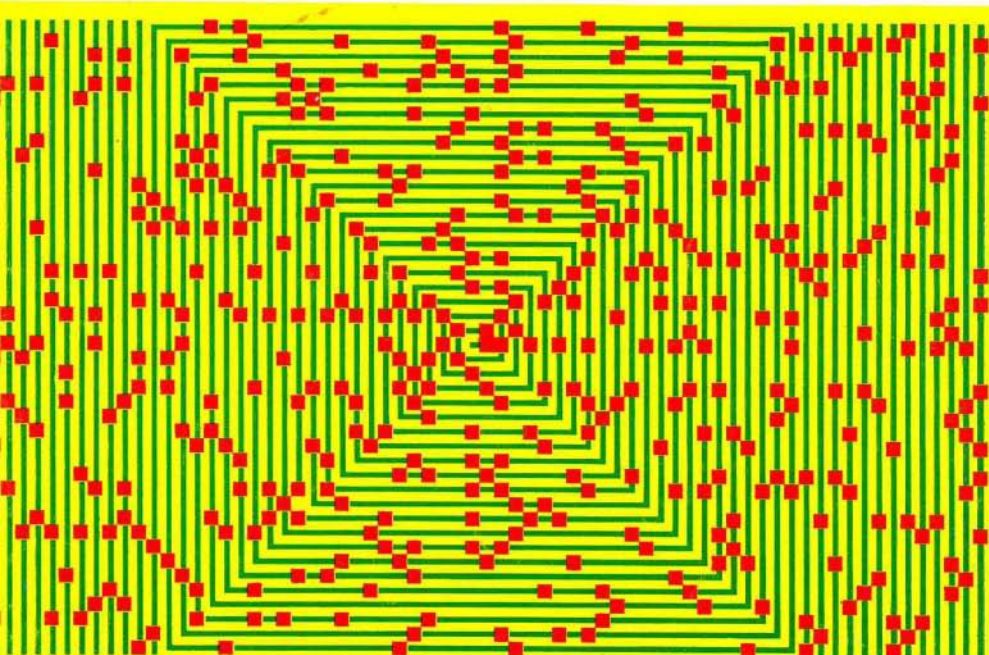


p r e 2
s e k I
1973-74



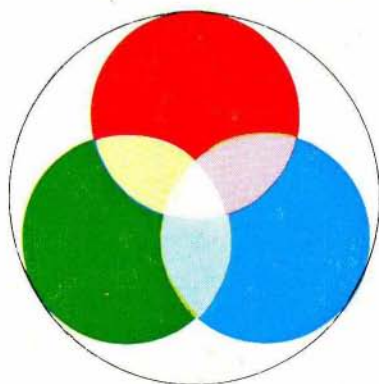
LIST ZA MLADE

 **MATEMATIKE**

   **FIZIKE**

 **ASTRONOME**

IZDAJA DMFA SRS



K A Z A L O

MATEMATIKA	65	Vagaja M.: Ob stoletnici rojstva J. Plemlja
	69	Oblak F.: Začetni pojmi geometrije. 5.d.
	72	Rakovec J.: Nekaj o mnogokotnikih
	77	Oblak F.: Nekaj o številskih sestavih
FIZIKA	81	Pahor J.: $10 + 111 = 1001$
	87	Skulj T.: Kako rešiš fizikalno nalogo
ZANIMIVOSTI	91	Prosen M.: Obiskal nas bo svetel komet
ASTRONOMIJA	92	Prosen M.: Kometi
STRIP	96	Skulj T.: Teža
POGOVORI	98	Pisanski T.: Razgovor s prof. Križaničem
PREMISLI IN	102	Rezultati prvega nagradnega razpisa v
REŠI		reševanju nalog "Premisli in reši" in
		objava nove nagradne naloge "1973"
LABORATORIJ	105	Ferbar J.: Stehtajmo las
ALGORITEM	108	Batagelj V.: Ulmova spirala
	109	Oblak F.: Eratostenovo rešeto
	112	Repovš D.: Predavanje za srednješolce
NALOGE	113	Zajc P.: Osnovnošolsko tekmovanje za
TEKMOVANJA		Vegovo priznanje v šol. letu 1972/73
REŠITVE	118	Zajc P.: Rešitve nalog
NALOG	120	Prosen M.: Rešitve nalog iz astronomije
	122	Oblak F.: Sestavljenka
SLOVARČEK	123	Presekov slovarček
MLADI	124	Raziskovalna naloga "Kohoutkov komet"
RAZISKOVALEC		
NAPAKE...	126	Skulj T.: Napake, pomote, nesmisli ...
BOLJ ZA ŠALO	128	Skulj T.: Prosti pad. Vodoravni met
KOT ZARES		

Slika na naslovni strani: mreža Ulamove spirale

OB STOLETNICI ROJSTVA MATEMATIKA JOSIPA PLEMLJA

Pred sto leti, 11. decembra 1873, se je v kmečki družini na Bledu rodil veliki slovenski matematik Josip Plemelj. Ker mu je oče umrl zelo zgodaj in zaradi finančnih težav, v katerih se je znašla po očetovi smrti njegova družina, je njegovo šolanje "viselo na nitki". Ker pa si je šolanja zelo želel, ga je mati vendarle dala v gimnazijo v Ljubljano. Tu se je preživiljal s poučevanjem matematike. Poučeval pa ni le svojih sošolcev, temveč tudi dijake, ki so bili v višjih razredih kot on. Kot četrtošolec je na primer poučeval osmošolce za maturo. To je zmožel zato, ker je že kot dijak nižje gimnazije sam študiral snov višjih razredov. V kasnejših gimnazijskih letih pa je že študiral višjo matematiko, ki jo poučujejo na visokih šolah.

Prof. Josip Plemelj
(skrajno desni v
predzadnji vrsti)
s sošolci
v gimnaziji



Leta 1894, po končani srednji šoli, je odšel na visoko šolo na Dunaj. Prvotno je nameraval študirati astronomijo, v matematiko pa ga je usmeril njegov akademski učitelj profesor Escherich, ki ga je že po njegovem prvem nastopu v matematičnem seminarju visoko cenil in predvidel za akademsko kariero.

Leta 1898 je profesor Plemelj promoviral za doktorja matematičnih znanosti in odšel na nadaljnje strokovno izpopolnjevanje najprej v Berlin in nato v Göttingen. Njegova učitelja sta bila slavna matematika Klein in Hilbert. V tem času, leta 1901, je objavil svojo prvo znanstveno razpravo o linearnih diferencialnih enačbah.

Prof. dr. Josip Plemelj
na Dunaju, 1904



Leta 1902 je postal privatni docent na dunajski univerzi, leta 1908 pa že redni profesor na univerzi v Černovicah. V tem obdobju je objavil več znanstvenih razprav s področja diferencialnih in integralnih enačb, teorije potenciala in funkcijske teorije. Leta 1908 je objavil rešitev Riemannovega problema o analitičnih funkcijah, s katerim so se matematiki ukvarjali dolgih 50 let. Rešitev profesorja Plemelja je splošna in enostavna. Ob reševanju Riemannovega problema je profesor Plemelj izpeljal formule, ki dajo robne vrednosti analitičnih funkcij. Te formule se po njem imenujejo Plemeljeve formule. Rešitev Riemannovega problema cenijo matematiki za največji dosežek profesorja Plemelja. Na področju teorije potenciala je dosegel višek z razpravo "Potentialtheoretische Untersuchungen", ki je izšla 1911 v Leipzigu in dobila nagrado znanstvenega društva kneza Jablonowskega v Leipzigu. Naslednje leto je priobčil preprost in eleganten dokaz Fermatove trditve za pete potence.

Nato je prišlo obdobje prve svetovne vojne, ko profesor Plemelj ni pisal. Kot zaveden Slovenec in nasprotnik režima je bil nekaj časa celo konfiniran.

Po koncu prve svetovne vojne, ki se je končala s propadom avstroogrske monarhije, se je profesor Plemelj vrnil v domovino - v Ljubljano, kjer so pričeli s pripravami za ustanovitev slovenske univerze. V prvem letu njenega obstoja (1919/20) je postal njen rektor in redni profesor za matematiko. Teda se je pričelo drugo obdobje v njegovem življenju - vzgoja cele kopice generacij slovenskih matematikov. Na ljubljanski univerzi je predaval nepretrgoma štirideset let. V tem obdobju je še vedno objavljajl znanstvene sestavke, vendar redkeje, ker je izgubil stik z matematičnim svetom in je bil zaradi majhne univerze strokovno osamljen. Njegova zadnja objavljena razprava, ki je izšla



Prof. Josip Plemelj
s študenti zadnjih
treh letnikov v
Ljubljani 1956

leta 1936, je s področja teorije linearnih diferencialnih enačb. V visoki starosti je profesor Plemelj na prigovarjanje svojih nekdanjih učencev napisal svoja predavanja, ki so izšla v treh delih: Teorija analitičnih funkcij (1953), Diferencialne in integralne enačbe (1960) in Algebra in teorija števil (1962). To trilogijo je profesor Plemelj posvetil svojemu prvemu univerzitetnemu učitelju profesorju Gustavu Escherichu.

Na svoj 90. rojstni dan, 11. decembra 1963 je bil profesor Plemelj promoviran za častnega doktorja matematičnih in tehniških znanosti na ljubljanski univerzi; istočasno pa odlikovan z redom republike z zlatim vencem na ukaz predsednika SFRJ Josipa Broza-Tita.

Naslednje leto (1964), je izšlo zadnje njegovo tiskano delo z naslovom Problems in the Sense of Riemann and Klein. Po tem je živel le še tri leta in umrl 22. maja 1967 v Ljubljani, kjer je tudi pokopan.

Ljubljanska univerza je profesorju Plemlju ob 50-letnici svoje ustanovitve (1969) postavila spomenik, ki stoji pred zgradbo današnje pravne fakultete. Odkril ga je profesor Ivan Vidav, ki je tedaj rekel: "Mislim, da govorim v imenu vseh naših matematikov, ki smo bili nekoč učenci profesorja Plemlja in smo ga imeli radi, ko izražam veliko zadovoljstvo, da je univerza ob petdesetletnici ustanovitve postavila spomenik človeku, ki je bil matematik velikega formata, prvi rektor naše univerze in skoraj 40 let njen profesor."

Letos je bil v Plemljevem rojstnem kraju na Bledu ob 100-letnici njegovega rojstva, mednarodni simpozij o diferencialnih in integralnih enačbah. Društvo matematikov, fizikov in astronomov pa bo 100-letnico rojstva profesorja Plemlja počastilo s spomin-skim občnim zborom, ki bo tudi na Bledu.

Profesor Plemelj je bil izjemen človek. Bil je odličen strokovnjak, sijajen predavatelj s kleno besedo in estetsko pisavo in velik po značaju. Z vsakim je rad pokramljal in mu privoščil dobro besedo. Za zgled naj navedem en sam primer. Čeprav je bilo 4. novembra že precej mraz, sem na diplomski izpit prišel brez suknje. Prvo vprašanje profesorja Plemlja je bilo: "Kje imate suknjo? Saj se boste vendar prehladili!" In šele, ko me je do-dobra "okregal", se je začel diplomski izpit.

Zaradi vseh kvalitiet, ki jih je pokojni profesor Plemelj imel, smo ponosni vsi, ki nam je bilo dano, da smo bili njegovi učenci.

(V podtisu: B. Pečar, J. Plemelj)

Marijan Vagaja



ZAČETNI POJMI GEOMETRIJE

Franci Oblak

5. LASTNOSTI RAZDALJE NA PREMICI

Narišite premico in na njej izberite tri različne točke. Takoj vidite, da ena od njih leži med drugima dvema. N.pr. na sliki 5 leži točka B med točkama A in C .

Slika 5

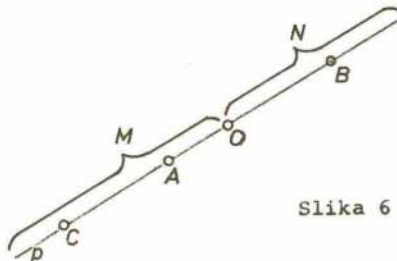


Med geometrijskimi pojmi, ki smo jih izbrali za osnovne, ni pojma "leži med". Ta pojem pa ni vštet med osnovne zato, ker smisel izraza "točka B leži med točkama A in C " lahko definiramo z uporabo pojma "razdalja". Kar pogledjmo! Na sliki 5 vidimo, da je razdalja $\overline{AC}$ enaka vsoti razdalj $\overline{AB}$ in $\overline{BC}$. To bo veljalo vedno, kadar bo točka B ležala med točkama A in C .

Definicija "leži med":

Točka T leži med točkama A in B , če so te tri točke različne in je $\overline{AB} = \overline{AT} + \overline{TB}$.

Dobro veste, da točka, ki leži na premici, "razdeli" premico na dva "poltraka". Pojasniti moramo, kaj to pomeni, seveda pa smemo uporabiti samo osnovne geometrijske pojme in pojem "točka T leži med točkama A in B ", ki smo ga že definirali. Najprej pa prikažimo to nazorno. Na sliki 6 je narisana premica p in na njej je narisana točka O . Označimo z M množico vseh točk premice p , ki leže na levi strani točke O in z N točke, ki leže desno od točke O . Takoj vidimo tole:



Slika 6

a) točka O leži med poljubnima točkama, od katerih ena pripada

množici M , druga pa množici N . N.pr. O leži med A in B ,

b) če dve točki pripadata eni in isti množici (M ali pa N), potem ena od teh dveh točk leži med drugo točko in točko O . N. pr. točka A leži med C in O (Slika 7a).

To lastnost ureditve točk na premici moremo tudi posplošiti. Zato sprejmimo brez dokazovanja naslednje:

1. Poljubna točka O , ki leži na premici, razdeli množico točk premice, ki so različne od točke O , na dve neprazni podmnožici tako, da:

a) točka O leži med poljubnima dvema točkama, ki pripadata različnim podmnožicama,

b) od dveh točk, ki pripadata isti podmnožici, leži ena med drugo točko in točko O .

Vsako od podmnožic, na kateri razdeli točka O premico, imenujemo odprti poltrak z izhodiščem O . Sedaj moremo definirati poltrak.

Definicija poltraka:

Unijo odprtega poltraka in njegovega izhodišča - točko O - imenujemo poltrak z izhodiščem (začetkom) O .

Na vsakem poltraku moremo poiskati (določiti) točko, ki je za dano razdaljo oddaljena od izhodišča. To lastnost poltraka ste večkrat uporabljali pri načrtovanju. Sprejmimo to lastnost brez dokaza.

2. Pri poljubni razdalji a obstaja na danem poltraku z začetkom O natanko ena točka A , ki je od točke O oddaljena za a .

Iz povedaneqa pa sledi, da sta na dani premici, ki vsebuje točko O in pri dani razdalji a na tej premici natanko dve točki, ki ležita od O a daleč. Dobimo jih s pomočjo šestila, če nanesemo razdaljo a na vsako stran točke O .

2. izrek:

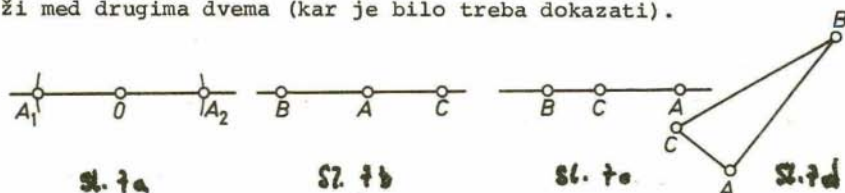
Od treh različnih točk premice leži vedno ena med drugima dvema.

Dokazovanje:

Točka A deli premico na dva poltraka. Če točki B in C pripadata različnim poltrakoma, leži A med B in C (slika 7b). Če

točki B in C pripadata enemu poltraku, potem ena od njih leži med drugo in točko A (slika 7c).

V obeh primerih smo med našimi tremi točkami našli eno, ki leži med drugima dvema (kar je bilo treba dokazati).



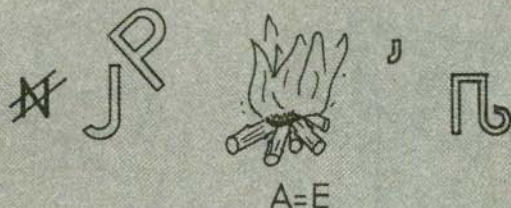
Za zaključek pogledjmo še tri točke A , B in C , ki ne leže na isti premici (slika 7d). V tem primeru je vsaka od razdalj $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ in $\overline{AC}$ manjša od vsote drugih dveh. Zato spet privzemimo brez dokaza:

3. Če tri točke A , B in C ne leže na isti premici, je:

$$\overline{AC} < \overline{AB} + \overline{BC}.$$

Vprašanja in naloge

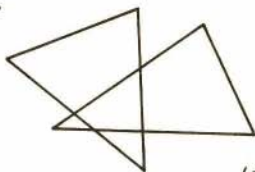
- Katere geometrijske pojme smo uporabili za definicijo pojma "leži med"?
- Kaj moremo povedati o ureditvi točk X , Y , M , če velja: $\overline{XY} + \overline{XM} > \overline{MY}$
- Točka X leži med točkama A in B . Ali leži tudi med točkama B in A ?
- Iz česa sledi, če točka X leži med točkama A in B , da te tri točke leže na eni premici?
- Ali sta različni:
 - daljici AB in BA ,
 - poltraka $(A;B)$ in $(B;A)$?
- Koliko pottrakov določata na premici (A,B) dve njeni točki A in B ?
- Dan je krog. Dve točki krožnice veže daljica AB . Leži med točkama A in B
 - kakršna koli točka krožnice,
 - kakršna koli točka tega kroga?



NEKAJ O MNOGOKOTNIKIH

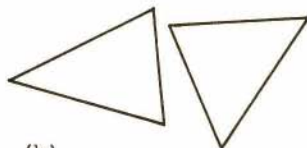
Janez Rakovec

Medsebojna lega dveh trikotnikov. Dva trikotnika na ravnini se lahko sekata (sl. 1a), lahko pa nimata nobene skupne točke (sl. 1b).



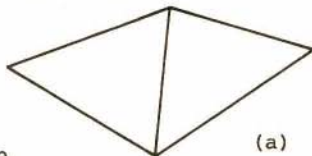
Slika 1

(a)



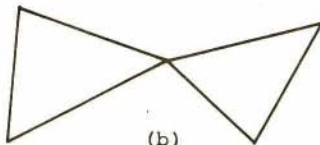
(b)

Posebej nas zanimata primera, ko se dva trikotnika sekata (oziroma stikata) v skupni stranici (slika 2a) ali v skupnem oglišču (slika 2b).



