

OS

>

KRIŽANKA

>

ASTRONOMIJA

 $0+1=?$

```
0101010101010101010101010101010101010101010101010101010101010101  
01000101101101010101011101  
101101101101010001010101001  
1010111010110101110101110101010101010101010101010101010101010101
```

01010101010101010101010

ISSN 0351-6652

[illegible]

»»»»»

Maja Klavžar
odgovorna urednica Preseka

32



VSEBINA

■ UVODNIK

- Nagovor odgovorne urednice stran 2

I. MATEMATIKA

- Koliko prstov imajo na rokah Venerani? stran 5
- Trakovi in premice preko kroga..... stran 6–8
- Dopolni račune (Rešitev nagradne naloge) stran 9
- Krog v trikotniku (Rešitev nagradne naloge) stran 10
- Gobelini stran 11
- Johan Peter Gustav LeJeune Dirichlet 1805-1859 stran 12–13
- Pravična delitev..... stran 13–14
- Ulamova spirala stran 15
- 40. tekmovanje za Zlato Vegovo priznanje stran 17

2. FIZIKA

- Hitrost svetlobe je meja stran 19–22
- 42. fizikalno tekmovanje srednješolcev Slovenije stran 23–24
- Najlepše fotografije za leto fizike stran 25

3. RAČUNALNIŠTVO

- Je vaš računalnik staknil virozo?..... stran 27–29

4. ASTRONOMIJA

- Najdaljše trajanje popolnega sončevega mrka stran 21–32
- Marijan Prosen: Imena nebesnih teles stran 33

■ KRIŽANKA

- Križanka stran 16–17

■ PRILOGA

- Evropski matematični kenguru priloga

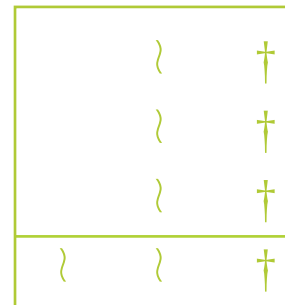


TRIKOTNIK

$(124+798234)\times 456=364$

KOLIKO PRSTOV IMAJO NA ROKAH VENERANI?

Raziskovalni robot Razkopač, ki ga je z raketnega izstrelišča na Volovji rebri poslala na Venero Agencija RS za Vesolje, je posredoval na Zemljo tudi fotografijo kamna, na katerem je narisana naslednji vzorec:



Ena od možnih domnev je, da je na fotografiji račun seštevanja. Dodatno predpostavimo, da Venerani uporabljajo pozicijski številski zapis, ki je analogen našemu desetišskemu zapisu (tudi glede izbire osnove številskega sistema).

Ali lahko iz zapisa na kamnu ugotovimo, koliko prstov je na Veneranovih rokah?

Marija Vencelj

REŠITVE

Poiskati moramo osnovo številskega sistema, v katerem bo rešljiv skriti račun, ki ga prikazuje narisani vzorec. Izkáže se, da obstaja rešitev le v številskem sistemu z osnovo 4, in tudi v tem sistemu ena sama. To je

$$13_4 + 13_4 + 13_4 = 111_4 \quad (1)$$

Če torej "antropološke" predpostavke v zastavljeni nalogi, imajo Venerani na rokah po štiri prste.

Do rešitve vodi več poti. Ogledimo si eno.

Označimo iskano osnovo številskega sistema z a . Trimestno število, ki je vsota treh dvomestnih števil, se v poljubnem številskem sistemu lahko začneja kvečjemu z 1 ali 2, torej je $i = 1$ ali $i = 2$. Če je $i = 1$, velja $3a + 3i = a^2 + a + 1$. Od tod sledi

$$3i = (a - 1)^2 \quad (2)$$

Ker je i števka v številskem sistemu z osnovo a , je $i \leq a - 1$ in zato $3 \geq a - 1$. Sledi $a \leq 4$. Osnovi $a = 2$ in $a = 3$ z vstavljanjem v (2) izločimo, za $a = 4$ pa dobimo rešitev (1).

Za $i = 2$ dobimo enačbo

$$3i = 2(a - 1)^2 \quad (3)$$

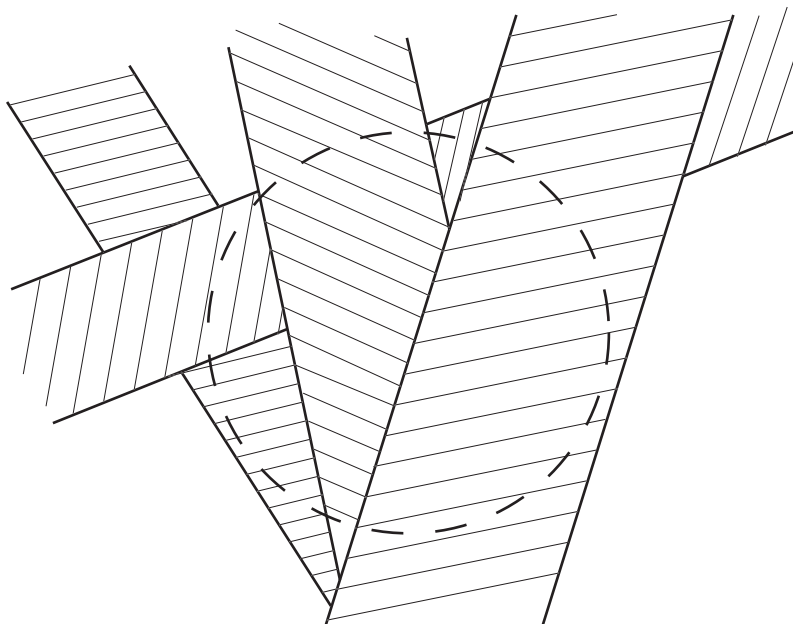
Zaradi $i \leq a - 1$ sledi iz nje $2a \leq 5$, čemur ustreza le osnova $a = 2$. Vstavljanje v (3) izloči tudi to možnost.

TRAKOVI IN PREMICE PREKO KROGA

POKRIVANJE KROGA S TRAKOVI

Pod pojmom *trak* bomo razumeli območje v ravnini, ograjeno z vzporednicama, nju-
no medsebojno oddaljenost pa bomo imenovali *širina traku*. Skušajmo pokriti krog K
premera d s trakovi širin $d_1, \dots, d_n$. Če je $d_1 + \dots + d_n \geq d$, to lahko storimo tako, da
trakove zložimo v enega samega s širino $d_1 + \dots + d_n$. Kaj pa, če je $d_1 + \dots + d_n < d$?
Pri $n=1$ v tem primeru očitno s pokritjem kroga ni nič. Za občutek o zahtevnosti
naloge pri $n>1$ predlagam pred nadaljnjim branjem obravnavo primera $n=2$.

Odgovor na postavljeno vprašanje bomo našli s premikom v prostor. Ogledali si
bomo namreč prostorsko posplošitev problema. Krog bo nadomestila krogla, trakove
pa plošče. Pri tem bomo pod pojmom *plošča* razumeli območje med vzporednima
ravninama, razdaljo med njima pa imenovali *debelina* plošče.



Slika 1. Štirje trakovi pokrivajo krog.

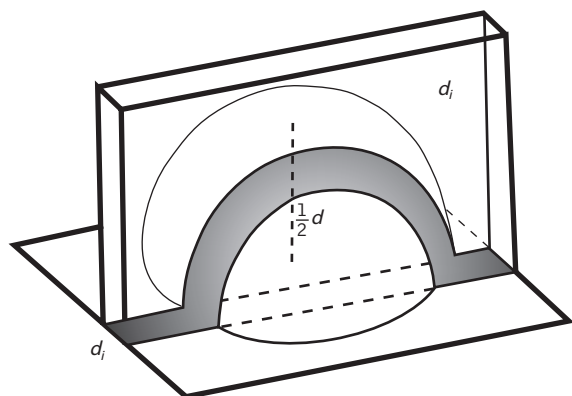
Denimo, da ima krogla premer d , plošče
pa debeline $d_1, \dots, d_n$. Zanimalo nas bo,
kdaj lahko plošče razmestimo tako, da
njihova unija vsebuje kroglo.

Če je $d_1 + \dots + d_n \geq d$ in plošče zložimo
drugo ob drugo v eno samo, tako da se
sosednji dve stikata vzdolž skupne mej-
ne ravnine, ima dobljena plošča debe-
lino d in očitno lahko vsebuje kroglo.
Predpostavimo zdaj, da unija plošč z
debelinami $d_1, \dots, d_n$ vsebuje kroglo pre-
mera d . Plošča z debelino d_i seka po-
vršje krogle v pasu ali kapici med mej-
nima ravninama plošče. Kadar imata
obe mejni ravnini neprazna preseka s
kroglo, dobimo pas, katerega površina
je po znani formuli enaka $\pi d d_i$, sicer
pa dobimo kapico z manjšo površino.
Pasovi in morebitne kapice pokrivajo po-
vršje krogle, ki ima površino πd^2 , zato je
 $\pi d d_1 + \dots + \pi d d_n \geq \pi d^2$. Od tod sledi
 $d_1 + \dots + d_n \geq d$, torej velja naslednja
trditev:

*Plošče debelin $d_1, \dots, d_n$ lahko razmesti-
mo tako, da njihova unija vsebuje kro-
glo premera d , natanko takrat, kadar je
 $d_1 + \dots + d_n \geq d$.*

Vrnimo se k pokrivanju kroga s trakovi
širin $d_1, \dots, d_n$. Razširimo krog do kro-
gle z istim premerom, trakove pa do
plošč, pravokotnih na ravnino kroga in
debelih $d_1, \dots, d_n$. Če trakovi pokrijejo
krog, unija plošč vsebuje kroglo, torej
tedaj velja $d_1 + \dots + d_n \geq d$. Dokazali
smo naslednji rezultat:

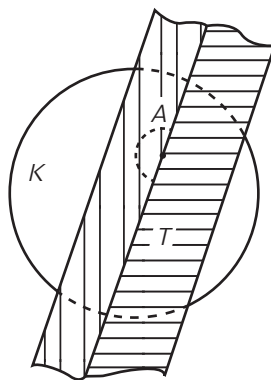
Izrek 1. Krog s premerom d je mogoče pokriti z n trakovi širin $d_1, \dots, d_n$ natanko takrat, kadar je $d_1 + \dots + d_n \geq d$.



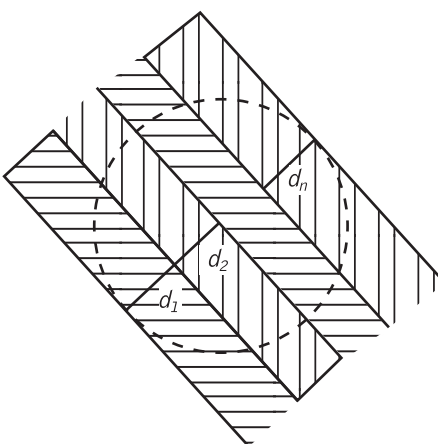
Slika 2. Polkrogla in del plošče ter pasu nad ravnino s krogom K in trakom.

Razmislimo še nekoliko o posebnem primeru, ko širine trakov, s katerimi pokrijemo krog premera d , zadoščajo pogoju $d_1 + \dots + d_n = d$. Najprej dokažimo, da se nobena dva trakova ne sekata znotraj kroga. Če to ne bi držalo, bi v krogu našli del s pozitivno ploščino, ki bi ga pokrivala vsaj dva trakova. Seveda bi tedaj tudi na površju krogle našli del s pozitivno ploščino, ki bi ga pokrivala vsaj dva pasova, dobljena s presekom plošč s površjem krogle. Od tod sledi, da bi bila vsota površin vseh pasov strogo večja od površine krogle in zato $d_1 + \dots + d_n > d$. Torej se res nobena dva trakova ne sekata znotraj kroga K . Denimo, da je A točka znotraj K , ki leži na robu enega od trakov T . Ker drugi trakovi pokrivajo območje v bližini A , ki je zunaj T , vsaj eden vsebuje A . Po prejšnjem ta ne sme sekati traku T , zato se ga dotika vzdolž skupne premice skozi A . Od tod sledi, da je vsaka točka kroga K bodisi v enem od trakov bodisi na stičišču dveh. Torej so trakovi položeni drug ob drugem, tako da tvorijo skupaj trak širine d , ki pokriva K .

Slika 3.a



Slika 3.b

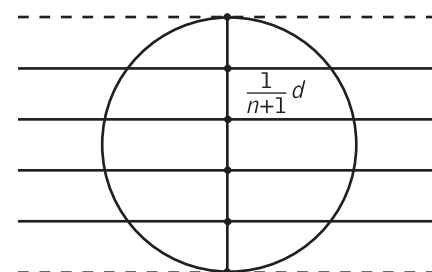


Na osnovi rezultata o pokrivanju kroga s trakovi je znani poljski matematik Tarski že leta 1932 postavil domnevo, ki jo lahko v dvorazsežnem primeru zapišemo takole:
Omejen konveksen ravninski lik, ki ga je mogoče pokriti s trakovi širin $d_1, \dots, d_n$, je mogoče pokriti tudi z enim samim trakom širine $d_1 + \dots + d_n$.
Problem je ostal dolgo nerešen celo za na videz tako preprost primer, kot je trikotnik, leta 1950 pa je domnevo Tarskega potrdil z dokazom danski matematik Bang.

RAZDELITEV KROGA S PREMICAMI

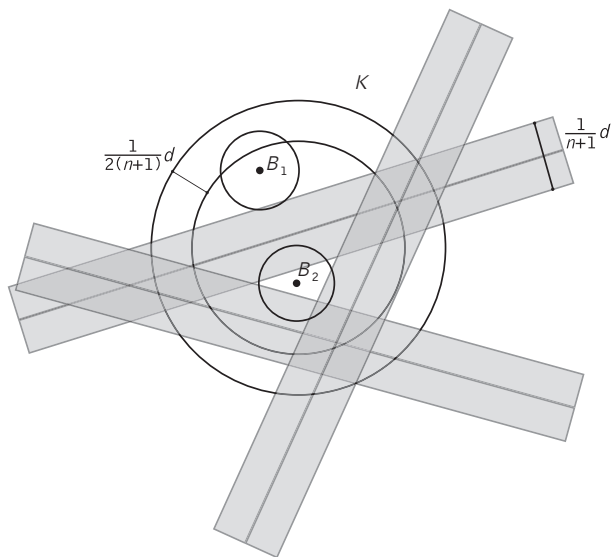
Zdaj pa se lotimo druge naloge. Krog K s premerom d naj seče n premic in ga s tem razdeli na manjše parcele. Koliko meri premer največjega kroga, ki ga neodvisno od lege premic vsebuje vsaj ena od parcel? Če je $n=1$, sta parceli dve. Tista, ki vsebuje središče kroga, vsebuje krog s premerom $\frac{1}{2}d$. To pa je očitno tudi iskana vrednost premera pri $n=1$. Kako pa je pri $n>1$?

Če razmestimo premice tako, da so vzporedne in paroma razmaknjene za $\frac{1}{n+1}d$ kot kaže slika 4, vsaka parcela vsebuje krog premera $\frac{1}{n+1}d$, večjega pa nobena.



Slika 4.

