



# PRESEK

- ☛ ZRAČNA BLAZINA
- ☛ NOGOMET
- ☛ VARNOST NA RAČUNALNIKU
- ☛ NAGRADNA KRIŽANKA



ISSN 0351-6652

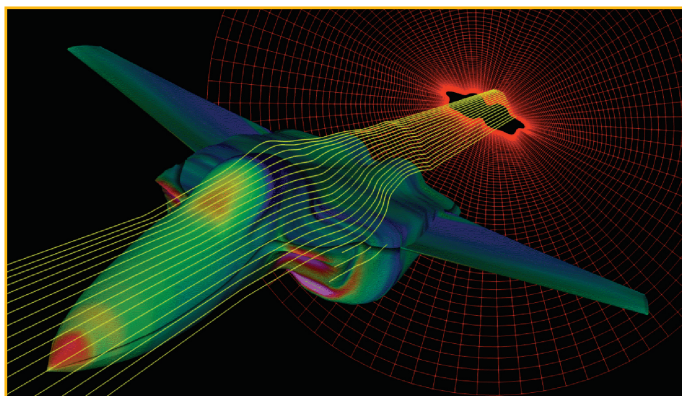


9 770351 665449

# Načrtovanje letal

➔ Zračni (in vodni) tokovi so predmet raziskav že več kot sto let, vendar so matematiki šele pred kratkim začeli razumevati zapleteni fenomen turbulence, ki je bistveni del aerodinamike. Zaradi matematike in sodobnih računalnikov vetrne kanale dandanes le še redko uporabljamo pri načrtovanju v aeronavtiki.

Navier-Stokesove enačbe opisujejo tekočinske tokove, vendar pa ne obstaja natančna rešitev teh parcialnih diferencialnih enačb. Hitrejši kot je tekočinski tok, bolj narašča nelinearni člen v enačbah, to pa povečuje težavnost generiranja numeričnih rešitev enačb. Zato so turbulence, ki vplivajo na letala, še posebej težko razumljive – so celo izven dosega računske moči najmodnejših superračunalnikov. Tako je potreben napredek v teoriji, ki bi omogočil, da s sodobno tehnologijo pristopimo k problemu. Matematiki sedaj preverjajo zakona Richardsonova in Kolmogorova: dve domnevi, ki poskušata razložiti turbulenco. ✖



**POJASNILO:** Gornji prispevek je prevod iz rubrike "The Mathematical Moments", ki jo objavlja Ameriško matematično društvo AMS na spletni strani [www.ams.org/mathmoments](http://www.ams.org/mathmoments).

## ➔ Presek

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje  
letnik 34, šolsko leto 2006/2007, številka 4

**Uredniški odbor:** Vladimir Batagelj, Tanja Bečan (jezikovni pregled), Mojca Čepič, Mirko Dobovišek (glavni urednik), Vilko Domajnko, Darjo Felda (tekmovanja), Bojan Golli, Andrej Guštin (astronomija), Marjan Jerman (matematika), Martin Juvan, Maja Klavžar (odgovorna urednica), Damjan Kobal, Andrej Likar (fizika), Matija Lokar, Franci Oblak, Marijan Prosen, 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.

**Internet:** [www.presek.si](http://www.presek.si)

**Elektronska pošta:** [presek@dmfa.si](mailto:presek@dmfa.si)

**Naročnina** za šolsko leto 2006/2007 je za posamezne naročnike 16,69 EUR (3.999,59) – posamezno naročilo velja do preklica, za skupinska naročila učencev šol 14,61 EUR (3.501,14 SIT), posamezna številka 3,76 EUR (901,05 SIT), dvojna številka 6,89 EUR (1.651,12 SIT), stara številka 2,71 EUR (649,42 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): SKBASIX, 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, ilustracija in tehnično urejanje**

Polona Šterk in Matjaž Čuk

**Tisk** Tiskarna Pleško, Ljubljana

**Naklada** 2100 izvodov

© 2007 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije – 1658

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

Poština plačana pri pošti 1102 Ljubljana

## 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, učenec 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 oštevilčene, morajo imeti dovolj izčrpen opis, da jih lahko večinoma razumemo ločeno od besedila. Slike v elektronski obliki morajo biti visoke kakovosti (jpeg, tiff, eps, ...), velikosti vsaj 8 cm pri ločljivosti 300 dpi. V primeru slabše kakovosti se slika primerno pomanjša ali ne objavi. 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](mailto: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 uredništvo 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.

Avtor se z oddajo članka strinja tudi z njegovo kasnejšo objavo v elektronski obliki na internetu.



# Kazalo

## ■ MATEMATIČNI TRENUTKI

Načrtovanje letal ..... 2

## ■ MATEMATIKA

Iracionalne neenačbe (*Ajda Fošner*) ..... 4-6

O nogometu in statistiki – Drugi del (*Dominik Benkovič*) ..... 6-9

Predstavitve nove knjige (*Uroš Milutinović*) ..... 31

## ■ FIZIKA

Kako deluje zračna blazina?

(*Timotej Maroševič in Grega Poljšak*) ..... 12-14

Kuhinjska poizkuševalnica –

Kako narediti ledene kristale? (*Mojca Čepič*) ..... 15

Poizkuševalnica v sončni sobi – Oblika sence majhnih

predmetov v sončni svetlobi, odgovor na nalogo iz

prejšnje številke (*Mojca Čepič*) ..... 18-19

Raziskovalnica: optična dvolomnost

(*Irena Drevenšek-Olenik in Gorazd Planinšič*) ..... 20-21

## ■ ASTRONOMIJA

Dve o Luni (*Andrej Guštin*) ..... 22-25

Prvi profesor astronomije na Univerzi v Ljubljani

(*Marijan Prosen – Majo in Stanislav Južnič*) ..... 26-27

## ■ RAČUNALNIŠTVO

Varnost v operacijskem sistemu Windows XP (*Marko Jakovac*) .. 28-30

## ■ RAZVEDRILO

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

Rešitev nagradne križanke Presek 34/3 ..... 24

## ■ TEKMOVANJA

6. tekmovanje dijakinj in dijakov srednjih tehniških in strokov-

nih šol v znanju matematike – Tekmovanje B (*Darinka Žižek*) ..... 10-11

Mednarodni matematični kenguru ..... priloga

Tekmovanje za srebrno Stefanovo priznanje ..... priloga

Tekmovanje za bronasto Stefanovo priznanje ..... priloga



# Iracionalne neenačbe

AJDA FOŠNER

→ V eni izmed prejšnjih števil *Preseka* smo govorili o ozadju in ključnih korakih reševanja iracionalnih enačb. Spomnimo se, da je pri reševanju takih enačb postopek največkrat jasen, kljub temu pa se pogosto zgodi, da ne pridemo do pravih rešitev. Ob tem se lahko vprašamo, ali kaj podobnega velja za *iracionalne neenačbe*.

## ■ Reševanje iracionalnih neenačb

Neenačbi  $\sqrt{x^2 - 8x + 15} \geq x - 4$  pravimo *iracionalna neenačba*, ker v njej spremenljivka  $x$  nastopa pod korenem. Pri iskanju rešitev take neenačbe želimo (podobno kot pri iracionalnih enačbah) neenačbo preoblikovati v ekvivalentno neenačbo, v kateri se neznanka  $x$  ne nahaja pod korenem. Pri tem se spomnimo, da sta neenačbi ekvivalentni, če imata enako množico rešitev, oziroma iz ene neenakosti sledi druga in obratno. Pa si kar na konkretnih primerih pogledjmo, kaj se lahko zgodi pri reševanju iracionalnih neenačb.

**PRIMER 1.** Poiskati želimo vse rešitve iracionalne neenačbe

$$\sqrt{x^2 - 8x + 15} \geq x - 4. \quad (1)$$

Takoj lahko opazimo, da mora biti  $x^2 - 8x + 15 = (x - 3)(x - 5) \geq 0$ , saj je koren na levi strani zgornje neenakosti definiran samo za nenegativna realna števila. Torej bomo iskali rešitve neenačbe (1) med realnimi števili  $x$ , za katera velja  $x \leq 3$  ali  $x \geq 5$ . Zdaj lahko neenačbo (1) kvadriramo in dobimo



$$\blacksquare x^2 - 8x + 15 \geq x^2 - 8x + 16, \quad (2)$$

iz česar sledi, da je  $15 \geq 16$ . Ali to pomeni, da ima iracionalna neenačba (1) prazno množico rešitev? Res je, da nobeno realno število  $x$  ne zadošča neenakosti (2), vendar iz tega še ne moremo sklepati, da ima tudi neenačba (1) prazno množico rešitev, saj ti dve neenačbi nista ekvivalentni. *In kaj je v ozadju tega?* Za nenegativni realni števili  $a$  in  $b$  velja, da je  $a \geq b$  natanko tedaj, ko je  $a^2 \geq b^2$ . Če je torej  $x - 4 \geq 0$ , sta neenačbi (1) in (2) res ekvivalentni. Z drugimi besedami povedano, za  $x \geq 4$  neenačba (1) nima rešitev. Kaj pa lahko rečemo za  $x < 4$ ? Na prvi pogled bi lahko sklepali, da so vsa realna števila  $x$ , ki so manjša od 4, rešitve neenakosti (1), saj je v tem primeru leva stran neenakosti pozitivna ali kvečjemu enaka 0, desna pa negativna. Vendar moramo pri tem upoštevati še pogoj  $x \leq 3$  ali  $x \geq 5$ . Ta pogoj nam skupaj z omejitvijo  $x < 4$  da rešitev  $x \leq 3$ . Torej vsa realna števila  $x$ , ki so manjša ali enaka 3, zadoščajo neenakosti (1).

**PRIMER 2.** Poiščimo še rešitve nekoliko zahtevnejše iracionalne neenačbe

$$\blacksquare \sqrt{x^2 + 3x + 2} \leq 1 + \sqrt{x^2 - x + 1}. \quad (3)$$

Poglejmo si najprej, kje sta korena na levi in desni strani neenačbe sploh definirana. Hitro lahko opazimo, da je  $x^2 - x + 1 \geq 0$  za vsa realna števila  $x$ , saj je vodilni koeficient polinoma  $x^2 - x + 1$  pozitiven, njegova diskriminanta pa je negativna ( $D = 1 - 4 = -3$ ). Pri korenu na levi strani neenakosti pa se pogoj glasi  $x^2 + 3x + 2 = (x + 2)(x + 1) \geq 0$ , oziroma  $x \leq -2$  ali  $x \geq -1$ .

Zdaj lahko neenačbo (3) kvadriramo in dobimo

$$\blacksquare x^2 + 3x + 2 \leq 1 + 2\sqrt{x^2 - x + 1} + (x^2 - x + 1),$$

oziroma

$$\blacksquare 2x \leq \sqrt{x^2 - x + 1}. \quad (4)$$

Kot v prejšnjem primeru bomo tudi tukaj ločili dve možnosti, ko je  $2x < 0$  in ko je  $2x \geq 0$ . Če je  $2x < 0$ , oziroma  $x < 0$ , potem je leva stran neenakosti (4) negativna, medtem ko je desna stran pozitivna ali kvečjemu enaka 0. Iz tega sledi, da vsa negativna realna števila  $x$  zadoščajo neenakosti (4). Če pa je  $2x \geq 0$ ,

oziroma  $x \geq 0$ , lahko neenakost (4) kvadriramo in dobimo  $4x^2 \leq x^2 - x + 1$ , oziroma  $3x^2 + x - 1 \leq 0$ . Izračunamo lahko, da je ta neenakost izpolnjena za  $(-1 - \sqrt{13})/6 \leq x \leq (-1 + \sqrt{13})/6$ . Ker pa je  $x$  nenegativen, je  $0 \leq x \leq (-1 + \sqrt{13})/6$ . Torej so rešitve neenakosti (4) vsa realna števila, ki so manjša ali enaka  $(-1 + \sqrt{13})/6$ . Kaj pa je množica rešitev iracionalne neenačbe (3)? Upoštevati moramo še pogoj  $x \leq -2$  ali  $x \geq -1$ . Torej so vsa realna števila  $x$ , ki zadoščajo  $x \leq -2$  ali  $-1 \leq x \leq (-1 + \sqrt{13})/6$ , rešitve neenačbe (3).

**PRIMER 3.** Za konec rešimo še naslednjo iracionalno neenačbo

$$\blacksquare \sqrt{x + 2\sqrt{x - 1}} + \sqrt{x - 2\sqrt{x - 1}} > \frac{3}{2}. \quad (5)$$

Kot v prejšnjih dveh primerih se najprej vprašajmo, za katera realna števila  $x$  so koreni, ki nastopajo v neenačbi, sploh definirani. Takoj lahko opazimo, da mora biti  $x \geq 1$  zaradi  $\sqrt{x - 1}$ . Poleg tega mora biti  $x + 2\sqrt{x - 1} \geq 0$  in  $x - 2\sqrt{x - 1} \geq 0$ . Če prvo neenakost zapišemo kot  $x \geq -2\sqrt{x - 1}$ , lahko hitro vidimo, da je izpolnjena za vsa realna števila, ki so večja ali enaka 1, saj je v tem primeru leva stran neenakosti pozitivna, desna pa negativna ali kvečjemu enaka 0. Podobno drugi pogoj zapišemo kot  $x \geq 2\sqrt{x - 1}$ . Ker iščemo rešitve te neenakosti med števili, ki so večja ali enaka 1, lahko levo in desno stran kvadriramo in dobimo  $x^2 \geq 4x - 4$ , oziroma  $x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2 \geq 0$ . Ker je kvadrat vsakega realnega števila nenegativen, je ta neenakost izpolnjena za vsa realna števila  $x$ . Torej bomo iskali rešitve neenačbe (5) med realnimi števili, ki so večja ali enaka 1.

Na naslednjem koraku neenačbo (5) kvadriramo in dobimo

$$\blacksquare (x + 2\sqrt{x - 1}) + 2\sqrt{(x + 2\sqrt{x - 1})(x - 2\sqrt{x - 1})} + (x - 2\sqrt{x - 1}) > 9/4,$$

oziroma

$$\blacksquare 2\sqrt{x^2 - 4(x - 1)} > \frac{9}{4} - 2x. \quad (6)$$

Opazimo lahko, da je zgornja neenakost izpolnjena za vsa realna števila  $x$ , ki zadoščajo  $\frac{9}{4} - 2x < 0$ , ozi-



→ roma  $\frac{9}{8} < x$ , saj je v tem primeru leva stran neenačbe nenegativna, desna pa negativna. Ali pa obstajajo še kakšne rešitve neenačbe (6) med realnimi števili, ki so manjša ali enaka  $\frac{9}{8}$ ? Neenačbo kvadriramo in dobimo

$$\blacksquare 4(x^2 - 4(x - 1)) > \frac{81}{16} - 9x + 4x^2.$$

To neenakost preoblikujemo v  $\frac{175}{16} - 7x > 0$ , oziroma  $x < \frac{25}{16}$ . Iz tega sledi, da vsa realna števila, ki so manjša ali enaka  $\frac{9}{8}$ , zadoščajo neenakosti (6). Ker pa to velja tudi za vse  $\frac{9}{8} < x$ , je neenačba (6) izpolnjena za vsa realna števila. Kaj pa je množica rešitev iracionalne neenačbe (5)? Upoštevati moramo še omejitve  $x \geq 1$ . Torej vsa realna števila, ki so večja ali enaka 1, zadoščajo neenakosti (5).

