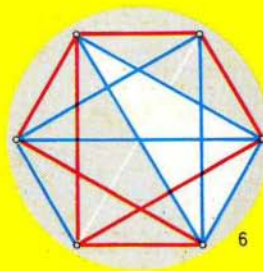
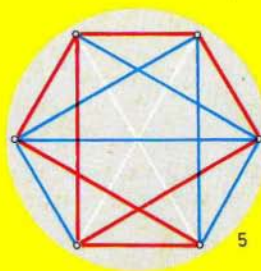
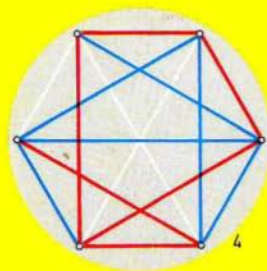
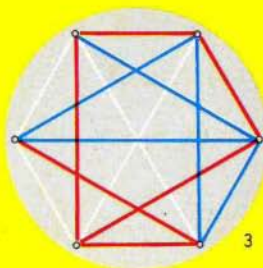
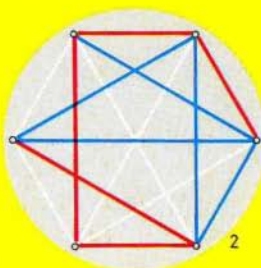
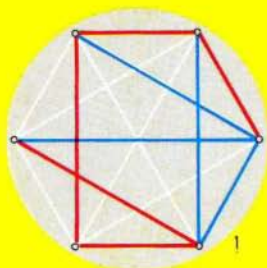


p r e

4

s e k

I
1973-74



LIST ZA MLADE

 **MATEMATIKE**

   **FIZIKE**

 **ASTRONOME**

IZDAJA D M F A S R S



K A Z A L O

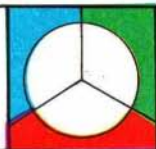
UVODNIK	161	Hribar M.: Dragi bralci
MATEMATIKA	162	Oblak F.: Osnovni pojmi geometrije
FIZIKA	165	Gosar P.: Fizika trkov
PISMA	173	Lenarčič M.: Profesor dr. Fran Dominko med učenci osnovne šole Polje
BRALCEV		
MATEMATIČNO	175	Kornfhage R.R.: S I M
RAZVEDRILO		
ASTRONOMIJA	178	Muminović M.: Na observatoriju "Čolina kapa" so opazovali komet
MLADI	179	Starič M.: Raziskovalna naloga - Kohoutkov komet
RAZISKOVALEC		
PREMISLI	182	Dover J.: Rezultat drugega nagradnega razpisa v reševanju naloge "1973" ter nova naloga: Škorec, kje si?
IN REŠI		
KROŽKI	184	Repovš D.: Poročilo o delu fizikalnega in matematičnega krožka na I. gimnaziji v Ljubljani v šolskem letu 1972/73
NALOGE	186	Repovš D. in A. Tomec: Republiško tekmovanje mladih fizikov v Celju 1973
TEKMOVANJA	190	Repovš D.: Fizikalni kviz

Slika na naslovni strani: Zadnjih šest potez v igri SIM. Modri je izgubil igro

Na tretji strani ovitka: Repoš D.: Letna šola mladih matematikov, Primošten 1973

Na četrti strani ovitka: Oblak F.: Rešitev "Prekupicujmo kvadrat."

UVODNIK



Dragi bralci!

Navada je, da ob zaključku pregledamo opravljeno delo in primerjamo rezultate s pričakovanji. Poskušali smo sestaviti štirikrat po 64 strani zanimivega branja iz matematike, fizike in astronomije, popestrenega z barvo, ilustracijo in šalo. Prizadevali smo si, da bi se to branje razlikovalo od tistega, ki ga najdete v učbenikih. Vi presodite, če nam je to uspelo vsaj na dvakrat 64 in dvakrat 32 straneh. Tehnične in druge težave so zmanjšale obseg dveh številčk na polovico. Komur se je branje včasih zdelo težko in je zahtevalo tehtnejši premislek, naj pomisli, da se "brez muje še čevelj ne obuže" in da velja to tudi v matematiki, fiziki in astronomiji. Upamo, da se ob PRESEKU kljub temu niste dolgočasili, da boste še segali po njem, in v njem tudi sodelovali s svojimi prispevki.

Nagradno tekmovanje PREMISLI IN REŠI je že pritegnilo marsikoga, vendar bi želeli še več reševalcev. Z novim letnikom pričakujemo več odmeva na rubriko IZ LABORATORIJA. Poslali ste nam premalo prispevkov, da bi vedeli, ali ste naredili poskuse, in so vam ti uspeli. Še posebej bi vam bili hvaležni za pisma z vašim mnenjem o PRESEKU in o prispevkih v njem. S skupnim delom bo revija zaživela in prebolela začetniške težave. S tem se poslavljamo od vas in vam želimo vesele in sončne počitnice.

Marjan Hribar



ZAČETNI POJMI GEOMETRIJE

Franci Oblak

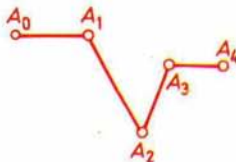
7. DALJICA. LOMLJENKA

Pojem daljice poznate. Daljico, ki veže (spaja) točki A in B (krajšči daljice), označimo z AB . Sedaj pa moremo definirati pojem daljice.

Definicija daljice:

Množico, ki jo sestavljata dve različni točki in vse točke, ki leže med njima, imenujemo daljica (če pa točki sovpadata, bomo imenovali tako daljico daljica nič).

Dolžino daljice imenujemo razdaljo med krajščema. Vsaka točka, ki leži med krajščema, se imenuje *notranja* točka te daljice. Na sliki 11 je narisana lomljenka $A_0A_1A_2A_3A_4$. Lomljenka je unija daljic A_0A_1 , A_1A_2 , A_2A_3 , A_3A_4 . Konec vsake daljice je začetek naslednje. Vendar sosedni daljici ne ležita na isti premici.

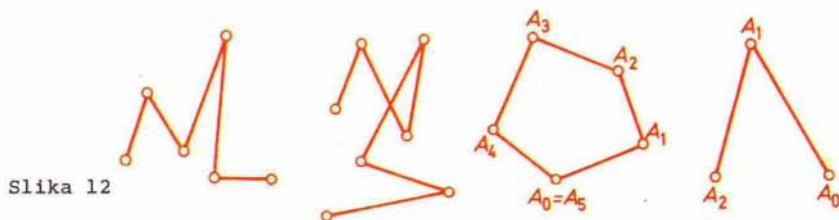


Slika 11

Definicija lomljenke:

Lomljenko imenujemo unijo daljic A_0A_1 , A_1A_2 , A_2A_3 , ..., $A_{n-1}A_n$, takih, da je konec vsake daljice (razen zadnje) začetek naslednje in da sosedni daljici ne ležita na isti premici.

Točki A_0 in A_n imenujemo konca lomljenke $A_0A_1A_2\dots A_n$. Pravimo, da ta lomljenka povezuje (veže) točki A_0 in A_n . Vsaka od daljic, ki lomljenko sestavlja, se imenuje njen *člen*. Vsoto dolžin vseh členov lomljenke imenujemo *dolžino lomljenke*. Na sliki 12 vidimo primere lomljenk.



Slika 12

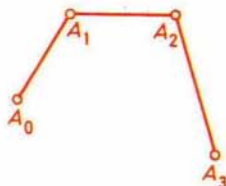
4. izrek (o dolžini lomljenke):

Dolžina lomljenke je večja od razdalje med njenima koncema.

Dokažimo izrek za lomljenko iz treh členov (slika 13).

Dano: lomljenka $A_0A_1A_2A_3$

Dokažimo: $\overline{A_0A_1} + \overline{A_1A_2} + \overline{A_2A_3} < \overline{A_0A_3}$



Dokaz: točke A_0 , A_1 in A_2 po definiciji lomljenke ne leže na isti premici. Če uporabimo lastnost razdalje za tri točke, ki ne leže na isti premici, je

$$\overline{A_0A_1} + \overline{A_1A_2} > \overline{A_0A_2} \quad (1)$$

Za točke A_0 , A_2 in A_3 iz lastnosti razdalje sledi:

$$\overline{A_0A_2} + \overline{A_2A_3} > \overline{A_0A_3} \quad (2)$$

Če zamenjamo A_0A_2 z vsoto $A_0A_1 + A_1A_2$, se bo leva stran relacije (2) povečala in zato:

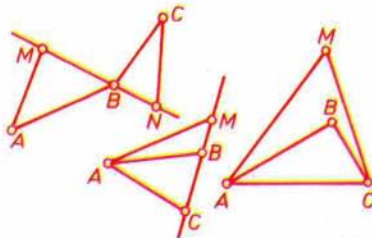
$$\overline{A_0A_1} + \overline{A_1A_2} + \overline{A_2A_3} > \overline{A_0A_3}$$

kar je bilo treba dokazati!

Podobno moremo dokazati izrek za lomljenko s poljubnim številom členov.

Vprašanja in naloge

- Navedite nekaj primerov lomljenke na predmetih iz okolice.
- Pokažite lomljenke na modelu kocke, če:
 - vsi členi leže v isti ravnini,
 - vsi členi ne leže v isti ravnini.
- Ali more nekaj členov lomljenke ležati na isti premici?
- Povejte izjavo, iz katere sledi odnos $\overline{A_1A_2} + \overline{A_2A_3} > \overline{A_1A_3}$ v dokazu izreka o dolžini lomljenke.
- Naštejte izjave, na katere smo se sklicevali pri dokazu izreka o dolžini lomljenke!
- Ali obstaja štirikotnik, ki ima stranice dolge:
 - 2 cm, 3,5 cm, 1 cm, 3 cm
 - 2 cm, 3,5 cm, 1 cm, 6,5 cm
 - 2 cm, 3,5 cm, 1 cm, 7 cm?
- Kolikšno dolžino more imeti daljica, če njeni krajišči veže lomljenka s členi dolžine: 3 cm, 2 cm, 4,5 cm?
1. dokažite, da je dolžina lomljenke ABC manjša od dolžine lomljenke $AMNC$ (slika 14a).
- Dokažite, da je dolžina lomljenke ABC manjša od dolžine lomljenke AMC (slika 14b in c).
- Dokažite, da je daljica AB premice (A,B) podmnožica premice (A,B) .



