

6.



LETNIK 33 (2005/2006) ŠTEVILKA 6



NAGRADNA KRIŽANKA
NALOGE ZA POČITNICE
SONČEV MRK
RAZVEDRILNA MATEMATIKA

PRESEK



 **matematika**
 **fizika**
 **računalništvo**
 **astronomija**



ISSN 0351-6652



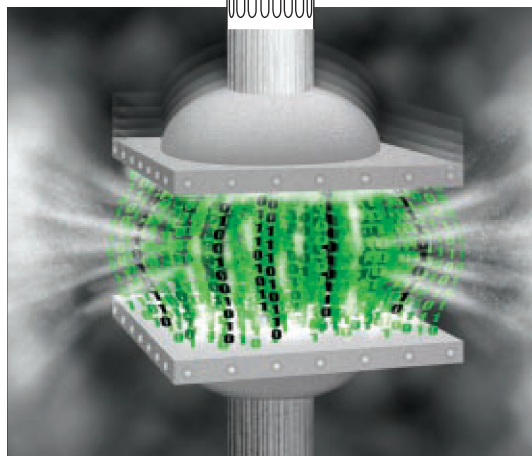
9 770351 665364

Zgoščevanje podatkov

Digitalizacija omogoča, da celoten film, ki sicer zahteva na stotine metrov traku, spravimo na en sam disk. Pomemben del digitalizacije predstavlja zgoščevanje podatkov, ki preoblikuje velike datoteke v manjše, iz katerih lahko ponovno ustvarimo originale (ali pa njihove tesne približke). Linearna algebra, teorija verjetnosti, teorija grafov in abstraktna algebra so med tistimi področji matematike, ki tvorijo temelj različnih zgoščevalnih algoritmov, ki omogočajo moderne tehnologije kot so DVD, HDTV in velike baze podatkov.

Nobena tehnika ne zadošča zahtevam zgoščevanja na vseh različnih medijih. Na primer, kompresija na osnovi valčkov, ki temelji na relativno novem matematičnem orodju, dobro deluje s slikami in zvočnimi datotekami, ne pa tudi s tekstovnimi datotekami. Ne glede na vrsto uporabe pa kompresijski algoritmi uporabljajo preobilnost in sorodnost v podatkih, da bi naredili hranjenje in prenašanje podatkov bolj učinkovito.

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



© Charles Trevelyan in Millennium Mathematics Project.



Presek

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje
letnik 33, šolsko leto 2005/2006, številka 6



Kazalo

Matematični trenutki

Zgoščevanje podatkov stran 2

Matematika

Funkcija celi in neceli del (*Đorđe Baralić, prevod in priredba Tina Rihar in Gašper Zadnik*) stran 4-7

Nekaj nalog za počitnice (*Iztok Banič, Ajda Fošner, Marko Jakovac, Matjaž Kovše, Samo Repolusk, Simon Špacapan*) stran 7-11

Nagradna naloga: Tehtanje pobarvanih lesenih kock (*Marija Vencelj*) stran 31

Fizika

Difuzijska meglična celica (*Andrej Likar*) stran 12-15

Videti ali ne videti, to je zdaj vprašanje (*Nina Jereb*) stran 18-20

Razmisli in poskusi (drugi del) – odgovori (*Mitja Rosina*) stran 20-21

Računalništvo

Kako delujejo šahovski programi (tretji del) (*Branko Kaučič*) stran 22-25

Astronomija

Opazovanje popolnega Sončevega mrka v Turčiji (*Andrej Prša*) stran 26-29

Razvedrilo

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

Rešitev nagradne križanke Presek XXXIII/5 stran 19

Tekmovanja

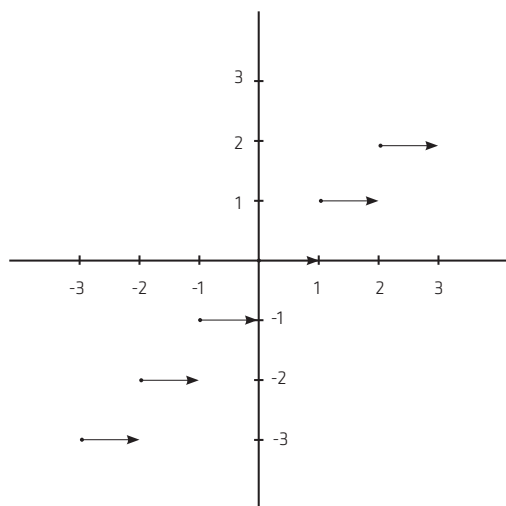
Tekmujmo v razvedrilni matematiki priloga

Državno tekmovanje iz znanja poslovne matematike priloga

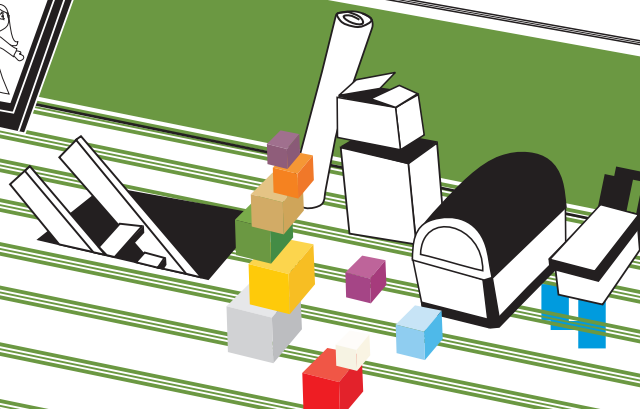
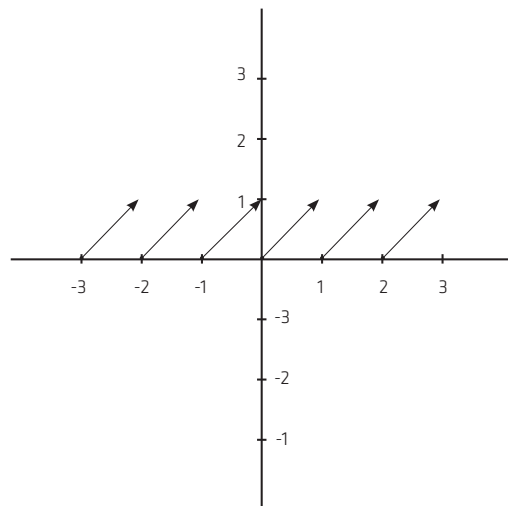
Funkciji celi in neceli del

Đorđe Baralić,
prevod in priredba
Tina Rihar in Gašper Zadnik

Celi del je v matematiki funkcija, ki vsakemu realnemu številu x priredi največje celo število, manjše ali enako x , npr. $[2,9] = 2$, $[-2] = -2$ in $[-2,3] = -3$. Pri označevanju funkcije običajno uporabljamo oglate oklepaje $[x]$. Funkcijo v tuji literaturi označujejo tudi kot $\text{floor}(x)$, imenujemo pa jo tudi Gaussov oklepaj. Graf celega dela je primer stopničaste funkcije:



V članku se bomo srečali tudi z njeno sestro, funkcijo neceli del, ki jo bomo označevali $f(x) = \{x\}$. Ta pa je definirana kot $\{x\} = x - [x]$. Preslika množico $\mathbb{R}$ na interval $[0,1)$. Graf $y = \{x\}$ izgleda takole:



Matematika

Z drugimi besedami lahko zapišemo

$$\blacksquare x = X + a, X \in \mathbb{Z}, a \in [0, 1) \text{ sledi } X = [x] \text{ in } a = \{x\}. \quad (1)$$

■ Nekaj lastnosti funkcij $[x]$ in $\{x\}$

V tem razdelku si bomo ogledali nekaj lastnosti funkcij celi in neceli del, ki jih pogosto uporabljamo pri reševanju nalog. Ne- katere zahtevnejše bomo tudi dokazali.

1. $x - 1 < [x] \leq x < [x] + 1$.

2. $0 \leq \{x\} < 1$.

3. $[x + n] = [x] + n$ za $\forall n \in \mathbb{N}$.

4. $\{x\} = \{x + n\}$ natanko takrat, ko $n \in \mathbb{N}$, z drugimi besedami to pomeni, da imata dve realni števili enak neceli del natanko tedaj, ko je njuna razlika celo število.

5. $[x] + [y] \leq [x + y] \leq [x] + [y] + 1$.

DOKAZ. Podobno kot v (1) zapišemo $x = X + a$ in $y = Y + \beta$, $a, \beta \in [0, 1)$, $X, Y \in \mathbb{Z}$.

Neenakost preide na $X + Y \leq X + Y + [a + \beta] \leq X + Y + 1$, do enakosti izrazov med obema neenačajema ($[x + y] = X + Y + [a + \beta]$) pridemo z lastnostjo 3, da pa je $[a + \beta] \leq 1$ vemo, ker $a, \beta < 1$, torej je $a + \beta < 2$.

6. $[-x] = \begin{cases} -[x] & \text{za } x \in \mathbb{Z}; \\ -[x] - 1 & \text{za } x \notin \mathbb{Z}. \end{cases}$

7. $[px] \geq p[x]$, $\forall p \in \mathbb{N}$.

DOKAZ. Zapišemo $x = X + a$. Potem je $[px] = [pX + pa] = pX + [pa] \geq pX$. Enakost velja, če je $p\{x\} < 1$.

8. $[x - y] \leq [x] - [y]$.

DOKAZ. Zapišemo $x = X + a$ in $y = Y + \beta$. Potem je $[x - y] = X - Y + [a - \beta]$, ker pa je zaradi $a, \beta < 1$, je $[a - \beta] \leq 0$ in zato velja $X - Y \geq X - Y + [a - \beta]$, torej velja tudi prva neenakost. Enakost velja, ko je $a \geq \beta$.

9. $[xy] \geq [x] \cdot [y]$, $x, y > 0$.

DOKAZ. Zopet je $x = X + a$ in $y = Y + \beta$. Potem je $[xy] = XY + [X\beta + Y\alpha + \alpha\beta] \geq XY = [x] \cdot [y]$.

10. $[x + \frac{1}{2}] = [2x] - [x]$.

DOKAZ. Pišemo $x = X + a$. Ločimo dve možnosti: če je $a < \frac{1}{2}$, je $[x + \frac{1}{2}] = [X + (a + \frac{1}{2})] = X$, saj $a + \frac{1}{2} < 1$. Desna stran pa je enaka $[2x] - [x] = [2X + 2a] - X = 2X - X = X$, saj $2a < 1$. Če pa je $a \geq \frac{1}{2}$, je $[x + \frac{1}{2}] = X + 1$, saj $a + \frac{1}{2} \geq 1$, $[2x] - [x] = 2X + 1 - X = X + 1$, saj $2a \geq 1$.

11. $[2x + 2y] \geq [x] + [y] + [x + y]$.

DOKAZ. Naj bo $x = X + a$ in $y = Y + \beta$. Potem je leva stran enaka $2X + 2Y + [2a + 2\beta]$, desna pa $X + Y + (X + Y) + [a + \beta]$. Očitno je $[2a + 2\beta] \geq [a + \beta]$. Enakost tako velja, če je $\{x\} + \{y\} < \frac{1}{2}$.

■ Primeri nalog s funkcijama celi in neceli del

ZGLED 1. Dokaži, da za naravna števila a, b in c velja

$$\blacksquare \left[\frac{\left[\frac{a}{b} \right]}{c} \right] = \left[\frac{a}{bc} \right]$$

REŠITEV. Naj bo $\left[\frac{a}{b} \right] = X$ in $\left\{ \frac{a}{b} \right\} = a$. Potem je

$$\blacksquare \left[\frac{\left[\frac{a}{b} \right]}{c} \right] = \left[\frac{X}{c} \right] \leq \left[\frac{X - a}{c} \right] = \left[\frac{a}{bc} \right] < \left[\frac{X + 1}{c} \right] \leq \left[\frac{X}{c} \right] + 1.$$

Prva dva neenačaja veljata zaradi $0 \leq a < 1$, zadnji pa zaradi

$$\blacksquare \left[\frac{X + 1}{c} \right] = \left[\frac{X}{c} + \frac{1}{c} \right] \leq \left[\frac{X}{c} + 1 \right] \leq \left[\frac{X}{c} \right] + 1.$$

Ker je $\left[\frac{a}{bc} \right]$ celo število, manjše od $\left[\frac{X}{c} \right] + 1$ in večje ali enako $\left[\frac{X}{c} \right]$, je $\left[\frac{a}{bc} \right] = \left[\frac{X}{c} \right] = \left[\frac{a}{bc} \right]$.

ZGLED 2. Reši enačbo $x^3 - [x] = 3$!

REŠITEV. Polastnosti 1. je $3 = x^3 - [x] \geq x^3 - x$ in $3 = x^3 - [x] < x^3 - (x - 1)$ oz. $x^3 - x > 2$. Torej mora x zadoščati sistemu

$$\blacksquare 2 < x^3 - x = x(x^2 - 1) \leq 3.$$

Če bi bilo $x \leq -1$, bi zaradi $x < 0$ in $(x^2 - 1) \geq 0$ bilo $x(x^2 - 1) \leq 0$, kar je v nasprotju z dobljenimi pogoji. Torej $x > -1$. Če bi bilo $x \geq 2$, bi bilo $x^3 - x \geq 6$, in ker je pri $x \geq 2$ funkcija $x^3 - x$ naraščajoča, spet pridemo v nasprotje s pogoji. Torej velja $-1 < x < 2$. Rešujemo enačbo na treh intervalih: $(-1, 0)$, $[0, 1)$ in $[1, 2)$.

1 Dogovorimo se, da pri tem zapisu vedno upoštevamo vrednosti, označene z grškimi črkami, ki predstavljajo vrednosti z intervala $[0, 1]$, vrednosti, označene z velikimi črkami pa cela števila, tako kot v zapisu (1).



- Če je $x \in (-1, 0)$, je $[x] = -1$ in enačba preide na $x^3 + 1 = 3$ oz. $x = \sqrt[3]{2}$. Vendar $\sqrt[3]{2}$ ne leži na intervalu $(-1, 0)$, zato to ni rešitev.
- Če je $x \in [0, 1)$, je $[x] = 0$ in enačba preide na $x^3 = 3$ oz. $x = \sqrt[3]{3}$. Vendar $\sqrt[3]{3}$ ne leži na intervalu $[0, 1)$, zato tudi to ni rešitev.
- Če je $x \in [1, 2)$, je $[x] = 1$ in enačba preide na $x^3 - 1 = 3$ oziroma $x = \sqrt[3]{4}$. Ker $\sqrt[3]{4} \in [1, 2)$ je to rešitev.

Enačba ima edino rešitev $x = \sqrt[3]{4}$.

ZGLED 3. Dokaži, da za vsako naravno število n velja

$$\blacksquare [\sqrt[3]{8n+3}] = [\sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{n+1}] = [\sqrt[3]{8n+4}].$$

REŠITEV. Najprej dokažimo

$$\blacksquare \frac{\sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{n+1}}{2} < \sqrt[3]{\frac{n+n+1}{2}}. \quad (2)$$

Če jo kubiramo, dobimo ekvivalentno neenakost

$$\blacksquare \frac{n + 3\sqrt[3]{n^2(n+1)} + 3\sqrt[3]{n(n+1)^2} + n+1}{8} < \frac{2n+1}{2}.$$

Množimo z 8, preuredimo in delimo s 3, kar nam še vedno da ekvivalentno neenakost

$$\blacksquare \sqrt[3]{n^2(n+1)} + \sqrt[3]{n(n+1)^2} < 2n+1.$$

Uvedimo substitucijo $A = \sqrt[3]{n+1}$ in $B = \sqrt[3]{n}$, očitno $A > B$. Neenakost preide na

$$\blacksquare A^2B + AB^2 < A^3 + B^3.$$

Če pospravimo vse člene na desno in razstavimo, dobimo

$$\blacksquare 0 < (A^2 - B^2)(A - B),$$

saj sta oba faktorja pozitivna.

