

14000 YUV.

73174 ● 7

revija za tehnično  
in znanstveno  
dejavnost mladine

tim

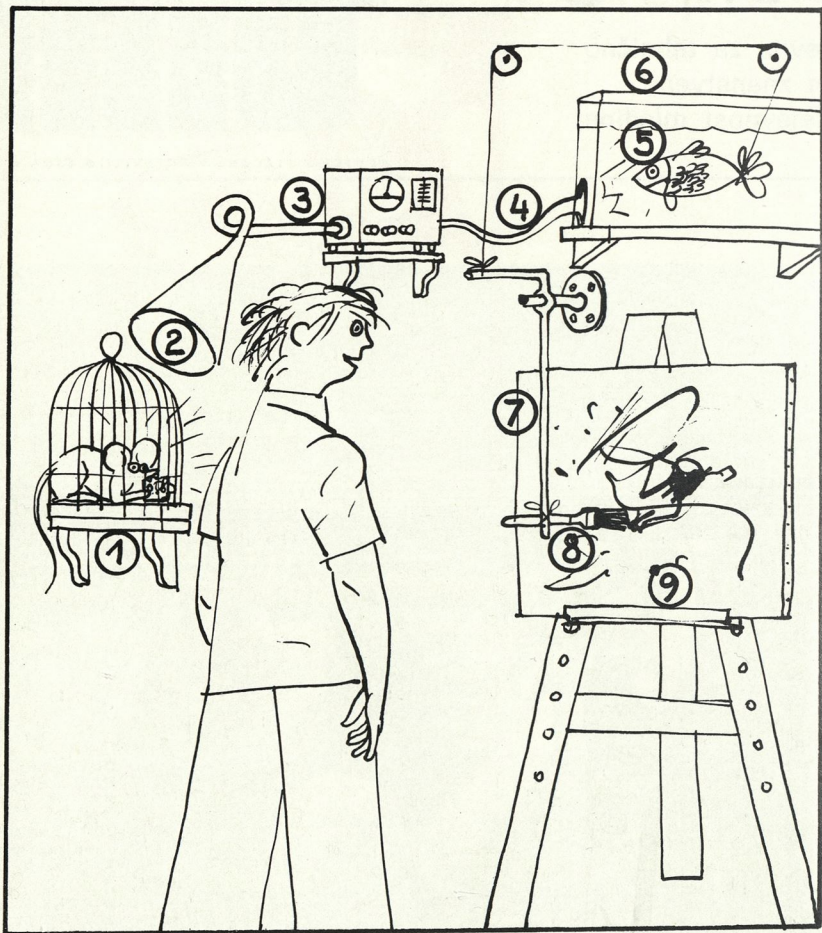
POSTNINA PLACANA V GOTOVINI ● CENA 4 DIN



LIUBLJANA



# TIMOVIPATENTIMOVI



**NAPRAVA ZA SLIKANJE FANTAZIJSKIH SLIK:** MIŠKI DASTE KOŠČEK SIRA (1). TA GA PRIČNE HLASTNO GLODATI. GLASOVE, KI PRI TEM NASTANEJO, PRESTREŽE PRISLUŠKOVALNA NAPRAVA (2) IN JIH PREK OJACEVALNIKA (3) DOVAJA (4) NA STENO AKVARIJA, ZLATA RIBICA (5) SE ZARADI TEGA VZNMIRI IN ZAČNE HITRO PLAVATI SEM IN TJA. PRI TEM POTEZA ZA VRVICO (6), S ČEMER ZANIHA POSEBEN VZVOD (7), NA KATEREM JE PRITRJEN ČOPIČ Z BARVO (8). TAKO NASTANE NA PLATNU FANTAZIJSKA SLIKA. MIMOGREDE POVEDANO, TA ZVRST JE DANES ZELO V MODI IN GRE TUDI DOBRO V DENAR.



# PRVI KORAKI: prvi korak

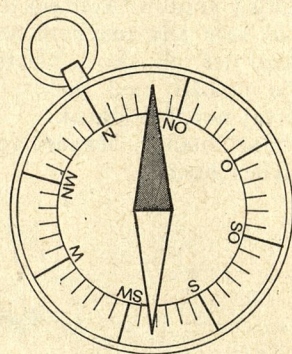
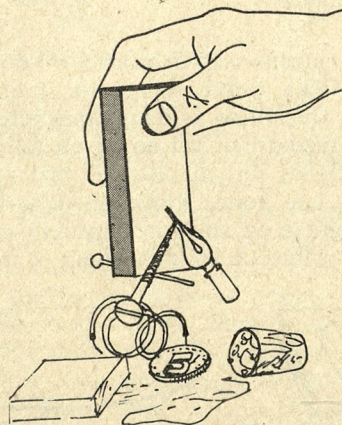
## O MAGNETU

Vrata Tomaževe omare so bila vedno odprta. Mamica se je jezila in Tomaža nenehno opozarjala, naj vrata vendar zapira. Tomaž se je trudil in vrata zapiral, a vedno so se sama znova odprla. Očka je obljubil, da bo to nevšečnost odpravil. Iz trgovine je prinesel nekaj vijakov in dva kosa kovine. Tomaž je mislil, da bo vstavil novo ključavnico, a kosa kovine nista bila podobna ključavnici. Očka je videl, kako radoveden je Tomaž, zato je prijel eno izmed ploščic ter jo približal drugi. Ploščici sta se tako tesno sprijeli, da ju je komaj ločil. V roki je držal magnet. Z magnetom se je približal vijakom. Uh, kako je Tomažu ugajal ples vijakov. Sedaj je razumel: magnet bo na okviru omare, druga železna ploščica pa na vratih. Tomaževih težav bo prav gotovo konec. Še posebno se je razveselil, ko mu je očka obljubil magnet in svojo obljubo tudi izpolnil. Preizkušanju ni bilo konca. Poglejmo, kaj je odkril.

PRVA NALOGA:

### PREIZKUSIMO MAGNET

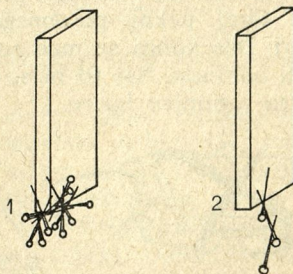
Tomaž si je na mizo pripravil radirko, pisarniške sponke, zamašek, šilček, bučike, bakreno žico, aluminijasto folijo,



šestilo in škarje. Ali znate naštetih materiale, iz katerih so vsi ti predmeti narejeni? Tomaž se jim je približal z magnetom. Obkrožite *da* ali *ne* pri naslednjih stavkih, kakor mislite, da je prav:

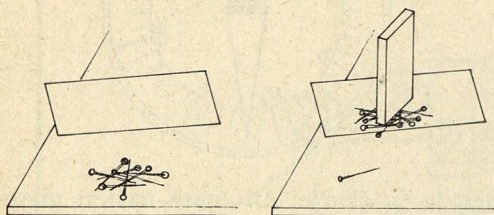
- Magnet je privlačil vse predmete. da — ne
- Magnet je privlačil samo radirko, ki je iz gume. da — ne
- Magnet je privlačil samo nekatere predmete. da — ne
- Magnet je privlačil samo tiste predmete, ki vsebujejo železo. da — ne
- Magnet privlači vsako kovino. da — ne
- Z magnetom lahko ugotovimo, kateri predmeti vsebujejo železo.

Tomažev magnet dvigne škarje in šestilo. Dvigne tudi več žbljičkov hkrati ali bučik. Tomažev magnet je torej zelo močan. Koliko žbljičkov hkrati lahko dvigne vaš magnet? Poizkusite dvigniti žbljičke na oba načina, kot kaže risba.



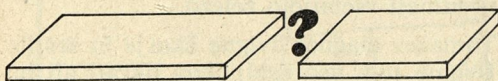


V katerem primeru je magnet dvignil več žebličkov? Poizkusite dvigniti žebličke z drugim koncem magneta. Je sila na obeh koncih enako velika? Privlači magnet tudi v sredini? Tomaža je zelo zanimalo, ali seže sila magnetna tudi skozi papir, skozi les ali skozi plastiko. List papirja je položil med bucike in magnet. Prečrtaj napačni stavek: Papir privlači bucike. Magnet tudi skozi papir privlači bucike.

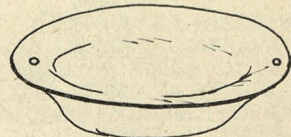
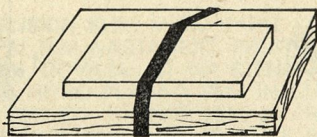
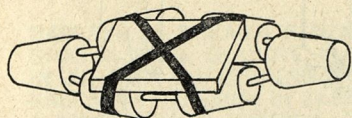


Tomaž je napravil enak poizkus še z deščico in s kosom plastike. Poizkusite in dopolnite stavek: Magnetna sila deluje tudi skozi .....

Kot vsem otrokom, je bilo tudi Polonci preizkušanje magnetna nad vse zanimivo. Že dalj časa ga je imela med svojimi igračkami. Ko je Tomaž prinesel še svoj magnet, se je med njima razvilo pravo tekmovanje, kdo ima boljši magnet, kateri privlači z večjo silo. A bila sta zelo enaka. Ko je želela Polonca primerjati še njuno dolžino in se je Tomaževemu magnetu približala s svojim, se je Tomažev magnet odmaknil. To sta še večkrat po-



izkusila, dokler se Tomažev magnet na mizi ni zasukal. Nasprotni konec je z veliko silo privlačil. Ali magnet ni na obeh koncih enak? Obráčala sta ju nad bucikami, a vedno sta delovala kot prej. Magneta sta torej nekaj posebnega samo med seboj. Dva konca se med seboj *privlačita* ali *odbijata*. Saj to bi se dalo izkoristiti za zanimivo igrico.



## DRUGA NALOGA:

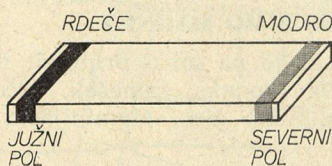
### VODIMO SPLAV Z MAGNETOM

V večji umivalnik natočite vode. Magnet pritrdite na deščico, na splav iz zamaškov ali v prerezan jogurtov kozarček. Na obodu umivalnika zaznamujemo dve točki — pristanišči. Položimo splav na vodo. Ko se mu bomo približali z drugim magnetom, bo splav zaplul proti našemu magnetu ali od njega proč.

Prva igra: Pripeljimo splav čim hitreje v nasprotno pristanišče. Ocenjujmo čas. Druga igra: Skušajmo splav potopiti.

Tretja igra: Igrata dva, vsak s svojim magnetom. Lastnik splava skuša splav pripeljati v pristanišče, drugi ga pri tem ovira. Nasprotnik lahko splav potopi. Kdor zmaga, postane lastnik splava.

Polončine in Tomaževe bitke se je udeležil celo Aleš. Toda Aleš je s svojim magnetom vedno zmagal. Ker taka neenaka igra ni zanimiva, je obema razložil, zakaj zmaguje. Poslušajte: Na njegovem magnetu je bila vsaka stran drugače označena. Na enem koncu je imel plav obroček, na drugem pa rdečega. Zapomniti si je bilo treba le, katero stran splava je pritegnil njegov rdeči konec in katero stran je ta konec odbijal. V roki je seveda magnet nenehno obračal. Sklenili so tako označiti še druge magnete. Če Aleš obesi svoj magnet na vrstico, se mu

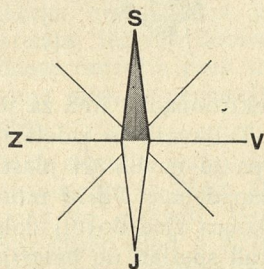


modra stran vedno obrne v določeno smer. Očka pravi, da je to smer proti *severu*. Obesili so še druge magnete v primerne razdalji in vsi so se obrnili v isto smer. Sedaj jim ni bilo več težko natakiniti na iste konce plave obročke in rdeče. Magnete so sneli in napravili nov poizkus: približali so dva konca z modrim



obročkom. Odbila sta se. Tudi dva z rdečim sta se odbila. Nasprotno pa sta se dva različno obarvana konca privlačila. Pravimo, da ima vsak magnet *dva pola*. Povedali smo že, da se je modri pol obrnil vedno proti severu, zato ga imenujemo *severni pol*. Nasprotni konec je torej *južni pol*.

Aleš ima v svoji zbirki Elektro-pionir okroglo škatlico, v kateri je tenka rdeče-modra magnetna igla. Njen modri konec vedno kaže proti severu. To je magnetna igla, napravo pa imenuje Aleš **KOMPAS**. Pod iglo so zapisane strani



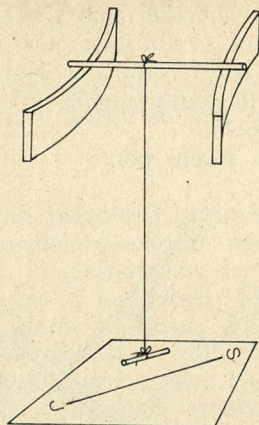
neba. Kompas vrtno, dokler se magnetna igla natančno ne pokriva s črtico, ki označuje sever. Tudi vse ostale strani neba bomo hitro našli. Označene strani neba pod magnetno iglo imenujemo *vetrov-nica*.

Aleš pravi, da je dobro imeti kompas vedno pri sebi, saj se z njegovo pomočjo lahko dobro orientiramo tudi v megli ali temi. Iz vsakega paličastega magneta lahko sami napravimo kompas. Aleš nam zastavlja tretjo nalogo.

### TRETJA NALOGA:

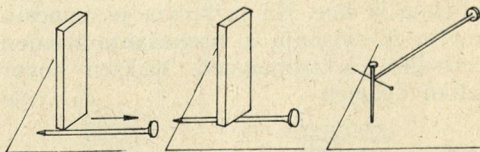
#### NAPRAVIMO KOMPAS

Potrebujemo: paličast magnet, vrvico, kos papirja, dva svinčnika in naslonjali dveh stolov. Magnet skozi sredino obesimo na vrvico, vrvico pritrdimo na svinčnik in svinčnik naslonimo na naslonjala dveh stolov. Pod magnet postavimo papir in počakamo, da se magnet umiri. Na papir narišemo smer magneta. Do tu vam nalogo kaže risba. Sami morate svoj kompas dokončati in izrisati celo vetrov-nico. Naj vam pomagam: Modri konec magneta kaže proti ..... Imenujemo ga ..... Rdeči konec mag-



neta kaže proti ..... Imenujemo ga ..... Proti severu kaže vedno *isti* / vedno *drug* konec magneta. Smer vzhod—zahod je *vzporedna* / *pravokotna* na smer sever—jug. Štirim smerem neba pravimo glavne. Naštej jih. Vmes so še stranske strani neba. Slišal si že: jugovzhod. Kje leži ta smer? In kako imenujemo ostale stranske strani neba? Kompas je gotov. V svoji sobi se z njim lahko odlično znajdete. Zunaj ga seveda lahko obesite kar na vejo.

Že pri prvi nalogi smo ugotovili, da je magnet železo. Vendar vsako železo še ni magnet. Aleš je prijel žebelj in ga potisnil med bucike. Žebeljiček bucik ne privlači. Potegnite z magnetom nekajkrat po žebelju in se z njim ponovno približajte bucikam. Železo, ki ni magnetno, lahko za nekaj časa omagnetimo. Poizkusite omagnetiti aluminij ali baker. Ne gre.

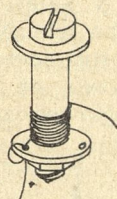
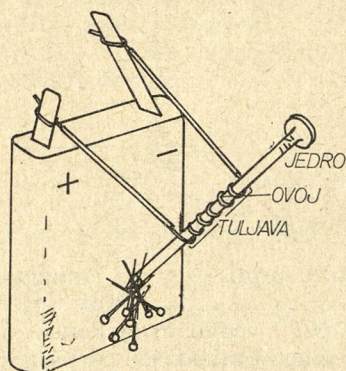
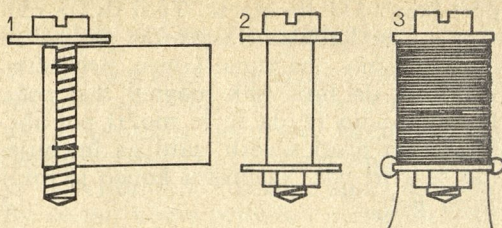


Torej ima magnetne lastnosti res samo železo.

Metka pa zna železo omagnetiti še drugače. Pripravimo si baterijo, izolirano bakreno žico in žebelj. Okoli žebelja tesno navijte žico. Priključite navito žico na baterijo in se z žebeljem dotaknite bucik. Dopolnite: žebelj, okoli katerega teče električni tok, postane .....



Kako boste bucike sneli? Prekinite tok. Sklenite tok. Približajte naš magnet k magnetni igli v kompasu. Kaj je prav? Žebliček je postal magnet. da — ne  
 Ima dva pola. da — ne  
 Ima samo seveni pol. da — ne



Žebliček ostane magnet tudi, ko tok prekinemo. da — ne

Našo napravico imenujemo *elektromagnet*. Kako ga koristno uporabljajo v železarnah?

Tehniki imamo za dele elektromagneta posebna imena: Izolirano električno žico smo navijali, in vsakokrat, ko smo žebelj enkrat ovili, smo napravili en *ovoj*. Vse ovoje imenujemo *tuljava*. Železni žebelj v sredini je *jedro*.

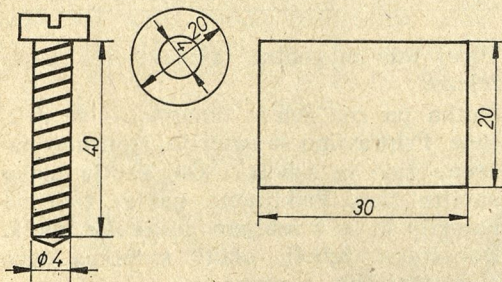
Metkin elektromagnet ima za jedro vijak z matico. Tuljavnik je izdelala iz kartona, nanj pa je navila tri plasti bakrene žice, 0,5 mm debele. Paziti morate le, da ostaneta konca žice dovolj dolga, saj ju boste morali speljati do baterije. Ves postopek izdelave imate narisano. Da ne boste pozabili: tam, kjer se žica dotika polov baterije, ne sme imeti izolacije. Odstranite jo z žepnim nožičem.

Tončka Zupančič

#### ČETRТА NALOGA:

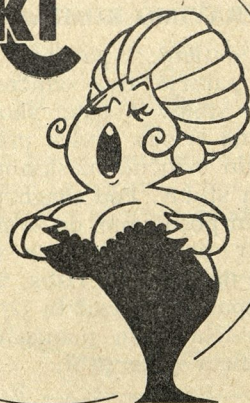
#### NAPRAVIMO ELEKTROMAGNET

Metka ima še vedno žerjav, ki si ga je izdelala iz žice. Na ta žerjav je namesto kavlja za dviganje in prenašanje bremen pritrčila elektromagnet. Kakšen tovor lahko dvigne?



bonboni  
**VISOKI**

VODIJO V  
 KVALITETI





# ABC ELEKTRONIKE ZA ZAČETNIKE

## Mali transistorski gramofonski ojačevalnik

Temu delu bo kos vsak radioamater — začetnik. Mali transistorski gramofonski ojačevalnik je preprosta, a zelo koristna naprava. Najprej morate seveda imeti gramofon. Mislimo na navaden električni gramofon brez ojačevala. Včasih ga lahko za nizko ceno kupite v trgovini Mladi tehnik. Nato morate kupiti ali pa izdelati transformator za zvočec. Našega gramofonskega ojačevalnika namreč ne napaja baterija, temveč dobiva energijo iz električnega omrežja prek transformatorja oziroma prek usmerjevalne stopnje za napajanje.