Dokažimo, da je iskani premer enak $\frac{1}{n+1}d$. Pomagali si bomo s pokrivanjem kroga s trakovi. Predpostavimo, da premice, ki sekajo K , niso razmeščene kot na sliki 3.b in jih simetrično razširimo na obe strani enako do trakov širine $\frac{1}{n+1}d$ kot na sliki 5. Vsota njihovih širin je $\frac{1}{n+1}d$, zato po rezultatu o pokrivanju kroga ti trakovi ne pokrivajo kroga s premerom $\frac{1}{n+1}d$, ki ima skupno središče s krogom K . Vzemimo kako točko B znotraj K , ki ni pokrita z nobenim trakom. Ker je od vsake premice in od roba kroga K oddaljena več kot $\frac{1}{2(n+1)}d$, je krog premera $\frac{1}{n+1}d$ s središčem B vsebovan v notranjosti ene od parcel.



Slika 5. Kroga znotraj dveh parcel.

Dokazali smo torej nekoliko več, kot smo trdili:

Izrek 2. Če je krog premera d prečrtan z n premicami, tako da niso vse med sabo vzporedne, potem vsaj ena od parcel, na katere razpade krog, vsebuje krog s premerom, večjim od $\frac{1}{n+1} d$.

NALOSE

- 1.** Koliko trakov širine 3 cm potrebuje-mo, da z njimi pokrijemo kvadrat z 10 cm dolgo stranico?
- 2.** Koliko je širok najožji trak, ki pokriva dani trikotnik ABC ?
- 3.** Pravokotnik s stranicama dolžine 20 cm in 14 cm razdelimo s šestimi premicami na manjše dele. Koliko meri polmer največjega kroga, ki ga zagotovo vsebuje vsaj eden od teh delov?
- 4.** Pravični n -kotnik s stranico a razde-limo z daljico na dva dela. Koliko meri polmer največjega kroga, ki ga neod-visno od razdelitve vsebuje vsaj eden od obeh delov?

Boris Lavrič

$$v = \mathcal{D}(\rho) / (\sin \alpha), \alpha = \frac{\pi}{2} \angle A^k A^{k+1} A^{k+2} = \frac{u}{k} - \frac{u}{\pi}. \text{ Od tod po kratk\u00e9m ra\u00fanu dobimo}$$

po drugi strani pa iz slike dobimo

$$v = \frac{2}{a} \operatorname{tg} \frac{\phi}{2}, \quad \phi = \angle A_1 A_2 A_3 = \angle A_1 A_2 A_3' = \frac{\pi}{2},$$

Po eni strani je

Slika 4-glej naslednjo stran

$$A^1 A^2 \text{ enakokrakega trikotnika } A^1 A^2 A^{k+1}.$$

S premito t razdelimo M na dela $M_1, M_2, \dots, M_k$ in razširimo t na vsako stran enako do traku z p. Če trak t pokriva M' , je po prejšnjem ena od njegovih robovni premisi nosilka ene od stranic n -kotnika M , krog s polimerom p in središčem na tej stranici je vsebovan v M_1 ali M_2 . Če trak ne pokriva M' , potem krog s polimerom p in središčem v M' t leži v M_1 ali M_2 . Iskani polimer je torej res enak p . Izračunajmo zdaj p . Ogledimo si višino v na osnovnici

Slika 3-glej naslednjo stran

$M' = A_1 A_2 \dots A_n$, ki ima stranice za p oddajene od stranic n -kotnika M . Najozji trak, ki vsebuje M' , ima širino enako višini enakokrakega trikotnika $A_1 A_2 A_{k+1}'$, ki meri $2p$.

V ta namen zakotalimo krog K po notranji strani oboda n -kotnika M , tako da ostane ves čas v ravnini n -kotnika. Središče kroga K pri tem potuje po obodu manjšega n -kotnika

ni polimer ne presega p . Dokazimo, da je enak p .

Naj bo premica s vzporedna nosilki p stranice A_1A_2 in naj preseka M na dva dela, tako da je razdalja a med p in s enaka premernu $2p$ kroga K , ki se dotika s in straníc AA_{k+1} in AA_{k+2} . Ob dela večkotnika M tedaj vsobjeta krog s polimerom p , večjega p , torej izka-

V končni legi je širina traku spet taka kot na začetku, v vseh vmesnih legah pa je večja, kar lahko ugotovimo s primerjavo pravokotnih trikotnikov s hipotenuzo $A^1 A^{k+1}$ (glej sliko). Rob

Slika 2-glej naslednjo stran

ne preide v nosilko stranice ΔA^{k+1} .

Ker v n -kotnik včrtani krog vsebuje krog s polmerom $\frac{1}{2}r$. Po kratkem račun lahko p izrazimo s katero premico razdeli n -kotnik, za sadi n velja $p = \frac{2}{3}r$. Po kratkem račun lahko p izrazimo s stranico a in dobimo $p = \frac{\sqrt{3}}{2}a$. Na vrsti je n -kotnik z lihimi $n = 2K-1, K > 1$. Najprej dokaži-
 mo, da je ena od robnih premic najbližjega traku, ki vsebuje n -kotnik $M = A_1A_2 \dots A_{2K-1}$ nosilka
 ene od njegovih stranic. Začnimo z robno premico p , ki vsebuje stranico A_1A_2 . Druga robna
 premica traku tedaj poteka skozi A_{K-1} . Zdaj sukajmo p okrog A_1 v smeri urinega kazalca, do-
 kler vzporednica q , ki naj se pri tem suče okrog A_{K+1} in je vzporedna zasukanji premici p ,

4. Najprej rešimo problem za pravilni n -kotnik s sodim n . Razpolovimo n -kotnik s premico, ki je vzporedna nosilki ene od stranic n -kotnika. Oba dela n -kotnika vsebujeta krog s pre-

3. Iščani polimer je enak 1 cm. Po eni strani delitev na enake dele z vzporednicami k daljši stranici pravokotnika ne dopušča večjega polimera, po drugi strani pa v vsakem krogu polimera 7 cm, ki leži v pravokotniku, najdemo parcelo, ki vsebuje krog polimera 1 cm.

najbolji trak, ki pokriva trikotnik, širok toliko, kot meri najkrajša višina trikotnika.

Iz slike vidimo, da je de dvakratnik plosčine trikotnika ABC , zato velja $de = av = bv$. Dokazimo, da velja $d \geq v^a$ ali $d < v^a$. Če je $d < v^a$ in $d < v^b$, iz zgornjih enakosti sledi $e > a$ in $e > b$. Od tod dobimo $\angle CBD < \angle CDB$, $\angle CAD < \angle CDA$ in zato $\angle CAD + \angle CBD < \angle CDA + \angle CDB = \pi$. To je seveda protislovno, torej je res $d \geq a$ ali $d \geq b$. Od tod brz sledi, da je

Slika 1-glej naslednjo stran

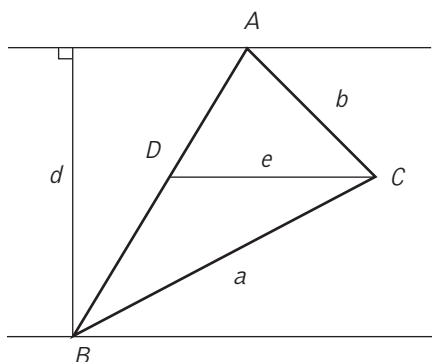
je vzporedna traku.

2. Denimo, da oglišči A in B ležita vsako na eni od robovnih premic d , ki vsebuje trikotnik ABC . Zaznamujmo z e dolžino tiste zveznice CD oglišča C s točko D na AB , ki

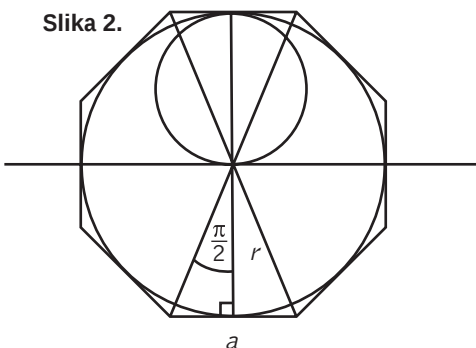
včrtani krog.

1. Za pokritje kvadrata potrebujemo vsaj štiri trakove, saj z njimi pokrijemo tudi kvadrat

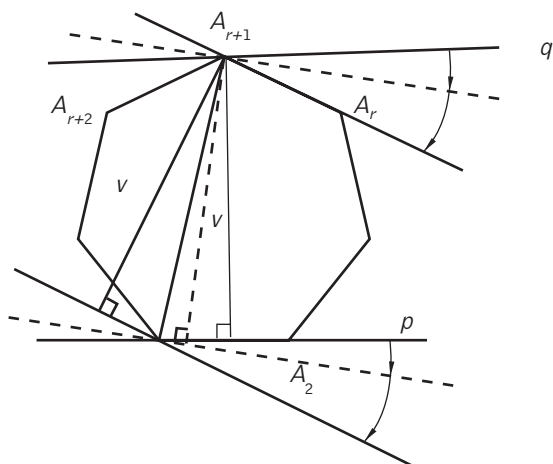
Slika 1.



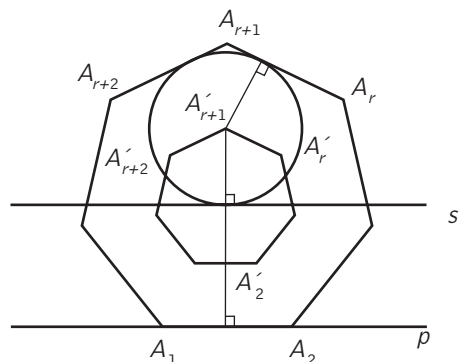
Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.



DOPOLNI RAČUNE

REŠITEV NAGRADNE NALOGE IZ PRESEKA XXXI/3

Naloga ima štiri različne rešitve. Če manjkajoča števila označimo, kot kaže slika 1, je pri vseh štirih rešitvah $c=5$, $d=1$, $e=3$ in $f=6$. Možne vrednosti preostalih števil prikazuje tabela na sliki 2.

3	+		-		=1
×		×		-	
	×		+		=8
-		-		+	
	+		-		=5
=9		=5		=5	

Slika 1

	1. reš.	2. reš.	3. reš.	4. reš.
a	1	2	3	4
b	3	4	5	6
g	4	3	2	1
h	5	4	3	2

Slika 2

IZID NAGRADNEGA RAZPISA

Vseh štirih rešitev ni našel nihče. Tri rešitve sta nam skupaj poslala Damjana in Ivan Lisac iz Kopra, dve pa Denis Čebrič iz Celja.

Ostali reševalci so nam poslali po eno rešitev. Veseli nas, da je med njimi veliko najmlajših bralcev. Zato smo pri žrebanju za knjižno nagrado upoštevali vse reševalce, ki so nam poslali vsaj eno pravilno rešitev. Žal so v nalogi nekateri spregledali zahtevo, da vpišemo enomestna **naravna števila**, kar pa število **niè** ni.

Po eno pravilno rešitev so nam poslali: Sabina Trdan iz Dolenje vasi, Jan Kejžar iz Celja, Blaž Andoljšek z OŠ Dr. Franceta Prešerna v Ribnici, Maša Žeglič iz Senovega, Matej Petkovič iz Ljubljane, Maja Vončina, Gaja Žižmond, Lucija Miklavec, Marko Gruntar, Veronika Skočaj, Manca Vules Hrvatina, Jaka Velikonja, Anja Šuligoj (vsi so bili lansko šolsko leto učenci 3.c razreda OŠ Frana Erjavca v Novi Gorici), Blaž Paravan, Katja Mavrič, Žan Rijavec (lani učenci 4.b razreda OŠ Kanal) in Luka Figar, Rok Židanik, Neja Komočar, Aldijana Novaković, Maj Krumberger, David Jerreb (iz lanskega 4.b razreda OŠ Frana Erjavca v Novi Gorici).

Žreb je knjižno nagrado namenil Blažu Andoljšku in Damjani in Ivanu Liscu.

Marija Vencelj

KROG V TRIKOTNIKU

■ REŠITEV NAGRADNE NALOGE IZ PRESEKA XXXI/5

Na uredništvo Preseka je prispelo le eno pismo s pravilnim odgovorom na vprašanje iz nagraadne naloge *Krog v trikotniku*. Gašper Zadnik, dijak Gimnazije Vič v Ljubljani, je nalogo najprej zapisal v naslednji obliki:

Trikotnik z daljico razdelimo na dva dela. V vsakega od teh delov je včrtan največji možen krog. Polmer večjega izmed njiju zaznamujemo z r . Kolikšen je najmanjši možen r ?

Ugotovil je, da sta pri razdelitvi z najmanjšim možnim r oba kroga enako velika (kaj pa obstoj take razdelitve?), nato je v nekaj korakih dovolj nazorno izpeljal (del izpeljave bi potreboval dodatno argumentiranje), da je razdelilna daljica take razdelitve vzporedna eni od stranic trikotnika, na koncu pa je z uporabo podobnosti izračunal iskani r .

Nekoliko podobno, vendar žal precej manj jasno oziroma brez ustreznega komentarja, se je lotila naloge Nina Novak, dijakinja Gimnazije Kamnik. Očitno je nalogo pravilno razumela (kar na primer ni uspelo nekaterim drugim reševalcem), njene ideje reševanja bi bilo mogoče uspešno matematično obdelati. Tudi ona je pravilno izračunala iskani polmer. Njeno rešitev mi je ljubeznivo po elektronski pošti posredoval njen učitelj matematike Uroš Cotman, ki je z nalogo razživel svoje dijake. Za nagrado si bo Gašper lahko izbral dve knjigi iz zbirke Knjižnica Sigma, Nina pa eno.

Oglejmo si sedaj avtorjevo rešitev naloge. Naj bo ABC trikotnik s stranicami a , b in c , kjer je $c \geq a$ in $c \geq b$. Razdelimo ga z daljico DE , vzporedno z AB , tako da je premer 2ρ trikotniku DEC včrtanega kroga enak višini trapeza $ABED$. Pri tej razdelitvi trikotnika ABC očitno oba dela vsebujeta krog s polmerom ρ , nobeden pa kroga z večjim polmerom. Iskani polmer r torej ne presega ρ . Dokažimo, da pri vsaki razdelitvi trikotnika ABC z daljico vsaj eden od obeh delov vsebuje krog s polmerom ρ , od koder seveda sledi, da je $r = \rho$.

Najprej v kote CAB , ABC in BCA včrtajmo kroge s polmerom ρ , njihova središča pa v istem zaporedju zaznamujemo z A_1 , B_1 in C_1 (zadnji od teh krogov je včrtan trikotniku CDE). Trikotnik $A_1B_1C_1$ je podoben trikotniku ABC , njegova najkrajša višina pa je višina na A_1B_1 in meri 2ρ . Iz rešitve druge naloge članka *Trakovi in premice preko kroga* v tej številki Preseka sledi, da je širina najožjega traku, ki pokriva trikotnik $A_1B_1C_1$, enaka 2ρ in da na eni od robnih premic tega traku leži oglišče trikotnika $A_1B_1C_1$, na drugi pa nasproti ležeča stranica tega trikotnika.