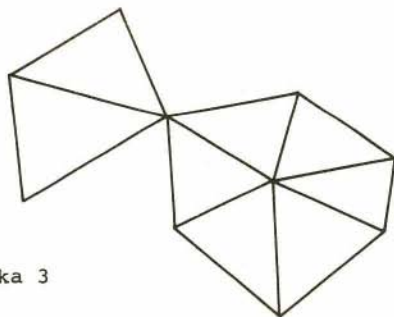
Slika 2

(a)



(b)

Kompleks trikotnikov. Na ravnini imejmo končno skupino trikotnikov, za katero velja: poljubna dva trikotnika iz te skupine se bodisi stikata v skupni stranici ali skupnem oglišču, bodisi nimata nobene skupne točke. Vsako tako skupino trikotnikov imenujemo *kompleks* (trikotnikov). Primer: vsi trikotniki na sliki 3 sestavljajo kompleks. - H kompleksu štejemo poleg

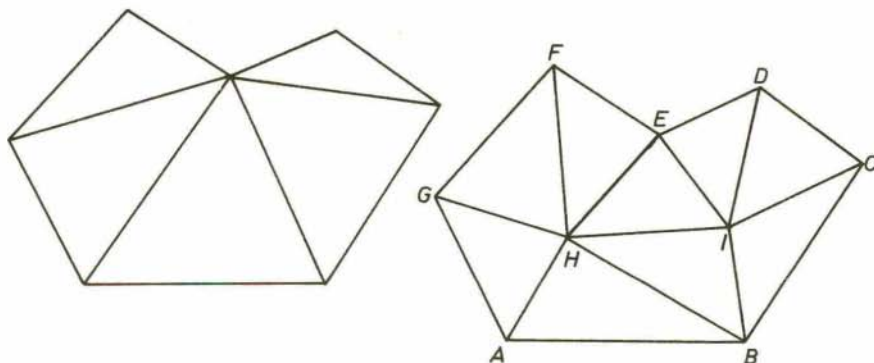


Slika 3



trikotnikov navadno tudi vse njihove stranice (imenujemo jih daljice kompleksa) in vsa njihova oglišča (imenujemo jih oglišča kompleksa).

Mnogokotnik. Poljuben trikotnik lahko pojmuje kot množico vseh točk, ki leže v njegovi notranjosti ali na njegovem robu. Vzemimo zdaj neki kompleks trikotnikov na ravnini in zberimo vse točke, ki spadajo v kak trikotnik tega kompleksa. Dobljena množica je unija vseh trikotnikov iz kompleksa in jo imenujemo *mnogokotnik* (tega kompleksa). Ta definicija se lepo ujema z izkustvenim pojmom "mnogokotnik", t.j. lik z "mnogimi" stranicami. Tak lik lahko namreč razdelimo na trikotnike (slika 4); ti trikotniki sestavljajo kompleks, njihova unija je ravno ves lik. Na sliki 4 imamo dva izvoda istega mnogokotnika, ki smo ga sestavili iz trikotnikov na dva različna načina. Torej nam lahko



Slika 4

(a)

(b)

različni kompleksi dajo isti mnogokotnik. Že zato moramo med pojmom kompleks in mnogokotnik dobro ločiti. In še nekaj: z našo definicijo dobimo poleg običajnih konveksnih in konkavnih mnogokotnikov tudi mnogokotnike, ki se držijo skupaj le v eni točki ali celo sestoje iz več ločenih kosov (slika 3).

Robne in notranje daljice. Poljuben kompleks trikotnikov na ravnini ima očitno tole lastnost: vsaka daljica kompleksa je stranica enega ali dveh trikotnikov kompleksa. Daljico, ki je stranica le enega trikotnika, imenujemo *robno daljico*, n.pr. AB ,

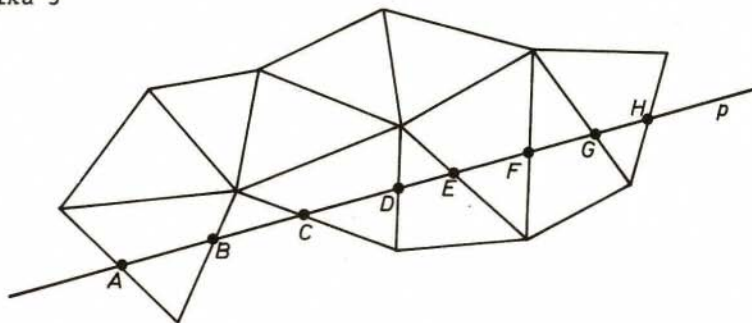
$BC, CD \dots$ na sliki 4b. Daljico, ki je stranica dveh trikotnikov, pa imenujemo *notranjo daljico*, n.pr. $AH, HI, DI \dots$ na sliki 4b. Vsak kompleks določa seveda neki mnogokotnik. Robne daljice kompleksa so ravno stranice tega mnogokotnika, njihova unija je *rob* mnogokotnika. Množica vseh tistih točk mnogokotnika, ki ne leže na robu, pa je *notranjost* mnogokotnika.

Paschev aksiom. V nadaljevanju našega razmišljanja nam bo koristil ta aksiom, zato si ga prikličimo v spomin.

Aks II/5: Če leži premica v ravnini trikotnika in ne gre skozi nobeno oglišče ter seka eno stranico, potem seka samo še eno izmed drugih dveh stranic.

Premica in kompleks. Premica p naj leži v isti ravnini kot dani kompleks trikotnikov in naj ne gre skozi nobeno oglišče kompleksa. Premica p lahko seka posamezno daljico kompleksa kvečjemu v eni točki. Sečišče premice z robno daljico imenujemo *robno sečišče* (n.pr. A na sliki 5), sečišče premice z notranjo daljico pa imenujemo *notranje sečišče* (n.pr. D na sliki 5).

Slika 5



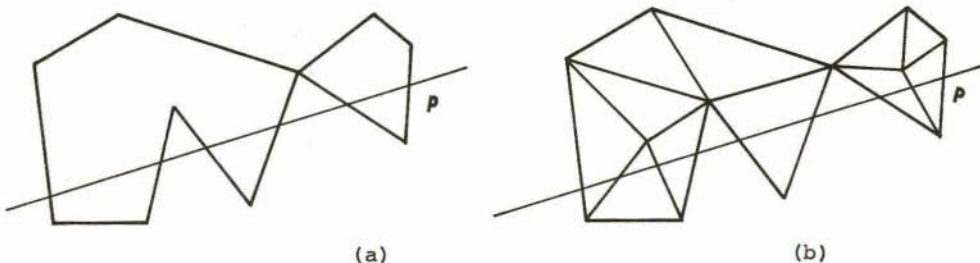
Število vseh sečišč, robnih in notranjih, je seveda končno, saj ima kompleks le končno število daljic. O številu robnih sečišč pa lahko povemo še nekaj več. Trdimo: *število robnih sečišč je sodo*. - Preden se lotimo dokaza te trditve, označimo število robnih sečišč z r , število notranjih sečišč pa z n ; vseh sečišč je tedaj $n+r$. Izmed trikotnikov kompleksa se odslej zanimajmo samo za tiste, ki jih premica p seka; množico teh trikotnikov označimo z M , število teh trikotnikov pa s t . Poiščimo zvezo med

številom t in številom vseh sečišč! Po Paschevem aksiomu seka premica p natanko dve stranici vsakega trikotnika iz M ; torej vsak trikotnik iz M prispeva dve sečišči. Toda če bi postavili, da je število vseh sečišč kar enako $2t$, bi pri tem vsako notranje sečišče šteli dvakrat - saj je vsaka notranja daljica skupna dvema trikotnikoma iz M . Da dobimo število vseh sečišč, moramo torej od $2t$ odšteti število notranjih sečišč; število vseh sečišč je zato $2t-n$. (Bralec lahko preizkusi pravilnost našega sklepanja na sliki 5.) Ker pa je število vseh sečišč tudi enako $n+r$, dobimo: $n+r = 2t-n$, od tod pa: $r = 2(t-n)$. Torej je število robnih sečišč res sodo.

Kako premica seka rob mnogokotnika. Za poljuben mnogokotnik velja:

Izrek 1. Naj premica p leži v ravnini mnogokotnika in naj ne gre skozi nobeno njegovo oglišče. Potem seka premica p rob mnogokotnika v sodem številu točk.

Dokaz. Mnogokotnik moramo najprej razdeliti na trikotnike, da lahko uporabimo spoznanja iz prejšnjega razdelka. V splošnem pridobimo pri tem še oglišča v notranjosti. Očitno pa lahko mnogokotnik razdelimo na trikotnike tako, da nobeno od notranjih



Slika 6

oglišč ne bo ležalo na premici p (glej sliko 6). Zato sledi naš izrek neposredno iz trditve v prejšnjem razdelku, saj so robna sečišča pri kompleksu ravno sečišča premice z robom mnogokotnika.

Za konec prepuščamo bralcu še tri naloge; njih rešitve bomo objavili v naslednji številki "Preseka".

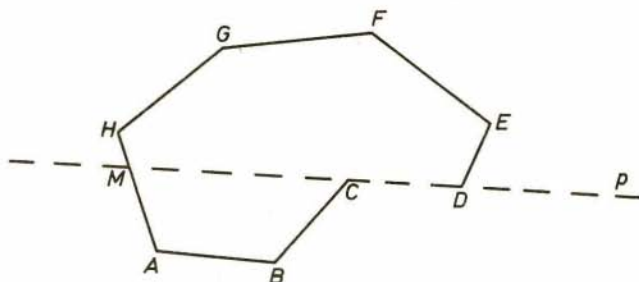
Naloga 1: Dokaži:

Izrek 2: Naj premica p leži v ravnini mnogokotnika in seka njegov rob v neki točki, ki ni oglišče. Potem seka premica p rob mnogokotnika vsaj še v neki drugi točki.

(Opozorilo! Upoštevati moraš obe možnosti, ki lahko nastopita:

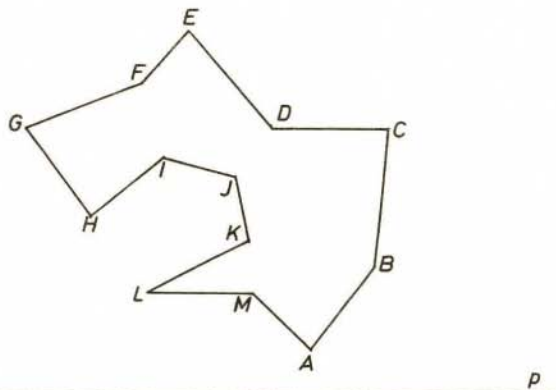
- a) premica p ne gre skozi nobeno oglišče mnogokotnika;
- b) premica p gre skozi kakšno oglišče mnogokotnika.)

Naloga 2. Ali premica in mnogokotnik na sliki 7 nasprotujeta izreku 2? Ali sploh zadoščata pogoju izreka 2? Odgovor utemelji!



Slika 7

Naloga 3. Premico p na sliki 8 premikaj vzporedno samo s seboj in ugotovi, kako se pri tem spreminja število sečišč premice z robom mnogokotnika. Preveri na tem primeru veljavnost izrekov 1 in 2!



Slika 8

NEKAJ O ŠTEVILSKIH SESTAVIH

Franci Oblak

S številkami zapisujemo števila. Dobro poznamo desetiške številke, n.pr. številka 23078 pomeni število, ki ga sestavljata 2 desetisočici, 3 tisočice, 0 stotic, 7 desetih in 8 enic, to je: $2.10000 + 3.1000 + 0.100 + 7.10 + 8$, ali če uporabimo zapis s potencami števila 10: $2.10^4 + 3.10^3 + 0.10^2 + 7.10^1 + 8$. Osnova desetiškega sestava je število deset. Številke zapisujemo z znaki, ki jih imenujemo cifre. V desetiškem sestavu je deset cifr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Kaj pomeni številka 3000020? Zapišite!

Osnovo deset uporabljamo predvsem zato, ker je to število prstov na obeh rokah. Lahko pa bi vzeli za osnovo poljubno drugo naravno število, ki ni 1. Pravimo, da imamo opraviti z nedesetiškimi sestavi. Če vzamemo za osnovo 5, bo to petiški sestav. In številke bodo petiške številke. Poskusimo: katero število predstavlja petiška številka 3421? To je število $3.5^3 + 4.5^2 + 2.5^1 + 1$. Da ločimo zapis števila v petiškem sestavu od zapisa v desetiškem sestavu, zapišemo osnovo sestava v oklepaju desno spodaj poleg številke. N.pr. $216_{(8)}$ je številka v osmiškem sestavu. Število, ki ga predstavlja, pa je: $2.8^2 + 1.8^1 + 6$. Številke v drugih sestavih beremo glasno tako, da zaporedoma preberemo cifre in da povemo osnovo: n.pr.: $314_{(5)}$ preberemo: tri ena štiri v petiškem sestavu.

Koliko različnih cifr lahko uporabimo v sestavu z osnovo n ? Očitno samo n^* . N.pr. v trojiškem sestavu so lahko samo cifre 0, 1, 2. Število 3 je namreč že $10_{(3)} = 1.3 + 0$.

Kako pridemo iz nedesetiškega sestava v desetiški? Število $3772_{(9)}$ bi radi zapisali v desetiškem sestavu. Ker je $3772_{(9)} = 3.9^3 + 7.9^2 + 7.9 + 2$, je treba samo izračunati zapisano vsoto produktov. $9^3 = 729$, $9^2 = 81$, torej $3.9^3 + 7.9^2 + 7.9 + 2 = 3.729 + 7.81 + 7.9 + 2 = 2187 + 567 + 63 + 2 = 2819_{(10)}$, zapisali smo v desetiškem sestavu. Vendar se dogovorimo, da deseti-

* Dokaze poišči v: F.Križanič: Aritmetika, algebra in analiza I.del, stran 36 in dalje.

ški sestav ne označimo posebej, ker ga stalno uporabljamo.

Poskusimo še nekaj primerov prepisati v desetiški sestav!

$$1234_{(5)} = 1.5^3 + 2.5^2 + 3.5 + 4 = 1.125 + 2.25 + 3.5 + 4 = 125 + 50 + 15 + 4 = 194$$

$$10011_{(2)} = 1.2^4 + 0.2^3 + 0.2^2 + 1.2 + 1 = 1.16 + 2 + 1 = 19$$

$$12021_{(3)} = 1.3^4 + 2.3^3 + 0.3^2 + 2.3 + 1 = 81 + 2.27 + 6 + 1 = 142$$

$$123_{(4)} = 1.4^2 + 2.4 + 3 = 16 + 8 + 3 = 27$$

$$1046_{(7)} = 1.7^3 + 0.7^2 + 4.7 + 6 = 343 + 28 + 6 = 377.$$

Seveda je osnova sestava lahko tudi večja od 10, n.pr. 11. Sedaj pa si moramo zamisliti novo cifro za 10, n.pr. a.

$$1a8_{(11)} = 1.11^2 + 10.11 + 8 = 121 + 110 + 8 = 239$$

(čitaj: ena a osem v sestavu enajst)

Poskusimo poiskati algoritem, s katerim bomo lahko hitreje prevedli številko iz nedesetiškega sestava v desetiški sestav. Vzemimo primer: $231402_{(5)} = 2.5^5 + 3.5^4 + 1.5^3 + 4.5^2 + 0.5 + 2$. To lahko izračunamo takole: $((((2.5+3).5+1).5+4).5+0).5+2 = (((13.5+1).5+4).5+0).5+2 = ((66.5+4).5+0).5+2 = (334.5+0).5+2 = 1670.5+2 = 8350 + 2 = 8352$.

Hitreje pa pridemo po isti poti do rezultata s takole shemo (Hornerjev algoritem!):

V prvi vrsti so zapisane po vrsti cifre številke, v tretji vrsti levo je osnova sistema. V drugi vrsti dobimo število, če osnovo množimo s tretjo vrsto in rezultate vpisujemo v okenček desno navzgor. Tretjo vrsto dobimo z navpičnim seštevanjem, razen prve številke, ki jo dobimo s prepisovanjem.

	2	3	1	4	0	2
osnova		10	65	330	1670	8350
	5	2	13	66	334	1670
						8352

rezultat

Poskusimo še en primer: $3245601_{(7)}$

	3	2	4	5	6	0	1
		21	161	1155	8120	56882	398174
7	3	23	165	1160	8126	56882	39815

Torej je: $3245601_{(7)} = 398175$.

Kako preidemo iz desetiškega sestava v nedesetiški? Število 325 bi radi zapisali v šestiškem sestavu. Pripravimo si zaporedne potence števila 6: 6, 36, 216, 1296,...

$$325 = 1 \cdot 216 + 109 = 1 \cdot 216 + 3 \cdot 36 + 1 = 1 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 0 \cdot 6 + 1 = 1301_{(6)}.$$

Vsak ostanek je treba zaporedoma deliti z naslednjo manjšo potenco števila 6. Lažje gre po taki shemi:

	6	
325		ostanki
54		1
9		0
1		3
0		1
		↑

$$325 = 6 \cdot 54 + 1 = 6(6 \cdot (6 \cdot (6 \cdot 0 + 1) + 3) + 0) + 1 = 0 \cdot 6^4 + 1 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 0 \cdot 6 + 1 = 1301_{(6)}$$

$$54 = 6 \cdot 9 + 0$$

$$9 = 6 \cdot 1 + 3$$

$$1 = 6 \cdot 0 + 1$$

	2	
Primera: 9876		
4938		0
2469		0
1234		1
617		0
308		1
154		0
77		0
38		1
19		0
9		1
4		1
2		0
1		0
0		1
		↑

$$9876 = 10011010010100_{(2)}$$

$$\begin{aligned} \text{Preskus: } 10011010010100 &= 1 \cdot 2^{13} + \\ &+ 1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 = \\ &= 8192 + 1024 + 512 + 128 + 16 + \\ &+ 4 = 9876. \end{aligned}$$

Preveri še s Hornerjevo shemo!

	4	
4444		
1111		0
277		3
69		1
17		1
4		1
1		0
0		1
		↑

$$4444 = 1011130_{(4)}$$

Preskus:

1	0	1	1	1	3	0
	4	16	68	276	1108	4444
4	1	4	17	69	277	1111
						4444

Vaje:

1. Napiši v desetiškem sestavu naslednje številke:

- a) 3333₍₄₎ c) 3210₍₅₎ e) 1010101₍₂₎ g) 4765₍₈₎
b) 12345₍₆₎ d) 1201₍₃₎ f) 564321₍₇₎ h) 810₍₉₎
i) 4a33₍₁₁₎ j) 1ab03₍₁₂₎

2. Napiši v danem sestavu naslednje desetiške številke:

- a) 735 v petiškem f) 98 v dvojiškem
b) 621 v šestiškem g) 888 v devetiškem
c) 341 v sedmiškem h) 999 v osmiškem
d) 28 v štiriškem i) 300 v enajstiškem (a=10)
e) 33 v trojiškem j) 80347 v dvanajstiškem (a=10, b=11).

Toliko zaenkrat, kdaj drugič pa si bomo ogledali štetje, seštevanko in pošteevanko v nedesetiških sestavih.

P R E S E K, list za mlade matematike, fizike in astronome.
I. letnik, šolsko leto 1973/74, 2. številka, december 1973.
Izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije.
V šolskem letu izidejo štiri številke.