Usmerjevalna stopnja sestoji iz transformatorja, usmernika in filtra. O transformatorju smo že govorili. Usmernik je sestavljen iz štirih diod A A 101, ali podobnih, ki so vezane v tako imenovanem grec spoju. Filter ima samo en elektrolitski kondenzator  $100 \mu\text{F}$ .

Ves ostali material najdete v kompletih RK, in sicer dva transistorja AC 530, izhodni transformator, zvočnik, potenciometer  $50 \text{ K}\Omega$ , upore in kondenzatorje.

Ojačevalnik lahko gradite na standardni šasiji TN sistema. Vse, kar je treba vedeti, boste našli v knjigi Mala škola elektronike na strani 206. Ojačevalnik

lahko gradite tudi na tiskanem vezju in ga vgradite v ohišje samega gramofona.

## Preizkus

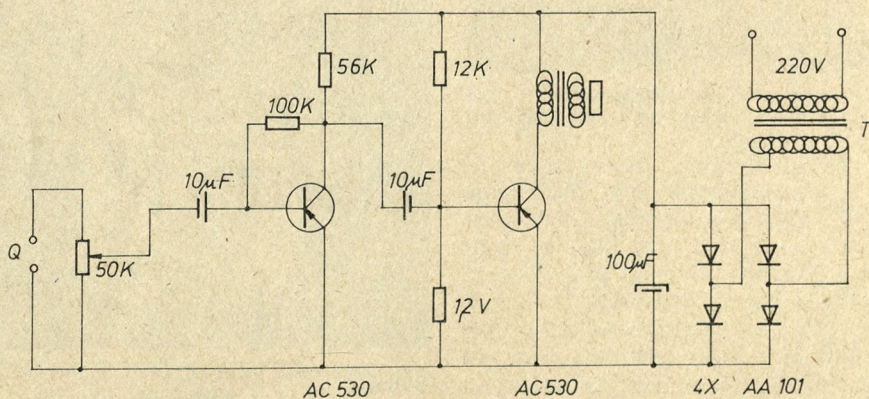
Ko smo vse pregledali in odstranili morebitne napake, povežemo ojačevalnik z zvočnikom in gramofonom ter s kablom za napajanje iz krajevnega električnega omrežja. Nato položimo gramofonsko ploščo in sprožimo gramofon. S potenciometrom  $50 \text{ K}\Omega$  uravnavamo jakost reprodukcije. Če se morda z vrtenjem gumba potencimetra v desno jakost zmanjšuje, zamenjajte priključna konca potencimetra.

Morda boste dosegli boljši zvok z zamenjavo uporov  $100$  in  $12 \text{ K}\Omega$ . To sta upora, ki sta vezana na bazo prvega in drugega transistorja.

Kdor nima zvočnika ali pa želi sam poslušati ploščo, naj priključi namesto izhodnega transformatorja slušalke.

Da bi se izognili dvema priključkoma na krajevno omrežje (en priključek ima gramofon oz. njegov motor, drugi priključek pa naš ojačevalnik), vežite priključek ojačevalnika, ko ga vgradite v gramofon, vzporedno k motorju. Ko boste vključili gramofon, bo hkrati vključen tudi ojačevalnik.

V. Ivković





# MODELARJI: rakete, automobili, čolni, letala

## VEČSTOPENJSKE RAKETE

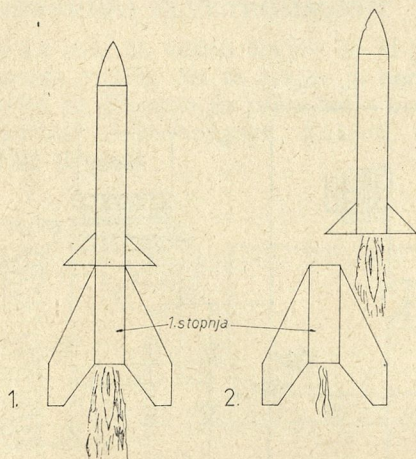
Do sedaj smo se ukvarjali le z enostopenjskimi raketami, vendar pa imamo za to več razlogov. Prvič, skoraj vse, kar velja za enostopenjske rakete, velja tudi za večstopenjske, in drugič, če ne razumete principov enostopenjskih raket, ne boste nikoli razumeli principov večstopenjskih.

### Serijsko stopnjevanje

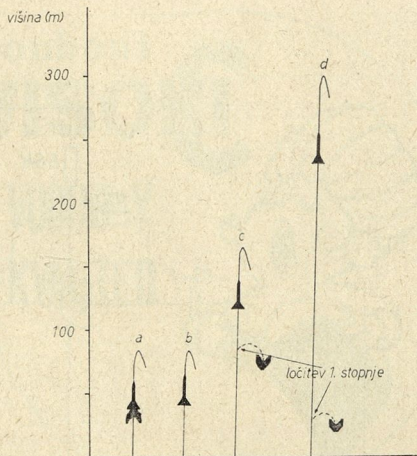
Večstopenjska raketa je raketa z dvema ali več MRM, pri kateri zgoreli motorčki izpadejo med letom. Enostopenjskim raketam lahko izboljšamo karakteristike z manjšanjem teže, z natančno aerodinamično obdelavo, ali pa z vstavljanjem močnejših MRM. Seveda pa obstajajo določene meje, ki jih z enostopenjsko raketo težko presežemo. Stopnjevanje nam zato daje možnost, da povečamo celotni impulz MRM in obenem zmanjšamo končno težo (ker odpadejo spodnje stopnje). Najenostavnejša oblika stopnjevanja je tako imenovano serijsko stopnje-

vanje, prikazano na skici 1. To je pravzaprav samo motor z ohišjem prve stopnje, ki je pritrjen na spodnjo stran enostopenjske rakete (druge stopnje). Ta motor vžgemo, in ko dogori, podeli zgornji stopnji neko hitrost in obenem vžge drugo stopnjo, ki nadaljuje polet. Ker pa ima ta stopnja že začetno hitrost, je njena končna hitrost in s tem tudi višina leta dosti večja. V spodnjo stopnjo pa moramo za uspešno ločitev obvezno vstaviti buster motor — motor brez traserja in obratnega polnjenja (glej TIM 6 in 7 lanskega letnika).

Preprost primer nam bo še bolj razjasnil pojme stopnjevanja. Imamo na primer raketo, katere spodnja stopnja lahko dvigne model do višine 80 m in mu podeli hitrost 30 m/s (skica 2). Druga stopnja pa se lahko sama dvigne do višine 80 m in doseže hitrost 30 m/s (skica 2b). Če obe stopnji sestavimo in če se druga stopnja loči, ko doseže prva največjo višino (80 m) in je njena hitrost ena-



Skica 1



Skica 2



ka nič (ker bo v naslednjem trenutku začela padati), bo druga stopnja dosegla višino 160 m (skica 2c). Če pa se druga stopnja loči v trenutku, ko ima prva največjo hitrost (to je takrat, ko dogori gorivo), pa se hitrosti seštejejo ( $30 + 30 = 60$ ), tako da druga stopnja doseže 60 m/s. Ker pa višina leta narašča s kva-

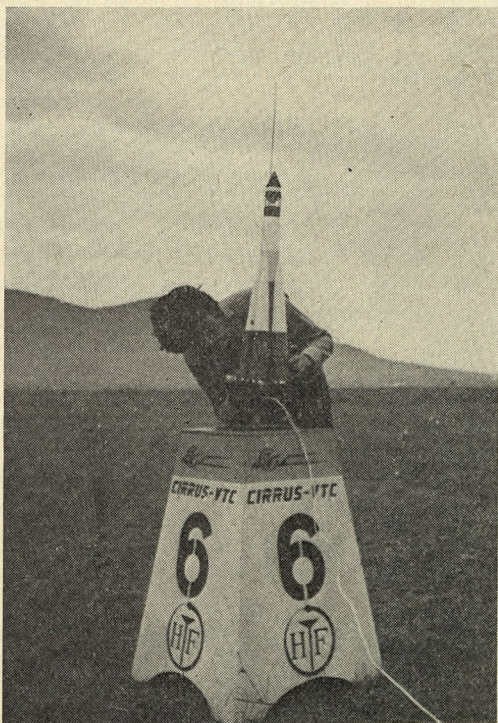
dratom hitrosti, bi druga stopnja dosegla višino 300 m (skica 2d)! Zato je zelo važno, da je motor za prvo stopnjo buster (brez traserja) in da stopnji nista preveč trdo združeni.

Prihodnjič: Vzporedno stopnjevanje

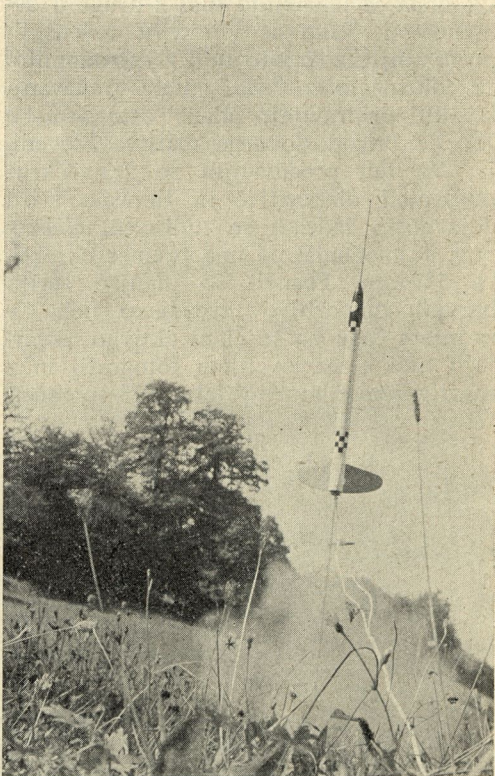
Andrej Pečjak

## ASTRONAVTSKO-RAKETARSKI KLUB VLADIMIR MIHAJLOVIČ KOMAROV V LETU 1973

Astronavtsko-raketarski klub VLADIMIR MIHAJLOVIČ KOMAROV je od nastanka pa do danes napravil lepo pot v svojem razvoju. Tega ne gre pripisati le strokovnemu znanju članov, temveč v veliki meri tudi zavzetosti in široki razgledanosti. Skrb za te navidezno nevažne faktorje je že obrodila sad. Klub je v letu 1973 dosegel precej več delovnih uspehov kot v preteklih 3 letih delovanja. Naštejmo nekatere najvažnejše:



Maketa Sputnik 1, ki je prav tako sodelovala na državnem prvenstvu v Vršču



Zelo uspešna enostopenjska raketa trenutek po vžigu motorja (v Sodražici)

V astronavtski sekciji člani vestno spremljajo vsa dogajanja na področju vesoljskih raziskav. Iz vseh slovenskih in še mnogih drugih tujih in jugoslovanskih revij in časnikov izrezujejo vse članke, ki so posredno ali neposredno povezani z raziskovanjem vesolja. Te sestavke so kronološko uredili in tako zbrali študijsko gradivo za leto 1973. Materiala



se je nabralo kar za 12 zvezkov! Vsak teden so prirejali predavanja iz astro-navtike, astronomije, raketne tehnike, raketnega modelarstva, astrofotografije in fotografije. V raketarski sekciji so člani močno izboljšali kvaliteto raket in se resno spoprijeli z letječimi maketami. Dosegli so vrhunsko raven in se po kvaliteti svojih izdelkov lahko merijo s katerikoli drugim jugoslovanskim klubom. Še posebej pa so se specializirali v izdelavi letječih maket. V tem razredu spadajo celo v vrh jugoslovanskega raketnega modelarstva.

Člani pa se ukvarjajo tudi z drugimi dejavnostmi. Tako se v okviru tedenskih predavanj seznanjajo tudi z astronomijo, že dobro leto so redni gostje predavanj, ki jih pripravljajo člani astronomske sekcije Prirodoslovnega društva Slovenije. Na teh predavanjih so že večkrat predvajali diapozitive in filme o svoji dejavnosti. Izdelali so tudi več teleskopov, najmočnejši pa ima premer objekti-va 130 mm. Posneli so manjšo serijo barvnih diapozitivov zvezdnega neba, v zadnjem času pa se člani aktivno ukvarjajo tudi z izdelovanjem fotografij in z razvijanjem filmov. V letu 1973 so začeli

izdajati svoje glasilo — bilten KOZMO-PLOV. Za to svoje glasilo so se odločili zato, ker v Jugoslaviji ne obstaja revija, ki bi bila zmeraj na tekočem v raketnem modelarstvu, astronavtiki in astronomiji. Časopis bo kmalu začel izhajati v večji nakladi in bo tedaj lahko bolje povezal vse podobne klube širom po naši državi. Večje prireditve v letu 1973:

15. aprila je bila na Barju prireditev v počastitev 12. obletnice izstrelitve prvega človeka v vesolje — Jurija Aleksejeviča Gagarina. Po slavnostnem nagovoru so si navzoči lahko ogledali izstrelitev 16 raket in maket. Izstrelili so tudi 2 dvo-stopenjski raketi ter makete: Vostok, Gird-X, Saturn 5, Redstone, Kozmos in še nekaj drugih.

1. julija so se udeležili občinskega praznika v Sodražici. Tu so priredili klubsko tekmovanje in izstrelili še nekaj ekshibicijskih raket. Že nekaj dni prej pa so v izložbi tamkajšnjega supermarketa imeli razstavo svojih dosežkov.

19. avgusta so sodelovali na področnem tekmovanju traktoristov v Vodica. Pri-

**Člani pri zlaganju padal v Sodražici (v uniformah)**





sotni so bili navdušeni nad lepimi poleti prve klubske tristopenjske in prve klubske trimotorne rakete ter nad poleti maket. Od 19. do 21. oktobra so 3 člani kluba KOMAROV sodelovali na državnem prvenstvu raketnih modelarjev v Vršču (SR Srbija). Prvi dan so v razredu raket in raketoplanov zasedli srednji del lestvice. Naslednji dan pa so doživeli velik uspeh v kategoriji (letečih) maket. Če ne bi bilo nekaj smole (zatajil je motorček), bi se ekipno uvrstili na 3. mesto (med 130 udeleženci). Tako pa so zasedli 6. mesto, kar je še zmeraj prav lep uspeh. Vedeti moramo namreč, da je ARK KOMAROV prvi slovenski klub, ki se je doslej udeležil te prireditve. Od 16. do 18. novembra so člani ob 4. obletnici ustanovitve kluba priredili razstavo, na kateri so kazali diapozitive

in filme o dejavnosti kluba. Povabljeni so si lahko ogledali tudi več eksponatov in strokovno literaturo.

29. novembra so se udeležili proslave dneva republike, ki so jo priredili sevniški raketarji. Ogledali so si tudi njihov klub in še tesneje navezali stike z mladimi Sevničani, ki so to prireditev zelo dobro organizirali.

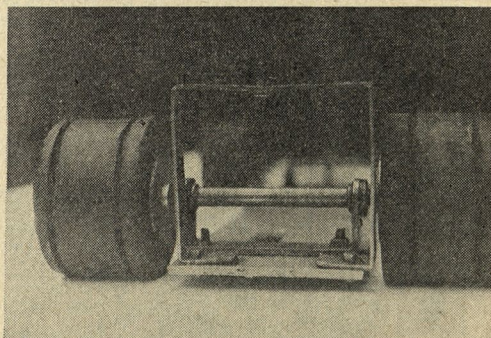
Ob tej priložnosti si vsi člani štejejo v dolžnost, da se zahvalijo vsem, ki so pomagali pri napredku kluba bodisi finančno ali pa kako drugače. Največjo pomoč so nudili: Zveza borcev in 24 talcev — Poljane, Ljudska tehnika, Hišni svet Roških stolpnic, Krajevna skupnost Poljane. Zahvala pa gre tudi mnogim drugim društvom in posameznikom, ki so pomagali pri razvoju kluba.

## MODEL RC AVTOMOBILA

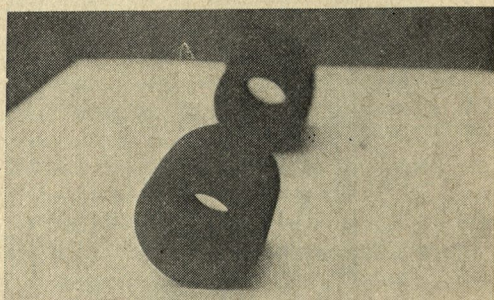
V prejšnji številki smo objavili del načrtov za gradnjo RC avtomobila, danes pa si bomo ogledali izdelavo prenosa, avtomatske sklopke ter pritrditev motorja na model.

Ker za pogon uporabljamo eksplozijski motor s prostornino do 3,5 ccm, ki razvija moč približno 0,5 KM, moramo pred izbiro dobro vedeti, katero vrsto prenosa bomo uporabili za naš model. Najbolje sta se izkazali dve vrsti prenosa, in to sta: prenos z zobniki ter prenos z jermenom. Najprej si bomo ogledali prenos z zobniki, ki zahteva zelo natančno izdelavo. Uporabimo lahko vse vrste zobnikov, ki imajo prenosno razmerje od najmanj 3,5 : 1 do največ 6 : 1. Pri montaži zobnikov pa se nam vsaka površnost pri nastavljanju razdalje med zobnikoma hudo maščuje. Vsekakor je dobro, če zobnike zaščitimo s primernim ohišjem pred kamenjem in prahom. V tem primeru uporabe zobnikov nikoli ne mažemo, ker mazivo deluje kot nekakšno lepilo, ki zlepi prašne delce v trdno snov; le-ta se nabira na stenah zob in lahko povzroči, da nekaj zob odleti.

Druga vrsta prenosa je za izdelavo veliko lažja, enostavnejša in cenejša. Zato



Zadnja prema in pritrditev nosilca



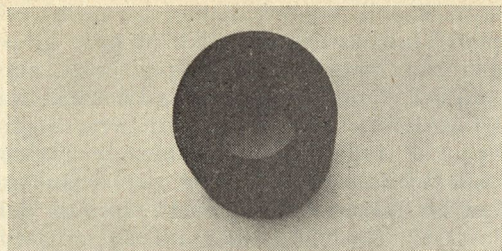
Lepo se vidita izdelani zadnji gumi



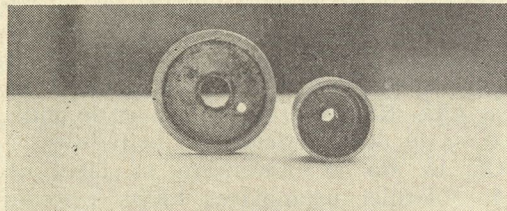
bo najbolje, da jo opišem bolj natančno. Za izdelavo potrebujemo aluminijevo palico premera 40 mm ter dolžine 70 mm, ter palico iz istega materiala s premerom 60 mm ter dolžine 40 mm. Najprej na stružnici obdelamo večjo palico v pogonsko jermenico, ki jo bomo pritrčili na zadnjo os z zagozdo. Zagozdo izdelamo iz jeklene žice premera 1,5 mm. Nato iz manjše palice izdelamo zvonec za sklopko in pa manjšo jermenico. Jermena kupimo v kakem servisu, kjer popravljajo magnetofone, sta pa zelo poceni. Glede načrta same sklopke si oglejte načrt v letošnji tretji številki TIMa.