### ■ Še nekaj primerov

Doma se lahko sami lotite naslednjih iracionalnih neenačb:

$$\blacksquare \sqrt{x^2 - 5x + 6} \leq \sqrt{x^2 - 7x + 10},$$

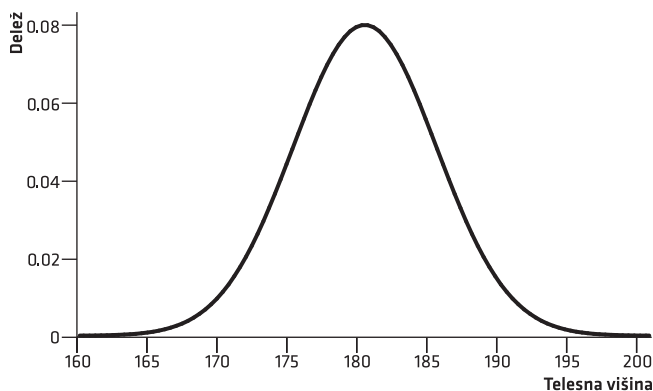
$$\blacksquare \sqrt{x + 2} + \sqrt{3x - 2} > 4,$$

$$\blacksquare \sqrt{4 - \sqrt{1 - x}} < \sqrt{2 - x},$$

$$\blacksquare \frac{\sqrt{x^2 - 16}}{\sqrt{x - 3}} + \sqrt{x - 3} \geq \frac{5}{\sqrt{x - 3}},$$

$$\blacksquare \sqrt[3]{1 - x^2} \geq \sqrt[3]{6 + x - x^2}.$$

✗



Slika 1. Normalna krivulja  $N(180, 5)$

# O nogometu in statistiki

## DRUGI DEL

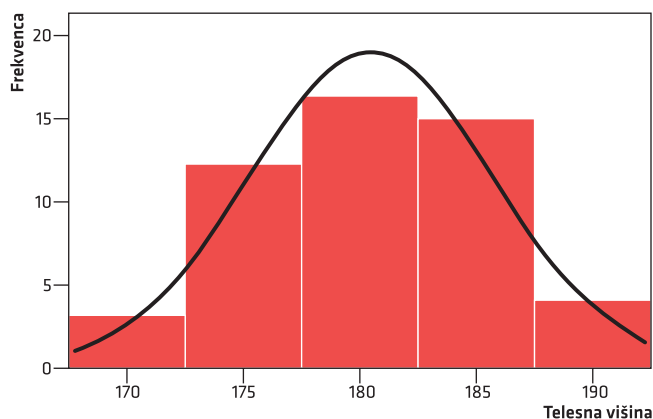
DOMINIK BENKOVIČ

➔ V prvem delu prispevka O nogometu in statistiki smo spoznali osnovne pojme opisne statistike, ki so povezani z urejanjem in grafičnim prikazovanjem podatkov. Med srednjimi vrednostmi in merami razpršenosti smo posebej izpostavili povprečje in standardni odklon ter končali z omembo, da sta to parametra, ki določata normalno porazdelitev.

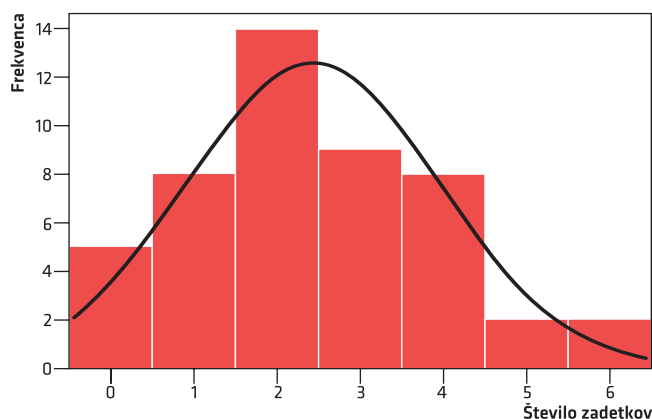
### ■ Normalna porazdelitev

O nemškem matematiku Carlu Friedrichu Gaussu (1777-1855) je bilo v Preseku že veliko napisanega, obsežen članek je izšel lani (Presek 32, številka 4), ko smo se spomnili 150. letnice smrti velikega matematika. Gauss se je ukvarjal tudi s statistiko, zato je po njem poimenovana *normalna* ali *Gaussova krivulja*, ki jo je uporabljal pri analizi slučajnih napak pri merjenjih. Ime normalna izvira iz dejstva, da z njo lahko opišemo porazdelitev frekvenc izmerkov pri večkratnem zaporednem merjenju neke količine. Normalna porazdelitev je najpomembnejša porazdelitev v statistiki, ker običajno nastopi vedno, ko imamo opravka z veliko podatki in ko na količino, ki jo merimo, vpliva večje število med seboj neodvisnih dejavnikov. Primer take količine, ki jo bomo v nadaljevanju uporabili za predstavitev, je telesna višina. Normalna porazdelitev, ki jo označimo z  $N(a, \sigma)$ , ima zvonasto obliko (glej sliko 1 za primer  $N(180, 5)$ ) in je podana s parametroma  $a$  in  $\sigma$ , kjer je  $a$  povprečna vrednost in  $\sigma$  standardni odklon. Kot zanimivost omenimo, da je njena enačba





Slika 2. Histogram z normalno porazdelitvijo za telesno višino



Slika 3. Histogram z normalno porazdelitvijo za število golov

$$\blacksquare f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-a}{\sigma}\right)^2},$$

kjer je  $e$  osnova naravnega logaritma, to je  $e \doteq 2,72$ . Krivulja ima vrh v točki  $x = a$  in je simetrična glede na premico  $x = a$ . Drugi parameter  $\sigma$  pa določa obliko krivulje; čim manjši je  $\sigma$ , tem višji vrh ima krivulja in tem bolj je stisnjena k premici  $x = a$ . Glede na podatke iz prvega dela prispevka, bomo privzeli, da je telesna višina pri nogometaših na svetovnem prvenstvu porazdeljena normalno s povprečjem  $a = 180$  cm in standardnim odklonom  $\sigma = 5$  cm (glej sliko 1).

Ploščina lika med normalno krivuljo in absciso osjo je 1 in predstavlja celotno populacijo nogometašev. Osnovno vprašanje, ki nas še posebej zanima, je, kolikšen delež nogometašev ima telesno višino med 175 in 185 centimetri, kar predstavlja osrednji del populacije, ki je od povprečja oddaljen za en standardni odklon. Ta delež je določen s ploščino omejenega lika, ki se nahaja med vrednostima 175 in 185. Ker tak izračun presega naše zmožnosti, povejmo, da je ta delež 68%. Poudarimo še, da je delež populacije, ki je od povprečja oddaljen največ dva standardna odklona in v našem primeru leži v mejah med 170 in 190 centimetri, približno enak 95%. Odkloni od povprečja za več kot tri standardne odklone pa so pri normalni porazdelitvi zelo redki. Telesna višina se spreminja zvezno, a običajno jo merimo v centimetrih, zato 180 cm v resnici predstavlja interval višine med 179,5 cm in 180,5 cm. Iz grafa (slika 1) vidimo, da je višina 180 cm najbolj pogosta. Skoraj 8% nogometašev ima to višino, medtem ko je 175 cm velikih približno 5% in 190 cm samo 1% nogometašev.

Zaključimo poglavje o normalni porazdelitvi z že predstavljenimi podatki iz prvega dela prispevka, v

katere smo sedaj vrisali še normalno krivuljo. Na sliki 2 je v histogram telesne višine nogometašev iz našega vzorca vrisana normalna frekvenčna krivulja s povprečjem  $a = 180,22$  in standardnim odklonom  $\sigma = 5,16$ . Na sliki 3 pa je v histogramu števila zadetkov na tekmah iz predtekmovanja vrisana normalna krivulja s povprečjem  $a = 2,44$  in standardnim odklonom  $\sigma = 1,5$ . Mnenje o tem, kako se podatki skladajo z normalno porazdelitvijo, prepustimo bralcu.

### ■ Statistična povezanost

Nazadnje, z dvema preprostima zgledoma, povejmo še nekaj o povezanosti med statističnimi podatki. Populacijo naj sedaj sestavljajo nogometne reprezentance, ki jih je 32 in pri katerih bomo merili naslednje količine:

- število doseženih točk v predtekmovanju,
- razliko med doseženimi in prejetimi zadetki v predtekmovanju,
- število prejetih rumenih kartonov v predtekmovanju.

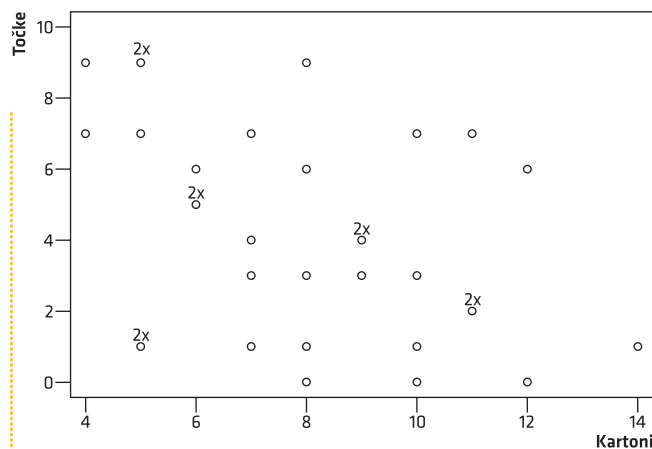
Podatke najdete na koncu tega prispevka. Zanimalo nas bo, ali obstaja statistična povezanost med številom prejetih rumenih kartonov in številom doseženih točk ter ali obstaja statistična povezanost med doseženim številom točk in razliko v golih.

Število dobljenih rumenih kartonov je povezano z nešportno igro (grobi prekrški, namerno igranje z roko, namerno zavlačevanje igre). Zato nas v prvem primeru zanima, ali so boljše reprezentance, tiste, ki so imele več točk, igrale tudi bolj grobo? Ali pa so slabše uvrščene reprezentance igrale bolj grobo?



→ Odgovor na to vprašanje bo sledil iz razsevnega diagrama.

Razsevni ali točkovni diagram (glej slike 4 in 5) je prikaz odnosa med dvema številskega nabora podatkov za eno ali več skupin podatkov. V kartezičnem koordinatnem sistemu priredimo vsaki statistični enoti eno točko v ravnini tako, da sta koordinati točke ravno vrednosti podatkov. V našem primeru bomo na abscisno os nanesti število kartonov, na ordinatno os pa število doseženih točk. Slika 4 prikazuje tako dobljeni diagram. V diagramu so z  $2\times$  označene tiste točke, ki nastopijo dvakrat, npr. reprezentanci Švedske in Francije imata enak izkupiček, 6 kartonov in 5 točk. Vidimo, da je vseh 32 točk zelo razmetanih po ravnini. Imamo dobre reprezentance z malo kartoni (npr. Nemčija, 9 točk in 4 kartoni; Brazilija in Španija, 9 točk in 5 kartonov) in tudi z veliko kartoni (npr. Švica, 7 točk in 11 kartonov; Gana, 6 točk in 12 kartonov), prav tako najdemo tudi slabe reprezentance z veliko kartoni (npr. Tunizija, 1 točka in 14 kartonov; Srbija in Črna gora, 0 točk in 12 kartonov) in z malim številom kartonov



Slika 4. Razsevni diagram

(npr. Saudska Arabija in ZDA, 1 točka in 5 kartonov). Torej ni videti, da bi razsevni diagram pokazal kakšno urejeno povezanost. V takem primeru pravimo, da statistični podatki med seboj niso značilno povezani.

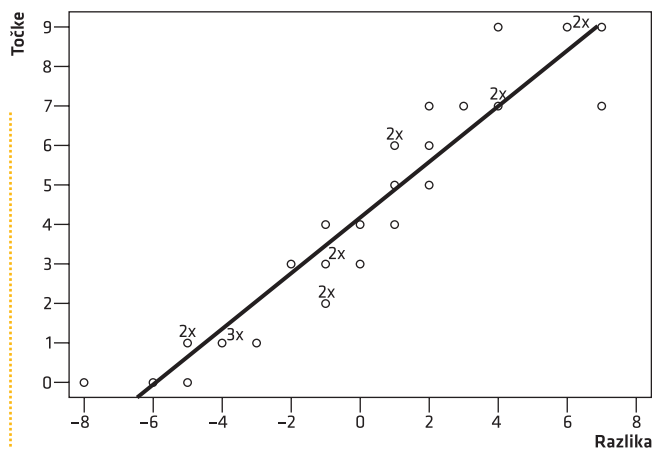
Kako pa je s povezanostjo med številom točk in razliko v zadetkih? Zdrava pamet pove, da reprezentanca, ki zmaga in zato dobi 3 točke, doseže tudi več zadetkov, kot jih prejme v lastno mrežo. Pričakovati je, da bodo reprezentance z večjo razliko v golih imele tudi več točk. Da je temu res tako, se zelo lepo vidi iz razsevnega diagrama (slika 5). V takem primeru pravimo, da med podatki obstaja povezava, še več, obstaja statistična linearna povezava. Takšno povezavo v statistiki opišemo s pomočjo premice, ki se točkam v razsevnom diagramu najboljše prilega (glej sliko 5). Tej premici v statistiki pravimo *regresijska premica*. Sam izračun enačbe regresijske premice presega naše zmožnosti, zato samo omenimo, da se v obravnavanem primeru njena enačba glasi

$$\blacksquare \text{ Točke} = 0,7 \cdot \text{Razlika} + 4,2. \quad (1)$$

Kako razumeti to statistično linearno odvisnost? Ali to pomeni, da je ekipa, ki ima razliko v golih  $\text{Razlika} = 1$ , na prvenstvu dosegla  $\text{Točke} = 0,7 \cdot 1 + 4,2 = 4,9$  točk? V konkretnem primeru imajo štiri ekipe razliko v golih 1 in število točk 4 (Mehika), 5 (Švedska) in 6 (Gana, Ukrajina). Povprečje točk teh ekip je 5,25, kar je blizu rezultatu, ki ga napove regresijska premica. Poenostavljeno povedano, regresijska premica v statistiki napove, kolikšna je povprečna vrednost druge spremenljivke (v našem primeru število točk) pri fiksirani vrednosti prve spremenljivke (v našem primeru razlika zadetkov). Še za-

### ■ Ali ste vedeli?

- Prva nogometna 'pravila' so leta 1848 določili na angleški Univerzi Cambridge.
- Enajst angleških klubov je leta 1863 ustanovilo prvo nogometno zvezo in sprejeta so bila uradna nogometna pravila.
- Krovna nogometna organizacija FIFA je bila ustanovljena leta 1904 v Barceloni.
- Prvo svetovno nogometno prvenstvo je bilo v Urugvaju leta 1930. Na prvenstvu je sodelovalo trinajst držav, prvaki so postali domačini.
- Najuspešnejši udeleženec svetovnih prvenstev je Brazilija. Na prvenstvih so nastopili osemnajstkrat in petkrat postali svetovni prvaki v letih 1958, 1962, 1970, 1994 in 2002.
- Največ nastopov na svetovnih prvenstvih ima nemški nogometaš Lothar Matthäus, ki je v letih 1982, 1986, 1990, 1994 in 1998 odigral 25 tekem.
- Najboljši strelec na svetovnih prvenstvih je brazilski reprezentant Ronaldo Luiz Nazario da Silva s petnajstimi zadetki na štirih prvenstvih (1994, 1998, 2002, 2006).



