L N A E N A Č B A N O S T U T R I P A M O S G E L D A R A K A D T O V O R N I N A M E T R O N O M I V O Š E G A N E A M O R I K A R O L E R J I A M I S T A Ž A K C E N T									
AVTOR BAROKO ROKALIS DEL VEČ DNEVNE DIVE ALI VIZUJE RIMSKI NAČELNIK ZEMLJE FINA NARAVNA TRAVNINA NEGOVAN LISO STROJA SKUPNO VJAVANJE VELIKONJA RIMSKI CESAR TOLIKOT GLASBENIK ŠAHAR DOPLOV MOBLI VIZUJ ZA RARI BULČINE ORGAN PRILASTI KI SPOVEČNA USTAVO OSNOVNI MATEMATIČNI POKAN										PRITOK VOLGE HUNSKI KRALJ PRAZA REČENKA PEVEC IRELAND ZNAK ZA ASTAT TEHNIČNO OBRNUTE IZNAJDA OBRNUTE OBRNUTE VETER NAJVEČJA OBRNUTE IZNAJDA DEVEJ S KOLESI SUMEVEC IN MOČN PRIPRAVA NOGA DOKA NAGLAS POUBAREK									

Za nagradno križanko iz 2. številke Preseka smo prejeli eno samo pravilno rešitev: **Evropski matematični kenguru**, ki nam jo je poslal BORUT UMER iz Kopra. Borut prejme prvo nagrado. Drugo in tretjo nagrado pa prejmeta reševalca križanke iz 3. številke: LUKA KRMPOTIČ iz Rogaške Slatine in NATAŠA OŽIR ŽUREJ iz Celja.

Za nagradno križanko iz prejšnje številke smo prejeli 19 pravih rešitev. Nagradno geslo se je glasilo **Knjižnica Sigma, osemindesetdeset**. Žreb je nagrade razdelil med naslednje tri nagrajence: JOŽE JARC, Domžale; BORIS KOŽLIN, Dobrovo v Brdih; TEJA TURK, Ljubno ob Savinji.

Nagrajenci so knjižne nagrade prejeli po pošti.



■ Navodila sodelavcem Preseka za oddajo prispevkov

Presek objavlja poljudne in strokovne članke iz matematike, fizike, astronomije in računalništva. Poleg člankov objavlja prikaze novih knjig s teh področij in poročila z osnovnošolskih in srednješolskih tekmovanj v matematiki in fiziki. Prispevki naj bodo zanimivi in razumljivi širšemu krogu bralcev, učencem višjih razredov osnovnih šol in srednješolcem.

Članek naj vsebuje naslov, ime avtorja (oz. avtorjev) in sedež institucije, kjer avtor(ji) dela(jo). Slike in tabele, ki naj bodo oštrevilčene, morajo imeti dovolj izčrpen opis, da jih lahko večinoma razumemo ločeno od besedila. Avtorji člankov, ki želijo objaviti slike iz drugih virov, si morajo za to sami priskrbeti dovoljenje (copyright). Zaželena velikost črk je vsaj 12 pt, razmak med vrsticami pa vsaj 18 pt.



Prispevke pošljite odgovorni urednici na naslov uredništva **DMFA-založništvo, Uredništvo revije PRESEK, p. p. 2964, 1001 Ljubljana** ali na naslov elektronske pošte **presek@dmfa.si**.

Vsak članek se praviloma pošlje vsaj enemu anonimnemu recenzentu, ki oceni primernost članka za objavo. Če je prispevek sprejet v objavo in če je besedilo napisano z računalnikom, potem urednica prosi avtorja za izvorno datoteko. Le-te naj bodo praviloma napisane v eni od standardnih različic urejevalnikov TeX oziroma LaTeX, kar bo olajšalo uredniški postopek.

.tex

■ Kolofon

Presek

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

letnik 33

šolsko leto 2005/2006

številka 4

Uredniški odbor

Vladimir Batagelj, Tanja Bečan (jezikovni pregled), Mirko Dobovišek (glavni urednik), Vilko Domajnko, Darjo Felda (tekmovanja), Bojan Golli, Marjan Hribar, Marjan Jerman (matematika), Martin Juvan, Maja Klavžar (odgovorna urednica), Damjan Kobal, Andrej Likar (fizika), Matija Lokar, Franci Oblak, Marijan Prosen (astronomija), Marko Razpet, Andrej Taranenko (računalništvo), Marija Vencelj, Matjaž Vencelj.

Dopisi in naročnine

DMFA-založništvo, Presek, Jadranska ulica 19,
p. p. 2964, 1001 Ljubljana,
telefon (01) 4766 553, 4232 460, telefaks (01) 2517 281.