S poljubno premico p razdelimo trikotnik ABC na dela M_1 , M_2 in razširimo p na vsako stran enako do traku T širine 2ρ . Če trak T pokriva trikotnik $A_1B_1C_1$, po prejšnjem ena od njegovih robnih premic vsebuje eno od oglišč trikotnika $A_1B_1C_1$, druga pa nasproti ležečo stranico. Krog s polmerom ρ in središčem v tem oglišču je vsebovan v M_1 ali M_2 . Če trak T ne pokriva trikotnika $A_1B_1C_1$, potem pa vsak krog s polmerom ρ in središčem v razliki $\Delta A_1B_1C_1 \setminus T$ leži v M_1 ali M_2 . Torej je res $r = \rho$.

Zdaj izračunajmo ρ . Daljice C_1A , C_1B in C_1C razdelijo trikotnik ABC na trikotnike z osnovnicami a , b in c . Ker njihove višine iz C_1 merijo zapored ρ , ρ in 3ρ , je ploščina trikotnika ABC enaka

$$S = \frac{1}{2}ap + \frac{1}{2}bp + \frac{1}{2}c3\rho.$$

Od tod dobimo iskani polmer

$$\rho = 2S/(a+b+3c).$$

V konkretnem primeru vzamemo $a=39$ cm, $b=42$ cm, $c=45$ cm, nato po Heronovi formuli izračunamo ploščino $S=756$ cm², po zgornji formuli pa tedaj dobimo $\rho=7$ cm.

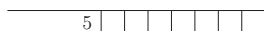
Boris Lavrič



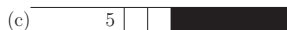
GOBELINI

Gobelin so uganke, kjer z logičnim sklepanjem poskušamo pobarvati polja v dani mreži. Številke pred vrsticami in nad stolpci nam povedo, koliko polj je pobarvanih v dani vrstici oz. stolpcu. Vsaka številka predstavlja niz pobarvanih polj, ki se držijo skupaj. V vsaki vrstici oz. stolpcu je lahko več takih nizov. Podani so v pravilnem vrstnem redu, za vrstico od leve proti desni, za stolpec od zgoraj navzdol. Med dvema pobarvanima nizoma je vsaj eno prazno polje, lahko pa je praznih polj med dvema nizoma tudi več.

Gobelin rešujemo takole: Recimo, da imamo vrstico s sedmimi polji, pred njo pa je številka 5.



Ta številka nam pove, da je v sedmih danih poljih pobarvan niz s petimi polji. Ta niz se lahko nahaja na več pozicijah. Lahko se začne v polju čisto na začetku vrstice (a), lahko je v sredini vrstice (b), ali pa čisto na desni (c).



V vsakem od treh naštetih možnih primerov so polja 3, 4 in 5 črna, zato jih lahko v mreži z gotovostjo pobarvamo.



Druga tehnika je označevanje praznih polj. Recimo, da imamo vrstico s sedmimi polji z nizom petih pobarvanih polj in da iz prejšnjega sklepanja vemo, da je polje 2 zanesljivo pobarvano.



Niz petih pobarvanih polj mora vsebovati že pobarvano polje 2, kar pomeni, da možnost, da bi ta niz ležal čisto na desni dane vrstice, odpade, ker v tem primeru polje 2 ne bi bilo pobarvano. Zato sklepamo, da je najbolj desno polje vrstice nepobarvano oz. prazno in si to tudi označimo takole:



Če imamo označeni polno in prazno polje eno tik ob drugem, lahko iz tega sklepamo, kje se začne iskani niz. Na primer, če vemo, da je polje 1 prazno, polje 2 polno, iščemo pa niz dolžine 4,



lahko takoj sklepamo, kje leži iskani niz (začne se v polju 2). Pobarvamo ga, hkrati pa označimo tudi vsa preostala polja v vrstici kot prazna.



Na enak način kot za vrstice sklepamo tudi za stolpce. Z označevanjem praznih in pobarvanih polj nadaljujemo, dokler nismo označili vseh polj v dani mreži. Če smo pravilno sklepali, se nam na koncu v mreži pokaže lepa slika.

Urška Demšar

Rešitve najdete na strani 24

	2	4	4	6	7	7	6
2							
4							
4							
6							
7							
7							
6							

	2	4	4	6	7	7	5	1		7	6	5	4	3
2		2	3	4	6	6	7	5	8	4	1	1	1	3
4	2													
4	3													
6	4													
7	6													
7	6													
5	7													
1	5													
7														
7	1													
7	1													
5	1	1												
4	1	1												
3	4													



JOHAN PETER GUSTAV LEJEUNE DIRICHLET 1805-1859



■ OB DVESTOLETNICI ROJSTVA

Johan Peter Gustav Lejeune Dirichlet se je rodil leta 1805 nemškemu mestu Düren (tedaj je bilo mesto še del Francije). Njegova družina je izvirala iz majhnega belgijskega mesteca Richelet, kjer je živel njegov stari oče; od tod najbrž tudi njegovo ime (francosko *le jeune de Richelet* pomeni mladenič iz Richeleta).

Kot dvanajstletnik je začel obiskovati gimnazijo v Bonnu, kjer je razvil strast do matematike. Že takrat je vse svoje prihranke porabil za nakup matematičnih knjig. Po dveh letih je Dirichlet na željo staršev zapustil Bonn in odšel v mesto Cologne, bližje domu. Usoda je hotela, da je bil v tamkajšnji jezuitski šoli Ohmov učenec. Lejeune Dirichlet je bil znan po svoji neobičajni navadi: namesto Biblije je s seboj nosil Gaussovo knjigo *Disquisitiones arithmeticae*, tedaj največje matematično delo. Tudi med spanjem jo je imel pri sebi.

S šestnajstim leti se je Dirichlet odločil, da odide študirat na univerzo v Pariz, ker je bil mnenja, da so nemške univerze zanj premalo zahtevne. Tu velja pripomniti, da so v naslednjih desetletjih prav nemške univerze postale najbolj priznane ustanove, v katerih so poučevala sama znamenita imena. Pomembno vlogo pri tem je igral tudi sam. Med svojim študijem je Dirichlet tako srečal veliko znamenitih matematičnih osebnosti, kot so Legendre, Fourier, Laplace, Poisson. To je še povečalo njegovo slo po reševanju takrat nerešljivih problemov iz teorije števil.

Prvič je Dirichlet je zaslovel pri reševanju znamenitega *Fermatovega izreka*, ki pravi: $x^n + y^n = z^n$, kjer je $n > 2$, nima netrivialnih rešitev. Za $n=3$ in $n=4$ sta dokaz podala Euler in Fermat, Dirichlet pa se je lotil problema za $n=5$. Dokaz je razdelil na dva dela; prvi del je dokazal, pri drugem pa je prosil za nasvet takrat že bolj uveljavljenega Legendra. S pomočjo Dirichletovih zapiskov je Legendre sam dokazal drugi del, kasneje pa je tudi Dirichlet sam podal ekvivalenten dokaz drugega dela, poleg pa je dokazal veljavnost trditve za $n=14$.

Leta 1825 se je Dirichlet odločil, da odide v Nemčijo, kjer je s priporočilom geografa Alexandra von Humboldta (Glej Presek, 31, str. 276) dobil službo, čeprav ni imel niti doktorata, niti ni znal tekoče latinsko, kar vse je bilo v začetku 19. stoletja nujno potrebno za poučevanje. Manjkalo mu je tudi posebno dovoljenje za poučevanje. Kmalu so mu podelili častni doktorat in še potrebno

dovoljenje *habitationsschrift* na univerzi v Breslau. Po enem letu poučevanja je Dirichlet zapustil Breslau in odšel v Berlin, kjer je ostal do leta 1855. Svoje ga najboljšega prijatelja je našel v matematiku Jacobiju (Glej Presek, 31, str. 274-277), ki je nanj vplival predvsem na področju teorije števil. V tem času je Dirichlet dokazal *izrek o praštevilih v aritmetičnih zaporedjih*:

V aritmetičnem zaporedju $a_n = k \cdot n + l$, kjer je $D(k, l) = 1$, obstaja neskončno praštevil. (Obsežen dokaz njegove trditve najdete na spletni strani <http://www2.arnes.si/~mmlaka10/Clanki/dipl1.pdf>) Ta dokaz lahko štejemo za začetek analitične teorije števil.

Poleg mesta predavatelja je bil Dirichlet na univerzi v Berlinu primoran opravljati še dodatna administrativna dela, česar ni bil pretirano vesel. Leta 1855 se mu je ponudila služba v Göttingenu, kjer je nadomestil Gaussa. Uresničile so se mu sanje predavati izrednim študentom. Leta 1858 je Dirichlet preživel srčni napad, umrla mu je tudi žena, po vsem tem si ni nikoli zares opomogel. Umrl je v Göttingenu 5. maja 1859. Dirichletove dosežke iz teorije števil je objavil njegov učenec Dedekind leta 1863 v delu *Vorlesungen in Zahlentheorie*, ki je doživelo že vrsto ponatisov (zadnji ponatis (z dodatki) je izšel leta 1999: glej P.G.L. Dirichlet: Lectures of number theory, American Mathematical Society, London Mathematical Society, cop. 1999).

Za Dirichleta je značilno, da se je na začetku ukvarjal predvsem s strogo ma-

tematičnimi problemi, proti koncu svojega življenja pa je svojo ljubezen našel v uporabnosti matematike - v mehaniki. Kot prvi je podal sodobno definicijo funkcije, dokazal je Gaussov zakon kvadratične recipročnosti, proučeval konvergenco Fourierovih vrst in parcialne diferenčne enačbe (Dirichletov pogoj). Uvedel in proučeval je še Dirichletove vrste, ki so imele kasneje veliko vlogo v analitični teoriji števil.

Veliko vlogo je imel pri razvoju umov, kot so bili Riemann, Dedekind in Kronecker. Po mnenju svojih učencev je bil kot učitelj *izreden, vedno čistega izrazoslovja, skromen, na trenutke sramežljiv. Redko je govoril na javnih predstavitvah, le-teh se je raje ognil*. Velja omeniti tudi izjavo njegovega učenca Dedekinda: *»Kot učitelj se mi je popolnoma predal. Moje zahvale segajo do neskončnosti in verjamem, da bodo kmalu to tudi presegle.«*

V srednješolski matematiki srečamo njegovo ime največkrat pri uporabi t.i. *Dirichetovega principa* (najbrž izhaja iz leta 1834), ki pravi: *Če imamo m golobov in jih hočemo razporediti v n kletk, kjer je $m > n$, potem obstaja vsaj ena kletka, v kateri sta vsaj dva goloba*. Navidez preprosta trditev, ki jo poznamo tudi pod imenom **princip golobnjaka**, je zelo uporabna v kombinatoriki, sam Dirichlet pa jo je med drugim uporabil pri določanju rešitev Pellove enačbe. Dirichletovo ime nosi tudi eden od kraterjev na Luni.

BIBLIOGRAFIJA

- www2.arnes.si/~mmlaka10/Clanki/dipl1.pdf
- P.G.L. Dirichlet: Lectures of number theory, American Mathematical Society, London Mathematical Society, cop. 1999
- www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history

Matej Mlakar

PRAVIČNA DELITEV

V kakšni povezavi sta matematika in pravičnost? Na videz nimata kaj dosti skupnega. Pravičnost je namreč družbeno pogojen pojem, določen s spletom moralno-etičnih kriterijev, kamor matematika s svojo strogo logično in abstraktno aksiomatsko zasnovo ne posega. Pa vendar ni zmeraj tako. Ne manjka namreč primerov iz vsakdanjega življenja, kjer lahko matematika prav zaradi navedenih lastnosti ponudi dokaj uporabne kriterije za sodbo o tem, ali je takšna ali drugačna rešitev problema pravična za vse, ki so vanj vpleteni. Seveda je v takšnih primerih določen matematični izračun samo instrument, ki pomaga ljudem, da lažje razsojajo o pravičnosti. Matematika sama po sebi pojma pravičnosti ne zmore opredeliti.

Pravijo, da je mirna vest najboljše zglavje. Vendar je pravičnost ne le v splošnem kar zahteven filozofski problem, pač pa zna biti tudi v povsem konkretnih primerih marsikdaj precej trd oreh. Nenazadnje o tem pričata že skozi stoletja cvetoč in spoštovan poklic odvetnika in sodnika. Prav ta sta namreč v primerih različnega razumevanja pravičnosti dveh v problem vpletenih strank pogosto tista instanca, ki išče in tolmači pravico oziroma pravičnost. Kajti žal nikakor ni nujno, da bi imeli vsi problemi eno samo pravično rešitev. Marsikdaj, kot vemo že iz sodniške prakse, je vse skupaj še kako odvisno od interpretacije dejstev. Marsikdaj ima vsak svoj prav.

V članku je zbranih nekaj značilnih nalog s področja matematike, v katerih igra pravičnost bolj ali manj pomembno vlogo. Najbrž ni zgolj naključje, da se prav vse ukvarjajo s problemom pravične razdelitve količine med določeno število ljudi. Pri delitvah dobrin se ljudje resnično najpogosteje sprejo. Kako torej razdeliti, da bo pravično (za vse vpletene)? In seveda – kaj je pri tem sploh pravično?

Naloge s pravičnimi delitvami lahko okvirno razdelimo v tri tipe:

- Pravična delitev je vsaj načelno jasno razvidna, a je pot do nje otežena zaradi različnih ovir (1. naloga).
- Že od samega začetka ni jasno, kakšna naj bi bila v danem primeru ta pravična delitev (2. naloga).
- Pravičnost delitve je le izgovor bodisi za šalo ali celo za duhovito prevaro (naloga si bomo ogledali v naslednji številki Preseka).

Naloge

1. Po očetovi smrti sta oba sinova sklenila, da prodata njegovo čredo krav. Zanimivo, da sta za vsako kravo dobila natanko toliko cekinov, kolikor je bilo vsega skupaj krav v čredi. Za ta denar sta zatem nakupila ovac, pri čemer sta za vsako plačala po 20 cekinov. Ker pa jima je od prodaje krav pri tem vendarle ostalo še nekaj denarja, sta zanj kupila še eno jagnje. O cenah še to, da je jagnje seveda cenejše od ovce in da stane krava toliko kot jagnje in ena ovca skupaj.

Naposled sta si brata še razdelila nakupljeno drobnico. Vsak je dobil enako število živali. In seveda je bil s tem prikrajšan Rajko, ki je pri delitvi dobil jagnje.

Koliko cekinov sme zahtevati Rajko od svojega brata, da bi bilo očetovo premoženje med bratoma pravično razdeljeno?

2. Denimo, da si želita dve osebi pravično razdeliti torto. Pravično v tem primeru pomeni tako, da nobeden ne bo imel vzroka za jezo zaradi krivične razdelitve. Kako priti do takšne delitve? Vsekakor se je potrebno že vnaprej sprijazniti z dejstvom, da je pri rezanju torte v praksi tako rekoč nemogoče razdeliti torto natančno na dve enaki polovici. Zagotovo bo eden od obeh kosov vsaj za kakšno drobtinico večji od drugega. Ne gre torej za v resnici pravično delitev torte, pač pa zgolj za takšno, pri kateri ne bo imel nihče upravičenega razloga za jezo.