Slika 5. Razsevni diagram in regresijska premica

nimivost, regresijska premica poteka skozi točko, ki jo v ravnini določata obe povprečni vrednosti. Bralec lahko z računom preveri, da je 4, 2 povprečno število točk, ki jih je reprezentanca dosegla v predtekmovanju, povprečna razlika v zadetkih pa je seveda 0. Izračunani povprečni vrednosti zadoščata enačbi (1), zato regresijska premica poteka skozi točko (0; 4, 2).

## Zaključek

Po izčrpnem uvodu v statistiko končajmo z nalogo in zanimivostmi iz nogometa in dosedanjih svetovnih prvenstev.

**NALOGA.** Svoje sošolce povprašaj o njihovi telesni višini in teži.

1. Za oba nabora podatkov izračunaj v prispevku (prvi del) obravnavane srednje vrednosti in mere variabilnosti.
2. Porazdelitev podatkov predstavi s pomočjo škatle z brki.
3. S pomočjo razsevnega diagrama ugotovi, ali obstaja povezanost med telesno višino in telesno težo. Ali imajo višji učenci v povprečju tudi večjo težo?

## Literatura

- [1] M. Dornik, T. Smolej, M. Turk, M. Vehovec, *Kocka 9*, Modrijan, Ljubljana 2005.
- [2] J. A. Čibej, *Verjetnostni račun in statistika*, DZS, Ljubljana 1984.
- [3] Vir podatkov, FIFA: <http://fifaworldcup.yahoo.com/06/en/w/stats/index.html>.
- [4] Vir podatkov, RTVSLO: [http://www.rtvsl.si/sp2006/modload.php?&c\\_mod=rnews](http://www.rtvsl.si/sp2006/modload.php?&c_mod=rnews). ✖

## Rezultati predtekmovanja

|           |                 | Točke | Razlika | Kartoni |
|-----------|-----------------|-------|---------|---------|
| Skupina A | Nemčija         | 9     | 6       | 4       |
|           | Ekvador         | 6     | 2       | 6       |
|           | Poljska         | 3     | -2      | 10      |
|           | Kostarika       | 0     | -6      | 8       |
| Skupina B | Anglija         | 7     | 3       | 4       |
|           | Švedska         | 5     | 1       | 6       |
|           | Paragvaj        | 3     | 0       | 8       |
|           | Trin. in Tobago | 1     | -4      | 10      |
| Skupina C | Argentina       | 7     | 7       | 5       |
|           | Nizozemska      | 7     | 2       | 10      |
|           | Sl. Obala       | 3     | -1      | 9       |
|           | SČG             | 0     | -8      | 12      |
| Skupina D | Portugalska     | 9     | 4       | 8       |
|           | Mehika          | 4     | 1       | 9       |
|           | Angola          | 2     | -1      | 11      |
|           | Iran            | 1     | -4      | 8       |
| Skupina E | Italija         | 7     | 4       | 7       |
|           | Gana            | 6     | 1       | 12      |
|           | Češka           | 3     | -1      | 7       |
|           | ZDA             | 1     | -4      | 5       |
| Skupina F | Braziliya       | 9     | 6       | 5       |
|           | Avstralija      | 4     | 0       | 7       |
|           | Hrvaška         | 2     | -1      | 11      |
|           | Japonska        | 1     | -5      | 7       |
| Skupina G | Švica           | 7     | 4       | 11      |
|           | Francija        | 5     | 2       | 6       |
|           | Koreja          | 4     | -1      | 9       |
|           | Togo            | 0     | -5      | 10      |
| Skupina H | Španija         | 9     | 7       | 5       |
|           | Ukrajina        | 6     | 1       | 8       |
|           | Tunizija        | 1     | -3      | 14      |
|           | Sav. Arabija    | 1     | -5      | 5       |



# 6. tekmovanje dijakinj in dijakov srednjih tehniških in strokovnih šol v znanju matematike – tekmovanje B

DARINKA ŽIŽEK

➔ V šolskem letu 2005/2006 je bilo izvedeno 6. tekmovanje dijakov srednjih tehniških in strokovnih šol v znanju matematike, tekmovanje B. Tekmovanja se udeležujejo dijaki štiriletnih programov, ki ne obiskujejo gimnazijskega programa, tudi programa 3+2. Opažamo, da tekmovanje dosega vedno večje zanimanje pri omenjenih dijakih, kar je bil tudi naš cilj. Tako je tekmovalcem udeležba na tekmovanju dodatna pozitivna in prijetna motivacija.



## ■ Ravni tekmovanja

Tekmovanje poteka na treh ravneh:

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

## ■ Oblike oziroma vrste nalog

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

## ■ Izvedba 6. tekmovanja

| Regija               | Gostitelj tekmovanja                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Celjska regija       | ŠC Rogaška Slatina                                      |
| Dolenjska regija     | ŠC Krško – Sevnica – Srednja poklicna in strokovna šola |
| Gorenjska regija     | Ekonomska šola Kranj – Strokovna gimnazija              |
| Ljubljanska regija 0 | Srednja zdravstvena šola, Ljubljana                     |
| Ljubljanska regija 1 | SŠ Josip Jurčič Ivančna Gorica                          |
| Mariborska regija    | Srednja ekonomska šola Maribor                          |
| Pomurska regija      | Dvojezična srednja šola Lendava                         |
| Primorska regija     | TŠC Nova Gorica – Poklicna in tehniška elektro šola     |

V četrtek, 16. marca 2006, je bilo izpeljano šolsko tekmovanje, udeležilo se ga je 4855 dijakov, kar je nekaj več kot prejšnje leto, podeljenih pa je bilo 1526 bronastih priznanj.

Na regijskem tekmovanju, ki je bilo organizirano 29. marca 2006 v osmih regijskih centrih, je tekmovanje nadaljevalo 1228 tekmovalcev.

Na regijskem tekmovanju je bilo podeljenih 415 srebrnih priznanj.

Državno tekmovanje smo izvedli 22. aprila 2006 v Tehniškem šolskem centru Kranj.

Državnega tekmovanja se je udeležilo 146 tekmovalcev iz srednjih tehniških in strokovnih šol širom Slovenije. Državna tekmovalna komisija je podelila 49 zlatih priznanj.

Najboljšim tekmovalcem v posamezni tekmovalni kategoriji smo na svečani podelitvi v Ljubljani 18. maja 2006 podelili nagrade. Podelili smo 21 nagrad.

## ■ Dobitniki nagrad ↓↓↓

### 1. NAGRADA

#### ■ Prvi letnik

- VASILIJA DOBRIČ, SŠ za farmacijo, kozmetiko in zdravstvo Ljubljana
- DAVID JESENKO, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola
- TAMARA OBREZA, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola
- DUŠAN STARAŠINIČ, ŠC Novo mesto – Srednja elektro šola in tehniška gimnazija
- VIKTORIJA TERNAR, Gimnazija Franca Miklošiča, Ljutomer

#### ■ Drugi letnik

- MIROSLAV GRAB, Srednja elektro – računalniška šola Maribor

#### ■ Tretji letnik

- DENIS DRAJZIBNER, Srednja elektro – računalniška šola Maribor
- BORUT SRČNIK, ŠC Celje – Poklicna in tehniška strojna šola

- ŠPELA TRAMPUŠ, Srednja zdravstvena šola Ljubljana

#### ■ Četrty letnik

- MATIC DIMNIK, Srednja ekonomska šola Ljubljana
- GREGOR GRMEK, TŠC Nova Gorica – Poklicna in tehniška strojna in prometna šola
- DAVID HOMAR, ŠC Ljubljana – Srednja strojna šola
- TINA JUREŠ, SŠ za gostinstvo in turizem Radenci
- LUCIJAN KOROŠEC, ŠC Velenje – Poklicna in tehniška elektro in računalniška šola
- DAVORIN KRT, ŠC Velenje – Poklicna in tehniška elektro in računalniška šola
- TOMISLAV PAJIČ, ŠC Novo mesto – Srednja zdravstvena in kemijska šola
- NEJC STANIČ, Srednja pomorska šola Portorož
- DENIS STRAŽAR, ŠC Celje – Poklicna in tehniška elektro in kemijska šola
- TOMAŽ VRTAČIČ, ŠC Novo mesto – Srednja zdravstvena in kemijska šola

### 2. NAGRADA

#### ■ Drugi letnik

- MITJA KURBOS, SŠ za oblikovanje Maribor

### 3. NAGRADA

#### ■ Drugi letnik

- MIHA BLATNIK, ŠC Ljubljana – Srednja strojna šola

Letošnjega tekmovanja se je udeležilo več dijakov kot lanskega. Takega zanimanja smo zelo veseli. Upamo, da se bo zanimanje ohranilo in bo tekmovanje potekalo tudi v bodoče. K uspešnosti tekmovanja 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 zahvaljujemo in jih vabimo k nadaljnjemu sodelovanju, prav tako pa vabimo k organizaciji tekmovanj nove organizatorje. ✕



# Kako deluje zračna blazina?

TIMOTEJ MAROŠEVIČ in GREGA POLJŠAK

➔ Zračna blazina je nepogrešljiv del varnostne opreme avtomobila. Ali ste se kdaj vprašali, kako deluje? Kako avto zazna trk? Kako avto ve, da ne gre le za rahel trk pri parkiranju ali za močno zaviranje? Kako hitro se blazina napihne? V nadaljevanju bomo odgovorili na zastavljena vprašanja, najprej pa nekaj besed o zgodovini zračne blazine.

Zračna blazina za voznika je bila prvič vgrajena leta 1973 v avtomobil Chevrolet Impala. Kupec je imel možnost izbirati med varnostnim pasom ali zračno blazino, ni pa mogel izbrati obojega. Ker je bilo za zračno blazino potrebno doplačilo, so se kupci večinoma odločali za varnostni pas. Bolj uspešni so bili pri Mercedes-Benzu, kjer so leta 1986 v vseh modelih ponudili zračno blazino za voznika kot dopolnilo varnostnemu pasu. Zračna blazina za sovoznika je bila na voljo šele leta 1993, prva bočna blazina pa leta 1995 pri Volvu.

## ■ Napihovanje zračne blazine

Oglejmo si, kako si dogodki sledijo po trku (slika 1). Predpostavimo, da se avto s hitrostjo 50 km/h zaleti v togo steno. Čas v ms (ms je okrajšava za milisekundo, t. j. ena



|              |                  |                                  |
|--------------|------------------|----------------------------------|
| začetek trka | senzor zazna trk | voznik se prične pomikati naprej |
| 0            | 5                | 25                               |



**Po 5 ms:** Senzor, ki je vgrajen v avtomobilu, zazna trk in pošlje sprožilni signal zračni blazini, vendar se ta še ne začne napihovati.

**Po 25 ms:** Ob trku začne avto zavirati, zato se po 25 ms telo voznika začne premikati naprej glede na avto. Približno ob tem času se prične tudi napihovanje zračne blazine.

**Po 35 ms:** Zračna blazina je popolnoma napihnjena.

**Po 45 ms:** Telo se dotakne zračne blazine.

**Po 120 ms:** Trk se konča, telo voznika se vrne v prvotni položaj, vozilo se umiri in zračna blazina je že delno izpraznjena.

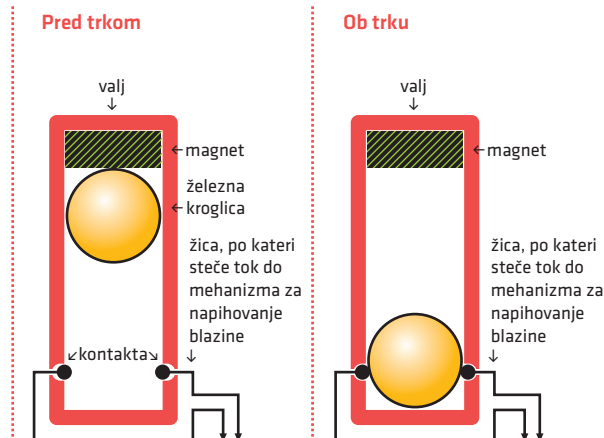
tisočinka sekunde) štejmo od trenutka, ko se prednji konec avtomobila dotakne stene.

Trk skupaj traja 120 ms, to pa je čas, ki ga človek porabi, da enkrat pomežikne. Če bi torej v trenutku trka pomežiknili, bi odprli oči šele, ko bi bilo že vsega konec.

Časovni potek na sliki 1 velja le za čelni trk s togo steno. Nekateri novejši avtomobili imajo tudi bočne zračne blazine, ki zmanjšajo poškodbe pri stranskem trku. V tem primeru je časa za zaznavo trka in napihovanje blazine bistveno manj – okoli 6 ms. Senzor trka, napihovalni mehanizem blazine in elektronika morajo torej opraviti svoje delo v približno šestkrat krajšem času. Zato ni čudno, da so še danes bočne zračne blazine redkejšje od čelnih, saj je izdelava sestavnih delov, ki delujejo dovolj hitro, precej zahtevnejša.

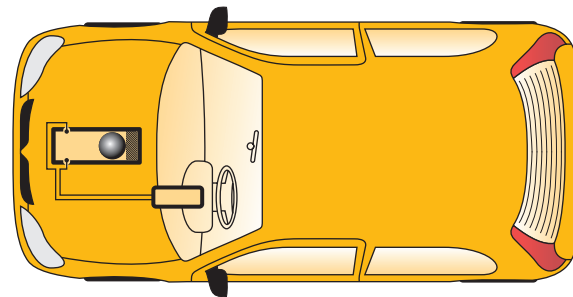
## ■ Delovanje senzorja

Senzor je naprava, ki ob trku pošlje ukaz zračni blazini, naj se napihne. Ponavadi je nameščen v sprednjem delu avtomobila. Seveda mora senzor razlikovati med rahlim trkom na parkirišču in resnejšo prometno nesrečo, ki bi lahko ogrozila življenje voznika oziroma sopotnika. Zato se zračna blazina ne napihne, če se z avtom zaletimo v steno s hitrostjo okoli 20 km/h ali manj.



**Slika 2.** Primer senzorja trka. Železno kroglico na mestu drži magnet (levo). Ko pride do trka, se kroglica pomakne proti kontaktoma in ju sklene (desno), električni tok steče do napihovalnega mehanizma in zračna blazina se napihne.

**Slika 3.** Senzor (pretirano povečan) mora biti za zaznavanje čelnega trka obrnjen tako, kot kaže slika. Le pri čelnem trku se tako kroglica premakne naprej, tokokrog se sklene, električni tok steče do mehanizma za napihovanje in blazina se napihne.



**Slika 1.** Časovni potek dogodkov, ki si sledijo od tipičnega trka naprej





Senzorji so narejeni na različne načine, primer senzorja je na sliki 2. Bistveni del prikazanega senzorja je majhna železna kroglica ( $2r \sim 1 \text{ cm}$ ), ki jo na mestu drži magnet, pritrjen na desni konec valja. Magnet mora biti dovolj močan, da se ob rahlem trku ali močnem zaviranju kroglica ne odlepi od magneta. Odlepiti se mora šele, ko je sila pri trku dovolj velika – takrat je magnet ne more več zadržati na mestu. Ko se kroglica premakne, sklene kontakta na levem koncu valja. Tokokrog je s tem sklenjen, zato steče električni tok do mehanizma za napihovanje zračne blazine in ga sproži.