Nosilec za motor izdelamo iz 2—3 mm debele aluminijeve plošče. Seveda pa motor in nosilce privijemo z novimi vijaki in vzmetnimi podložkami.

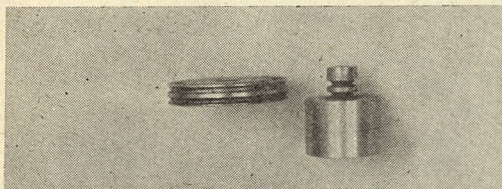
Viki Povše



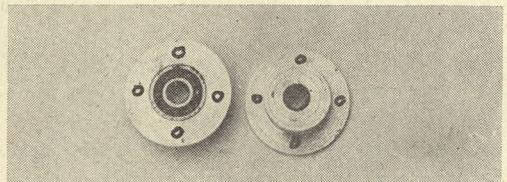
Guma za zadnje kolo, izdelana iz več plasti



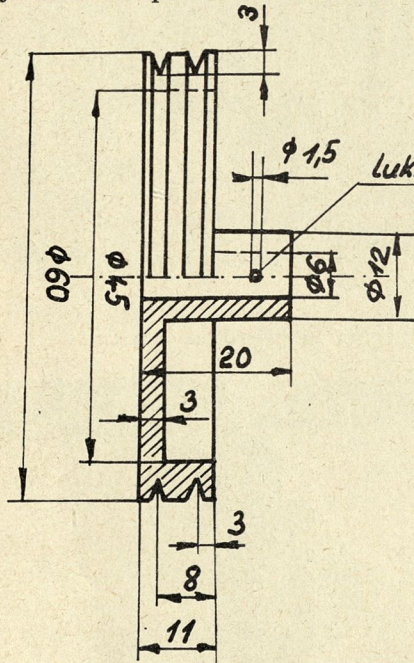
Zvonec sklopke in velika jermenica



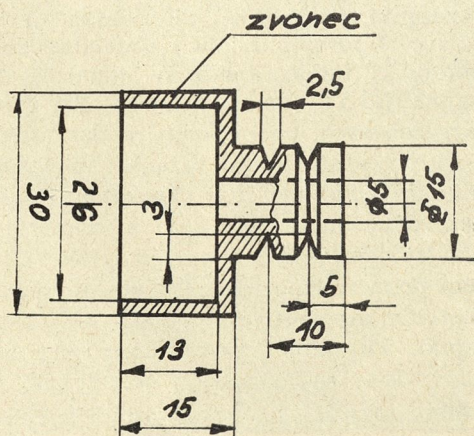
Zvonec sklopke z jermenico in gnana večja jermenica. Lepo se vidi na V oblikovan žleb



Ohišje krogličnega ležaja. Na sliki so prikazane tudi luknje za pritrnitev na nosilec zadnje preme



luknja skozi katero vstavimo zagozdo iz jeklene žice





# RC JADRALNO LETALO

## 3. nadaljevanje

Našemu letalu manjkata zdaj še smerni stabilizator s krmilom, kabina ter seveda sistem za RC upravljanje.

Smerni stabilizator je narisán v merilu 1:2, zato ga najprej povečamo. Potem si izžagamo ali izrežemo dele balse (vse mere so v tabeli) in jih z bucikami pritrdimo na načrt. Stična mesta zlepimo z Jubinolom. Krmilo je iz cele balse, vanj pa je vlepljena ročica 54, s smernim krmilom pa je povezan s tečajji, ki so enaki kot pri višinskem krmilu (svila ali kupljeni tečajji iz plastike). Na trup zarišemo položaj smernega stabilizatorja ter izrežemo dve luknji, v kateri prideta letvici št. 50, ter ju dobro prilepimo, najbolje pa je, da stabilizator na robovih trupa ojačimo. Tudi kabina je pomanjšana. Dovolj pa bo, če povečate le rebri 57 in 61. Izdelajte ju kolikor mogoče natančno, da bo prehod iz kabine v trup čim lepši. Kabino sestavimo tako, da na šablono pritrdimo rebro 61, pravokotno ob njem pa trdno prilepimo rebro 57. S kontaktnim lepilom prilepimo obe stranici št. 58, ki pa naj bosta nekoliko večji, kot ju potrebujemo, ter ju potem obdelamo do točnih mer. Na sprednji del rebra 61 nalepimo kos balse (60) ter oba skupaj posnamemo s pilo. Končno nalepimo še vrhno plast balse (59). Kabini posnamemo zunanje robove ter jo zgladimo z vodobrusnim papirjem. V rebro 57 vlepimo še dva zatiča  $\varnothing 3$  mm, ki ju zataknejo v rebro 39, v katerega zvrtaemo dve luknji. Spredaj kabino lahko pritrdimo z vijakom, ki ga uvijemo v matico, le-to pa vlepimo v trup.

Startna kljuka je izdelana iz pločevine, na katero naspajkamo kavelj iz jeklene žice ter vse skupaj z dvema vijakoma  $M3 \times 15$  pritrdimo na smučko. Vijaka privijemo z matico in protimatico, da se ne moreta odviti. Startna kljuka naj bo približno 5 cm pred težiščem modela.

Smerni stabilizator prekrijemo enako kot krila. Trup lahko prebarvamo z barvo

in lakom ali pa prekrijemo z japonskim papirjem in prelakiramo.

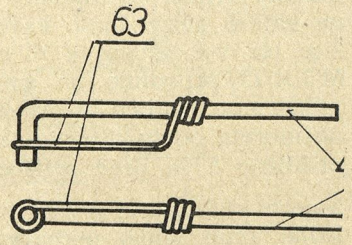
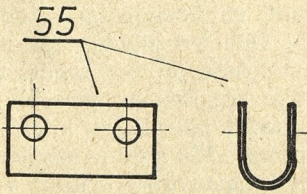
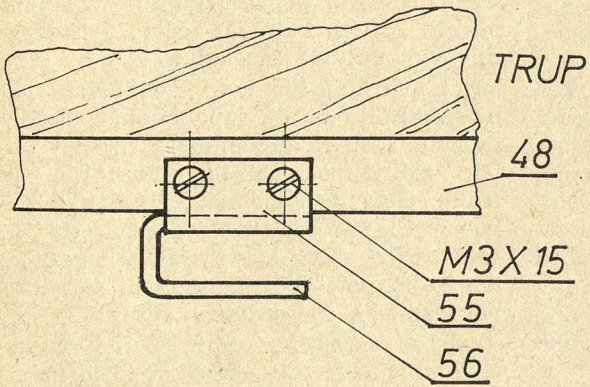
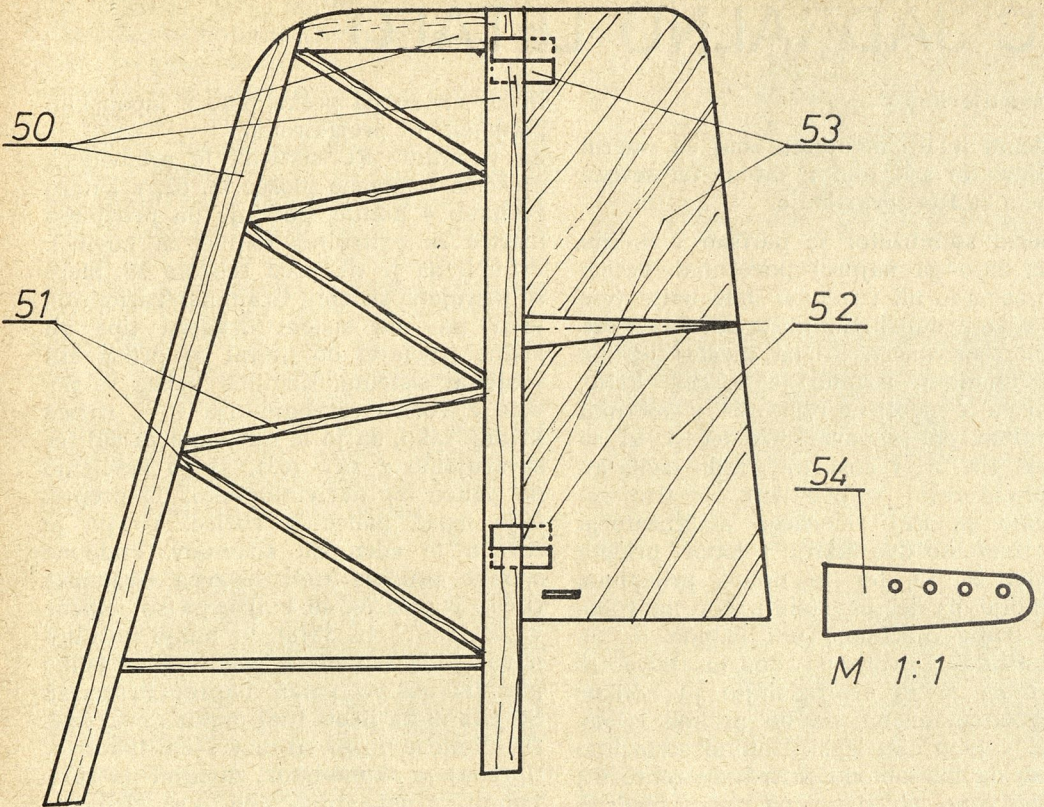
Za vgraditev RC sistema je predvidena ploščica iz vezane plošče št. 62, v katero zvrtaemo 4 luknje, pod nje pa prilepimo matice za pritrditev (lepilo za kovine). Prilepljena je tik pred rebrom 39. Mere so prirejene sistemu Graupner-Varioprop, kdor pa ima sistem drugega tipa ali lastne izdelave, bo moral to prilagoditi svojemu sistemu. Krmilna palica se poveže z ročico servomotorja in z ročico krmila tako, da jo le ukrivimo za  $90^\circ$  ter zavarujemo z žico (63), ki jo navijemo na palico ter ukrivimo tako, da preprečuje izpad palice iz ročice. To pa je seveda le eden od sistemov. Podobne sponke prodaja tudi tovarna Graupner (Best. Nr. 3523), še boljše pa so jeklene vilice (Best. Nr. 3548), ki imajo notranji navoj M2, ter jih s privijanjem lahko premikamo po palici naprej in nazaj. Seveda mora imeti tudi palica navoj M2. Ostali elementi pa so razvrščeni tako:

Spredaj je akumulator, za njim pa sprejemnik z ustreznimi deli. Vse elemente zaščitimo tako, da jih trdno založimo s stiroporom ali penasto gumo, ne smejo pa biti priviti, kajti ob trdem pristanku bi se polomili ali zmečkali.

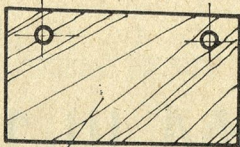
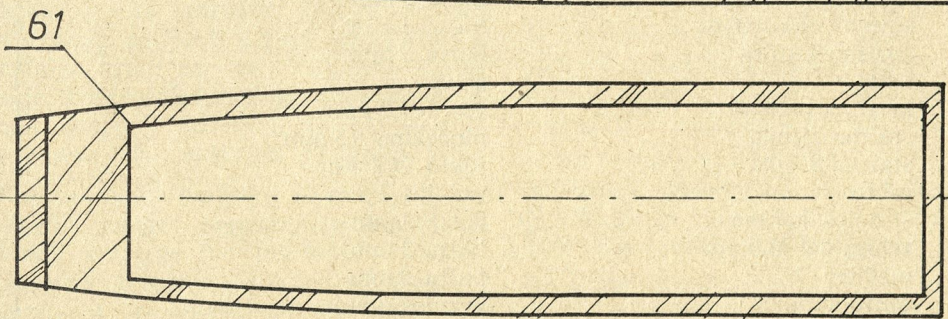
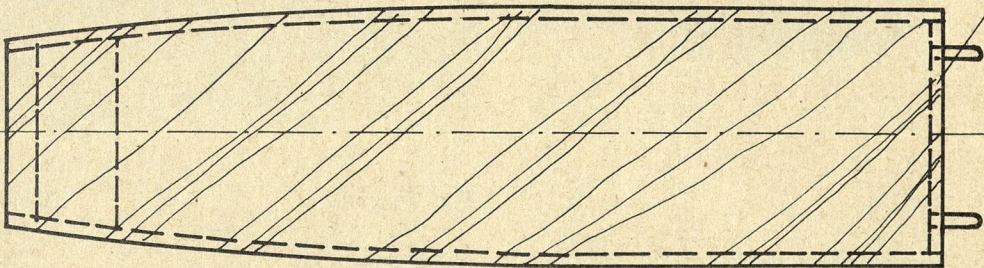
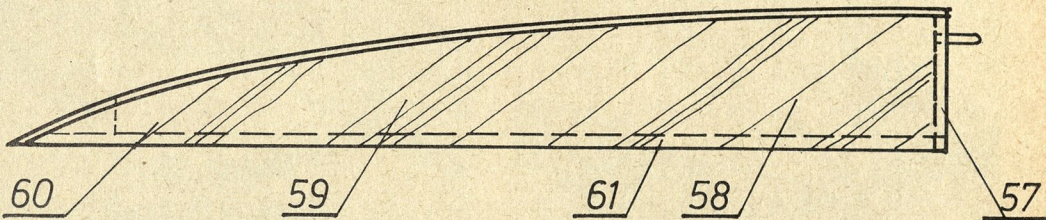
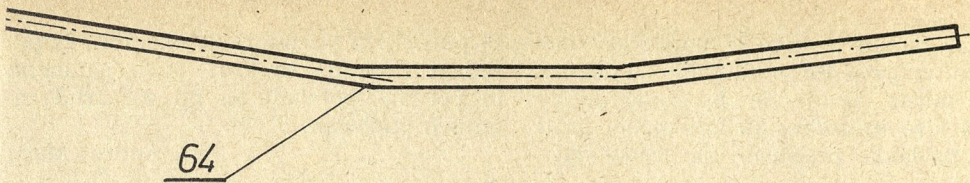
Krila pritrdimo na trup z jeklenimi palicami. Bolje je, da imamo obe palici v ravnem kosu in ju damo v trup ter potem zakrivimo. Takšna namestitvev je trdna, toda neprikladna, zato lahko palico prežagate na dve polovici, ter ju vstavite z obeh strani. Toda cevka v trupu bo bolj obremenjena in zato priporočam, da jo ojačate z rebrom.

**Reglaža:** Vgradimo vse elemente ter sestavimo model. Če težišče modela ni na pravem mestu, ga korigiramo z dodajanjem svinca. Obe krmili morata biti v nevtralnem položaju. Potem model z metanjem z roke zregliramo, podobno kot prostoletč model jadralnega letala. Šele potem vklopimo oddajnik in sprejemnik, ter s trimerji nastavimo krmila v nevtralni položaj. Model mora leteti enako kot prej. Za učenje je priporočljivo, da model najprej spuščate z manjšega hri-

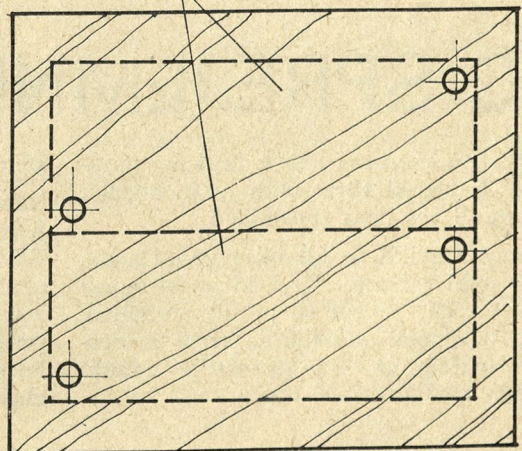








servomotor



3b (44b)

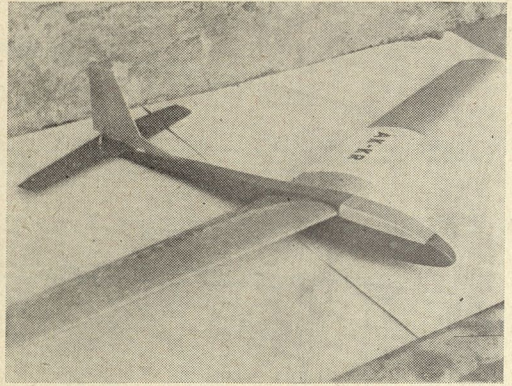
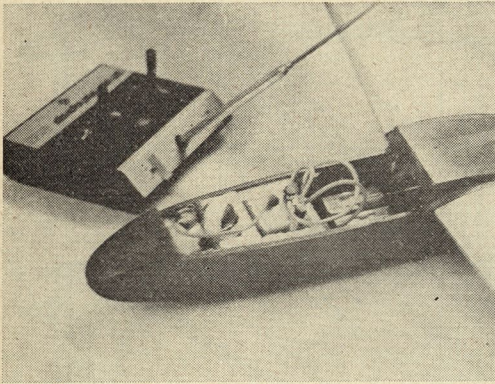
□



ba, ter dajete le manjše popravke smeri. Ko se navadite »obdržati« model, da dela mirne zavoje in ne zamenjujete smeri levo in desno, ko leti model proti vam, ga lahko potegnete na visoki start.

Priporočljiva je uporaba škripca. Priporočam vam, da se lotite dela natančno in počasi, spomladi pa bo vaš trud zagotovo poplačan.