Objavljene odlomke je prevedel in priredil Franci Oblak iz knjige Geometrija za 6.razred, ki je izšla pod redakcijo A.N.Kolmogorova. 2.predelana izdaja. Moskva, Prosveščenje 1972.

P R E S E K - list za mlade matematike, fizike in astronome.

- letnik, šolsko leto 1973/74, 4.št., maj 1974, str. 161-192.
Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije.
Uredniški odbor: Vladimir Bagatelj, Jože Dover, Tomaž Fortuna, Marjan Hribar (urednik za fiziko), Andrej Kmet, Jože Kotnik, Matilda Lenarčič, Biserka Mikoš, Franci Oblak (urednik za matematiko), Jože Pavlišič, Tomaž Pisanski, Marijan Prosen, Dušan Repovš, Tomaž Skulj (odgovorni urednik), Marijan Vagaja in Ciril Velkoverh (tehn.urednik).
Rokopis sta natipkali Martina Fabjančič in Nuša Rode, jezikovno pa je pregledala Sandra Oblak. Slike je narisal Davorin Tomažič.
Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk DMFA SRS - PRESEK, Jadranska c.19., pp 227, 61001 Ljubljana, tel.št. 61-564/53. Št. žiro računa 50101-678-48363. Naročnina za šolsko leto je za posamezna naročila 20.-din, za skupinska pa 18.-din, za inozemstvo 2 \$ = 34.-din. Posamezna številka stane 5.-din.
List sofinancirajo: Kulturna skupnost Slovenije, Izobraževalna skupnost Slovenije ter Temeljne izobraževalne skupnosti v Sloveniji.
Ofset tisk časopisno in grafično podjetje "DELO", Ljubljana.
List izhaja štirikrat letno v nakladi 14.000 izvodov.

. Oprema Borut Delak in Višnja Kovačič.



FIZIKA TRKOV Peter Gosar

Odboj žoge od tal, udarec ene kroglice ob drugo, trk vagonov na železniškem tiru, so tako vsakdanji primeri trkov, da o njih kaj dosti ne premišljujemo. Če listamo po fizikalnih knjigah, pa opazimo, da je razpravljanje o trkih vsakdanji posel fizikov in da so redka področja fizike, kjer se temu lahko izognemo. V moderni fiziki se seveda zanimamo bolj za trke med majhnimi delci, kot so atomi, molekule, elektroni, protoni, nevtroni, atomska jedra itd. Spomnimo se le na to, da je tlak plina posledica trkov plinskih molekul s predmeti, ki so v dotiku s plinom, da omogočajo žarenje reklamnih cevi trki med elektroni in molekulami plinov, s katerimi so cevi napolnjene, in da sveti televizijski zaslon zaradi udarcev hitrih elektronov na tanko fluorescenčno plast na zaslonu.

Tu se bomo omejili na trke med velikimi telesi. Nič manj zanimivi ne bodo, saj bomo pri teh trkih skušali razumeti tudi manj znane podrobnosti. Kaj pravzaprav vemo o trku med krogla iz kovine, slonove kosti ali gume? Bore malo! V šoli nas odpravijo z izrekom, da se pri trku vedno ohrani skupna gibalna količina in s tem, da se pri prožnih oziroma elastičnih trkih ohrani tudi kinetična energija. V ilustracijo si oglejmo trk enakih krogel, ki se gibljeta po isti premici. Hitrost prve kroglice pred trkom je v_1 , druge pa v_2 . Ustrezni hitrosti po trku sta v_1' in v_2' . Iz pravila o ohranitvi gibalne količine sledi

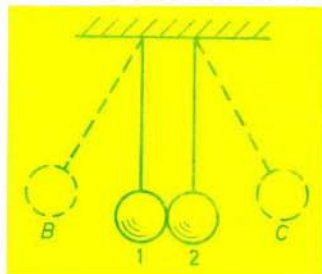
$$v_1 + v_2 = v_1' + v_2' \quad (1)$$

ker sta masi obeh krogel enaki. Zahteva o ohranitvi kinetične energije pri prožnem trku pa nam da enačbo

$$v_1^2 + v_2^2 = v_1'^2 + v_2'^2 \quad (2)$$

Enačbi (1) in (2) povezujeta hitrosti po trku s hitrostima pred trkom in tako omogočata, da lahko izračunamo neznani hitrosti v_1' in v_2' . Račun je preprost, še bolj pa rezultat: $v_1' = v_2$, $v_2' = v_1$. Pri trku krogli samo zamenjata hitrosti.

Vsakdo je bil gotovo že presenečen, ko je opazoval trk gibajoče se krogle z enako, mirujočo kroglo. Krogla, ki udari ob mirujočo kroglo, se ustavi, prvotno mirujoča krogla pa prevzame njeno hitrost in s tem tudi kinetično energijo. Tak poskus najlepše opazujemo, če obesimo enaki, jekleni ali slonokoščeni kroglji na vrvico kot pri matematičnem nihalu tako, da se v mirujoči legi dotikata (Sl.1). Kroglo 1 odklonimo iz mirovne lege A v levo B in izpustimo. Po trku se krogla 1 ustavi v legi A, krogla 2 pa zaniha in doseže maksimalni odklon v legi C, ki je simetrična



z lego B. Proces se začne znova v obratni smeri. V začetku opazovanja se zdi, da enačbi (1) in (2) izredno dobro opišeta pojav. Vendar po nekaj trkih opazimo, da krogla v legi A ne miruje popolnoma. Čim več trkov sta krogli doživeli, tem bolj izrazito se giblje krogla, ki bi morala po naših računih mirovati. Po daljšem času pride celo do tega, da obe krogli nihata v fazi in z isto amplitudo ter med njima sploh ne pride več do trkov. Kaj je narobe v naši razlagi? Fiziki so popolnoma prepričani v veljavnost enačbe (1). Če je kaj narobe, mora biti z enačbo o ohranitvi kinetične energije. Zares, pri trku se nekaj kinetične energije izgubi, telesa pa lahko zanihajo, se za stalno deformirajo in segrejejo. Zato popolnoma prožnih trkov ni. Enačbo (2) moramo popraviti takole

$$v_1'^2 + v_2'^2 = v_1'^2 + v_2'^2 + 2\epsilon \quad (3)$$

kjer $\epsilon > 0$ meri izgubo kinetične energije pri trku. Če je M masa posamezne krogle, je izguba kinetične energije $M\epsilon$.

Rešitev enačb (1) in (3) se sedaj glasi

$$\begin{aligned} v_1' &= (v_1 + v_2)/2 - \sqrt{[(v_1 - v_2)/2]^2 - \epsilon} \\ v_2' &= (v_1 + v_2)/2 + \sqrt{[(v_1 - v_2)/2]^2 - \epsilon} \end{aligned} \quad (4)$$

V posebnem primeru, ko v začetku krogla 2 miruje, krogla 1 pa se giblje s hitrostjo v , dobimo iz (4)

$$\begin{aligned} v_1' &= (v/2)(1 - \sqrt{1 - 4\epsilon/v^2}) \\ v_2' &= (v/2)(1 + \sqrt{1 - 4\epsilon/v^2}) \end{aligned} \quad (5)$$

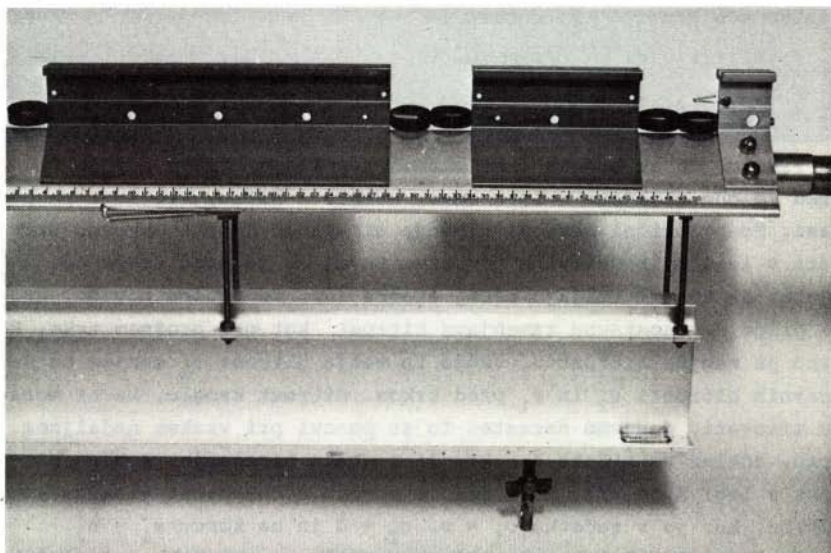
Vidimo, da se krogla 1 ne ustavi popolnoma, če je $\epsilon \neq 0$. Po trku se obe gibljeta v isto smer, krogla 2 hitro, krogla 1 pa počasi. Po polovični periodi nihanja nihala se krogli ponovno srečata v legi A in doživita nov trk. Sedaj se že pred trkom obe gibljeta. Za ta trk veljajo torej enačbe (4). Te enačbe povedo, da ne pride do enostavne zamenjave hitrosti kot pri prožnem trku. Po trku je manjša hitrost v_1' večja in večja hitrost v_2' manjša od ustreznih hitrosti v_2 in v_1 pred trkom. Hitrost krogle, ki bi morala mirovati, ponovno naraste. To se ponovi pri vsakem nadaljnjem trku, dokler ne nihata obe krogli z enako hitrostjo. Končna hitrost v legi A je $v/2$. To sledi iz pogoja o ohranitvi gibalne količine, ker je v začetku $v_1 = v$, $v_2 = 0$ in na koncu $v_1' = v_2'$.

Poglejmo še, koliko kinetične energije se pri trku največ lahko spremeni v drugačno energijo. V enačbah (4) mora biti kvadratni koren realen. To je možno le, če je $\epsilon \leq [(v_1 - v_2)/2]^2$. Pri popolnoma neprožnem trku, kjer se krogli po trku gibljeta enako hitro, doseže ϵ zgornjo mejo $[(v_1 - v_2)/2]^2$. Pri takem trku se ohranja le kinetična energija težišča $M[(v_1 + v_2)/2]^2$. Izguba kinetične energije je pri majhnih relativnih hitrostih $v_1 - v_2$ sorazmerna s kvadratom relativne hitrosti:

$$\epsilon = \alpha [(v_1 - v_2)/2]^2 \quad (6)$$

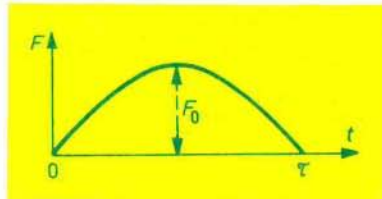
kjer je α pri kroglah iz slonove kosti ali gutaperče 0.4, pri kroglah iz jekla 0.5 in svinca 0.96. Pri zgornjem poskusu z nihali je končni rezultat večkratnih trkov isti, kot če bi imeli en sam popolnoma neprožen trk.