Tak senzor je občutljiv le na trk iz ene smeri. Če je usmerjen tako, kot kaže slika 3, se pri čelnem trku kroglica zakotali naprej (podobno kot se pri močnem zaviranju potniki v avtomobilu premaknejo naprej) in s tem sklene kontakta. Pri trku od zadaj pa kroglica le še bolj pritisne na magnet, kontakta ostaneta razklenjena in blazina se ne odpre. Tako je tudi prav, saj pri takem trku z glavo zadenemo ob vzglavnik. Blazina nam v tem primeru ne bi nič koristila, lahko pa bi celo povzročila dodatne poškodbe.

V razmislek: *Kako bi moral biti obrnjen senzor, da bi reagiral na bočni trk? Ali bi za pravilno prežene bočnih varnostnih blazin lahko uporabili le en tak senzor?*

### ■ Kaj napihne zračno blazino?

Zračna blazina je tesno zložena najlonska vreča. Pogosto ostane neuporabljena več let, kljub temu pa mora biti vedno pripravljena za uporabo. Zato je premazana s smukcem, saj bi se v nasprotnem primeru lahko zlepila in nepravilno napihnila. Toda od kod plin, ki blazino napihne? Marsikdo bi pomislil, da je plin stisnjen v jeklenki in spravljen nekje v avtomobilu. Vendar temu ni tako. Če bi imeli plin stisnjen v jeklenki, bi bilo potrebno jeklenko redno vzdrževati. Zato so se proizvajalci odločili za drugo možnost. V avto shranijo dve praškasti kemikaliji –  $\text{KNO}_3$  (kalijev nitrat) in  $\text{NaN}_3$  (natrijev azid) – ter detonator. Ko senzor zazna trk, električni tok sproži detonator. Iskra detonatorja povzroči burno kemijsko reakcijo. Ob tem nastane ogromna količina

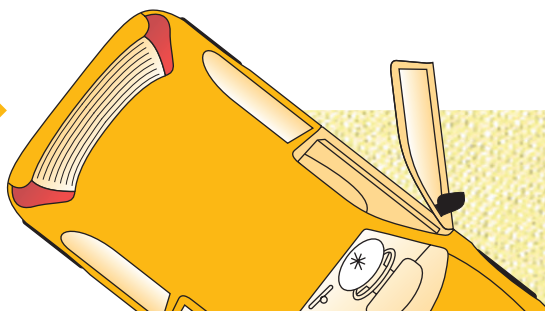
vročega plina, t.j. dušika ( $\sim 120$  litrov pri normalnem tlaku). Ta plin v zelo kratkem času napolni blazino, pri čemer se površina blazine približuje vozniku s hitrostjo več kot  $300 \text{ km/h}$ , obenem pa tudi glasno počí. Zaradi velike količine nastalega plina bi se lahko zgodilo, da bi se vreča pretrgala. Da to preprečijo, uporabijo zelo močan najlon, ki je poleg tega še preluknjan, kar omogoči uhajanje plina. To je koristno, ko telo voznika pride v kontakt z blazino – v nasprotnem primeru bi bila namreč blazina zelo trda in bi lahko povzročila hujše poškodbe. Luknjice omogočajo tudi, da se po nesreči zračna blazina izprazni, saj bi drugače lahko ovirala izhod iz vozila ali celo povzročila zadušitev voznika, če ima ta sedež preblizu volana.

Omenili smo že, kolikšno prostornino bi nastali plin zasedel pri normalnem tlaku. Zračna blazina za voznika pa ima nekajkrat manjšo prostornino (približno  $30 \text{ l}$ ), zato je tlak plina v trenutku, ko se blazina napihne večji – približno  $4$  bare. Za lažjo predstavbo naj omenimo, da je tlak v močno napihnjeni kolesarski zračnici podoben navedeni vrednosti. Tako si lahko predstavljamo, kako trda je v resnici napihnjena zračna blazina.

### ■ Varnost

Kljub temu da zračna blazina pogosto reši življenje, lahko povzroči tudi poškodbe. Glasen pok pri napihovanju blazine lahko poškoduje sluh, ob stiku z vročo blazino pa lahko dobimo opekline kože. Pri nepravilni namestitvi sedeža lahko pride do poškodb glave ali vratu. Če namreč sedimo preblizu volanskega obroča, nas lahko vreča ob napihovanju z veliko hitrostjo udari v glavo. Da se temu izognemo, moramo sedež namestiti tako, da se napihnjena vreča ne bi dotikala voznika ob normalni drži, s čimer zagotovimo, da se ob trku telo voznika potopi v že napihnjeno, mirujočo blazino.

Zavedati se moramo tudi, da nam zračna blazina nudi večjo varnost le ob hkratni uporabi varnostnega pasu in pravilni namestitvi vzglavnika. Za varnost pa največ lahko storimo sami, predvsem tako, da vozimo s primerno hitrostjo. ☒





☛ Poznamo ledene kristale različnih oblik. Najlepše so šesterokotne snežinke v svojih tisočeri in ačicah. Zanje so potrebni določeni vremenski pogoji: temperatura mora biti pod zmrziščem ali vsaj blizu njega; ozračje, kjer nastajajo, mora biti ravno prav vlažno. Zato snežink v naši preizkuševalnici ne bomo zmogli narediti, poskusili pa bomo narediti ledene kristale v topli sobi. Še več, poskusili bomo narediti čarovnijo, kjer bo mešanica dveh “toplih” sestavin “hladnejša” od obeh.

#### ■ Potrebujemo

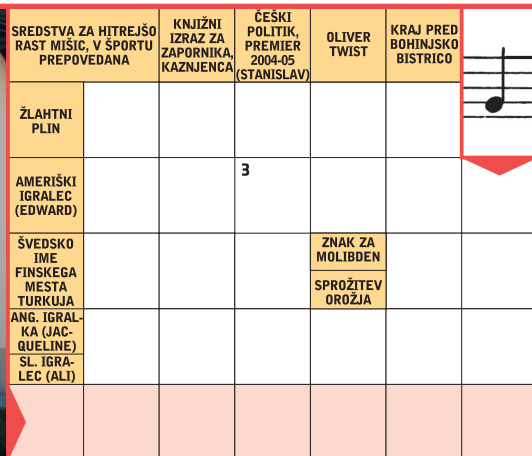
- ledene kocke,
- dve stekleni čaši,
- kuhinjsko sol,
- manjšo žlico,
- (termometer).

# Kako narediti ledene kristale?

MOJCA ČEPIČ

- ▶ Ledene kocke nekoliko zdrobimo in z njimi napolnimo oba kozarca do treh četrtin. Če imate termometer, ki kaže tudi temperature pod ničlo in ga lahko zmocite, izmerite temperaturo ledenega droba v kozarcu.
- ▶ V drugi kozarec nasujmo vsaj tri, lahko tudi več zvrhanih žlic kuhinjske soli in vsebino kozarca pazljivo premešajmo. Kozarca lahko postavimo na krožnička, da delovna površina ne bo mokra.
- ▶ Opazujte, kaj se dogaja s kozarcema.
- ▶ Kakšna je njuna zunanja površina čez 5 do 10 minut?
- ▶ V čem se površini razlikujeta?
- ▶ Če imate termometer, ki kaže tudi temperature pod ničlo, in ga lahko popotite v mešanico, izmerite temperaturo v obeh kozarcih. Preden izmerite temperaturo, vsebini kozarcev premešajte.
- ▶ Kolikšno temperaturo ste izmerili v kozarcu z ledenimi kockami in kolikšno temperaturo ste izmerili v kozarcu s kockami in soljo?
- ▶ Kolikšna je bila temperatura ledenih kock pred začetkom poskusa? Kolikšna je bila temperatura soli?
- ▶ Ali lahko iz rezultatov poskusa sklepate, zakaj pozimi solijo ceste? ☒





|                                                                                   |                                       |                                        |                                               |                                             |                                        |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | RAČUNAL. OBLIKOV. MATEVŽ BOKALIČ      | ZNAMENITI IZRAELSKI SODNIK             | AMERIŠKI MOGOTEČ, POROČEN S SLOVENKO (DONALD) | DRUŽBENA SPREMEMBA, PREUREDITEV             | OZNAKA VOZIL IZ POMURJA                |  |
|                                                                                   | HITRO VZPENJAJOČ SE                   |                                        |                                               |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   | GRŠKI BOG VOJNE, AFRODITIN LJUBIMEC   |                                        |                                               |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   | KRZNENO GRELO ZA ROKE                 | 2                                      |                                               | HUGO ŠEKORANJA SOKRATOVA ŽENA, PREPIRLJIVKA |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   | VAS POD STOLOM DEKLE, DEČVA (NAREČNO) |                                        |                                               |                                             |                                        |                                                                                    |
| REŽISER LOACH NAJDALJŠA FRANCOŠKA REKA                                            |                                       |                                        | GL. MESTO NEMŠKE DEŽELE PORENJE-PFALZ         |                                             | 4                                      |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | ŠPANSKI BALEARSKI OTOK                 | ALFRED NOBEL                                  |                                             | ŽENSKO VRHNJE OBLAČILO ROBERT ZEMECKIS |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       |                                        | NEHOTENOST                                    |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       |                                        | DOGAJANJE, KI VZBUJA ŽALOST IN SOČUTJE        |                                             |                                        |                                                                                    |
| JAPONSKI PREMIER (ŠINZO) KMET SVOBODNJAK                                          | 6                                     |                                        | CEV ZA IZTOK IZLOČKOV DEJAVNOST OVADUHOV      |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | DIŠAVNICA OŽEPEK LETNO ODMERJENI POSEK |                                               | DRŽAVNI ZAKLAD V ANTIČ. RIMU                |                                        |                                                                                    |
| 7                                                                                 |                                       |                                        |                                               | RDEČ MINERAL, ČINOBER DNEVNIKOVI TABLOID    |                                        |                                                                                    |
| TRAVA DRUGE KOŠNJE GR. GORSKE NIMFE                                               |                                       |                                        |                                               | RIMSKA 500 STARO IME BUDIMPEŠT. STADIONA    | CELJE FINSKA ZNAMKA MOBILNIH TELEFONOV |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       |                                        | ?                                             |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | DVOJINA, MNÓZINA                       |                                               |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | REKA NA IBERSKEM POLOTOKU IVAN POTRČ   |                                               | 12                                          |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       |                                        |                                               |                                             | POGOST PODREDNI VEZNIK                 |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       |                                        |                                               |                                             | 1000 kg                                |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | NADZORNIK                              |                                               |                                             |                                        | 9                                                                                  |
|                                                                                   |                                       | PRODUKT HITROSTI IN ČASA LOJZE SPACAL  |                                               | ULIČNA PRODAJNA HIŠICA ČE PO ANGLEŠKO       |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | ZAČETEK PREHAJANJA NOČI V DAN          |                                               |                                             |                                        |                                                                                    |
|                                                                                   |                                       | HUMORIST TONE FORNEZZI                 |                                               | ST. ENOTA ZA OSVETLJENOST                   | LATINSKI IZRAZ ZA ZRAK                 |                                                                                    |

**NAGRADNI RAZPIS**

Črke iz označenih polj po vrsti zapišite na Preseku priloženo dopisnico, dodajte tudi svoje ime, priimek in naslov. Dopisnice pošljite na Presekov naslov (poština je že plačana) do 17. februarja 2007, ko bomo izžrebali tri nagrajence, ki bodo prejeli knjigo **Jurij baron Vega in njegov čas: zbornik ob 250-letnici rojstva.**



# Oblika sence majhnih predmetov v sončni svetlobi

## ODGOVOR NALOGE

MOJCA ČEPIČ

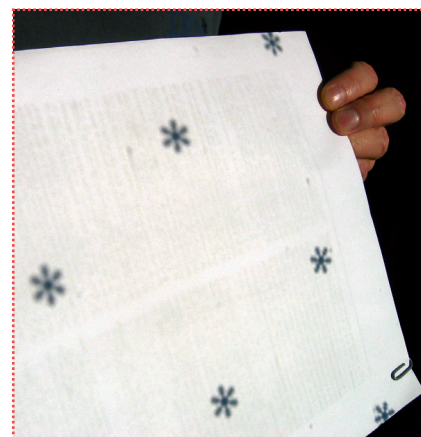
☉ V prejšnji številki sem vas povabila, da si podrobneje ogledate sence majhnih predmetov, kadar nanje sije sonce. Predlagala sem, da na šipo nalepite papirčke različnih oblik in opazujete, kakšne sence mečejo na zaslon. Če ste pozorno opazovali, ste videli, da so bile sence na zaslonu, ki je bil blizu majhnega predmeta, ostre in so imele obliko predmeta. Čim bolj je bil zaslon oddaljen, tem bolj je senca bledela, izgubljala pa je tudi obliko predmeta in privzemala obliko Sončeve svetle plošče. Na zaporedju slik si lahko ogledate rezultate domačega poskusa.

Na sliki 1 so papirnate zvezdice na šipi. Žal je bil za njimi sneg, zato niso najbolj jasno vidne. Za tovrstna opazovanja pri nas doma je zima sicer najboljša, ker tedaj sonce sije v sobo.

Na slikah 2a–2d so vidne sence zvezdic, če je zaslon pravokoten na smer sončnih žarkov. Dokler je bil zaslon blizu, so bile sence zvezdic ostre. Na naslednji sliki so vejice na zvezdnih krakih že zabrisane. Slika 2c kaže, da so se zabrisali tudi kraki; senca ima podobno obliko kot svetlobni vir – Sonce – z zabrisanimi



☉ Slika 1.  
Zvezdice na šipi, katerih senco smo opazovali.



☉ Slika 2a.  
Senca zvezdic na zaslonu, ki je oddaljen okoli 20 cm od šipe.

robovi. Na sliki 2d lahko vidimo le še medle zabrisane okrogle sence.

Pozoren pogled na slike pokaže tudi sence zvezdic na vodoravni mizi. Zaslon (miza) tedaj ni več pravokoten na smer svetlobnih žarkov in senčne lise imajo obliko elipse.

Če ponovimo:

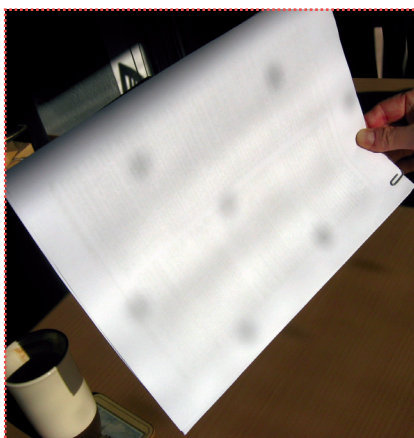
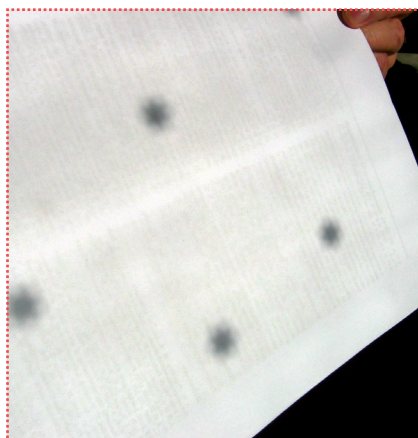
- oblika sence majhnega telesa se spreminja v odvisnosti od oddaljenosti predmeta, zaradi katerega senca nastaja;
- blizu predmeta je senca ostra in ima obliko predmeta;
- v večji oddaljenosti ima senca zabrisane robove in obliko svetila.

Zakaj je tako?