Andrej Marn



Št.	Ime	Mat. in mere	Kosov
50	smerni stabilizator	balsa 8 mm	1
51	smerni stabilizator	balsa 3 mm	6
52	smerno krmilo	balsa 8 mm	1
53	tečaj	svila	4
54	krmilna ročica	vez. les 2 mm	1
55	startna kljuka	pločevina 0,5 mm	1
56	startna kljuka	jeklo Ø 2 mm	1
57	rebno	vez. les 3 mm	1
58	stranica kabine	balsa 3 mm	2
59	vrhnji del kabine	balsa 2 mm	1
60	ojačitev	balsa 8 mm	1
61	rebno kabine	vez. les 3 mm	1
62	pritrdilna plošča	vez. les 3 mm	1
63	varovalka	jeklo Ø 1 mm	4
64	bajonet	jeklo Ø 5 mm	2

## RC SPREJEMNIK TIM III-1

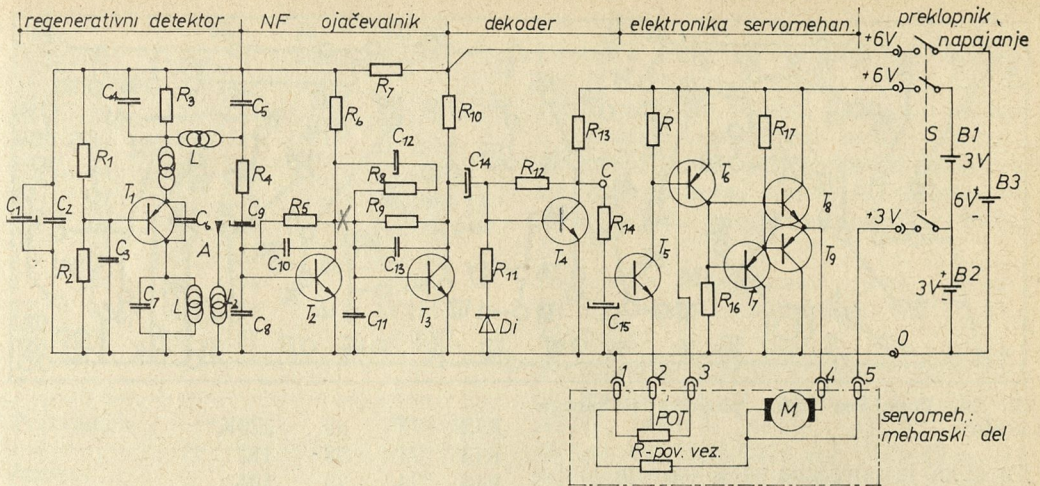
Najprej se moramo našim bralcem opravičiti. Tiskarski škrat nam jo je zagodel in naredil res lepo zmešnjava.

V tretji številki je bil objavljen članek, ki bi sodil v četrto. Tisti, ki pa bi moral biti v tretji, pa žal še ni bil objavljen. Tako ta članek objavljamo sedaj in prosimo naročnike, da oprostijo neljubi zmedi.

### Delovanje sprejemnika

Naredili bomo kar se da preprost sprejemnik, ki bo seveda ustrezal oddajniku TIM III, ki smo ga opisali in spoznali v prvi in drugi številki. Poenostavili ga bomo, kolikor bo le mogoče. Za osnovo imamo analogni sprejemnik iz lanskega letnika, le ta razlika je, da bomo imeli elektroniko servomehanizma in sprejem-

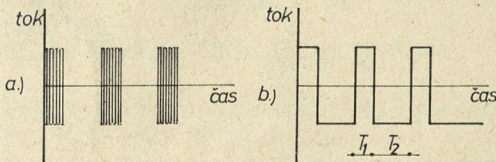




Sl. 12. Shema sprejemnika

nik na isti ploščici. Ločili bomo napajanje servomehanizma in sprejemnika, seveda po potrebi. Za začetek si kar pogledajmo shemo, ki jo prikazuje slika 12. Nikar se ne ustrašite. Morda se vam zdi vezje na prvi pogled komplicirano, toda to sploh ne drži. Pogledjmo natančneje. Posamezne stopnje sprejemnika so nam znane, le ko jih je kar cel kup, se v prvem hipu nekoliko zmedemo.

Kar začnimo! Najprej je tu naš znani »stari dobri« *regenerativni detektor*. Videli smo ga že dostikrat v najrazličnejših izvedbah. Vemo, da pride v anteno A visokofrekvenčni signal, ki ga prikazuje slika 13 a. Na izhodu detektorja, t. j. na spoju L — C5, pa že dobimo DETEKTIRANI nizkofrekvenčni signal, ki ga vidimo na sliki 13 b.



Sl. 13. Oblike signalov

Ta ali oni radioamater me bo hotel dopolniti, da takšen detektor detektira amplitudno in frekvenčno moduliran signal, toda s tem vas ne bom utrujal.

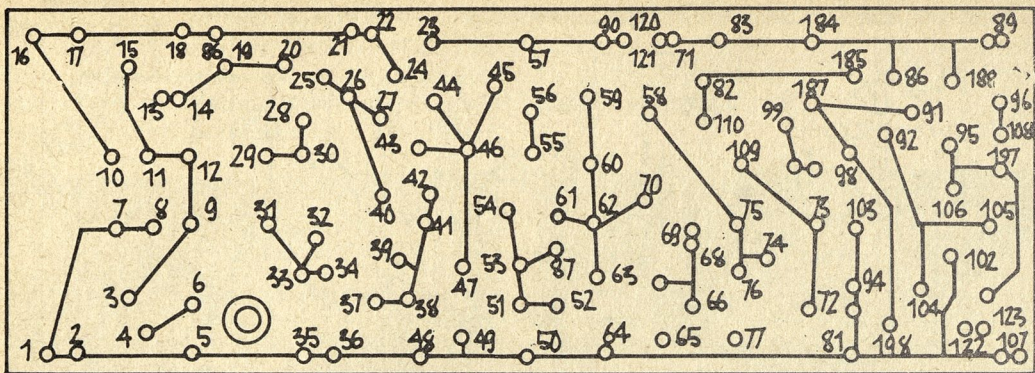
Detektorju sledi dvostopenjski *nizkofrekvenčni ojačevalnik*. Signal, ki ga dobimo iz detektorja, je namreč premajhen (1 do 3 mV), zato ga moramo OJAČITI. Tako dobimo na izhodu ojačevalnika (kolektor T3) ojačani signal (1 do 3 V), ki pa je še vedno takšne oblike, kot ga prikazuje slika 13 b.

Za ojačevalnikom imamo *dekoder*. Ta stopnja nam *dekodira*; preprosteje povedano — dešifrira signal, t. j. pretvori ga v takšno obliko, da lahko z njim napajamo elektroniko servomehanizma. Potrebujemo namreč enosmerno napetost, katere velikost mora biti odvisna od razmerja časov T1/T2. Če je to razmerje 1 : 1, je ta napetost ravno 3 V. Če pa se razmerje T1/T2 spremeni, se spremeni tudi napetost, ki jo dobimo na elektrolitskem kondenzatorju C15. Imenujemo jo *krmilna napetost*, ker nam krmili (posredno) servomehanizem. Zadnja stopnja je *elektronika servomehanizma*. To za sedaj pustimo, natančneje jo bomo proučili pri opisu delovanja servomehanizma. Sam *servomehanizem* pa je zajet v spodnjem pravokotniku.

### Gradnja sprejemnika

Najbolje bo, če zgradimo sprejemnik v tehniki tiskanega vezja. Eno izmed možnosti, kako razporedimo elemente, prikazuje slika 14, ki ima označene sponke.





Sl. 14. Povečana slika ploščice tiskanega vezja

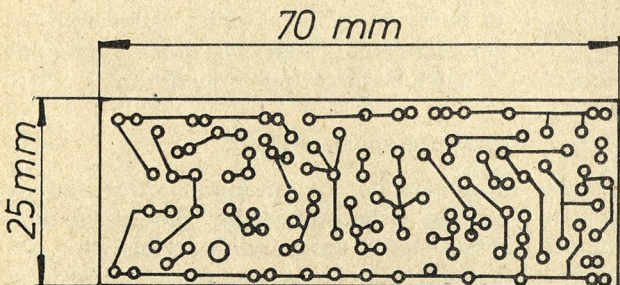
Ta slika je povečana zato, da sem lahko vpisal številke sponk. Dejansko ima ploščica dimenzije  $25 \times 70$  mm in jo v merilu 1:1 podaja slika 15.

Razen kondenzatorja C1 bodo vsi elementi montirani pokončno.

Naredimo tabelo in si oglejmo, kje so priključne sponke posameznih elementov in priključkov!

Element	Sponka 1	Sponka 2	Vrednost	Opomba
R1	15	17	4K7	
R2	2	3	15K	
R3	19	86	6K8	
R4	40	C9*	10K	
R5	41	46	1M2	
R6	27	44	3K3	
R7	22	23	1K2	
R8	45	56	10K	
R9	61	87	1M2	
R10	57	59	3K3	
R11	67	Di*	3K1	

R12	75	68	220K*	
R13	71	58	1K	
R14	74	73	10K	
R15	82	83	10K	
R16	98	103	1K	
R17	92	86	15K	
C1	16	1	25 $\mu$ F	+ na 16
C2	10	7	10 $\mu$ F	
C3	11	8	10 $\mu$ F	
C4	18	13	10 $\mu$ FF	
C5	21	26	47 $\mu$ F	
C6	30	32	10 $\div$ 22 pF*	
C7	34	36	27 pF	
C8	37	48	22 $\mu$ F	
C9	R4*	39	1 $\mu$ F	+ na R4
C10	43	42	180 pF	
C11	51	50	10 $\mu$ F	
C12	55	54	1 $\mu$ F	+ na 55
C13	61	53	200 pF	
C14	70	69	5 $\mu$ F	+ na 70
C15	72	81	15 $\mu$ F	+ na 72
L1	33	35	*	
L2	5	6	*	
L	20	25	0,1 H	
D	14	28	*	
Di	R11*	65	AA121	K na R11 * glej tekst



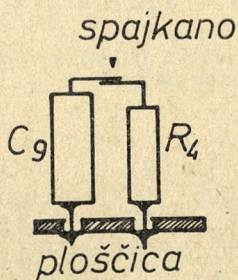
Sl. 15. Slika ploščice v merilu 1:1



Transistor	E	B	C	Masa	Tip
T1	29	12	31	9	AF126
T2	49	38	47		BC109c
T3	64	52	63		BC109c
T4	77	66	76		BC108a
T5	99	109	110		BC109c
T6	184	185	187		AC180
T7	104	198	94		AC180
T8	95	91	88		AC181K
T9	106	105	102		AC180K

Priključek	Sponka
Antena	4
— napajanje (0)	107
+ 3 V servo	96
+ 6 V sprejemnik	90
+ 6 V servo	89
servomotorček 1	197
servomotorček 2	108
servopotenciometer 1	107
servopotenciometer 2	89
servopotenciometer-dršnjak	100

Naš sprejemnik naj bi bil čim manjši; zato varčujemo s prostorom in montiramo nekatere elemente (\*) tako, kot prikazuje slika 16.



Sl. 16 Montaža C9 in R4 na ploščico

Prav tako montiramo tudi R11 in diodo Di. Kot smo dejali na začetku, imata sprejemnik in servo ločeno napajanje. Baterije so vezane tako, kot kaže slika 12. To je dobro takrat, ko vozimo dlje časa (modeli jadralnih letal in jadronic). Nič pa nas ne ovira, da ne bi imeli skupnega napajanja, saj bomo tako zmanjšali težo naše naprave. Ta je v tem pri-

meru bolj občutljiva na motnje, ki jih povzroča elektromotorček servomehanizma. Te motnje nastopijo takrat, ko baterije nekoliko oslabe. Če torej delamo s skupnim napajanjem servomehanizma in sprejemnika, je baterija B3 nepotrebna, zato pa točki 120 in 121 kratko vezemo, ali še bolje, vezemo upor 100 Ω / 0,1 W.

Napajanje vklapljamo prek stikala BLED (Iskra) in izkoristimo vse tri preklopnike.

Poglejmo še, kaj je s transistorji. Izbira je široka. T1 je lahko AF114, AF115, AF116, AF117, AF124, AF125, AF126, OC169, OC170, OC171 itd.; T2, T3 in T5 so lahko BC108c, BC109c; T4 je lahko BC107a, BC108a, BC214. T6, T7, T8 so lahko AC142, AC180, SFT367; T8 je AC141, AC181 ali enakovredni; s tem, ko smo našli to množico, še vedno ni rečeno, da smo izčrpali vse možnosti. Še vedno lahko najdete kup ustreznih ali primer- nih tipov, ki jih lahko trenutno kupite v naših trgovinah.

Zdaj pa se zares lotimo same gradnje. Kako se izdelava ploščica za tiskano vezje, smo že spoznali v prvi številki in jo zato kar naredimo. Nato se bomo lotili najprej tuljav L1 in L2. Tuljavnik obeh bo kar isti oziroma L2 bomo navili prek L1. Sam sem uporabil tuljavnik in VF jedro iz TV medfrekvenčnega transformatorja. Tuljavnik sem skrajšal na 12 mm, da je bil uporaben, in ga prilepil na ploščico. L1 ima 12 ovojev bakrene lakirane žice premera 0,6 mm, L2 pa 2 ovoja PVC žice. Dušilka D je enako narejena kot tista v oddajniku TIM III (glej prvo številko TIM-a, str. 22).

Na vrsto je prišla tuljava L. Uporabili bomo feritni lonček premera 6 mm ali manjšega. Vsak tak lonček ima oznako A1. S številom A1 lahko izračunamo induktivnost navitja:

$$L = AL \times n^2 \text{ [nH] (nanohenri)}$$

kjer je n število ovojev, L pa induktivnost v Nh. Da bo stvar lažje razumljiva, naredimo praktičen primer. Želimo določiti število ovojev n za kupljeni feritni lonček z A1 = 900, zahtevana induktivnost pa je 0,1 H: Dobimo:



$$n = \sqrt{\frac{L \times 109}{A1}} = \sqrt{\frac{0,1 \times 10^9}{900}} = 333 \text{ ovojev}$$

Čim večji je A1, manj ovojev je potrebno, da dosežemo določeno induktivnost. Zelo verjetno je, da mnogim ne bo uspelo dobiti takega feritnega lončka, toda tudi tu se najde rešitev. V tem primeru vežite namesto tuljav L upor vrednosti 7K2. Sprejemnik bo tako sicer malo bolj občutljiv za motnje, toda deloval bo ravno tako!

Jan Lokovšek

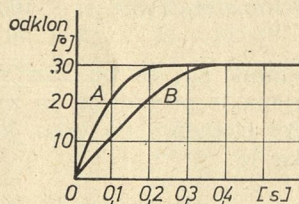
## PROPORCIONALNI SERVOMECHANIZEM

### Izbira elektromotorčka in prenosa

Ko izbiramo elektromotorček in primeren prenos, ne moremo takoj reči: prav takšen elektromotor je odličien, drugi pa zanič. Res je zaželeno (in nujno), da ima motorček čim boljši izkoristek in primerno delovno napetost, toda o drugih lastnostih se moramo odločati sami. Za manjše in lažje modele želimo čim manjši servo. Vzemimo najmanjši elektromotorček, ki ga lahko dobimo. Delovna napetost motorčka naj bo od 2 V do 3 V, moč pa do 1 W. Zdaj pa določimo prenos! Kako? To naredimo po naslednjem, tako imenovanem kriteriju. Os, na kateri bo krmilna ročica, se mora enkrat zavrteti v eni do dveh sekundah. Temu mora biti tako zato, da bo krmilna ročica lahko še dovolj hitro sledila povelju. Seveda si ne more vsakdo izmisliti ustreznega prenosa, kupi torej narejenega, pri tem pa velja naslednje: če bo prenos *manjši*, se bo krmilna ročica zavrtela *hitreje* in krmilna ročica bo *prej* prišla v zeleno lego. Nasprotno — *večji* prenos nam da *počasnejši* servo. Toda to ni še vse! *Počasnejši* servo bo premagal *močnejšo silo* na ročico kot hitrejši. Nič ne pomaga, potrebno bo najti neko pametno srednjo rešitev, da bosta volk sit in koza cela, kot pravimo. Za manjše modele torej manjši prenos. Tu sem uporabil elektromotorček T 05 (Graupner) s tovarniškim prenosom 141 : 1. Lepo je deloval pri manjših modelih; pri večjih ladijskih modelih pa mi

Zdaj lahko začnemo z lotanjem uporov in kondenzatorjev; na koncu pa prispejamo še transistorje in priključne žice. Za priključke lahko uporabimo kar 5-polne gramofonske vtikače in vtičnice, če nimamo nič boljšega pri roki. Sprejemnik naj ima za baterije vtikač, za servomehanizem pa vtičnico. Tako ne more priti do neljubih pomot in tudi kratek stik po nerodnosti je izključen!

uspešno služi elektromotorček *Mehano-tehnike* s prenosom kar iz stare bu-dilke! Kako bi predstavili in popisali gibanje ročice servomehanizma? Predvsem nas zanima, kako hitro pride v zeleno lego, če je obremenjena tako ali drugače. Poglejmo diagram na sliki 28.



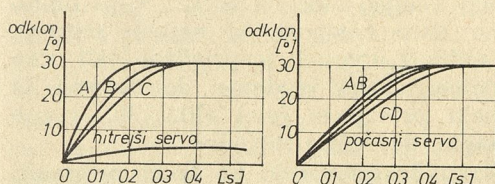
Sl. 28. Kako poteka odklon pri krmilni ročici servomehanizma

Na vodoravno os nanašamo čas, na pokončno pa odklon krmilne ročice v stopinjah. Denimo, da je želeni odklon (poveljel) 30°. Ročica hitrega servomehanizma ga doseže v približno 0,2 sek. (krivulja A). Pri tem je sila, ki jo je ročica sposobna premagati, denimo 0,2 kp (podatki ustrezajo servomehanizmu s TO-5 motorčkom in tovarniškim prenosom). Vzemimo dvakrat večji prenos! Ročica bo zeleno lego dosegla v 0,4 sek, t. j. kasneje, toda sposobna bo premakniti kar 0,4 kp (krivulja B). Rekli boste, vse lepo in prav, toda če na ročico kaj »privežemo«, jo obremenimo, bo to prav gotovo malo drugače. Res je. Ko zvežemo krmilni ročici servomehanizma in



krmila, se obremenitev poveča in ročica doseže zeleno lego malo kasneje, ko pa model vozi, je ta obremenitev še večja, ker pritiska voda oz. zrak na krmilno površino in ročica doseže zeleno lego še kasneje.

Poglejmo si primer, ki smo ga omenili prej, in sicer na sliki 29.



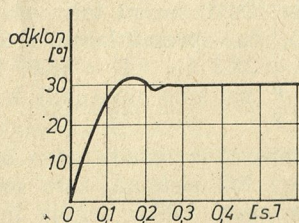
Sl. 29. Primerjava dveh servomehanizmov z enakima elektromotorjema, a z različnima prenosoma

Krivulje so označene z veliki črkami, ki pomenijo:

- A — neobremenjen servomehanizem
- B — povezani krmilni ročici servomehanizma in krmila
- C — majhen (lažji) model v vožnji
- D — večji (težji) model v vožnji

Lepo vidimo, da hitrejši servomehanizem (z istim elektromotorčkom) v težjem modelu ne zmore več svoje naloge! Morda pa vendarle želimo hiter servo za večji model? Rešitev je preprosta; vzeti moramo samo močnejši elektromotor in obdržimo prenos. Seveda pa je sedaj servo težji in poraba električne energije večja!

Denimo, da bi želeli narediti še hitrejši servomehanizem in bi še zmanjšali prenos. V praznem teku oziroma pri majhnih obremenitvah bi se lahko krmilna ročica gibala tako, kot na sliki 30.