Morebiti se ob tem marsikdo spomni šale o tem, kako ravnati v primeru, ko je torta že razrezana na dva, že na oko različno velika kosa. Eden od prijateljev brez besed hitro izbere zase večji kos. Na proteste drugega prijatelja pa mirno odgovori:

»No, in če bi ti prvi izbiral, katerega od obeh kosov bi ti izbral zase?«

»Vsekakor manjšega,« odvrne drugi ogorčeno. »Večjega bi vljudno prepustil tebi.«

»No, potem je pa tako vse prav. Saj imava sedaj vendar vsak prav tisti kos, ki bi ga izbrala tudi v primeru, če bi ti prvi izbiral.«

Šala gor ali dol, a prav na njej temelji algoritem za pravično delitev torte med dva. Poglejmo.

Prvi naj vzame v roke nož in razdeli torto na dve »polovici« tako, kakor sam najbolje zmore in meni, da je pač prav. Pri tem predpostavimo, da je torta povsod narejena na enak način in obložena tako, da ni noben njen kos privlačnejši od drugega. Zatem naj drugi izbere svojo »polovico« torte.

Če bi se kasneje prvi pritoževal nad izbiro drugega, bi mu ta lahko mirne duše odvrnil, da bi bil pri rezanju torte lahko pač natančnejši in bi ne razrezal dveh neenakih kosov. Če pa bi se razburjal drugi, bi ga prvi lahko brez zadrege spomnil, da je pravzaprav sam izbiral svoj kos in da si je torej sam kriv svoje nesreče.

In kako si naj torto razdelijo tri osebe, recimo jim A , B in C tako, da ne bo imel po delitvi nobeden od njih upravičenega vzroka za pritožbo nad delitvijo?

Vilko Domajnko

Bodi toliko dovoli. Neoporečnost rešitve naj preveri bralec sam.

nov kos x' , potem A vzame kos x . B in C si razdelita preostali kos y (c) Če C ne sprejme kosa x' , pred tem pa B ni spreminjal kosa x v deljenje torte med dva.

skupaj z ostankom od kosa x v skladu z algoritmom za pravično kos x' , potem B vzame kos x' , A in C si razdelita preostali kos z b) Če C ne sprejme kosa x' , pred tem pa je B spremenil kos x v dva.

v skladu z že znanim algoritmom za pravično deljenje torte med a) Če C sprejme kos x' , ostane A -ju in B -ju kos y pa še morebitni ali pa tudi ne.

III. V tretje poda B kos x' C -ju, ki ga lahko bodisi že sprejme zase

Seveda je x' manjši ali enak x . je. Imenujmo x' tisti kos torte, ki ostane od x po B -jevem posegu. kakor $\frac{2}{3}$ torte, ali pa ga v nasprotnem primeru pusti takšnega, kot da odreže od njega ustrezno kosček, če meni, da kos x zaléže za več

II. Zatem A poda kos x B -ju in ga poprosi, da ga popravi, se pravi, te.

da bo kos x po njegovem mišljenju ustrezal $\frac{1}{3}$ torte, kos y pa $\frac{2}{3}$ tor-

I. Najprej A razdeli torto na dva kosa, recimo jima kar x in y , tako Hugo Steinhilber. Poglejmo. zadovoljivo rešitev je tako našel šele leta 1944 poljski matematik zares nobeden od treh ne bi imel nobenih razlogov za protest. Prvo sami, pa boste kmalu spoznali, da je težko deliti tako, da pri tem videz v tem primeru vara, saj problem ni prav preprost. Poskusite pravično razdelitev torte med tri ni posebej težko najti. Vendar 2. Marsikatereemu reševalcu se sprva zazdi, da algoritma za

seveda ne vprašuje več.

Kako bosta pri tem dajala tisti osmi cekin na pol, o tem pa naloga kinov. Rajku pripada polovica razlike, torej $\frac{320-305}{2} = 7\frac{1}{2}$ cekinov. sam pa 15 ovc in enega jagenjčka, kar je vredno $300 + 5 = 305$ ce- pri končni delitvi $\frac{31+1}{2} = 16$ ovc, kar je vredno 320 cekinov. Rajko le trije: $a = 25$, $b = 31$, $c = 5$. To pomeni, da je Rajkov brat dobil Opazimo, da v množici zgornjih rešitev pogoj $b + 20 = n$ zadošča

n	a	b	n	a	b
21	21	21	31	47	21
22	23	24	32	51	4
23	25	29	33	53	29
24	27	36	34	57	16
25	31	5	35	61	5
26	33	16	36	63	36
27	35	29	37	67	29
28	39	4	38	71	24
29	41	21	39	75	21
30	45	0			

enačbe z lihiimi vrednostmi a , ki zadoščajo zadnjemu pogoju: 20 < n < 40. V naslednji tabeli so zbrane vse tiste rešitve začetne upoštevati še $b < 20$ in $b + 20 = n$. Iz zgornjih dveh pogojev sledi je a prav gotovo liho število. Poleg tega moramo v zgornji enačbi živali razdeliti med seboj tako, da jih je dobil vsak enako število, ju je stal še b cekinov. Tako dobimo: $n^2 = 20a + b$. Števili n in a sta očitno naravnj, zato je takšno tudi število b . Ker sta si brata $a + 1$ Vzemimo nadalje, da sta za ta denar kupila a ovac in jagenjčka, ki 1. Denimo, da sta brata prodala n krav. Zanje sta iztržila n^2 cekinov.

ULAMOVA SPIRALA

Spodnji prispevek o Ulamovi spirali je bil objavljen v **1. letniku Preseka 1973/74**. Z veseljem ugotavljamo, da je danes ravno tako zanimiv, kot je bil pred tridesetimi leti. Za boljše razumevanje dodajmo, da je naravno število večje od 1 *praštevilo*, če je deljivo le z 1 in s samim seboj.

Ulamovo spiralo dobimo tako, da polja kvadratne mreže oštevilčimo po spirali od 1 naprej (glej sliko). Pri tem vsak kvadrater, kateremu pripada praštevilo, zapolnimo. Če narišemo Ulamovo spiralo za večje število kvadratkov, dobimo zanimiv vzorec, ki nam nazorno pokaže gostoto praštevil v množici naravnih števil.

NALOGI

Sosedni kvadrata v mreži so kvadrati, ki ga obkrožajo, to je, imajo z njim vsaj eno skupno točko. Vsak kvadrater ima osem sosedov.

1. Pokaži, da v Ulamovi spirali ne obstajata dva zapolnjena kvadrata, ki bi imela skupno stranico, če izvzamemo sosedne kvadratke s številko 2.
2. Pokaži, da v Ulamovi spirali noben kvadrater, razen kvadrata s številko 12 (zakaj?), nima več kot štiri zapolnjene sosedne.

Vladimir Batagelj

101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
102	65	64	63	62	61	60	59	58	57	90
103	66	37	36	35	34	33	32	31	56	89
104	67	38	17	16	15	14	13	30	55	88
105	68	39	18	5	4	3	12	29	54	87
106	69	40	19	6	1	2	11	28	53	86
107	70	41	20	7	8	9	10	27	52	85
108	71	42	21	22	23	24	25	26	51	84
109	72	43	44	45	46	47	48	49	50	83
110	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121

Ker so računalniki v zadnjih tridesetih letih doživeli nesluten razvoj, vam zastavljamo še naslednjo nalogo: S programom čim lepše narišite Ulamovo spiralo; pri tem sami izberite njeno velikost. Poleg slike nam pošljite tudi kratek opis rešitve. Rešitve pošljite do konca novembra 2004 na Presekov elektronski ali poštni naslov. Najlepšo sliko bomo objavili v eni od naslednjih števil.

Uredniški odbor Preseka

presek@dmfa.si

REŠITVE

1. Izmed dveh kvadratkov s skupno stranico eden vedno vsebuje sodo, drugi pa liho število. Edino sodo število, ki je tudi praštevilo, pa je 2.
2. Vsak kvadrater ima osem sosedov, med njimi natančno štiri vsebujejo liha števila. Torej imamo med sosedni kvadrati štiri praštevila. Izjema je situacija, ko je med sosedni kvadrati s številom 2.

KRIŽANKA

				AVTOR MARKO BOKALIČ	STAR IZRAZ ZA RDEČILO ZA USTNICE	NENADNO UTIH-NJENJE	DVO-POLNOST	ČRKA F	MESO Z GOVEJEGA HRBTA	ČETRTRINA DUCATA	U O N PR
				AMERIŠKA FILMSKA IGRALKA (JULIA)							
				ENOTNO SLUŽBENO OBLAČILO							
				KDOR IMA MALO DENARJA, IMA PLITVEGA				PLAST ZEMELJSKE SKORJE			
				DOLGI, NITASTI MORSKI NEVRE-TENČARJI	SOK PRED ALKOHOL. VRENJEM	VELIK DINOZAVER				SLAVKO AVSENIK	
										KAMEN NA OGLU HIŠE, ODRIVAČ	
	SKUPNO IME ZA TIHO-MORSKA OTOČJA	JE PO ANGLEŠKO OBRAT ZA GOJENJE VRTNIN		NORMAN FOSTER	VELIK KUP, ZLOŽEN V OBLIKI POLKROGLE	ZAVEZUJOČ ZNESEK, PLAČAN OB SKLENITVI KUPČIJE			IVAN POTRČ		
POLETNA HRUŠKA RUMENO RJAVE BARVE							NAJMANJŠE PRAŠTEVILO	OGNOJEK, TUR	MUSLIMAN. ČEPIKA		
AMERIŠKA IGRALKA IN MODEL (CINDY)								ZAMUDNIK, ZAKAS-NELEC	MEDICIN. PREISKOV. PRIPRAVA		
KOLIČINA LESA ZA LETNI POSEK				OKRAŠEN KMEČKI PRIČ				FIZIK MOLIK DEL		NATANČ-NOST, ODGOVOR-NOST, PAZLJIVOST	
				ORGAN ZA VOHANJE				ZASTAVNE LISTINE		TRST PO ITALI-JANSKO	
ITAL. PRI-STANIŠČE OB SRED. JADRANU						SKUPNA EVROPSKA DENARNA ENOTA				PRESITOST; NAVELI-ČANOST	
										RAZVALINA, RUŠEVINA	
ZNAK ZA NATRIJ		ZNAK ZA NOBELIJ SKLADA-TELJ KUMAR			NEKOLIKO NERODNA, NESPA-METNA ŽENSKA	NAVPIČNA RAZPOKA V SKALOVJU	MITOL. VELIKAN FILMSKI REŽISER KAZAN		MEHKA RADIOAKT. KOVINA (Th)		
									OZNAKA R(IJ)EKE		
IRSKA REPUBLI-KANSKA ARMADA			OPAT, PRIOR							GROBA VOLNENA TKANINA	
			ARKTIČNI JELEN LOPATAR							RIMSKA 101	
IGRALKA IRELAND				ZVITEK BLAGA					NEMŠKA OBLIKA IM. NIKI		OTO VRHOVNIK
				VITO TAUFER					ANTON AŽBE		EDEN
SREDIŠČE VIPAVSKE DOLINE										Eugene ?	
										DRAMA	
ALPSKO MESTO V SZ ITALIJI POD PRELAZOM SVETI BERNARD						OČE, KOT GA KLIČEJO OTROCI				VELIKA ČRNO PIKASTA AZIJSKA ZVER	
										PLEŠASTA PEVKA	

MOČEN UDAREC O ZGORAJ AVZDOL RI TENISU	logo svetovno leto fizike					
	ZVOČNI ZNAK ZA NEVARNOST					
GRALKA WEST				ITAL. PEVEC COTUGNO	PRISTAŠ VSESLO- VANSTVA, PAN- SLAVIST	ZNAK ZA ASTAT
KSTREM, PRETI- RANOST	BALTSKA DRŽAVA					
	BELO ZRNATO ŽIVILO					
						TLAKOVAN PROSTOR OB ALI NA ZGRADBI
	ZNAK ZA TELUR			SAMO, ZGOLJ		
	BEKETA- JOČE ŽIVALI			ISKAN GOZDNI PLOD		
		KNEZ IZ BORODI- NOVE OPERE				
		ZVEZDA, KI POVEČA SIJ IN POSTOP- NO UGASNE ORANJE				
			NASPROTJE TENORJA			
			TOLSTO- JEVA JUNAKINJA KARENINA			

40. TEKMOVANJE ZA ZLATO VEGOVO PRIZNANJE

Najboljši osmošolci in devetošolci s področnih tekmovanj so se v soboto, 17. aprila 2004, pomerili v sedmih regijah na državnem tekmovanju za zlato Vegovo priznanje. Nanj se po veljavnem pravilniku uvrsti 1 % vseh osmošolcev s posameznega področja in 1 % vseh devetošolcev s posameznega področja ter še učenci, ki jih na podlagi dosežkov na področnem tekmovanju izbere državna tekmovalna komisija.

Regija	7,8 razred	8,9 razred
Ljubljana	87	101
Kranj	40	38
Maribor	63	78
Celje	38	44
Koper	21	20
Nova Gorica	19	16
Novo mesto	34	35
Skupaj	302	332

Zlato Vegovo priznanje prejmejo osmošolci, ki so osvojili najmanj 12 od 25 možnih točk, in devetošolci, ki so osvojili najmanj 9 od 25 možnih točk. Nagrade najuspešnejšim tekmovalcem:

7,8 razred

I. nagrada

- Gabrijela Jankovič, OŠ Mirana Jarca, Črnomelj
- Matjaž Payrits, OŠ Danile Kumar, Ljubljana

II. nagrada

- Anja Komatar, OŠ Domžale

III. nagrada

- Igor Klepič, OŠ Center, Novo mesto
- Blaž Rugelj, OŠ Mengeš

8,9 razred

I. nagrada

- Jure Vogrinc, OŠ Danile Kumar, Ljubljana

II. nagrada

- Matej Kociper, OŠ Gorišnica

III. nagrada

- Miha Čančula, OŠ Božidarja Jakca, Ljubljana

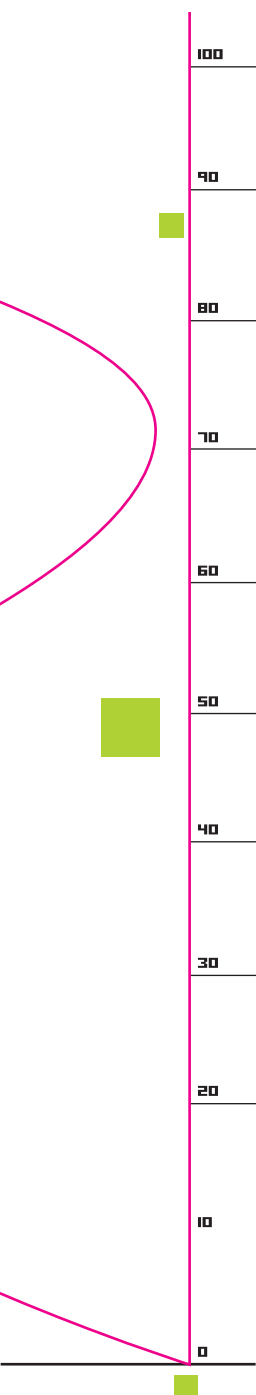
Aleksander Potočnik



FIZIKA

MERITEVSILAPOSPPESEKTRNJEPOLJEMAGNETPOTSPOROCILOVALOVANJEMAGNETBALONMEHURCKIZRAKPRITISKZVOKVALOVANJESLIKACHELEMENTIFORMULEMERJENJEKRIVULJAMERITEVSILAPOSPPESEKTRNJEPOLJEMAGNETYPOTSPOROCILOVALOVANJEMAGNETBALONMEHURCKIZRAKPRITISKZVOKVALOVANJESLIKACHELEMENTIFORMULEMERITEVSILAPOSPPESEKTRNJEPOLJEMAGNETXMERITEVSILAPOSPPESEKTRNJEPOLJEMAGNETPOTSPOROCILOVALOVANJEMAGNETBALONMEHURCKIZRAKPRITISKZVOKVALOVAN+YPOTSPOROCILOVALOVANJEMAGNETBALONMEHURCKIZRAKPRITISKZVOKVALOVANJESLIKACHELEMENTIFORMULEZVOKVALOVANJEMAGNETBALONMEHURCKIZRAKPRITISKZVOKVALOVANJESLIKACHELEMENTIFORMULEMERITEVSILAPOSPPESEKTRNJEPOLJEMAGNETX+YPOTSPOROCILOVALOVANJEMAGNETBALONMEHURCKIZRAKPRITISKZVOKVALOVANJESLIKACHELEMENTIFORMULEZVOKVALOVANJE