Če vzamemo tretji koren obeh strani neenakosti

$$\blacksquare n^3 + \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{12}n + \frac{1}{216} < n^3 + n^2,$$

ki je očitna, če $n \in \mathbb{N}$, dobimo

$$\blacksquare n + \frac{1}{6} < \sqrt[3]{n^2(n+1)}.$$

Če pa vzamemo tretji koren obeh strani neenakosti

$$\blacksquare n^3 + \frac{3}{2}n^2 + \frac{3}{4}n + \frac{1}{8} < n^3 + 2n^2 + n,$$

ki očitno tudi velja za $n \in \mathbb{N}$, dobimo

$$\blacksquare n + \frac{1}{2} < \sqrt[3]{n(n+1)^2}.$$

Če neenakosti seštejemo in množimo s 3, dobimo

$$\blacksquare 6n + 2 < 3(\sqrt[3]{n^2(n+1)} + \sqrt[3]{n(n+1)^2}),$$

ko pa na obeh straneh prištejemo $2n+1$, pa lahko desno stran razstavimo ter damo obe strani pod tretji koren in dobimo

$$\blacksquare \sqrt[3]{8n+3} < \sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{n+1}. \quad (3)$$

Ko združimo (2) in (3), dobimo

$$\blacksquare \sqrt[3]{8n+3} < \sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{n+1} < \sqrt[3]{8n+4},$$

zato je dovolj dokazati $[\sqrt[3]{8n+3}] = [\sqrt[3]{8n+4}]$. Naj bo $k = [\sqrt[3]{8n+3}]$. Potem je

$$\blacksquare k \leq \sqrt[3]{8n+3} < k+1,$$

$$\blacksquare k^3 \leq 8n+3 < (k+1)^3.$$

Da bi veljalo $[\sqrt[3]{8n+3}] \neq [\sqrt[3]{8n+4}]$, bi morale veljati $8n+4 = (k+1)^3$, vendar pri deljenju kuba z 8 ne moremo dobiti ostanka 4.

ZGLED 4. Dokaži, da je eksponent, s katerim v praštevilskem razcepu števila $n!$ nastopa praštevilo p , enak

$$\blacksquare \left\lfloor \frac{n}{p} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n}{p^2} \right\rfloor + \cdots + \left\lfloor \frac{n}{p^k} \right\rfloor + \cdots$$

REŠITEV. V produktu $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n$ je vsako p -to število deljivo s p . Takih števil je $\left\lfloor \frac{n}{p} \right\rfloor$. Vsako p^2 -to število je deljivo s p^2 , kar k eksponentu p -ja v razcepu $n!$ prinese še $\left\lfloor \frac{n}{p^2} \right\rfloor$ (in ne $2\left\lfloor \frac{n}{p^2} \right\rfloor$, ker smo enkrat p že šteli, ko smo upoštevali vsako p -to število). V splošnem je vsako p^k -to število deljivo s p^k – takih števil je $\left\lfloor \frac{n}{p^k} \right\rfloor$ – kar prinese k eksponentu še $\left\lfloor \frac{n}{p^k} \right\rfloor$. Tako pridemo do zapisane vsote.

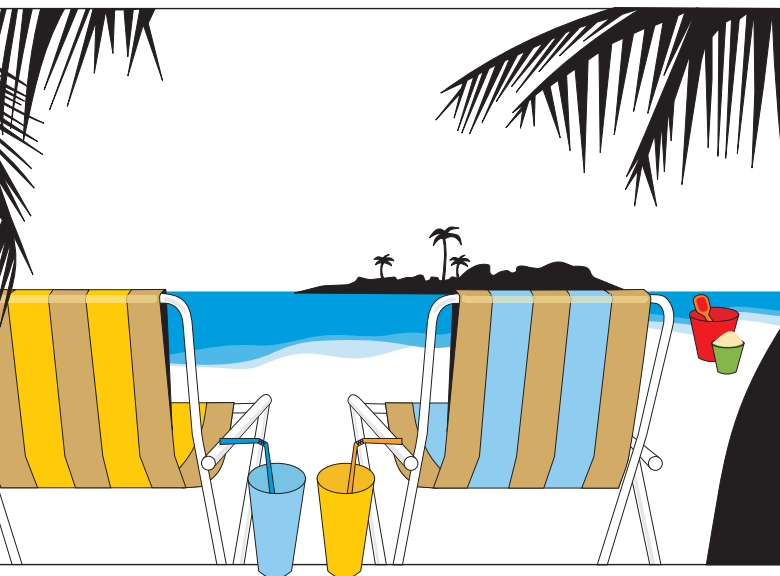
■ Naloge

1. Dokaži, da velja $x + [y + z] = y + [x + z] = z + [x + y]$ natanko tedaj, ko je

$$\blacksquare \{x\} = \{y\} = \{z\}.$$

2. Izkušeni bralec bi opazil, da je to ravno primer neenakosti med aritmetično sredino in sredino tretjega reda za števili $\sqrt[3]{n}$ in $\sqrt[3]{n+1}$.





Nekaj nalog za počitnice

■ Droke bralke in bralci Preseka!

Naloge zbrali in pripravili
Iztok Banič, Ajda Fošner,
Marko Jakovac, Matjaž
Kovše, Samo Repolusk,
Simon Špacapan

Vroče poletno sonce pomaga v telesu tvoriti vitamin D in podarja ljudem bolj ali manj zapeljivo bakreno barvo, vi pa sedite beli kot sir v senčni sobi in rešujete matematične naloge. Mladi se norčavo igrajo, plavajo v morju in odkrivajo nove svetove peš ali na kolesu, vi pa zgubani sedite za pisalno mizo in rešujete matematične izzive. Mladi hodijo v gore, odkrivajo svoje meje, lepote narave in v njej zanimive matematične vzorce, vi pa se navdušujete ob listu papirja med štirimi stenami betonske stolpnice. Mladi se držijo za roke in sprehajajo ob zahajajočem soncu, vi pa zaljubljeno žulite svoje matematične probleme ...

Berem vam misli: »Kaj pa tile nakladajo?« Naj vas potolažimo: po naših izkušnjah so ravno mladi ljubitelji matematike tisti, ki imajo bolj odprte oči za darove življenja, lepote narave in medčloveške odnose in zanje zgornji stereotipi običajno ne držijo. Prav zato si vas upamo ob kakšnem deževnem popoldnevu, preveliki opoldanski vročini, po napornem plavanju ali večdnevni planinski turi povabiti tudi k predlagani zbirki nalog, ob katerih si lahko odpočijemo, zbistrimo misli in nabereimo novih moči. Naloge so nastale tudi z željo, da vam popestrijo kakšno samotno poletno urico (seveda lahko tudi kakšno v dvoje ...), preženejo temne misli in spravijo v dobro voljo. Za vsak poletni mesec smo pripravili zmeren odmerek izzivov. Prva polovica nalog iz vsakega sklopa je osnovnošolskih, medtem ko je za drugo polovico nalog včasih potrebno srednješolsko znanje.

Sestavljalci nalog vam želimo dolge in izkustveno bogate počitnice, hkrati pa odprte oči za vse lepote življenja!

Avtorji

2. Poišči vsa realna števila x , za katera velja

■ ■ $\{x\} + \{2x\} + \{3x\} = x.$

3. Poišči vsa realna števila x , za katera velja

■ ■ $x^2 - 2[x] + \{x\} = 0.$

4. Poišči vsa realna števila x , za katera velja

■ ■ $\frac{1}{\{x\}} = 2005 + [x].$

5. Ali obstaja naravno število n , za katero velja

■ ■ $\sum_{i=1}^n [\sqrt[i]{i}] = 2005?$

6. Poišči naravno število n , za katerega velja

■ ■ $[\log_2 n] + [\log_3 n] + \dots + [\log_n n] = 2005.$

7. Dokaži, da za vsako naravno število n velja

■ ■ $[\sqrt{n+\sqrt{n}}] = [\sqrt{n+\sqrt{n+\sqrt{n}}}] = [\sqrt{n+\sqrt{n+\sqrt{n+\sqrt{n}}}}] = \dots$

8. Dokaži, da je za vsako liho naravno število n število

■ ■ $[(7 + \sqrt{50})^n]$ deljivo z 2, ne pa s 4.



Naloge za mesec junij

1. Za realna števila a , b in c velja $a+b+c=0$ in $abc=2006$. Pokaži, da je $a(a+b)(a+c)=2006$.

2. Na pamet izračunaj produkt $96 \cdot 104$.

3. Katero število je večje: 202^{303} ali 303^{202} ? Odgovor utemelji z računom.

4. Na testu s 26 vprašanji se za vsak nepravilen odgovor reševalcu odšteje 5 točk, za vsak pravilen odgovor pa reševalec dobi 8 točk. Neki reševalec je na tem testu odgovoril na vsa vprašanja in na koncu dosegel 0 točk. Na koliko vprašanj je odgovoril pravilno?

5. V enakokrakem trikotniku velja, da je $\angle ACB = 108^\circ$. Točka E je presečišče simetrale kota $\angle BAC$ s stranico BC . Točka D je nožišče višine na osnovnico AB . Pokaži, da je $|AE| = 2|CD|$.

6. Zapiši trditev, ki bo veljala za vsa naravna števila razen za tri števila: 7, 31 in 2006.

7. Število 8027 razstavi na prafaktorje.

8. Ali je lahko vsota kvadratov dveh zaporednih naravnih števil število, katerega vse številke so enake 1?

9. Poišči vsa šestmestna števila z lastnostjo: če zamenjamo prvo in drugo trojico njegovih števk, dobimo šestkratnik tega števila.

10. Pokaži: če so a , b in c dolžine stranic trikotnika in če v njem velja $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$, potem je ta trikotnik enakostraničen.

11. Dokaži, da ne obstaja trikotnik, katerega dolžine stranic so tri Fibonaccijeva števila.

12. Dokaži, da velja

$$\sqrt{1 \cdot 2} + \sqrt{2 \cdot 3} + \dots + \sqrt{(n-1) \cdot n} + \sqrt{n \cdot (n+1)} < \frac{n \cdot (n+1)}{2},$$

za vsako naravno število n , večje od 1.

13. Naj bo $p(x)$ poljuben polinom in $Q(x) = p(x) - x$ ter $S(x) = p(p(x)) - x$. Dokaži, da je $S(x)$ deljiv s $Q(x)$.

14. V Butalskem parlamentu ima vsak poslanec kvečjemu tri nasprotnike. Pokaži, da se lahko parlament razdeli na dve skupini tako, da bo vsak izmed poslancev imel v svoji skupini kvečjemu enega nasprotnika.

15. Poenostavi izraz $\sqrt[3]{2+\sqrt{5}} + \sqrt[3]{2-\sqrt{5}}$.

16. Določi vse točke v ravnini, ki so enako oddaljene od osi x , osi y in premice $x+y=2$. Zapiši njihove koordinate.

17. Eksperimentalna komora vsebuje tri vrste subatomarnih delcev: 20 delcev tipa A, 21 delcev tipa B in 40 delcev tipa C. Kadarkoli trčita dva delca različnih tipov, se oba pretvorita v 2 delca tretjega tipa. Na primer, ob trku delcev A in B nastaneta 2 nova delca C. Ali se lahko zgodi, da se bodo ob zadostnem številu trkov čez čas v komori nahajali samo delci istega tipa?

18. Skupno točko obeh diagonal trapeza $ABCD$ označimo s T . Če je $AB \parallel CD$, označimo s S_1 ploščino trikotnika ABT , s S_2 ploščino trikotnika BCT , s S_3 ploščino trikotnika CDT in s S_4 ploščino trikotnika DAT . Izrazi ploščini S_2 in S_4 s ploščinama S_1 in S_3 .

19. Poenostavi produkt

$$(5^{2^0}+1)(5^{2^1}+1)(5^{2^2}+1) \cdot \dots \cdot (5^{2^n}+1), n \in \mathbb{N}$$

in poišči posplošitev za poljubno potenčno osnovo x .

20. Pokaži, da enačba $x^2 - 3y^2 = 17$ nima rešitve v množici naravnih števil.

21. Profesorica matematike je na tablo zapisala polinom $f(x)$ s celoštevilskimi koeficienti in dejala: »Danes ima moja hči rojstni dan. Če v polinom f za vrednost spremenljivke x vstavimo njeno starost a , dobimo $f(a) = a$. Prav tako lahko opazite, da je $f(0) = p$, in da je p praštevilo, ki je večje od a .« Koliko je stara profesoričina hči? Kateri polinom je profesorica zapisala na tablo?

22. Naj bosta x in y pozitivni števili. Katero razmerje je večje:

$$(x^2 + y^2) : (x + y) \quad \text{ali} \quad (x^2 - y^2) : (x - y)?$$



Naloge za mesec julij

1. Izračunaj vrednost izraza

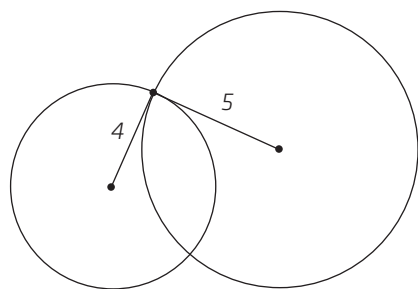
■ ■ $\sqrt{(2-a)^2 + (a+1)^2} + 19$, če je $a(a-1) - a(a-2) - 3 = 2$.

2. Določi število števk v številu $8^{77}6^{55}5^{236}$ (če ga zapišemo v običajnem desetiškem zapisu).

3. Ugotovi pravilo za tvorbo naslednjega končnega zaporedja:

■ ■ 9, 2, 1, 8, 5, 7, 6, 4, 3.

4. Krožnici s polmeroma 4 in 5 enot se sekata pod pravim kotom (glej sliko 1). Kolikšna je razlika ploščin neprekrivajočih se delov obeh krogov?



Slika 1. Krožnici se sekata pod pravim kotom.

5. Zunanji kot pravilnega n -kotnika meri $\frac{2}{15}$ iztegnjenega kota.

- Za kateri n -kotnik gre?
- Koliko skupin med seboj enako dolgih diagonal ima ta n -kotnik?
- Koliko diagonal je v vsaki skupini?

6. Janezek konča s poukom vsak dan ob 13. uri. Točno ob uri ga pred šolo v avtu čakata zmeraj točna mama in oče in skupaj se odpeljejo domov. Nekega dne se je Janezku pouk končal že ob 12. uri. Zato se je odločil, da ne bo čakal mame in očeta, ampak se je domov odpravil kar peš. Na poti je srečal mamo in očeta, ki sta bila na poti do šole. Skupaj so se nato odpeljali domov in prišli domov 10 minut prej kot običajno. Ali lahko ob predpostavki, da mama in oče vedno vozita enako hitro in da sta se tudi tokrat

odpravila od doma ob takšnem času, da bi bila pred šolo točno ob 13. uri, poveš, kako dolgo je Janezek hodil, preden se je srečal z mamo in očetom?

7. Med zadnjo šolsko uro je vsak izmed učencev natančno enkrat zadremal za kratek čas. Za poljubna dva učenca velja, da sta ob nekem trenutku dremala oba hkrati. Pokaži, da obstaja trenutek, ko so vsi učenci hkrati dremali.

8. Dan je ulomek $A = \frac{2x-14}{x-4}$, kjer je $x \in \mathbb{Z} \setminus \{4\}$.

- Za katere vrednosti x je vrednost ulomka A celo število?
- Za katere vrednosti x ($x \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2, 3, 4\}$) ima ulomek A najmanjšo vrednost?