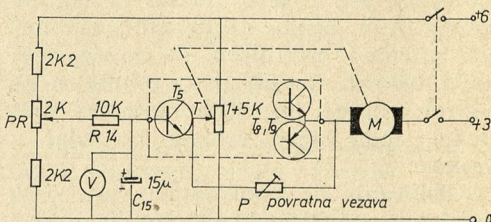


Sl. 30. Pojav pri razmeroma hitrem servomehanizmu

Ročica, ki bi zanihala okoli zelene lege, bi to lego dosegla hitreje. Seveda moramo obravnavati servomehanizem kot celoto, torej skupaj z *elektroniko*. V elektroniki imamo tako imenovano *povratno vezavo*, v kateri se nahaja R pov. vez. (glej sliko 12). Vrednost tega upora vpliva na povratno vezavo in tako tudi na iznihavanje krmilne ročice. Lahko vzamemo namesto tega upora kar trimerpotenciometer 5 k $\Omega$  in ga pritrđimo v ohišje servomehanizma.

### Uglaševanje servomehanizma

Najprej prekinemo zvezo med kolektorjem T4 in uporom R 14, t. j. ločimo elektroniko servomehanizma od ostalega vezja. Potrebovali bomo še dva upora vrednosti 2K2, 2 K $\Omega$  potenciometer in že lahko zvežemo vse za preizkus tako, kot vidite na sliki 31.

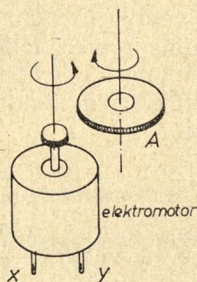


Sl. 31. Vezje za preizkušanje servomehanizma

Predvsem moramo paziti na to, da tudi pri preizkušanju in uglaševanju vključujemo z dvojnimi stikalom (tretji kontakt — sprejemnik — ni narisani!). Ročica potenciometra oz. drsnik naj bo v srednji legi. Zdaj imamo na razpolago dve možnosti. Prva, t. j. najboljša je, če lahko ločimo os elektromotorčka od ostalega pogona, torej prekinemo povezavo osi s prenosom na potenciometer. Ko vključimo, se navadno začne os elektromotorčka vrteti. Zavrtimo zdaj krmilno ročico in prek nje seveda tudi drsnik potenciometra (to je potenciometer na osi krmilne ročice in ne trimerpotenciometer P, ki je v povratni vezavi!). Najti moramo takšno lego, da se v njej elektromotorček ustavi. Če take lege ni, je pač nekaj narobe. Poiščemo napako in šele nato lahko nadaljujemo.



Če pa je vse v redu, moramo ugotoviti, če je elektromotorček pravilno priključen. Kako? Opazujemo zobniški prenos tam, kjer smo ga prekinili, predvsem kakšno smer imajo kolesa zobnikov (slika 32).



Sl. 32. Kako primerjamo smer vrtenja zobnikov

Cel postopek je takšen. Vključimo. Naj elektromotorček teče. Če se os elektromotorčka vrti v *levo*, počasi zasukajmo zobnik A v *desno*. Če je elektromotorček pravilno priključen, se bo na neki točki ustavil. Če zavrtimo zobnik A še naprej v desno, bo elektromotorček spet stekel, toda smer vrtenja bo zdaj v *desno*.

Če delovanje ne poteka tako, samo zamenjamo sponki elektromotorčka x in y med seboj in dobili bomo to, kar želimo.

Izključimo in brez strahu povežimo prenos z zobnikom na osi elektromotorja. Vključimo. Elektromotorček steče, krmilna ročica se premakne in se ustavi v neki legi. Zdaj premaknemo os potenciometra PR. Krmilna ročica servomehanizma sledi gibanju osi PR.

Če ste z izdelovanjem prišli že tako daleč, je servomehanizem že skoraj v redu, le za nekaj malenkosti bomo še poskrbeli.

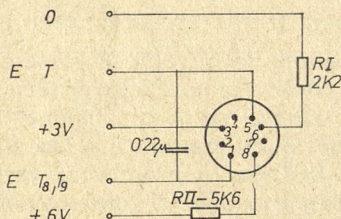
Kaj pa nam je storiti, če ne moremo ločiti prenosa od elektromotorčka? Kar vključimo z vso pazljivostjo in to s prstom na stikalu! Krmilna ročica servomehanizma se mora umiriti v neki legi. Če pa se zavrti v skrajno lego, *hitro* izključimo. Ko spet med seboj zamenjamo sponki elektromotorja in vključimo, bi moral servomehanizem že delovati tako, kot smo videli. Če tega ni, moramo

napako odkriti in šele nato nadaljujemo z delom.

Oglejmo si še upor v povratni vezavi (oziroma trimerpotenciometer P, slika 31).

Če je upor oziroma uporovna vrednost prevelika, elektromotorček brenči. Če pa je ta vrednost premajhna, krmilna ročica ne sledi dobro povelju, imamo pa tudi manjšo moč na ročici. Najti moramo tisto vrednost, ki najbolj ustreza. Vrednost upora P je približno 4K1, vzamemo takšno vrednost, da dobimo še malo prevzpona (glej sliko 30), ravno toliko, da ročica ne niha.

Marsikdo od vas si bo hotel prihraniti naporno delo finomehanike in bo uporabil tovarniški servomehanizem. Preizkusil sem servo *Varioprop* nemške firme Graupner. Ta ima osempolni priključek. Za priključitev tega servomehanizma potrebujemo še dva upora vrednosti 5K6 in 2K2 ter kondenzator 0,1 do 0,22  $\mu$ F, in najboljše je najmanjši (keramičen). Vezavo *Varioprop* servomehanizma prikazuje slika 33.



Sl. 33. Priključevanje servomehanizma Varioprop

Pri servomehanizmu naj poudarim še, da je napetost na C 15 (sl. 31) približno 3 V, ko je krmilna ročica v nevtralni legi. Pri spremembi krmilne napetosti za približno 1 V ( $U$  krmilna = 2 V do 4 V) pa mora krmilna ročica priti do skrajne lege. Če temu ni tako, si pomagamo tako, da spreminjamo vrednosti uporov RI = 2K2 in RII = 5K6. Namesto upora P pa smo uporabili kondenzator 0,22  $\mu$ F.

Servomehanizem je seveda eden od zelo važnih delov RC sistema, zato moramo vedeti, kako nam lahko nagaja in kako te napake odpravimo. Oglejmo si najpogostejše napake!



A — Servomehanizem (ročica) gre v eno smer počasneje kot v drugo, najverjetnejša napaka: oslabela ena od 3 V baterij; možne druge napake: slabo ojačanje T8 ali T9 itd.

B — Servomehanizem brenči ne glede na to, kje je krmilna ročica, najverjetnejša napaka: vrednost upora v povratni vezavi je prevelika;

možne druge napake: prekinjena vezava upora, kondenzator C15 slab;

C — Servomehanizem brenči samo v eni ali tudi v več določenih legah, krmilna ročica trepetaja ali se zaletava;

najverjetnejša napaka — slab stik potenciometra na osi krmilne ročice;

D — Krmilna ročica se sploh ne premakne;

najverjetnejša napaka: prekinjen dovod k elektromotorju ali v napajanju;

E — Krmilna ročica gre v skrajno lego ali se kar vrta v eno smer, najverjetnejša napaka: zamenjani priključki elektromotorja; možne druge napake: uničen T8 ali T9, prekinjen stik z eno ali drugo 3 V baterijo, itd.

Ko vam torej že vse deluje lepo in prav, posvetimo še malo pozornosti transistorjema T8 in T9. Potipajmo ju z roko! Ne smeta se segreti tako, da ju ne bi mogli več držati. Če pa se segrejeta bolj, ju moramo hladiti. To lahko naredimo tako, da nanju natakne hladilna rebra ali pa ju privijemo na hladilne površine.

Jan Lokovšek

## MALI OGLASI

Kupim načrt daljinsko vodenega avtomobila z navodilom za izdelavo. Načrt naj vsebuje model formula 1 ali pa GT vozila.

*Matjaž Pristavec, Jezero 74, 61352 Preserje*

Kupim motor z žarilno svečko, prostornine 2 do 3 ccm. Motor je lahko nov ali rabljen, a mora delovati. Cena po dogovoru. Ponudbe pošljite po možnosti 14 dni po objavi.

*Vojko Jelenko, Češnjica 14, 64220 Železniki.*

Prodajam izdelano maketo. Mere so: 200 × 90 cm. Na maketi je 20 hišic, 7 m proge, 6 kretnic, 2 predora, 2 hriba. Prodajam tudi po delih ali zamenjam za stereo gramofon. *Vasja Cerar, Grafenauerjeva 15, Ljubljana, (tel. 346-971).*

Zamenjam podvodno masko znamke »Kari« , načrte čolnov, raket, jadranih letal in mize za namizni tenis, album Oto-moto s 508 slikami in nekaj revij Avto za letalski dizelski motorček MOVA-D-2. Znamka motorčka je lahko tudi kaka druga. Prvi ponudnik dobi za nagrado kompas in podvodno dihalno cev znamke Pirelli.

*Davorin Gašpar, Dravinjska 13, 62000 Maribor — Brezje.*

Kupim transformator z izhodno napetostjo 4,5 V. Cena po dogovoru.

*Rudi Macele, Kristanova 22, 68000 Novo mesto.*

Prodajam eksplozijski motorček za letalske modele s prostornino 2,5 ccm. Motorček je japonske proizvodnje in je skoraj nov,

znamka je OS-MAX, prirejen je za daljinsko upravljanje.

*Mihael Novinec, Majaronova 6, 61000 Ljubljana.*

Kupim kompletno 2-kanalno napravo za radijsko vodenje modelov. Ponudbe s ceno pošljite na naslov:

*Danilo Muršec, Biš 58, 62254 Trnovska vas, Ptuj.*

Kupim samo komplet letnik TIM-a — VII (1968/69). Letnik pošljite po povzetju na naslov:

*Andrej Hvalec, Veliki Okič 40, 62285 Zg. Laskovec.*

Kupim letalski motorček 2,5 ccm z nekaj goriva in podrobnimi navodili za uporabo in sestavo goriva. Cena naj ne bi presegala 250 ND. Ponudbe pošljite na naslov:

*Vojko Težak, Poljčane 88a, 62319 Poljčane.*

Kupim 2 ogljena mikrofona in slušalki ter 2 m lakirane žice s premerom 0,3 mm. Cena in naslov sporočite na naslov:

*Slavko Arzenšek, Grobelno 9, 63231 Grobelno.*

Prodajam sestavne dele avto ceste »Tempo Tour«. Sestavni deli so: 4 avtomobilčki (različne karoserije), 8 zavojnih in 2 ravni progi, 8 kosov zaščitnih ograjic, 2 regulatorja hitrosti, 6 podpornikov, sponke, dodatne karoserije, rezervni elektromotor, dodatni regulator. Vse skupaj prodajam za 170 ND.

*Janez Kokalj, Jana Husa 82, 61000 Ljubljana.*



# JUMBO VAM SVETUJE

Ob čudoviti pahljači vprašajev in ob Jumbovem imenu se gotovo spominjate pisanih prilog za igrico Elektro-Junior in Elektro, o katerih vam pišemo že v nekaj številkah. O igrici veste že kar precej, Jumbo vam torej danes samo želi svetovati, kako se boste ob igrici sami ali s prijatelji najbolje zabavali.

Naj samo hitro ponovim: na Elektro prilogah so levo vprašanja in desno odgovori. Postavimo si vprašanje in pri tem enega izmed električnih kontaktov vtaknemo v luknjico pod vprašanjem. Odgovor iščemo na desni strani. Ko smo ga našli, se dotaknemo luknjice s koncem



druge žice. Sedaj se bo zgodilo veliko čudo: lučka bo zagorela.

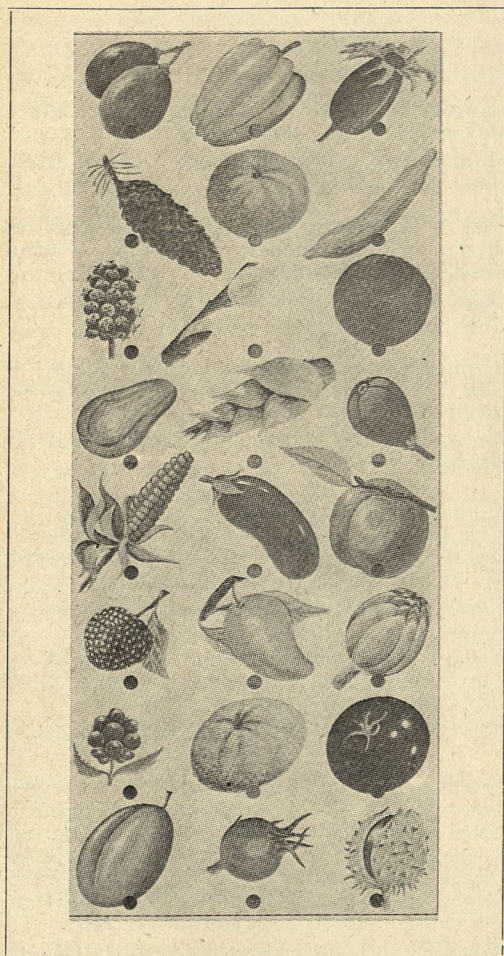
Če se igrate sami, si lahko seveda postavljate vprašanja po vrstnem redu ali brez reda.

Če igrata dva, že lahko zastavljate vprašanja drug drugemu. Zelo zanimivo pa lahko postane, ko jih igra več in ima vsak svojo igrico. Prilogo izbere vsak sam, lahko pa jo izbirate z žrebanjem. Ko so priloge razdeljene, si lahko skupina izbere vodjo, ki zastavlja vprašanja ter seštevja pravilne in napačne odgovore. Zmagovalec bo seveda tisti, ki je zbral največ točk. Zmagovalec naj vodi naslednjo igro.

Kdor naredi določeno število napak, mora iz igre. Za število vprašanj in napačnih odgovorov se skupina lahko dogovori sproti.

Kadar boste imeli zelo veliko napak, ali če lučka sploh noče zagoreti, čeprav ste prepričani, da je vaš odgovor pravilen, pogledjte pod pokrovček. Mogoče se je iztrošila baterija, ali pa je pregorela žarnica. Zamenjajte ju in vse bo zopet potekalo v vaše veliko veselje in zadovoljstvo.

Mehanotehnika vam želi obilo koristne zabave!

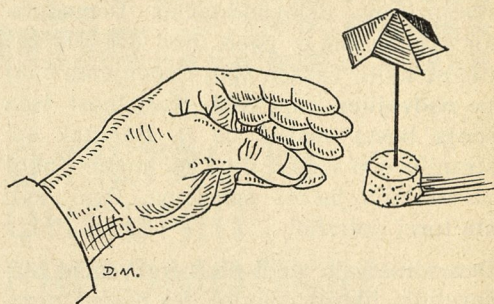




# SKRIVNOSTNA MOČ ČLOVEŠKE ROKE

Tako bi najbrž menili nevedni ljudje, če bi gledali tale naš eksperiment, čeprav je poskus tako preprost, da ga vsak čas lahko sami uspešno izvedete.

Vzemite košček zelo zelo tankega papirja. Najbolj bi ustrezal kar cigaretni papirček, ki ga pa najbrž ne boste lahko našli. Papirček urežite v obliko kvadrata in ga preganite po sredini in po diagonalah. Sečišče vseh pregibnih linij je težišče papirčka. Papirček položite na konico navadne večje šivanke, ki ste jo z ušescem zapičili v mehko deščico ali v plutovinast zamašek. Papirček mora sloneti na igli točno v težišču. Počakajte, da se bo umiril, nato pa približajte roko čim bliže in malo pod papirček, vendar brez dotika. Papirnata strešica se bo pričela počasi, potem pa kar hitro vrteti. Če boste odmaknili roko, se bo



papirček ustavil, a se bo znova zavrtel, ko boste roko približali.

Na stvari ni seveda prav nič skrivnostnega. Najbrž ste že uganili, da se papirček vrti zaradi toplote, ki jo oddaja roka. Torej nekakšen mini vrtiljak na topel zrak.

D. M.

## RADIOAMATERJI. R&E in elektrotehniki? „elektro“

### LISIČAR — SPREJEMNIK ZA LOV NA LISICO

Povedali smo že, da je lisica oddajnik majhne moči (2 do 10 W), skrit na določnem mestu, recimo v gozdu. Navadno sta skupaj z lisico skrita še dva človeka: manipulant na oddajniku in sodnik. Manipulant na oddajniku — ta lisici oddaja signale.

Lovec na lisico mora v najkrajšem času najti lisico. Kako? O tem bomo spregovorili v naslednjem sestavku.

Za lov na lisico mora lovec imeti orožje. V amaterskem smislu pomeni to sprejemnik, ki je sposoben ujeti signale, ki jih lisica oddaja.

Poglejmo, iz česa sestoji naš sprejemnik za lov na lisico, ki ga bomo imenovali kar lisičar. Iz električne sheme na sliki 1 je razvidno, da je lisičar sestavljen iz

najpreprostejše okvirne antene, visokofrekvenčnega ojačevalnika s prvim transistorjem AF 261, nato pride drugi transistor AF 261, ki prav tako služi za ojačevanje, sledi mu detektor v spoju za podvojitvev napetosti in nazadnje dve stopnji visokofrekvenčnega ojačenja s kakršnimikoli nizkofrekvenčnimi transistorji.

Okvirna antena je kvadratne oblike z merami 50 × 50 cm. Sestavljena je iz lesenih letvic, na katere navijemo tuljavo. Tuljava L<sub>1</sub> ima 5 navojev iz 1 mm debele izolirane žice, tuljava L<sub>2</sub> ima samo en navoj enake ali tanjše žice. Tuljava L<sub>2</sub> tvori skupaj s trimerom 30 pF oscilatorski krog, ki ga naravnamo na najmočnejši sprejem signalov »lisice«.



Sprejeti signal gre nato na oba ojačevalnika s transistorjem AF 261, ki imata stabilizirano delovno točko. Demodulator, sestavljen iz dveh diod AA 101, naj vas ne moti. Takšen spoj imenujemo spoj za podvojitev napetosti. Koristnost tega spoja boste opazili, če za trenutek odstranite eno izmed diod od mase. Takoj bo znižana jakost sprejema. Dve diodi sta torej potrebni.

Demodulatorju sledi nizkofrekvenčni ojačevalnik, hkrati izhodni del našega sprejemnika. Ta del že poznamo. To so vsi sprejemniki z enim ali z dvema transistorjema, o katerih smo v TIMu že mnogo povedali. Vendar lahko spreminjate jakost in kvaliteto reprodukcije z menjavo uporov, ki sta spojena z bazo in kolektorjem. Gre za upora 100 in 56 K $\Omega$ .