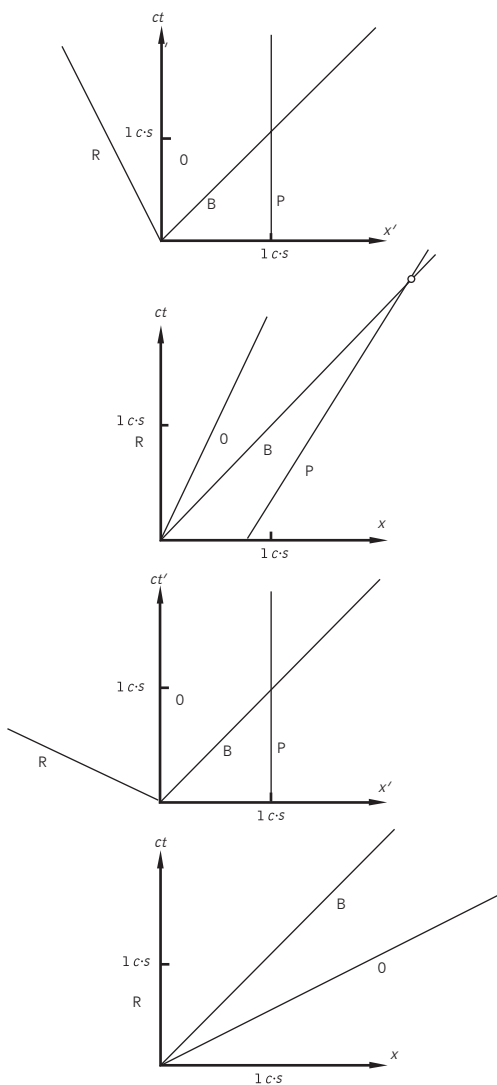
2.

HITROST SVETLOBE
JE MEJA

Albert Einstein je v »čudežnem letu« 1905, ki je povod za **Svetovno leto fizike 2005**, objavil pet pomembnih del. Med njimi je bil članek *O elektrodinamiki gibajočih se teles* s teorijo, iz katere je zrasla posebna teorija relativnosti. Na vprašanje, kako bi najkrajše orisal njeno glavno značilnost, je Einstein odvrnil: »Spremenjeni pogled na čas.« V tej teoriji telesa z maso ne morejo doseči hitrosti svetlobe v vakuumu. Povedano drugače: hitrost svetlobe je nedosegljiva zgornja meja za hitrost teles z maso. To ne zadeva teles na vesoljskih razdaljah v vesolju, ki se širi. Tu in tam se še najde kdo, ki trdi, da se lahko telesa gibljejo hitreje. Poskusimo ga prepričati na čim preprostejši način, da to ni mogoče.

Mislimo si, da na ravnem delu proge vlak vozi premo enakomerno -- v smeri naprej. Pravkar ste se v zadnjem vagonu peljali mimo prometnika na postaji, ki je v tem trenutku izseval svetlobni blisk v smeri gibanja vlaka – naprej. Blisk je zaznal tudi vaš prijatelj v prvem vagonu, ki za vas miruje. Prometnik se za vas giblje s hitrostjo v v smeri nazaj, medtem ko se zanj vlak z vama giblje s hitrostjo v v smeri naprej. Tako je zaradi simetrije: če se prvo telo giblje z določeno hitrostjo v glede na drugo, se drugo telo giblje glede na prvo z enako veliko hitrostjo v v nasprotni smeri. Za vas, vašega prijatelja in za prometnika blisk potuje s hitrostjo svetlobe v vakuumu c v smeri naprej. Tako je zaradi načela relativnosti. Po njem so vsi nepospešeni koordinatni sistemi pri opisu pojavov v naravi enakovredni. Svetloba v vakuumu potuje v vseh nepospešenih sistemih s hitrostjo c , če v enem od njih potuje s to hitrostjo.

Ali bi bilo mogoče, da bi se prometnik glede na vlak ali vlak glede na prometnika gibal s hitrostjo v , ki bi preseгла c ? Ne! Z vašega stališča se opis pojava ne bi spremenil. S stališča prometnika pa blisk nikoli ne bi dosegel vašega prijatelja, saj bi se ta od prometnika oddaljeval z večjo hitrostjo od bliska (slika 1). V tem primeru bi prijatelj opisal popolnoma drugačen pojav kot prometnik. Prometnikov koordinatni sistem ne bi bil enakovreden koordinatnemu sistemu prijatelja. To bi nasprotovalo načelu relativnosti. Če naj svetloba potuje naprej in če naj velja načelo relativnosti, hitrost vlaka, glede na prometnika ali prometnika glede na vlak, ne more doseči hitrosti c ali jo celo preseči. To velja za hitrost telesa z maso. Da imata vlak in prometnik ali delca, ki si ju lahko mislimo namesto njiju, maso, moramo vedeti, če naj obstajata koordinatna sistema, v katerih vlak in prometnik mirujeta. Hitrost svetlobe v vakuumu je tudi zgornja meja za hitrost potovanja energije in sporočil. V tem primeru je to dosegljiva zgornja meja, če energijo ali sporočila prenaša svetloba v vakuumu.



Slika 1. Opis potovanja opazovalca O (vas), prijatelja P, prometnika R in bliska B za prijatelja (1. in 3. slika) (x', ct') in prometnika (2. in 4. slika) (x, ct) pri manjši hitrosti $v=c/2$ (1. in 2. slika) in večji hitrosti $v=2c$ (3. in 4. slika). Pri manjši hitrosti blisk ujame prijatelja v narisani točki, pri večji pa ga blisk sploh ne ujame, še za opazovalcem zaostane. Diagrami so narisani po enačbah posebne teorije relativnosti, ki ne dopuščajo, da bi izračunali gibanje prijatelja pri večji hitrosti. Opisa se pri večji hitrosti tako razlikujeta, da zadevata različna pojava, in koordinatna sistema nista enakovredna. Obe hitrosti in razdaljo med opazovalcem in prijateljem 1 svetlobno sekundo, to je približno dolžina vlaka, lahko dosežemo samo v znanstveno-fantastični zgodbi.

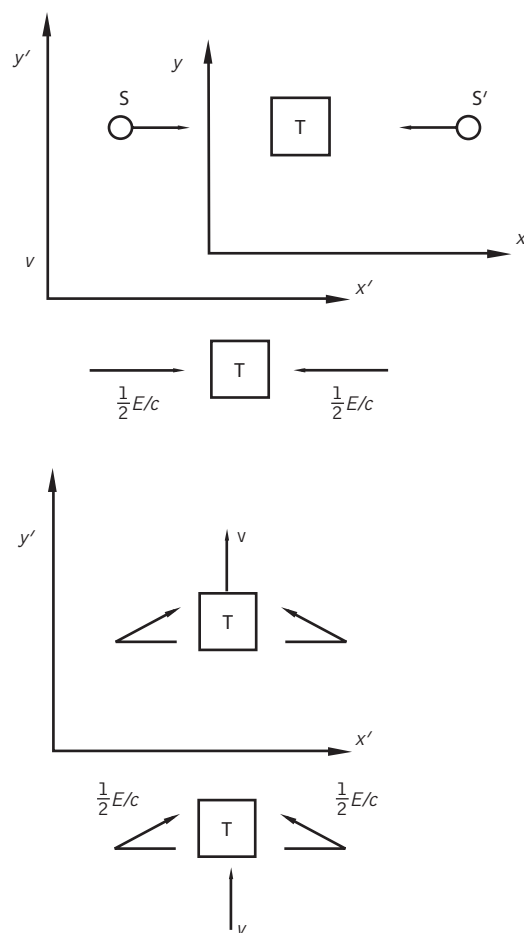
Zamisel smo povzeli po člankih Edwina F. Taylora *Zakaj se nič ne giblje hitreje kot svetloba*, Ker naprej je naprej v American Journal of Physics iz leta 1990. E. F. Taylor je z Johnom Archibaldom Wheelerjem napisal znamenito knjigo *Fizika prostor-časa*.

V članku o elektrodinamiki gibajočih se teles je Einstein izhajal iz načela relativnosti in načela o nespremenljivi hitrosti svetlobe:

1. Zakoni, po katerih se spreminjajo stanja fizikalnih sistemov, niso odvisni od tega, katerega od dveh koordinatnih sistemov, ki se drug proti drugemu gibljeta premo enakomerno, te spremembe stanja zadevajo.

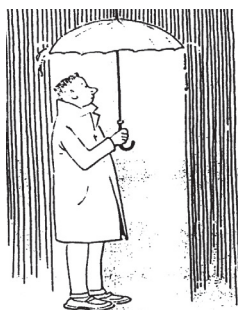
2. Vsak svetlobni žarek se giblje v »mirujočem« koordinatnem sistemu z določeno hitrostjo c , neodvisno od tega, ali ga izseva mirujoče ali gibajoče se telo. Še istega leta mu je Einstein dodal kratek sestavek z naslovom *Ali je vztrajnost telesa odvisna od njegove energije*, v katerem je izpeljal najznamenitejšo enačbo fizike o zvezi med maso in energijo **$E=mc^2$** . V dodatku je uporabil samo načelo relativnosti in pripomnil: »Tam [v prvem članku] uporabljeno načelo o nespremenljivi hitrosti svetlobe seveda vsebujejo že Maxwelllove enačbe.«

Iz Maxwellovih enačb, to je zakonov za električno in magnetno polje, izhaja za hitrost svetlobe v vakuumu $c=\sqrt{1/\epsilon_0\mu_0}$ z električno konstanto ϵ_0 in magnetno konstanto μ_0 . Po načelu relativnosti veljajo Maxwellove enačbe v vsakem nepospešenem koordinatnem sistemu. Tudi zapisana enačba za hitrost svetlobe velja v vsakem nepospešenem koordinatnem sistemu. Trditev, da je hitrost svetlobe v vakuumu neodvisna od tega, ali jo izseva mirujoče ali gibajoče se telo, je že na samem začetku naletela na začudenje. Tega so bile krive izkušnje z drugimi vrstami valovanja, predvsem prepričanje, da svetloba potrebuje za potovanje »eter«, kot zvok potrebuje zrak. Toda svetloba lahko potuje po va-



Slika 2. Telo T zadeneto enaka bliska z energijo po $E/2$ v nasprotnih smereh. Pojav opazujemo v koordinatnem sistemu (x, y) , v katerem telo miruje (zgoraj), in v koordinatnem sistemu (x', y') , ki se z majhno hitrostjo v giblje pravokotno na smer potovanja bliskov (spodaj). Razmere pred absorpcijo poveže z razmerami po njej izrek o ohranitvi gibalne količine. V prvem koordinatnem sistemu ima vsak od bliskov gibalno količino $E/2c$, v drugem pa v smeri gibanja drugega koordinatnega sistema glede na prvega komponento gibalne količine $E/2c \sin \alpha = Ev/2c^2$.

kuumu, a »hitrosti glede na vakuum«, to je glede na praznino, ni mogoče izmeriti. Mogoče je izmeriti samo hitrost glede na telo. »Hitrost svetlobe v vakuumu« izmerimo tako, da razdaljo med telesoma v vakuumu delimo s časom, v katerem to razdaljo prepotuje svetloba.



Slika 3. Za mirujočega moža pada dež navpično, za gibajočega pa poševno pod kotom α proti navpičnici. Ta kot je odvisen od razmerja hitrosti moža in hitrosti dežja. Če je hitrost svetlobe c in hitrost moža v , velja $\sin \alpha = v/c$ in pri majhnem razmerju hitrosti $\alpha = v/c$.

Danes ta trditev ne zveni več tuje, saj je v mednarodnem sistemu enot hitrost svetlobe dana z dogovorom o metru: meter je dolžina poti, ki jo v vakuumu opravi svetloba v $1/299792458$ sekunde. Dogovori o enotah veljajo enako v vseh nepospešenih koordinatnih sistemih.

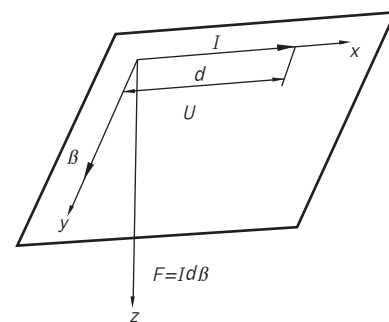
■ MASI USTREZA ENERGIJA

O Einsteinovi izpeljavi zveze med maso in energijo $E=mc^2$ razpravljajo še danes. Sam Einstein je v knjigi *Iz mojih poznejših let* postregel s preprostejšo izpeljavo. Zanj je treba poznati le izrek o ohranitvi gibalne količine, enačbo za zvezdno aberacijo in zvezo med gibalno količino in energijo svetlobe.

Z mirujočim telesom T z maso m povežemo koordinatni sistem (x,y) . Z desne in leve telo istočasno zadeneta enaka svetlobna bliska, od katerih nosi vsak energijo $E/2$. Telo absorbira prvi in drugi blisk ter ostane pri miru. Zaradi simetrije je namreč učinek levega bliska na telo nasprotno enak učinku desnega. Ob tem se energija telesa poveča za E .