List sofinancirajo: Kulturna skupnost SRS, Izobraževalna skupnost SRS in Temeljne izobraževalne skupnosti.

Uredniški odbor: Vladimir Batagelj, Jože Dover, Marjan Hribar, Jože Kotnik, Biserka Mikoš, Franci Oblak (pomočnik odgovornega urednika), Tomaž Pisanski, Marijan Prosen, Tomaž Skulj (odgovorni urednik), Davorin Tomažič, Marijan Vagaja in Ciril Velkovich (tehnični urednik).

Rokopis je natipkala Martina Fabjančič, jezikovno pregledala pa Sandra Oblak. Slike so narisali: Borut Pečar, Roman Lupinc, Davorin Tomažič in Višnja Kovačič.

Naročnina za šolsko leto: za posameznike 20.-din, za učence in dijake, ki list naročajo preko poverjenika 18.-din, za inozemstvo 2 \$ = 34.-din. Posamezna številka stane 5.-din.

Dopise pošiljajte in list naročajte na naslov: Komisija za tisk DMFA SRS - PRESEK, Jadranska c. 19, pp 227, 61001 Ljubljana, tel. štev. 61-564, interna 53. Številka žiro računa: 50101-678-48363.

Ofset tisk Časopisno in grafično podjetje "DELO", Ljubljana.
Naklada 13.000 izvodov.

Po sklepu Republiškega sekretariata za prosveto in kulturo številka 421-1/73 z dne 12. 7. 1973 je list oproščen prometnega davka.



$$10 + 111 = 1001$$

Jože Pahor

Koliko je dva in sedem? Devet, porečete. Pa ne velja, saj niste računali. Seštevanje do dvajset ali več obvladate na pamet, šele ob večjih številih si pomagata s pismenim seštevanjem, pri katerem uporabljate znanje iz osnovne zakladnice in pravila za seštevanje.

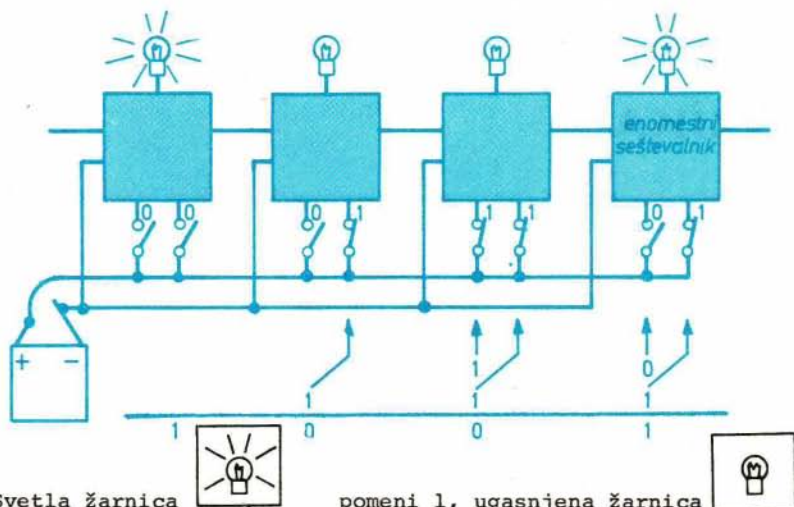
Računalnik ali kompjuter, ki ga danes občuduje vesoljni svet, ne zna na pamet niti toliko seštevanja. Na pamet obvlada le seštevanje do dva, se pravi do 10. Številke 2 namreč ne pozna, njegova številčna abeceda obsega le simbola 0 in 1. Za zapis preostalih števil si pomaga s kombinacijami teh dveh simbolov, pri seštevanju pa izkorišča znanje iz svoje zakladnice in pravila za seštevanje večjih števil.

Poglejmo, kako se lotimo postavljene naloge v dvojiškem sistemu, ki ga uporablja tudi računalnik! Dve zapišemo dvojiško kot 10, sedem pa kot 111. Obe števili postavimo drugo pod drugo in se lotimo dela!

$$\begin{array}{r} 2 \qquad 10 \\ +7 \qquad +111 \\ \hline 9 \qquad 1001 \end{array}$$

Seštevamo z desne: ena in nič je ena, kar zapišemo pod črto. Ena in ena je dve, torej 10. Ničlo zapišemo spodaj, enojko si zapomnimo in jo porabimo na naslednjem mestu. Spet da ena in preostala ena 10. Ničlo zapišemo spodaj, enojka ostane. Seštevanca se tod že iztečeta, zato pripišemo spredaj prihranjeno enojko. Dvojiški rezultat 1001 prepoznamo kot devet.

Da nalogo namesto nas opravi računalnik, potrebujemo vezje, ki bo zgrajeno takole:

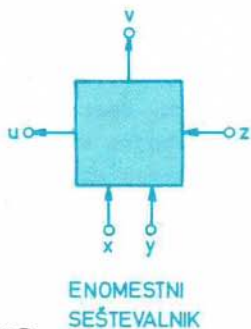


Svetla žarnica pomeni 1, ugasnjena žarnica pomeni 0, znak  pa tipko. Če jo pritismo, priključimo na vhod vsakega enomestnega seštevalnika napetost, to pomeni 1. Tipka, ki ne sklene kroga, ne priključi napetosti, torej pomeni 0.

Tako se z računalnikom sporazumevamo. Z električno napetostjo na ustrezni enoti označimo 1, z napetostjo nič pa 0. Računalnik odgovarja s prižganimi ali temnimi žarnicami.

Kaj pa notranjost računalnika? Enote znotraj računalnika nimajo težav s sporazumevanjem. Njihove izjave v obliki napetosti druge enote lepo razumejo, kadar jih privedemo na njihove vhode.

Sestav računalnika smo torej spoznali, le škatle z imenom enomestni seštevalniki so za zdaj še skrivnost.



ENOMESTNI SEŠTEVALNIK

t	y	z	u	v
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	1	0
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	1	1

PREGLEDNICA 1

Kaj naj te škatle počno, vemo. Napetost na vrhnjem izhodu v pomeni enico, ki jo dobimo, če je vsaj eden od obeh spodnjih vhodov x ali y , ali pa vhod na desni z 1. Če sta katera koli dva od treh vhodov 1, potem smo v stopnji zbrali že 2, kar pove škatla kot 10. Ničlo pokaže na vrhu, enico pa podtakne svoji levi sosedu. Še poslednja možnost je - zadeli smo terno: na obeh spodnjih vseh sta enici in tudi predhodna enota odrija enico. Skupaj smo zbrali tri, kar pove enota kot 11, torej z enojko na levi in enojko na vrhu. Zahteve, ki se stavijo enomestnemu seštevalniku, so zbrane v nepregledni preglednici I.

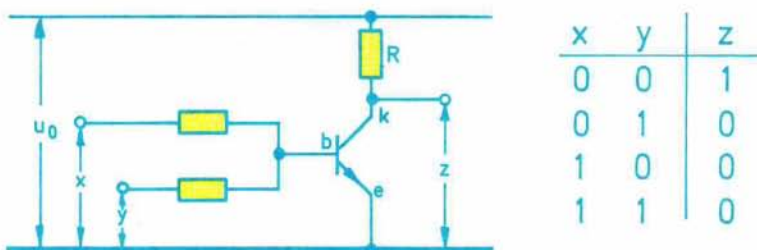
Očitno postane, da je poslovanje zamotano in da smo za začetek izbrali kar pretežak račun. Začnimo torej pri osnovah! Pri računanju naletimo na naslednje štiri možnosti:

$$0 + 0 = 0, \quad 0 + 1 = 1, \quad 1 + 0 = 0 \text{ in } 1 + 1 = 10,$$

ki bi jih moral obvladati tudi računalnik. Potrebujemo torej vezje z dvema vhomoma x in y , kjer vložimo podatke o obeh seštevancih, ter z dvema izhodomoma u in v , kjer se pokaže, koliko smo nabrali. Zahteve, zbrane v preglednici II obetajo, da bo ustrezno vezje lažje sestaviti.

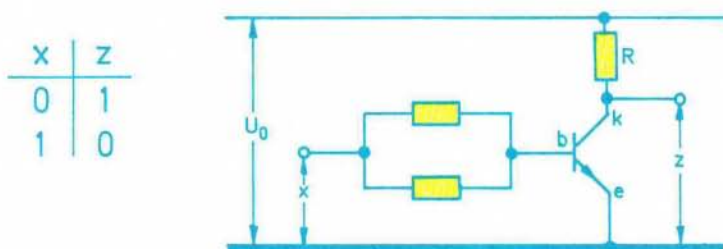
x	y	u	v	PREGLEDNICA II
0	0	0	0	
0	1	0	1	
1	0	0	1	
1	1	1	0	

V elektroniki poznamo namreč preprosta vezja, ki se na različne načine odzivajo dvema vhodnima signaloma. Taka preprosta vezja bomo uporabili za sestavo zahtevnejših vezij. Poglejmo na primer vezje na naslednji sliki, kjer smo uporabili tranzistor. Osnovna lastnost tranzistorja je, da električni tok na progi baza-emiter sproži tudi do nekaj stokrat večji tok na progi kolektor-emiter.



Če sta napetosti na obeh vhodih x in y nič, toka na progi baza-emiter ni. Zato tudi ni toka na progi kolektor-emiter in je izhod z na napetosti, ki je približno enaka napajalni napetosti U_0 . Dajmo zdaj na enega od vhodov napetost, pa steče tok skozi tranzistor in skozi zaporedno zvezani upor R . Na slednjem pride do znatnega padca napetosti, tako da je napetost na izhodu z blizu ničle. Enak je odziv vezja tudi v primeru, če privemo napetost na oba vhoda.

Novo vezje uporabimo lahko tudi tako, da spojimo skupaj oba vhoda. Tedaj preostaneta le možnosti:

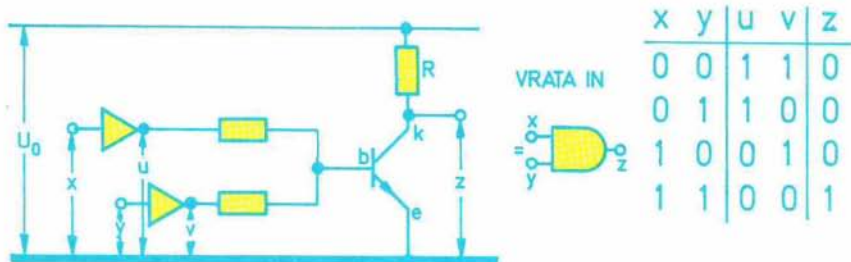


Novo vezje z imenom inverter, obračalec, rišemo takole:

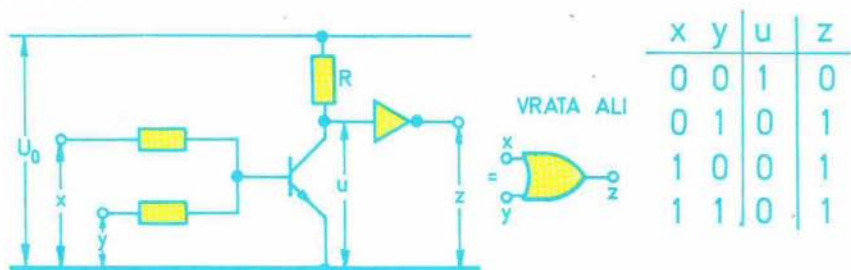


Pri tem smo opustili risanje spodnje, debelejšje črte, kamor vežemo drugi pol vhodne oziroma izhodne napetosti.

Pa se poigrajmo! Priključimo na vsak vhod prejšnjega vezja po en inverter. Delovanje dobljenega sistema ponazarjata slika in preglednica:



Vezju pravimo vrata IN. Ime je umljivo, saj odgovore vrata le, če občutita vhodni signal 1 oba vhoda. Vrata IN lahko neposredno uporabimo v računalniku, saj zmorejo natanko tisto, kar je terjala v stolpcu u preglednica II. Tako je računalnik že delno sestavljen. Potrebujemo le še vezje, ki se bo odzivalo v skladu s predpisom za v . Prejšnjo igro s koristnim rezultatom bomo ponovili, le da bomo tokrat priključili inverter na izhod tranzistorskega vezja. Dobljeno vezje se odziva na vhodna signala tako, kot kaže stolpec z v naslednji preglednici. Tudi za novo dobljeno vezje, ki ga poimenujemo vrata ALI, uvedemo poseben simbol:



Ime je umljivo. Izhod je 1, če je prvi vhod 1, če je drugi vhod 1 ali če sta oba vhoda 1. Žal nova vrata za naš seštevalnik niso neposredno uporabna, tako kot so bila prva. Stolpec v v preglednici II in odziv teh vrat iz zadnje vrste se razlikujeta. Na vhodno kombinacijo 1,1 potrebujemo odgovor 0 in ne 1. Vseeno poskusimo s temi vrati, saj nimamo boljših. Trije pra-

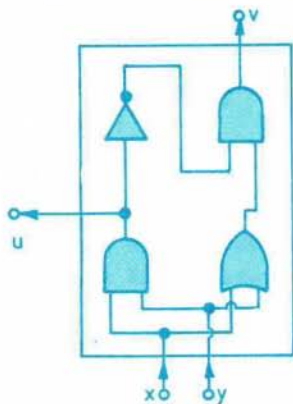
vilni odzivi in en napačen je boljše kot nič. Razmislimo, kako bi popravili odgovor! Pogled na preglednico II nas pouči, kako popravimo napako vrat ALI. Enojka, ki jo dajo vrata IN, naj ne pomeni le rezultata 2, ampak naj tudi ugovarja napačni enojki, s katero se odzovejo vrata ALI na vhodno kombinacijo 1,1. Potrebujemo torej vezje, ki se bo na kombinacijo x,y odzivalo takole:

x	y	z
0	0	0
0	1	1
0	1	1
1	1	0

Brez težav se prepričamo, da ima zahtevano lastnost naslednje vezje:



Tako imamo slednjič računalnik za seštevanje do dva:



Preostane še zadnji korak. Kako naj uporabimo novo seštevalno enoto v računalniku? Pri računanju zadnjega mesta je enota nedvomno uporabna, saj rezultat ne more preseči vrednosti dve. Naslednjega mesta pa ne obvladamo več. Kadar namreč sosednja enota pošlje odvečno enojko, nimamo kam z njo.

KAKO REŠIŠ FIZIKALNO NALOGO

Tomaž Skulič

NAPIŠI DANO IN ISKANO. NARIŠI SKICO!

87

Posebej označi, katere količine so znane in katere iščeš! Popolnoma jasno mora biti, kaj iščeš, kaj je neznano, kaj je treba določiti. Tudi to vnesi v skico.

POIŠČI ZVEZO MED ISKANIM IN DANIM.

NAREDI NAČRT ZA REŠEVANJE NALOGE.

Premisli, v katera področja sodijo pojavi v nalogi. Spomni se količin in pojmov, ki so v nalogi in poišči zakone, izreke, enačbe, ki jih povezujejo. Če takoj ugotoviš zveze med količinami, jih napiši in skušaj iskano količino izračunati.

Če ne najdeš zveze, se spomni, ali si tako ali podobno nalogo že videl. Še enkrat premisli, kaj iščeš in poskusi najti znano nalogo, ki vsebuje to ali podobno neznanko.

Našel si nalogo, ki je podobna tvoji. Naloga je rešena. Ali lahko uporabiš rezultat ali metodo, način reševanja? Ali lahko z majhnimi spremembami v svoji nalogi uporabiš rešeno nalogo? Ali lahko nalogo drugače zastaviš in jo rešiš?

Če nikakor ne moreš rešiti naloge, reši najprej podobno lažjo nalogo. Ali znaš rešiti del naloge ali poenostavljeno nalogo? Ali lahko najdeš drugačne podatke, s katerimi bi se ti zdela naloga lažje rešljiva? Ali lahko spremeniš neznano ali znano tako, da boš lažje našel zvezo med novo neznanko in novimi podatki? Ali lahko uporabiš izkušnje, ki si jih pri tem dobil? Spet se spomni fizikalne vsebine problema in še enkrat preudari, ali si res izkoristil vse, kar je dano v nalogi in ali ti je res jasno, kaj iščeš?

Če še sedaj ne znaš naloge rešiti, še enkrat prouči vso snov, ki je z njo v zvezi in se naloge loti ponovno!

Končno se ti je posrečilo najti zvezo med iskanim in danim.

IZVRŠI NAČRT.

REŠI NALOGO, TO JE, ZAPIŠI ZVEZO MED ISKANIM IN DANIM.

Najprej poskusi predvideti, kakšen bo rezultat. Ali rešuješ nalogo po svojem načrtu? Kontroliraj vsako stopnjo izvrševanja načrta. Vsaka stopnja mora biti pravilna! Lahko to dokažeš?

Zveze med fizikalnimi količinami napiši s simboli in nalogo izpelji do rešitve samo z njimi. Rešitev napiši popolnoma sploš-

no samo s simboli. Na kraju vstavi podatke. Vse podatke vstavi v končno enačbo hkrati. V enačbi ne smeš mešati fizikalnih simbolov in številskih podatkov. Najbolje je, da merska števila napišeš v obliki produkta enocelomestnega števila ter desetiške potence. Tako boš lažje računal. Rezultat najprej oceni, tako da določiš red velikosti, nato ga natančneje izračunaj!

PREVERI DOBLJENO REŠITEV.

Ali lahko preskusiš rezultat? Ali lahko dobiš rezultat še na kakšen drugačen način, po neodvisni drugi poti? Ali lahko rezultat dobiš na pamet? Ali je rezultat smiseln, je fizikalno smiseln? Ali si tak rezultat pričakoval? Ali so enote prave? Ali obstajajo mejni primeri problema? Preizkusi ali se ujemajo z dobljenim rezultatom!

Če je vse prav, potem je naloga rešena!

ZAPOMNI SI REŠEVANJE.

Ali lahko reševanje in rezultat uporabiš še pri kakšni drugi nalogi? Ali znaš rešiti nalogo tako, da zamenjaš dano in iskano?

Ali lahko sestaviš podobno težjo nalogo in jo rešiš? Pri tem uporabi vse, kar si se pri reševanju naučil! Poskusi sestaviti in rešiti še drugačne naloge upoštevajoč okoliščnosti, ki si jih prej zanemaril!

Preskusimo, kaj smo se naučili in rešimo tole nalogo:

Kroglico spustimo, da prosto pada. V določenem trenutku je hitrost kroglice 490 cm/s. Kolikšno pot napravi kroglica od tega trenutka dalje v $1/25$ sekunde?

LITERATURA

- 1 M.Gros, M.Hribar, A.Kodre, J.Strnad: Izbrane naloge iz fizike (Odsek za fiziko FNT, Ljubljana, 1972) - glej Uvod
- 2 I.Kuščer, A.Moljk: Fizika, I.del (DZS, Ljubljana 1958)
- 3 I.Kuščer: Matematične naloge fizike, I.del (Univerza v Ljubljani 1972) - glej § 1. Splošna navodila
- 4 F.Kvaternik: Fizikalni priročnik. (DZS, Ljubljana 1960)
- 5 G.Polya: Kako ču riješiti matematički zadatak (prevod, Školska knjiga, Zagreb 1966)

Nalogo preberemo. Pojav, o katerem govori naloga, je prosti pad, to je enakomerno pospešeno gibanje s pospeškom $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Napišimo podatke! Pretvorimo enote!