Sprejemnik napaja baterija 9 V, oziroma dve serijsko vezani bateriji po 4,5 V. Vzporedno z napajanjem je vključen elektrolitski kondenzator 10  $\mu$ F. Zaradi večje občutljivosti pa se napajanje prvega transistorja dodatno filtrira z uporom 470  $\Omega$  in s kondenzatorjem 0,047  $\mu$ F. Zanima nas, kako preizkusiti sprejemnik, če nimamo »lisičarja«. No, gre tudi brez nje. Sprejemnik preizkušamo po stopnjah. Najprej preizkusimo nizkofrekvenčno stopnjo — ojačevalnik. To je tisti del sprejemnika, ki je montiran za demodulatorjem, za diodama. Tu imamo delovni upor kapacitete 5,6 K $\Omega$ . Vzporedno

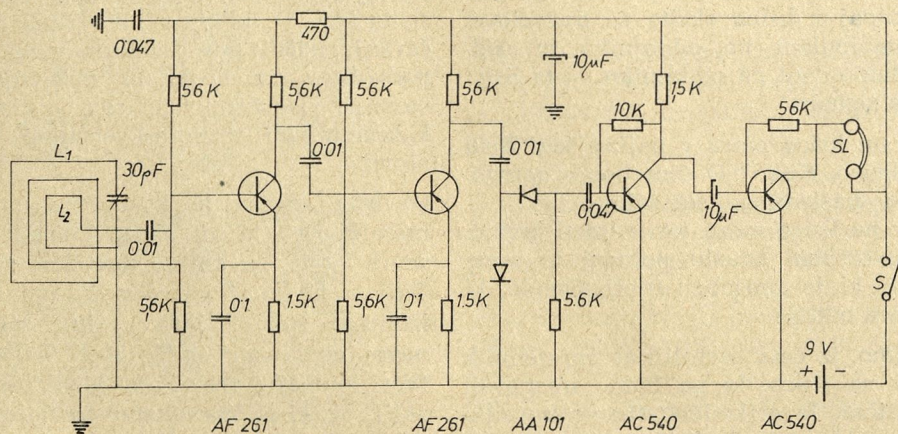
s tem uporom priključimo gramofon, seveda brez ojačevala. Če ze vse pravilno vezano, bomo slišali v slušalkah reprodukcijo gramofonske plošče. Če niste zadovoljni s kvaliteto tona, zamenjajte te upore med bazo in kolektorjem NF transistorja. To sta upora 100 K $\Omega$  in 56 K $\Omega$ . S poskusi boste ugotovili, kateri upori bodo najustreznejši. S tem smo preizkusili NF stopnjo našega lisičarja.

Visokofrekvenčni del preizkusimo tako, da spremenimo lisičarja v navadni sprejemnik. Oscilatorski krog, ki ga sestavlja tuljava  $L_1$  in trimer 30 pF, enostavno odstranimo, nato vzamemo našo univerzalno tuljavo 2 K 100 (o tej tuljavi smo že pisali), dodamo tuljavi še 10 navojev in jo vežemo kot  $L_2$ . Če priključimo še anteno in zemljevod, mora naš radio lepo sprejemati radijsko postajo. Ko smo ta preizkus izvršili, postavimo  $L_1$  in  $L_2$  kot tudi trimer 30 pF ponovno na njihova mesta.

O propozicijah lova na lisico in o tem, kako je mogoče z lisičarjem najti lisico, je bilo že mnogo napisanega. Priporočam vam knjigo Mala šola elektronike, ki v poglavju 14 obširno govori o teh problemih.

Knjigo kot tudi komplet delov za lisičarja lahko naročite na naslov: V. Ivković, Ljubljana, Streliška 1. Komplet brez slušalk in baterij stane 182,00 din, s poštnino pa še 5 din več.

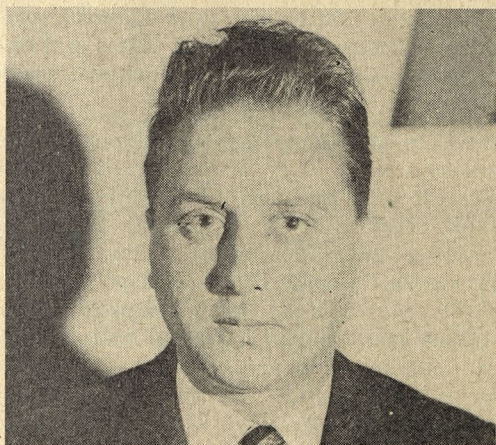
V. Ivković



Slika 1



# NARAVOSLOVCI: fizika, biologija, kemija, ...



## O FILTRU IN DROBNIH PRIPOMOČKIH

Čeprav imamo razmeroma velik akvarij, okoli 100 in več litrov, se moramo dobro zavedati, da se močno razlikuje od naravnega okolja. Resda v njem potekajo vsi življenjski in fizikalno-kemijski procesi enako kakor v naravi, vendarle je tudi res, da v naravi ni tako majhnih, ostro ločenih biotopov. Kakor obstaja ravnotežje v naravi, mora biti tudi v našem akvariju. Seveda pa je to ravnotežje v akvariju neprimerno bolj krhko in spremenljivo.

Da ne bi bili prepuščeni zgolj naključju, si pomagamo z različnimi pripravami. Nekaj smo jih že navedli v prejšnjih številkah. Taka priprava, v bistvu silno preprosta, je tudi filter.

Pogosto se voda v akvariju skali iz namznanih ali neznanih vzrokov. Velikokrat je kriva napačna (beri: preobilna) prehrana, ki se nabira na dnu in se tam prične razkrajati. Pogosto se tudi močno namnože drobne zelene ali modrozeleno alge. Morda nam je poginila kaka ribica, ki smo jo spregledali in sedaj razpada v kakem kotu, če je seveda niso pospravili polži. Skratka, vzrokov je lahko veliko, posledica pa vedno enaka: voda postane motna, prične zmanjkovati kisika... v najslabšem primeru pa nam lahko preminejo vse ribice, še preden se zavemo nevarnosti.

Tem težavam se izognemo tako, da opremimo akvarij s primernim filtrom. Razlikujemo notranje in zunanje filtre. Za kate-

*Smrt je najbolj neizprosna.*

*Pred komaj nekaj meseci smo si sedli nasproti in se začeli pogovarjati o poživitvi koticke za mlade biologe. Ko smo iskali vsebinski okvir za letošnjo snov, smo se odločili za akvaristiko, to priljubljeno in hkrati dosegljivo opazovanje živega v sobi, ta svet tišine in barv in rasti v malem.*

*K sodelovanju smo seveda povabili človeka, ki je v naši ožji domovini gotovo bil najbolj poklican in najbolj zaželen sodelavec: profesorja Boruta Ženerja, od otroških let vnetega akvarista, avtorja edine tovrstne knjige pri nas, »Akvarij«, človeka, ki bi vas gotovo temeljito in z večšo roko popeljal v svet akvaristike. Skupno smo načrtali, kaj vse vam bo v tem in kaj v naslednjem letniku odkril iz svojih bogatih izkušenj. Vse skozi je vedel, da začenjate nekateri tako, kot je začel sam: s skromnimi denarci in možnostmi, a z veliko zagnanostjo in spretnih rok. Ko je pisal sestavke o akvaristiki, vas je imel vedno pred očmi: mlade, vedoželjne, prizadevne.*

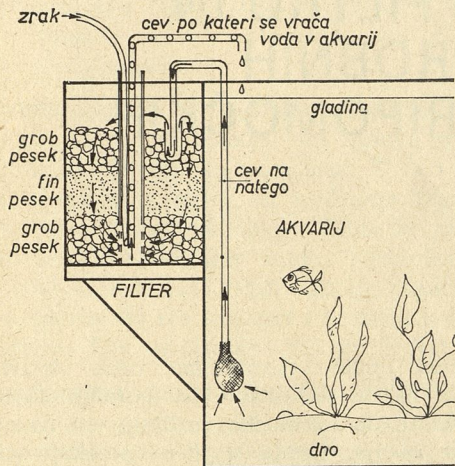
*Pravim imel, kajti nič več ne moremo o njem govoriti v sedanjiku. Njegova beseda je onemela, pero v njegovi roki ne bo ničesar več napisalo. Kruta in nerazumljiva smrt ga je še ne štiridesetletnega iztrgala iz našega kroga. Ničesar več ne bomo mogli izvedeti in se naučiti od njega. A hvaležni mu bomo za to, kar nam je utegnil dati: prve iskre veselja do sveta akvaristike in prve korake vanj.*

*Smrt je neizprosna. A življenje mora teči dalje.*

Anka Vesel



rega se boste sami odločili, je odvisno od prostora, ki je na razpolago. Nedvomno je zunanji filter boljši od notranjega, ker je lahko veliko večji, s tem pa se mu zvečata sposobnost prečiščevanja vode in življenjska doba. To pa pomeni, da ga ni treba tako pogosto razdreti in očistiti kakor notranjega.



**Slika 1. Prikaz zunanjega filtra. Puščice kažejo smer pretoka vode**

Za zunanji filter potrebujemo stekleno kadičko, katere velikost je odvisna od velikosti samega akvarija. V kadičko postavimo navpično v sredino cev iz trdne plastične mase (juvidur ali PVC) s premerom 2–3 cm. V spodnji del cevi izvrtamo več manjših luknjic. Nato do 2/3 višine posode nasujemo dobro izpran kremenčev pesek, po plasteh. Tretjina naj bo bolj grobozrnat pesek, sledi plast finozrnatega in še ena plast debelejšega peska. Posodo filtra namestimo tako, da se gornja robova filtra in akvarija ujemata, če ne, nam bo natega izpraznila akvarij do tal ali pa bo padla gladina vode v filtru tako močno, da bo prekinjena zveza z akvarijem in bo nehal delovati.

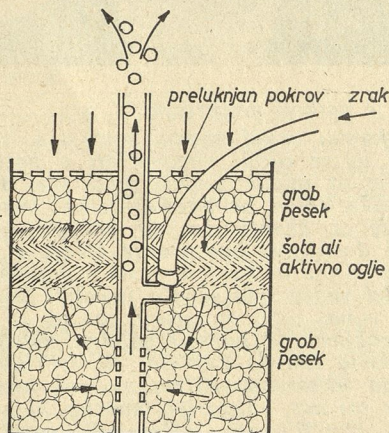
Za filter potrebujemo še dve cevi, bodisi stekleni ali pa iz trde plastike.

Prva cev nam rabi kot natega, to je vezna cev, po kateri teče voda iz akvarija v filter. Koristno je, da sega krak v akvariju skoraj do dna, da pobira tok vode tudi manjše delce nesnage z dna. Drugi krak je krajši in sega le nekaj cm globoko v pesek filtra. Vendar moramo ta krak namestiti v epruveto, da se ne bi zamašil s peskom. Prvi

krak pa zavarujemo z mrežico, da ga ne bi zamašili večji delci nesnage ali pa kak polž, ki bi utegnil zlesti v cev.

Druga cev je nekako v obliki črke L in sega z daljšim koncem v že pripravljeno debelo cev v filtru. Sega naj skoraj do dna. Na spodnjem koncu, približno 2 do 3 cm od roba, mora imeti odcep, na katerega priključimo prezračevalec. Drugi konec cevi namestimo tako, da bo voda kapljala nazaj v akvarij.

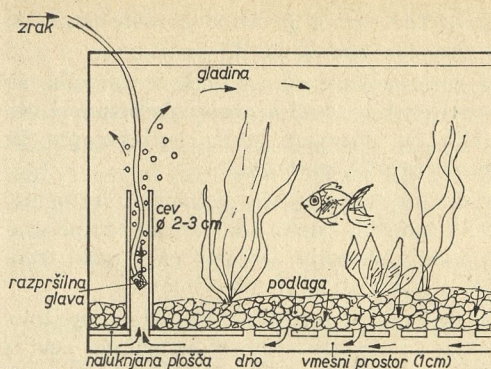
Prvo cev napolnimo z vodo, vklopimo malo zračno tlačilko in že prične krožiti voda iz akvarija prek prve cevi v filter, kjer pronica skozi pesek in se pri tem očisti. Potem se očiščena spet vrača nazaj v akvarij prek prve cevi. Da sploh lahko kroži po tej poti, skrbi prezračevalec: zračni mehurčki, ki se dvigajo po cevi, ženejo s seboj tudi vodo.



**Slika 2. Prikaz notranjega filtra. Puščice kažejo smer gibanja vode. Notranji filter postavimo v akvarij**

Notranji filtri delujejo po istem principu. Tudi tu zagotavlja stalen pretok vode prezračevalec. Natege ne potrebujemo, saj stoji posoda filtra v samem akvariju. Vendar tak filter navadno ni preveč učinkovit, saj je premajhen in ga je treba pogosto čistiti. Če že nimamo prostora za zunanji filter, običajno vgradimo filter v samo dno akvarija, tako da sama podlaga služi za čistilno plast. Taka izvedba ima v zadnjem času vse več privrženec, saj ima prednost pred običajnim notranjim filtrom in je naprava prav tako učinkovita kot zunanji filter, pa še ličnejša je. Nekaj več težav imamo le s





**Slika 3. Prikaz filtra v podlagi (eden od možnih načinov). Puščice kažejo smer pretoka vode**

čiščenjem, ker moramo podreti podlago ter jo dobro izprati.

Če je sistem akvarij — filter dobro postavljen in uravnotežen, se lahko na eno uro prečisti do 100 l vode. Iz prezračevalca napeljemo le en del zraka, da nam poganja filter, drugi del pa tako, da nam normalno prezračuje akvarij. To moramo upoštevati že pri nakupu ali izdelavi prezračevalca, da bo dovolj močan. Najbolje je, da se že naprej pozanimamo pri kakem starejšem akvaristu, kakšno jakost tlačilke bomo potrebovali.

Omenim naj še en sistem filtriranja, ki je sicer najbolj moderen, pa tudi najdražji: to so serijsko izdelani filtri iz uvoza. To je v bistvu zaprt sistem, v katerem poganja vodo posebno, za to napravljena črpalka. Voda se tu čisti na plasteh raznih snovi, ki imajo veliko površino in se nahajajo v posebno zaprti posodi. Pretok vode je odvisen od jakosti črpalke in je lahko zelo velik, celo več 100 l na uro.

Zlasti kvalitetni so nemški izdelki, vendar pa je cena precej zasoljena, tudi več tisoč ND!

Naj bo filter tak ali drugačen, vsi bolj ali manj uspešno skrbijo za čisto vodo v našem akvariju. Močno pa se moti tisti, ki misli, da je to čiščenje zgolj fizikalnega značaja. Dogajanje v filtru je veliko bolj zamotano, kakor bi človek mislil na prvi pogled. Usedanje delcev nesnage med peskom ali pa kako drugo primerno snovjo je le prva stopnja. Sedaj se šele prične pravo prečiščevanje. Ostankov hrane, delov odmrlih organizmov in vse ostale nesnage se sedaj

lotijo številni mikroorganizmi, ki so se naselili po površini snovi v filtru. Le-ti organizmi imajo neverjetno dober apetit in v najkrajšem možnem času predelajo vso nabrano nesnago. Posledica tega razkroja so mnoge koristne, v vodi topljive snovi, ki se ponovno vračajo v akvarij in jih rastline lahko s pridom uporabijo pri procesu asimilacije.

Vidimo torej, da je korist, ki jo imamo s filtrom, dvojna: ohranja nam čisto vodo in vrača vanj nekatere zelo koristne snovi, ki bi jih sicer s čiščenjem zavržli.

Pogosto delajo nekateri, zlasti začetniki, napako, da prepogosto razdirajo in čistijo filtre. To ni potrebno, prej celo škodljivo, saj pri čiščenju uničimo ravno te mikroorganizme, ki so takorekoč »vodilni« pri čiščenju vode. Ko postavimo filter na novo, traja vsaj 2—3 tedne, da se namnože novi in ves ta čas deluje filter le z delom svoje normalne kapacitete.

S svojim delovanjem filter aktivno posega v fizikalna in kemijska dogajanja v vodi. Prav zaradi tega moramo paziti pri izboru snovi, ki jo uporabljamo za filtriranje. Zelo primeren je, kakor sem že omenil, kremenčev pesek in to različnih debelin. Ta se ne topi v vodi in s tem ne spreminja niti trdote vode niti ne vpliva na pH vode (kislost oz. bazičnost). Kadar imamo v akvariju mehko vodo, je sploh edino polnilo. Pesek, ki vsebuje apnenec, za filter ni primeren, ker se apnenec v vodi topi in spreminja njene lastnosti.

Kadar želimo imeti v akvariju izredno čisto vodo, ali želimo očistiti močno onesnaženo vodo, ne da bi jo zamenjali, uporabimo ogljeni filter. V bistvu je enak kakor prejšnji, le da je tu srednja plast aktivno oglje. To oglje je zelo porozno in ima izredno veliko aktivno površino, na katero se veže nesnaga. Zato tudi zelo hitro očisti velike količine vode. Sčasoma pa se oglje zasiti in ga je potrebno zamenjati, običajno vsakih nekaj tednov.

Šotni filter je prav tak, srednja plast pa je iz šote. Je zelo primeren zlasti za tropske akvarije, ker se iz šote postopoma lužijo nekatere snovi, ki zelo ugodno vplivajo na vodne prebivalce. Vendar moramo biti pri nabavljanju šote zelo previdni, zlasti če jo kupujemo v cvetličarni. Vrtnarska šota ni



primerna, ker ima dodana umetna gnojila, ki se v vodi topijo. Zlasti strupeni so nitrati in kaj hitro bi poginilo vse živo v akvariju! Šoto je treba pred uporabo še prekuhati, s tem uničimo vse možne parazite in povzročitelje bolezni, še zlasti, če smo šoto nabrali sami na barju.

Oglejmo si še nekaj primernih polnil za filter: to so lahko primerno velike steklene kroglice, ali pa iz katerekoli plastične mase, da se le ne topi v vodi, ali pa z njo reagira. Ena izmed plasti je lahko iz steklene volne ali kakega podobnega materiala. Skratka, kombiniramo lahko po želji. Nekateri priporočajo pokrivanje plasti v filtru s penasto gumo — mnogo nesnage se nabere na njej, po potrebi pa jo brez truda izperemo pod močnim curkom vode. Zadnji način bi priporočil le v primeru, ko prihaja v filter res veliko organskega drobirja, kar se nam dogaja zlasti tedaj, ko gojimo v akvariju krapovce, ali pa take ribe, ki radé rijejo po podlagi.

Zadnje čase se pojavlja vse več aktivnih snovi za filtre, celo na podlagi ionskega izmenjevalca, vendar imajo vse skupaj eno neprijetno lastnost: visoko ceno, pa še pogosto jih je treba zamenjevati.

Čeprav smo vse do sedaj peli hvalo filtrom, se moramo vedno zavedati, da so to le pripomočki, ki nam pomagajo ohranjevati ravnotežje v umetno postavljenem sistemu. Toda to niso čarodejna sredstva, ki bi nam odvzela vse skrbi in delo pri čiščenju v akvariju. Resda nam prihranijo mnogo časa in truda pri tem opravilu, vendar se čiščenju dna, sten ipd., ter občasnemu izmenjavanju vode ne bomo mogli povsem izogniti. Vendarle pa tudi »popravljajo« naše napake pri krmljenju ali našo nepazljivost ob poginu živali in odmiranju rastlinskih delov. Zato pa moramo redno kontrolirati delovanje in morebitne napake sproti odpravljati, sicer se nam nepazljivost lahko hitro maščuje.

Nasploh mora vsak akvarist budno spremljati vsa dogajanja v akvariju in se ne sme preveč zanašati na brezhibno delovanje vgrajenih naprav. Bolj ko so komplicirane (in drage), raje odpovedo in to ob najbolj nepričakovanih trenutkih. V takem primeru seveda ne smemo izgubiti glave, popravila so največkrat zelo malenkostna in škoda neznahtna, le napako moramo pravočasno ugo-

toviti. To velja še posebno za tiste naprave, ki smo jih izdelali sami.