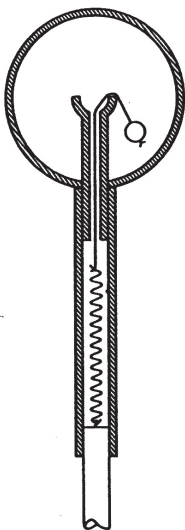
Pojav opazujemo še v koordinatnem sistemu (x',y') , ki se glede na koordinatni sistem (x,y) giblje s hitrostjo v prečno na smer potovanja bliskov, to je v smeri osi y in y' (slika 2). V koordinatnem sistemu (x',y') potujeta bliska pod ko-

tom α glede na smer potovanja v koordinatnem sistemu (x,y) , to je na os x . Po enačbi za zvezdno aberacijo je približno $\sin \alpha = \alpha = v/c$ (slika 3). Ker je razmerje hitrosti zelo majhno, smemo sinus kota nadomestiti s kotom v ločeni meri. V koordinatnem sistemu (x',y') uporabimo izrek o ohranitvi za prečne komponente gibalne količine. Pred absorpcijo ima telo v tem sistemu komponento gibalno količino mv in bliska skupaj komponento gibalne količine $2 \cdot 1/2 E \sin \alpha$. Po absorpciji ima telo komponento gibalne količine $m'v$. Pri tem smo zanedarili zelo majhno spremembo hitrosti telesa ob absorpciji, a upoštevali spremenjeno maso m' . Komponenta gibalne količine pred absorpcijo je enaka komponenti po absorpciji: $mv + E(v/c) = m'v$ in $E = (m' - m)c^2$. Telesu torej naraste masa od m na m' , ko mu dovedemo energijo E . Telo ne bi moglo sprejeti energije, če ne bi dopustili možnosti, da se spremeni njegova masa. Ničlo energije lahko poljubno izberemo in dobljeno zvezo zapišemo v obliki $E=mc^2$. Energijo smo dovedli s svetlobnima bliskoma, a zveza velja splošno, tudi če telesu dovedemo energijo na drug način. Računali smo, da je hitrost v zelo majhna v primeri s hitrostjo svetlobe, a ta hitrost se v končnem rezultatu sploh ne pojavi.



Slika 4. Na ploščico pravokotno paa elektromagnetno valovanje z jakostjo električnega polja E in gostoto magnetnega polja $B=\epsilon/c$. Med točkama v razdalji d na osi x se pojavi napetost $U = \epsilon d$, ki požene med njima tok $I=U/R=\epsilon d/R$. Na tok deluje magnetno polje s silo $F = IdB = (U/R)d(U/dc) = (U^2/R)/c = E/(tc)$. Ploščica v času t absorbira energijo E in v tem času prejme gibalno količino $Ft = E/c$.

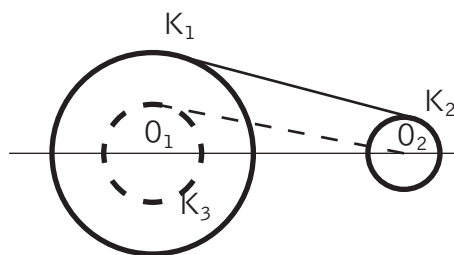
Zvezdna aberacija. James Bradley je v svoji hiši v Londonu namestil tri in pol metra dolg teleskop in z njim vse leto natančno meril lego zvezd. Pri tem se je omejil na zvezde v smeri pravokotno na ravnino gibanja Zemlje okoli Sonca. Opazil je, da zvezda na nebu v letu dni opiše krožec s kotnim polmerom okoli 20 kotnih sekund. Leta 1727 je pojav pojasnil z gibanjem Zemlje. Svetloba z zvezde potuje proti Zemlji s hitrostjo c , a Zemlja se giblje okoli Sonca s hitrostjo v v pravokotni smeri. Če bi Zemlja mirovala, bi dobili sliko zvezde v osi teleskopa, ko bi os usmerili naravnost proti zvezdi. Ker pa se Zemlja giblje v prečni smeri, je treba v tej smeri nagniti os za kot α , da dobimo sliko zvezde v osi. Ker Zemlja v letu dni opiše krog, opiše njena slika krožec s kotnim polmerom $\alpha = v/c$. Za hitrost Zemlje pri gibanju okoli Sonca upoštevamo 30 km/s in za hitrost svetlobe 300 000 km/s, pa dobimo za kot zvezdne aberacije $v/c = 0,0001$ radiana ali $0,0001 \cdot (\pi/180) \cdot (1/3600) = 20$ kotnih sekund. Upoštevali smo, da ima radian $360/(2\pi) = 180/\pi$ kotnih stopinj in kotna stopinja 3600 kotnih sekund. Bradleye-



Slika 5. E. Rogers je Einsteinu podaril igračo, ki deluje zaradi načela ekvivalentnosti. Po tem načelu opazovalec ne more povedati, ali miruje v bližini telesa z veliko maso ali se daleč od vseh teles giblje pospešeno v nasprotni smeri. Padajoči opazovalec ne občuti teže in zanj veljajo enačbe posebne teorije relativnosti ali pri majhni hitrosti enačbe Newtonove mehanike, kakor velja za nepospešenega opazovalca.

va razlaga je svoj čas prva podprla misel, da se Zemlja giblje okoli Sonca in dala velikost hitrosti svetlobe.

Gibalna količina svetlobe. Vzemimo črno ploščico, ki svetlobo absorbira v celoti, in posvetimo nanjo v pravokotni smeri s curkom svetlobe. Svetlobo obravnavamo kot ravno elektromagnetno valovanje, v katerem je jakost električnega polja $\mathcal{E}$ pravokotna na gostoto magnetnega polja $B = \mathcal{E}/c$ in sta obe pravokotni na smer potovanja. Jakost električnega polja povzroči v svoji smeri med točkama v razdalji d napetost $U = \mathcal{E}d$, ki požene v tej smeri električni tok $I = U/R = \mathcal{E}d/R$, če je R upor. Magnetno polje izvaja na tok silo $F = IdB = (\mathcal{E}d/R)d\mathcal{E}/c = U^2/Rc = E/(tc)$. Pri tem je U^2/R moč, to je dovedena energija, deljena s časom obsevanja. Po izreku o gibalni količini je sprememba gibalne količine enaka sunku sile Ft . V času, v katerem ploščica sprejme iz va-



Slika 6. Einsteina so redna predavanja nekoliko dolgočasila. Rad pa se je pogovarjal in odgovarjal na vprašanja. Na veliko vprašanj je odgovoril v pismih. Odgovoril je tudi učenki, ki ga je vprašala, kako naj nariše tangento na različno velika kroga. Einstein ji je poslal risbo z odgovorom: »Polmer r_3 [kroga] K_3 je razlika $r_3 = r_1 - r_2$. Tangenta $O_3 \rightarrow K_3$ je vzporedna s tangento na K_1 in K_2 in jo je preprosto narisati. To da rešitev. A. E.«

lovanja energijo E , torej prejme gibalno količino E/c . Račun je bil nekoliko površen. Poudariti bi morali, da jakost električnega polja, gostota magnetnega polja, tok in napetost sinusno nihajo, in upoštevati povprečje energije in gibalne količine. Zaradi upora tok in napetost v ploščici z globino izrazito pojema. Vendar obvelja misel, da vsa dovedena energija preide v električno delo, na račun katerega se površje ploščice greje. Enačba velja splošno v okviru Maxwellove elektrodinamike.

■ NAJSREČNEJŠA MISEL

Eric Rogers, znan kot vzgojitelj učiteljev fizike in pisec srednješolskega učbenika *Raziskujoča fizika*, je bil v Princetonu Einsteinov sosed. Z ženo sta včasih pokramljala z Einsteinom in mu pokazala kako igračo, povezano s fiziko. Za Einsteinov dvainsedemdeseti rojstni dan sta mu podarilo igračo, povezano z njegovim delom. Krajišče podrug meter dolgega droga je obdajala prozorna krogla iz plastike (slika 5). Na ročaj je bila pritrjena kovinska cev, ki se je končala v kovinsko polkroglo na sredi. V to

polkroglo je bilo treba spraviti kovinsko kroglico, pritrjeno na vijačno vzmet, ki je bila prešibka, da bi premagala težo kroglice. Einstein je takoj razumel, za kaj gre, in našel rešitev. Ročaj je bilo treba postaviti v navpično lego, da se je plastična krogla dotaknila stropa, nato spustiti, da je prosto padal, in nazadnje ujeti, preden je spodnje krajišče udarilo ob tla. Med padanjem, ko na kroglico ni delovala teža, je vzmet potegnila kroglico v polkroglo.

Igrača je neposredno pokazala, da velja *načelo ekvivalentnosti*. Einstein se je spominjal: »Ko sem leta 1907 pripravljaj pregledni članek o posebni teoriji relativnosti [...], sem mislil tudi Newtonovo teorijo gravitacije prilagoditi tako, da bi njeni zakoni ustrezali [posebni teoriji] relativnosti. Prizadevanja v tej smeri so pokazala, da je to mogoče narediti, a me niso zadovoljila, ker so izhajala iz fizikalno neupravičenih domnev. Potem se mi je porodila najsrečnejša misel v mojem življenju v naslednji obliki. [V nekem predavanju je povedal, da je tedaj sedel v stolu na patentnem uradu v Bernu.] Gravitacijsko polje obstaja samo relativno, podobno kot električno polje, ki nastane pri indukciji. Ker za opazovalca, ki prosto pada s strehe ne obstaja – vsaj v njegovi neposredni okolici – *gravitacijsko polje*. Če opazovalec spusti nekaj teles, ta zanj mirujejo ali se enakomerno gibljejo, neodvisno od njihove kemijske ali fizikalne narave (pri tem seveda zanemarimo zračni upor). Opazovalec ima zato pravico svoje stanje imeti za »mirovanje.« Za tega opazovalca veljajo potem enačbe posebne teorije relativnosti v nepospešenem koordinatnem sistemu. Iz te misli je v osmih letih nastala *splošna teorija relativnosti*.

Janez Strnad

<http://zaloznistvo.dmfa.si/presek/>

42. FIZIKALNO TEKMOVANJE SREDNJEŠOLCEV SLOVENIJE

Tudi letos je tekmovanje tako kot v prejšnjih letih potekalo v treh stopnjah in treh skupinah, ki so se razlikovale po snovi. Na prvo stopnjo, **regijsko tekmovanje**, se je prijavilo 716 dijakov in dijakinj, udeležilo pa se ga je 606 tekmovalcev in tekmovalk iz 58 srednjih šol. Tekmovanje je bilo izvedeno 27. marca 2004 istočasno na osmih srednjih šolah iz posameznih regij: Gimnaziji Bežigrad, Ljubljana, Gimnaziji Litija, Dvojezični srednji šoli Lendava, ŠC Velenje - Splošni in strokovni gimnaziji, Gimnaziji Kranj, ŠC Nova Gorica - Gimnaziji, Gimnaziji Piran in Srednji tehniški in poklicni šoli, Trbovlje. Tekmovalne komisije so popravile izdelke in predložile tekmovalce za državno tekmovanje iz posamezne regije. Na tekmovanju je 195 tekmovalcev in tekmovalk osvojilo bronasto priznanje, 126 predlaganih za državno tekmovanje pa tudi srebrno priznanje.

Državno tekmovanje je bilo 8. maja 2004 na Gimnaziji Kranj. Od 128 uvrščenih tekmovalcev in tekmovalk se ga je v I. skupini udeležilo 62, v II. skupini 29 in v III. skupini 31, skupaj 122 tekmovalcev in tekmovalk iz 39 srednjih šol. Tekmovanje je izvedla tekmovalna komisija DMFA Slovenije, stroške tekmovanja pa sta krila Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport in soorganizator državnega tekmovanja - Gimnazija Kranj. Pri izvedbi tekmovanja in ocenitvi izdelkov so pomagali študentje in sodelavci Fakultete za matematiko in fiziko, Oddelka za fiziko ter sodelavci Inštituta Jožef Stefan. Na letošnjem državnem tekmovanju je komisija razglasila 1 prvo nagrado, 9 drugih, 9 tretjih in 43 pohval. Zlato priznanje je prejelo 17 tekmovalcev. Svečana podelitev nagrad in zlatih priznanj je bila 20. maja 2004 na prireditvi v Planetu Tuš v Celju.

PODELJENE NAGRAD IN POHVALE

Skupina I

I. nagrada

Ni bila podeljena.

II. nagrada

- Tadej Grobelšek, ŠC Celje - Splošna in strokovna gimnazija Lava;
- Primož Koželj, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Blaž Cugmas, Gimnazija Celje-Center;
- Simon Jazbec, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Boštjan Kovač, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana.

III. nagrada

- Damjan Delač, Gimnazija Kočevje;
- Jože Mužerlin, Gimnazija Celje-Center

Pohvala

- Matej Huš, I. gimnazija v Celju;
- Ambrož Kregar, ŠC Rudolfa Maistra Kamnik - Gimnazija;
- Anže Starič, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Martin Ambrožič, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Matjaž Berčič, Gimnazija Škofja Loka;
- Uroš Orthaber, II. gimnazija Maribor;
- Marko Šantej, ŠC Celje - Splošna in strokovna gimnazija Lava;
- Nino Bašič, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Blaž Ferjanc, I. gimnazija v Celju;
- Matic Franko, Gimnazija Škofja Loka;
- Tomaž Šuštar, SŠ za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana;

- Kristjan Gričnik, Gimnazija Celje-Center;
- Zala Lenarčič, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- David Seč, Gimnazija Kranj;
- Špela Špenko, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Samo Štajner, Gimnazija Brežice;
- Gregor Hostnik, Gimnazija Litija;
- Nejc Kapus, Gimnazija Jesenice;
- Tadej Koderman, ŠC Rudolfa Maistra Kamnik - Gimnazija;
- Anže Jazbec, Gimnazija Poljane, Ljubljana;
- Timotej Lazar, Gimnazija Murska Sobota.

Skupina II

I. nagrada

Ni bila podeljena.

II. nagrada

- Aleš Broljih Del Bello, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Miha Troha, Gimnazija Jurija Vege, Idrija.

III. nagrada

- Denis Golež, ŠC Celje - Splošna in strokovna gimnazija Lava;
- Matija Vidmar, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana.

Pohvala

- Samo Urdih, ŠC Nova Gorica - Gimnazija;
- Jure Medvešek, Gimnazija Ledina, Ljubljana;
- Timotej Homar, Škofijska klasična gimnazija, Ljubljana;
- Borut Rožman, Gimnazija Franca Miklošiča, Ljutomer;
- Jure Senegačnik, Škofijska klasična gimnazija, Ljubljana;
- Andrej Devetak, II. gimnazija Maribor;
- Matija Krajnc, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Gregor Klančnik, Gimnazija Kranj;
- Jaka Kravanja, Gimnazija Tolmin;
- Gorazd Krese, ŠC Novo mesto - Srednja elektro šola in tehnična gimnazija;
- Jure Pašič, SŠ Črnomelj;
- Tom Vodopivec, TŠC Nova Gorica - Poklicna in tehniška elektro šola;
- Matjaž Gomilšek, II. gimnazija Maribor;
- Andrej Perkuš, ŠC Slovenj Gradec - Gimnazija;
- Andrej Soršak, Prva gimnazija Maribor;
- Tjaša Udir, Gimnazija Kranj.

Skupina III

I. nagrada

- Simon Čopar, Gimnazija Litija.

II. nagrada

- Klemen Žiberna, II. gimnazija Maribor;
- Peter Jakopič, Gimnazija Želimlje.

III. nagrada

- Simon Jesenko, Gimnazija Škofja Loka;
- Klemen Blokar, Gimnazija Šentvid, Ljubljana;
- Gregor Donaj, II. gimnazija Maribor;
- Martin Strojnik, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Gregor Posnjak, Gimnazija Kranj.