9. Naslednja naloga ima največji učinek v skupini ljudi, ki se med seboj še ne poznajo dobro. Pozorno sledi navodilom. »V mislih se spomni svoje starosti v letih. Število pomnoži z 2. Prištej 10. Dobljeno število pomnoži s 5. Prištej število ljudi v vaši družini. Odštej 50. Povej mi končno število.« Če je končno število npr. 154, je oseba stara 15 let in v družini so 4 člani. Utemelji, kako ta naloga »deluje« in določi morebitne omejitve.

10. Naj bo x iracionalno število in a, b, c in d od nič različna racionalna števila. Kaj mora veljati za ta števila, da bo

■ ■ $\frac{a \cdot x + b}{c \cdot x + d}$

spet racionalno število?

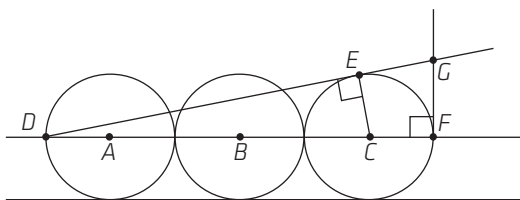
11. Pozorno sledi naslednjim navodilom. »V mislih si izberi poljubno celo število. Izbrano število pomnoži s 3. Prištej 10. Odštej 4. Dobljeno število deli s 3. Odštej v začetku izbrano število. Vem, kakšen je tvoj rezultat: 2.« Pokaži, kako takšne naloge »delujejo« in sam sestavi še vsaj en podoben problem za svoje prijatelje.

12. Izračunaj ploščino trikotnika, v katerem je en kot 60° , drugi 45° , dolžina najdaljše stranice pa je enaka 1.

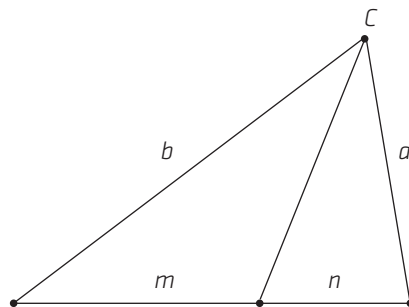
13. Ali je lahko $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ celo število, če sta a in b celi števili?

14. Imejmo tri med seboj dotikajoče se krožnice s polmeri 1 in s središči na isti premici p : A, B , in C . Naj





Slika 2. Dotikajoče se krožnice.



Slika 3. Trikotnik in simetrala enega izmed njegovih kotov.

bo D točka na premici p , ki leži na krožnici s središčem A in ne leži na krožnici s središčem v B ter F točka na premici p , ki leži na krožnici s središčem C in ne leži na krožnici s središčem v B . Naj bo p_1 tangenta na krožnico s središčem C v točki F in p_2 ena izmed tangent na krožnico s središčem v C , ki poteka skozi točko D . Označimo z G presek tangent p_1 in p_2 . Poišči dolžino stranice FG . Glej sliko 2.

▪ Poskusi rešiti gornjo nalogo tudi v splošnem. Imejmo n med seboj dotikajočih se krožnic s polmeri 1 in s središči na isti premici p : $A_1, A_2, \dots, A_{n-1}$ in A_n . Naj bo D točka na premici p , ki leži na krožnici s središčem A_1 in ne leži na krožnici s središčem v A_2 ter F točka na premici p , ki leži na krožnici s središčem A_n in ne leži na krožnici s središčem v A_{n-1} . Naj bo p_1 tangenta na krožnico s središčem A_n v točki F in p_2 ena izmed tangent na krožnico s središčem v A_k ($k=1, 2, 3, \dots, n-1, n$), ki poteka skozi točko D . Označimo z G presek tangent p_1 in p_2 . Poišči dolžino stranice FG .

15. V kvadratu $ABCD$ leži točka M , za katero velja, da je ploščina štirikotnika $ABCM$ trikrat večja kot ploščina štirikotnika $AMCD$. Poišči vse točke M s to lastnostjo.

16. Izjava » $3 \cdot 4 \cdot 2 = 9 \cdot 7$ « je lahko resnična, če med številke vstavimo nekaj algebrskih znakov, npr. $(-3 + 4) \cdot 2 = 9 \cdot 7$. Ali lahko dosežemo njeno resničnost tudi brez vstavljanja kakršnihkoli znakov?

17. Naj bo f funkcija, za katero je $f(2+x) = f(2-x)$ za vsa realna števila x . Koliko je vsota ničel funkcije f , če vemo, da ima f natanko n ničel.

18. Naj bo N naravno število in M število sestavljeno iz števk števila N v obratnem vrstnem redu. Pokaži, da je število $N - M$ deljivo z 9.

19. V notranjosti kroga je dana točka A , različna od središča kroga. Opiši množico razpolovišč vseh tetiv kroga, ki gredo skozi A .

20. Pokaži, da je i ničla polinoma $p(x) = q(x) + 1$, če je $q(x) = x^{2006} - x^{2005} + x^{2004} - \dots - x + 1$.

Naloge za mesec avgust

1. Koliko števk 2 nastopi pred stoto števko 3 v naslednji decimalni številki

■ 0,23223222322223...

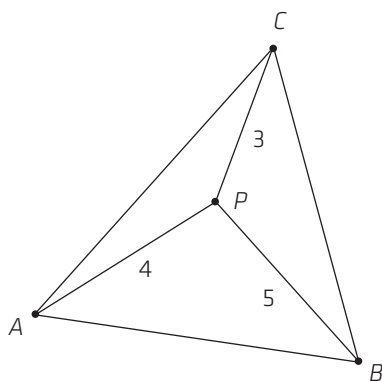
2. V nekem mestu je center mesta oblikovan v obliki pravokotne mreže velikosti 4×4 . Promet poteka samo v smereh sever-jug in vzhod-zahod. Na koliko načinov lahko pridemo po ulicah centra mesta iz skrajnega severo-vzhoda na skrajni jugo-zahod centra mesta, če pri tem upoštevamo prometni režim?

3. Pokaži, da enačba

■ $x^4 + y^4 = 123456789$

nima celoštevilskih rešitev.

4. Naj bodo a, b in c naravna števila. Dokaži, da število $a^2 + b^2 + c^2$ pri deljenju z 8 ne more dati ostanka 7.



Slika 4. Enakostranični trikotnik ABC in točka P .

5. Blago se je podražilo za 10 %. Ker ni šlo v prodajo, so znižali ceno za tretjino. Nova cena je 440 SIT. Izračunaj začetno ceno.

6. Poišči vsa praštevila, za katera je tudi $2^p + p^2$ praštevilo. Pokaži, da razen teh ni drugih praštevil za katera to velja.

7. Pokaži, da simetrala poljubnega kota v trikotniku razdeli nasprotno stranico trikotnika v razmerju, ki je enako razmerju pripadajočih priležnih stranic danega kota (glej sliko 3).

8. Poišči kakšno trojico naravnih števil a , b in c , ki ustrezajo enakosti $a^3 + b^4 = c^5$.

9. Katero števko ima število 3^{2006} na mestu enic?

10. Za katera naravna števila n je število $2^n + 1$ deljivo s 3?

11. Naj bosta p in q dve lihi zaporedni praštevili, torej je $p + q = 2k$. Pokaži, da je k sestavljeno število.

12. Naj bosta dani funkciji $f(x) = \sin x$ in $g(x) = \cos x$. Oglišča trikotnika ABC naj ležijo na grafih funkcij f oziroma g : A na grafu funkcije f , pri prvi pozitivni ničli funkcije f , B na grafu funkcije g , pri prvi pozitivni ničli funkcije g in C na grafu funkcije f , kjer funkcija f prvič doseže maksimalno vrednost. Poišči njegovo ploščino.

13. Naj bo X poljubna točka na obodu trikotnika ABC . Konstruiraj tako točko Y na obodu danega trikotnika, da bo daljica XY ploščinsko razpolavljala trikotnik.

14. Poišči vse pare realnih števil x in y , katerih razlika in kvocient sta enaka številu a . Ali za vsako realno število a obstaja takšen par števil x in y ?

15. Kolikokrat se mora na protokolarnem srečanju rokovati vsak od n -tih povabljenih gostov, če se mora vsak rokovati z vsakim (natanko enkrat)?

16. Mojca lahko izbira med avtobusom številka 5 in avtobusom številka 7, saj oba peljeta v center mesta, kamor se velikokrat odpravi. V mesto se odpravlja ob zelo različnih časih in tako na postajo pride ob povsem naključnih časih. Kateri avtobus pride prvi na postajo, s tistim se odpelje v mesto. Oba avtobusa pripeljeta na postajo enako pogosto, to je vsakih 10 minut. Kljub temu pa je dokaj presenetljivo dejstvo, da se Mojca v povprečju največkrat pelje z avtobusom številka 5. Ali znaš pojasniti zakaj se pri 10 vožnjah v povprečju devetkrat pelje z avtobusom številka 5?

17. Dekle je v cvetličarni kupilo x rožic za y evrov (x in y sta naravni števili). Ko je želela zapustiti trgovino, ji je cvetličarka dejala: »Če kupite še 10 rožic zraven, vam dam vse rožice skupaj za 2 evra in tako boste prihranili 80 centov pri ducatu rož.« Določite x in y .

18. V nekaterih državah volijo predsednika med tremi kandidati tako, da najprej izbirajo med dvema kandidatom, ki ju je določil žreb, nato pa še med zmagovalcem prvega kroga in tretjim kandidatom. Ali lahko žreb vpliva na to, kateri kandidat bo izbran?

19. Naj bosta m in n naravni števili, ki se ju da zapisati kot vsoto dveh popolnih kvadratov. Pokaži, da se da tudi produkt mn zapisati kot vsoto dveh popolnih kvadratov.

PRIMER. $17 = 4^2 + 1$ in $13 = 2^2 + 3^2$ in prav tako $17 \cdot 13 = 221 = 14^2 + 5^2$.

20. Dan je enakostranični trikotnik in v njegovi notranjosti točka P , tako, da so razdalje od točke P do oglišč A , B in C po vrsti 4, 5 in 3 enote (glej sliko 4). Določi dolžino stranice tega trikotnika.

Rešitve nalog bomo v juliju objavili na Presekovi domači strani:

<http://www.presek.si/>



Difuzijsko meglično celico



Andrej Likar

Ko vodo v posodi počasi ohlajamo, se pri ledišču začnejo izločati ledeni kristali. Temperatura mešanice tekoče vode in ledenih kristalov je pri dovolj izdatnem mešanju konstantna, le delež ledu

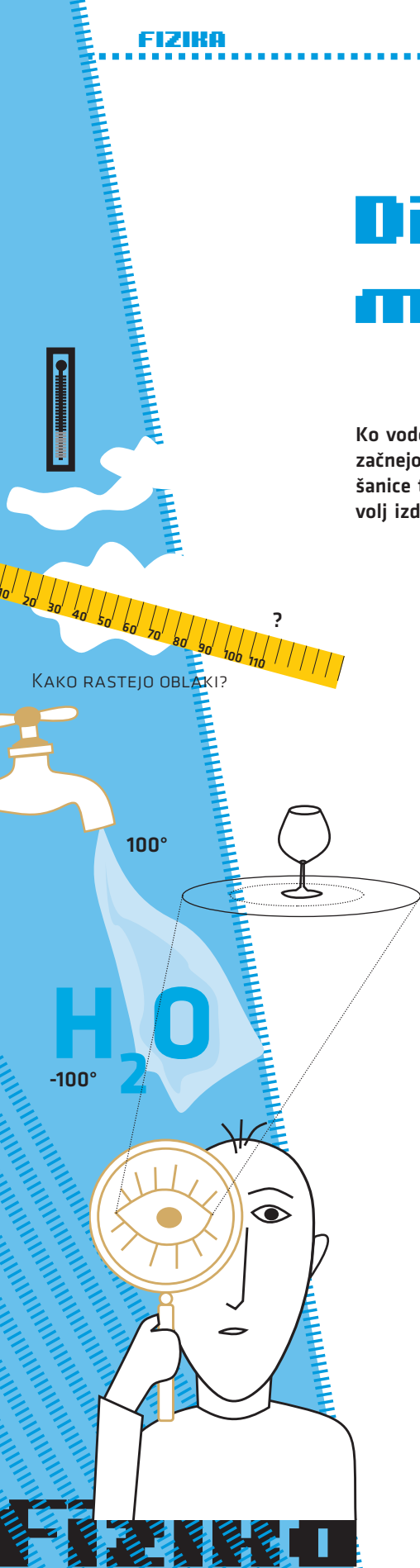
se povečuje. Prav tako se pri ohlajanju pare pri vrelišču začnejo iz plinaste faze izločati kapljice. Pravimo, da se vodna para kondenzira. Mešanica pare in vodnih kapljic ima prav tako konstantno temperaturo, dokler se para ne utekočini.

Šele tedaj se temperatura tekočine in majhnega ostanka pare začne nižati in slediti temperaturi okolice. Vsakdo pozna ta dva pojava, saj z njima

opisujemo fazne spremembe vode iz enega agregatnega stanja v drugega. Pri kondenzaciji in strjevanju se sprošča toplota, ki poskrbi, da ostaja mešanica pri konstantni temperaturi kljub temu, da se zunanja temperatura ves čas počasi niža.

Kondenzacija in strjevanje sta na nivoju molekul precej zanimiva pojava. Ko v pari nastane majhna kapljica kot skupek nekaj molekul, mora od tam toplota odteči. Toplota lahko teče le v smeri padajoče temperature. Torej mora biti okolišnja para nekoliko hladnejša od nastale kapljice, kapljica pa se pri kondenzaciji ne sme preveč segreti, da ponovno ne izpari. Da se kondenzacija zgodi v končnem času, moramo torej paro ohladiti nekoliko pod vrelišče. Podobno se dogaja pri zmrzovanju. Ledeni kristalček se ne sme preveč segreti, saj bi se pretopel hitro spet stalil. Tudi pri zmrzovanju mora biti tekočina nekoliko hladnejša od ledišča. Pri zelo počasnih faznih spremembah, ki jih imamo najpogostejše v mislih, je razlika temperatur zanemarljiva. Pri hitri spremembi pa morata biti temperaturi plina oz. tekočine precej nižji od vrelišča oz. tališča.

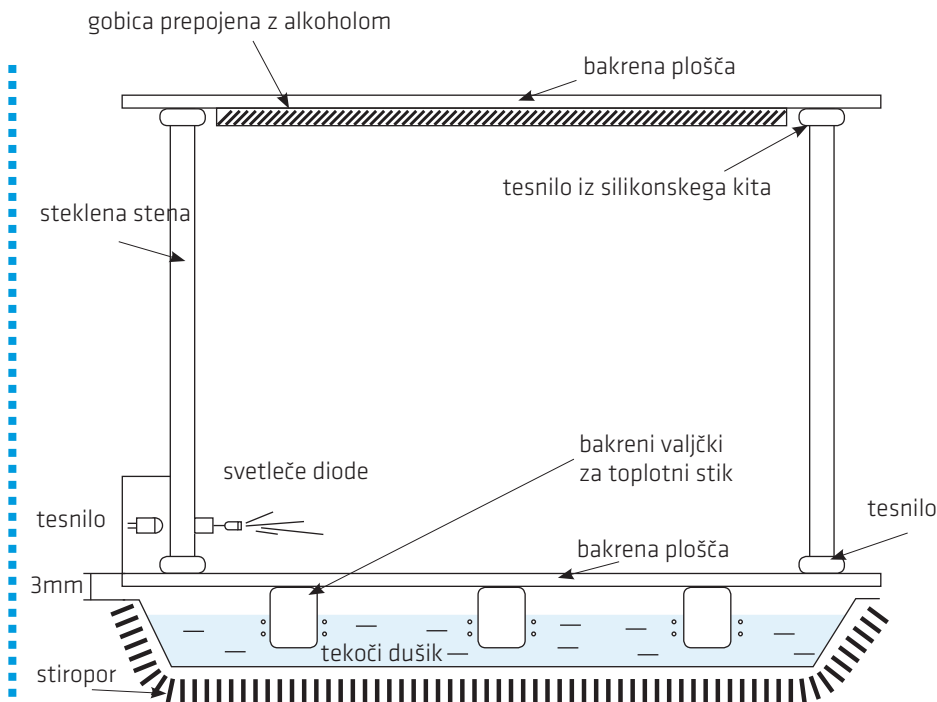
Zanimivo je, da lahko nekatere snovi ohladimo presenetljivo globoko pod tališče, pa se v tekočini kljub temu ne pojavijo kristalki. Pri zelo podhlajeni tekočini zadošča že majhna motnja, da vsa snov v nekaj sekundah preide v trdno snov in se segreje. Pri nekaterih snoveh je pojav zelo izrazit. Alpinisti nosijo v nahrbtniku blazinicice s posebno podhlajeno tekočino. Ko s posebno



vzmetjo sprožijo zmrzovanje, se blazinica močno ogreje in ostane vroča dovolj dolgo, da si pogrejejo premrle prste. Kljub primerno ohlajeni okolici začetno kristalno zrno, okrog katerega začne tekočina hitro zmrzovati, spontano sploh ne zraste. Šele zunanja motnja ustvari prvo zrnce, ki sproži neustavljivo in slikovito nekajsekundno zmrzovanje celotne tekočine. Če v tekočini lebdijo drobni delci, se ledeni kristalčki začno tvoriti okrog njih že pri tališču. Znatnega podhlajevanja zato ne opazimo. Delcem, okrog katerih rastejo kristali ledu, pravimo kondenzacijska jedra.