Narišimo skico! Hitrost v točki A je v_1 . Hitrost v točki B, ki je za razdaljo s nižja, je $v_2 > v_1$. Za pot s porabi kroglica čas t .

Zveza med danima v , in t in iskanim s je še skrita. Spomnimo se, da gre za enakomerno pospešeno gibanje. Pri njem se hitrost enakomerno veča. Na začetku poti je hitrost v_1 , in na koncu v_2 . Srednja hitrost je aritmetična sredina obeh hitrosti.

Kaj je še srednja hitrost? To je kvocient poti s s časom t , v katerem je kroglica padla za to pot.

Sedaj imamo načrt. Iz druge enačbe izrazimo pot. Za srednjo hitrost vstavimo izraz iz prve enačbe. Tako imamo zvezo med s , v_1 in t .

Izrazimo v_2 z v_1 in t , pa smo nalogo rešili.

Računajmo do konca s simbolii! V enačbo vstavimo podatke. Rezultat najprej ocenimo! Nato ga izračunajmo!

Preverimo rešitev! Enote so prave. Poti do rešitev je še več. Lahko na primer najprej izračunamo čas t_1 ; v tem času je padla kroglica do točke A, v kateri ima hitrost v_1 . Iz znanega časa izračunamo pot s_1 . Podobno naredimo za točko B in upoštevamo $s = s_2 - s_1$. Nalogo lahko rešimo tudi grafično. Narišimo graf hitrosti v odvisnosti od časa! Hitrost v_1 v točki A je dana, hitrost v točki B je $v_2 = v_1 + gt$. Poti, za katero kroglica pade, ustreza v grafu ploščina trapeza.

$$v_1 = 490 \text{ cm/s} = 4,90 \text{ m/s}$$

$$t = 1/25 \text{ s} = 0,040 \text{ s} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$s = ?$$

$$v_s = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$v_s = \frac{s}{t}$$

$$s = v_s t =$$

$$= \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t =$$

$$= \frac{1}{2} (v_1 t + v_2 t)$$

$$v_2 = v_1 + gt$$

$$s = \frac{1}{2} (v_1 t + v_1 t + gt \cdot t) =$$

$$= \frac{1}{2} (2v_1 t + gt^2) =$$

$$= v_1 t + \frac{1}{2} gt^2$$

$$s = 4,90 \text{ m/s} \cdot 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s} +$$

$$+ 0,5 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (4,0 \cdot 10^{-2} \text{ s})^2 =$$

$$= 19,6 \cdot 10^{-2} \text{ m} + 4,21 \cdot 16 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

Drugi člen lahko v primerjavi s prvim zanemarimo! Tako ocenimo:

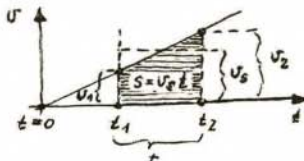
s je približno 20 cm

$$s = 19,6 \cdot 10^{-2} \text{ m} + 0,67 \cdot 10^{-2} \text{ m} =$$

$$= 20,27 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Rezultat:

$$s = 20,3 \text{ cm}$$



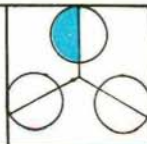
$$s = v_s t = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t =$$

$$= \frac{v_1 + v_1 + gt}{2} \cdot t =$$

$$= v_1 t + \frac{1}{2} gt^2$$

Rešitev lahko preizkusimo tudi s sliko ob stripu TEŽA na str.98.

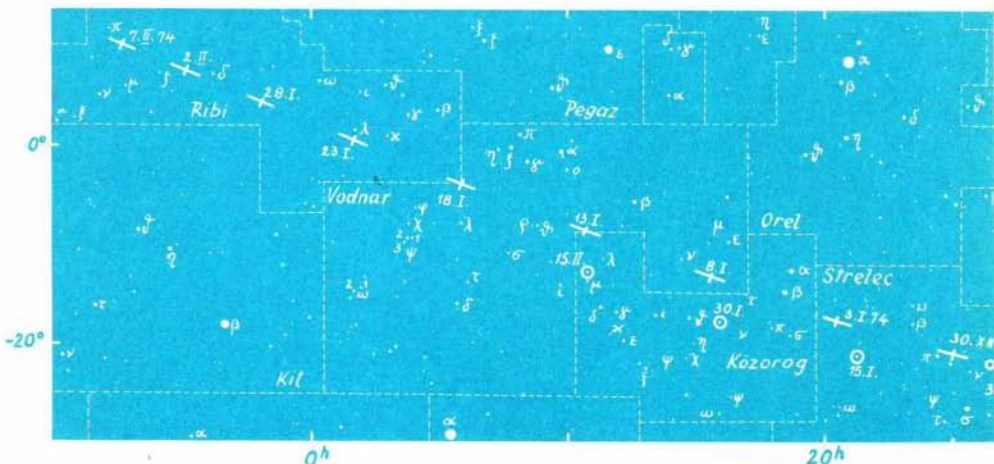
Zapomnimo si reševanje! Mladi bralci, sami si zastavite težje naloge in pri reševanju uporabite, kar ste se ob PRESEKU naučili.



OBISKAL NAS BO SVETEL KOMET Marijan Prosén

V kratkem bomo lahko na našem nebu opazovali Kohoutkov komet. Z daljnogledom je viden na jutranjem nebu že sedaj. Dne 12.12.1973 se bo komet gibal blizu zvezde σ v Tehtnici, 19.12.1973 pa bo blizu Antaresa, najsvetlejšše zvezde v Škorpionu. Komet se bo navidezno približeval Soncu in se vse bolj izgubljal v njegovi svetlobi. Dne 28.12.1973 se bo najbolj približal Soncu, nato pa se bo od njega oddaljeval in bo viden zvečer. V januarju 1974 bo komet po vrsti v ozvezdjih Strelca, Kozoroga in Rib, kasneje v ozvezdjih Ovna, Bika in naprej, bo vse šibkejši in bo viden le z močnejšimi daljnogledi.

Astronomi napovedujejo, da bo v decembru in januarju komet viden tudi s prostim očesom.

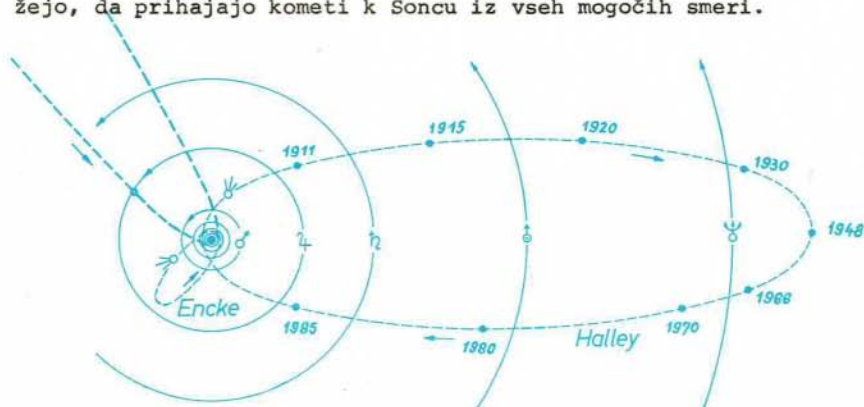


Križci označujejo približne lege Kohoutkovega kometa, krožci pa približne lege Sonca ob označenih datumih.



KOMETI Marijan Prosén

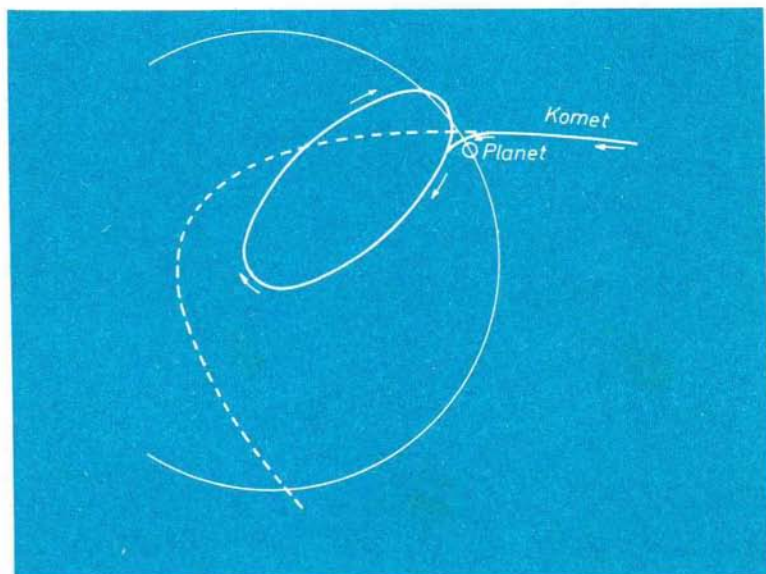
Čeprav pravimo kometom po domače zvezde repatice, nimajo ničesar skupnega z zvezdami, saj so vezani na naše Osončje. Verjetno prihajajo kometi iz velikanskega oblaka, ki se razprostira okrog Osončja do razdalje približno 150000 astronomskih enot. V njem je velika zaloga ledenih delcev, iz katerih so kometna jedra. Domnevajo, da je nastal ta "kometni hladilnik" ob rojstvu planetov. Pod vplivom bližnjih zvezd se odtrgajo manjši delci iz oblaka. Nekateri zaidejo po zelo sploščenih eliptičnih tirih tudi v bližino Sonca. Tako nastanejo kometi. V Osončju privlačijo komete planeti, zlasti Jupiter in Saturn. To kometom pogosto spremeni dolge raztegnjene tire. Opazovanja kažejo, da prihajajo kometi k Soncu iz vseh mogočih smeri.



Sl. 1: Tir Enckejevega, Halleyevega in Kohoutkovega kometa okoli Sonca, na tiru Halleyevega kometa so vrisane lege kometa v označenih letih. Krožec na tiru Kohoutkovega kometa označuje približno lego ob odkritju, t.j. v začetku marca 1973. Afel je na sliki približno 2 m daleč.

Astronomi so doslej opazili več kot 2000 kometov. Podrobneje jih poznajo okoli 200. Navadno se gibljejo kometi okoli Sonca v isti smeri kot planeti. Tako se giblje *Enckejev komet*, ki ima obhodni čas okoli 3,3 leta. Najbolj znani komet - *Halleyev* - z obhodnim časom okoli 76 let, pa se giblje v nasprotni smeri. Njegov povratek k Soncu so opazovali zadnjikrat 1910. leta. Prihodnjič ga pričakujejo leta 1986 (sl. 1).

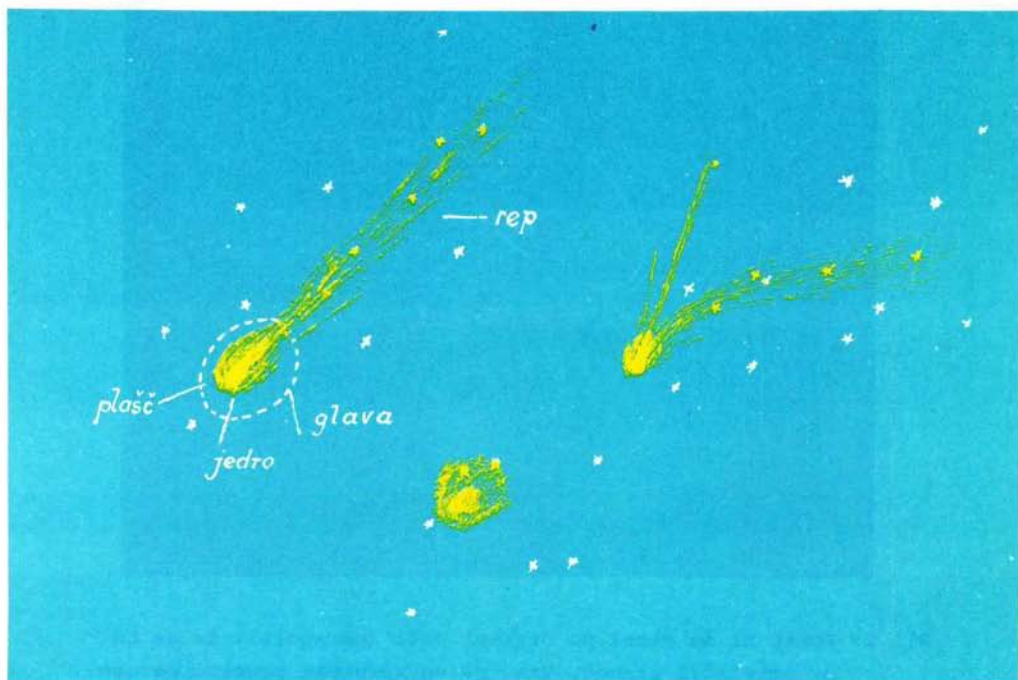
Vsako leto odkrijejo in opazujejo nekaj novih kometov, od katerih pa jih je večina vidna le z daljnogledi. Po statistiki se jih od znanih kometov okoli 70 vrača k Soncu v manj kot 50 letih; okoli 50 se jih vrača vsakih 50 do 1000 let, drugi pa po izračunih še mnogo poredkeje. Zaradi vpliva velikih planetov je težko napovedati zanesljiv tir kometa (sl. 2).



Sl. 2: Komet bi se gibal po črtkani poti (paraboli), če ga ne bi privlačil planet. Tako pa se spremeni prvotni parabolični tir v eliptičnega. Tak komet postane član družine kometov, ki jim je tir spremenil planet (n.pr. Jupitrova družina kometov).

Komet, ki je daleč od Sonca, vidimo z daljnogledom kot izredno šibko okroglo megličasto pego. V bližini Sonca pa se komet zelo poveča (sl. 3). Ob tem začne iz jedra iztekati curek plinov in prahu v smeri proč od Sonca. To je kometov rep. Prašni delci odbijajo Sončevo svetlobo. Plini pa jo najprej absorbirajo in nato izsevajo z valovnimi dolžinami, ki so značilne za pline. S preučevanjem te svetlobe so ugotovili, da je med plini v repu največ ioniziranega ogljikovega monoksida in ioniziranega dušika. Enako so ugotovili, da obdajajo glavo kometacian (CN), ogljikov monoksid in dioksid. Jedro kometastavljajo prašni in kamniti delci, ki so verjetno zlepljeni z zmrznjenimi plini.

Kometi so zelo veliki. Celo najmanjši med kometi, ki jih vidimo le z daljnogledi, so mnogokrat večji od Zemlje. Glave več-



Sl. 3: "Anatomija" kometa (levo); komet ima lahko v bližini Sonca več repov (desno); lahko pa je viden le kot razmazana pega (sredina). Slike so narisane shematično.

jih kometov so lahko celo večje od Sonca, njihovi repi pa daljši od premera Zemljinega tira. Navzlic temu je masa komet navadno manjša od milijardinke Zemljine mase.

Včasih so se kometov bali. Mislili so, da napovedujejo kužne bolezni ali vojne. Celo izobraženi ljudje so v 17. in 18. stoletju verjeli, da so to čudeži. Mislili so, da kometi prinašajo posebna sporočila. Tudi dandanašnji vzbudi komet zanimanje ljudi. Posebno se zanimajo zanje astronomi, ki skušajo z najrazličnejšimi opazovanji zvedeti kaj več o tem še ne do kraja raziskanem naravnem pojavu.

Zdaj se astronomi pripravljajo na opazovanje novega svetlega *Kohoutkovega komet*a, ki bo prišel decembra 1973 v bližino Sonca. Tudi sedaj si nameravajo pri opazovanju pomagati s sateliti in raketami, kakor so pred tremi leti opazovali *Bennetov komet* (sl. 4). Opazovali ga bodo tudi iz vesoljskega laboratorija.

Pripravili so načrte, po katerih naj bi v prihodnosti na bližajoče se komete izstrelili vesoljske sonde. Te naj bi sproti sporočale, kaj se dogaja s kometom med potjo v bližino Sonca, in posredovale natančnejše podatke o sestavi in razmerah kometov. Astronomi pričakujejo, da bodo vsa ta prizadevanja prinesla nova spoznanja tudi o Osončju in prostoru okoli njega.

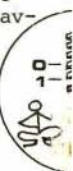
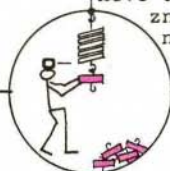


Sl. 4: Bennetov komet, ki je krasil naše nebo spomladi 1970. Fotografiral M. Prosen 4.4.1970 ob 3. uri na Astronomsko-geofizikalnem observatoriju v Ljubljani. Osvetlitev je 4 minute.



Težo merimo npr. s tehtnico na vijačno vzmet. Na vzmet obesimo utež in poskrbimo, da utež miruje.

Nato dodamo prvi novo utež in označimo ravnovesno lego.



0

Kaj je težko?

10

Pravimo: "Danes smo dobili težko nalogo." Pri teži naloge se zanašamo na občutek. Teža telesa, o kateri govorimo v fiziki, pa mora biti določena nedvoumno. Teža telesa je sila, s katero deluje Zemlja na opazovano telo.

20

30

40

50

Teža povzroči, da telesa prosto padajo, če niso podprta ali obešena. Prosto padanje je enakomerno pospešeno gibanje s težnim pospeškom g v smeri teže.

100

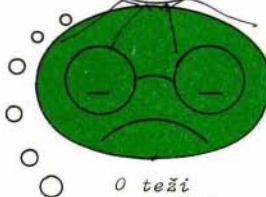
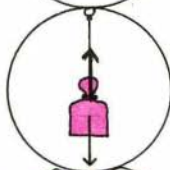
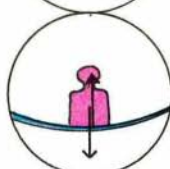
Po Newtonovem zakonu: "Sila je masa krat pospešek," sta teža opazovanega telesa F_g in težni pospešek g povezana z enačbo:

$$F_g = mg$$

(m je masa opazovanega telesa).

150

200



O teži
govoriti
ni lahko.

Če bi se vrvca, na kateri bi visel laboratorij, pretrgala, bi začel laboratorij z vsemi merilnimi napravami prosto padati. Kako je sedaj s težo? Vzmet vzmetne tehtnice ostane neraztegnjena. Pravimo, da so telesa v prosto padajočem laboratoriju v "breztežnem stanju". Ali res nanje ne deluje teža? Deluje: zaradi nje telesa prosto padajo.

Na mirujoče telo deluje Zemlja s težo navpično navzdol, podlaga, na kateri stoji, ali vrvca, na kateri je obešeno, pa deluje na telo s silo, ki je po velikosti enaka teži, a ima smer navpično navzgor.