Pohvala

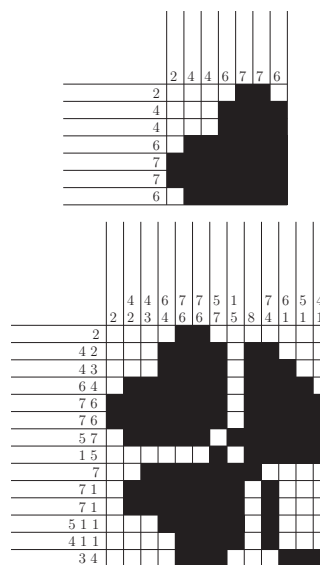
- Klemen Pirnat, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Peter Nose, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Domen Stadler, Srednja elektro in strojna šola, Kranj;
- Sašo Grozdanov, II. gimnazija Maribor;
- Mitja Trampuš, Gimnazija Bežigrad, Ljubljana;
- Nik Stopar, SŠ Vena Pilona Ajdovščina.

Izbirno tekmovanje za olimpijsko ekipo je bilo 14. maja 2004 na Fakulteti za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko. Udeležilo se ga je 11 najboljših tekmovalcev iz III. skupine z državnega tekmovanja. V ekipo za letošnjo 35. mednarodno fizikalno olimpiado so se uvrstili: Simon Čopar, Gimnazija Litija; Klemen Žiberna, II. gimnazija Maribor; Peter Jakopič, Gimnazija Želimlje; Klemen Blokar, Gimnazija Šentvid Ljubljana in Simon Jesenko, Gimnazija Škofja Loka.

Ciril Dominko

GOBELINI

REŠITVI S STRANI II



NAJLEPŠE FOTOGRAFIJE ZA LETO FIZIKE

Presek objavlja ob vstopu v leto 2005, ki je po vsem svetu izbrano za leto fizike, nagradni fotografski natečaj na fizikalno temo. Vabimo vas, da sodelujete s svojimi fotografijami!

Posneti motiv mora imeti zanimivo fizikalno vsebino, nagradili pa bomo tiste fotografije, ki bodo po mnenju Presekove umetniške ekipe najbolj zanimive in najlepše. Vsakdo lahko sodeluje z največ petimi fotografijami, posnetimi po objavi tega natečaja, vsaka od teh pa je lahko

- originalni diaposnetek s priloženo povečavo na papirju, približne velikosti 13×18 cm,
- povečava (13×18) z negativa (avtorje izbranih fotografij bomo naknadno prosili, da nam pošljejo negative)
- originalna nepopravljena datoteka iz digitalnega fotoaparata, posneta z vsaj dvema milijonoma točk in shranjena na elektronskem mediju, prav tako s priloženo povečavo na papirju (13×18).

K vsaki fotografiji priložite spremno besedilo v primerni obliki, da bo lahko objavljeno skupaj s fotografijo. Besedilo naj pove, kje in kdaj ste sliko posneli, s kakšno fotografsko opremo in drugimi pripomočki ter kakšne so bile pri posnetku nastavitve na fotoaparatu. V nekaj stavkih lahko komentirate tudi fizikalno vsebino slike.

Slike pošljite na naslov *Uredništvo Preseka*, Jadranska 19, 1000 Ljubljana. Svetujemo vam, da na ovojnico dopišete »FOTOGRAFIJE – NE PREPOGIBAJ« in vanjo za oporo vstavite še kos tršega kartona. Ne pozabite priložiti svojega imena in poštnega naslova. Pred izidom vsake številke Preseka bomo med vsemi na novo prispelemi fotografijami izbrali najboljše, jih objavili v Preseku in nagradili avtorje.

Uredništvo Preseka

Uredništvo Preseka
Jadranska 19

1000 Ljubljana



THIS PROGRAM HAS PERFORMED AN ILLEGAL OPERATION AND WILL BE SHUT DOWN

ERROR

EFFECTS OF

AND WITH

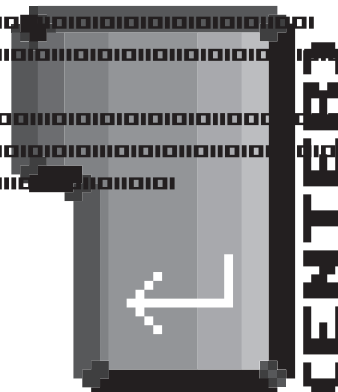
HIGH

LOW

TEMPERATURE

0101000101010001010001010001010101
0101010101010001010101010101010101

0101110101010101011101010101010101



3.

JE VAŠ RAČUNALNIK STAKNIL VIROZO?

Ali zadnje čase vaš računalnik dela sumljivo počasi? Se brez vidnega razloga ugaša? Ne gre zagnati protivirusnega programa? Morda je kriv *računalniški virus* - virus, trojanski konj ali črv? V nadaljevanju članka pokažemo na razlike med njimi ter podamo nekaj nasvetov, kako se virusom izognemo in zaščitimo pred njimi.

■ VRSTE VIRUSOV

Ločimo več različnih vrst računalniških virusov. Najpogostejši med njimi so: »tradicionalni« virusi, virusi, ki se prenašajo preko elektronske pošte, trojanski konji in črvi.

Virus je računalniški program, napisan z namenom, da brez vednosti ali dovoljenja uporabnika spremeni ali prepreči pravilno delovanje računalnika oz. drugega programa. Da mu lahko rečemo virus, mora izpolnjevati dva kriterija: mora se izvesti sam in se razmnoževati. To najpogosteje doseže tako, da se namesti na mesto drugega programa (npr. urejevalnika besedil). Tako se vsakič, ko uporabnik zažene ta program, aktivira, omogočeno pa mu je tudi razmnoževanje. Nameni virusov so različni. Nekateri virusi z brisanjem podatkov in programov ali s formatiranjem trdega diska povzročajo veliko škodo na računalnikih. Obstajajo pa tudi virusi hudomušne narave, ki svojo prisotnost kažejo zgolj z različnimi besedilnimi, grafičnimi ali zvočnimi opozorili. Kljub na videz majhni škodi pa ti virusi z zasedanjem pomnilnika in procesorske moči vseeno lahko povzročijo nemalo nevšečnosti.

Virusi po elektronski pošti se, kot že ime samo pove, prenašajo s pomočjo elektronske pošte in se običajno razmnožujejo tako, da se sami razpošljejo na naslovnike, ki jih imamo shranjene v imeniku elektronskih naslovov.

Trojanski konj je program, ki ne počne zgolj to, za kar mislimo, da je namenjen. Lahko se nam na primer zdi, da je le igra, je pa tudi program, ki uničuje podatke ali jih celo razpošilja preko omrežja. Ključna razlika med njim in virusi je, da se trojanski konj ne razmnožuje sam. Aktiviramo ga izključno z datotekami, ki jih sami izvršimo na računalniku, recimo z odpiranjem izvedljive datoteke, ki smo jo prejeli po elektronski pošti.



V nasprotju z virusi, se **črvi** razmnožujejo brez uporabe datotek na okuženem računalniku. Črv je program, ki za razmnoževanje uporablja računalniška omrežja ter pomanjkljivosti v varnosti operacijskih sistemov. V omrežju poišče računalnik, izkoristi vrzel v varnosti (če le ta ni že odkrita in zaščitena), se namesti in od tod razmnoževanje tudi nadaljuje.

■ ČRV MYDOOM

Oglejmo si primer črva, katerega različice v letošnjem letu uporabnikom spleta vedno znova povzročajo sive lase. Po hitrem širjenju prvotnega črva z imenom MyDoom (januar, 2004) in njegovih potomcih, se je konec julija letos na medmrežju znova pojavila nova različica tega virusa. Črv je zelo upočasnil in v nekaterih primerih tudi onemogočil uporabo spletnih iskalnikov, kot so *Google*, *Yahoo*, *Altavista* in *Lycos*.

Najnovejša različica črva MyDoom se prenaša preko elektronske pošte in napada računalnike z operacijskimi sistemi MS Windows. Po aktiviranju se črv prekopira v mapo operacijskega sistema v datoteki *java.exe* in *services.exe*. S tem se namesti program, ki odpre stranska vrata (angl. back door), ki omogoči drugim uporabnikom vdor skozi luknjo v varnosti in prevzem nadzora nad okuženim računalnikom. Črv poskrbi tudi, da ga aktivira vsak zagon računalnika in temu primerno spremeni določene nastavitve (vrednosti ključev v registru) operacijskega sistema.

Druga naloga tega črva je, da v določenih datotekah na računalniku poišče elektronske naslove drugih uporabnikov, vaših prijateljev in znancev. Naslove išče tudi med elektronskimi naslovi znotraj elektronske pošte, ki je shranjena na trdem disku, in na prej omenjenih spletnih iskalnikih. Na več najdenih naslovov nato samodejno pošlje elektronska sporočila in s stotinami sporočil polni elektronske predale uporabnikov. Poslana sporočila imajo več možnih vsebin, podrobnosti katerih najdete na

spletu na URL: mydoomInfo. Podatki pošiljatelja so vedno lažni in so lahko katerikoli izmed najdenih elektronskih naslovov. Sporočilu je vedno pripeta ali izvedljiva ali zgoščena datoteka, ki vsebuje črva.

V januarskem izbruhu črva so ocenili, da je bilo okuženo vsako dvanajsto poslano elektronsko sporočilo URL: ML. Julijski izbruh pa k sreči ni imel takšnih razsežnosti, kar je najverjetneje posledica ustreznih protivirusnih zaščit.

■ ZAŠČITA IN NEKAJ PREVENTIVNIH NASVETOV

Virusom in zaradi njih nastali škodi se lahko izognete že z nekaj preprostimi koraki:

- uporabljajte protivirusno programsko opremo;
- uporabljajte varnejši operacijski sistem (npr. UNIX, Linux, MacOS ipd.);
- posodablajte MS Windows operacijski sistem s popravki, ki jih Microsoft objavlja na medmrežju, saj na ta način zakrpate znane luknje v varnosti sistema;
- izogibajte se programom iz neznanih virov (recimo medmrežje) in uporabljajte kupljene programe, ki jih dobite na zgoščenkah;
- v Microsoftovih programih vključite možnost zaščite proti virusom v makrojih in ne izvršujte makrojev, če niste popolnoma prepričani, kaj počnejo;
- ne odpirajte priloga v elektronski pošti, če le-ta vsebuje izvedljive datoteke, kot so datoteke s priponami EXE, COM in VBS na MS Windows operacijskih sistemih. Datoteke s slikami (JPG, GIF ipd.) niso škodljive, varnost pred MS Word dokumenti (DOC) pa dosežemo z zaščito pred makroji;
- pogosto napravite varnostno kopijo svojih podatkov.

Večina proizvajalcev protivirusne programske opreme na svojih spletnih straneh nudi brezplačna orodja za odstranitev tako starejših kot tudi najnovejših črvov. Ti programi niso zaščita pred virusi, namenjeni so le nujnemu

čiščenju virusov, ko so le-ti že okužili računalnik.

Prvi korak za zaščito proti virusom je seveda namestitev protivirusne programske opreme. Poznamo tako plačljive kot brezplačne programe. Slednje lahko običajno brezplačno uporabljamo le za osebne, nekomercialne namene. Primeri takih programov za osebno uporabo so naslednji trije: *avast! 4 Home Edition*, *AntiVir Personal Edition in AVG Anti-virus Free Edition*. Programe najdete na spodaj zapisanih povezavah. Vsi omenjeni programi omogočajo tudi posodobitev protivirusnih podatkov preko spleta, kar je eden ključnih korakov pri zaščiti proti novim različicam virusov. Plačljivo protivirusno programsko opremo pa lahko kupite že za 5000 SIT.

KAKO PROTIVIRUSNI PROGRAMI SPLOH DELUJEJO

Ob analizi novega virusa ugotovimo dele programske kode virusa, ki so zanj značilne. Pravimo jim digitalni podpis virusa in predstavljajo iskalni kriterij t.i. pregledovalnika. Pregledovalnik (angl. scanner) je osnovni del večine protivirusnih programov in v pomnilniku ter datotekah išče digitalne podpise znanih virusov. Če jih najde, javi da je datoteka oz. program okužen. Njegova uspešnost je odvisna predvsem od pravih digitalnih podpisov virusov, zato je ključnega pomena, da pogosto posodabljam protivirusne podatke. Majhne spremembe v kodi virusa namreč spremenijo njegov digitalni podpis, zato protivirusni programi brez posodobitve podatkov ne zaznajo novih različic virusov.

Protivirusni programi pogosto vsebujejo tudi možnost čiščenja okuženih datotek. Očitno je, da lahko tudi v tem primeru odstranimo samo znane viruse. Žal se veliko virusov ne da odstraniti, ne da bi poškodovali originalni program, ki ga moramo v takih primerih ponovno prekopirati iz varnostnih kopij ali pa ponovno namestiti. Če želite biti prepričani ali je virus zares odstranjen, je

slednje najboljša rešitev.

Za zaščito pred neznanimi, novimi različicami virusov lahko namestimo tudi programe, ki nadzorujejo zahteve operacijskega sistema po pisanju na disk ter po dostopu do datotek in pomnilnika. Taki programi običajno z opozorilom javijo sumljivo obnašanje programa, ki pa ni nujno virus. Programu lahko zatem omogočimo ali pa onemogočimo nadaljevanje, lahko ga pa tudi zberemo (po lastni presoji). Uporaba le tovrstnih programov pa za zaščito pred virusi ne zadošča.

Vsak uporabnik se lahko pred morebitno okužbo z virusom zaščiti na zgoraj omenjene in še na nekatere druge načine. Več o delovanju in vrstah protivirusnih programov lahko najdete tudi na spletu, npr. URL: [kakodelujejo](http://kakodelujejo.com). V vsakem primeru pa naj velja načelo bolje preprečiti kot zdraviti.

URL:antivirus1

<http://www.alwil.com>

URL:HowStuffWorks

<http://computer.howstuffworks.com/virus.htm>

URL:antivirus3

<http://www.free-av.com>

URL:antivirus2

<http://www.grisoft.com>

URL:ML

<http://www.message-labs.com/>

URL:kakodelujejo

<http://www.stiller.com/avsw.htm>

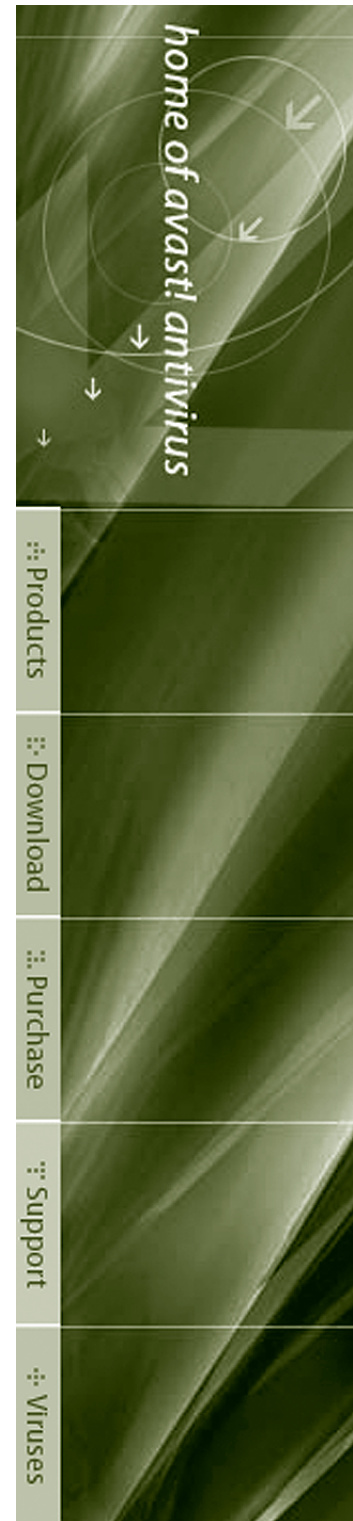
URL:Symantec

<http://www.symantec.com>

URL:mydoomInfo

<http://securityresponse.symantec.com/avcenter/venc/data/w32.mydoom.n@mm.html>

Andrej Taranenko



SVETLOBE

POPOLNI SONČEV MR

4.