Do tu še vedno nismo nič zvedeli o samem poteku trka. Takih informacij nam enačbe, ki predstavljajo ohranitvene zakone, ne morejo dati. Zanimivo bi bilo vedeti, koliko časa traja trk, to je dotik med obema telesoma. Kolikšne sile in deformacije se pri tem pojavijo? Kaj vpliva na neprožnost trkov? Na ta vprašanja bomo skušali delno odgovoriti s preprostimi poskusi in razmišljanjem. Trke lahko izredno lepo opazujemo in raziskujemo z zračno progo, ki jo vidimo na sl. 2. Progo tvori votel strehast nosilec iz aluminija s trikotniškim prerezemom. Zgornji strehast del nosilca ima zelo veliko luknjic s premerom okoli 0.6 mm. V prvo kraji-



šče nosilca komprimiramo zrak. Drugo krajišče pa je zaprto tako, da komprimirani zrak uhaja iz nosilca le skozi luknjice na strehastem delu. Na progo postavimo aluminjast voziček s presekom v obliki na glavo obrnjene črke Y. Zrak, ki piha iz luknjic, dvigne voziček toliko, da ni več neposrednega dotika med vozičkom in progo. Voziček, ki tako lebdi na zračni blazini, lahko skoraj brez trenja drsi po progi. S takimi vozički lahko študiramo trke pri skoraj idealnih okoliščinah. (Strnad J., Obzornik mat. fiz. 16, (1969) 123).

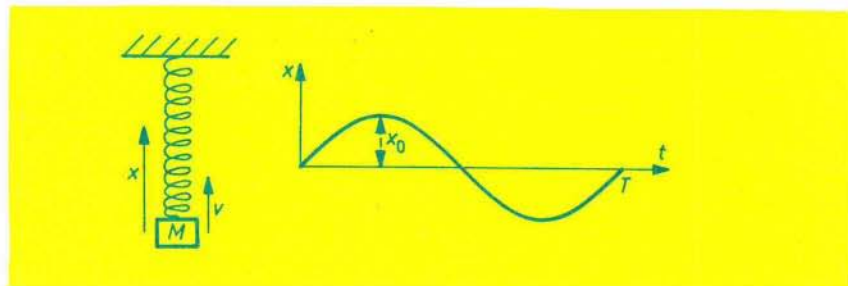
Opazujemo potek trka med vozičkom, ki se giblje s hitrostjo v in oviro na koncu proge. Voziček opremimo z odbijačem iz listnate ali vijačne vzmeti. Po prvem dotiku odbijača z oviro se začne vzmet krčiti. Pri tem se hitrost vozičku zmanjšuje, dokler se ta ne ustavi. V tem trenutku je vzmet najbolj stisnjena. Sledi raztezanje vzmeti in pospeševanje vozička v obratno smer. Ko vzmet ponovno dobi prvotno dolžino, je trka konec. Voziček se odlepi od ovire in drsi po zračni progi v obratno smer s hitrostjo $-v$. Potek sile med oviro in vozičkom kaže sl.3. Gibanje vozička po začetku trka je ravno tako kot gibanje uteži pri nihalu na vijač-



no vzmet v eni polperiodi (Sl.4). Trk torej traja polovico nihajnega časa t_0 ustreznega nihala na vijačno vzmet, to je

$$\tau = t_0/2 = \pi\sqrt{m/k} \quad , \quad (7)$$

kjer je m masa vozička in k konstanta odbijačeve vzmeti. Vidimo,



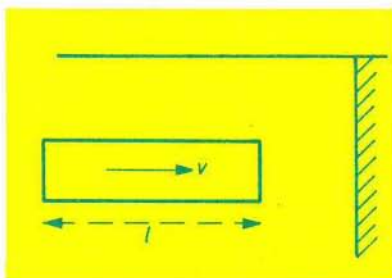
da je trajanje trka tem krajše, čim močnejša je vzmet. Zanimivo je, da je τ neodvisen od začetne hitrosti vozička. Sila med vozičkom in oviro pa je seveda tem večja, čim večja je ta hitrost. Izračunajmo silo F_0 , ki deluje, ko se voziček najbolj približa oviri. Tedaj se vsa kinetična energija vozička $mv^2/2$ pretvori v prožnostno energijo vzmeti $kx_0^2/2 = F_0^2/2k$. Iz enakosti obeh energij sledi takoj

$$F_0 = \sqrt{km} \ v. \quad (8)$$

Z "močjo" vzmeti naraščajo tudi sile pri trku. Če hočemo ublažiti trk, moramo uporabiti šibkejšo vzmet. S tem pa seveda trajanje trka podaljšamo.

Analiza poteka trka med kroglo iz prožne snovi, na primer slo-
nove kosti, gutaperče ali gume in
togimi tlemi ali steno, je bolj
zamotana. Oglejmo si preprostejši
primer, namreč trk prožnega va-

lja, ki se giblje vzdolž lastne osi ob togo steno. Glej sl.5 !
Izvesti tak poskus ni lahko, ker želimo, da bi se dotik med va-



ijem in steno izvršil po vsej prednji ploskvi valja istočasno. Zato se mora valj gibati natančno v smeri pravokotnice na steno, prednja ploskev valja in stena pa morata biti natančno vzporedno obdelani. Ko pride do dotika med valjem in steno, se vsi deli prožnega valja ne gibljejo enako. Najprej se na togi steni ustavi sprednji del valja. Ostali deli začutijo oviro in se ustavijo tem pozneje, čim bolj so oddaljeni od stene. Razmere so podobne kot pri zaustavljanju dolge kolone avtomobilov pred semaforjem. Avtomobili v koloni se prvotno gibljejo z enako hitrostjo. Ko zasveti rdeča luč, se najprej ustavijo avtomobili na čelu kolone. Tem postopoma slede ostali avtomobili. Najpozneje se ustavi avtomobil na koncu kolone. Vpliv rdeče luči se širi vzdolž kolone z določeno hitrostjo. Podobno se godi v prožnih snoveh. Vsaka motnja, kot na primer lokalni pritisk ali deformacija, se širi skozi prožno snov z zvočno hitrostjo c . Zvočna hitrost je odvisna od vrste snovi in je pri jeklu 5 km s^{-1} , pri bakru 3.7 km s^{-1} , pri gumi pa le 50 m s^{-1} . To so hitrosti longitudinalnega valovanja v palici. Če torej opazujemo razmere v valju med trkom, vidimo, da je v danem trenutku tisti del valja, ki je že začutil oviro, stisnjen, ostali deli pa ne. Dolžina valja se med trkom zmanjšuje podobno kot se zmanjšuje dolžina kolone avtomobilov pred semaforjem ali vzmeti pri prejšnjem poskusu. Najbolj je valj stisnjen, ko vsi njegovi deli mirujejo. Temu trenutku ustreza konec prvega polčasa trka, tedaj je konec kompresije. Sledi raztezanje valja, ki poteka enako kot prej stiskanje, le v obratnem zaporedju. Zaradi tlaka v valju se začne najprej pospeševati v smer proč od stene tisti del valja, ki se je nazadnje ustavil v prvem polčasu trka. Slede mu deli valja bližje steni, dokler ne dobi ves valj hitrosti $-v$. Tedaj valj odleti od stene. Trk tako traja toliko časa, kolikor rabi zvok, da prepotuje dvojno dolžino valja $2l$, to je od stene do konca valja in nazaj do stene:

$$\tau = 2l/c \quad (9)$$

Tudi tu je trajanje trka neodvisno od hitrosti valja. Zanimiva je tudi ugotovitev, da je τ sorazmeren z dolžino valja. Trajanje čelnega trka med dvema enakima valjema iz iste snovi je tudi podano z izrazom (9).

Koliko se valj največ stisne pri trku? Prav preprosto razmišljanje pove, da je sprememba dolžine valja Δl enaka

$$\Delta l = v\tau/2 = l(v/c). \quad (10)$$

Za prožna telesa velja Hookov zakon

$$\Delta l/l = p/E, \quad (11)$$

kjer je p tlak, ki povzroča deformacijo in E prožnostni modul snovi. Tako dobimo iz (10) in (11), da je tlak, ki deluje v valju med trkom

$$p = E(v/c). \quad (12)$$

Poglejmo še, kolikšna sila F deluje med steno in valjem. Ta se med trkom ne spreminja in je enaka kar $F = Sp$, kjer je S presek valja.

Trajanje trka med jeklenima valjema, ki sta dolga 4 cm, je na primer samo 16 milijonink sekunde. Pri enakih gumijastih valjih traja trk okoli 100 krat dlje. Zvočna hitrost v gumi je namreč zelo majhna.

Izraza (7) in (9) za trajanje trka si nista tuja. Prožni valj ima podobne lastnosti kot vzmet. Pri vzmeti je zveza med silo in deformacijo x izražena z $F = kx$, pri valju, ki ga stiskamo s silo F , pa velja $F = (ES/l)x$. Konstanti vzmeti k ustreza torej pri valju količina ES/l . To vrednost vstavimo v izraz (7) in, če upoštevamo, da je hitrost longitudinalnega valovanja v palici enaka $c = \sqrt{E/\rho}$, dobimo skoraj pravilni rezultat

$$\tau = \pi \sqrt{\frac{S}{ES/l}} = \pi(l/c) \quad (13)$$

Telesa se pri trku pogosto deformirajo za stalno zaradi velikih sil med trkom. Snovi so prožne le, dokler so tlaki majhni. Jeklo se stalno deformira že, če je tlak večji od $\approx 5 \cdot 10^{-3} E$. Vsi zgornji izrazi so bili izpeljani za idealno prožna telesa, pri katerih velja Hookov zakon. Vidimo, da so rezultati pravilni le, če je hitrost dovolj majhna. Iz enačbe (12) sledi, da doseže pri trku tlak vrednost $5 \cdot 10^{-3} E$ že pri hitrosti $5 \cdot 10^{-3} c$ ali okoli 25 m s^{-1} pri trku jeklenih valjev. Pri večji hitrosti se valja stalno deformirata. Pri trkih teles, kot je krogla, so razmere še dosti bolj neugodne, kot bomo videli v naslednjem odstavku.