Naročnina za šolsko leto 2005/2006 je za posamezne naročnike 4.000 SIT (posamezno naročilo velja do preklica), za skupinska naročila učencev šol 3.500 SIT, posamezna številka 900 SIT, dvojna številka 1.650 SIT, stara številka 650 SIT, letna naročnina za tujino pa znaša 25 EUR.

Transakcijski račun: 03100-1000018787.

Devizna nakazila: SKB banka d.d. Ljubljana,
Ajdovščina 4, 1513 Ljubljana,
SWIFT (BIC): SKBASIZX, IBAN: SI56 0310 0100 0018 787.

List sofinancirata javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije ter Ministrstvo za šolstvo in šport

Založilo DMFA-založništvo

Oblikovanje Polona Šterk in Matjaž Čuk

Ilustracija Matjaž Čuk in Nina Rupel

Tehnično urejanje Matjaž Čuk, ARDI

Tisk Tiskarna Pleško, Ljubljana

© 2006 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije – 1629

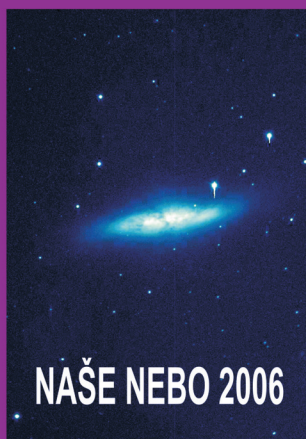
Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Novosti iz astronomije

Publikacije s področja astronomije so zagotovo najzanimivejši del naše ponudbe za širši krog bralcev. O njih ste lahko že veliko prebrali tudi na straneh revije Presek. Zato bo dovolj nekaj besed za predstavitev dveh najnovejših izdaj, ki sta izšli konec leta 2005.

Astronomske efemeride Naše nebo vsebujejo tekoče podatke o Soncu, Luni, mrkih, planetih, kometih, satelitih in pregledni koledar nebesnih pojavov v letošnjem letu. Presekova zvezdna karta je po 25 letih (takrat je prvič izšla kot priloga revije Presek) sedaj posodobljena in plastificirana, da je tako še primernejša za astronomska opazovanja na prostem.



Pavla Ranzinger,
Bojan Dintinjana in
Herman Mikuž:

NAŠE NEBO 2006

**Astronomske
efemeride
(letnik 59)**

52 strani
format 16 × 23 cm
mehka vezava

1.800 SIT



Pavla Ranzinger:

PRESEKOVA ZVEZDNA KARTA

2000,0

format 54 × 58 cm
plastificirana
zložena

800 SIT

OGLAS

Marijan Prosen:

UKVARJANJE S SENCO

96 strani
format 16,5 × 23,5 cm
mehka vezava

2.500 SIT

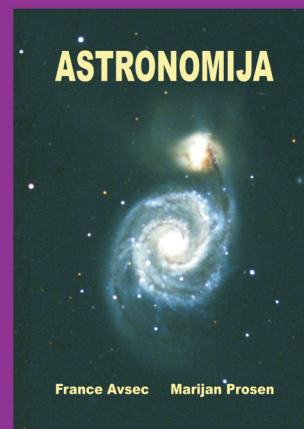


France Avsec in
Marijan Prosen:

ASTRONOMIJA

180 strani
format 14,5 × 20,5 cm
mehka vezava

(v tisku)



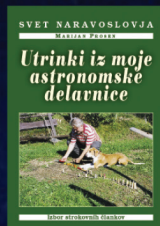
Poleg omenjenih lahko v naši ponudbi najdete še veliko drugih del s področja astronomije. Podrobnejše predstavitve dobite na spodnjem naslovu, kjer lahko vse tudi naročite s popustom:

<http://www.dmfa-zaloznistvo.si/>

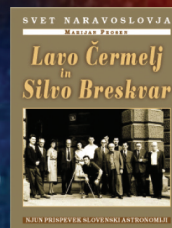
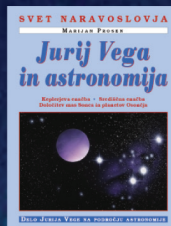
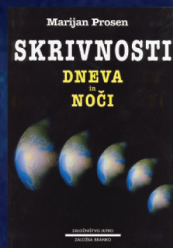
Individualni naročniki revije Presek imajo pri naročilu izdaj DMFA–založništvo 20 % popusta!
Dodatne informacije dobite v uredništvu Preseka po telefonu: (01) 4766 553 ali 4232 460

45 let z astronomijo

Marijan Prosen
nam na razumljiv
in poljudnoznan-
stven način odkriva
skrivnosti neba
nad nami.



V pripravi:
S. Južnič in M. Prosen
JOSIP PLEMELJ IN KOMET 1847 I



15 let
1991
2006

Založništvo Jutro

Črnuška c. 3, Ljubljana • jutro@siol.net • (01) 561-72-30

OGLAS