Podobno dogajanje opazimo v plinu. Pri postopnem ohlajanju vlažnega zraka se pri določeni temperaturi začno izločati kapljice. Temperaturi pravimo rosišče in je odvisno od količine vode v zraku. Tudi tu lahko paro brez primesi močno podhladimo, če v njej ni delcev prahu. Opazili so, da so ionizirane molekule zelo učinkovita kondenzacijska jedra. Prvi je na to opozoril Charles Thomson Rees Wilson, ki ga je zanimala rast oblakov. V laboratoriju je zato zgradil posebno napravo – meglično celico. V njej je zrak z vodno paro močno ohladil z razpenjajnem. Pri tem se je temperatura pare hitro znižala globoko pod rosišče, para je postala prenasajena. Wilson je opazil, da so se v celici takoj po razpenjanju pojavile drobne kapljice, a ne po vsem prostoru kot megla, temveč so se nanizale v vrsto in bile videti kot zelo tanke niti. Kmalu je ugotovil, da so te nitke sledi delcev, ki so pri prehodu skozi paro ionizirali molekule plina. To odkritje je v tistem času pripomoglo k razvoju fizike elementarnih delcev. Leta 1932 je Carl David Anderson z meglično celico v močnem magnetnem polju (2,5 T) odkril pozitron, nekaj let kasneje pa še mion. Pri tem ni imel posebej prirejenega izvora teh delcev, zanašal se je na kozmično sevanje.

Meglična celica je zapletena naprava z batom, ki ga moramo sunkovito prema-



Slika 1. Prerez skozi celico. Dno je narejeno iz 3 mm debele bakrene plošče, da je njena temperatura povsod, kar se da, enaka. Sedem valjčkov skrbi za primeren toplotni stik dna s tekočim dušikom pri temperaturi -196°C .

kniti, da se vlažni zrak dovolj hitro ohladi. Precej preprostejša je difuzijska meglična celica, ker nima gibljivih delov. Med pokrovom in dnom celice je velika temperaturna razlika. Pokrov ima navadno sobno temperaturo, nekoliko ga lahko pogrejeemo z likalnikom ali fenom. Dno je v stiku s tekočim dušikom, a le toliko, da je njegova temperatura okrog -50°C . Stranske stene so steklene, da vidimo v notranjost. Med pokrovom in dnom nastane velik temperaturni gradient. Pri tem mislimo, da je zrak tik pod pokrovom topel, tik nad dnom zelo hladen, vmes pa ima temperaturo, ki je odvisna od oddaljenosti od dna celice. V približju je temperaturna razlika med dnom celice in plastjo zraka na izbrani višini sorazmerna z višino. Na pokrov z notranje strani prilepimo gobo, ki jo prepojimo z etilnim alkoholom. Ta je z vreliščem pri $78,3^{\circ}\text{C}$ in tališčem pri -114°C ravno pravi delovni snov. Ko

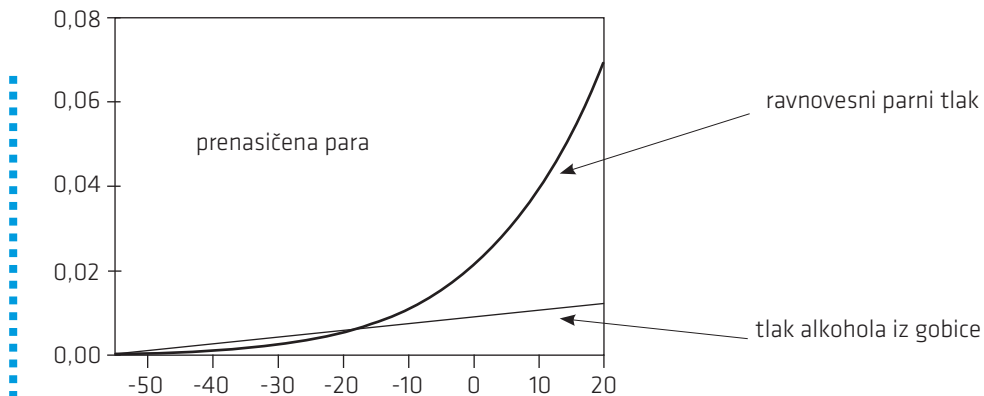
alkohol izpareva, difundira para proti dnu in na določeni višini postane prenasajena. V tej plasti lepo vidimo sledi delcev, ki so posledica kozmičnega sevanja. Če pa postavimo v celico radioaktivni izvor, lepo vidimo sledi izsevanih delcev alfa, nekoliko manj izrazite pa so sledi delcev beta. Med dno in pokrov, ki sta navadno kovinska, priprimo pola napetostnega vira, da iz občutljive plasti odstranjujemo ione.

Difuzijske celice ni posebno težko zgraditi (glej sliko 1). Dno in pokrov sta pri naši celici bakreni plošči. Dno z debelino treh milimetrov je v toplotnem stiku s tekočim dušikom, ki ga nalijemo v izolirano plitvo posodico iz debelejše aluminijaste folije. Ker ima tekoči dušik izredno nizko temperaturo -196°C , moramo toplotni stik prilagoditi tako, da plošča ni prehladna. V tekoči dušik smo potopili sedem bakrenih valjčkov, ki so trdno pritrjeni na

ploščo. Dimenzije smo priredili tako, da se je temperatura plošče ustalila pri -50°C . Pod to temperaturo bi imeli težave s tesnenjem, morda tudi s steklenimi stenami, ki bi lahko počile zaradi velikih napetosti v steklu. Pri temperaturi dna nad -30°C prenasršena plast izgine. Morda bi jo lahko obnovili z izdatnim gretjem pokrova, a tega nismo poskusili.

Stranske steklene stene so nam izrezali in zlepili mojstri, ki gradijo akvarije. Za dobro tesnost med bakrenima ploščama in stenami poskrbi silikonsko tesnilo, ki ga zelo preprosto izdelamo sami. Silikonski kit nanese na rob akvarija in pokrijemo s stekleno ploščo, ki smo jo tesno ovili v tanko lepljivo gospodinjsko folijo. Ko se kit čez noč strdi, se močno oprime roba akvarija, ploščo pa z lahkoto odstranimo, ker se kit na folijo ne prilepi. Silikonski tesnili sta trdni, ravni in odlično tesnita, tudi tisto na dnu, saj ostane elastično do temperature -50°C .

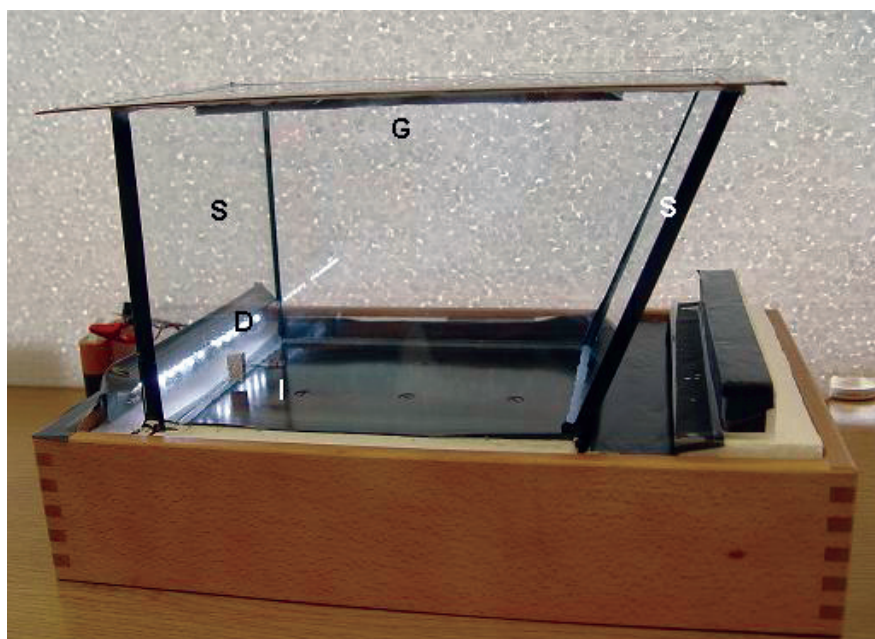
Celico smo postavili v ličen lesen zabojček (slika 2), dno in posodico za tekoči



dušik pa smo toplotno izolirali s stiroporom. Pri tem se dobro obnese belo lepilo za les. Pomembno je, da pravilno osvetlimo prenasršeno plast. Odlično vidljivost kapljic dosežemo z osvetlitvijo v smeri opazovanja, in sicer vzdolž sledi. Kot med vpadnimi in nazaj sipanimi žarki je takrat kakšnih 30° . Zgradili smo svetilo iz dvanajstih belo svetlečih diod, ki smo jih postavili v vodoravno vrsto tik ob dnu celice. Diode so izredno svetle ob zelo majhni porabi moči iz priključene baterije. Sipane svetlobe je bilo dovolj, da smo lahko posneli slike brez bliskavice. Dno

smo galvansko počrnilli, da se svetle sledi na temni podlagi bolje vidijo.

Nastanek prenasršene plasti pojasnjuje slika 3. Na abscisno os smo nanegli temperaturo plasti, na ordinatno pa nasičeni parni tlak etilnega alkohola. V celici temperatura narašča od dna do pokrova. Če je naraščanje enakomerno, si lahko mislimo, da predstavlja izhodišče grafa dno pri -55°C , pokrov pa desna stran pri 20°C . Na pokrovu alkohol izpareva iz prepojene gobice, para se z difuzijo prebija proti dnu, njen tlak enakomerno pada. Na nekem mestu je tlak pare večji od nasičenega parnega tlaka – tam se začneja prenasršena plast. Vidimo, da bo plast tem debelejša, čim večji bo parni tlak na pokrovu. Ta pa bo velik, če bo gobica z alkoholom dovolj topla. Ker je pokrov iz tanke, 0,5 mm debele bakrene pločevine, je toplotni stik z okolico zadosten, da alkohol izdatno izpareva. Para se kondenzira na dnu in tvori sprva drobne, potem pa vse večje kaplje. V eni uri se kondenzira kakšen milimeter debela plast alkohola. Drobne kapljice lepo opazimo tudi v prenasršeni plasti, kjer kar hitro »dežujejo« proti dnu s hitrostjo 0,5 cm/s. Morda bi kdo znal izračunati njihov premer?

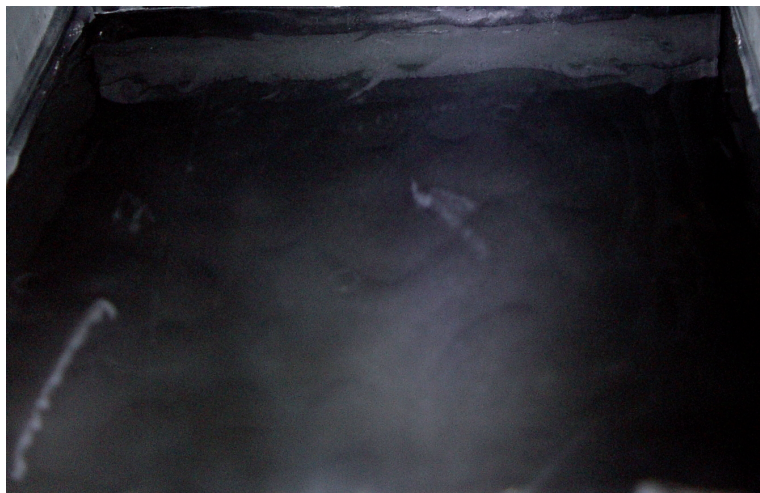


Slika 2. Difuzijsko celico smo postavili v ličen lesen zabojček. Vidimo steklene stene (S), svetlobne diode (D), izvor (I) in pokrov z gobico, ki jo prepojimo z alkoholom (G). Zadnja stena je nagnjena, da ne moti odbita vpadna svetloba iz diod.

Slika 3. Krivulja ravnovesnega parnega tlaka etilnega alkohola ločuje med seboj področji prenasičene in nenasičene pare. Tlak alkohola, izparjenega iz gobice na pokrovu, je prikazan s premico. Privzeli smo, da se temperatura v celici spreminja enakomerno z višino. Od temperature -20°C pa do dna se razteza prenasičena plast, v kateri vidimo sledi hitrih nabitih delcev. Pri naši celici temperatura ne pada enakomerno. Blizu pokrova se z globino spreminja počasi, proti dnu pa vedno hitreje. Plast je zato tanjša, kot razberemo s slike.

Za vnete računarje navedimo nekaj podatkov. Izparilna toplota tekočega dušika je 200 kJ/kg , etilnega alkohola pa 850 kJ/kg , gostota alkohola je 800 kg/m^3 , gostota tekočega dušika 1200 kg/m^3 . Toplotna prevodnost bakra je 390 W/K m , stekla $1,1 \text{ W/K m}$, zraka pa $0,03 \text{ W/K m}$. Pomaga še podatek, da je višina celice 15 cm , širina 17 cm , dolžina pa 22 cm . Z enim litrom tekočega dušika celica deluje eno uro.

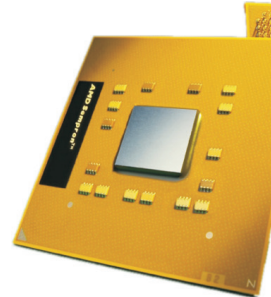
Na sliki 4 smo ujeli sledi delcev alfa iz radioaktivnega izvora Ra-226 z aktivnostjo $3,3 \text{ kBq}$, to je s 3300 razpadi v sekundi. Iz ozke luknjice pride le nekaj delcev alfa v sekundi in sledove le-teh lepo vidimo v prenasičeni plasti. Mlade sledi so ostre, stare pa razpadejo kot sledi letal v nestabilnem ozračju. Slika 5 kaže delce beta, ki so mnogo lažji od delcev alfa in imajo po absolutni vrednosti dvakrat manjši naboj. Zato naredijo zelo rahle in ne prav dobro vidne sledi, še posebno, če jih primerjamo s sledmi delcev alfa. Na sliki 6 pa opazimo sledi delcev, ki jih pripišemo kozmičnemu sevanju, saj v celici ni bilo radioaktivnih virov. Delci nastanejo pri obstreljevanju ozračja s kozmičnim sevanjem in pri razpadu radona.