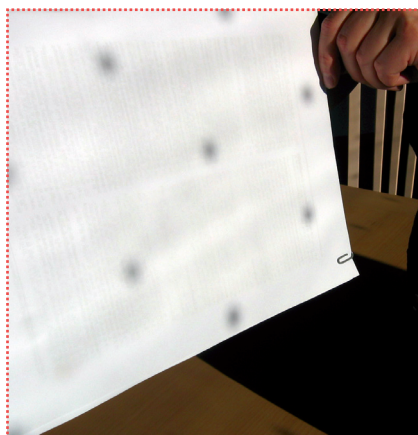
Vzrok je v Soncu, ki je razsežno svetilo.

Oglejmo si osvetljenost ene točke na zaslonu. Dokler je zaslon blizu predmeta, predmet zakriva celo-



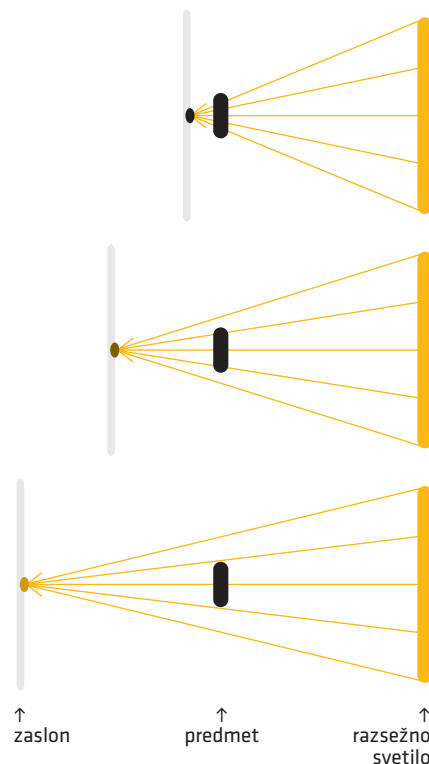


➡ Slika 2d. Senca zvezdic na zaslonu, ki je oddaljen okoli 2 m od šipe



➡ Slika 2b. Senca zvezdic na zaslonu, ki je oddaljen okoli 50 cm od šipe

➡ Slika 2c. Senca zvezdic na zaslonu, ki je oddaljen okoli 1 m od šipe



Slika 3. Iz razsežnega svetila padajo na vsako od točk na zaslonu različni deleži svetlobe. Če je zaslon blizu predmeta, le-ta v celoti prestreže svetlobo, pri večjih oddaljenostih pa le delno.

tno Sončevo “ploščo” na nebu. Na površino zaslona v točkah, kjer vidimo senco, sončna svetloba ne pada neposredno. Zvezdica s šipe, tudi njeni najmanjši deli, zakrivajo Sončevo “ploščico” v celoti (slika 3 zgoraj). Na sliki je s črno piko označeno mesto, na katerega bi padala svetloba z različnih delov Sonca, če se je vpila na predmetu. Temnejša barva ponazarja dejstvo, da svetlobe neposredno s Sonca na tem mestu ni. Zamišljajte si, da s te točke gledate proti Soncu. Zvezdica bi vam ga zakrivala v celoti. (Pozor! Tega ne smete narediti, ker si lahko pokvarite oči.)

Ko zaslon nekoliko oddaljimo, se ozke vejice zvezdic zabrišejo. Na mestih, kjer smo prej še razločno lahko videli vejice, vidimo sedaj le še zabrisano, nekoliko temnejšo sled njihove oblike. Vejice so za večjo oddaljenost zaslona “postale” preozke in del sončne svetlobe pade mimo njih na zaslon (slika 3 – sredina). Na sliki nekoliko obarvana pika ponazarja delno osvetljenost točke. Če bi s te točke pogledali

proti Soncu, bi bil velik del Sonca prekrit z zvezdico, a sončni žarki bi “silili” okoli robov vejic. Osrednji del zvezdice bi še prekrival Sonce v celoti.

Na zelo oddaljenem zaslonu vidimo samo še blede liso v obliki Sonca, ki je na sredini nekoliko temnejša, ob robovih pa izginja v osvetljeno površino. Zvezdica absorbira le še del sončnih žarkov in večina svetlobe pade mimo zvezdice na zaslon (slika 3 spodaj). Skoraj popolnoma osvetljeno površino predstavimo s piko, ki je le nekoliko temnejše obarvana.

Naj dodam še povabilo, ki bo podrobneje obravnavano v eni od prihodnjih poizkuševalnic. Dokler je drevje še brez listja, opazujte sence vej. Kakšne so sence navpičnih vej, kakšne so sence vodoravnih vej? Če se vozite s sedežnico ali gondolo visoko nad sneženimi poljanami, si oglejte senco sedeža ali kabine. Kakšna je senca nosilca, kakšna je senca vrvi? Ali bi nekdo, ki opazuje samo senco, lahko pomislil, da kabina ali sedež letita po zraku? ❌

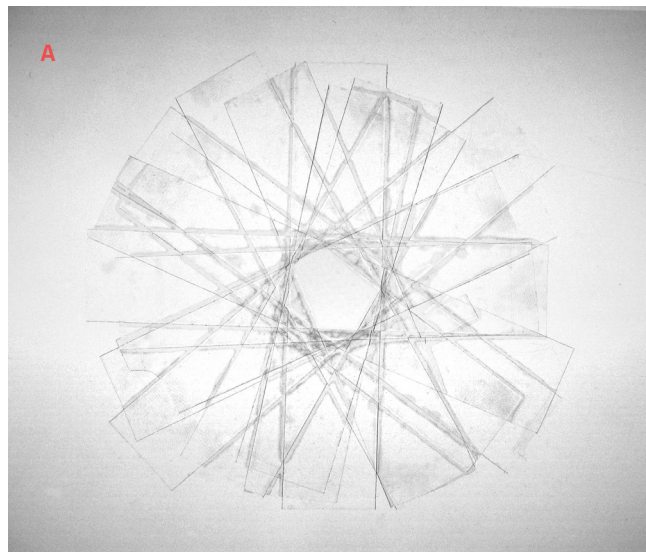
## RAZISKOVALNICA

# Optična dvolomnost

IRENA DREVENŠEK-OLENIK in GORAZD PLANINŠIČ

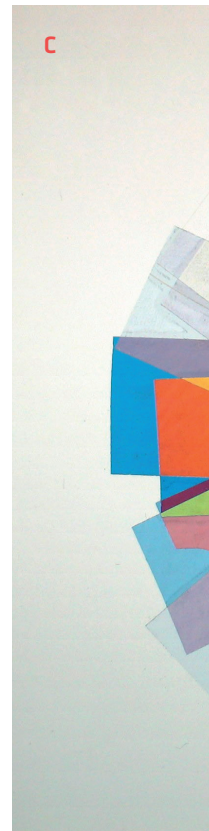
☛ Če dolgo vrv na enem koncu zanihamo z roko sem ter tja, se gibanje kmalu razširi na celotno vrv. Vendar se vsi deli vrvi ne premikajo skupaj z začetnim koncem, ampak se zvijajo kot kača, ki se plazi po tleh. Takemu gibanju rečemo valovanje. Tudi svetloba je valovanje, le da pri njej namesto delov vrvi nihata električno in magnetno polje. Smeri nihanja električnega polja rečemo tudi smer polarizacije svetlobe. Običajna svetloba je nepolarizirana, kar pomeni, da električno polje opleta v vseh smereh, podobno, kot če bi z vrvico mahali enkrat gor in dol, drugič pa levo in desno. S posebno plastično folijo, imenovano polarizacijska folija ali polarizator, pa lahko iz nepolarizirane svetlobe naredimo polarizirano svetlobo. To je svetloba, v kateri električno polje niha le v izbrani, denimo vodoravni smeri. Pri tem navpično polarizirani del svetlobe izgubimo, ker ga folija vpije. Zato je polarizacijska folija, če jo pogledamo v smeri proti oknu, videti sive barve. Če svetlobo, ki je nastala po prehodu polarizatorja, pošljemo še skozi drug polarizator, ki je zasukan pravokotno glede na prvega, svetloba povsem izgine. Po prehodu prvega polarizatorja namreč nastane svetloba, ki je polarizirana ravno v taki smeri, da jo drugi polarizator v celoti vpije. Prekrižana polarizatorja zato ne prepuščata svetlobe. Če ju opazujemo v smeri proti oknu in vrtimo enega glede na drugega, se barva iz sive spreminja vedno bolj v črno. Ko je barva najbolj črna, sta polarizatorja prekrižana.

Pri prehodu svetlobe skozi običajne prozorne snovi, kot so voda, steklo ali zrak, se polarizacija svetlobe ne spreminja. Električno polje v snovi niha v isti smeri kot v vpadnem valovanju. Če stekleno ploščico vstavimo med dva prekrižana polarizatorja, tudi ploščica izgleda črna. Nekateri minerali, kot je, denimo, islandski dvolomec, pa lahko polarizacijo svetlobe spremenijo (zasučejo). Ta pojav imenujemo optična dvolomnost. Če ploščico iz optično dvolomne snovi

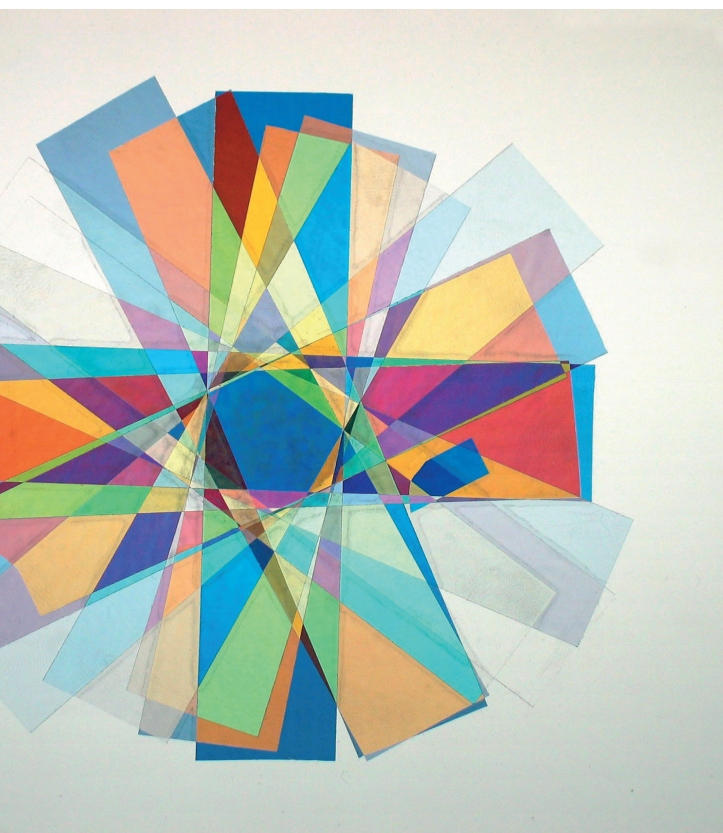
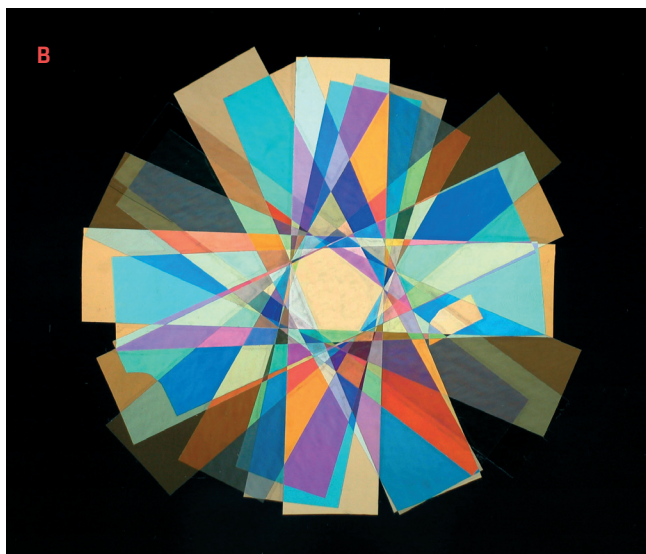


vrinemo med prekrižana polarizatorja, začne prehajati skozi nastali sklad svetloba in ploščica izgleda obarvana. Do tega pride, ker ploščica zasučuje smer polarizacije svetlobe, ki se je uspela prebiti skozi prvi polarizator, in svetloba s spremenjeno smerjo polarizacije se nato lahko prebije skozi drugi polarizator.

Optična dvolomnost pa je lahko tudi "umetna". Pojavi se predvsem zaradi mehanskih napetosti v sicer nedvolomnem materialu. Značilni primer je pleksi steklo. Območja, ki jih pri obdelavi pleksi stekla močno stisnejo, postanejo dvolomna. To najlepše vidimo, če med prekrižanimi polarizatorjema opazujemo šablono, obešalnik ali kak drug izdelek iz tega materiala. Ob vogalih in izvrtinah material sije v pisanih barvah. Zakaj se pojavijo barve? Običajno belo svetlobo sestavljajo mavrične barve. Na valovanja različnih valovnih dolžin imajo posamična območja ravnila različen polarizacijski učinek. Za nekatere barve se polarizacija bolj zasučuje, za druge pa manj. Intenziteta prepuščene svetlobe je največja za tisto barvo, ki se ji polarizacija zasučuje za pravi kot. Zara-







**Slika 1.** Čarobna slika iz samolepilnega traku, kot jo vidimo brez polarizatorjev (a), med prekrižanima polarizatorjema (b) in med vzporednima polarizatorjema (c) (foto M. Olenik).

di dvolomnosti torej nastanejo pisane barve, ki pa jih lahko vidimo le s polarizatorji. Brez njih tudi mehansko močno napeto pleksi steklo izgleda podobno kot navadno steklo.

Podoben pojav kot pri ravnilu iz pleksi stekla opazimo, če med polarizatorja vstavimo raztegnjen košček plastične vrečke ali pa kose prozornega samolepilnega traku. Pri izdelavi lepilnega traku, zlasti pri njegovem navijanju na kolute, namreč pride do vlečenja materiala in s tem do nastanka mehanskih napetosti. Zato lepilni trak med prekrižanima polarizatorjema postane obarvan. Na spremembo polarizacije in s tem na barvo traku poleg mehanskih napetosti vpliva tudi orientacija traku in njegova debelina. Če nanese en košček traku na vrh drugega, ali pa če nalepimo trak v drugi smeri, se barva spremeni.