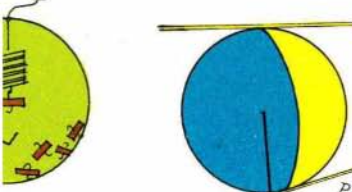
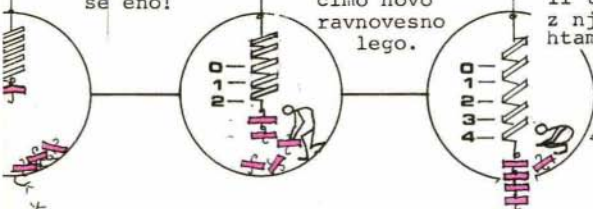
Teža 100 gramske uteži je 1 N (newton). Enota za silo newton je v rabi šele nekaj desetletij. Včasih je bila v fiziki, danes pa je še vedno v tehniki v rabi enota kilopond (kp). Teža uteži z maso 1 kg je 1 kp.

Pa še eno utež in še eno!

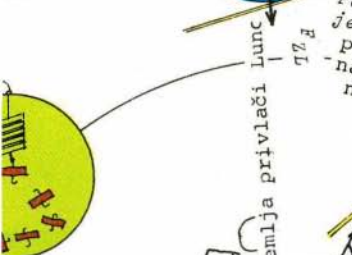
Vsakič označimo novo ravnovesno lego.

Tako smo umerili tehtnico in z njo lahko tehtamo telesa.

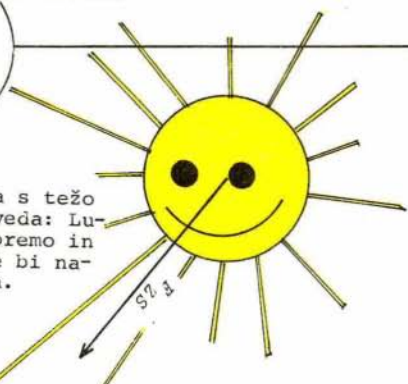
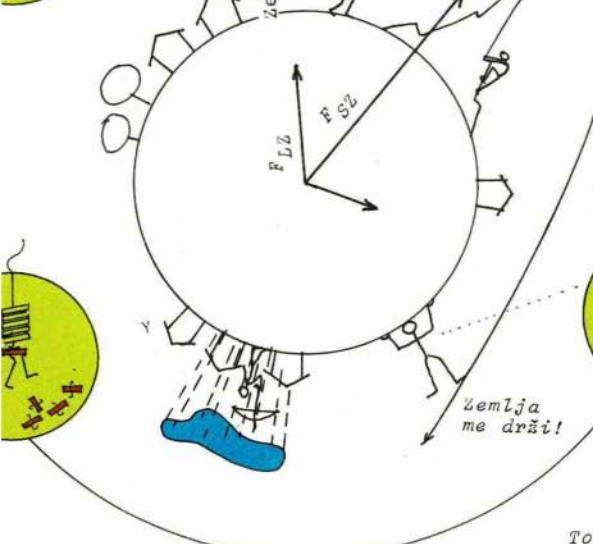
STRIP



Ali deluje Zemlja s težo tudi na Luno? Seveda: Luna bi se gibala premo in enakomerno, če ne bi nanjo delovala teža.



Po zakonu vseh teles privlači Luno Zemlja z nasprotno enako silo.

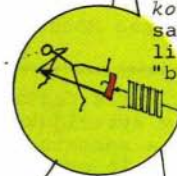


Ali samo Zemlja deluje s privlačno silo na druga telesa? Ne, vsako telo deluje s privlačno silo na vsa druga telesa. Sonce deluje s privlačno silo na planete, ki se gibljejo okoli njega. Privlačna sila med telesoma, tako imenovana gravitacijska sila, je sorazmerna s produktom mas obeh teles in obratno sorazmerna s kvadratom razdalje:

$$F_{12} \propto \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}$$

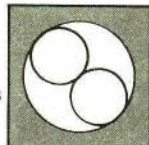
Zemljo drži!

To je gravitacijski zakon. Telesa v umetnem satelitu, ki kroži okoli Zemlje, so tudi v "breztežnem stanju".



V vesolju, daleč stran od katerega koli nebesnega telesa, je vsota gravitacijskih sil, s katerimi delujejo na opazovano telo druga telesa, zanemarljivo majhna.

Tomaž Skulj



RAZGOVOR S PROF. KRIŽANIČEM

Spoštovani tov. profesor, čeprav poučujete na univerzi, vas dijaki dobro poznajo. Vsak dan so v stiku z vami preko učbenikov, ki ste jih napisali zanje. Kako pa vi skrbite za stik z mladimi?

Vprašanje zveni kakor očitek. Tega, kar mi očita, ne tajim in se ne kesam. Res je: prav nič ne skrbim za stik z mladimi. Živim z matematiko - matematika pa živi na mnogih ravneh. Ob njej se srečujem z mladimi, kadar me zanima elementarna matematika. Čeprav srečanje z mladimi ni cilj, me neizrečeno veseli. Pa ne zato, ker sem se srečal z njimi, zato, ker so se približali matematiki.

Vaši srednješolski učbeniki pomenijo revolucijo v poučevanju matematike na naših šolah. Ali mislite, da jih bo treba popraviti, ko bodo v gimnazije prišli današnji prvčki?

Revolucija je premogočna beseda za moje skromno dejanje. Navsezadnje sem zgolj pomagal pri nas doma uresničiti vsaj šestdeset let stare sanje Feliksa Kleina in mnogih za njim. V Avstroogrski smo imeli prav tako odkrite učbenike, ki jih je napisal Slovenec Franc Močnik. Sčasoma pa so metodiki pouk mate-

France Močnik (1814 Cerkno - 1892 Gradec), slovenski matematik, reformator v avstrijskem šolstvu. Zahteval je, da učenec pridobiva znanje s samostojnim razmišljanjem, ne pa da mehanično računa po naučenih pravilih. V letih 1846 do 1853 je izdal številne učbenike za osnovne šole in gimnazije, ki so bili prevedeni v vse jezike Avstroogrske monarhije. Skupaj z njegovimi metodikami so jih uporabljali tudi v Srbiji in na Hrvaškem vse do konca prve svetovne vojne.

Feliks Klein (1849-1925), nemški matematik. Med drugim se je ukvarjal z geometrijo in teorijo grup. Znan je njegov Erlangen-ski program.

matike povsem pokvarili in jo ponižali na eksercir. Če sem te stvari poskusil nekoliko popraviti in Slovencem lepo kašo skuhal, to še ni revolucija. Kar pa prvčkov tiče, se bojim, da se za njimi sramežljivo skriva "nova matematika". Zaradi nje prav gotovo ne bo treba v gimnaziji ničesar spreminjati, še manj popravljati. Seveda pa ni nemogoče, da bomo morali še kaj uvoziti, da nam postane matematika bolj domača, saj kaj je dandanes bolj slovensko kot je uvoz na vrat na nos.

Mladim ste poleg učbenikov namenili še druge knjige. Omenim naj le vaše sodelovanje v SIGMI. Občutek imam, da se zadnje čase bolj posvečate študentom. Ali je to res?

K matematiki, ki me zanima zadnje čase, prihaja res več študentov kot dijakov in učencev. Po pravici povedano, to, kar me zanima danes, me zanima že od nekdaj. Le prej tem poglavjem nisem bil kos in sam sem bil. Danes je matematično življenje pri nas bolj razgibano in tudi študentje so, ki jih zanimajo ista poglavja kot mene. Zato so mogoča predavanja in seminarji, na katerih pa se, ponavljam, ne srečujem jaz s študenti, ampak se jaz in študenti srečujemo z matematiko, z matematiko, s katero bi se sam, brez njihovega sodelovanja, veliko težje seznanil. Nikdar nisem nikogar vodil v matematiko - kadar koli se je komu to zazdelo, mi je zameril - rad pa vsakemu, ki sam sili vanjo, po svojih močeh pomagam. Bral sem nekoč, ne spominjam se več čigava, navodila za profesorja, kjer je bila naloga še bolj omejena: ne voditi in ne pomagati, glavna naloga profesorja je ne motiti študenta pri razvoju.

Ali načrtujete za srednješolce oziroma osnovnošolce kakšno novo knjigo?

Matematika je velika, morda se bomo še kdaj srečali.

Kaj menite o PRESEKU? Ali boste aktivno sodelovali v njem?

Veseli me zagnanost uredništva. Pisati matematiko za PRESEK je težko, težje kot za OBZORNIK. Pisati za OBZORNIK je spet težje, kot pisati poljudne knjige, poljudne knjige je težje pisati kot srednješolske učbenike, le-te spet težje kot univerzitetne

Obzornik za matematiko in fiziko, strokovna revija, ki jo izdaja Društvo matematikov, fizikov in astronomov v Ljubljani.



Božo Pečar: *prof. dr. France Križanič* - karikatura, 1973

učbenike, te pa spet teže kot monografije. O PRESEKU in o monografijah ne govorim iz svojih izkušenj, ne enega ne drugega še nisem poskusil. Upam pa, da bom za PRESEK od časa do časa kaj zmoget, monografije napisal gotovo nobene ne bom.

Kaj mislite o kroških na šolah in o tekmovanjih?

Sam sem zrasel iz prirodoslovnega krožka na ljubljanski realki. Prepričan sem, da je šolski krožek, v katerem sodeluje dijak zavzeto in aktivno kot sodelavec in soorganizator, izredno pomembna oblika šolskega dela in lahko odločilno pripomore k oblikovanju osebnosti in k zasnovi življenjske poti. O tekmovanjih ne znam dosti povedati, s športom se nisem nikdar ukvarjal.

Morda še nalogo, zgodbico, nauk ali sporočilo bralcem PRESEKA?

Kaj bi sporočal, kaj bi nauke delil, naloge zastavljal. Zgodbico pa lahko povem, ne eno, kar dve, v obeh bo pouk. Prva govori o koristi matematike, druga o lagodni poti v njen svet.

Vstal je nekoč Evklidov učenec in vprašal: lepo je in prav, kar me učiš, dragi učitelj, le to mi še razodeni, kaj bom od vsega tega imel. Evklid pa je vzel novčič, ga dal asistentu in rekel: daj, nesi tole učencu, da se ne bo zastonj ubadal z matematiko.

Drugo, prav tako iz antike, gotovo poznate, imena sem pozabil. Tiran si je najel učitelja matematike in zahteval kar najlažji pouk zase. Pa je dobil odgovor: Ni kraljevske poti v matematiko.

Nauk obeh zgodbic pa je: brez lastnega veselja in brez trdega dela nihče ne pride v matematiko. PRESEK in Križanič in vsi drugi so lahko le pomočniki.

In vendar so ljudje, ki jim je matematika nujno zlo, orodje, da z njim rešujejo svoje probleme. Kaj pa oni?

Ti pač veselje in moč črpajo iz potrebe.

Razgovor pripravil:

Tomaž Pisanski

REZULTATI PRVEGA NAGRADNEGA RAZPISA V
REŠEVANJU NALOGE "PREMISLI IN REŠI"

Do 15. oktobra smo prejeli 55 rešitev. Nekaj bralcev je poslalo več enakih rešitev, od teh smo upoštevali samo eno. Tako je sodelovalo 50 reševalcev, od katerih jih je 43 pravilno rešilo nalogo.

Pravilno so nalogo rešili: *Mojca Barle*, osnovna šola S. Jenka, Smlednik; *Marija Berdon*, pedagoška gimnazija Ljubljana; *Viki Bezek*, osnovna šola Z. Runko, Ljubljana; *Aleksander Camlek*, gimnazija Ravne; *Mojca Čepič*, osnovna šola bratov Polančičev, Maribor; *Jana Debeljak*, osnovna šola V. Miklavca, Ljubljana; *Martina Debeljak*, osnovna šola S. Jenko, Smlednik; *Minka Ferfila*, osnovna šola Dobrova; *Franci Forstnerič*, gimnazija Šentvid; *Irena Gabršček*, osnovna šola V. Miklavca, Ljubljana; *Ivan Gorenjec*, gimnazija Celje; *Zdenka Grm*, pedagoška gimnazija, Ljubljana; *Majda Hrovat*, gimnazija Šubičeva, Ljubljana; *Stanislav Hrovat*, gimnazija Jesenice; *Barbara Jerin*, gimnazija Šentvid; *Marjana Kejžar*, osnovna šola F. Prešeren, Kranj; *Mojca Klemenčič*, osnovna šola Mokronog; *Boris Kompare*, I. gimnazija Ljubljana; *Darinko Kores*, osnovna šola M. Durjava, Maribor; *Dušan Koser*, VI. gimnazija Ljubljana; *Andrej Kovač*, gimnazija Celje; *Štefan Kožar*, srednja tehniška šola, Kranj; *Vojko Kraševac*, gimnazija Trbovlje; *Marjan Lep*, osnovna šola F. Rozman-Stane, Maribor; *Miran Marčič*, gimnazija Ptuj; *Vilma Merjasec*, pedagoška gimnazija Ljubljana; *Primož Mlakar*, osnovna šola M. Vrhovnik, Ljubljana; *Bogdan Oblak*, osnovna šola Dol. Logatec; *Janko Petrovčič*, osnovna šola Gor. Logatec; *Diana Prezelj*, gimnazija Tolmin; *Milan Prošek*, osnovna šola Z. Runko, Ljubljana; *Ivan Ravnik*, srednja tehniška šola, Kranj; *Ana Rotar*, osnovna šola Dobrova; *Jošt Rupnik*, osnovna šola Črni vrh nad Idrijo; *Marjeta Saje*, gimnazija Novo mesto; *Me-*

toč Saje, osnovna šola K.Rupena, Novo mesto; Ksenija Saražin, FNT, Ljubljana; Branko Starič, osnovna šola Mokronog; Franc Švrt, gimnazija Črnomelj; Andreja Urbančič, osnovna šola I.Roba, Šempeter pri Novi Gorici; Menci Weilguny, pedagoška gimnazija Celje; Cvetka Zalokar, osnovna šola V.Perko, Domžale; Fanička Žnidaršič, osnovna šola dr. J.Potrča, Ljubljana.

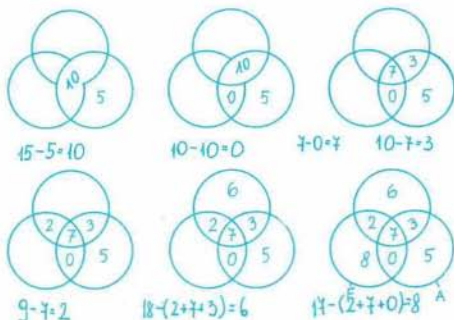
Objavljamo rešitvi, ki sta ju poslala Vojko Kraševac in Jan-ko Petrovčič.

Nagradni razpis + reševanju naloge
„Premisli in reši“

Janek Petrovčič starost 12 let
Osnovna šola Gornji Logatec ž.a
61371 Gornji Logatec

Žiljica 43
61372 Hotedrašica

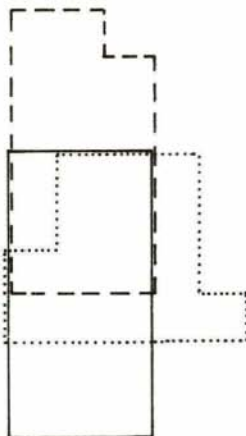
M-18 uč. MF-9 uč.
F-17 uč. MA-10 uč.
A-15 uč. FA-7 uč.
samo A-5 uč.



Travreču je 3 učencov. Same matematične
članke bere 6 učencov, samo fizikalne 8 učencov.
Iz članke bere 7 učencov, fizikalne in astronomike, ne
pa matematičnih članke ne bere nobeden

Na sestanku uredniškega odbora 24. oktobra 1973 smo sklenili, da nagradimo vse, ki so NALOGO O PRESEKU pravilno rešili, s knjigo I.Vidav: Rešeni in nerešeni problemi matematike (MK, Ljubljana, 1972) iz zbirke SIGMA.

Izžrebali smo tudi tri reševalce, ki prejmejo knjižno nagrado I.Adler: Matematika od zlatega reza do teorije množic (DZS, Ljubljana, 1973).



Skica iz rešitve, katero nam je poslal Vojko Krašovec

PREMISLI
IN REŠI
1973.
74.
2

To so: Darinko Kores, osnovna šola M.Durjave, Maribor
Vojko Kraševac, gimnazija Trbovlje
Ksenija Saražin, FNT, Ljubljana.

Uredniški odbor je tudi odločil, da posebej nagradi učenca Janka Petrovčiča iz osnovne šole Gor.Logatec s knjigama I.Adler: Matematika od zlatega reza do teorije množic (DZS, Ljubljana, 1973) in I.Adler: Fizika čudo znanosti (DZS, Ljubljana, 1973), za lepo rešeno nalogo.

Vse nagrade prvega razpisa v reševanju naloge PREMISLI IN REŠI je prispevala tovarna šolske opreme UNIS-ROG, Savlje.

Objavljamo drugo nagradno nalogo razpisa PREMISLI IN REŠI. Pogoji razpisa so bili objavljeni v PRESEKU I/1 stran 56.

Naloga 1973

S ciframi 1, 9, 7, 3 in s seštevanjem, odštevanjem, množenjem ali deljenjem ter z uporabo oklepajev zapiši čim več naravnih števil, zaporedoma od ena naprej! Cifre smeš uporabiti v poljubnem vrstnem redu; dovoljene so tudi kombinacije dvo in trimestnih števil iz danih cifer. Vsako cifro lahko pri posameznem zapisu uporabiš največ enkrat; računske znake pa večkrat.

Nekaj zgledov:

Število 1 je že zapisano: $1 = 1$; ali $1 = (1+9):(7+3)$; ali...

Število 2 zapišemo: $2 = 3-1$; ali $2 = 9-7$; ali...

Število 3 je že zapisano: $3 = 3$; ali $3 = 9:3$; ali...

Število 4 zapišemo: $4 = 3+1$; ali $(9-7)+(3-1)$; ali...

Število 22 zapišemo: $22 = 39-17$; ali $7.3+1$; ali...

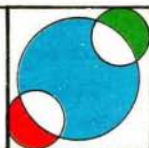
Rešitev $5 = 3+1+1$ ne šteje, ker je 1 dvakrat uporabljena.

Upoštevali bomo rešitve, pri katerih v zaporedni vrsti števil ne bo izpuščeno prav nobeno naravno število do tistega števila, katerega naslednika pri danih pogojih ne boste več uspeli napisati! Rešitvi priložite kupon!

Pričakujemo, da bo naloga ob koncu leta 1973 marsikoga pritegnila. Torej:

KDOR DLJE PRIDE - MU NAGRADA NE UIDE!