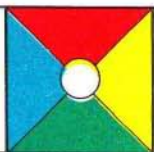
Trk dveh krogel ali trk krogle ob steno je zelo zapleten. Takoj po dotiku krogle s steno nastane v bližini stičnega mesta v krogli tlak (12), ki zaustavi gibanje tega dela krogle. Tlak se nato z zvočno hitrostjo širi v notranjost krogle in pri tem močno oslabi zaradi bočnega širjenja. Zmanjšani tlak ne more zaustaviti gibanja bolj oddaljenih delov krogle. Tudi potem, ko prvi

sunek prepotuje z zvočno hitrostjo premer krogle, se velik del krogle še vedno giblje. Posledica tega je, da se področja krogle, ki so bližje steni, še bolj stisnejo. Tlak v tem delu krogle narašča in postopoma zaustavlja vedno večji del krogle, dokler celotna krogla ne obmiruje. Iz tega sledi dvojje. Prvič traja trk v tem primeru dalj časa, kot bi sledilo iz formule (9), če v njej nadomestimo dolžino valja s premerom krogle. Pri trku krogel iz aluminija so na primer opazovali okoli 10 krat daljše čase. Čas trka τ je tu odvisen tudi od hitrosti v , vendar le kot $v^{-1/5}$. Še vedno pa velja, da je trajanje trka sorazmerno premeru krogle. Drugič, tlak ob stičnem mestu med kroglo in steno, je zaradi dodatnega stiskanja snovi dosti večji kot pri valju. Tako pride še lažje do stalne deformacije in meja dopustne hitrosti za prožni trk občutno pade. Pri trku krogle je časovni potek sile F med steno in kroglo podoben poteku sile pri trku vozička z odbijačem (Sl. 3).

Za ublažitev trkov velikokrat uporabljamo gumo zaradi njenih izrednih prožnostnih lastnosti. Pri gumi je prožnostni modul E majhen in trk traja dolgo časa. Sile med trkom so zato majhne. Poleg tega je območje prožnosti pri gumi izredno veliko in preneša tudi več kot 100% deformacijo, ne da bi se snov poškodovala.

Za zaključek le nekaj besed o neprožnih trkih. Trk ni neprožen le v opisanih primerih, ko se del kinetične energije porabi za stalno deformacijo in se telo tudi segreje. Pri trku lahko začno telesa nihati in del kinetične energije preide v energijo nihanja. Ne bomo razmišljali, kdaj lahko nastanejo taka nihanja. Bralcem v razmislek prepuščam naslednji poskus:

Na zračno progo postavimo dva enaka vozička in ju zvežemo z listnato ali z vijajčno vzmetjo. Tako smo dobili sestavljeno telo, ki lahko niha, če se vozička periodično približujeta in oddaljujeta drug od drugega. V začetku naj vozička mirujeta. Vzamemo še en ravno tak voziček in ga porinemo po zračni progi tako, da zadene v prva dva. Voziček, ki povzroči trk, naj bo opremljen z močnim odbijačem tako, da trk traja malo časa v primerjavi z nihajnim časom sestavljenega telesa. Kakšno gibanje opazujemo po trku? Kakšna je hitrost težišča sestavljenega telesa po trku? Koliko kinetične energije se je spremenilo v nihajno energijo sestavljenega telesa? Poučen je tudi trk sestavljenega telesa ob oviro na koncu proge.



Profesor dr. Fran Dominko med učenci
osnovne šole Polje

Dopoldne 9. januarja 1974 je med ploskanjem kakih tristo učencev prišel profesor Dominko na osnovno šolo Polje. Učenci so želeli, da bi potešil njihovo vedoželjnost. Pred tem so mu poslali okrog 150 pisem, vsako s povprečno po 5 vprašanji iz astronomije. S svojo znano ljubezniijo do stroke in s poslušom za mlade radovedneže je naš znani astronom odgovoril na vprašanja preprosto in zanimivo. Učenci so se mu pristrčno zahvalili, profesor pa jim je poklonil dve knjigi v spomin na prijetno srečanje.

Srečanje in pogovor s profesorjem F. Dominkom sta učencem osnovne šole Polje posredovala nova spoznanja. To so pokazala številna pisma, ki smo jih prejeli v uredništvu Preseka. Vsakemu posebej se lepo zahvaljujemo. Pisem je preveč, da bi mogli vsa objaviti. Izbrali smo le troje pisem.

Osmošolec Marko Bokalič nam piše: "... profesorja sem ves čas napeto poslušal in zvedel sem veliko takega, o čemer še nisem nikoli slišal. Razložil nam je, zakaj se nebo z Zemlje vidi modro in zakaj bi bilo črno, če bi šli zelo visoko. Zvedeli smo, da imajo planeti različna magnetna polja in različno privlačnost. To vpliva nekoliko tudi na število satelitov, ki jih imajo planeti. Razložil nam je še, zakaj zvezde, ki jih gledamo, utripajo in zakaj planeti, ki so nam bližje, utripajo manj. Tako lahko ločimo planet od zvezde stalnice. Povedal nam je tudi mnogo o galaksijah in o kometih ...".

V podtisu: B. Pečar, Prof.dr. Fran Dominko

Učenka 6. razreda Andreja Peternel pravi: "... najbolj se mi je vtisnilo v spomin, da je vesolje polno nebesnih teles: zvezd, planetov. Nebesno telo, ki je naše Sonce, je le velika zvezda, ki je za nas ogromnega pomena. Obstajalo bo še približno pet milijard let. Zanimiva je tudi domneva o življenju na drugih planetih. Do najbližje zvezde potuje svetloba kar štiri leta in štiri mesece. Nekaj nam je povedal tudi o neznanih letečih predmetih, o katerih zadnje čase veliko govorijo."

Ernest Wolf, učenec 5. razreda nam piše: "...Zanimivo je bilo o raketah...Pritegnil nas je tudi Kohoutkov komet... Ob koncu predavanja se je profesorju Dominku ena od učenk zahvalila in ga povabila, naj še pride med nas. Zatem je šel v naš razred in nam še razlagal, kar nas je zanimalo. Bili smo zelo počaščeni..., najbolj pa smo bili veseli, ko nas je povabil v svoj laboratorij na Viču. Dal mi je tudi avtogram, ki je varno spravljen. Astro-nomov obraz mi bo ostal za vedno v spominu..."

P.S.: Ali so tudi vašo šolo obiskali strokovnjaki, profesorji ali inženirji? O čem so govorili, katera vprašanja ste jim postavili, kako so vam jih pojasnili? Pišite nam, kako je bilo in česa si še želite! Zanimiva vprašanja in odgovore bomo objavili.

Matilda Lenarčič

ŠE NEKAJ KRIPTARITMOV
JE PRIPRAVIL

Vlado Batagelj

5. $\begin{array}{r} \text{? ? ?} \times \text{? ? ?} \\ \hline \end{array}$

? ? ?

? ? ?

? ? ?

? ? ? ? ?

pri čemer vstopa v izraz
vsaka cifra od 0 do 9
dvakrat.

6. $\begin{array}{r} \text{A B C} \times \text{B A C} \\ \hline \end{array}$

? ? ? B

? ? A

? ? ? ?

? ? ? ? ? ?

7. $\begin{array}{r} \text{A T O M} \times \text{A T O M} \\ \hline \end{array}$

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

? ? ? ? ?

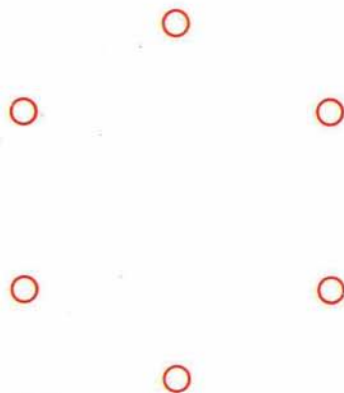
? ? ? ? A T O M

MATEMATIČNO RAZVEDRILO



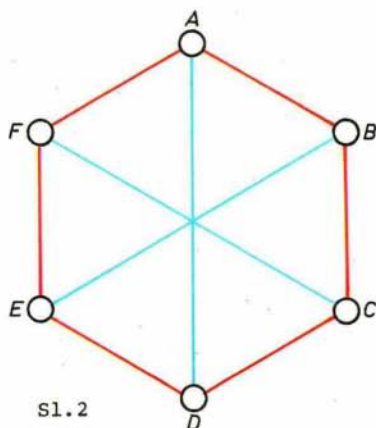
S I M Robert R. Korshage

SIM je igra za dva igralca. En igralec ima rdeč svinčnik, drugi pa modrega. Izmenoma vlečeta povezave dveh točk



S1.1

tako, da ne ponovita nobene že narisane črte, to pomeni, da ne povežeta že povezanih točk. Prvi igralec, ki napravi trikotnik svoje barve, zgubi igro. Na primer:



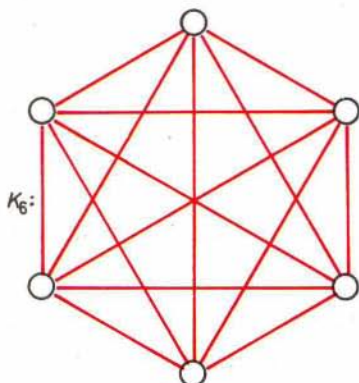
S1.2

Modri je na potezi. Če potegne zveznico AC, izgubi zaradi trikotnika ACD. Seveda pa še ne izgubi, če potegne daljico AE. V bistvu je le še ena čtra, ki jo lahko potegne, ne da bi izgubil. Ali bo modri izgubil v vsakem primeru? Ali si morda lahko zagotovi zmago?

Ali lahko igralca povelečeta vse možne povezave, ne da bi kdo zmagal?