Tako lahko doma izdeláš zelo zanimive "čarobne slike". Za njihovo izdelavo potrebuješ le prozorno plastično folijo (najboljša je namenska folija za grafoskope) in lepilni trak, za njihovo opazovanje pa potrebuješ še dva kosa polarizacijske folije. Sposodiš si ju lahko pri učitelju fizike ali pa kupiš pri različnih prodajalcih (pri nas Optimed d.o.o. [www.optimed.si](http://www.optimed.si) in v tujini <http://www.teachersource.com/> ter <http://www.3dlens.com/polarizingfilter.htm>). Manjše polarizatorje (polarizacijske filtre) lahko dobiš tudi pri prijateljih, ki se ukvarjajo s fotografijo, ali pa tako, da razstaviš polarizacijska očala. Nareži več različnih dolgih kosov prozornega samolepilnega traku in jih za vogale nalepi na rob mize. Nato koščke traku enega za drugim zalepi na folijo. Pri tem ustvari čimbolj različne zanimive vzorce. Na kakšnih mestih naj se prekriva tudi po več trakov. Na sliko lahko dolepiš tudi lističe prozorne plastične vrečke ali kake druge prozorne snovi, ki si jih pred tem razvlekel ali kako drugače mehansko obremenil. Tako nastala "umetnina" na prvi pogled ne izgleda posebej zanimivo. Stvar pa se spremeni, ko svoj izdelek položiš med prekržana polarizatorja in si ga ogledaš v smeri proti oknu. Takrat skupek prozornih zlepkov zasije v pisanih barvah. Res prava čarovnija. Namesto z oknom si pri opazovanju in raziskovanju nastalih barv lahko pomagaš tudi z grafoskopom in projeciraš nastalo sliko na zid ali platno. Razišči, kako se barve spreminjajo, če sliko med polarizatorjema obračaš. Kaj pa če polarizatorja nista prekržana, ampak vzporedna? Ali je slika tudi tokrat barvasta? Lahko pojasniš zakaj? ✕



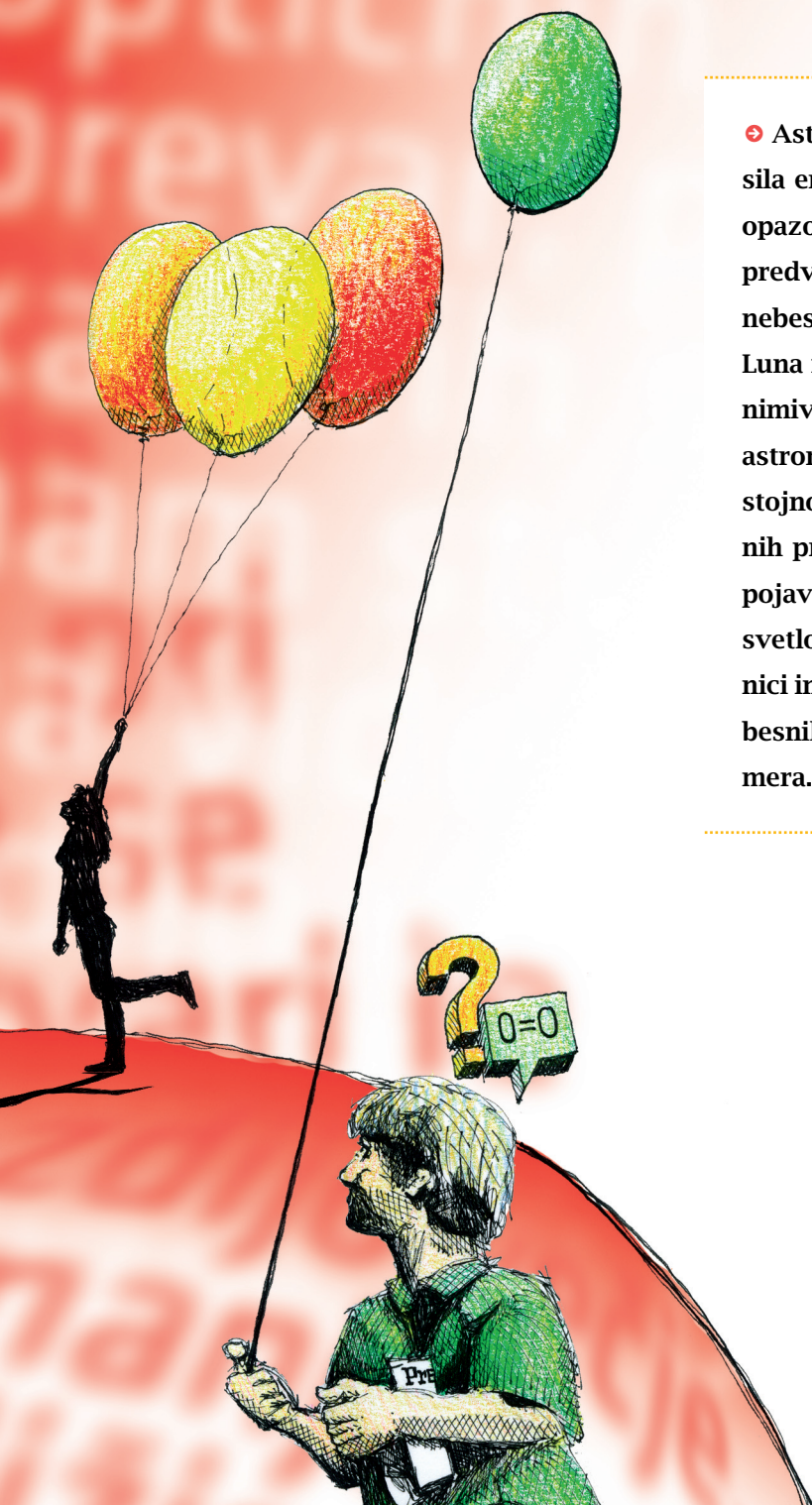
# Dve o Luni

ANDREJ GUŠTIN

➔ Astronomi Lune načeloma ne marajo. Razlog je sila enostaven – njena svetloba moti astronomska opazovanja. Ko je ta namreč ponoči nad obzorjem, predvsem okoli ščipa, osvetljuje nebo in šibkejših nebesnih objektov ni videti. Kljub “osovraženosti” Luna mlademu opazovalcu ponuja marsikatero zanimivost. V veliko pomoč je lahko tudi učiteljem astronomije, saj jo učenci lahko opazujejo samostojno in v večini primerov ne potrebujejo posebnih priprav, denimo velikih teleskopov. Nekatere pojave povezane z Luno, npr. mene in pepelnata svetloba, so nadvse primerne tudi za prikaz v učilnici in pomagajo na poti razumevanja osnovnih nebesnih pojavov. Tokrat si bomo ogledali dva primera. ➕

## VELIKA LUNA

➔ Ko polna Luna vzhaja ali zahaja, ko je torej nizko nad obzorjem, se zdi mnogo večja kot takrat, ko je visoko na nebu. Ste tudi vi takega mnenja? Če ste, potem vas čaka presenečenje. Na prav enostaven način je mogoče preveriti, da to ne drži. Gre namreč za tako imenovano optično prevaro ali iluzijo, ki se zgodi v naših možganih. Veliko je primerov optičnih prevar, pri katerih se nam stvari le navidez zdijo večje, manjše, bližje ali bolj oddaljene, kot so v resnici.



Nekaj podobnega se primeri z Luno, ko je ta nizko nad obzorjem. Tedaj hkrati vidimo še znane objekte, npr. hiše, drevesa in podobno. Pri tem se naši čuti poigrajo z dejansko velikostjo Lune in jo navidezno povečajo.

Možgane pa lahko ukanimo. Ko se nam zdi Luna nad obzorjem velika, enostavno zamižimo na eno oko. Videli bomo, kot bi se Luna nenadoma skrčila. Če spet pogledamo z obema očesoma, se bo Luna spet povečala.

Na zelo enostaven način lahko sami izmerimo, da Luna nad obzorjem res ni večja kot visoko na nebu. Za to potrebujemo le merilo z milimetrsko skalo. Zahtevnejši opazovalci pa lahko primerjavo velikosti Lune pri različnih višinah nad obzorjem naredijo fotografsko. Podrobnejšo razlago "velike" Lune najdete na spletnem naslovu [facstaff.uww.edu/mccreadd/intro9.htm](http://facstaff.uww.edu/mccreadd/intro9.htm).

### ■ "Ročno" merjenje navideznega premera Lune

**Za vajo potrebujemo:** ravnilo ali tračni meter z milimetrskimi razdelki, efemeride oziroma koledar z Luninimi menami, beležnico, žepno svetilko.

1. Za preverjanje navideznega premera polne Lune ob vzidu so v prvi polovici leta najprimernejši dnevi okoli ščipa, ki so navedeni v tabeli.
2. Luno lahko opazujemo tudi kak dan po ščipu. Pri bližnje čase vzhoda za tiste dneve dobimo tako, da časom vzhoda v tabelah za vsak dan po ščipu prištejemo 45 minut. Točne podatke dobimo v astronomskih efemeridah.
3. Meritev se lotimo ob jasnem vremenu in jih lahko opravimo kar na domačem dvorišču ali pred šolo, le da je Luna dobro vidna.
4. Meritev se lotimo, ko je Luna nizko nad obzorjem. Meter primemo z obema rokama in ju pred seboj iztegnemo. Pri tem gledamo z enim očesom in meter poravnamo s sredino Lunine ploskvice. Na merilu navidezni premer Lune odčitamo v milimetrih in meritev zapišemo v beležko. Če je zelo temno, z žepno svetilko osvetlimo ravnilo oziroma meter. Merimo večkrat, da se izognemo večjim slučajnim napakam.
5. Meritve ponovimo pol ure, uro ali dve po prvi meritvi. Pri tem ponovimo postopke opisane pod 4. točko. Zbrane meritve med seboj primerjamo.

Datum ščipa in čas vzida Lune ob ščipu za leto 2007

|               |       |
|---------------|-------|
| 3. januar     | 15.35 |
| 2. februar    | 16.10 |
| 4. marec      | 16.30 |
| 2. april      | 17.00 |
| 2. maj        | 17.20 |
| 1. junij      | 17.55 |
| 30. junij     | 17.35 |
| 30. julij     | 18.00 |
| 28. avgust    | 17.20 |
| 26. september | 16.30 |
| 26. oktober   | 14.40 |
| 24. november  | 15.10 |
| 24. december  | 16.00 |

Podatki so v srednjeevropskem času, med 1. aprilom in 27. oktobrom pa v poletnem času. Čas vzida Lune je zapisan s 5-minutno natančnostjo.

### ■ Pogovor in vprašanja

1. Ocenite, kolikokrat večja se vam je med opazovanjem zdela Luna, ko je bila nizko nad obzorjem, kot tedaj, ko je bila visoko na nebu.
2. Primerjajte zapisane vrednosti. Opazite kako bistveno razliko v izmerjenih navideznih premerih Lune?
3. S kako velikim kovancem v iztegnjeni roki bi pokrili celo ploskvico Lune? Najprej odgovori po lastni presoji, potem pa to tudi preizkusi. Ali je Luna na nebu manjša ali večja od tvojih pričakovanj?
4. Ali se nam tudi Sonce ob vzidu in zaidu zdi večje? Opozorilo! Ne glejte v Sonce, ker si lahko poškodujete oči! Za opazovanje Sonca uporabite posebno folijo mylar ali temna varilska stekla.
5. Kogar so zmotile merske napake ali še vedno ni prepričan v optično iluzijo "velike" Lune, se lahko primerjave njenega premera loti s fotoaparatom. Luno naj poslika večkrat – ko je ta tik nad obzorjem in ko je višje. Pri tem mora uporabiti teleobjektiv z goriščno razdaljo vsaj 150 milimetrov,



[illegible]

➤ Nekaj dni po mlaju Luno opazimo kot tanek svetel srp, ki zvečer visi nad zahodnim obzorjem. Pozornemu opazovalcu pa gotovo ni ušlo, da je tedaj viden tudi tisti del Lunine ploskvice, ki je Sonce neposredno ne osvetljuje. Na šibko osvetljenem delu, ki bi moral biti povsem temen, lahko opazimo obris morij in večjih kraterjev. To tako imenovano pepelnato svetlobo lahko vidimo do prvega krajca in še kak dan po njem, pa tudi nekaj dni pred mlajem. Le kaj je izvor pepelnate svetlobe? Razlago osvetljenosti Luninega temnega dela je iskal že Leonardo da Vinci. Pojav je okrog leta 1510 skiciral in zapisal, da se sončni žarki proti Luni odbijejo od oceanov na Zemlji, se nato še enkrat odbijejo od oceanov na Luni, kar vidimo kot pepelnato svetlobo. Osnovna zamisel je sicer pravilna, a se je veliki umetnik dvakrat zmotil. Večina sončne svetlobe se odbije od oblakov in Luna nima oceanov. Teh napak mu ne smemo šteti v zlo, saj je o pojavu pisal mnogo pred odkritjem daljnogleda in štiri desetletja pred objavo Kopernikovega heliocentričnega sistema. Pravilno razumevanje nastanka pepelnate svetlobe pa je podal Galileo Galilei. Sonce osvetljuje Zemljo, od katere se

➔ Za nagradno križanko iz prejšnje številke smo prejeli 18 pravih rešitev. Nagradno geslo se je glasilo **Tristolnica rojstva**.

Izžrebana reševalca, NINO BAŠIĆ iz Ljubljane in JAKOB JURKOŠEK iz Celja, sta razpisani nagradi prejela po pošti. ❌



del svetlobe tudi odbije. Odbita svetloba pa osvetli tudi temni del Lune, ki sicer ni neposredno osvetljen od Sonca. Tam seveda ni oceanov, a površje del te svetlobe odbije nazaj proti Zemlji. Opazovalec, ki bi stal na neosvetljenem delu Lune, bi tedaj na nebu videl "polno Zemljo" – skoraj povsem osvetljeno modrikasto ploskvico našega planeta. Podobno kot Zemlja zaliva mesečina, Luno osvetljuje sij Zemlje. Ta je največji, ko je Luna med Soncem in Zemljo. Sij pepelnate svetlobe pa ni vedno enak. Včasih ga skoraj ne moremo videti, drugič pa je zelo svetel. To je odvisno od lege Lune glede na Zemljo, pokritosti z oblaki, od letnih časov in podobno. Ker oblaki odbijejo mnogo več svetlobe, kot denimo kopno, pomeni njihova prisotnost tudi intenzivnejšo pepelnato svetlobo. Pepelnata svetloba je tudi pomemben vir informacij o odbojnosti (albedu) Zemlje. Na ameriškem observatoriju Big Bear jo merijo že vrsto let in poskušajo razkriti morebitne spremembe v odbojnosti Zemlje. Slednja je namreč močno povezana s segrevanjem ozračja. Manjša odbojnost Zemlje pomeni več vpitega sončnega sevanja, torej večje segrevanje ozračja.

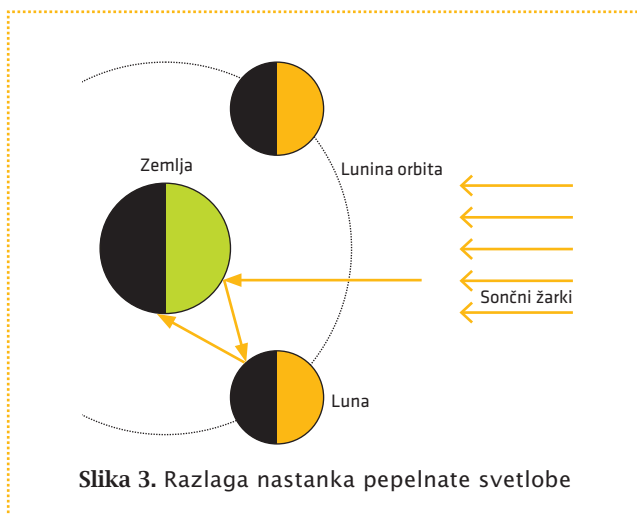
Pojav pepelnate svetlobe lahko z enostavnimi pripomočki poustvarimo v zatemnjeni sobi.

**Za vajo potrebujemo:** manjšo plastično kroglo, plastelin, trši karton temne barve, dve plastični ali leseni palčki, vato, šestilo, škarje, lepilni trak, lepilo za papir.