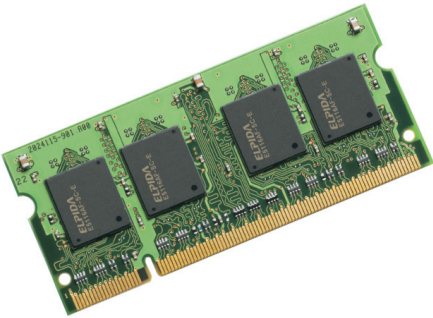
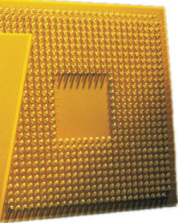
Slika 4. ☉ Posnetek sledi delcev alfa iz izvora radija Ra-226. Doseg delcev je le nekaj centimetrov.

Slika 5. ☉ Zavite sledi delcev beta, hitrih elektronov, ki jih izseva atomsko jedro, so mnogo šibkejšje, a daljše kot sledi delcev alfa.

Slika 6. ☉ Sledi, ko v celici ni bilo radioaktivnih virov. Delci nastanejo pri obstreljevanju ozračja s kozmičnim sevanjem in pri razpadu radona.



	OBREDNA PESEM IZ SVETEGA PISMA	POKOJNA SL. MEZZO-SOPRANISTKA (CVETKA)	STAREJŠA TV VODITELJICA (OLGA)	ZNAK ZA MNOŽENJE	GARANT EMANUEL LASKER						JE PO ANGLEŠKO ŽLAHTNI PLIN			KNJIŽEVNICA, LITERATKA		OTTO LESSING	SPRETNOST IZPELJANA AKCIJA VOZNIKA
	6						TOČKA DOGAJANJA		4					POSINJELOST			
DETEKTIV HOLMES								SHAKE-SPEARJEV KRALJ						STARORUS. CERKVENI PISEC KONJSKI TEK			
PISATELJICA KARLIN					MISELNA IGRA			PRŠNI KOŠ TOK ZA NOSENJE PUŠČIC								CVETICA Z GOLICE GRELNIK CENTRALNE KURJAVE	
LISTEK							UPRAVA PODJETJA ALI SKUPNOSTI	MORSKA RIBA 15. ČRKA GRŠKE ABECEDE				FRANC. FILOZOF IN PISATELJ (DENIS)	REKA V ŠVICI NEPRAVI OČE				
ZNAK ZA MANGAN			ITAL. DRŽAVNIK V 19. STOLETJU, ZDRUŽITELJ ITALIJE (GROF CAMILLO)			12					DOBAVA BLAGA OBDOBJE DESETIH DNI						
					TOMAŽ DOMICELJ	SL. MATEMATIK (MATJAŽ) TEHNIČNI LIKOVNIK							3	KNJIŽNI IZRAZ ZA RAJ			
								RAČUNAL. OBLIKOV. MATEVŽ BOKALIČ	VODITELJ ODDAJE 24 UR PUCER					ANTIČNO BRENKALO ZAHODNI SOSED BRITANCA	7		
								USPOSABLJANJE ZA ROKODELSKI POKLIC	NARAVOSLOVNA VEDA NEGOVAN GOZD								
	OBDELOVALEC KOVIN													PO NJEJ SO VČASIH NAŠEŠKALI POREDNEŽA			
	TROPSKI SADEŽ HUŠKASTE OBLIKE											13		AVTOR ROMANA IME ROŽE (UMBERTO)			
FILMSKI REŽISER HOWARD								SLOVANSKI E-JEVSKI GLAS					ZADNJI RUSKI JE BIL NIKOLAJ				



			PROGRAMSKI JEZIK, IMENOVAN PO FRANC. MATEMATIKU		IZLETIŠČE MED LITLJO IN STIČNO (776 m)	HRVAŠKI PEVEC CETINSKI	OGLJIKO- VODIK C ₂ H ₆	OSMRT- NICA					
			HOJA NAOKROG BREZ PRAVEGA CILJA										
			NEUMNOST	2									
			ULTRA- ZVOČNI PODVODNI RADAR										
			IGRALEC EASTWOOD PRISTAS LENINOVE- GA NAUKA										
RUMENA OSVEŽILNA PIJAČA	NAČRT					AVTOMOB. OZNAKA SPLITA	PRIPOVED V VERZIJ						
	IGRALEC BOGARDE						SILA VLEČENJA						
							DIVAN						
							POVRAČILO, ODDOL- ŽITEV						
			5	MERILNIK TEMPERATURE									
				NAGOVOR ZA MLADE- GA FANTA	NAJDIŠČE PRI ŽIROVNICI								
						ŽANR (IZVIRNO FRANC.) ANTON INGOLIČ							
VZHODNO- AFRIŠKA DRŽAVA							ZASTE- KLJENA OMARA						
KARENINA							FR. PEVKA (PATRICIA)		11				TEMNO- POLTA MANE- KENKA BANKS
	AKTIVIST DELAVSKE ORGANI- ZACIJE										RENATA TEBALDI		
											RIMSKI POZDRAV		
	OKVARA NA FOTO- GRAFSKI EMULZJI				8	IGRALKA MARGRET GR. ČRKA ZA OZNAKO GOSTOTE				MADŽAR. PESNIK (JANOS) PRITR- DILNICA			
	SKRAJNA TOČKA KOPNEGA			TROPSKI OREŠEK, KI DOZORI V ZEMLJI				10			DROBEN KOŠČEK LESA	9	
						DRUGO NAJVEČJE JAPONSKO MESTO					JEZDENJE		

Razpis

Med poslanimi pravnimi rešitvami bomo izžrebali 3 reševalce, ki bodo prejeli knjigo Enajsta šola računalništva.

Kupon z nagradnim geslom in svojim naslovom in priimkom pošljite na naslov: DMFA – Založništvo, Presek, p. p. 2964, 1001 Ljubljana, najkasneje do petka, 16. junija 2006.

Kupon

Ime in Priimek:

Naslov:

E-pošta:

Geslo:

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



Videti ali ne videti, to je zdaj vprašanje

Slika 2. Postavitev modela pred TV



Nina Jereb



■ Vidno zaznavanje

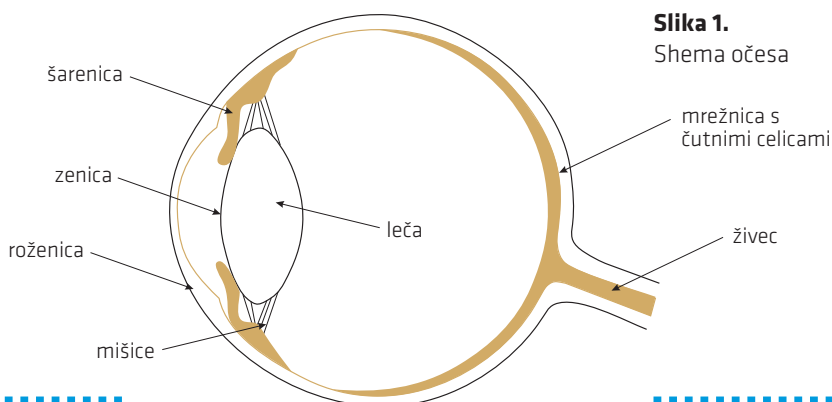
Človeško oko deluje podobno kot fotoaparat. Roženica in leča imata vlogo leče fotoaparata, šarenica zaslonke, mrežnica s čutnimi celicami pa ima vlogo filma oz. fotocelic pri digitalnem fotoaparatu.

Zenica, ki jo vidimo kot črno piko sredi očesa, je za svetlobo odprtina. Črna je videti iz istega razloga, kot je vhod v jamo videti črn. Ob močni svetlobi je zenica čisto majhna, da ne bi v oko padlo preveč svetlobe, v temi pa se razširi. Velikost zenice spreminja šarenica. To je kolobarček, ki določa barvo naših oči. Po načinu delovanja šarenica spominja na zaslonko pri fotoaparatu.

Na mrežnici so čutne celice, ki svetlobo zaznavajo. Čutnice ločimo na čepke in paličice. Paličice so kot majhne vžigalice, dolge nekaj μm . Z njimi zaznavamo svetlo in temno, ne moremo pa ločiti barv. Čepki so krajši in širši od paličic. Z njimi zaznavamo barve. Ko svetloba pade na čutno celico, sproži signal, ki po živcu steče do možganov.

Predmeti okoli nas oddajajo svetlobo bodisi zato, ker sami svetijo (npr. žarnica, TV-ekran, sveča), bodisi zato, ker se svetloba od njih odbija. Le nekaj svetlobe, prihajajoče od predmeta, pade v naše oko. To je tista, ki je usmerjena k zenici. Zaznamo le to.

Slika 1.
Shema očesa



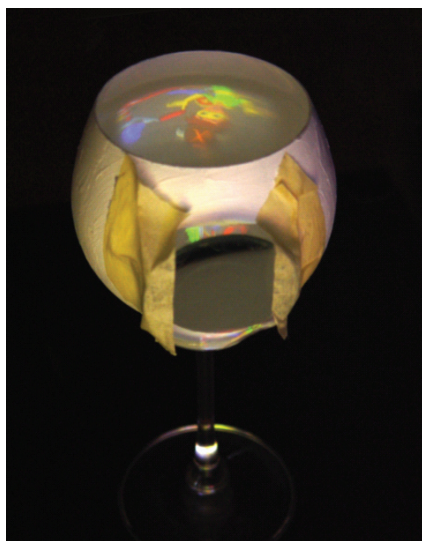
■ Model očesa

Model človeškega očesa lahko naredimo tudi sami. Za to potrebujemo kozarec za vino, ki mora biti čim bolj kroglaste oblike, lečo in vir svetlobe. Kozarec pripravimo tako, da ga z zunanje strani pobarvamo z belo barvo. Nepobarvano pustimo le okroglo odprtino s premerom 5 cm. Tam namestimo primerno lečo (slika 3). V kozarec nalijemo vodo in ga postavimo pred svetilo, npr. pred televizor (slika 2). Če hočemo v njem videti sliko, moramo sobo primerno zatemniti.

Če izberemo pravo razdaljo med televizijo in kozarcem (odvisna je od leče in velikosti kozarca), se na zadnjem delu kozarca pokaže realna slika ekrana, postavljena na glavo (slika 4). Moj kozarec je bil od televizije oddaljen približno 1 m, uporabila pa sem lečo z goriščno razdaljo 9 cm. Premer kozarca je bil 9 cm.

■ Zakaj smo kozarec pobarvali belo?

Morda se na prvi pogled zdi, da smo kozarec pobarvali zato, ker je tudi očesno zrklo videti belo. Pravi razlog tiči drugje. Bela površina ustvari zaslon in ima podobno vlogo kot platno v kinu. Brez nje slike ne bi videli.



Slika 3. Kozarec-oko

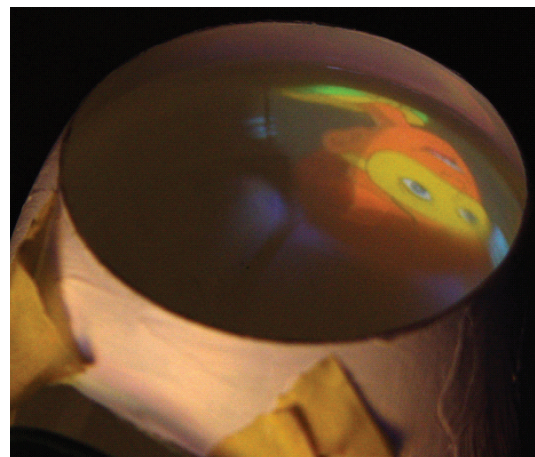
Na delu kozarca, ki predstavlja mrežnico, se svetloba sipa. To pomeni, da se odbije v vse smeri. Nekaj odbitih žarkov pride tudi v naše oko in tako sliko lahko vidimo (slika 4). Prava mrežnica je temna. Sestavljajo jo namreč čutne celice, ki morajo vpiti čimveč svetlobe.

Lom svetlobe, leča in voda

Svetloba se pri prehodu iz ene snovi v drugo lomi (npr. ko preide iz zraka v steklo ali vodo). V primeru modela iz kozarca žarki preidejo iz zraka v lečo, iz leče v zrak in iz zraka v vodo. Že res, da je med zrakom in vodo še stena kozarca, a je le-ta dovolj tanka in ravna, da lahko lom na njej zanemarimo. Svetloba se torej lomi na meji zrak-steklo, steklo-zrak in zrak-voda.

Naš model si lahko poenostavljeno zamislimo kot lečo in zaslon. Vsaka svetleča točka TV-ekrana se preslika v točko na zaslonu (slika 5). Tam nastane slika, ki se ji v fiziki reče »realna slika«. Obrnjena je na glavo, enako, kot se zgodi s sliko, ki nastane na mrežnici pravega očesa.

Slika 6 prikazuje, kako zbiralna leča preslika predmet, ki stoji pred goriščem f . P predstavlja figuro na ekranu, P' pa figuro na zaslonu kozarca.



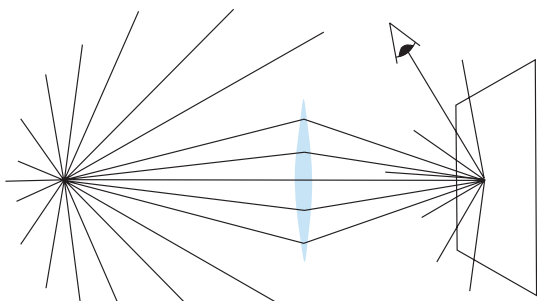
Slika 4. Projekcija TV ekrana na zadnjo stran kozarca

Rešitev nagradne križanke Presek XXXIII/5

Spoznanje o vplivu vode na lom žarkov nas nekaj nauči o delovanju pravega očesa. Zmotno je namreč misliti, da samo leča vpliva na nastanek slike. Žarek 4/5 svoje smeri spremeni že na roženici, na očesni leči pa le 1/5.

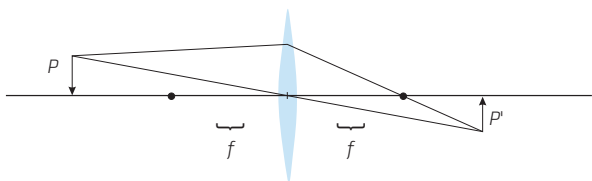
Leča v človeškem očesu je prožna. Na otip je podobna koščku silikona. V očesu imamo posebne mišice, ki s krčenjem spreminjajo izbočenost leče in jo tako prilagajajo na gledanje blizu ali daleč (slika 1). Naš model očesa nima prilagodljive leče, zato »vidi« ostro le na eni razdalji.

Naš model je posnetek narave, a je v primerjavi s pravim očesom še zelo pomanjkljiv. Veliko vprašanj glede našega vida še nima odgovorov. Posebej nejasna je zveza med dražljajem v čutnicah in končnim vidnim vtisom. Na tem področju čaka še veliko dela tako fizike kot tudi kemike, biologe in psihologe. A to je že druga zgodba.



Slika 5. ⚙ Poenostavljena shema modela

Slika 6. ⚙ Nastanek realne slike predmeta



Rozmisli in poskusi (drugi del) —odgovori

Mitja Rosina

Za razumevanje pojavov marsikdaj zadošča natančnost na 30 % ali celo na faktor 2. Zato so nekateri podatki in merski rezultati le približni.

11. Ali lahko dosežeš mehanično moč ene konjske moči (750 W)?

ODGOVOR. Trenirani športnik jo lahko doseže za zelo kratek čas.

ZGLED. Na Šmarno goro ($h = 360$ m) sem prišel v pol ure ($P = mgh/t = 75 \text{ kg} \cdot 10 \text{ ms}^{-2} \cdot 360 \text{ m} / 1800 \text{ s} = 150 \text{ W}$). V tretje nadstropje ($h = 10$ m) sem pritekel v 25 sekundah ($P = 300 \text{ W}$). Na mizo ($h = 0,75$ m) sem stopil v eni sekundi ($P = 560 \text{ W}$). Štopaj, koliko zmoreš ti? (Zase sem upošteval maso 75 kg.)