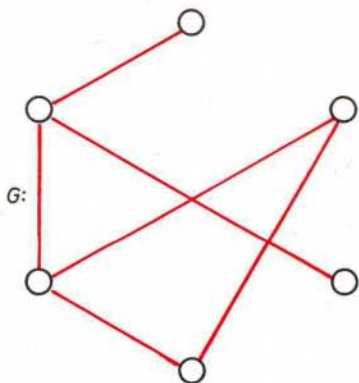
Teorija

Polni graf* z n točkami K_n vsebuje te točke in vse povezave med njimi. Na primer, za $n = 6$:

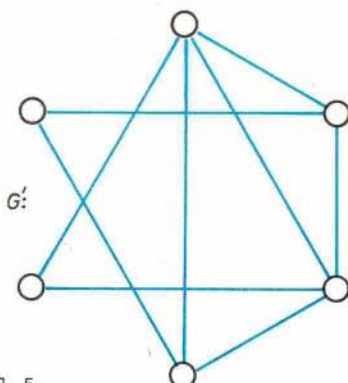


Sl.3

Komplement grafa G z n točkami, G' , vsebuje iste točke kot G in tiste povezave grafa K_n , ki niso v G . Na primer:



Sl.4

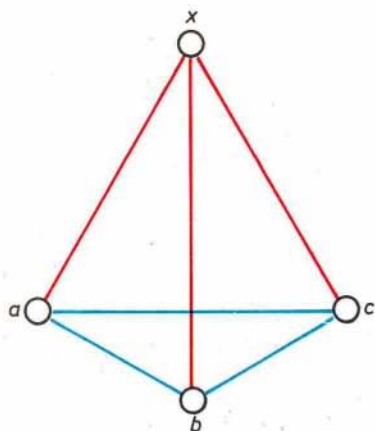


Sl.5

Za vsak graf G s šestimi točkami velja: bodisi G , bodisi G' vsebuje trikotnik.

Vzemimo poljubno točko x . V K_6 izhajajo iz x pet povezav. Torej so vsaj tri povezave bodisi v G , bodisi v G' . Denimo, da so te tri povezave v G in vodijo v točke a, b, c .

* Graf je sestavljen iz točk in povezav. Vsaki povezavi ustreza par točk, to sta krajišči povezave. Povezave lahko rišemo kot ravne ali krive črte. Razdalje med točkami za graf niso pomembne. Presečišča povezav niso nove točke grafa (Op.ur.)



Sl.6

Če sta dve od teh treh točk povezani v G , npr. a in b , potem obstaja v G trikotnik xab . Če pa noben par točk ni povezan v G , je trikotnik abc v G' . Torej bodisi G , bodisi G' vsebuje trikotnik.

V igri SIM lahko v skrajnem primeru rdeče in modre črte določajo komplementarni grafa s šestimi točkami. Teorija jamči, da bo v enem od obeh grafov gotovo trikotnik.

To je preprosta igra, v kateri vedno nekdo zmaga. Vendar še nihče ne pozna zanesljive poti do zmage.

Premisli, kako je s podobno igro na petih točkah? Ali pa z igro na sedmih, osmih in več točkah?

*Robert R. Korfhage
Southern Methodist University
Dallas, Texas, USA*

Prevedel:

Tomo Pisanski

Rešitve kriptaritmov iz 3.št. Preseka

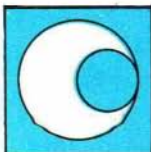
$$\begin{array}{r} 1. \quad \begin{array}{r} 67 \times 11 \\ 67 \\ \hline 67 \\ 737 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad \begin{array}{r} 987 \times 121 \\ 987 \\ 1974 \\ \hline 987 \\ 119427 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad \begin{array}{r} 99 \times 99 \\ 891 \\ \hline 891 \\ 9801 \\ \hline 199 \\ 10000 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad \begin{array}{r} 123456789 \\ \text{H I P E R B O L A} \end{array} \end{array}$$

Vladimir Batagelj



ASTRONOMIJA

NA OBSERVATORIJU "ČOLINA KAPA" SO OPAZOVALI KOMET *



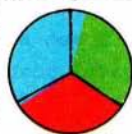
V okviru Akademsko astronomsko astronavičnega društva v Sarajevu smo opazovali Kohoutkov komet iz astronomskega observatorija "Čolina kapa". Prvič smo ga videli in posneli 25.10.1973. Z daljnogledom je bil viden kot okrogla megličasta pega z izrazitim svetlim središčnim jedrom. Pozneje smo opazovali in fotografirali komet še večkrat. 29.11.1973 smo opazili rep, ki se je postopoma večal. 9.1.1974 je bil komet viden s prostim očesom.

Komet smo fotografirali še 15.1.1974 (glej sliko). Posneli smo ga z dvojnimi astrografom s premerom 83 mm in goriščno razdaljo 375 mm na fotografske plošče (9x12 cm) s Kodakovo spektroskopsko emulzijo 103a-E, ki je občutljiva na rdeči del spektra. Osvetlitev je bila okoli 10 minut.

Za AAAD

Muhamed Muminović

* Uredništvo je prispevek nekoliko skrajšalo in priredilo.



RAZISKOVALNA NALOGA »KOHOUTKOV KOMET«

Raziskovalno nalogo o opazovanju Kohoutkovega kometa sta poslala le Marko Starič, dijak 3. razreda I. gimnazije Ljubljana Bežigrad in Rasto Snoj, dijak 2. razreda gimnazije Poljane. Vzrok za tako slab odziv na raziskovalno nalogo "Kohoutkov komet" je brez dvoma ta, da je bil komet mnogo šibkejši, kot je bilo napovedano, nekoliko pa tudi zaradi slabega vremena, ki je bilo tedaj pri nas. V tej številki objavljamo prvi prispevek. Avtor je prejel za nagrado pet matematičnih in dve astronomski knjigi.

Marijan Prosen

Komet Kohoutek sem opazoval štirikrat. Bil je zelo medel in majhen, s prostim očesom viden le v najboljših opazovalnih pogojih. Glavo je imel zelo svetlo v primerjavi z repom. Sprva je bil v ozvezdju Vodnarja, potem v Ribah. Gibal se je z repom naprej. Za opazovanja sem uporabljal zrcalni teleskop AT-140 s premerom zrcala 140 mm, goriščno razdaljo 1470 mm in povečavama 50X in 90X. Komet sem tudi fotografiral (gl. slike); uporabljal sem kamero Praktica L z objektivom 2.8/50 in film ILFORD HP4 občutljivosti 27-29 DIN. Film sem razvijal 20 minut v razvijalcu FR5, tako da se je filmu povečala občutljivost na okoli 33 DIN. Za kopiranje sem uporabljal fotopapir Forte s trdo gradacijo. Pri eksponiranju sem sledil zvezdam (fotoaparat sem pritrdil na deklinacijsko os teleskopa, ga usmeril proti kometu ter skozi teleskop sledil gibanju kometa oz. neba).

Ljubljana, 16.1.1974, ob 18^h

Komet sem prvič opazil ob 18^h5^m s teleskopom AT-140 pri 50-kratni povečavi. Opazovalni pogoji so bili slabi (megla, dim; komaj se je videla α Vodnarja). Komet je bil viden kot medla difuzna meglica, okrogle oblike, približno svetilnosti Herkulske kopice M13. Repa nisem videl. Zdelo se mi je, da vidim svetlo jedro v sredini. S prostim očesom komet ni bil viden.



Sl. 1



Sl. 2

Slika 1: Kohoutkov komet 21.1.1974, ob 19^h 15^m, fotografiran iz Preserja. Komet je bil še vedno v Ribah. Če primerjate to fotografijo s prejšnjo, se lepo vidi premik kometa. Na fotografiji je vidna tudi zodiakalna svetloba. Film je bil osvetljen 10 minut.

Slika 2: Komet Kohoutek povečan iz sl. 1. Bolje se vidi svetla kometova glava in zelo nežen rep.

Ljubljana, 17.1.1974, ob 19^h 20^m

Komet je bil že zelo nizko nad horizontom (približno 5°). Vidljivost je bila nekoliko boljša kot prejšnji dan, vendar se s prostim očesom komet ni videl. Opazoval sem skozi refraktor (D=80 mm, f=1300 mm) pri 40-kratni povečavi. Videl se je tako kot prejšnji dan.

Ljubljana, 20.1.1974, ob 18^h 30^m

Pri 50-kratni povečavi (AT-140) sem zapazil rep, ki je bil zelo nežen ter dolg približno 0.5°. Glava je bila zelo svetla. Opazovalni pogoji so bili dobri; s prostim očesom se je videla Rimska cesta, galaksija v Andromedi, vse zvezde, ki sestavljajo glavo Rib. Zdelo se mi je, da vidim komet s prostim očesom in sicer 4° pod glavo ozvezdja Rib, rep se mi je zdel 2° dolg, skoraj navpičen. V teleskopu je bila glava svetlejša od meglice v Orionu. Napravil sem tudi dva posnetka - eksponiranje 5 minut in 10 minut.

Preserje pod Krimom, 21.1.1974, ob 19^h

Pri povečavi 50X (AT-140) se je videl rep, dolg 1.5°, glava je imela 0.1° v premeru. V 10 minutah sem pri povečavi 95X opazil tudi premik kometa glede na zvezde. Primerjal sem njegovo lego z dvema zvezdama, eno za dva premera kometove glave nad kometom (Z_Z) in drugo za tri glave levo (Z_L). Na začetku je bil kot $\times Z_Z$ K Z_L top (okoli 100°), po 10 minutah je postal pravi. Potem sem še enkrat beležil gibanje.

Opazovalni pogoji so bili odlični. Zelo dobro se je videla Rimska cesta in sicer celoten pas, ki je bil na nebu, potem galaksija v Andromedi, meglica v Orionu, dvojna kopica Ha in Hi ter zodiakalna svetloba.

S prostim očesom sem komet komaj zasledil. Rep je bil dolg 2-3°. V primerjavi z M31 je bil komet bolj medel (S1.1 in 2).

Marko Starič



PREMISLI IN REŠI

REZULTATI DRUGEGA NAGRADNEGA RAZPISA V REŠEVANJU NALOGE 1973

Do 28. februarja smo prejeli 89 rešitev. Pri danih pogojih je 38 reševalcev uspelo zapisati naravna števila do 51. Zanimivo je, da 51 rešitev nismo mogli upoštevati pri žrebanju, kajti 22 jih je bilo brez kupona, 29 rešitev pa je bilo nepopolnih. Nekaj reševalcev je poslalo rešitve, pri katerih so uporabili tudi višje ("nedovoljene") računske operacije (na primer $52 = 7^{2-1} + \sqrt{9}$).