1. Na karton narišemo krog s polmerom 10 centimetrov in ga izrežemo.
2. Krog prilepimo na en konec palčke, drugi konec palčke pa zapičimo v kepo plastelina.
3. Na drugo palico pritrdimo plastično kroglico, drugi konec pa zapičimo v drugo kepo plastelina.
4. Na mizo postavimo namizno svetilko, nekoliko stran pa palico s kartonskim krogom. Plastelin služi temu, da se palica s kartonom ne prevrne.
5. Med svetilko in kartonski krog postavimo še drugo palico s plastično kroglico. Ta naj ne bo povsem poravnana z svetilko in kartonastim krogom, temveč naj bo postavljena nekoliko vstran.
6. Svetilka nam predstavlja Sonce, kartonski krog Zemljo, manjša kroglica Luno, z vato pa bomo ustvarili "oblake". Prižgemo svetilko in čimbolj zatemnimo sobo. Če to ni mogoče, potem lahko poskus naredimo zvečer, ko ni več moteče dnevne svetlobe.



Slika 2. Na sliki je lepo vidna pepelnata svetloba, ki osvetljuje temno stran Lune. Foto: Tim Hunter



Slika 3. Razlaga nastanka pepelnate svetlobe

7. Oglejmo si del plastične kroglice, ki ga svetilka neposredno ne osvetljuje. Je ta popolnoma temna?
8. Na kartonski krog nalepimo nekaj kosmov vate in zopet pogledamo, kako je z osvetljenostjo temnejše strani plastične kroglice. Ali je kaj bolj svetla?
9. Postopoma na karton dodajamo vse več vate in opazujemo temnejšo stran kroglice. ✖

# Prvi profesor astronomije na Univerzi v Ljubljani

MARIJAN PROSEN – MAJO in STANISLAV JUŽNIČ

➔ Letos mineva 20 let od smrti profesorja, ki je prvi dvignil slovensko astronomijo iz poljudne na visoko strokovno oziroma univerzitetno raven, ki je kot prvi profesor astronomije na ljubljanski univerzi postavil Astronomsko-geofizikalni observatorij na Golovcu, vzgojil visoko izobražene slovenske astronome in tudi sam neumorno populariziral astronomijo. Ta znameniti profesor je dr. Fran Dominko.

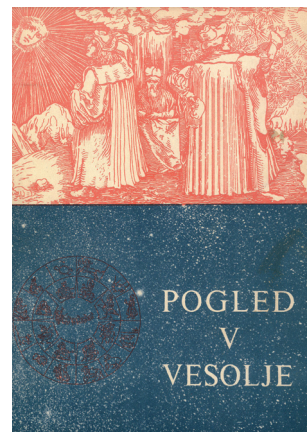
Profesor Dominko se je rodil 26. 7. 1903 v Vodnjanu pri Pulju v Istri. Prva leta je preživel v Komnu na Krasu, po srednješolskem šolanju v Gorici in na Dunaju pa je maturiral v Gorici. Fiziko je študiral v Bologni, kjer je po diplomi še doktoriral (1929). Najprej je bil tri leta asistent na astronomskem inštitutu v Bologni, nato pa je zaradi vse hujšega fašističnega pritiska odšel v Jugoslavijo, in sicer na Astronomski observatorij v Beograd. Tam je delal v službi točnega časa, sodeloval pri različnih računskih nalogah za vsakoletne revije, kot sta bila *Annuaire* in *Godišnjak* našeg neba, izračunaval je tudi elemente tirov asteroidov.

Jeseni leta 1941 so ga gestapovci aretirali in odpeljali v zapor v Banjico. Ko je prišel na prostost, se je pridružil ilegalni antifašistični skupini Primorcev in Istranov, naslednici TIGRa (Trst, Istra, Gorica, Reka). Zbiral je Slovence za sremsko fronto in se priključil 5. slovenskemu bataljonu v Krajiški in prvi proleterski diviziji ter se pozneje boril skupaj z italijanskimi partizani v brigadi Italia.

Leta 1946 so profesorja Dominka sicer sprejeli nazaj v beograjski astronomski observatorij, vendar pa



Slika 1. Prof. dr. Fran Dominko (1903–1987)



Slika 2. Naslovnica svoj čas zelo popularne Dominkove knjige *Pogled v vesolje*

tam ni ostal dolgo, saj ga je že marca leta 1948 ljubljanski univerzitetni profesor Anton Peterlin povabil na mesto izrednega profesorja novo ustanovljene katedre za astronomijo Univerze v Ljubljani. Sprejel je povabilo in nato v Ljubljani ostal do konca življenja. Na univerzi je tako več kot četrto stoletja študentom matematike, fizike, astronomije in delno tudi meteorologije in geografije predaval splošno, sferno in pozicijsko astronomijo ter astrofizikalne metode.

Pri prihodu v Ljubljano je naletel na "astronomsko puščavo"; ni bilo ne ljudi ne prostorov ne opreme ne literature – sploh nikakršnega potrebnega astronomskega znanja, potrebnega za profesionalno astronomsko delo. Pridobiti je bilo potrebno namenske merilne inštrumente (daljnoglede), s katerimi je bilo mogoče izmeriti določene astronomske konstante. Na račun reparacij so Ljubljančani vendarle dobili nekaj osnovne astronomske opreme iz Beograda. Tako je profesor Dominko začel (leta 1954) razmišljati o izgradnji astronomskega observatorija na hribu Golovec in glavna stavba Astronomsko-geofizikalnega observatorija (AGO) je bila nato zgrajena leta 1959.

Naslednje leto so v kupolo postavili 16-cm refraktor Askania, dve opazovalni hišici (paviljona) pa so zgradili leta 1963. V eno so postavili pasažni inštrument Askania s premerom objektiva 7 cm, goriščno razdaljo 70 cm in 40-kratno povečavo, v drugega pa 10-cm refraktor za opazovanje Sončevih peg. V letih 1963–1973 je bila pod vodstvom profesorja Dominka s pasažnim in univerzalnim inštrumentom do-





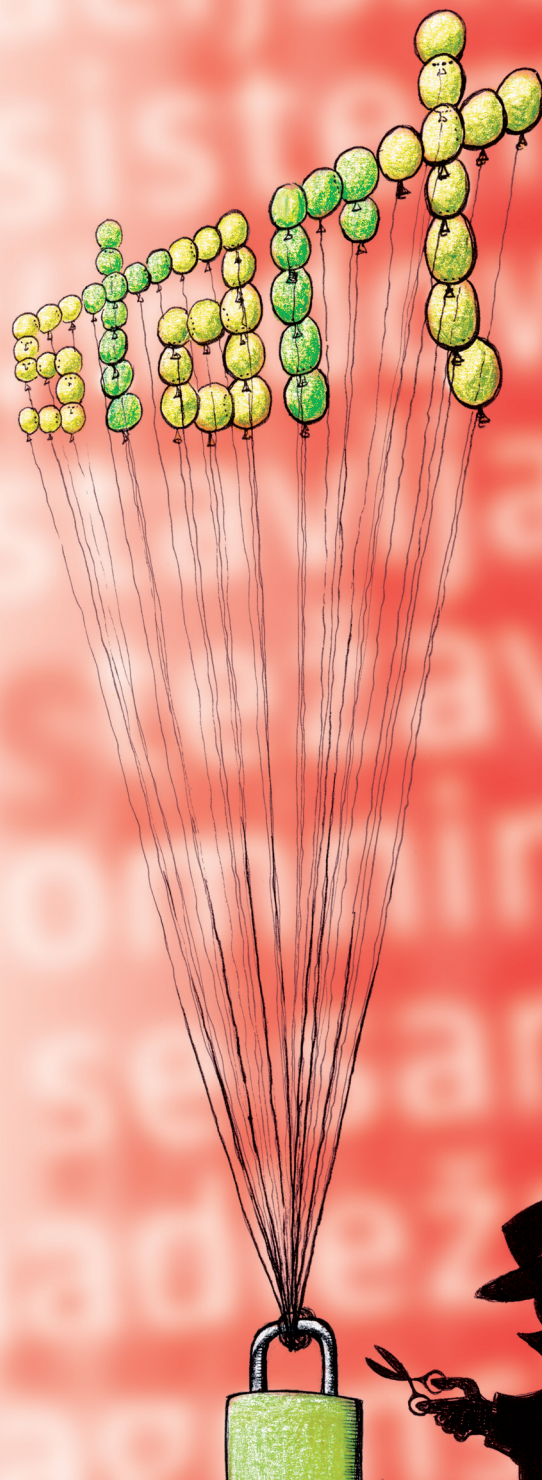
Slika 3. Astronomsko-geofizikalni observatorij na hribu Golovec nad Ljubljano

ločena natančna lega observatorija, t.j. zemljepisna dolžina in širina ter azimut observatorijskega meridiana, tako da so AGO lahko vključili v državno geodetsko mrežo.

Profesor Dominko je pisal v številne revije in časopise, kot npr. *Coelum* v Italiji, *Saturn* ter *Godišnjak našeg neba* v Srbiji, *Proteus*, *Obzornik za matematiko* in *fiziko*, *Delo*, *Naše razglede*, *Goriška srečanja* itn. Leta 1958 je pri Prešernovi družbi izdal tudi zelo zanimivo poljudnoznanstveno knjigo *Pogled v vesolje*, ki je bila takrat prva taka knjiga, ki je seznanjala z najnovejšimi odkritji in dosežki astronomije in astrofizike. Z velikim užitkom smo jo brali in o njej razpravljali. Kar 15 let je urejal slovenske astronomske efemeride *Naše nebo*, ki še zdaj izhajajo pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov Slovenije. Bil je član različnih državnih in mednarodnih društev in gibanj ter častni član Društva matematikov, fizikov in astronomov Slovenije in Prirodoslovnega društva Slovenije.

Profesor Dominko je utemeljitelj slovenske astronomije. Bil je odličen predavatelj tako študentom na univerzitetnem nivoju kot tudi mladini in širši javnosti pri posredovanju poljudnih astronomskih vsebin. Bil je tudi velik ljubitelj in zbiralec knjig, posebno v svoji stroki – astronomiji. Njegova domača knjižnica je napolnila celi dve sobi in je bila menda takrat med najboljšimi svoje vrste v državi.

Fran Dominko je umrl 22. februarja 1987. Pokopan je na ljubljanskih Žalah. ❌





# Varnost v operacijskem sistemu Windows XP

MARKO JAKOVAC

☛ Včasih je namestitev operacijskega sistema Windows predstavljala težave. Spomnimo se samo nadežnih zagonskih disket za Windows 3.1, 95 in 98 ter neprijetnega urejanja diskovnih particij za namestitev. Z novjšimi različicami teh težav več ni, saj nas pri namestitvi spremlja uporabniku prijazen vmesnik. Vse, kar moramo storiti, je slediti njegovim navodilom in izbrati možnosti, ki nudijo točno to, kar si želimo. Ko zagledamo grafično okolje operacijskega sistema in uživamo v uspehu, ki smo ga pravkar dosegli, pa ugotovimo, da smo še vedno na začetku. Doseči, da bo naš operacijski sistem deloval kot mora, je namreč lahko za povprečnega uporabnika prava mojstrovina. V ta namen si bomo v nadaljevanju ogledali nekaj nasvetov za varnejšo uporabo vašega računalnika.

## ■ Varnost je na prvem mestu

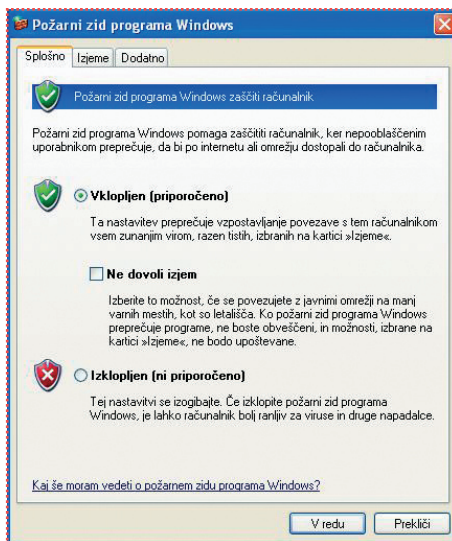
Pri nameščanju operacijskega sistema Windows XP poskrbite, da boste uporabili datoteke z integriranim servisnim paketom 2 - SP2 (angl. *Service Pack 2*). V nasprotnem primeru boste ob povezavi z internetom naleteli na grožnje, ki jim morda ne boste kos. Spomnite se nadležnega črva po imenu Blaster, ki je okužil mnoge računalnike po vsem svetu in povzro-

čil veliko finančno škodo. Čeprav črv ni naredil večje škode na samem računalniku, pa je onemogočil njegovo delovanje, saj se je okuženi računalnik ob priklopu na internet v 60 sekundah ponovno zagnal. Kasnejše različice tega črva so bile še bolj agresivne in niso dovoljevale uporabe računalnika, tudi če ta ni bil priklopljen v omrežje. Blaster pa ni bil nepremagljiv. Kljub napaki v programski opremi, ki je dovoljevala črvu, da se naseli v operacijskem sistemu, je bilo to moč preprečiti že z enostavnim požarnim zidom na računalniku. Glede na to, da se je črv razširil kot pandemija, je nujno potrebno, da uporabnik svoj računalnik zaščiti, preden se poveže na internet. Naj vam naslednji nasveti služijo, da bo vaš računalnik zaščiten pred napadi, virusi in črvi. Ko enkrat postanete žrtev, vam namreč naštetih vsiljivci spremenijo register, programe in druge nastavitve ter s tem računalnik naredijo počasen in sčasoma neuporaben. V skrajnih primerih je potrebna ponovna namestitev operacijskega sistema.

## ■ Uporabniška imena in gesla

Pomembno je, da imate za svoje uporabniško ime nastavljeno geslo. Če ga nimate, lahko to storite tako, da kliknete na Start in Zaženi. V ukazno okno vpišite control userpasswords2 in pritisnite Enter. Odprlo se vam bo okno z vsemi uporabniškimi računi. Izberite zelen račun in nato Ponastavitev gesla. Če vam ni všeč pisanje gesla, ko se operacijski sistem zažene, odstranite kljukico v polju Uporabniki morajo vnesti uporabniško ime in geslo, če želijo uporabljati ta računalnik. Kliknite V redu. Računalnik vas bo še enkrat vprašal po geslu vašega uporabniškega računa, da se bo lahko samodejno prijavil ob vsakem vklopu računalnika. Ponovno vnesite svoje geslo in potrdite izbiro. Geslo je pomembno pri vdorih, saj boste tako otežili delo morebitnemu napadalcu. Le-ta za upravljanje vaših aplikacij potrebuje administratorski račun in v tem primeru geslo, ki ste ga nastavili. Predlagam vam, da naj bo geslo, ki ga uporabljate, dolgo vsaj 8 znakov ter sestavljeno iz navidez naključnih simbolov (črk in števil). Če je vaše geslo krajše in sestavljeno iz zaporedja smiselnih simbolov, bodo programi, s katerimi napadalci iščejo gesla, hitreje našli rešitev in tako prišli v vaš sistem.

Svojemu uporabniškemu računu lahko odvzamete še administratorske pravice in tako dodatno zaščitite vaš računalnik. Večina virusov in črvov potrebu-



Slika 1. Uporabniški računi

Slika 2. Požarni zid

je za izvršitev svojih aktivnosti administratorske pravice. Virusi in črvi spreminjajo register operacijskega sistema, da ga prilagodijo svojemu delovanju. Omejene pravice uporabnika bodo to onemogočile. Torej, če boste okužili računalnik, vam škodljiva programska koda v večini primerov ne bo mogla škodovati. Svojemu uporabniškemu računu pravice spremenite tako, da se napotite v control userpasswords2, izberete uporabniški račun ter kliknete na Lastnosti. Odpre se vam novo okno, v katerem se premaknete na zavihek Članstvo v skupini in izberite možnost Omejen uporabnik. Potrdite svoj izbor in zapustite okolje za upravljanje uporabniških računov.