Za sprotne kontrole in drobna opravila, ki so pri vsakem, tudi vzorno oskrbovanem akvariju na dnevnem redu, potrebujemo še nekaj manjših pomagal.

Predvsem potrebujemo natančen termometer, s katerim bomo kontrolirali temperaturo vode v akvariju. Dobimo ga v vsaki trgovini z akvarističnim materialom.

Za čiščenje si omislimo naslednje predmete: za zamenjavo vode si nabavimo cev iz trde plastike ali gume. Po principu natege bomo kar hitro in brez navora izpraznili še tako velik akvarij. Cev naj bo dolga nekaj metrov in naj ima premer vsaj 1,5 cm, sicer se lahko hitro zamaši. Na koncu jo lahko opremimo s steklenim lijakom, da ne bomo pobirali pri čiščenju dna še peska. Za ostrgavanje sten, ki jih tako rade priraščajo alge, si omislimo preprosto držalo, v katerem izmenjujemo britvice. Če alge le niso preveč trmasto priraščene na stekla, jih lahko zelo dobro očistimo z dvema močnima magnetoma: s prvim, ki je oblečen v mehko tkanino, drgnemo šipo z zunanje strani, drugi magnet, ki pa je obložen s plastjo kake trde nazobljene plastike, pa spremlja gibe prvega z notranje strani in hkrati strga alge. Tako lahko očistimo stekla, ne da bi si zmočili roke. Napravico si izdelamo sami, ali pa kupimo že izdelano. Pripominjam še to, da je zelo umestno, če pri takem opravilu snamemo uro z roke, kajti magneti so običajno precej močni.

Dostikrat je zelo koristna priprava, ki nam prihrani precej živcev, ščetka na dolgi, tanki in upogljivi žici (spiralni). S pridom jo uporabimo za čiščenje raznih cevi, ko se zamašijo.

Kadar čistimo, menjavamo ali selimo ribice, jih seveda ne lovimo z roko. Za lov si napravimo mrežice različnih velikosti in oblik. Najpogostejše so štirioglate mrežice, pa tudi trikotne oblike so zelo praktične. Ogrodje izdelamo iz medeninaste žice ali iz kakega nerjavečega materiala, mreža sama pa naj bo iz primerno mehkega in redkega blaga, da ne rani nežne sluznice rib. Blago naj bo iz sintetike, ker naravna vlakna prehitro sprhnijo.

Pri transportu uporabljamo različne posode in PVC vrečke. Pozimi moramo še zlasti



paziti, da se tropske ribice preveč ne podhladijo — prenašamo jih lahko v termos steklenicah. Da se nam zaradi pomanjkanja kisika živali med prenosom ne zadušijo, moramo skrbeti za občasno zračenje. Dobijo se tudi posebne »kisikove« tabletki, ki jih damo preprosto v vodo, a dobimo jih le v tujini.

Kadar krmimo ribice s suho hrano (npr. »vitaminska hrana«), moramo položiti na gladino vode krmilni obroček, ki si ga zelo preprosto izdelamo sami. Uvijemo dovolj dolg konec plastične cevi in zlepimo oba kraka. Ko bi ne imeli takega obročka, bi se suha hrana dobesedno razletela po gla-

dini in bi potonila, ne da bi jo ribice pojedle. Kaj hitro bi imeli preglavice s čiščenjem.

Za krmljenje z živo hrano (tubifexi in enhitreje) imamo prav tak obroček, ki pa nosi mrežico, da živali postopoma padajo na dno, običajno pa ga niti ne dosežejo...

Takih drobnih pomagal je še veliko, skoraj toliko, kot je akvaristov, in močno verjetno je, da si boste tudi sami omislili kaj takega, kar tu ni naštetu. Dovolj naj bo besed o tehnični in ostali opremi, drugič pa se bomo pogovorili že o namestitvi in naseljevanju akvarija.

Franc Potočnik

---

# FOTOGRAFIRAMO; foto.

---

## BLIŽINSKA, MAKRO IN FOTOMIKROGRAFIJA

Uporabnost fotografije je vsestranska. Utrla si je pot v znanost, umetnost, nepogrešljiva je postala v tehniki, milijonom ljudi pa je tudi zgolj v razvedrilo. Posebna veja fotografije se ukvarja s fotografiranjem majhnih ali zelo majhnih objektov, ki jih ne moremo več videti s prostim očesom. Medtem, ko je za astronava v vesolju Zemlja en sam objekt, najde na njej geolog že številnejše gore, naravoslovec pa na eni sami gori še številnejše objekte. Manjši kot so ti objekti, večje je njihovo število, bolj so pestri v barvah in bolj raznoliki v oblikah. Ta mali svet pa je področje, s katerim se ukvarja bližinska fotografija, makrofotografija in fotomikrografija. Z objektivni navadnih fotoaparatom lahko posnamemo samo predmete, ki so bolj oddaljeni kot je približno desetkratna goriščna razdalja objektiva. To je meja, kjer začne področje *bližinske* fotografije (slika št. 2), ki sega vse do tiste razdalje, ko se nam predmet upodobi na filmu v naravni velikosti (slika št. 3). To

pomeni, da sta si velikost predmeta v naravi in slika predmeta na filmu v razmerju 1:1. Če se s fotoaparatom pomaknemo še bliže, dobimo na filmu povečano sliko predmeta. Do približno 25-kratne povečave lahko fotografiramo s tehniko *makrofotografije* (slika št. 4). Seveda je mogoče neposredno optično fotografirati tudi tako majhne predmete, da jih je potrebno za normalno opazovanje povečati do 1500-krat. To je mogoče le z uporabo mikroskopa in tehnike, ki se imenuje *fotomikrografija* (slika št. 5). Fotomikrografije ne smemo zamenjati s mikrofotografijo, ki pa se ukvarja s fotografiranjem večjih predlog — s pomanjševanjem na mnogo manjše formate, na mikrofilm. Meja fotomikrografije je določena in omejena z optičnimi lastnostmi svetlobe, ki pri več kot 1500-kratni povečavi onemogočajo ostre posnetke. Toda tudi to skrajno mejo optičnih zmožljivosti je tehnika premagala.

Z elektronskim mikroskopom lahko opazujemo tudi več stotisočkratne povečave





Slika št. 1. Za objektiv kamere je že bližnje obzorje neskončno oddaljeno. Fotografska neskončnost se začne pri večini objektivov pri razdalji, ki je enaka sto- do dvestokratni goriščni razdalji

preparatov. Ker pa nastane slika pri elektronskem mikroskopu na kineskopu,

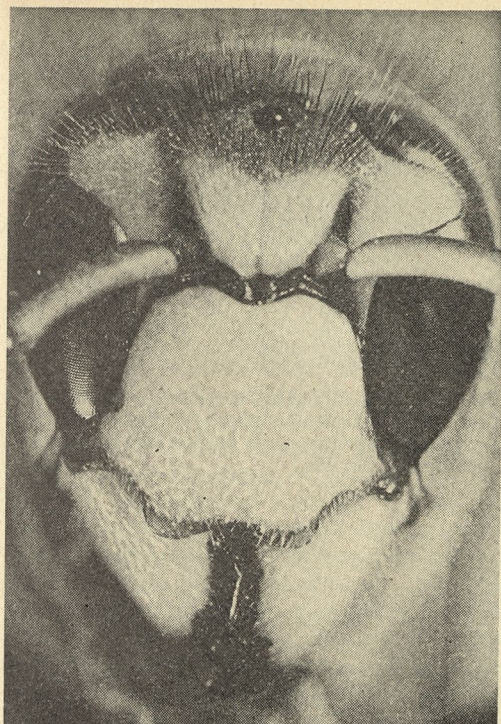


Slika št. 2. Spodnja meja, pri kateri z normalnim objektivom lahko še fotografiramo, je navadno postavljena v razdaljo, ki je enaka desetkratni goriščni razdalji. Pri tej razdalji se začneja področje bližinske fotografije



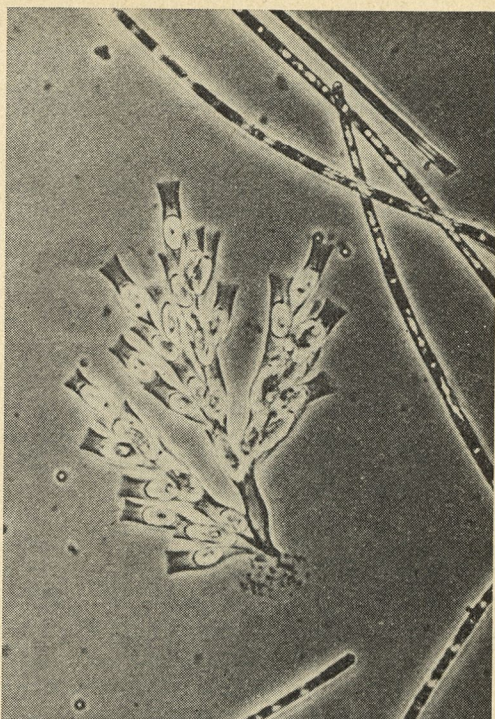
Slika št. 3. Pri upodobitvi predmeta 1 : 1 se začneja področje makrofotografije





Slika št. 4. Takle portret sršena je mogoče posneti le s pomočjo mikrofotografskih objektivov krajših goriščnic (posnetek je narejen z objektivom Mikro-Summar 4,5/28 mm z zaprto zaslonko)

to je na televizijskem zaslonu, jo lahko s takega zaslona tudi preslikamo. Bližinske posnetke do upodobitve v naravni velikosti lahko fotografiramo kar v naravi iz roke. Na navadnem fotoaparatu lahko razširimo področje najbližje nastavitve objektivna na več načinov. Na objektiv natakemo primerno predlečo ali pa slikovno razdaljo (tabela št. 1) povečamo z uporabo vmesnih obročev. Predleče ali dostavne leče, kot jih tudi imenujemo, so v bistvu navadne konveksnokonkavne leče ali meniskusi pozitivnih dioptrij. Če si za naš objektiv ne moremo kupiti tovarniško izdelanih, nam jih lahko odreže kar optik iz leč, ki so sicer namenjene za očala. Predleče uporabljamo predvsem na tistih fotoaparatih, ki nimajo menljive optike in refleksnih iskal. Vedeti moramo le to, da se pri nastavitvi objektivna na  $\infty$  in s predlečo lahko približamo predmetu do goriščne



Slika št. 5. Mikroskopski posnetek zelene alge pri 350-kratni povečavi

razdalje predleče. Če imamo predlečo + 5 dioptrij, ima le-ta goriščno razdaljo 20 cm. Pri uporabi predleče se torej lahko približamo objektu do predmetne razdalje 20 cm (tabela št. 1), če smo seveda objektiv nastavili na  $\infty$ . S preprostim računom si za poljubno predlečo z goriščno ( $f$ ) in za poljubno nastavitve ostrine na objektivu fotoaparata ( $b$ ) lahko izračunamo predmetno razdaljo ( $a$ ). Pri tem se poslužimo formule:

$$a = \frac{f \times b}{(b - f)}$$

Vzemimo zopet za primer predlečo z goriščno razdaljo 20 cm, objektiv pa smo nastavili na 1 m. Pri kateri predmetni razdalji lahko fotografiramo?  $a = ?$ ,  $b = -1$  m,  $f = 20$  cm

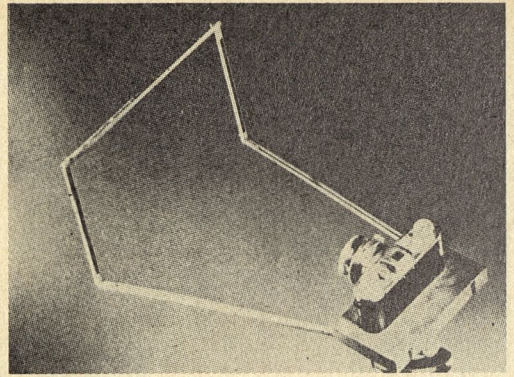
$$a = \frac{f \times b}{(b - f)} = \frac{20 \times -100}{(-100 - 20)} = \frac{-2000}{-120} = 16,7 \text{ cm}$$



Predmetna razdalja bo torej 16,7 cm. Goriščnico predleče, ki smo jo zamešali ali pa pozabili, kaj hitro lahko ugotovimo, če na primeren zaslon projiciramo ostro sliko sonca. Razdaljo med predlečo in zaslonom z metrom izmerimo ali pa celo kar ocenimo. Brez matematike lahko ugotovimo pravilno razdaljo le na refleksnih kamerah. Seveda pa si lahko pomagamo tudi z medlico, ki jo na fotoaparatu postavimo na ravnino filma. Če pa niti to ni mogoče, si pomagamo kar s praktičnim preizkusom. Kamero pomikamo po 1 cm proti predmetu in za vsak premik napravimo po en posnetek. Ko smo film razvili, bo samo en posnetek najbolj oster. Tak preizkus opravimo pri odprti zaslonki. Pri kamerah, ki niso refleksne, je pri bližinskih posnetkih težko določati izrez. Paralaksa je tem večja, čim bolj se bližamo objektu. Pomagamo si lahko z merilnim okvirom (slika št. 6) ali pa kar z eno ali več merilnimi paličicami. Okvir ni najbolj uporaben, ker nam v izrez meče senco, lahko pa nam sploh onemogoči dostop do objekta.

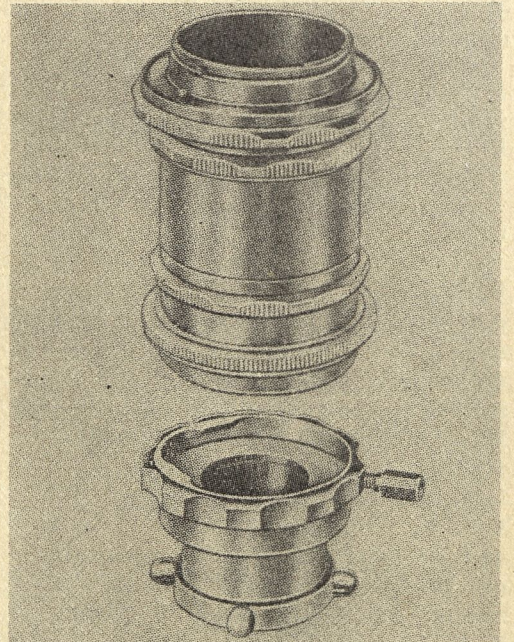
Predleče imajo tudi nekatere prednosti. Glavna pa je ta, da pri uporabi predleč ni treba podaljševati časa osvetlitve. Predlečo moramo pomakniti kar najbližje objektivu, uporabljati pa moramo kar najvišjo vrednost zaslonke, saj predleče navadno niso optično korigirane. Zaprta zaslonka je tudi pogoj za dobro globinsko ostrino.

Pri fotoaparatih z izmenljivo optiko lahko uporabimo vmesne obroče, s katerimi lahko dvakratno podaljšamo slikovno razdaljo. Stare mehovke so imele v ta namen daljši meh z dvojnimi iztegom. Vmesni obroči so navadno sestavljeni iz več delov, ki jih med seboj lahko poljubno sestavljamo (slika št. 7). Pri podaljševanju slikovne razdalje z vmesnimi obroči moramo ustrezno podaljšati tudi čas osvetlitve. To podaljšanje lahko sicer izračunamo, lahko pa se poslužimo kar tabel. Za primer bomo navedli samo eno od takih tabel za največ uporabljani normalni objektiv pri maloslikovnih kamerah z goriščno razdaljo 50 mm (tabela št. 1).



**Slika št. 6. Z žičnatim okvirom si lahko pomagamo pri iskanju izreza in pri določanju predmetne razdalje pri kamerah, ki nimajo refleksnega iskala**

Navadni objektiv niso korigirani za snemanje od blizu, zato priporočamo, da pri uporabi vmesnih obročev objektiv obrnete. Pri tem se poslužimo posebnega obroča, ki ga zavijemo v navoj na objektivu, ki je sicer namenjen za pritrditev filtrov. Z vmesnimi obroči fotografiramo do razmerja 1 : 1. Pri tej razdalji lahko še fotografiramo iz roke, pri čemer pa



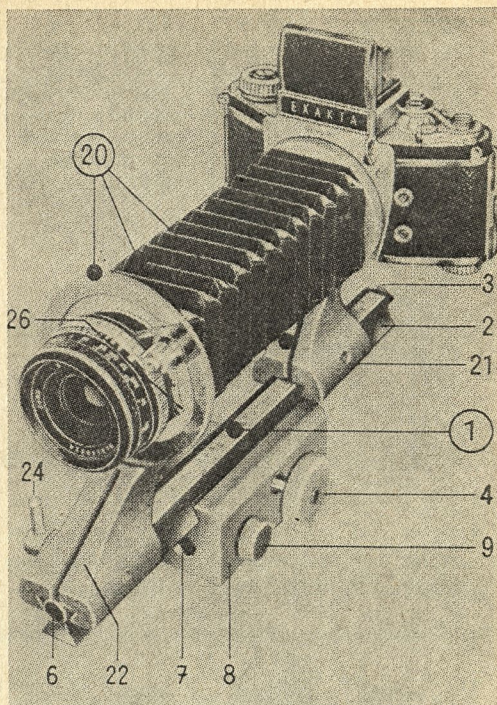
**Slika št. 7. Vmesni obroči, ki s posebnim nastavkom omogočajo tudi povezavo z mikroskopom**



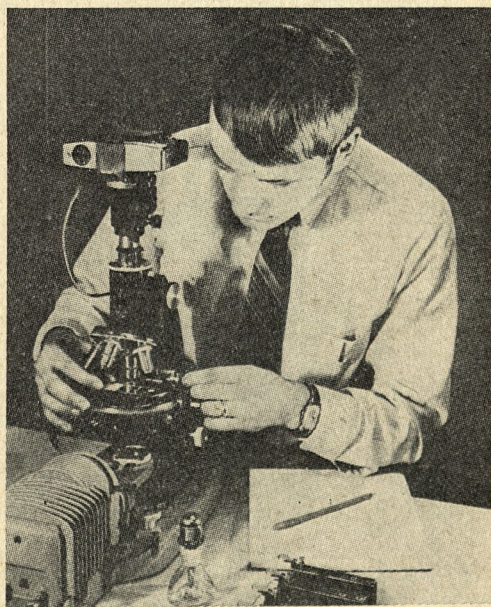
moramo vseeno paziti na ostrino. Globinska ostrina je pri bližinskih posnetkih tem manjša, čim bliže smo objektu in čim bolj imamo odprto zaslonko. Pri upodobitvi 1 : 1 je globinska ostrina tudi pri zaprtih zaslonkah le nekaj milimetrov (tabela št. 2).