Pravilno so nalogo rešili: Dušan Ostrouška, gimn. Postojna - Ivan Čibej, gimn. Idrija - Miran Željko, osn. šola D. Logatec - Miran Marčič, gimn. Ptuj - Jože Šmigoc, gimn. Ptuj - Franci Forstnerič, gimn. Ljubljana - Šentvid - Aleš Babnik, osn. šola J. Potrča - Ljubljana - Branka Levačič, osn. šola Bratov Hribarjev - Brežice - Lucjan Pucer, gimn. Koper - Jani Mele, gimn. Ljubljana - Bežigrad - Stanislav Hrovat, gimn. Jesenice - Andrej Kores, osn. šola Prule - Ljubljana - Danica Vidmar, osn. šola Bratov Hribarjev - Brežice - Joško Šömen, osn. šola Hrvatini - Andrej Štendler, gimn. Trbovlje - Tadeja Primožič, osn. šola Zvonka Runka - Ljubljana - Janja Terlep, osn. šola Zvonka Runka - Ljubljana - Viki Bezek, osn. šola Z. Runka - Ljubljana - Špela Pavšič, osn. šola J. Mevilje - Mokronog - Marko Hojan, gimn. Velenje - Nada Širca, slov. gimn. Koper - Mirko Bandelj, gimn. Ajdovščina - Smiljan Andromako, Kranj - Metka Žerovnik, osn. šola F. Bukovca - Preska - Roman Bahovec, osn. šola A. Kobeta - Ljubljana - Šentvid - Toni Urankar, gimn. Trbovlje - Irena Ferenčak, osn. šola Bratov Ribarjev - Brežice - Blaž Pišek, osn. šola Z. Runka - Ljubljana - Miha Zadnikar, osn. šola M. Jarca - Ljubljana - Nina Jerkič, osn. šola M. Jarca - Ljubljana - Marta Završnik, osn. šola T. Tomšiča - Ljubljana - Igor Resnik, osn. šola 8. talcev D. Logatec - Bojan Klarič, osn. šola Majšperk - Branka Zorman, osn. šola Domžale - Cvetka Zalokar, osnovna šola V. Perka - Domžale - Bogdan Trinkaš, tehnična elektro šola - Ljubljana - Zlatica Lihtenvalner, osn. šola K. D. Kajuha - Murska Sobota - Berto Peternelj, osn. šola spomenik NOB Cerklje.

Sklenili smo, da vseh 38 reševalcev nagradimo s knjigo Alojzij Vadnal: FUNKCIJE I. iz knjižne zbirke SIGMA. Izžrebali pa smo 4 reševalce, ki prejmejo še knjigo Rajko Jamnik: TEORIJA IGER prav tako iz zbirke SIGMA. To so: Bogdan Trinkaš, Smiljan Andromako, Aleš Babnik in Lucijan Pucer.

Na naslednji strani objavljamo novo nalogo. Pogoji razpisa so bili objavljeni v prvi številki Preseka na str. 56.

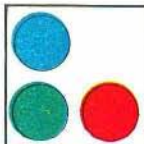
ŠKOREC, KJE SI ?

Pred vami je nova naloga, zadnja v prvem letniku. Upamo, da bo vzbudila prav toliko ali pa še več zanimanja kakor prejšnje, čeprav za rešitev te naloge ni treba znati računati. Rešeni nalogi nikar ne pozabite priložiti kupona, kar se je doslej vedkrat pripetilo, kajti rešitev brez kupona ne upoštevamo, kar so nekateri reševalci že prav gotovo sami ugotovili! Sedaj pa naloga:

Ob vaški ulici je pet raznobarvnih hiš, v vsaki stanuje družina s očetom različnega imena, vsaka družina pije različno pijačo, v vrtu ima različno sadno drevje in na vsakem vrtu gnezdi jo različne ptice!

1. Rdeča hiša je desno od modre.
2. Ciril stanuje v prvi hiši z leve.
3. Tomaž stanuje v beli hiši.
4. Marjan s svojimi goji breskve.
5. Jablane rastejo na vrtu tiste družine, kjer v sosedovem vrtu prepevajo ščinkavci.
6. Otroci v rdeči hiši pijejo kakao.
7. Družina v srednji hiši pije malinovec.
8. Cirilova družina stanuje v hiši poleg rjave.
9. Jožetovi družini prepevajo kosi.
10. Pri sivi hiši rasto jablane.
11. Ena družina pije limonado.
12. Liščki prepevajo v sosednjem vrtu kot rastejo hruške.
13. Čaj pijejo pri tisti družini, kjer goje marelice.
14. Francetova družina pije mleko.
15. Sinice gnezdi jo v češnjah.
16. Katero družino razveseljujejo škorci ?

Jože Dover



KROŽKI

POROČILO O DELU FIZIKALNEGA IN MATEMATIČNEGA KROŽKA NA I. GIMNAZIJI V LJUBLJANI V ŠOLSKEM LETU 1972/73

Krožka sta pričela s sestanki kmalu po začetku pouka. Poleg starih članov smo pridobili še nekaj prvošolcev, tako da nas je bilo na sestankih vedno najmanj deset. Fiziki smo pripravili nekaj predavanj: bumerang, galilejeve transformacije, radio, osciloskop, elektronske meritve pri fizikalnih poskusih, uporabna vezja, sipanje svetlobe in Enajsta šola pod mostom. Na sestanek smo povabili tudi dr. J. Pahorja z odseka za fiziko. Pripravil nam je kratko predavanje o osciloskopih in nam pokazal v praksi merjenja na modernih elektronskih pripravah. Ogledali smo si reaktor v Podgorici in šli na predavanje dr. J. Strnada o relativnosti. Organizirali smo tudi obisk sejma elektronike. Udeležili smo se republiškega tekmovanja mladih fizikov. Nekaj naših članov je z uspehom tekmovalo tudi na zveznem tekmovanju v Velenju.

Matematiki so pretežno reševali naloge. V začetku šolskega leta sta dva člana krožka izdelala zbirko matematičnih nalog, ki smo jih potem reševali na sestankih. Tak način se je izkazal za zelo koristnega, saj smo se lahko že prej dodobra seznanili s problemom in samostojno poiskali rešitev. Člani, ki so se udeležili Letne šole mladih matematikov, so poročali o njenem delu. Predelali smo tudi naloge s pomembnejših lanskih tekmovanj. Na republiškem in zveznem tekmovanju mladih matematikov smo se odlično odrezali. Nekateri naši člani so šli letos ponovno na Letno šolo. Organizirali smo prodajo knjig zbirke Sigma na naši šoli in jih prodali preko dvesto.

Krožka sta uspešno opravila svoji nalogi. Devet članov se je jeseni 1973 vpisalo na matematično fizikalni odderek, pet na tehniško fiziko in štirje na tehniško matematiko. V prihodnjem letu bodo oba krožka zagotovo obnovili.

Dušan Repovš

KUPON 4

Dragi krožkar,

revija *Presek* je namenjena tebi in tvojim vrstnikom. Želimo, da bi bila čimbolj zanimiva in koristna. V njej naj bi se odražalo tudi delo krožkov po srednjih in osnovnih šolah. Njim je namenjena posebna rubrika *KROŽKI*, v katero boste pisali dijaki sami. Pri tem se lahko zanesete na pomoč članov uredniškega odbora.

Ali deluje na tvoji šoli matematični, fizikalni, astronomski krožek? Piši nam, kaj delate na sestankih! Morebiti vas obiščemo in vam pripravimo zanimiv poskus ali predavanje. Pomembno je, da pričnemo čimprej sodelovati, mar ne?

Lep pozdrav!

Dušan Repovš

Deset tisoč izvodov prve številke *PRESEKA* je kmalu po izidu, v jeseni 1973, pošla. Sedaj je naklada 14.000. Za tolikšno naklado, ki je lep uspeh, imate zasluge prav vsi, učenci in učitelji matematike in fizike.

Uredništvo *PRESEKA* je sklenilo nagraditi 12 šol s knjigami, ki jih izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS. Knjige bodo prejele šole, ki so imele absolutno ali relativno največ naročnikov. Te šole so:

Osnovne šole Piran, Sentjanž, Solkan, Smartno pri Slovenj Gradcu, Šmarje pri Jelšah in Izola; gimnazije Ljutomer, Tolmin, Nova Gorica, Novo mesto; tehniška šola Celje ter tehniška elektro šola Velenje.

Upamo, da bodo knjige koristno uporabljali učitelji in učenci nagrajenih šol. Vsem šolam in učiteljem, našim članom društva, iskrena hvala za sodelovanje.

Za uredniški odbor
odgovorni urednik

Tomaž Skulj



NALOGE-TEKMOVANJA

REPUBLIŠKO TEKMOVANJE MLADIH FIZIKOV V CELJU 1973

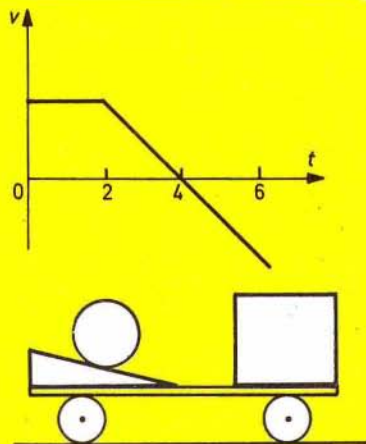
12. maja je bilo v Celju tekmovanje mladih fizikov. Na centru ekonomskih srednjih šol so se pričeli zbirati prvi tekmovalci že uro pred začetkom tekmovanja. V pritličju je bil pripravljen priprizek za dijake. Tekmovalci so lahko kupili knjižice zbirke SIGMA. Pred začetkom tekmovanja je zbranim najprej zaželel dobrodošlico prof. S. Lorger, celjski profesor matematike in znan športnik. Za njim je spregovoril še prof. dr. A. Moljk, predsednik Društva matematikov, fizikov in astronomov SRS. Omenil je novost pri nalogah za drugošolce in tretješolce. Prvi so morali poiskati najboljši model za merjenje pospeškov v avtomobilu, drugi pa najti najboljše dimenzije za reklamni alkoholni termometer.

Po pozdravnem govoru se je začelo tekmovanje. Dijaki so reševali naslednje naloge:

2. razred

1. Priloženi graf kaže časovni potek hitrosti telesa pri premem gibanju. Izračunaj razdaljo med točkama, v katerih je telo na začetku in na koncu. Navedi kakšen primer za tako gibanje!

2. Na kamionu je 200 kg težak sod podložen z desko, ki je prislonjena na zadnjo stranico. Deska oklepa kot 15° z vodoravno podlago. S kolikim največjim pospeškom sme voziti kamion po ravnini, da se sod ne bo kotalil po deski navzgor? Trenje zanemarimo.