## Požarni zid

Kot smo že omenili v uvodnem poglavju, je požarni zid orodje, ki pomaga ščititi vaš računalnik, ko ste povezani na internet. Kako pravzaprav deluje? Predstavljajte si, da je vaš računalnik hiša, ki ima veliko vrat. Če pustite vrata odprta, se lahko hitro zgodi, da bo v vašo hišo zašel vsiljivec. Kako lahko to preprečimo? Vrata zaklenemo. In prav to počne požarni zid, če je vkllopljen. Na računalniku pusti odprta le tista vrata (tudi v računalništvu govorimo o vratih, angl. *port*), ki jih redno uporabljate. Torej, postanite ključavničar, kliknite na Start in Nadzorna plošča ter izberite Požarni zid programa Windows. Požarni zid, ki je že vgrajen v operacijski sistem Windows XP SP2, je za povprečnega uporabnika dovolj zanesljiv, če je pravilno nastavljen. Poskrbite, da bo pod zavihkom Splošno označeno mesto Vkllopljen.

Sedaj pojdite pod zavihek Izjeme in odstranite vse

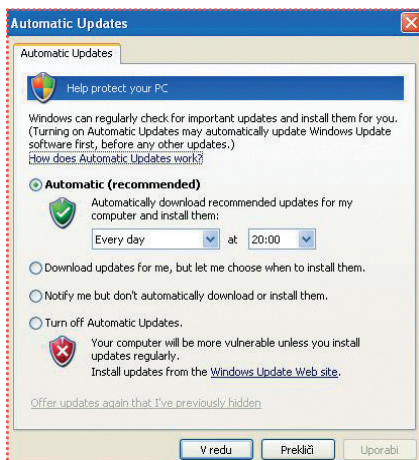
programe, ki jih ne potrebujete za povezovanje z internetom. V primeru, da jih boste potrebovali kasneje, odstranite le kljukico pred imenom programa. Če z integriranim požarnim zidom niste zadovoljni, si lahko omislite drugega in prvotni požarni zid se bo samodejno umaknil ter prepustil mesto novemu.

## Protivirusni programi

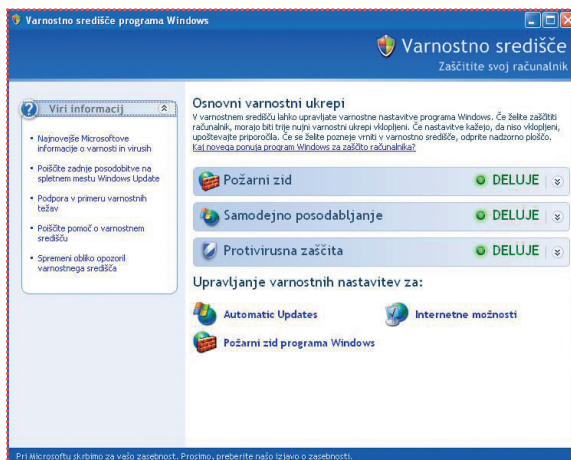
O virusih smo lahko brali že tudi v Preseku (glej Presek, let. 32, št. 1), zato bomo na tem mestu le poudarili, zakaj je protivirusna zaščita tako pomembna. Protivirusni program vam javi, če želite odpreti in dostopati do škodljive datoteke, ali do nje dostopati preko interneta. Seveda pa je od vas odvisno, ali boste datoteko zares odprli. Običajno lahko v protivirusnem programu sami nastavite, katere datoteke naj ima za škodljive in jih naj samodejno ne dovoli odpreti. Če protivirusne zaščite ne boste imeli, morate toliko bolj paziti, na katere strani na spletu se podajate, na katere povezave klikate in katere priponke elektronske pošte odpirate. Med najboljše, a plačljive, protivirusne programe po mnenju avtorja sodijo NOD32, Symantec Antivirus. V nasprotnem primeru pa lahko najdete brezplačne protivirusne programe, o katerih najdete več informacij v prej omenjeni številki Preseka.

## Posodabljanje operacijskega sistema

Povedali smo že, da je lahko vaš računalnik ogrožen zaradi napak v programski opremi. Ni pa nujno, da te napake izkoriščajo le virusi in črvi. Tudi na-

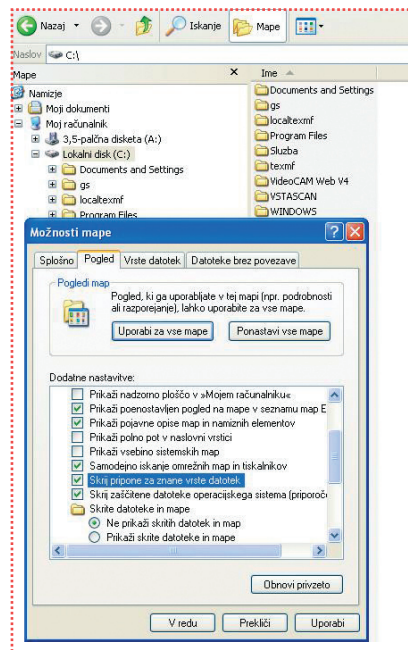


Slika 3. Samodejno posodabljanje



Slika 4. Varnostno središče

Slika 5. Nastavitev raziskovalca



padalci jih lahko uporabijo, da pridejo v vaš sistem in ga brez vaše vednosti uporabijo v svoje namene. Zato je priporočljivo, da je vaš računalnik zaščiten pred grožnjami, ki izkoriščajo napake v programih. To lahko dosežemo z rednim posodabljanjem programske opreme. Microsoft vsaj enkrat mesečno izdaja popravke za svoj operacijski sistem in programsko opremo. Vključite možnost, da bo vaš operacijski sistem samodejno snel popravke in jih namestil, ne da bi vas oviral pri vašem delu. Kliknite na meni Start in Nadzorna plošča ter izberite Automatic Updates. Poskrbite, da bo mesto Automatic označeno. Nastavite lahko tudi čas, kdaj bo vaš računalnik preverjal, ali so na voljo posodobitve. Priložena slika je v angleškem jeziku, saj ta del tudi v slovenski različici Oken ni preveden.

Vse tri nastavitve, požarni zid, protivirusno zaščito in samodejno posodabljanje operacijskega sistema, lahko spremljate v Varnostnem središču, ki ga prav tako najdete v nadzorni plošči. Če ste vse trije pravilno nastavili in deluje brez napak, mora biti po-barvano z zeleno barvo (slika 4). V nasprotnem primeru bo pisalo, kaj ne deluje pravilno.

## Nastavitev Raziskovalca

Pravilna nastavitev Raziskovalca vam lahko reši marsikateri problem in razprši dvom, ki ga boste imeli ob prejetju neznane datoteke. Privzete nastavitve Raziskovalca izpišejo imena datotek, ki imajo znane pripone, brez teh pripone. Če bi vam nekdo

poslal virus z imenom slika.jpg.exe, bi vam Raziskovalec v tem primeru skril končnico .exe in lahko bi mislili, da imate opravka z navadno sliko.

Poglejmo, kako te nastavitve spremenimo. Najprej se premaknite v poljubno mapo, da boste na desni strani Raziskovalca videli vse njene datoteke. Nato v opravilni vrstici kliknite na Pogled in s kljukico označite Vrstica stanja. Prav tako pri izgledu map označite Podrobnosti. S tem ste omogočili popolnejši pregled nad datotekami. Sedaj v orodni vrstici kliknite na Orodja ter Možnosti mape. Premaknite se na zavihek Pogled. Sprehodite se po seznamu in odstranite kljukico pred Skrij pripone za znane vrste datotek. S tem boste vedeli, na katero vrsto datoteke klikate. Kliknite še na gumb, kjer piše Uporabi za vse mape. Vaš Raziskovalec je sedaj nastavljen tako, kot bi moral biti že v privzetih nastavitvah.

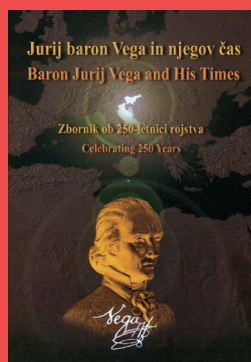
## Zaključne misli

Računalnik je tako varen, kolikor za varnost skrbi njegov uporabnik. Zavedati se je potrebno, da je vse opisano v tem prispevku brez pomena, če ne boste sami skrbeli za svoj računalnik. Če bo protivirusni program javil, da je naletel na sumljivo datoteko, in boste vi kljub temu potrdili, da to ni virus ter s tem okužili vaš sistem, boste za to odgovorni sami in ne protivirusni program. Vsekakor naj vam bodo zgornji nasveti v veliko pomoč, da se boste v morebitnih težavah znašli ter si prihranili nekaj ur za ponovno namestitev operacijskega sistema in programov. ❌



# Predstavitev nove knjige

UROŠ MILUTINOVIC



➔ O tem, kdo je Jurij Vega in kakšen je njegov pomen za slovensko matematiko, slovensko znanost in Slovenijo nasploh, ni zgubljati besed. Vendar, če kdo misli, da je o Vegi že vse napisano, se močno moti. Knjiga, ki je pred nami, je prepričljiv dokaz te zmote.

*Jurij baron Vega in njegov čas: Zbornik ob 250-letnici rojstva* je zelo lepo opremljena in bogato ilustrirana knjiga. Natančneje gre za zbornik, ki ga sestavljajo različni prispevki. To po eni strani povzroči določeno neenakomernost pri izbiri in prikazovanju snovi, vendar jo tudi obogati, saj Vego prikaže iz različnih zornih kotov.

Prispevke so napisali slovenski in tuji avtorji. Pri tem bi posebej izpostavil, da se tudi sam Vega na več mestih pojavlja kot avtor, ponekod kratkih fragmentov, ponekod pisem, v nekaterih primerih pa kar celih poglavij. Posebej bi opozoril na sliko na str. 174, na kateri je prikazan Vegov izračun števila  $\pi$  na 140 decimalk v rokopisni obliki.

Knjiga prinaša pravo bogastvo informacij (in ilustracij) o Vegovem življenju (in nepojasneni smrti), o družini in o njegovem delu, postavljenem tudi v širši kontekst Vegovega časa. Že iz naslovov prispevkov lahko dobimo dober vtis o tem, kako temeljito so avtorji osvetlili omenjene teme:

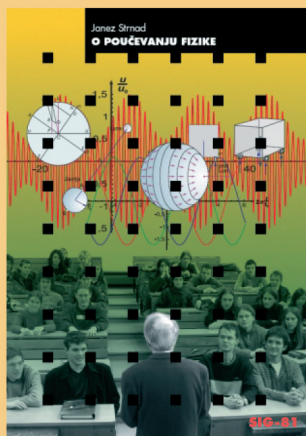
Jurij baron Vega in njegova družina; Dokumenti in časopisni članki o Juriju Vegi; Pouk matematike pri jezuitih in Jurij Vega; Dediščina Vegovega časa; Vega v uniformi; Brat Vega, prostozidar; Jurij Vega in njegove povezave s češkim kraljevim akademskim društvom; Vega in Pruska kraljeva akademija znanosti v Berlinu; Jurij Vega in njegove povezave s St. Peterburško akademijo znanosti; Zakaj je 140 decimalnih mest števila  $\pi$  pomembnih; Zaporedja, permutacije in kombinacije (Vega je predstavljen kot pisec učbenikov – prispevek vsebuje nekaj poglavij iz Vegove knjige *Vorlesungen über die mathematik I*); Jurij Vega in koledar; Vega, praštevila, kriptografija in Fieldsova medalja; O Vegovem delu s področja fizike in astronomije; Prevodi naslovnih strani, uvodov in posvetil v Vegovih knjigah; Jurij Vega in balistika; O delu profesorja Ego-na Zakrajška; Povzetek Vegovega dela Matematična predavanja – četrti zvezek (ter originalni četrti zvezek Vegovih *Vorlesungen über die mathematik*, kot ga je transkribiral profesor Zakrajšek); Posebnosti jezika in simbolov v Vegovih delih; Matematika na Dunaju v prvi polovici 19. stoletja; Časoslovje v Vegovem času; Zgodnji ameriški izumi; Logaritemsko računalno.

Omenimo še, da je predgovor napisal predsednik Slovenske akademije znanosti in umetnosti prof. dr. Boštjan Žekš, uvodne besede pa glavni urednik zbornika prof. dr. Tomaž Pisanski.

Knjiga je znanstvena po temeljitosti in uporabljeni metodologiji (uporaba virov, vključno z arhivi; načini citiranja in komentiranja), vendar je večina prispevkov napisanih tako, da so dostopni in zanimivi najširši publiki, in jo toplo priporočam vsem, ki jih zanima Vega, njegovo delo in njegov čas. ☒

# Novosti v Knjižnici Sigma

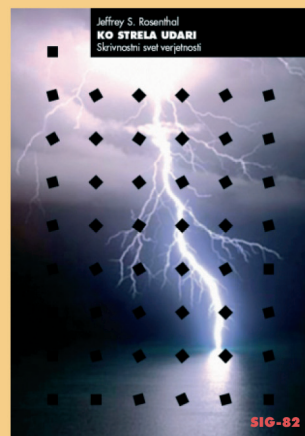
Že od leta 1959 nam Knjižnica Sigma prinaša poljudna in strokovna besedila za popularizacijo področij matematike, fizike, astronomije in računalništva. Vključuje tako zbirke nalog z različnih tekmovanj, dopolnilne učbenike, priročnike in drugo zanimivo branje domačih avtorjev, kot tudi nekaj prevodov znanih tujih avtorjev. Najnovejši dve knjižici sta izšli konec leta 2006.



Janez Strnad:  
**O POUČEVANJU  
FIZIKE**

320 strani  
format 14 × 20 cm  
mehka vezava

12,49 EUR  
(2.993,10 SIT)



Jeffrey S. Rosenthal:  
**KO STRELA UDARI**  
Skrivnostni svet  
verjetnosti

264 strani  
format 14 × 20 cm  
mehka vezava

12,49 EUR  
(2.993,10 SIT)

Robert B. Banks:

**LEDENE  
GORE,  
PADAJOČE  
DOMINE**  
in druge prigode  
iz uporabne  
matematike

skupaj 348 strani  
format 14 × 20 cm  
mehka vezava

cena kompleta:  
20,86 EUR (4.998,89 SIT)



Borut Zalar:  
**TEŽIŠČA IN  
VZTRAJNOSTNI  
MOMENTI**

120 strani  
format 14 × 20 cm  
mehka vezava

8,35 EUR  
(2.000,99 SIT)



Poleg omenjenih lahko v Knjižnici Sigma najdete še več kot 40 drugih del. Podrobnejše predstavitve so na spodnjem naslovu, kjer lahko vse knjige tudi naročite s popustom:

<http://www.knjiznica-sigma.si/>

Individualni naročniki revije Presek, člani DMFA, dijaki in študentje imate ob naročilu pri DMFA-založništvo 20 % popusta na zgornje cene – izkoristite ga!

Dodatne informacije lahko dobite v uredništvu Preseka po telefonu (01) 4766 553 ali 4232 460.