KUPON

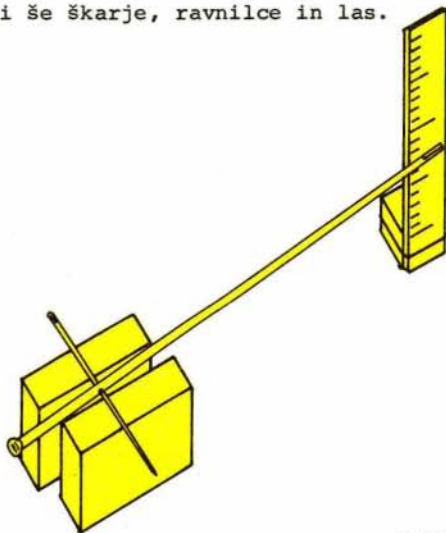


STEHTAJMO LAS

V fiziki je merjenje najpomembnejše opravilo. Kdor ne zna meriti dolžin z merilom, tehtati snovi s tehtnico in določati časa z uro, se ne more ukvarjati s fiziko. Takih merenj se naučimo zelo zgodaj. Vendar to nikakor ne pomeni, da je merjenje dolžine, mase in časa vselej lahko in preprosto. Razen merske priprave je za meritev potrebna tudi spretnost. Zlasti to velja, če hočemo zmeriti zelo velike ali zelo majhne količine. V takih primerih smo večkrat lahko zadovoljni že s približkom ali z oceno rezultata meritve.

Premislimo, kako bi stehali las. Tehnico za tehtanje lasu sestaviš sam. Potrebuješ tehtnico in nekaj zvezkov s karirastim papirjem, ki so lahko popisani ali prazni. Vsi zvezki morajo biti enaki. Razen tega potrebuješ še dve vžigalični škatlici, slamico (plastično ali žitno), buciko ali šivanko in košček plastelina ali ilovice. Pripravi si še škarje, ravnilce in las.

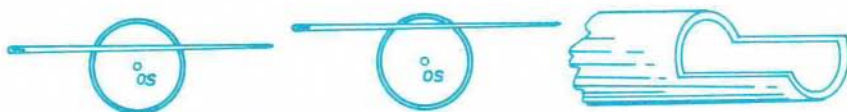
Slika 1



Naredi si takole tehtnico in jo uravnovesi tako, da bo daljši konec štrlel precej kvišku.

$\frac{12}{25}$

Slamica je na zgornjem krajišču prirezana, tako da bo las vedno na istem mestu. Pomembno je, kako slamico prebodeš. Prebodena mora biti nad vzdolžno osjo. S poskusom lahko ugotoviš, kaj se zgodi, če je ne prebodeš tako. Občutljivost tehtnice je odvisna od tega, kako daleč od vzdolžne osi slamice jo boš s šivanko prebodel. S poskušanjem boš določil primerno občutljivost tehtnice. Tehtnica je tem bolj občutljiva, čim bolj se njen dolgi krak povesi, ko las položimo nanjo. Takole je videti prebadanje in prirezovanje slamice:



Slika 2

Zdaj na zgornje krajišče slamice položi las in ugotovi, za koliko črtic na merilu se prirezani del povesi. Nato položi na slamico uteži, ki si jih izrezal iz karirastega papirja: 1 kvadratega, 2, 3, 4, 5 kvadratkov in tudi vselej zapiši premik slamice. Težo enega kvadrataka zračunaš tako, da stehtaš več zvezkov in prešteješ liste in število kvadratkov na vsakem listu. Platnice lahko približno odračunaš. Ker gre za oceno, pa to niti ni potrebno. Težo lasu lahko zračunaš iz zbranih podatkov, še bolj pa je, da si narišeš umeritveno krivuljo tehtnice:

Slika 3



Umeritveno krivuljo dobiš tako, da na vodoravno os grafa narišeš število kvadratkov, ki si jih položil na prirezano krajšče slamice, na navpično os pa premik krajšča slamice v milimetrih. Če k številkam na vodoravni osi pripišeš še izračunano težo, boš težo lasu lahko prebral kar iz umeritvene krivulje brez posebnega računanja.

Janez Ferbar

Oče se pelje s sedemletno hčerko v fiču proti domu. Ko prehittevata kolesarja, mu oče potrobi. Hči razume to kot pozdrav znancu, zato vpraša: "Tata, kdo pa je to?" Oče ji pove, da je to njegov kolega v službi. "Jaz pa sem mislila, da je to tvoj soigralec pri košarki." "Seveda je tudi košarkar, večkrat smo že igrali skupaj," reče oče. Nato pa hči vsa navdušena vzklikne: "Potem pa spada ta znanec v presečno množico!"

Ciril Velkoverh

Nekoč po prvi svetovni vojni so prišli k Plemlju trije bratje s prošnjo, da bi jim pomagal pri razdelitvi dediščine. Njihov oče je namreč zapustil precej denarja in v oporoki določil, da dobita mlajša sinova enaka deleža, najstarejši pa 30000 din več. Zdaj pa si zaman belijo glave, kako naj si razdelijo denar v skladu z očetovo željo. Morda bi jim on kot znan matematik mogel razvozlati to nalogo. "Najstarejšemu odštejte iz zapuščine 30000 din, ostanek razdelite na tri enake dele in vsak naj dobi po en del", jim je povedal rešitev Plemelj.

Ivan Vidav

**ULAMOVA SPIRALA**

Ulamovo spiralo dobimo tako, da polja kvadratne mreže oštevilčimo po spirali od 1 naprej (glej sliko). Pri tem vsak kvadrček, kateremu pripada praštevilo, zapolnimo.

256	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241
197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	240
198	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	182	239
199	146	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	132	181	238
200	147	102	65	64	63	62	61	60	59	58	57	90	131	180	237
201	148	103	66	37	36	35	34	33	32	31	56	89	130	179	236
202	149	104	67	38	17	16	15	14	13	30	55	88	129	178	235
203	150	105	68	39	18	5	4	3	12	29	54	87	128	177	234
204	151	106	69	40	19	6	1	2	11	28	53	86	127	176	233
205	152	107	70	41	20	7	8	9	10	27	52	85	126	175	232
206	153	108	71	42	21	22	23	24	25	26	51	84	125	174	231
207	154	109	72	43	44	45	46	47	48	49	50	83	124	173	230
208	155	110	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	123	172	229
209	156	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	171	228
210	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	227
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226

Če narišemo Ulamovo spiralo za večje število kvadratkov, dobimo zanimiv vzorec, ki nam nazorno pokaže gostoto praštevil v množici naravnih števil.

Dve nalogi o Ulamovi spirali

Sosedi kvadratka v mreži so kvadrati, ki ga obkrožajo, to je, imajo z njim vsaj eno skupno točko. Vsak kvadratega ima osem sosedov.

1. Pokaži, da v Ulamovi spirali ne obstajata dva zapolnjena kvadratka, ki bi imela skupno stranico, če izvajamo sosede kvadratkov s številko 2.
2. Pokaži, da v Ulamovi spirali noben kvadratega, razen kvadratka s številko 12 (zakaj?), nima več kot štiri zapolnjene sosede.

Vladimir Batagelj

ERATOSTENOVNO REŠETO Franci Oblak

Imejmo množico naravnih števil $N = \{1, 2, 3, \dots, n, n+1, \dots\}$.

Število $a \in N$ je *večkratnik* števila $b \in N$, če moremo zapisati a kot:

$a = n \cdot b$, kjer je $n \in N$. Število b imenujemo *delitelj* števila a .

Primer: $6 = 2 \cdot 3$; 6 je večkratnik (dvakratnik) števila 3 in 3 je delitelj števila 6. Po vrsti so večkratniki števila 3: 3, 6, 9, 12, ..., $n \cdot 3$, ...

Praštevila so naravna števila, ki imajo točno dva delitelja: 1 in število samo. Števila, ki imajo več deliteljev, so *sestavljena števila*. Število 1 ni niti praštevilo niti sestavljeno število, ker ima en sam delitelj, namreč 1.

1	(2)	(3)	4	(5)	6	(7)	8	9	10
(11)	12	(13)	14	15	16	(17)	18	(19)	20
21	22	(23)	24	25	26	27	28	(29)	30
(31)	32	33	34	35	36	(37)	38	39	40
(41)	42	(43)	44	45	46	(47)	48	49	50

Kako poiščemo iz množice prvih n naravnih števil vsa praštevila do n ? Eratostenes Kyrenčan (276-194? pr.n.š.) (glej 1) je predlagal naslednje: napišemo tabelo naravnih števil od 1 do n . Mi bomo vzeli primer, da je $n = 50$. Prečrtamo število 1, ker ni praštevilo. Prvo neprečrtano število, ki sledi, je 2; to je praštevilo.

a) Prečrtamo po vrsti vse večkratnike praštevila 2 do n .

b) Prvo neprečrtano število, ki sledi 2, je 3; to je praštevilo.

a) Prečrtamo po vrsti vse večkratnike praštevila 3 do n .

b) Prvo neprečrtano število, ki sledi številu 3, je 5; to je praštevilo.

Tako nadaljujemo:

a) Prečrtamo po vrsti vse večkratnike praštevila p do n .

b) Prvo neprečrtano število, ki sledi številu p , je zopet praštevilo.

Ponavljamo postopek pod a) in b) do $\sqrt{n}$, ker mora imeti vsako sestavljeno število med svojimi delitelji vsaj en delitelj - praštevilo, ki ni večje od $\sqrt{n}$. Glej 2.

Pri nas je $\sqrt{n} = \sqrt{50} \approx 7$. Vsa števila, ki so ostala neprečrtana do n , so praštevila.

Torej so praštevila od 1 do 50: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47.

Poglejmo še od kod naziv Eratostenovo rešeto. V literaturi najdemo izjavi:

1. V času Eratostenesa so pisali na voščene tablice. Namesto črtanja (sestavljeneh) števil so tablico na tem mestu preluknjali; tablica se je spremenila v rešeto. (I.Ja.Depman: Zgodovina aritmetike, Moskva, 1965).

¹ Glej: France Križanič: Križem po matematiki (str. 41), Ljubljana, 1960

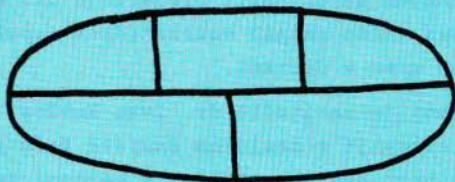
² Dokaz te lastnosti in druge zanimivosti o praštevilih so si najljubše opisane v knjigi Ivana Vidava: Rešeni in nerešeni problemi matematike, Ljubljana, MK, 1972.

2. Da bi dobil tabelo praštevil, je Eratostenes, ki je pisal na napet papirus, namesto, da bi črtal, kar preluknjaj sestavljena števila. Od tod ime "Eratostenovo rešeto", praštevila ostanejo na rešetju. (G.J.Glejzer: Zgodovina matematike v šoli, Moskva, 1964).

Preizkusite, če ste opisani postopek razumeli ter določite vsa praštevila od 1 do 170. Izpišite jih po vrsti.

Franc Oblak

Takoj po opravljenem doktoratu leta 1898 je Plemelj dobil službo v uradu za merjenja na Dunaju. Pred novim letom so ga tamkajšnje uradnice prosile, naj jim pove kakšno zanimivo matematično uganko, da si bodo z njo krajšale čas med prazniki. Plemelj jim je povedal tole nalogo: Lik na sliki je treba narisati s tremi potezami, seveda brez prekrivanja. Naslednje leto je dobil štipendijo za nadaljnji študij in odpotoval v Berlin. Na nalogo je popolnoma pozabil. Nekoč ga je tam obiskal prijatelj z Dunaja. Preden se je poslovil, mu je povedal, da so mu uradnice iz urada za merjenja naročile, naj ne pozabi Plemelja vprašati



za rešitev naloge. Same so se z nalogo zelo dolgo trudile, pa se jim ni in ni posrečilo najti rešitve. "Nič čudnega, da je niso znale rešiti," je odgovoril Plemelj. "Naloga sploh ni rešljiva. Lik se ne da narisati samo s tremi potezami, temveč najmanj s štirimi". Prijatelj se je od srca nasmejal Plemeljevi potegavščini. Bralec pa naj premisli, zakaj naloga ni rešljiva.

Ivan Vidav

Lani je Društvo matematikov, fizikov in astronomov organiziralo vrsto zanimivih predavanj za srednješolce, ki jih zanimajo matematika, fizika in astronomija. Predavanja so bila v veliki fizikalni predavalnici na Jadranski cesti, pripravili in vodili pa so jih znani univerzitetni profesorji.

Na prvem predavanju je dr. Rudolf Kladnik poljudno razložil *sipanje svetlobe v ozračju*. Zvedeli smo, zakaj je nebo modro, sončni zahod krvavordeč in še vrsto drugih zanimivosti. Videli smo lepe diapozitive in zanimive poskuse. Predavanje je bilo objavljeno v prvi številki PRESEKA.

Naslednji teden smo spoznali novo vejo matematike, *teorijo grafov*. Dr. Jože Vrabec je najprej razložil osnovne pojme in izreke, nato pa še povedal nekaj praktičnih primerov: problem sedmih mostov v Königsbergu, kako pridemo iz labirinta, razne probleme z dominami itd.

Sledilo je predavanje dr. Mitje Rosine o *nevtroonskih zvezdah*. Vsebinsko predavanja ste lahko že prebrali v strnjeni obliki v Pra-PRESEKU. Omenim naj le to, da smo videli vrsto zanimivih diapozitivov.

Z raznimi napakami imamo v praksi kar dosti opravka, zato smo vsi z zanimanjem prisluhnili predavanju dr. Antona Suhadolca, ki je navedel vrsto raznih *matematičnih napak*. Te so često povzročile buren smeh v dvorani.

Vrsto predavanj je zaključil dr. Ivan Kuščer, ki je pripravil čudovito predavanje z naslovom *Enajsta šola za fiziko*. Z barvnimi diapozitivi nas je popeljal v naravo, na morje, v planine, v gozdove, na travnike... in nam odkril neštete skrivnosti, ki jih narava še skriva v sebi. Spoznali smo, da si navzlic neznanskemu napredku v znanosti še vedno ne znamo razložiti na videz povsem preprostih pojavov, ki jih lahko opazimo vsak dan.

Predavanja so bila vedno dobro obiskana in so dosegla svoj namen. Vzbudila so v mladih ljudeh zanimanje za znanost in za raziskovanje narave. Zato si takih in podobnih prireditev še želimo.

Dušan Repovš

NALOGE-TEKMOVANJA



OSNOVNOŠOLSKO TEKMOVANJE ZA VEGOVO
PRIZNANJE V ŠOLSKEM LETU 1972/73

Šolska tekmovanja

Vsako šolsko leto je več tekmovalcev - matematikov tako na šolskih in občinskih tekmovanjih kot tudi na republiškem izboru. Število tekmovalcev za bronasto Vegovo priznanje je bilo večje kot lansko leto - 7000 učencev.

Nekatere komisije so nam poslale tekmovalne naloge. Nekaj letih, ki se redkeje pojavljajo, objavljamo.

6. razred

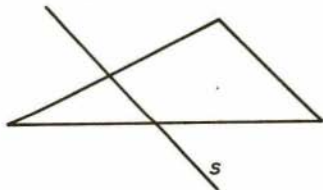
1. Obseg trikotnika meri 168 cm. Stranica a je $\frac{3}{8}$ obsega, stranica c pa 40 % obsega.

Izrazi dolžino stranic:

- a) kot ulomek obsega,
b) kot odstotek obsega,
c) v cm!

*Osnovna šola Jože
Moškrič, Ljubljana*

2. Danemu liku načrtaj simetrično ležeči lik glede na dano simetralo!



Osnovna šola Šmartno

7. razred

3. Tangenti, ki ju načrtamo iz točke na krog ($o = 6\pi$ cm), se sekata v kotu 60° .

- a) Izračunaj, kako daleč je sečišče tangent od središča kroga!

- b) Načrtaj tangenti!

*Osnovna šola n.h. Toneta
Tomšiča, Ljubljana*

4. Naslednje algebrajske izraze napiši v obliki ulomkov (pri deljenju) in izračunaj vrednost vseh algebrajskih izrazov:

$$a^2 - b^2 : a - b$$

$$(a^2 - b^2) : a - b$$

$$a^2 - b^2 : (a - b)$$

$$(a^2 - b^2) : (a - b)$$

$$\text{za } a = 5, b = -3 !$$

8. razred

5. Za katero vrednost števila a ima enačba

$$\frac{8}{25} =$$

$$(x + a) - (x + 4a)(x - 4a) = 16a^2 \text{ koren } x = 2?$$

6. Premici a in b se sekata v točki A pod kotom 30° . Na premici b je točka B , ki je od točke A oddaljena 4 cm. Načrtaj krog, ki se dotika premice a v točki A in gre skozi točko B ! Izračunaj ploščino in obseg kroga!

Osnovna šola Brežice

Osnovna šola Grm,
Novo mesto

Občinska tekmovanja

Merjenje matematičnega znanja je bilo letos zanimivo tako po kvaliteti kot po udeležbi. Občinski poročevalci so nas večinoma obvestili, da so bile naloge dovolj primerne. Šestošolci so se precej ubadali s tretjo nalogo, sedmošolci pa s peto. Sorazmerno lahke so bile naloge za 8. razred.

Tekmovanja za srebrno Vegovo priznanje se je udeležilo kar 3050 učencev, ki so prejeli nekaj več kot tisoč priznanj. Na občinskem tekmovanju so tekmovalci reševali naslednje naloge:

6. razred

1. Popotnik je prehodil $3/8$ poti med dvema krajema. Ko bo prehodil še 5 km, bo na polovici poti. Kolika je razdalja med obema krajema?
2. Napiši v prazna polja taka števila, da bo produkt vseh treh števil v vsaki vodoravni in v vsaki navpični vrsti 5!

$\frac{1}{8}$		4
	$\frac{1}{5}$	
20		

3. V trikotniku merita kota $\alpha = 40^\circ$ in $\beta = 74^\circ$. Načrtaj simetrali njunih zunanjih kotov. Izračunaj velikost kota v presečišču simetral!
4. Obleka je stala 800 din. To ceno so zvišali za 10 %, čez nekaj časa pa so ceno zopet znižali za 10 %. Koliko stane obleka sedaj?

5. Načrtaj pravokotnik $ABCD$ ($\overline{AB} = 8$ cm, $\overline{BC} = 6$ cm). Na stranici DC določi točko E , ki je od D oddaljena 5 cm. Poveži A in E ! Kolikšen del pravokotnika je lik $ABCE$?

7. razred

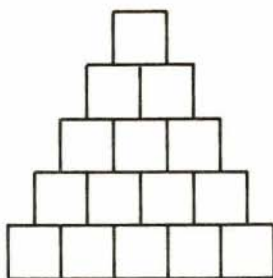
1. Za koliko se razlikujeta vrednosti izrazov:

$$\frac{1}{3a^2 - 2a + 1} \text{ in } \frac{1}{-a^2 + 2a - 3}, \text{ če je } a = -2?$$

2. V trikotniku merita dve stranici 17 cm in 25 cm, višina na tretjo stranico pa 15 cm. Izračunaj obseg in ploščino trikotnika!
3. Veriga je sestavljena iz 100 krožnih obročkov. Vsak obroček je izdelan iz 15 mm debele okrogle žice. Premer odprtine obročka meri 8 cm. Izračunaj dolžino nategnjene verige!