3. Na lahki 1 m dolgi palici, ki stoji navpično, sta pritrjeni krogli 1 kg na vrhu in 500 g na $1/3$ dolžine od tal. Kolikšna je hitrost zgornje kroglice, ko pade palica na vodoravna tla, ne da bi pri tem spodnje krajišče palice zdrsnilo. Maso palice zanemarimo glede na maso krogel.

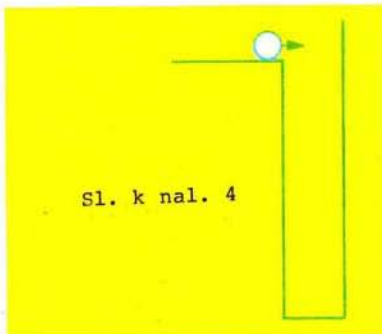
4. Krogla s premerom 2 cm drsi po gladki vodoravni podlagi s hitrostjo 1 m/s in pride v 7 cm široko in 45 cm globoko odprtino med dve jekleni plošči. (Slika). Kolikokrat zadene krogla ob plošči preden doseže dno? Trki so prožni, trenja ni. $4, 2 \times 10^3$

3. razred

1. V cevki z obliko črke U je odprti krak do vrha napolnjen z živim srebrom, v zaprtem kraku pa je 24 cm dolg stolpec zraka s temperaturo 273 K. Zrak segrejemo, da izteče nekaj živega srebra, nato pa ga ohladimo na začetno temperaturo. Pri tem se gladina živega srebra v odprtem kraku ustali 6 cm pod robom cevke. Kolikšna je bila najvišja temperatura zraka v zaprtem kraku? Zunanji tlak je 750 torov, gostota živega srebra je $13,6 \text{ g/cm}^3$. Raztezanje cevi in živega srebra je zanemarljivo.

2. V hladilniku, v katerem je temperatura 0°C , je $0,5 \text{ kg}$ vode s temperaturo 0°C . Kolikšno delo opravi 100-vatni motor hladilnika, medtem ko vsa voda zmrzne, če je zunaj temperatura 20°C in deluje hladilnik 10-krat slabše od idealnega? V hladilnik uhaja tudi toplota skozi stene, ki so obdane z 10 cm debelo plastjo toplotnega izolatorja s toplotno prevodnostjo $0,05 \text{ W/mst}$ in imajo površino 4 m^2 .

5. V avtomobilu bi si radi naredili merilnik pospeška. Ali lahko predlagaš kak fizikalni pojav, ki bi ga uporabil za osnovo merilnika? Nariši shemo in navedi približno velikost delov, da bi lahko meril pospeške do $0,5 \text{ g}$.



Sl. k nal. 4

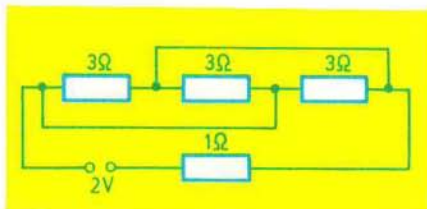
3. Dve kovinski kroglici sta na 1 m dolgih nitkah s skupnim obesiščem. Kroglici odklonimo iz mirovne lege za 10 cm in spustimo. V mirovni legi trčita in se elastično odbijeta. V kolikšnih časovnih presledkih pride do trkov? Pri vsakem trku se težji kroglici zmanjša amplituda za $1/5$, lažji pa za $1/4$. Po kolikšnem času sta amplitudi v razmerju 1:2?

4. Podmornica se potaplja navpično navzdol in oddaja 350 ms trajajoče signale ultrazvoka. Po odboju na vodoravnem dnu se signal vrne na ladjo, kjer traja sprejem signala 349 ms. S kolikšno hitrostjo se potaplja podmornica?

5. Radi bi napravili reklamni alkoholni termometer, ki bi kazal od 10 – 30°C in bi imel stopinjo dolgo 10 cm. Kakšen premer buče boš vzel, če ima kapilarna cevka notranji premer 2 mm. Gostota alkohola je $0,8 \text{ g/cm}^3$; temp. koef. prostorninskega raztezka alkohola pa je $0,0008$ na stopinjo.

4. razred

1. Kolikšen tok teče skozi posamezne upornike, ki so vezani kot prikazuje slika na generator z gonilno napetostjo 2 V in notranjim uporom 1 ohm. Vsi trije uporniki imajo upor po 3 ohm.

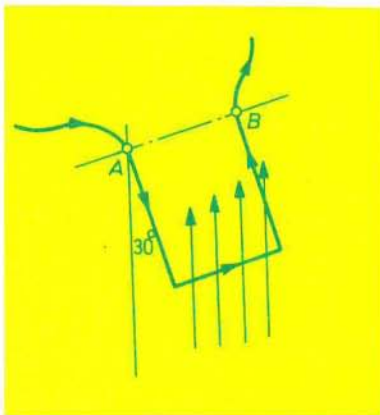


2. Uporovna žica z uporom 10 ohmov je zvita in zvarjena v krog s polmerom 10 cm. Žični krog bi radi uporabili kot upornik z uporom 1 ohm. V katerih dveh točkah moramo priključiti žici?

3. V nihajnem krogu, ki je ugrajen na radijsko postajo Celje z valovno dolžino 202 m, je kondenzator s kapaciteto 300 pF. Ko priključimo vzporedno drug kondenzator, se spremeni frekvenca nihajnega kroga za 3%. Kolikšna je kapaciteta dodanega kondenzatorja?

4. V fotocelici je katoda, ki ima izstopno delo 2,5 eV. Osvetljujemo jo s svetlobo z valovno dolžino 380 nm. Kolikšno najmanjšo zaporno napetost moramo priključiti na 2 cm oddaljeno anodo, da ustavimo vse fotoelektrone?

5. Medeninasta žica, zvita v tri stranice kvadrata, kot kaže slika, je vrtljiva okrog vodoravne osi, ki gre skozi točki A in B. Žica ima presek $2,0 \text{ mm}^2$ in gostoto $8,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Po žici napeljemo tok 1,0 A in jo damo v navpično magnetno polje gostote 0,5 T. Okvir odklonimo iz ravnovesne lege za kot 30° . Kaj se zgodi, ko ga spustimo?



Po dveh urah so tekmovalci oddali izdelke in odšli na kosilo. Po okusnem kosilu v dijaški menzi so si nekateri dijaki ogledali Celje. Drugi pa so se pripravljali na fizikalni kviz, ki je bil popoldne v Narodnem domu. Med tem je tekmovalna komisija pregledala in ocenila izdelke dijakov in po končanem kvizu podelila 2 prvi nagradi, 4 druge nagrade, 10 tretjih nagrad in 13 pohval:

II. razred

prva nagrada: *Bojana Zalar*, gimn. M.Zidanška Maribor;

druga nagrada: *Lado Cindro*, II. gimn. Ljubljana; *Matjaž Zor*, I. gimn. Ljubljana;

tretja nagrada: *Marko Starič*, I. gimn. Ljubljana; *Igor Ozimek*, I. gimn. Ljubljana; *Bogdan Vuk*, gimn. Nova Gorica; *Zdenko Savšek*, TSEŠ Trbovlje;

pohvala: *Viktor Avbelj*, II. gimn. Ljubljana; *Eugen Mureli*, gimn. Nova Gorica; *Robert Reinhardt*, I. gimn. Ljubljana; *Marko Šega*, I. gimn. Ljubljana;

III. razred

prva in druga nagrada nista bili podeljeni;

tretja nagrada: *Igor Remec*, gimn. Nova Gorica; *Uroš Mikoš*, I. gimn. Ljubljana; *Rajko Javornik*, gimn. Nova Gorica;

pohvala: *Zoran Krivokapič*, II. gimn. Ljubljana; *Marjan Zafred*, gimn. M.Zidanška Maribor; *Adrijana Kobal*, gimn. Nova Gorica;

IV. razred

prva nagrada: *Žiga Šmit*, II. gimn. Ljubljana;

druga nagrada: *Janez Komelj*, gimn. Novo mesto; *Bojan Magajna*, gimn. Postojna;

tretja nagrada: *Milan Miklavčič*, TSŠ KMRLP Ljubljana; *Boris Vuga*, gimn. Koper; *Primož Pirnat*, I. gimn. Ljubljana;

pohvala: *Branko Petek*, gimn. M.Zidanška Maribor; *Anton Gradišek*, gimn. Poljane Ljubljana; *Boštjan Hostnik*, I. gimn. Ljubljana; *Dušan Repovš*, I. gimn. Ljubljana; *Igor Muševič*, gimn. Poljane Ljubljana; *Matjaž Gams*, I. gimn. Ljubljana.

Komisija je izbrala 16 kandidatov za slovensko ekipo za zvezno tekmovanje mladih fizikov in sicer vse nagrajene in pohvaljene iz četrtega razreda, vse nagrajene iz tretjega razreda in prvonagrajeno iz drugega razreda.

Dušan Repovš, Anda Tomec

FIZIKALNI KVIZ

V Celju je bilo 12. maja 1973 republiško srednješolsko tekmovalje iz fizike. Popoldne, ko so tekmovalci čakali na rezultate, je celjska podružnica društva pripravila kviz znanja. To je bil že drugi kviz. Prvi je bil ob lanskem tekmovalju v Novi Gorici. Takrat je zmagala ekipa domačinov. Tudi letos smo pričakovali, da bodo pobrali prvo nagrado Celjani. Naneslo pa je, da so pobrali lovorike Ljubljanci.

Okoli dvesto poslušalcev se je zbralo v prijetni dvorani celjskega doma. Dva mlada pianista sta že neutrudljivo vadila za poznejši nastop in organizatorji so že nameščali rekvizite. Na začetku kviza so poklicali na oder vse ekipe in izžrebali vrstni red. Sestavili so dve peterki tričlanskih ekip. Prvi del tekmovalja je bil izločilen. V finale so prišle po tri najboljše ekipe iz vsake skupine. V hudi in dolgotrajni borbi je prepričljivo zmagala ekipa I. gimnazije v Ljubljani, ki je edina osvojila vse točke. V zmagovalni trojki so bili: Boštjan Hostnik in Repovš Dušan, oba dijaka 4. mat. raz. ter Marko Starič iz 2. mat. raz.. Vsi udeleženci so dobili praktične nagrade.