12. Kolikšen navor zmoreš pri sukanju izvijača ali svedra?

ZGLED. Izvijač sem vtaknil v zarezo kovinske prečke dolge $l = 20$ cm in pritisnil drugi konec prečke na tehtnico s silo $F = 3 \text{ kp} = 30 \text{ N}$, kar da navor $M = lF = 6 \text{ Nm}$. Potem mi je izvijač zdrsel v roki. Zmogel sem več, če sem držal kar za palico, ki je bila pravokotna na roko; zasukal sem palico z dolžino $l = 1,5$ m, na kateri je bila utež 1 kg ($M = 15 \text{ Nm}$). Poskusi, koliko zmoreš ti.

13. S kolikošno močjo greje mikrovalovna pečica?

ZGLED. Na domači mikrovalovni pečici piše, da je največja uporabljena električna moč 930 W, največja moč mikrovalov pa 500 W. Pri poskusu sem segrel skodelico z 2 dcl vode ($m = 0,2$ kg, specifična toplota $c = 4200 \text{ J/kgK}$) od 20°C na 90°C v 155 sekundah. Temu ustreza:

$$\blacksquare P = mc\Delta T/t = 0,2 \text{ kg} \cdot 4200 \text{ J/kg K} \cdot 70 \text{ K} / 155 \text{ s} = 380 \text{ W}.$$

Če sem pogrel dve taki skodelici, je bil čas gretja približno dva-krat daljši, kar ustreza enaki moči. (Dejansko je bil nekoliko daljši, ker je v daljšem času več izgub.)

OPOMBA. Toplotno kapaciteto same skodelice sem izločil tako, da sem jo najprej segrel z vodo vred na 90°C , nato sem vodo zlil iz skodelice, natočil hladno vodo in jo zopet segrel. Na ta način je bila pri drugem gretju vskladiščena energija v skodelici enaka na začetku in na koncu. Čas gretja sem izbral tako, da sem skozi okence pečice videl, da so se pojavili prvi mehurčki zaradi vretja; skodelico z vodo sem vzel iz pečice in ugotovil, da je po mešanju temperatura vode 90°C . Poskusi še ti.

14. Sobo prijetno grejemo s pečjo 1kW. Koliko ljudi mora biti v sobi, da peč ni potrebna?

ODGOVOR. Človek v mirovanju oddaja 1 W do 1,3 W toplote na kilogram telesne mase. Recimo, da se še malo gibljejo in oddajajo vsak 100 W. Potem zadošča 10 ljudi.

15. Kako visok jez bi morali postaviti v Zidanem Mostu, da bi s hidroelektrarno nadomestili jedrsko elektrarno Krško (700 MW)?

ODGOVOR. Moč je $\Phi\rho gh$, kjer je ρ gostota vode, h višina jez, Φ pa pretok vode. Povprečni koristen pretok Save v Zidanem Mostu je $\Phi \approx 150 \text{ m}^3/\text{s}$. Sledi $h = 470 \text{ m}$.

16. Koliko avtomobilskih akumulatorjev bi potreboval avtomobil na električni pogon z močjo 50 kW? Koliko bi tehali? Kolikšno moč bi imel avtomobil z desetimi akumulatorji?

ODGOVOR. Tipičen akumulator ima napetost 12 V, sprejme naboj 60 Ah (amper ur) in tehta kakih deset kg. Vskladišči torej energijo $eU = 720 \text{ AhV} = 720 \text{ Wh}$. Če ga izpraznimo v eni uri, daje moč 720 W (pravzaprav nekaj manj, ker izkoristek ni popoln). Deset akumulatorjev daje torej 7,2 kW; za 50 kW bi potrebovali vsaj 70 akumulatorjev s skupno maso 700 kg.

17. Magnetke v obliki krožnih plošč položi na gladko mizo in sestavi verigo. Odprta ravna veriga in sklenjena okrogla veriga sta stabilni. Mnoge druge oblike pa niso, magnetki kar sami zlezejo v drugo obliko. Poišči nekaj stabilnih oblik. Ali so stabilni kvadrat, trikotnik, križ? Razloži izid poskusa z energijskim argumentom: v stabilnih oblikah je energija nižja kot v malo spremenjenih oblikah.

ODGOVOR. Pri kvadratu in trikotniku se stranice izbočijo, da se istoimenska druga sosedja ob vogalih lahko oddaljita; če ni trenja, nastane krožnica. Križ je stabilen, vendar v sredini ni en magnetek, temveč štirje v postrani kvadratu. Dva enako orientirana sta zgoraj zgoraj spodaj, dva obratno orientirana od prejšnjih pa sta levo ter desno, da je čimveč ugodnih prvih sosedov, Najstabilnejši pa je »kristal« (pravokotna mreža). Zanimivo je tudi sestavljati raznovrstne stabilne mreže iz magnetnih palčk, ki jih dobite v trgovinah z igračami.

18. Ali ima večjo navidezno velikost Sonce ali Luna? Mišljen je kot, pod katerim ju vidimo.

ODGOVOR. Navidezna velikost je skoraj enaka, kar pomeni, da ima Sonce tolikokrat večji premer od Lune, kolikokrat je Sonce bolj oddaljeno od Zemlje kot Luna:

$$\blacksquare 2r_{\text{Sonca}} / 2r_{\text{Lune}} = R_{\text{Sonca}} / R_{\text{Lune}}.$$

Ker se Zemlja okrog Sonca in Luna okrog Zemlje ne gibljeta po krogu, temveč po elipsi, se oddaljenosti nekoliko spreminjajo. Pri popolnem Sončevem mrku je Luna malo bliže ali Sonce malo dlje od povprečja, pri obročastem mrku pa je obratno.

19. Knjigo v direktni sončni svetlobi zelo težko beremo, preveč se blešči. Ob polni luni pa ne moremo brati, kvečjemu zelo velike črke. S to izkušnjo preveri, da je osvetljenost Zemlje opoldne (na ploskvi, ki gleda pravokotno na Sonce) $j = 100.000 \text{ lx}$, ob polni Luni pa $0,2 \text{ lx}$! ($1 \text{ lx} = 1 \text{ luks} = 1 \text{ lumen/m}^2$.)

ZGLED. Stovatno žarnico sem čisto približal časopisu; bilo je zelo svetlo, toda bral sem še udobno. Žarnica je imela svetilnost $I \approx 100 \text{ cd}$, oddaljenost žareče nitke R je bila kakih 10 cm, kar ustreza osvetljenosti $j = I/R^2 = 10.000 \text{ lx}$. Skleпам, da je osvetjenost od Sonca precej večja, kar je v skladu z zgornjim podatkom. Enovatno žepno svetilko sem smel oddaljiti največ 2 m, da sem še lahko s trudom bral navadni tisk v časopisu. Podoben rezultat sem dobil s svečo, ki naj bi tudi svetila z 1 cd (»eno svečo«). Temu ustreza osvetljenost $0,25 \text{ lx}$; polna luna sveti torej še nekoliko manj.

20. Ali se da na Plutonu brati?

ODGOVOR. Pluton je 40-krat bolj oddaljen od Sonca kot Zemlja. Ker je svetilo (Sonce) isto, osvetljenost pa pojema s kvadratom razdalje ($j = I/R^2$), je osvetljenost na Plutonu $100.000 / 1600 \text{ lx} = 60 \text{ lx}$. To ustreza večernemu branju pri luči.

Kako delujejo šahovski programi (tretji del)

Branko Kaučič



Pred nedavnim smo si zadali nekoliko obsežnejšo nalogo: spoznati, kako so zgrajeni računalniški programi za igranje šaha. V prvem prispevku smo si ogledali osnovne gradnike takšnih programov, v drugem nekatero od teh, med drugim tudi postopek izbiranja naslednje igralčeve poteze (svoje in nasprotnikove). Končali smo z omembo postopka alfabeta.

Na tem mestu obravnavamo, kako lahko ta postopek še izboljšamo, temu pa sledi še zadnji manjkajoči člen: kako dejansko ocenimo položaj figur posameznika.

Spomnimo se

Postopek alfabeta deluje na principu postopka minmax, v katerem imamo dva igralca (Min in Max); gledamo vse možne kombinacije potez igralcev. V alfabeta nasprotno od vseh možnih potez gledamo (*pravimo, da iščemo*) samo perspek-

tivne poteze; kakor hitro naletimo na slabo potezo, pa gledanje takšne poteze prekinemo.

Optimizacija postopka alfabeta

Morda na prvi pogled ni popolnoma očitno, da je uspešnost iskanja s postopkom alfabeta odvisna od vrstnega reda potez, ki jih pregledujemo. Z dobrim vrstnim redom ugotovimo največje število slabih potez oziroma v največji možni meri povečamo število nepreverjenih potez. V najboljšem primeru dosežemo le $\sqrt{n}$ računanj, kjer n predstavlja število vseh možnih potez. Kateri primer je sploh najboljši? Odgovor je preprost: to je primer, v katerem bi najprej poskusili najboljšo potezo. Vendar si, na žalost, s takšnim odgovorom ne moremo kaj prida pomagati. Če bi vedeli, katera poteza je najboljša, bi

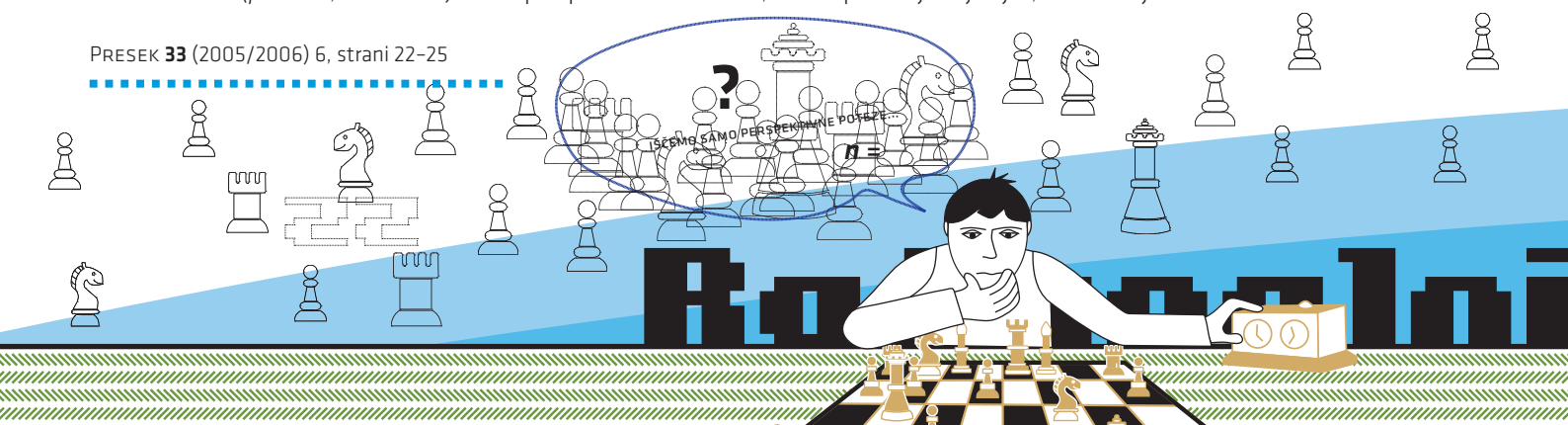
bilo pisanje šahovskih programov mala malica. In obratno, kateri primer je najslabši? V najslabšem primeru preiskujemo poteze v obratnem vrstnem redu, tako je vsaka poteza, ki jo preiskujemo, boljša od vseh do takrat pregledanih potez. Posledično nikoli ne naletimo na t.i. slabo potezo in število pregledanih potez (iskalno drevo iz slike v prejšnjem prispevku) postane enako kot pri postopku minmax.

Urejene poteze

Kako lahko torej dosežemo najboljši možni scenarij pri pregledovanju potez? Ali najboljši scenarij sploh potrebujemo? Za postopek alfabeta velja, da je zelo učinkovit pri odkrivanju slabih potez, če le dovolj hitro najdemo dobro potezo, s katero primerjamo ostale. Brez ugibanja seveda ne gre in razvitih je bilo kar nekaj metod, ki težijo k čim boljšemu zaporedju preverjanja potez:

Vse položaje figur ocenimo (kako ocenimo, bomo videli v nadaljevanju) in jih uredimo od najboljše proti najslabši. Bolj realna kot je ocena, bolj učinkovita je ta metoda. Zavedati pa se moramo, da nekaterih položajev ne moremo natančno oceniti in tako je dober položaj lahko ocenjen slabo.

PRESEK 33 (2005/2006) 6, strani 22-25



▪ Najprej poskusimo določene tipe potez. Na primer, preverjanje poteze, v kateri nam bo nasprotnik vzel kraljico, bo redkokdaj dobra izbira. Zato pričnemo s potezami, kjer nasprotniku vzamemo kakšno figuro, promoviramo kmeta v drugo figuro (kar lahko dramatično spremeni ravnotežje igre), nasprotniku napovemo šah (kar pogosto omogoča le peščico veljavnih potez) in šele nato preostale poteze. Kot bomo videli kasneje, je ta metoda osnova postopku, ki ga imenujemo »postopno podaljševanje iskanja«.

▪ Poiskati poskusimo potezo, ki predstavlja položaj figur, ki so že v premikalni tabeli (glej prejšnji prispevek za podrobnosti te tabele). Če je ocena takšnega položaja dovolj dobra, bo povzročila prepoznavanje večjega števila slabih potez.

▪ Idejo preverjanja določenega tipa potez razširimo na idejo preverjanja poteze, ki je pred kratkim (morda v prejšnjem računanju ali pa na kateri od manjših globin iskanja) povzročila prepoznavanje večjega števila slabih potez. Omenjena metoda se imenuje »ubijalska poteza« in temelji na opazovanju, da je mnogo potez (od vseh možnih) slabih. Na primer, če nam je nasprotnik napadel kraljico, so skoraj vse poteze, ki ne zaščitijo ali premaknejo kraljice, najverjetneje slabe poteze. Nasprotnik bo ne glede na to, katero potezo bi izbral, verjetno vzel kraljico.

▪ Idejo ubijalske poteze lahko nadalje razširimo v idejo »zgodovine potez«. Na primer, če se med igro premik figure iz G2 na E4 izkaže kot učinkovit, bo morda tudi sedaj pri tem iskanju potez učinkovit (tudi če je prejšnja figura, recimo, bila

skakač in je sedaj zamenjana s kraljico), ker se morda stanje šahovnice od zadnjega računanja ni veliko spremenilo. Izkaže se, da zgodovina potez daje zelo zanimive rezultate.

Vse omenjene metode niso zanemarljive, vendarle pa se za najbolj učinkovito metodo izkaže metoda »postopno podaljševanje iskanja«, ki je sicer na prvi pogled nelogična.

▪ Postopno podaljševanje iskanja

Ideja je preprosta: pričnimo z iskanjem vseh potez, ki izvirajo iz danega položaja, do globine 2. Poteze zatem uredimo in na podlagi njihove ureditve iščemo poteze do globine 3. Nove poteze ponovno uredimo in iščemo poteze na globini 4. Postopek ponavljamo, dokler ne pridemo do želene globine. Vidimo lahko, da smo si z urejanjem potez na vsaki globini dodatno otežili iskanje najboljših potez. Zakaj bi ravnali tako, ko pa vemo, da s preverjanjem čim večjega števila potez lahko bolje napovemo najboljšo potezo? Izkaže se, da s postopnim podaljševanjem iskanja s katerokoli od prej omenjenih metod v povprečju preverimo manjše število potez kot pa z običajnim postopkom alfabeta. Ko uporabimo premikalne tabele, je izboljšava celo še večja: dodatno delo, ki ga opravimo, je v primerjavi z drugimi izračuni nično.