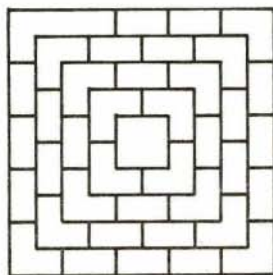
4. Pravokotni trikotnik ima kateti $a = 24$ cm, $b = 32$ cm. S središčem v vsakem oglišču načrtaj loke s polmerom 10 cm. Izračunaj obseg in ploščino lika, ki ga omejujejo loki in deli stranic trikotnika!

5. Dve enako veliki krožnici s polmerom $r = 2$ cm se sekata tako, da gre ena skozi središče druge. Izračunaj obseg in ploščino skupnega dela obeh krogov!



8. razred

1. Vsota 4 zaporednih naravnih števil je 230. Katera števila so to?
2. V pravokotnem koordinatnem sistemu so oglišča štirikotnika: $O(0,0)$, $A(3,0)$, $B(4,4)$, $C(0,3)$. Izračunaj ploščino štirikotnika!
3. Zlatar ima 2 različni zlitini zlata in srebra. V eni sta zlato in srebro v razmerju 3:2, v drugi pa v razmerju 3:5. Koliko kg vsake zlitine naj vzame, da bo dobil 9 kg nove zlitine, v kateri bo enako zlata kot srebra?
4. Na mizi sestavimo iz 55 kock z robom a stopničasto piramido.



mido. Vidne ploskve kock pobarvamo.

- a) Kolikšna je pobarvana površina?
 - b) Koliko kock sploh ni pobarvanih?
5. Padlo je 2,2 mm dežja. Koliko kapljic je padlo na 1 m^2 površine, če je poprečna masa kapljice $1/12 \text{ g}$?

Republiško tekmovanje

Število tekmovalcev se je letos povečalo kar za 13 %. Za tekmovanje se je prijavilo 268 učencev - osmošolcev. 84 učencev je prejelo zlato Vegovo priznanje.

Največ točk, 25 - so dosegli:

Igor Jenčič, P.Voranc, Ljubljana; *Matjaž Vidmar*, M.Štrukelj, Nova Gorica; *Leon Žlajpah*, II.osnovna šola, Celje; *Janez Pleško*, M.Vrhovnik, Ljubljana; *Marjan Babič*, Dr. F.Prešeren, Kranj; *Janez Lavtižar*, P.Voranc, Ljubljana; *Anton Kovač*, P.Voranc, Ljubljana.

Vsi navedeni učenci so se po sklepu republiške tekmovalne komisije udeležili zveznega tekmovanja v Beogradu, kjer so dosegli izredne uspehe.

Zlata Vegova priznanja so dobili še naslednji učenci osnovnih šol:

⁷
25^s *Matej Vilhar, P.Voranc, Ljubljana; Gorazd Cevtič, M.Durjava, Maribor; Marko Simoneti, M.Vrhovnik, Ljubljana; Ivo Kodeš, T. Tomšič, Ljubljana; Franci Ferjanič, Spomenik NOB, Cerkno; Bojan Marin, F.Bevk, Ljubljana; Andrej Štefančič, P.Voranc, Ljubljana; Andrej Grobler, R.Jakopič, Ljubljana; Lučka Molka, P.Voranc, Ljubljana; Samo Prodan, J.P.Vojko, Koper; Goran Devič, F.R. - Stane, Maribor; Irena Regovec, Polje, Ljubljana; Igor Leonardi, M.Vrhovnik, Ljubljana; Tomaž Janežič, P.Voranc, Ljubljana; Marko Krumberger, F.Bevk, Tolmin; Andreja Peče, P.Voranc, Ljubljana; Miro Kavčič, Semedela, Koper; Janez Žerovnik, F.Bukovec, Preska, Medvode; Marko Mikuž, T.Čufar, Ljubljana; Vlasta Kokol, Dr. F.Žgeč, Dornava; Janez Lovše, Sostro, Ljubljana-Moste; Marko Malnar, Dr. F.Prešeren, Ribnica; Darja Spanring, T.Tomšič, Ljubljana; Tatjana Jerala, S.Jenko, Smlednik; Vladimir Žnidarič, Križevci pri Ljutomeru; Vladimir Vodešek, F.Rozman-Stane, Maribor; Marjan Sone, M.Nemec, Radeče pri Zidanem mostu; Gabrijel Podobnik, I.Tavčar, Gorenja vas; Jelka Sveteč, F.Bevk, Ljubljana; Dušan Lapajne, J.Mihevc, Idrija; Bojan Uran, Mežica; Marjeta Savinc, F.Rozman-Stane, Maribor; Jože Kociper, Beltinci; Peter Dovč, Kočevje; Marijana Mahkovič, I.Skvarča, Zagorje; Nino Rode, II.osnovna šola, Celje; Boris Topovšek, S.Šlander, Prebold; Irena Vidmar, M.Štrukelj, Nova Gorica; Branko Štremfelj, C.Golar, Škofja Loka; Franci Padežnik, B.Polančičev, Maribor; Pavle Golob, M.Vrhovnik, Ljubljana; Alenka Fabjan, S.Kosovel, Sežana; Ljubomira Blagne, L.Seljak, Kranj; Mirjam Zlobec, S.Kosovel, Sežana; Jože Kerin, J.Dalmatin, Krško; Ljubo Petkovič, S.Kos, Podbrdo; Damijana Žabar, M.Štrukelj, Nova Gorica; Marjetka Mastnak, A.T.Linhart, Radovljica; Miran Martinšek, H.Rajko, Hrastnik; Polona Bobnar, Polje, Ljubljana; Zvone Klopčič, I.Skvarča, Zagorje; Tatijana Lipičar, Solkan; Milka Žvokelj, D.Bajc, Vipava; Danilo Krapeč, Beltinci; Denis Rakuša, B.Polančičev, Maribor; Zvonka Loštrec, Gorenji Logatec; Vitko Kralj, L.Šerčer, Cerknica; Luka Šušteršič, R.Jakopič, Ljubljana; Stan-ko Baša, F.Vrunč, Hudinja, Celje; Lilijana Spasojevič, Dr.J.Potrč, Ljubljana; Milan Arlič, M.Pintar, Toledo, Velenje; Tolja Orač, II.osnovna šola, Celje; Senja Mali, Dr.F.Prešeren, Kranj; Peter Kunc, T.Čufar, Ljubljana; Vito Samluk, Z.Runka, Ljubljana; Jasna Vitez, S.Kosovel, Sežana; Rado Likar, B.Kidrič, Ajdovščina; Marija Gregorc, B.Kidrič, Ajdovščina; Toni Urankar, Trb., Borut Bojc, D.Kumar, Ljubljana; Goran Petkovič, Ketteja in Murna, Ljubljana; Mojca Gliha, T.Čufar, Ljubljana; Drago Mencinger, P.Voranc, Jesenice; Ivan Čibej, J.Mihevc, Idrija; Borut Drašler, I.Cankar, Vrhnika; Štefan Baš, T.Okrogar, Zagorje; Marko Fran-geš, P.odred, Slov.Bistrica.*

Objavljamo naloge z republiškega tekmovanja:

1. Nad severnim polom so istočasno trije zemeljski sateliti. Prvi obkroži Zemljo v 90 minutah, drugi v 105 minutah in tretji v dveh urah. Kolikokrat bo prvi satelit obkrožil Zemljo do trenutka, ko bodo prvič spet vsi trije nad severnim polom?
2. Pet delavcev je opravilo delo za 10500 din. Denar si razdelijo tako, da dobijo prva dva skupaj $\frac{2}{5}$ skupnega deleža ostalih treh. Prva dva si svoj del razdelita v razmerju 2:3, drugi trije pa v razmerju 3:4:5. Koliko dobi vsak?

3. V danem krogu načrtaj med seboj pravokotna premera AB in CD . Načrtaj krog s središčem A in polmerom AC . Primerjaj ploščini trikotnika ACD in lika, ki ga omejujeta krajša loka CD obeh krožnic!
4. V koordinatnem sistemu konstruiraj točki $A(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$ in $B(-\sqrt{5}, \sqrt{5})$. Določi linearno funkcijo, katere graf gre skozi dani točki!
($\sqrt{2}$ in $\sqrt{5}$ konstruiraj z ravnilom in šestilom; za dolžinsko enoto vzemi 3 cm!)
5. Na kvadratnem zemljišču s stranico 12 m kopljejo valjasto jamo s premerom 8 m. Izkopano zemljo enakomerno razsujejo po preostalem delu zemljišča in jo stlačijo. Kako globoko morajo kopati, da bo jama 3 m globoka?

Pavle Zajc

Člane našega društva, naročnike revije Obzornik za matematiko in fiziko ter lista PRESEK, kakor tudi vse druge interesente, vodstva šol, fakultet, inštitutov itd. obveščamo, da je Komisija za tisk pri Društvu matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije pripravila ob stoletnici rojstva prof. dr. Josipa Plemlja naslednje izdaje:

1. Barvna razglednica - Ivan Vavpotič: *Josip Plemelj* - olje cena 1,- din.
2. Stenska slika 35 x 50 cm - Božidar Jakac: *Josip Plemelj* - risba 1952. Cena 15,- din.
3. Brošura z življenjepisom in opisom njegovih del - Ivan Vidav: *Josip Plemelj*.

Vse te novosti lahko dobite pri Državni založbi Slovenije v Ljubljani, Mestni trg 26 in njenih poslovalnicah po Sloveniji.

Ciril Velkourh

$\frac{6}{25}$ Šolska tekmovanja

1. a) $a = \frac{3}{8}\sigma$, $b = \frac{9}{40}\sigma$,
 $c = \frac{2}{5}\sigma$
b) $a = 37,5 \text{ } \sigma$, $b = 22,5 \text{ } \sigma$
 $c = 40 \text{ } \sigma$
c) $a = 63 \text{ cm}$, $b = 37,8 \text{ cm}$,
 $c = 67,2 \text{ cm}$
3. a) Razdalja meri 6 cm.
4. Bodi pozoren na vrstni red računskih operacij!
a) 26,2 , b) 6,2
c) 23,875 , d) 2
5. $a = 2$
6. a) Pri konstrukciji kroga upoštevaj pravilo o simetralah tetiv istega kroga in o tangenti ter polmeru!
b) $o = 8\pi \text{ cm}$
 $p = 16\pi \text{ cm}^2$

Občinska tekmovanja

6. razred

1. 40 km

2.

$\frac{1}{8}$	10	4
2	$\frac{1}{5}$	$12\frac{1}{2}$
20	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{10}$

3. 570
4. 792 din
5. $\frac{11}{16}$

7. razred

1. za $\frac{28}{187}$
2. $o = 70 \text{ cm}$
 $p = 210 \text{ cm}^2$
3. 803 cm
4. Naloga ima dve rešitvi:
a) $o = 193 \text{ cm}$
 $p = 1169 \text{ cm}^2$
b) $o = 67,4 \text{ cm}$
 $p = 227 \text{ cm}^2$
5. $o = 8,37 \text{ cm}$
 $p = 4,91 \text{ cm}^2$

8. razred

1. 56, 57, 58, 59
2. 12
3. $\frac{3}{5}x + \frac{3}{8}(9-x) =$
 $= \frac{2}{5}x + \frac{5}{8}(9-x) \quad x = 5$
5 kg prve in 4 kg druge zlitine
4. $p = 25a^2 + 15a^2 \cdot 4 = 85a^2$
a) Pobarvana površina meri $85a^2$
b) 14 kock ni pobarvanih.
5. 26400 kapljic.

Republiško tekmovanje

1. $v(90, 105, 120) = 2520$

$$2520:90 = 28$$

Prvi satelit bo obkrožil
Zemljo 28-krat.

2. $A + B = \frac{2}{5}(C + D + E)$

$$C + D + E = x$$

$$A + B = \frac{2}{5}x$$

$$x + \frac{2}{5}x = 10500$$

$$x = 7500$$

$$\frac{2}{5}x = 3000$$

$$A:B = 2:3$$

$$2y + 3y = 3000$$

$$y = 600$$

$$C:D:E = 3:4:5$$

$$3z + 4z + 5z = 7500$$

$$z = 625$$

$$A \dots\dots 2y = 1200$$

$$B \dots\dots 3y = 1800$$

$$C \dots\dots 3z = 1875$$

$$D \dots\dots 4z = 2500$$

$$E \dots\dots 5z = 3125$$

Prvi delavec dobi 1200 din,
drugi 1800 din, tretji 1875
din, četrti 2500 din, peti
3125 din.

3. $p_1 = \frac{p_k}{2} - p_o$

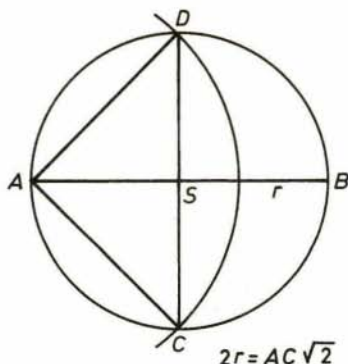
$$p_1 = \frac{\pi r^2}{2} - p_o$$

$$p_t = \frac{p_k}{4} - p_o$$

$$p_t = \frac{\pi (\overline{AC})^2}{4} - p_o$$

$$p_t = \frac{\pi r^2 \cdot 2}{4} - p_o$$

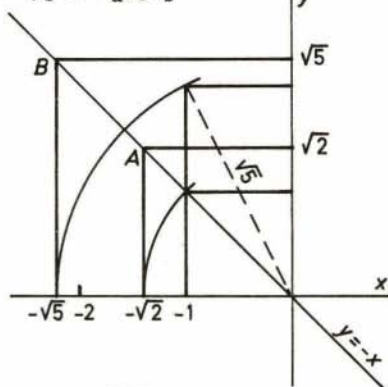
$$p_t = \frac{\pi r^2}{2} - p_o \quad p_1 = p_t$$



4. $y = ax + b$ $a = -1$

$$\sqrt{2} = -a\sqrt{2} + b \quad b = 0$$

$$\sqrt{5} = -a\sqrt{5} + b \quad y = -x$$

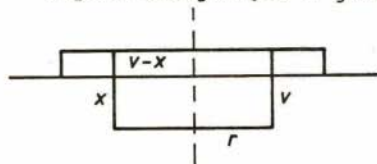


5. $\pi r^2 x = a^2(v-x) - \pi r^2(v-x)$

$$x = \frac{a^2 v - \pi r^2 v}{a^2} = \frac{v(a^2 - \pi r^2)}{a^2}$$

$$x = 1,95 \text{ m}$$

Kopati morajo 1,95 m globoko.



Pavel Zajc

1. Ob konjunkciji so planeti navidezno blizu Sonca; vzhajajo in zahajajo istočasno z njim in so torej na nebu podnevi.

2. Venerina atmosfera, ki ima zelo veliko odbojnost.

3. Notranja planeta Merkur in Venera se navidezno nikoli ne oddaljita od Sonca več kot za 30° oziroma 50° . Tako vzhajata pred vzhodom Sonca (jutranji planet) ali pa zahajata po zahodu Sonca (večerni planet). Zato ta planeta ne moreš opazovati sredi noči, niti ne zvečer (zjutraj) na vzhodnem (zahodnem) delu neba. Opazuješ ju lahko nekaj časa zvečer na zahodnem, ali pa zjutraj na vzhodnem delu neba. Jupiter, ki je zunanji planet, se navidezno poljubno oddalji od Sonca, zato ga lahko opazuješ v različnih časih noči. Torej tudi zvečer na vzhodnem nebu.

4. Opazovati moremo le prehod notranjega planeta (Merkurja, Venere) čez navidezno Sončevo ploskvico. Mars je zunanji planet. Prehod Lune čez Sončevo ploskvico pa poznaš pod imenom Sončev mrk.

5. Pri nas vzide Sonce sredi decembra okoli $7^h 30^m$ in zaide ob $16^h 15^m$. Če si pazljivo prebral odgovor na vprašanje 3, spoznaš, da teh planetov ne moreš videti okoli polnoči istočasno na nebu, saj zahajata (vzhajata) kmalu po (pred) Soncu. Sklepaš pa lahko tudi takole: Opolnoči je Sonce na nasprotni strani nočnega neba, ki ga npr. opazuješ. Ker sta Merkur in Venera notranja planeta in zato vedno navidezno blizu Sonca, ju ne moreš videti opolnoči na nočnem nebu.

ČLANEK SONČEV IN ZVEZDNI ČAS STRAN 28 (P1)

Ali se Luna od opazovanja do opazovanja med zvezdami kaj premakne?

Da, že po eni uri opazovanja s prostim očesom lahko ugotoviš, da se Luna premakne glede na zvezde.

Oceni, kolikšen je ta premik na dan in v kakšni smeri?

Približno 13° proti vzhodu.

Ali zaide Luna vsakič ob istem času in na istem mestu?

Zvezde ne spreminjajo lege med seboj. Izbrana zvezda zahaja vedno na istem kraju (npr. za navpično steno hiše). Luna se premika med zvezdami. Zato ne zaide vedno ob istem času in ne na istem mestu.

Ali je mogoče, da kak dan v letu Luna ne vzide ali ne zaide?

Da. Ker se Luna v enem dnevu premakne glede na zvezde za približno 13° proti vzhodu, je čas med zaporednima zahodoma (vzhodoma) Lune daljši od 24 ur. Če npr. nekega dne vzide Luna nekaj minut pred polnočjo, ne vzide naslednjega dne. Vzide šele tretji dan nekaj minut po polnoči.

Odgovor na vprašanje na koncu strani.

Indijci. Če vzameš za geografsko dolžino Kalkute približno 90°E , t.j. 6^h , Moskve 37°E , t.j. $2,5^h$ in New Yorka 285°E , t.j. 19^h , je razlika med geografskima dolžinama New Yorka in Kalkute okoli 13^h , med geografskima dolžinama New Yorka in Moskve pa okoli $16,5^h$.