NAJDALJŠE TRAJANJE POPOLNEGA SONČEVEGA MRKA

Med Sončevimi mrki so posebno zanimivi popolni. Za kak kraj na Zemlji je popoln Sončev mrk zelo redek vesoljski pojav, viden komaj na vsakih 200 do 300 let. Tudi pri tem naravnem pojavu si lahko zastavimo vprašanje, koliko časa lahko najdlje traja popolni Sončev mrk. Z osnovnošolsko matematiko se bomo po nekaj korakih prebili do rezultata. Zaradi boljše razumljivosti bomo nekatere reči poenostavili.

Najprej moramo izračunati širino Lunine sence, ki ob popolnem mrku Sonca oplazi Zemljino površje. Za ta izračun je treba izbrskati prave in čim natančnejše podatke, jih metodično urediti, da v računu pride vse lepo in prav, in še nekaj naj bi bilo prisotno, namreč to, da v računanju nekoliko uživamo. Teh podatkov seveda ni mogoče najti mimogrede, kakor da bi šel na vrt po korenček za juhico. Precej se je treba potruditi, da jih izvrtaš. Podatki so namreč razmetani po raznih knjigah in, če nimaš ustreznih knjig, npr. učbenikov, si daleč od rešitve zastavljenega vprašanja.

Za izračun širine Lunine sence na Zemlji potrebujemo naslednje podatke:

polmer Lune $r = 1738 \text{ km}$

polmer Zemlje R (v enačbi se bo krajšal; glej dalje)

oddaljenost Luna-Zemlja $d = 60 R$ (vrednost se spreminja približno od $56 R$ do $63 R$)

dolžina Lunine sence $s = 58,5 R$ (vrednost se spreminja približno od $57,5 R$ do 3 kar pa bi morali še predhodno izračunati, vendar je tu že dan podatek; (glej nalogo 1).

S slike 1 sestavimo enačbo:

$$x(s - d + R) = 2 r/s.$$

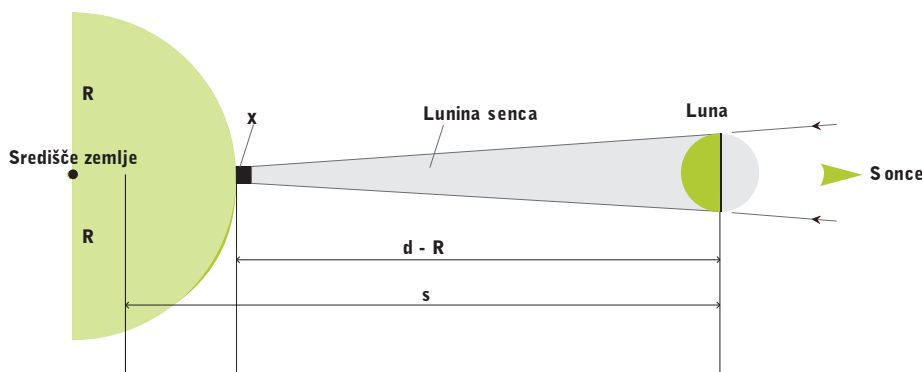
Tu moramo vzeti primer, ko je senca najdaljša ($s = 59,5 R$) in ko je Luna najbližje Zemlji ($d = 56 R$). Podatke vstavimo v enačbo in dobimo $x = 2 \cdot 1738 \text{ km} \cdot (59,5 R - 56 R + R) / 59,5 R \approx 260 \text{ km}$. Izračunali smo največjo širino pasu

Lunine sence, ki potuje čez kraje na Zemljinem površju, od koder je viden popolni mrk Sonca. Najmanjša širina pasu bi bila točka - popoln Sončev mrk bi se zgodil (začel in končal) v hipu. Širina Lunine sence je odvisna od medsebojnih oddaljenosti Lune, Zemlje in Sonca v času mrka. Najpogosteje navajajo širino med 40 km in 100 km , nikdar pa ne preseže 270 km , pri čemer se celotna senca vleče po Zemljinem površju v dolžini od 6000 km do 12000 km .

Zdaj pa se lahko lotimo računanja najdaljšega trajanja popolnega Sončevega mrka. Tega doživi opazovalec na Zemljinem ekvatorju, čez katerega potuje središče sence.

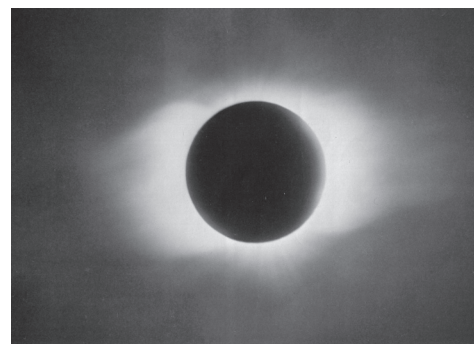
Če bi bila Zemlja ravna plošča, bi bil presek stožčaste Lunine sence z njo krog. Če bi bila Zemlja idealna krogla, bi bil presek sence z njo krožna ploskev

(kapica) na krogelni površini. Vendar poenostavimo. Vzemimo, da je presek sence z Zemljinim površjem kar približno krog. Ta senčni krog se zaradi gibanj Zemlje (kroženja okrog Sonca in vrtenja okrog vrtilne osi) in Lune (kroženja okrog Zemlje) premika po Zemljinem površju.



Izračunajmo hitrost premikanja Lunine sence glede na Zemljo. Hitrost Lune na njenem tiru okrog Zemlje je okoli 1 km/s. Luna in Zemlja potujeta po prostoru skupaj okrog Sonca, zato lahko vzamemo, da je hitrost sence tudi približno 1 km/s. Senca se giblje proti vzhodu. Hitrost kraja (točke) na Zemljinem ekvatorju je $2\pi R/v_{\text{rtilni čas Zemlje}} = 2\pi \cdot 6370 \text{ km} / 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 0,46 \text{ km/s}$. Smer gibanja kraja je proti vzhodu. Relativna hitrost sence glede opazovalca na ekvatorju pa je $1 \text{ km/s} - 0,46 \text{ km/s} = 0,54 \text{ km/s}$. Torej se senca (pravzaprav omenjeni senčni krog) premika po Zemljinem površju s hitrostjo približno 540 m/s od zahoda proti vzhodu in tako opisuje pas sence s širino od 40 do 270 km, kar smo že povedali. Vzemimo, da gre za enakomerno gibanje.

Najdaljši čas trajanja popolnega Sončevega mrka je čas, v katerem senčni krog prečka svoj premer. Izračunamo ga tako, da pot delimo s hitrostjo, torej $260 \text{ km} / (0,54 \text{ km/s}) \approx 8 \text{ min}$, kar se dobro ujema z vrednostjo, navadno navedeno v literaturi (7,7 min). Gre torej za zgornjo mejo trajanja popolnega mrka. Še nisem prebral, da bi kak popoln Sončev mrk trajal toliko časa, v povprečju namreč trajajo popolni Sončevi mrki le nekaj minut. Popolni Sončev mrk, ki je bil viden 11. 8. 1999 iz severne Slovenije, je na primer trajal dobri dve minuti.



Slika 2

TRI NALOGE

Da astronomski prispevek ne bi izzvenel v prazno, predlagam za reševanje tri naloge, prvo o dolžini Lunine sence, ostali dve pa o Sončevem mrku.

1. Izračunaj povprečno dolžino Lunine sence s , če poznaš polmer Sonca $R_S = 109,27 R$, polmer Lune $r = 0,273 R$, razdaljo Zemlja-Sonca $a = 23400 R \pm 400 R$, razdaljo Zemlja-Luna $d = 60 R \pm 3 R$, če je R polmer Zemlje. Naredi ustrezno skico.

2. Za nek kraj na Zemlji so napovedali, da bo tam določenega dne viden Sončev mrk, ko bo Lunina senca najkrajša. Kakšen Sončev mrk bodo krajanji opazovali tega dne (obkroži):

- a) popolni
- b) delni
- c) kolobarjasti

3. Ali bi bilo mogoče izračunati najdaljše trajanje popolnega središčnega Sončevega mrka še drugače? Bolj za razmislek.

Marijan Prosen

REŠITVE

1. Iz skice izpelješ, da je $s = r(a - d)/(R - r) = 58,5 R$. Lunina senca v povprečju ne doseže Zemljinega površja. Ker pa se a in d spreminjata, Lunina senca lahko opazi Zemljo. Najugodnejši pogoj za najdaljšo senco je, kadar je Luna najbližje Zemlji ($d = 56 R$) in je hkrati Zemlja najdlje od Sonca ($a = 23800 R$). V tem primeru je $s = 59,5 R$ in senca pade na Zemljo. Opazovalec na Zemlji v Lunini sencni ne vidi Sonca, zanj Sonce mrkne, opazuje torej popolni mrk Sonca. Glej dalje tekst.

2. c), kar ugotoviš na pamet, torej brez računa, če si le pozornost prebral pripevek. Lahko pa tudi izračunaš dolžino Lunine sence za ta primer in iz dolžine sence sklepaš na tip mrka. Opmo. Najdaljše trajanje kolobarjastega mrka je dobrih 12 min.

3. Da. Izračunati bi bilo treba čas, v katerem Luna (ko ima največji zorni kot) zakriva Sonce (ko ima najmanjši zorni kot) tako, da gre središče Luninega diska natančno čez središče Sončevega diska (v času mrka naj bi se navidezni poti Lune in Sonca popolnoma ujemale). Takega mrka v naravi ni. Gre za povsem teoretično nalogo. Podatke bi bilo treba še izbrskati. Sam sem to naredil. Dobimo zelo približno vrednost, odvisno od izbranih podatkov. Kakor rečeno, naloga je dana bolj za razmišljanje in spodbujanje domišljije.

IMENA NEBESNIH TELES

Založništvo Jutro, Ljubljana, 2003

Marijan Prosen

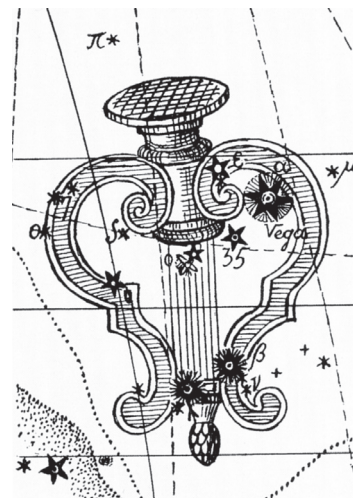
V okviru praznovanj ob 200 letnici smrti in 250 letnici rojstva Jurija Vege (1754 do 1802) je izšla tudi prva slovenska strokovna publikacija o imenih nebesnih teles. Vega je sicer najbolj znan kot matematik, ukvarjal pa se je tudi z astronomijo. Že leta 1837 so po njem poimenovali krater na Luni, pred kratkim pa tudi planetoid, ki so ga leta 1997 odkrili slovenski astronomi na observatoriju Črni vrh nad Idrijo.

Kot vemo, je naše Sonce le povsem povprečna zvezda v galaksiji z imenom *Rimska cesta*, včasih ji pravimo tudi *Mlečna cesta*. Danes astronomi ocenjujejo, da je v Rimski cesti preko 100 milijard zvezd, torej preko 100.000.000.000 »sonc«. In Rimska cesta je samo povsem običajna galaksija. Tudi za število galaksij velja podobna ocena: v (znanem) vesolju je preko 100 milijard galaksij. Število zvezd v vesolju je torej komajda predstavljivo število.

Z Zemlje vidimo le nekaj drobcev ogromnega vesolja. Vendar je teh nekaj drobcev dovolj, da je ljudem burilo domišljijo in da so v zgodovini poimenovali tiste objekte v vesolju, ki so jih lahko opazovali. Tako v knjigi »Imena nebesnih teles« izvem veliko zanimivosti o nastanku posameznih imen, kaj ta imena pomenijo in še marsikaj drugega. Na primer: razlaga, zakaj je Rimska cesta tudi Mlečna cesta, je res presenetljiva. Poglavja po vrsti obravnavajo imena zvezd, imena ozvezdij, asterizme, imena Rimske ceste, imena planetov, imena satelitov (lun), imena planetoidov, planetoid Vega, imena kometov, imena meteoritov, imena na Luni ter kraterja Vega in Stefan.

Knjiga je namenjena širokemu krogu bralcev, predvsem ljubiteljem naravoslovja, pa tudi jezikoslovja. Pisana je preprosto in za branje ne potrebujemo nobenega posebnega predznanja matematike ali fizike. Zato menim, da je knjiga zanimiva tudi za bralce Preseka, tako pri domačem kot tudi pri šolskem delu, na primer kot literatura za referate.

Sandi Klavžar



■ 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). Zaželeno 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 izvirno datoteko. Le-te naj bodo praviloma napisane v eni od standardnih različic urejevalnikov TeX oziroma LaTeX, kar bo olajšalo uredniški postopek.

Presek

list za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

Letnik 32
šolsko leto 2004/2005
Številka 1

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, Primož Potočnik (novice), 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 2004/2005 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: SKBASI2X, IBAN: SI56 0310 0100 0018 787.

Sponzor

SRCSI
sistemske integracije

List sofinancira Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport

Založilo DMFA–založništvo

Oblikovanje Polona Šterk in Matjaž Čuk

Tisk Tiskarna Pleško, Ljubljana

© 2004 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije
– 1581
Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja izdajatelja ni dovoljeno.

Poštšina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

%1/3"干& |⊙●☺||≥≠≈∂/∞7/8▒■●—(®®®®~°±+))%** ±¶1/41/22'? { 120,0012314 }#/, [3,14]μ0®·®~°++))%.

20

**%(((+±°~ⓂⓂⓂⓂ—■▣Σ₈√∞/√6≈#≡≤||☺☹☼|ᄇᆞᆯᆫᆮᆻᆷᆸᆹᆺ

[illegible]

010101010101010101010101



20

<

NAME

INAGRANDI RAZPIS

KRIŽANKA

<

$$\mathbf{z} = \mathbf{I} + \mathbf{0}$$

O O

~~101110110101010101010101~~

1001011010101001010101101101

0101010111010111010101110101011101010111010101

10

БЫТБМ9ТБМ

6X1317

OUT2IN J6NU36A

GLIMONORT26

0101010101010101010101010101