■ Ocenjevanje položaja figur

Še ničesar nismo zapisali o dejanski oceni položaja figur na šahovnici. Predpostavili smo namreč, da nekako znamo oceniti položaj. Oglejmo si torej še zadnji košček

naše odisejade računalniških šahovskih programov.

Naj poudarimo, da se ocenjevanje položaja figur še vedno razvija. Že desetletja iščejo čim boljše funkcije ocene in mnogi dobri šahovski programi tovrstno informacijo skrivajo kot največji zaklad. Položaj je nemogoče zares optimalno oceniti, če ne poznamo vseh lastnosti, ki lahko vodijo k zmagi enega ali drugega igralca. Nekatere od lastnosti, ki jih lahko opazujemo, podajamo v nadaljevanju.

▪ Razmerje figur na šahovnici

Razmerje figur nam za vsakega igralca daje oceno pomembnosti figur na šahovnici. Po vzoru šahovske literature lahko kraljici pripišemo vrednost 900 točk, trdnjavi 500, tekaču 325, skakaču 300 in kmetu 100. Teoretično gledano ima kralj neskončno veliko vrednost, zaradi česar ga v računanju razmerja ne upoštevamo. Za preostale figure posameznega igralca izračunamo vrednost

$$ocena = \sum N_f \cdot V_f,$$

kjer N_f predstavlja število določenih figur na šahovnici in V_f vrednost posamezne figure po prej omenjeni lestvici. Ugodnejše stanje figur ima nasprotnik z boljšo oceno.

Obstajajo tudi položaji figur, kjer bomo žrtvovali figuro (včasih celo kraljico) v zameno za kasnejšo boljše stanje figur oziroma za prednost v igri.

Kar nekaj šahovskih programov uporablja tovrstno ocenjevanje kot osnovo. Ker je takšno računanje preprosto, nas navede

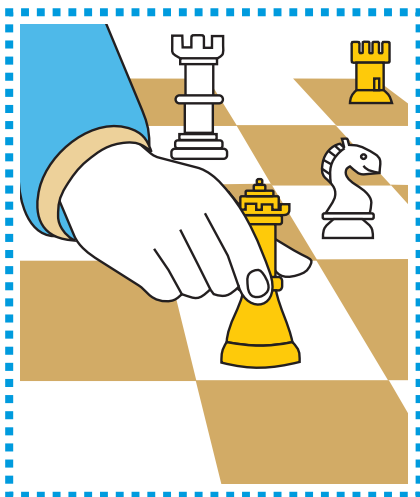


na misel, da bi v program morda vpletili ocenjevanje še kakšne lastnosti igre, kar večina šahovskih programov tudi počne. Eno izmed dobro znanih šahovskih navodil (ne trdimo sicer, da je to pravilo vedno dobro) je, da v kolikor smo v prednosti s figurami, izmenjava figur enake vrednosti predstavlja napredek naše igre. Zamenjava enega kmeta za nasprotnikovega je pogosto dobra ideja, ker »odpremo« šahovnico za druge figure, na primer trdnjavi. Ne smemo pa pretiravati – kljub vsemu je priporočljivo ohraniti določeno število kmetov na šahovnici zaradi obrambe in/ali promoviranja v boljšo figuro.

▪ Mobilnost figur in nadzor igre

Ena od lastnosti matiranja je, da nasprotnik nima več izbire dovoljenih potez. Intuitivno lahko razmišljamo, da imamo z večjim številom možnih potez več možnosti, da najdemo boljšo potezo. Na primer, med tridesetimi možnimi potezi bo verjetno lažje najti kakšno boljšo potezo, kot če smo omejeni le na tri možne poteze. Govorimo torej o mobilnosti figur, ki jo lahko zelo preprosto ocenimo: preštejemo število dovoljenih potez za vsakega igralca v danem položaju.

Vendarle moramo biti previdni. Izkaže se, da ima takšna statistika majhno vrednost. Zakaj? Prvi razlog tiči v dejstvu, da je večina potez brez pravega pomena. Na primer, premik konja nazaj na zadnjo linijo je sicer dovoljena poteza, vendar mor-



da popolnoma neproduktivna. Drugi razlog je izbira potez, s katerimi bi na vsak način želeli omejiti mobilnost nasprotnika. Šah je timska igra figur in lahko bi se zgodilo, da bi s takšno igro nasprotniku zadali šah in pokvarili svojo obrambno linijo. Nekateri programi uporabljajo celo kompleksnejše funkcije in pripišejo slabo oceno »slabim tekačem in skakačem«: t.j. tistim tekačem, katerih poteze ovirajo veliko število kmetov na poljih iste barve, in tistim skakačem, ki so preblizu robovom šahovnice. Prav tako nekateri programi pripisujejo večjo oceno mobilnosti trdnjavam na »odprtih« ali »pol odprtih« površinah, kjer ni kmetov (ali pa vsaj nasprotnikovih kmetov).

Neposredno z mobilnostjo je povezan tudi nadzor nad šahovnico. Pravimo, da ima nadzor nad poljem tisti igralec, ki lahko polje napade z večimi figurami. V iskanju potez se je običajno varneje pomikati po

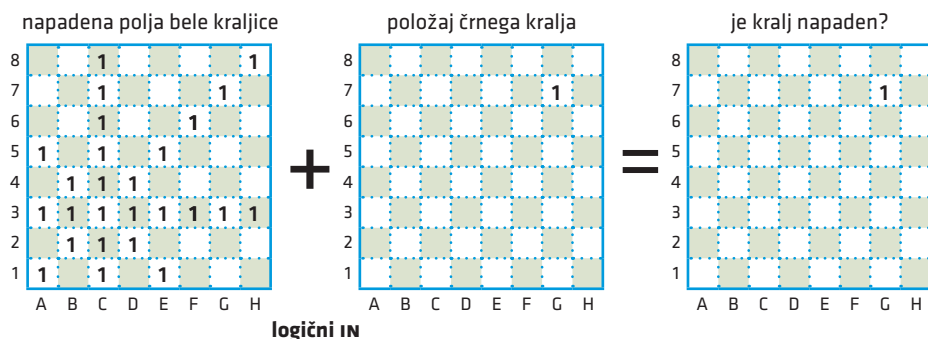
nadziranih poljih in nevarneje po poljih, ki jih nadzira nasprotnik. Obstajajo seveda tudi izjeme: premik kraljice na polje, ki ga napada nasprotnikov kmet, je redko dobra poteza, ne glede na to, na koliko načinov lahko potem zajamemo kmeta. Ne smemo pa pozabiti tudi na tehniko zapečjevanja, kjer figuro namerno postavimo na škodljivo mesto, da nasprotnika speljemo stran od pomembnejšega mesta.

▪ Razvoj igre

Eno starejših pravil igranja šaha je, da manj vredne figure (tekača in skakača) v bitko uvedemo čim hitreje in tako kralju omogočimo rokado, trdnjavi in kraljici pa lahko čim dlje mirujejo, vse dokler jih ne potrebujemo za odločilni napad. Obstaja več razlogov za to: skakači in tekači (ter kmetje) lahko zagotovijo nadzor nad sredino šahovnice, podpirajo kraljičine napade in se lahko umaknejo ter naredijo prostor za močnejše trdnjave.

Funkcija ocene lahko dodeli slabo oceno tudi kateremukoli položaju, kjer kmetje pred kraljem in kraljico še niso bili prestavljeni. Slabo oceno lahko dobijo tudi skakači in tekači, ki preprečujejo pot kraljici; dobro oceno lahko dobijo položaji, kjer je kralj varno ograjen, in slabo oceno, ko še ni ograjen. Ocena razvoja igre je pomembna predvsem v otvoritvi igre, kasneje pa postane manj pomembna, ker se po približno desetih potezih večina potez, ki preprečijo slabe ocene, že zgodi.

▪ Popravek slike 2 iz članka Kako delujejo šahovski programi (drugi del) iz prejšnje številke Preseka.



■ Položaj kmetov

Šahovski vele mojstri velikokrat poudarjajo, da so kmetje duša igre. V zgodovini šahovskih iger lahko celo zasledimo predajo iger po izgubi katerega od kmetov na dobrem položaju. V splošnem pa lahko sledimo šahovski literaturi, ki omenja kar nekaj lastnosti (pozitivne in negativne) kmetov:

- Podvojeni ali potrojeni kmeti v isti liniji so slabo izhodišče za nadaljnjo igro, ker ovirajo drug drugega. Kmetu tako namesto 100 točk pripišemo na primer le 75 točk.
- Dva nasprotujoča kmeta, preprečujeta premik drug drugemu, kar je lahko nadležna ovira.
- Kmetje, ki so prešli že tako daleč, da jih nasprotnikovi kmetje ne morejo več napasti, so zelo močni, ker imajo lažjo pot do konca šahovnice in morebitno promocijo v boljšo figuro.
- Osamljeni kmetje so lahka tarča, zato prav tako ne dobijo vseh 100 točk.
- Preveč kmetov na šahovnici omejuje mobilnost figur, zaradi česar posamezen kmet prav tako ni deležen vseh 100 točk.

■ Varnost kralja in tropizem

Varnost kralja smo že nekajkrat omenili: v otvoritvi in sredi igre je varovanje kralja najpomembnejše in rokada je najboljša rešitev za to. Ker pa je ob razvoju igre večina figur na obeh straneh lahko že odstranjena, lahko kralj postane celo najboljša napadalna figura. Puščanje kralja v varnem pristanu je lahko v takšnih primerih izguba dragocene napadalne moči.

Neposredno z varnostjo kralja je povezan t.i. tropizem, ki predstavlja oceno, kako preprosto lahko katera od figur napade kralja. Običajno jo merimo v smislu razdalje, natančna pravila pa so odvisna od

tipa figure. Ne glede na tip figure pa velja načelo: bližje kralju je figura, večji pritisk lahko izvaja na kralja.

Omenjene metode ocenjevanja relativno preprosto izračunamo. Izkaže se, da je med vsemi omenjenimi ocena razmerja figur daleč najpomembnejša. Avtorji programa CHESS 4.5 na primer ocenjujejo, da je velika prednost v položaju, mobilnosti in varnosti kralja vredna manj kot število točk za enega in pol kmeta. Pravzaprav lahko celo vidimo, da lahko šah srednje dobro igramo že zgolj samo na tak način.

■ Za zaključek

Mnogi poudarjajo, da bodo računalniki v povprečju igrali bolje od ljudi do leta 2010, potem pa bo njihova sposobnost tako prehitela človeško, da bo primerjava igre med računalnikom in človekom podobna primerjavi vožnje s kočijo in športnim avtomobilom. Nekateri temu nasprotujejo in poudarjajo, da se bo človeška strategija še veliko časa lahko zoperstavljala računalniškemu iskanju vseh možnih potez. Zavedati se namreč moramo, da je šah težavna igra, še posebej za računalnik.

Namen serije treh prispevkov o računalniškem šahu je bil prav v tem, da spoznamo zapletenost tovrstnih programov, hkrati pa pridobimo dovolj znanja, da se morda tudi sami lotimo razvoja takšnega programa.

■ Viri

- <http://www.geocities.com/SiliconValley/Lab/7378/comphis.htm>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Sahovski_racunalski_programi
- [http://www.cs.biu.ac.il/~\\$davoudo/tutorials.html](http://www.cs.biu.ac.il/~$davoudo/tutorials.html)



Opazovanje popolnega Sončevega mrka v Turčiji

Andrej Prša

»Mami, mami, Sonce pa zgleda kot Luna v prvem kraju,« je bilo slišati mladega fantiča ob pogledu skozi teleskop na Prešernovem trgu v Ljubljani, kjer so ljubljanska astronomska društva priredila javno opazovanje delnega Sončevega mrka. Kljub muhastemu vremenu si je 29. marca okoli dva tisoč mimoidočih uspelo ogledati ta nebesni spektakel. Zadnja leta so se medijsko odmevni astronomski dogodki kar vrstili: Mars v opoziciji, navidezni prehod Merkurja in Venere čez Sončevo ploskev, Lunin mrk. Toda Sončev mrk, čeprav le delni, je dobro viden že s preprostimi očali za opazovanje Sonca in je pogled nanj skozi primerno zaščitene daljnogledne in teleskope prava paša za oči in tudi osvežitev vsakdanjika za veliko ljudi.

Pred slabimi sedmimi leti, avgusta 1999, nas je v Prekmurje in čez avstrijsko ter madžarsko mejo zvalil še bolj veličasten in presunljiv dogodek: popolni Sončev mrk! Kdor meni, da sta si delni in popolni Sončev mrk med seboj skoraj enaka, se je krepko uštel! Razlika med 95% pokritostjo in popolno pokritostjo Sončeve ploskvice je razlika med dnevom in nočjo, med žvrgoljenjem ptičk in srhljivo tišino, med pogledom na svetel nebesni srp in žarečo se korono. Tisti, ki enkrat doživi popoln Sončev mrk v vsej svoji lepoti, poskrbi, da se tovrstnega pretresljivega dogodka ponovno udeleži.

Zgodovina popolnih Sončevih mrkov

V zapisih starih ljudstev pogosto zasledimo sklice na popolni Sončev mrk. To je za zgodovinarje še posebej praktično, saj lahko danes zelo natančno določimo datum in čas nastopa Sončevih mrkov in na ta način uvrstimo zapise v natančen zgodovinski okvir. Kitajski vir *Shu Ching* piše o mrku, ki je nastopil pred več kot 4000 leti: dvorska astrologa Hsi in Ho sta se prepustila popivanju in užitkarjenju, namesto da bi napovedala Sončev mrk in to ju je stalo glave. Kitajci so namreč verjeli, da se med Sončevim mrkom z Zemlje dvigne zmaj in pogoltne Sonce, zato so morali z vpitjem, bobni, sulicami in puščicami odganjati zmaja. Zgodovinarji predvidevajo, da zapis opisuje mrk, ki je nastopil 22. oktobra leta 2134 pr.n.št. O Sončevem mrku so pisali tudi Mezopotamci, ki so ga opazovali z mesta Ugarit; ta naj bi se zgodil 3. maja 1375 pr.n.št. Atenci so verjeli, da mrki simbolizirajo jezo bogov in so znamenja zla. Šele z Babilonci se je začelo bolj znanstveno preučevanje nastopov Sončevih mrkov: ti so poznali dolžino leta in čas, ki ga Luna porabi za en obhod okoli Zemlje in so zapisali vse popolne Sončeve mrke



Slika 1. Stari Kitajci so verjeli, da med popolnim Sončevim mrkom zmaj pogoltne Sonce.

od leta 747 pr.n.št. To jim je dalo napovedno moč, saj so iz teh zapisov empirično določili, da se Sonce, Zemlja in Luna postavijo v enako medsebojno lego vsakih 18 let, 10 dni in 8 ur; temu času pravimo *perioda Sarosa*. Popolni Sončev mrk ima dokazano pozitivne stranske učinke: 25. maja 585 pr.n.št. je tako mrk prekinil petletno vojno med Lidijci in Medi, saj so se osupli nad temo v hipu nehali boriti in si razlagali mrk kot znamenje sprave.

V modernejših časih so Sončevi mrki uporabljeni za resne znanstvene poskuse. 16. avgusta 1868 sta Sir Joseph Lockyer in Pierre Janssen z opazovanjem korone odkrila element helij. To je prvi kemijski element, ki je odkrit izven Zemlje, in je poimenovan po grški besedi za Sonce, Helios. Še v prejšnjem stoletju, 29. maja 1919, je popolni Sončev mrk omogočil opazovanja ukrivljanja svetlobe zaradi Sončeve gravitacije, ki so potrdila Einsteinovo teorijo relativnosti.