Tekmovalci so bili bolj ali manj oboroženi z znanjem. Nekateri so bili zelo razburjeni, drugi spet so mislili, da so na promeni. Mladi mož s Šubičeve je kolovratil po odru s čepico na glavi, mladenič iz Maribora pa se nikakor ni mogel ločiti od svojega žvečilnega gumija. Vprašanja so bila pisana: po dve iz astronomije in fizike, eno iz zgodovine Celja in okolice in glasbena uganka. Poglejmo si nekaj teh "trdih orehov":

1. Thompson je prvi predlagal, da bi temperaturo merili z absolutno skalo. Zakaj se ta skala imenuje po Kelvinu in ne po njem? Odgovor: Ni se zgodila krivica, kajti Thompson je postal lord Kelvin.

2. Kdo je prvi našel Gay-Lussacov zakon, Gay ali Lussac? Odgovor: To je ena in ista oseba.

3. Zakaj je v zgornjih plasteh ozračja več ozona kot ob zemljinem površju?

Odgovor: Ozon nastaja v višjih plasteh atmosfere pod vplivom ultravijolične svetlobe, ki prodre zaradi tega do površja zelo oslabljena.

4. Če potopimo razbeljeno navadno steklo v hladno vodo, poči. Zakaj se to ne zgodi tudi s kremenovim steklom?

Odgovor: Kremenovo steklo ima zelo majhen temperaturni koeficient linearnega raztezka.

5. V pospeševalniku želimo pospešiti delec do svetlobne hitrosti. Med vsakim obhodom pridobi 5 ms^{-1} na hitrosti. Po kolikih obhodihi bo dosegel željeno hitrost?

Odgovor: Delcu nekaj časa zares narašča hitrost. Toda, ko se hitrost približa hitrosti svetlobe, se prične delcu večati masa, pospešek postaja vse manjši in zato delec ne more doseči želene hitrosti.

6. Za fotoefekt je pri neki kovini potrebna svetloba z valovno dolžino 6000 Å. To kovino postavimo v fotografovo temnico, v kateri razvija filme. Ali pride do fotoefekta?

Odgovor: Ne. Fotograf uporablja v temnici svetlobo z valovno dolžino, ki je večja od 6000 Å, zato ne more priti do fotoefekta.

7. Zemlja kroži okoli Sonca. Ali kroži tudi Sonce okoli Zemlje?

Odgovor: Obe telesi krožita okoli skupnega težišča, ki pa je zaradi velike mase Sonca in njegovih velikih razsežnosti v njegovi notranjosti.

8. Astronavta pošljemo na Luno in jima damo s seboj dve tehtnici: vzmetno in vzvodno (z utežmi). Vsakemu naročimo, naj prinese 5 kg kamenin. Ali bosta prinesla oba enako?

Odgovor: Ne. Na Luni je težni pospešek manjši kot na Zemlji. Zato kaže "pravilno" le vzvodna tehtnica, medtem ko bo moral astronaut z vzmetno tehtnico naložiti več kamenin, da se bo vzmet raztegnila do znamke 5 kg, ker smo skalo umerili na Zemlji.

9. Iz katere pesmi so naslednji verzi in na katero odkritje se nanašajo?

...Videl sem misleca: pisal je zákone
ljudstvu nezemskemu-zvezdam je kazal pot,
pa nesoglasje v vsemirju zasledil je,
novih svetov je zahteval njegov račun,
"Bodi!" je rekel-in noč mu je dala nov svet...

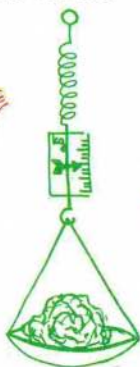
Odgovor: Verzi so iz Župančičeve pesnitve Duma in se nanašajo na odkritje planeta Neptuna.

Vprašanja o Celju in njegovi okolici so bila pretežno zgodovinska, npr. o celjskih grofih, o rimskem grobišču v Šempetru, o zgodovini Celja ipd.. Glasba, ki smo jo poslušali s plošč, je bila pretežno zabavna, vmes pa je bilo tudi nekaj klasikov.

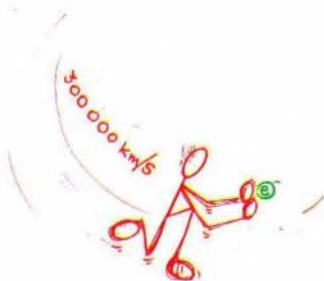
Za dijake, ki se nameravajo udeležiti prihodnjih kvizov, priporoča zmagovalna trojka tole literaturo: Einstein, Infeld - Razvoj fizike, Jeans - Zgodovina fizike, Milankovič - Zgodovina astronomije in Rousseau - Zgodovina znanosti. Fizikalne "zvižaje" boste našli v knjigah Pereljman - Zanimiva fizika in Kuščer, Moljk - Fizika ter seveda v reviji PRESEK. Zgodovino glasbe že poznate, za sodobno pa tako ne bo težko, saj jo slišite vsak dan. Zgodovino mesta, v katerem je tekmovanje, se boste pa naučili na vlaku, tako kot smo se je mi. Veliko sreče!



Sl. k vprašanju št. 1



Sl. k vprašanju št. 8



Sl. k vprašanju št. 5



Sl. k vprašanju št. 9

Dušan Repovš

LETNA ŠOLA MLADIH MATEMATIKOV, PRIMOŠTEN 1973

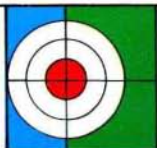
Tudi letos je hrvaško društvo matematikov, fizikov in astronomov organiziralo v Primoštenu letno šolo mladih matematikov iz vse države. Te zanimive prireditve se je udeležilo tudi pet slovenskih srednješolcev: Ivan Bizjak iz Velenja, Tamar Čefarin iz Novega mesta, Andrej Razdrtič iz Ljubljane, Milan Kranjc iz Škofje Loke in Bogdan Vuk iz Nove Gorice.

Šola je bila organizirana v toplih julijskih dneh. Mladi šolarji so poslušali po tri predavanja vsako dopoldne, potem pa so imeli prosto vse do večera. Šolo so vodili naslednji predavatelji: dr. P. Papič, ki je predaval o topologiji (predvsem o metričnih prostorih), dr. B. Popov, ki je govoril o limitah (definicije, izreki in naloge) in dr. M. Ačič, ki je podal kratek prikaz teorije iger in osnov linearnega programiranja. Mladi udeleženci so slišali veliko novega in so bili s šolo zadovoljni.

Obiskali smo enega izmed slovenskih udeležencev, Andreja Razdrtiča, dijaka 4. matematičnega razreda I. gimnazije v Ljubljani. Povedal nam je veliko zanimivega: v Primošten je prišel zaradi dobrega uspeha na zveznem tekmovanju mladih matematikov, kjer je dobil tretjo nagrado. Stanovali so v kampu, predavanja pa so imeli v hotelski dvorani. Najbolj so mu bila všeč predavanja dr. Papiča, ki je razložil vse osnove o metričnih prostorih zelo preprosto in slikovito, z mnogimi lepimi primeri. Ugažale so mu tudi naloge iz teorije iger, medtem ko so se mu zdale številne definicije in izreki o limitah malo prezahtevni za tretješolsko znanje. V prostem času so se kopali in se zabavali z različnimi igrami, predvsem z gojem. Naš Tamar Čefarin je izvrsten igralec goja in je vse udeležence šole navdušil za to igro. Tamar je moral nekaj dni pred koncem šole odpotovati v Frankfurt, kjer se je udeležil mednarodnega tekmovanja v goju in položil izpite za 2. mojstrski dan. Očitno je tudi go privlačen za mlade matematike, tako kot šah.

Udeleženci so obiskali tudi tovarno aluminija v Ražinah blizu Šibenika, kjer so si ogledali zanimiv tehnološki proces obdelave rude. Na koncu šole so organizatorji izvedli med udeleženci manjšo anketo, ker nameravajo prihodnje leto razdeliti šolo v dve starostni skupini in povabiti v Primošten tudi prošolce in naturante. Prizadevanja Društva matematikov, fizikov in astronomov hrvaške pri uresničenju idej o letni šoli mladih matematikov so vredna pohvale.

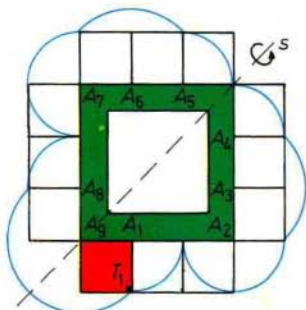
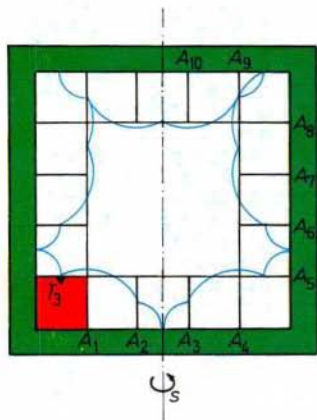
Dušan Repovš



BISTROVIDEOC

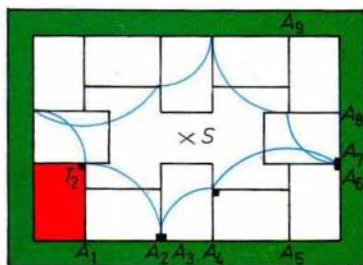
REŠITEV: PREKOPICUJMO KVADRAT, PRAVOKOTNIK...

Na slikah so narisani tiri treh različnih točk, za vsak okvir po eden. Ostale ni težko samostojno narisati in izračunati dolžine.



Vsak tir, ki nastane pri prekopicanju kvadrata ali pravokotnika v notranjosti kvadrata ali pravokotnika, sestavljajo četrtine krožnic. Treba jih je prešteti in določiti za vsako vrsto polmer; če je stranica kvadrata a oz. pravokotnika a in b .

Pri prekopicanju po zunanosti kvadrata nastanejo lahko pri ogliščih polkrogi. Pomagamo si s Pitagorovim izrekom. Paziti je treba na točke, ki ostanejo na mestu, če prekopicemo lik preko oglišča, v katerem je dana točka. Delo si olajšamo, če najprej poiščemo somernico ali središče simetrije tira.



V narisanih primerih so dolžine tirov take:

1. primer: $2a\pi(1+\sqrt{5})$
2. primer: $\pi(2a+b+\sqrt{a^2+b^2})$
3. primer: $2a\pi(2+\sqrt{2})$

Franci Oblak