Marijan Prosen

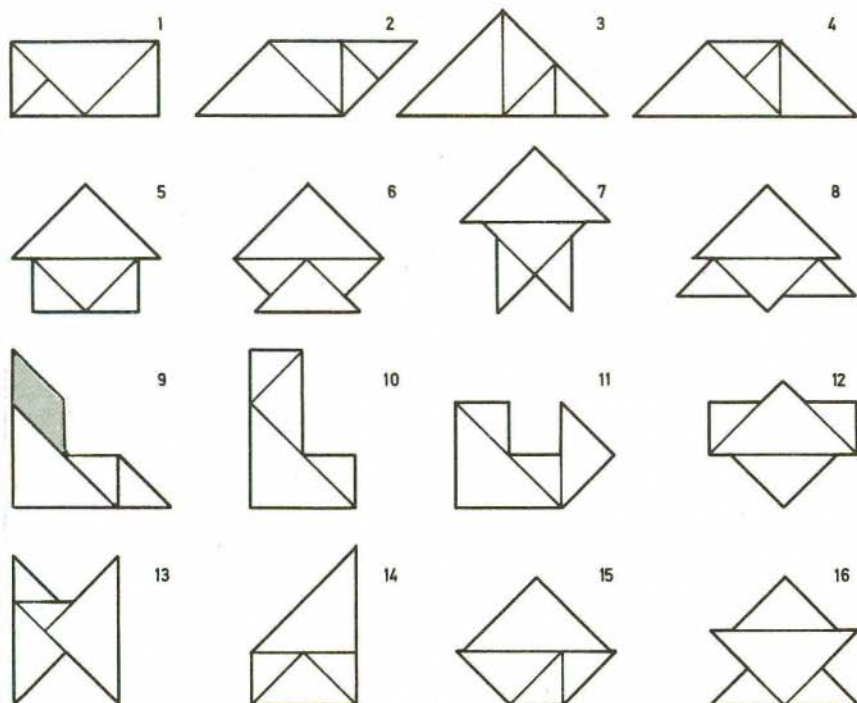
Rešitve vaj iz članka F.Oblak: Nekaj o številskih sestavih

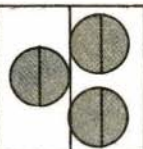
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. a) $3333_{(4)} = 255$ | f) $564321_{(7)} = 99975$ |
| b) $12345_{(6)} = 1865$ | g) $4765_{(8)} = 2549$ |
| c) $3210_{(5)} = 430$ | h) $810_{(9)} = 657$ |
| d) $1201_{(3)} = 46$ | i) $4a33_{(11)} = 6570$ |
| e) $1010101_{(2)} = 85$ | j) $1ab03_{(12)} = 39603$ |
| 2. a) $735 = 10420_{(5)}$ | f) $98 = 1100010_{(2)}$ |
| b) $621 = 2513_{(6)}$ | g) $888 = 1186_{(9)}$ |
| c) $341 = 665_{(7)}$ | h) $999 = 1747_{(8)}$ |
| d) $28 = 130_{(4)}$ | i) $300 = 253_{(11)}$ |
| e) $33 = 1020_{(3)}$ | j) $80347 = 3a5b7_{(12)}$ |

Društvo matematikov, fizikov in astronomov SR Slovenije že vrsto let nagrajuje svoje člane, ki se posebno izkažejo pri delu z mladino in jo navdušujejo za matematiko, fiziko in astronomijo. Med takimi člani je tudi predmetni učitelj Maks Pagon iz Cerknega. Razgovor z njim smo objavili v prvi številki PRESEKA. Takrat nam je povedal, da bi bilo brez pomoči kolegov in kolegic uspehov mnogo manj. Tako se je Društvo skupno s tovarno opreme UNIS-ROG, Savlje odločilo, da nagradi celotni kolektiv osnovne šole v Cerknem. Tovarna UNIS-ROG, Savlje je specializirana za proizvodnjo šolske opreme, med drugim izdeluje tudi aparate za razmnoževanje "cyklograf C-65" in tak aparat, s katerim je mogoče razmnoževati ves učni material, poklanjata Društvo matematikov, fizikov in astronomov in UNIS-ROG, Savlje osnovni šoli "Spomenik NOB" v Cerknem.

Nekaj rešitev "SESTAVLJENKE" iz prve številke PRESEKA

Franci Oblak





Mednarodni sistem enot (SI)
je skupnost ubranih enot za
količine v fiziki, ki so zasno-
vane na peterici osnovnih enot
za pet osnovnih količin: dol-
žino, maso, čas, električni
tok in temperaturo:

<i>meter</i>	m
<i>kilogram</i>	kg
<i>sekunda</i>	s
<i>amper</i>	A
<i>kelvin</i>	K

(Tisti, ki vztrajajo na spoz-
nanju, da je občutljivost oče-
sa osnova za fotometrične eno-
te, dodajo petim enotam še
kandelo, *cd*, enoto za svetil-
nost.)

Astronomska enota (a.e.):
Srednja razdalja Zemlje od Son-
ca. Merkur je oddaljen od Son-
ca okoli 0,4 a.e., Pluton pa
približno 40 a.e. Najbolj od-
daljeni kometi, ki so še člani
našega osončja, prihajajo z
razdalje okoli 25000 a.e. Naj-
bližja zvezda je oddaljena od
Sonca okoli 270000 a.e.

Tranzistor je polprevodni-
ški element, ki ima tri plasti,
emitor, *bazo* in *kolektor*. Tran-
zistor se uporablja kot ojače-
valnik, podobno kot trioda. E-
mitor vzporejamo s katodo, ba-
zo z mrežico in kolektor z a-
nodo. V primeri z elektronka-
mi so tranzistorji manjši, tr-
pežnejši in ne trošijo energi-
je za gretje katode. (Beseda
tranzistor se pogosto rabi na-
pačno, namreč kot radijski
sprejemnik, v katerem so pol-
prevodniški elementi namesto
elektronk.)

Perihel (prisončje): Soncu
najbližja točka planetovega
(kometovega) tira (elipse).
Nasprotje je *afel (odsončje)*.
Perihelno in afelno razdaljo
navajamo običajno v a.e. Tako
je na primer perihelna razda-
lja Kohoutkovega kometa 0,14
a.c. (glej stran 92).

**RAZISKOVALNA NALOGA »KOHOUTKOV KOMET«**

Da bi vzbudili zanimanje za matematiko, fiziko in astronomijo, željo po odkrivanju neznanega, strast do raziskovalnega dela pri mladih, razpisuje uredništvo PRESEKA raziskovalno nalogo. Tokrat je tema naloge opazovanje Kohoutkovega kometa. V prihodnjih številkah se bosta zvrstili še matematična in fizikalna raziskovalna naloga.

Naloga:

Opazuj Kohoutkov komet, določi njegovo navidežno pot med zvezdami in jo vriši v skico zvezdne karte*. Določi smisel gibanja. Opiši videz kometa in ga skiciraj!

1. Nalogo lahko pošlje vsak bralec PRESEKA.

2. Naloga, opis opazovanj, skice idr. mora biti napisano čitljivo in pregledno samo na eno stran listov (format A4) z robom 2,5 cm. Na prvem listu morajo biti napisani podatki:

priimek in ime: starost:

šola: razred:

kraj:
(poštna številka)

domači naslov: ulica: številka:

kraj:
(poštna številka)

* Skico zvezdne karte naredi po sliki s strani 91 v rubriki NOVICE, ZANIMIVOSTI, ali si pomagaj s kakšno drugo zvezdno karto, npr. P.Kunaver: Vrtljiva zvezdna karta, (DZS, Ljubljana, 1967) ali V.V.Mišković, M.Čavčić: Karta sažvezdja (Geokarta, Beograd, 1957).

Pojasnilo: S prostim očesom vidni kometi so zelo redki nebesni pojavi. Zato ne zamudi prilike in opazuj komet s prostim očesom ali z daljnogledom. Za opazovanje je zelo prikladen turistični ali lovski dvogled s 6 do 10 kratno povečavo. Najprej moraš dobro spoznati predel neba, po katerem se giblje komet. Pomagaš si z zvezdno karto (atlasom) ali s priloženo skico. Paži, da kometa ne zamenjaš s kako bližnjo zvezdno kopico ali meglico. Lažje ga boš zasledil, če opazuješ v temnih nočeh, ko na nebu ni Lune, in daleč od mestnih luči. Ko zaslediš komet, najprej ugotovi njegovo lego med okolnimi zvezdami. Zabeleži datum in čas opazovanja! Če opazuješ komet dalj časa, npr. cel večer ali pa več zaporednih večerov (juter), moreš ugotoviti navidezni premik kometa glede na zvezde in tako določiti smer navideznega gibanja. Ugotovi tudi splošni videz repa (raven, kriv, dvojni, preklan itd.). Z daljnogledom večje povečave lahko ugotoviš natančneje še obliko, premer glave, dolžino in širino repa, nepravilnosti oblačnih tvorb v repu in podrobnosti v glavi kometa. Vse, kar opaziš, sproti zapiši in nariši. Risb ne popravlja! Ne piši pripomb in ne riši po spominu, ampak le med opazovanjem.

Napisati je treba tudi datum, čas in kraj opazovanja, stanje neba in druge pripombe o okoliščinah, ki bi lahko vplivale na opazovanje. Če boš opazoval z daljnogledom, opiši postavitve daljnogleda in podatke o daljnogledu: znamka, odprtina, goriščna razdalja objektiv, povečava. Če boš fotografiral, opiši postavitve fotografskega aparata in podatke o fotografskem aparatu: znamka, podatke o objektivu ter podatke o filmu in sliki: zaslonka, osvetlitev, znamka ter občutljivost filma in fotografskega papirja.

3. Najboljše raziskovalne naloge bomo objavili in nagradili.
4. Upoštevali bomo le izdelke, ki bodo prispeli do 15.2.1974.
5. Naloge pošljite na naslov: PRESEK, p.p. 227, 61001 Ljubljana, s pripisom: "Kohoutkov komet".

Uredništvo PRESEKA



NAPAKE, POMOTE, NESMISLI, PARADOKSI, NEUMNOSTI,
SLABOSTI, NERODNOSTI, TISKARSKI ŠKRAT, NEPAZLJIVOST,
MALOMARNOST, POVRŠNOST - UH, AH, OH, A JA,
S'M MISLU DR'GAČ, IN ŠE KAJ TAKEGA...

Motiti se, je človeško. Kdor dela, dela napake. Tiskarski škrat nagaja. Ko sem bil še majhen, se mi je zdel ta škrat čudna spaka, ki vsepovsod kaj spridi. Sedaj sem spremenil mnenje, prav dobrodušen možiček je in uredniku vselej prav pride. Bojim se le, da se ne bi uprl in rekel: "Za vse pa le nisem kriv!" Zato kar lepo priznajmo, da nam je tu in tam škrat res ponagajal, za marsikaj pa smo krivi uredniki.

Pa začnimo kar lepo po vrsti:

Na naslovni strani modri krog ni pravilno moder. V tej številki popravljamo to slabost.

Na drugi strani ovitka štirikrat manjkajo barve, gotovo ste sami to opazili in tudi ugotovili, kje in katere.

Na strani 8 je največ napak. Cela dežela tiskarskih škratov in vsem manjkajo kapice. Na vseh AB -jih, BC -jih in AC -jih morajo biti črtice takole: $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$. V zadnji vrstici drugega odstavka je črtica nad BC predolga, pač škratek s preveliko čepico. V naslednji vrstici je spet napaka, namesto Poglejmo, mora biti Poglejmo, in še vrstico nižje sta črki a in z zamenjani, namesto *Rzadalja* bi moralo pisati *Razdalja*.

Pri članku "Sipanje svetlobe" manjkajo pri vseh slikah oznake npr. Sl. 1, Sl. 2, itd. Pri članku "Sončev in zvezdni čas" pa manjka samo pri prvi sliki oznaka Sl. 1.

Še nekaj napak:

stran	vrsta	namesto	mora biti
9	10 ↓	AC	$\overline{AC}$
29	3 ↓	$8^h 40^m$	$8^h 48^m$
30	1 ↓	ekvatroskem	ekvatorskem
31	2 ↑	meredian	meridian
31	1 ↑	opazevalčev	opazovalčev
33	14 ↑	čteteverokotnikov	četverokotnikov

Na strani 39 je škrat spremenil tekmovalko Alenko v Nevenko.

Na strani 40 pa nam jo je škrat najbolj zagodel, kar 15 črk je pojedel. Prva naloga se mora glasiti takole:

1. Izpolni prazna polja tabele tako, da bo vsota števil v treh sosednjih poljih navpično in vodoravno - vselej enaka 12.

Pri 3.nalogi na strani 44 se kvociient pravilno glasi takole:

$$\frac{(2m)!(2n)!}{m!n!(m-n)!}$$

V tretji vrstici 1.naloge na strani 49 mora biti namesto krajišča pravilno krajišča.

Na sliki 3 na strani 48 manjka trikotniška podpora pri spodnjem krajišču droga.

Na strani 50 je na koncu prve vrstice 1.naloge n preveč. Prečrtajmo ga!

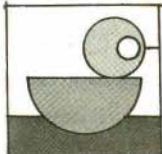
Pri članku "Opazujmo iztekanje vode" se spet ponavlja stara malomarnost, pri slikah manjkajo oznake. Prve štiri skice na strani 57 so Sl. 1, druge tri in prve tri na naslednji strani pa so Sl. 2. Graf na strani 60 je Sl. 3 in vodovodna pipa Sl. 4.

Na strani 59 se v prvi vrstici šaljive naloge pravilno glasi rubri- namesto rubti-.

Na zadnji strani revije je škratek res kriv, da v tretji vrstici ni vejice, pri 9.sličici pa škratek ni nagajal, ampak so vam jo zagodli avtor in uredniki (ni rešitve).

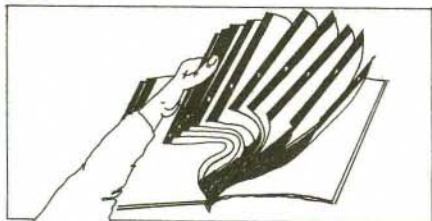
Začeli smo s pregovoroma, pa še končajmo z enim: vsak začetek je težak! Kar dosti napak se je nabralo v prvi številki PRESEKa, morda smo jih nekaj tukaj še izpustili. Upamo, da nam bodo bralci oprostili, mi pa obljubljam, da se bomo potrudili in skupaj s tiskarskim škratkom poskrbeli, da bo v vsaki naslednji številki PRESEKa manj napak.

Tomaž Skulj



BOLJ ZA ŠALO KOT ZARES

PROSTI PAD



Kroglica, ki jo spustiš iz roke, prosto pade. Slika na robu STRIPA na strani 96 kaže lege padajoče kroglice v časovnih razmikih po $1/25$ sekunde. Na naslednjih straneh so posamične lege kroglice za označene trenutke. Če na hitro prelistaš zadnji del PRESEKA, od zadnje strani do 96. strani, kot kaže slika, opaziš počasni film prostega padanja.

VODORAVNI MET

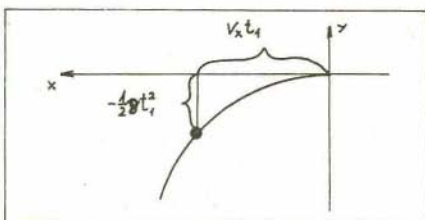
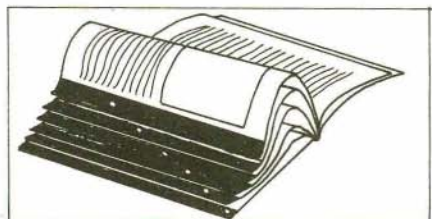
Kroglica, ki jo vodoravno vržemo, se giblje po paraboli. Gibanje kroglice je sestavljeno iz enakomernega gibanja s hitrostjo v_x v vodoravni smeri in prostega pada navpično navzdol. Lahko si predstavljamo, da je kroglica do trenutka t preletela pot

$$x = v_x t$$

v vodoravni smeri in padla za

$$y = -gt^2/2$$

v navpični smeri.

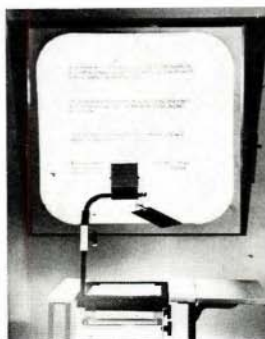
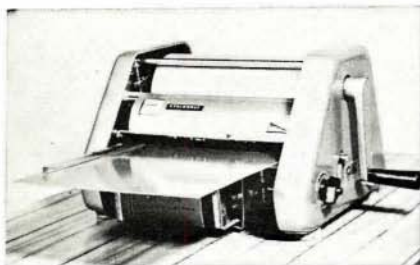


Iz prve enačbe izračunamo $t = x/v_x$, ga vstavimo v drugo enačbo in dobimo enačbo parabole:

$$y = -(g/2v_x^2)x^2$$

Zaporedne lege kroglice pri vodoravnem metu dobiš tako, da zložiš sode strani PRESEKA od 96. strani naprej, kot kaže slika.

Tomaž Skulj



1. CYKLOGRAF "C-63"

je ročni razmnoževalni aparat za razmnoževanje v velikosti do A4 formata. Število kopij: 150 - 300 kom.

2. POTROŠNI MATERIAL ZA "C-63"

Hektografski papir za matrice v 7 barvah. Cyklooriginal KD pregan za izdelavo matric. Cyklodokument prima 90 gr in cyklopis special 70 gr za od-tise. Cyklotin tekočina za razmnoževanje.

3. SISTEM RESPONDERJEV (komunikatorjev)

se uporablja v vseh fazah učnega procesa za komuniciranje med učiteljem in učenci. Kapaciteta Sistema responderjev je prirejena za 42 učnih mest.

4. NIZICA ZA GRAFOSKOP

omogoča enostavno in varno ravnanje z Grafoskopom. Nizica je montažna izvedba, izdelana iz štirioglatih cevi in lesene zgornje plošče. Opremljena je s kolesi, katera omogočajo enostavno premikanje Grafoskopa. Dimenzije: 760 x 770 x 455 mm.

5. PROJEKCIJSKA TABLA Z NAGIBOM

Nagib projekcijske table omogoča pravokotno projekcijo ne glede na oddaljenost projekcijskega aparata. Projekcijsko tablo pritrdimo enostavno na zgornji rob šolske table. Dimenzija projekcije: 120 x 120 cm.

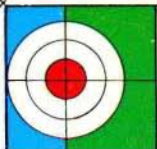


ROG
LJUBLJANA

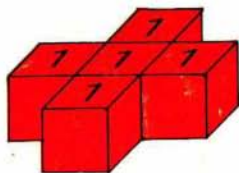
UNIS - ROG * tovarna opreme
61000 Ljubljana, Savlje 89

tel.: 343 - 261

telegram: rogsavlje



BISTROVIDEC

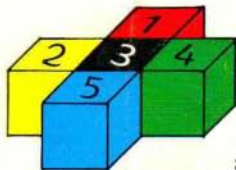


Slika 1

Pet enakih kock ima na zgornji ploskvi številko 1. V začetku ležijo tako, kot kaže slika 1. Kocke so tako težke, da jih lahko prekopicujemo preko robov.



Slika 2



Slika 3

Denimo, da so le štiri kocke težke, peta pa je tako lahka, da jo lahko prestavljamo po mili volji.

Slika 3 kaže njihov položaj na začetku. Kocke so zdaj označene na vrhu z različnimi številkami.

Če dobimo na koncu položaj na sliki 2, je treba ugotoviti, katera od kock na tej sliki je bila na začetku v sredini!



Slika 4



Slika 5

Na koncu ležijo tako kot kaže slika 4. Katera med njimi je lahka? Kaj pa, če sta dve kocki lahki in iz položaja na sliki 3 preidemo v končni položaj, ki je razviden iz slike 5? Kateri kocki sta lahki? Pazi! Le na sliki 2 je ena številka zasukana! Če ne gre drugače, si pri reševanju teh nalog pomagaj s praviimi kockami. Na eno ploskev vsake kocke nalepi ustrezne številke.

Tomo Pisanski