■ Popolni Sončev mrk: geometrija in potek

Danes se nam pojmovanje Sončevega mrka zdi precej bolj samoumevno kot v starih časih. Vemo, da do pojava Sončevega mrka pride, ko Luna na svoji poti okoli Zemlje zakrije Sonce. Luna je približno štiristokrat manjša od Sonca, hkrati pa štiristokrat bližje Zemlji kot je Sonce, zato sta kotni velikosti Lune in Sonca približno enaki. Z drugimi besedami: navidezna velikost obeh nebesnih teles je približno enaka. Ko Luna le delno prekrije Sončevo ploskev, govorimo o delnem Sončevem mrku, ko pa Luna povsem prekrije Sončevo ploskev, govorimo o popolnem Sončevem mrku.

Med seboj si tudi popolni Sončevi mrki niso enaki; zaradi sploščenosti tirnice Lune okoli Zemlje in zaradi sploščenosti tirnice Zemlje okoli Sonca se razmerje med kotnima velikostima Lune in Sonca spreminja. Na tirnici Lune sta dve ekstremni točki perigej, ko je Luna najbližje Zemlji, ter apogej, ko je Luna najdlje. Analognim točkama na Zemljini tirnici okoli Sonca pravimo perihelij in afelij. S hitrim premislekom ugotovimo, da bo Sončev mrk trajal najdlje, ko se Luna nahaja blizu perigeja, Zemlja pa blizu afelija, saj bo tedaj kotna velikost Sonca najmanjša, Lune pa največja. V takih primerih lahko občudujemo ta neverjetni pojav dobrih 6 minut. Podobni premislek nam da hitro razumeti tudi nasprotno situacijo: ko je Luna blizu apogeja, Sonce pa v bližini perihelija, je kotna velikost Lune toliko manjša od velikosti Sonca, da kljub popolnem pokritju ploskev Sonca ni docela pokrita; temu pravimo obročast Sončev mrk. Slednji je sicer zanimiv, toda popolni mrk je toliko bolj veličasten in presunljiv, da popolnoma zasenči obročast Sončev mrk.

Potek popolnega Sončevega mrka razdelimo v 4 faze. Prva faza, oz. prvi stik, nastopi tedaj, ko se Luna dotakne zaho-

dnega Sončevega roba. Druga faza, oz. drugi stik, je začetek popolnega Sončevega mrka: trenutek, ko Luna v celoti prekrije Sončevo ploskev. Popolni mrk traja do tretje faze, oz. tretjega stika, ko se Luna navidezno dotakne vzhodnega roba Sonca. Zadnja, četrta faza, oz. četrti stik, je trenutek, ko Luna dokončno zapusti Sončevo ploskev. Pri delnem Sončevem mrku seveda pride le do prve in četrte faze.

■ Priprava na opazovanje

Kakršnokoli opazovanje Sonca, bodisi s prostimi očmi bodisi z optičnimi instrumenti, zahteva skrbno in odgovorno pripravo. Zaščita oči je ključnega pomena, saj nam že hipni pogled skozi nezaščiten ali slabo zaščiten instrument lahko trajno poškoduje vid! Vse optične pripomočke – oči, objektivne fotoaparátov, binokularjev ali teleskopov – primerno zaščitimo z zastorno folijo, ki prepusti le majhen delež vpadne svetlobe. Izbira zastorne folije je sila pomembna: prepustnost v odvisnosti od valovne dolžine svetlobe mora biti dobro določena, saj v nasprotnem primeru folija, ki dobro zastira vidni del svetlobe, lahko prepušča preveč ultravijolične ali infrardeče svetlobe. Ker na ta valovna območja naše oko ni občutljivo, te pomanjkljivosti ne zaznamo; uporaba neustrezne zaščitne folije je torej lahko tako nevarna, kot je opazovanje brez zaščitne folije.

Primerne folije ni za iskati v veleblagovnicah, temveč v specializiranih trgovinah z optičnimi pripomočki ali v nakupnih akcijah slovenske astronomske revije Spika. V pogovornem astronomskem žargonu se je za te folije prijala uporaba imena *Mylar* folija. Oznake na folijah nam povedo, kolikšna



Slika 2. ☉ Primerna zaščitna očala za opazovanje Sonca, izdelana iz Mylar folije ND5.

Slika 3. ☉ Primerna zaščita teleskopa. Pri zastiranju optičnih pripomočkov nujno pokrijemo objektiv in ne okularja.



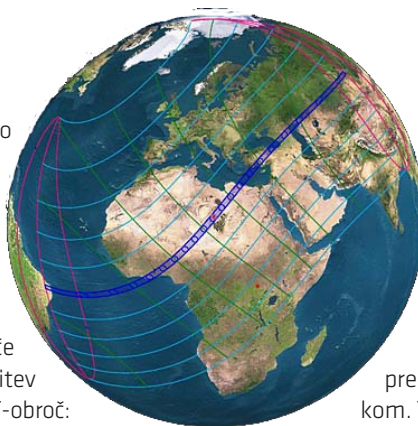
je prepustnost svetlobe v dekadnem merilu: ND5 pomeni, da je prepuščena stotisočinka ($1/10^5$) svetlobe, ND3.5 prepusti dobro tritisočinko ($1/10^{3.5}$) ipd. Za opazovanje Sončevega mrka je najbolj primerna ND5 folija. Za A4 list tovrstne folije bi v specializiranih trgovinah odšteli približno štiri tisočake.

V primeru, da Sončev mrk želite le opazovati, so s tem priprave skorajda končane. Seveda ni za spregledati direktnega vpliva Sonca, torej primerna krema za sončenje ni odveč. Ne pozabite, da ste pri opazovanju Sončevega mrka nenehno pod Soncem vsaj nekaj ur!

Tisti z navdihom za fotografijo si zagotovo želijo dodati trofejo Sončevega mrka v svojo zbirko. Fotografirska oprema mora tudi biti primerno zaščitena z zastorno folijo. Glede na kotno velikost Sonca (približno pol ločne stopinje) izbiramo tudi goriščno razdaljo objektiv: tipični objektiv, v katerih bi Sonce pokrilo dobršen del polja, segajo čez 1000mm, torej globoko v domeni teleobjektivov. Ti so dragi in kvalitetnih ni preprosto najti, zato so za fotografiranje Sonca dosti bolj primerni manj-

ši teleskopi z goriščno okoli 1000mm; še posebej dobro se odrezajo zrcalni teleskopi tipa Maksutov. Fotoaparat tedaj namesto okularja postavimo v primarno gorišče teleskopa. Za pritrditev boste potrebovali T-obroč: kovinski nastavek s standardnim colskim navojem za pritrditev na teleskop na eni strani in bajonetnim nastavkom ali navojem, ki ustreza fotoaparatu, na drugi strani. Za večino popularnih fotoaparátov lahko T-obroč dobite v specializiranih trgovinah, v najslabšem primeru si ga boste morali izdelati sami.

Še zadnji del priprave na uspešno fotografiranje je določitev primerne osvetlitvenega časa. Če nimate ročnega svetlomera (in tega na večini polavtomatskih in avtomatskih fotoaparátov ni), pripravno merjenje časa osvetlitve tekom fotografiranja ni možna: za to skrbi objektiv fotoaparata, ki ga sedaj ni. Zato se splača »žrtvovati« en film za pripravo in preizkusiti različne osvetlitvene čase nekaj dni



Slika 4. Sled Sončevega mrka. Modri pas označuje potek popolnosti, ostale modre črte pa stopnje delnega Sončevega mrka, zamaknjene po 20%.

pred samim Sončevim mrkom. Tisti z digitalnimi fotoaparati ste v malo boljši koži, saj si lahko takoj ogledate sliko in po potrebi prilagodite osvetlitveni čas.

Turčija, prihajamo!

Da astronomi znajo združiti koristno z zabavnim, priča tudi dejstvo, da so kolegi z Ankarske Univerze v Turčiji v času popolnega Sončevega mrka organizirali konferenco posvečeno mrkom – ne le Sončevim, temveč tudi zvezdnim – in to na sami črti popolnosti, v mestecu Side v bližini Antalye. Oborožena s fotoaparati, stojali, teleskopi in velikimi pričakovanji, se je tja odpravila tudi naša maloštevilčna skupinica.

Na dan mrka smo se zbudili v krasno jutro brez enega samega oblčka. Po krajših pripravih smo se odpravili na opazovališče: plažo pred hotelom Ankarske Univerze. Zaščitili smo oči, zaščitili optične naprave in vratove ter se pripravili na užitek.

Ob prvem stiku se je evforija začela! Več tisoč ljudi, ki so priromali z vsega sveta na ta del Sredozemlja samo zaradi ogleda Sončevega mrka, se je začelo veseliti, prepevati in občudovati ta neverjeten pojav v vsem blišču toplega podnebja in jasnega vremena. Kakor so minute minevale, tako se je napetost stopnjevala. Pogoste poglede proti Soncu smo za hip ustavili in preusmerili v tla, kjer smo povsem presenečeni obnemeli. Običajne oblike krožnih vzorcev na tleh pod drevesi so nadomestile lunice (slika 6)! Časa ni bilo več veli-



Slika 5. Astronomski navdušenci na sredozemski obali mesteca Side pri Antalyji med opazovanjem mrka.

ko, saj se je dnevna svetloba hitro poslavljal, temperatura toplega dneva ravno tako: med prvim in drugim stikom se je celzijev kazalec spustil kar za 4 stopinje! Po »navratnanos« navlečenih puloverjih se je pa začelo... Dogodek, ki ga besede težko opišejo... Popolni Sončev mrk, v vsej svoji popolnosti... Začetna evforija je prerasla v vsesplošno vznemirjenje, ki je trajalo cele 4 minute...

Po končani popolni fazi mrka smo začutili rahlo obnemoglost kot posledico izjemnosti tega doživetja. Le-to so krepila vprašanja, ki so se nam tedaj vrtela v glavah: ali nam je uspelo vsaj kanček tega izjemnega doživetja ujeti na film? Ali besede tega prispevka vsaj nekoliko približajo atmosfero? Presoja o uspešnosti prepuščamo bralcem Preseka, hkrati pa se pospešeno pripravljamo na naslednjo avanturo, ko bomo čez dve leti in pol lovili popolni Sončev mrk po hladni Sibiriji. Se nam pridružite?

Slika 6. ☼ Pogled v tla se izkaže za vsaj toliko zanimivega kot pogled v nebo.



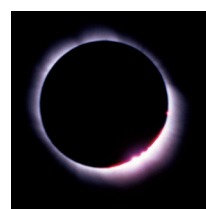
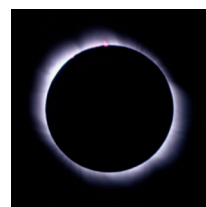
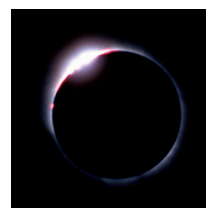
Zanimive povezave

- ASTRONOMSKI KROŽEK GIMNAZIJE ŠENTVID
<http://www2.arnes.si/~gljsentvid10/>
- HERMAN MIKUŽ: <http://www.observatorij.org>

Slika 7. ☼ Diamantni prstan.

Slika 8. ☼ Sončeva korona.

Slika 9. ☼ Baileyjevi biserji.



Novosti iz astronomije



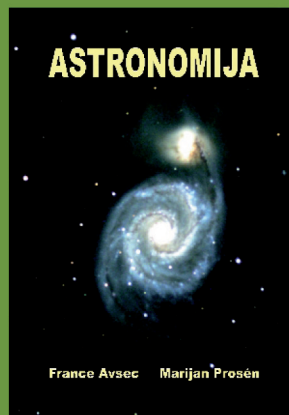
Pavla Ranzinger,
Bojan Dintinjana in
Herman Mikuž:

NAŠE NEBO 2006

**Astronomske efemeride
(letnik 59)**

52 strani
format 16 × 23 cm
mehka vezava

1.800 SIT
(7,51 EUR)



France Avsec in
Marian Prosen:

ASTRONOMIJA

5. natis

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

3.000 SIT
(12,52 EUR)

SVEŽE IZ TISKARNE!

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

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

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

■ Navodila sodelavcem Preseka za oddajo prispevkov

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

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



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

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

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

.tex

■ Kolofon

Presek

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

letnik 33

šolsko leto 2005/2006

številka 6

Uredniški odbor

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

Dopisi in naročnine

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

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

Transakcijski račun: 03100–1000018787.

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

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

Založilo DMFA–založništvo

Oblikovanje Polona Šterk in Matjaž Čuk

Ilustracija Polona Šterk

Tehnično urejanje Matjaž Čuk

Tisk Tiskarna Pleško, Ljubljana

© 2006 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije – 1637

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

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Nagradna nalog

Tehtanje pobarvanih lesenih kock

Marija Vencelj

Dvojčici Jasna in Vesna sta med brskanjem po podstrešju babičine hiše našli staro ravnotežno kuhinjsko tehtnico z dvema velikima pladnjema. Taka tehtnica je v ravnotežju, kadar sta na njenih pladnjih enaki masi.

Poleg tehtnice je ležalo dvanajst različno velikih in različno pobarvanih lesenih kock, ki so bile vse narejene iz enakega lesa. Rob največje kocke je meril 12 cm, rob naslednje po velikosti 11 cm in nato po 1 cm manj pri vsaki nadaljnji kocki do najmanjše z robom 1 cm. Kocke so bile pobarvane s srebrno, zlato, škrlatno, rumeno, vijolično, belo, črno, cinober, indigo, oranžno, modro in fres barvo; ne nujno v tem vrstnem redu glede na velikost kock.

Deklci sta se najprej zabavali s postavljanjem stolpa iz kock, ki pa se jima je kar naprej podiral. Nato sta začeli s tehtnico primerjati mase različnih skupin kock. Ugotovili sta:

1. Rumena in črna kocka skupaj sta enako težki kot par zlate kocke in kocke cinober barve.
2. Modra kocka sama uravnovesi kocke fres, srebrne in vijolične barve.
3. Črna, oranžna, modra in vijolična kocka na enem pladnju uravnovesijo tehtnico s cinober, zlato, indigo, srebrno, belo in rumeno kocko na drugem pladnju.
4. Masa zlate kocke je enaka skupni masi indigo, modre in rumene kocke.

■ Vprašnji za vas:

1. Kakšne so barve posameznih kock glede na njihovo velikost?
2. Ali lahko položimo na pladnja tehtnice vseh 12 kock tako, da bo tehtnica v ravnovesju? Kako moramo razdeliti kocke med oba pladnja, če je to možno?

Odgovore na vprašnji pošljite najkasneje do petka, 30. junija 2006, na naš naslov:

DMFA - založništvo, Presek, p.p. 2964, 1001 Ljubljana

Izmed reševalcev, ki bodo poslali pravilne odgovore na obe zastavljeni vprašanji, bomo izžrebali tri nagrajence, ki bodo za nagrado prejeli enoletno naročnino na Presek.

Knjižnica Sigma

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. Najnovejša izdaja je že osemdeseta po vrsti!



Borut Zalar:

TEŽIŠČA IN VZTRAJNOSTNI MOMENTI

120 strani
format 14×20 cm
mehka vezava

2.000 SIT
(8,35 EUR)

**ŽE OSEMDESETA IZDAJA
V KNJIŽNICI SIGMA!**



Ciril Dominko in Bojan Golli:

REŠENE NALOGE IZ FIZIKE Z DRŽAVNIH TEKMOVANJ – 3. del

Prva knjiga:

VADEMEKUM IN NALOGE

Druga knjiga:

NAMIGI IN REŠITVE

skupaj 424 strani
format 14×20 cm
mehka vezava

cena kompleta: 5.000 SIT (20,86 EUR)



Robert B. Banks:

LEDENE GORE, PADAJOČE DOMINE in druge prigode iz uporabne matematike

1. in 2. del

skupaj 348 strani
format 14×20 cm
mehka vezava

cena kompleta: 5.000 SIT
(20,86 EUR)

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

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

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

OGLAS