Namesto vmesnih obročev lahko uporabimo tudi raztegljiv meh (slika št. 8). Ta pa nam s svojo dolžino omogoča posnetke, ki že spadajo v področje makrofotografije. Za dobre makro posnetke, kjer je objekt na filmu vedno povečan, moramo navaden objektiv obrniti. Še boljša rešitev pa so seveda posebni makroobjektivi, ki so posebej korigirani in grajeni za fotografiranje pri velikih povečavah. Pri posebno velikih povečavah lahko zelo koristno uporabimo kar mikroskopske objektivne. Podatke, ki so potrebni za snemanje z mehom do povečav 4,4, lahko najdemo na tabeli št. 1. Makro posnetkov praviloma ne delamo iz roke. Zato potrebujemo dovolj močno stojalo, ki je tako grajeno, da kamero lahko premikamo. Kar dobro nam za namizno makrofotografijo služita podstavek in vodila povečevalnika, s katerega smo odstranili optični del. V naravi je na splošno fotografiranje majhnih predmetov ponavadi zelo težavno, če že ne neizvedljivo, saj nam že najbolj rahel veter premakne predmet daleč iz območja globinske ostrine.

Za amatersko fotomikografijo niti ni potrebna posebna oprema. Zadostujeta že mikroskop in po možnosti refleksna kamera (slika št. 9). Fotografiramo lahko s kombinacijo objektiv fotoaparata in okularja mikroskopa, ali pa brez objektiv fotoaparata, samo z optičnim delom mikroskopa. V prvem primeru moramo zaslonko fotoaparata povsem odpreti. Zaprta zaslonka nam lahko močno zoži vidno polje, če ne zadenemo točno položaja, ki nam ga kaže slika št. 10. Če pa s fotoaparata snamemo objektiv, moramo uporabiti vmesne obroče (slika št. 7), ki s posebnim nastavkom svetlobno tesnijo povezavo med okularjem in kamero. Čim daljši so vmesni obroči, tem večja je povečava na filmu, žal pa s povečavo pada ostrina posnetka. Osvetlitev

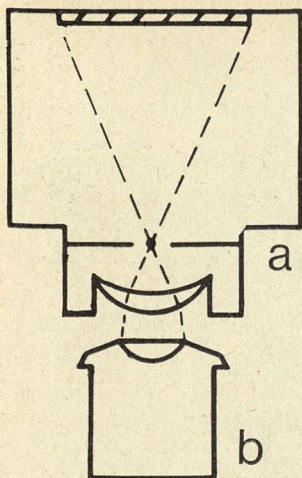


Slika št. 8. Raztegljivi meh je nepogrešljiv pri tehniki makrofotografije



Slika št. 9. Za uspele mikroskopske posnetke niti ni nujno potreben takle kompliciran in drag mikroskop. Če se zadovoljimo z manjšimi povečavami, nam pri tem kaj dobro služi že navaden šolski mikroskop





Slika št. 10.  
Najbolj ugoden  
Najbolj ugo-  
den položaj  
kamere (a)  
proti okularju  
mikroskopa  
(b)

moramo kot amaterji določiti kar s pre-  
izkusom. S posebnimi svetlomeri so  
opremljeni le zelo dragi mikroskopi.

bonbon  
**abc**  
PRIMEREN ZA  
otroke  
športnike  
kadilce

bonbon  
**abc**  
ugoden pri  
kašlju  
kajenju  
hripavosti  
prehladu

Tako smo v glavnem opisali fotografske  
tehnike, ki se ukvarjajo z bližinsko foto-  
grafijo. Če smo se že naveličali vsakda-  
nje fotografije, bomo prav na tem po-  
dročju našli toliko novega, lepega in za-  
nimivega, da nam prav gotovo ne bo žal  
ne časa ne truda.

Tabela 1

Podaljšan izteg (z')	Predmetna razdalja (a)	Slikovna razdalja (a')	Skupna razdalja a + a' e	Povečava	Izrez formata v predmetni razdalji	Faktor za podaljš. osvetlitve
0	∞	50	∞	raz- lična	spre- men- ljiv	1,0
5	550	55	605	0,1	240 × 360	1,2
10	300	60	360	0,2	120 × 180	1,4
15	217	65	282	0,3	80 × 120	1,7
20	175	70	245	0,4	60 × 90	2,0
25	150	75	225	0,5	48 × 72	2,3
30	133	80	213	0,6	40 × 60	2,6
35	121	85	206	0,7	34 × 51	2,9
40	113	90	203	0,8	30 × 45	3,2
45	106	95	201	0,9	27 × 40	3,6
50	100	100	200	1,0	24 × 36	4,0
60	92	110	202	1,2	20 × 30	4,8
70	86	120	206	1,4	17 × 26	5,8
80	81	130	211	1,6	15 × 23	6,8
90	78	140	218	1,8	13 × 20	7,8
100	75	150	225	2,0	12 × 18	9,0
110	73	160	233	2,2	11 × 16	10,2
120	71	170	241	2,4	10 × 15	11,6
130	69	180	249	2,6	9 × 14	13,0
140	68	190	258	2,8	9 × 13	14,4
150	67	200	267	3,0	8 × 12	16,0
160	66	210	276	3,2	8 × 11	17,6
170	65	220	285	3,4	8 × 11	19,4
180	64	230	294	3,6	7 × 10	21,2
190	63	240	303	3,8	6 × 9	23,0
200	63	250	313	4,0	6 × 9	25,0
210	62	260	322	4,2	6 × 9	27,0
220	61	270	331	4,4	5 × 8	29,0

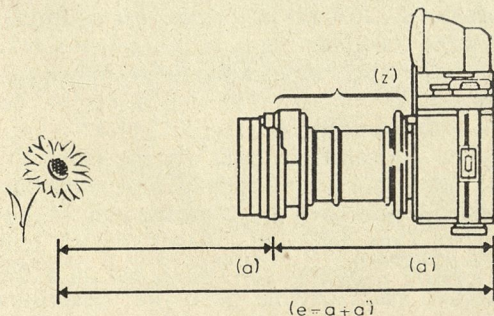




Tabela 2

Območje globinske ostrine v mm pri zaslonkah

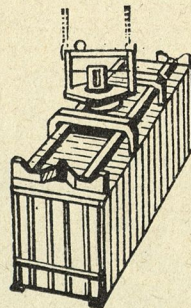
Povečava	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	45	64
0,3	4,00	6,00	8,00	12,00	16,00	23,00	32,00	46,00	65,00	91,00
0,4	2,50	3,50	5,00	7,00	9,50	14,00	19,00	28,00	39,00	56,00
0,5	1,70	2,40	3,40	4,80	6,60	9,60	13,50	19,20	27,00	38,40
0,6	1,20	1,80	2,50	3,50	4,90	7,10	9,70	14,20	20,00	28,40
0,7	1,00	1,40	1,90	2,80	3,80	5,60	7,60	11,10	15,60	22,10
0,8	0,80	1,10	1,60	2,20	3,10	4,50	6,20	9,00	12,60	18,00
0,9	0,70	0,90	1,30	1,90	2,60	3,70	5,20	7,50	10,50	15,00
1,0	0,60	0,80	1,10	1,60	2,20	3,20	4,40	6,40	9,00	12,80
1,5	0,31	0,44	0,62	0,89	1,22	1,78	2,44	3,60	5,00	7,04
2,0	0,21	0,30	0,42	0,60	0,82	1,20	1,65	2,40	3,37	4,80
2,5	0,16	0,22	0,31	0,45	0,62	0,90	1,23	1,79	2,52	3,58
3,0	0,12	0,18	0,25	0,36	0,49	0,71	0,98	1,42	2,00	2,84
3,5	0,10	0,15	0,21	0,29	0,40	0,59	0,81	1,18	1,65	2,35
4,0	0,09	0,12	0,17	0,25	0,34	0,50	0,69	1,00	1,41	1,99
4,5	0,08	0,11	0,15	0,22	0,30	0,44	0,60	0,87	1,22	1,74
5,0	0,07	0,10	0,13	0,19	0,26	0,38	0,53	0,77	1,08	1,53
5,5	0,06	0,09	0,12	0,17	0,24	0,34	0,47	0,69	0,97	1,38
6,0	0,05	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31	0,43	0,63	0,88	1,25

# IZUMITELJI in njihovi izumi: izumitelj njihovi izumi

## KONTEJNERJI

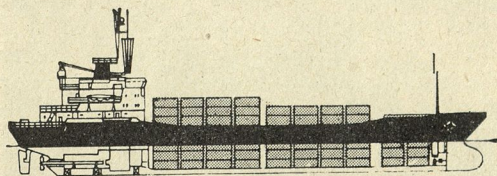
V tovarni luki na Reki lahko vidite naložene velike zaboje, ki so jih pripeljale čez oceanske ladje. Dolgi so okrog 5 metrov, visoki dva metra in prav toliko široki. Iste zaboje lahko vidite tudi na vlakcu, ki jih pelje v notranjost dežele, ali pa v mestu na velikem tovarnjaku, ko jih vozi z železniške postaje v tovarno. Tem zabojem pravimo s tujko *kontejnerji*. Dobra slovenska beseda za to napravo še nimamo. Poskušali so že z

Ureja Marjan Tomšič



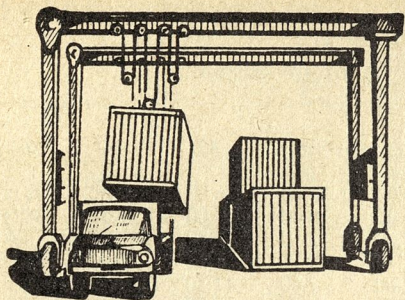
Slika 2. Zabojnik z napravami za dviganje

besedo zabojnik, pa nam, vsaj v začetku, tako čudno zveni, zato ga opišimo: kontejner je transportna naprava, ki ima prostornino najmanj 1 m<sup>3</sup> in največ 22 m<sup>3</sup>. Tako je zapisano v Tehniškem slovarju. Večino današnjega transporta na dolgih



Slika 1. Namestitve zabojnikov na kontejnerski ladji





Slika 3. Nakladanje zabojnika na tovornjak

prograh že opravljamo s pomočjo kontejnerjev. V teh zabojih prevažamo vse od živil, različnih gradiv, do industrijskih izdelkov. Na zamisel, da bi robo prevažali kar v velikih zabojih, ki jih lahko nalože že v skladišču tovarn, so prišli zaradi slabega izkoristka ladij. Pri zamudnem nakladanju in razkladanju manjših kosov so več časa prebile v lukah kot na plovbi. Kontejnerji so ta čas skrajšali desetkrat. Ladjarji so začeli graditi posebne kontejnerske ladje. V največje natovorijo tudi 50.000 ton materiala, to je za 5.000 desetonskih tovornjakov. Zabojnike nakladajo in razkladajo žerjavi. Nebotičnik iz

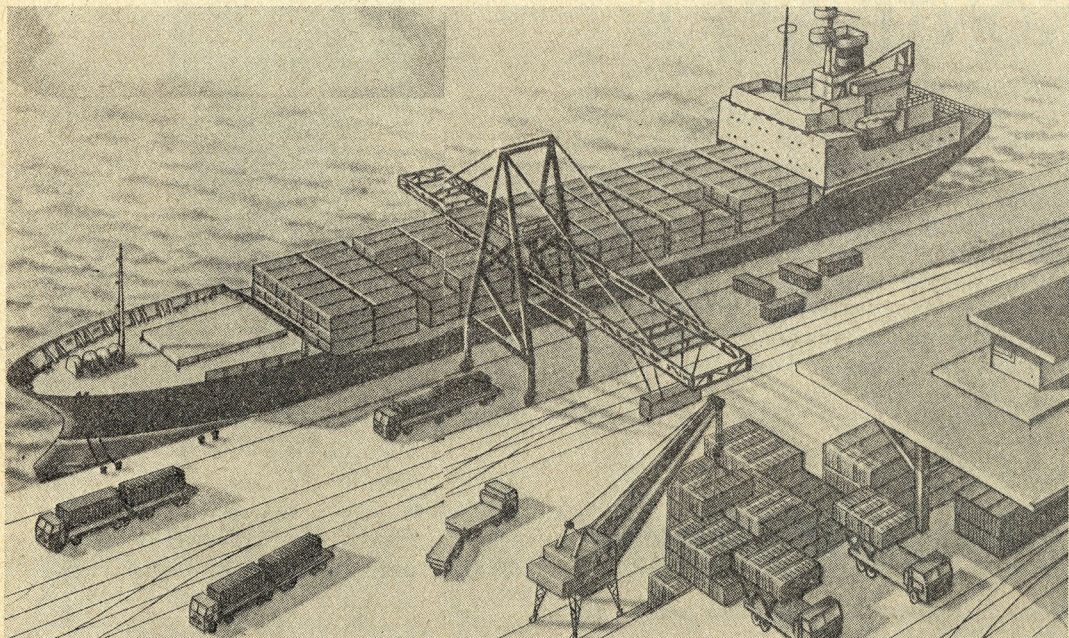
Slika 4. Kontejnerska ladja v luškem terminalu

zabojev je včasih visok kar deset zabojniških nadstropij. Končna postaja, kjer jih natovarjajo in raztovarjajo, se imenuje *terminal*. Opremljen mora biti predvsem s primernimi žerjavi, ki hitro prenašajo zaboje. Tudi na železnici imamo podobno opremljene terminale, kjer žerjavi pretovarjajo kontejnerje na tovornjake, da jih prepeljejo naravnost v skladišča, da jih izpraznijo. Kontejnerski transport je zelo pocenil prevoz materiala in bistveno skrajšal čas.

## TIMOVA NALOGA

# EMBALAŽA

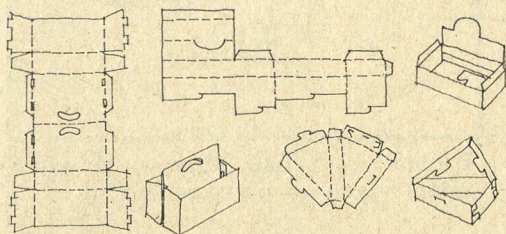
Paketiranje je »bolezen«, ki jo je prinesla velika proizvodnja in potrošnja različnih dobrin. Vse, kar kupimo, je zavito, pravimo tudi embalirano, v papir ali ovito s plastično folijo, spravljeno v pločevinki, bombažni ali plastični vrečki, v tubi, škatlici. Tisoči avtomatov vsak dan bruhnejo med potrošnike gore te potrebne





nadloge, ki postane resnično nevšečna, če jo nemarneži potem, ko so izpraznili užitno vsebino, odvržejo kjerkoli. Umetne snovi, ki danes prevladujejo, se le počasi razkrajajo. Odmetavanje kjerkoli pomeni vedno hujše onesnaževanje, nazadnje se bomo še zadržali v odpadkih, če se ne bomo spametovali in vsi skrbeli, da bo civilizacija naravo čim manj omažeževala.

Embalaža, lepa in uporabna, pravimo tudi funkcionalna, pa nas lahko tudi pritegne in razveseli. V njej je lahko skritega mnogo ustvarjalnega človekovega dela. Konstruktorjev cilj je vedno: s čim manj sredstvi oblikovati čim bolj uporabno in lepo embalažo. Poglejte samo, kako vabljivo so pakirani kozmetični izdelki, kako zanimivo so zaviti včasih izdelki prehrabene industrije. Današnji oblikovalci skušajo zaviti izdelke v tako embalažo, da jo potem, ko jo izpraznimo, lahko uporabimo še za druge namene. To so zlasti različne škatle in vrečke. Prav gotovo je tudi to prispevek k temu, da imamo čim manj odvečnih odpadkov. S tega področja smo izbrali današnjo nagradno konstrukcijsko nalogo. Poglej-



mo najprej tri primerke dobro premišljenih načrtov oziroma mrež za škatle iz papirja in prostorske risbe sestavljenih škatel.

Prvi primer bi bil zelo uporaben za prenašanje, recimo, steklenic od sadnih sokov, drugi za spravljanje predmetov kvadratne oblike, recimo kosov mila, in tretji za predmete z obliko tristrane prizme, recimo koščkov desertnega sira. Hitro lahko opazimo, da so vsi trije primerki izrezani iz enega kosa papirja. To bistveno poceni proizvodnjo pri večjih količinah. Stranice so medsebojno spojene z

različnimi ušesci, ki so zataknjena v zareze. Odpade vsako lepljenje, in če nimamo dovolj prostora, škatlo pa bi radi shranili, jo lahko razdremo in spravimo v eno ravnino, recimo na dno police. Lepe so te škatle že zato, ker imajo funkcionalne oblike, torej prilagojene vsebini, ki bo v njih, pa čeprav bi opustili vsakršno barvanje površine. Včasih vsiljive, kičaste barve lahko odzamejo lepoto, ki jo imata sama po sebi oblika in material.

Dovolj smo se učili, lahko gremo na delo:

1. Konstruiraj embalažo za pakiranje banan ali šestih skodelic za kavo ali vrtnih jagod ali štirih posodic z jogurtom.
2. Izdelaj embalažo iz papirja.
3. Nariši mrežo (lahko v zmanjšanem merilu) in če znaš, tudi prostorsko risbo.

Pri delu upoštevajte vse, kar smo se pred tole nalogo naučili. Lepotičenje zunanosti s kakšnimi barvami lahko opustite.

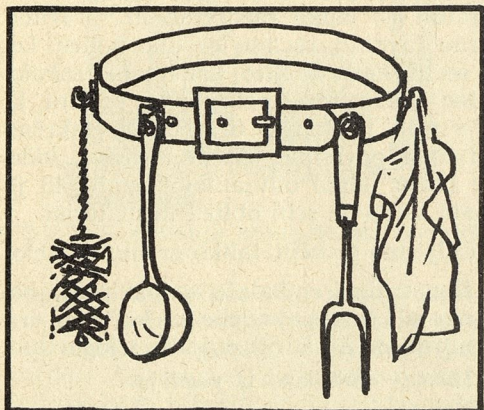
Pošljite čimprej, kar boste napravili, tudi opišite izdelek in potek dela. Ne pozabite se dostojneje predstaviti, kot se včasih komu še zgodi. Pripravljeni imamo lepo nagrado.

## VESELI KONSTRUKTOR

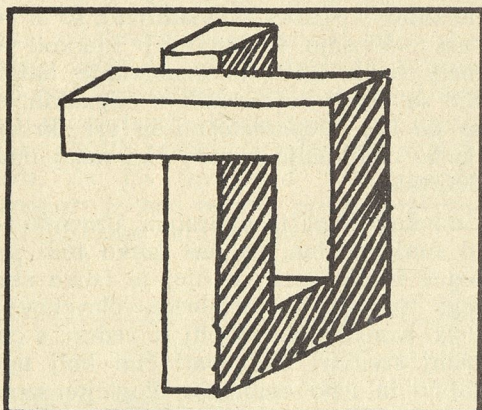
Za ta kotichek smo prejeli prispevke: Viktorja Martinčiča iz OŠ Trbovlje, Francija Novosela iz OŠ Katja Rupena v Novem mestu in Hermana Kristla iz Orlice 49, Ribnica na Pohorju. Prva dva sta premalo duhovita, tretji pa očitno duhoviči s tujim perjem oziroma enako kot »avtor« v 6. številki. Objavljamo pa prispevke Andreja Gregorina z Gosposvetske ceste v Ljubljani.



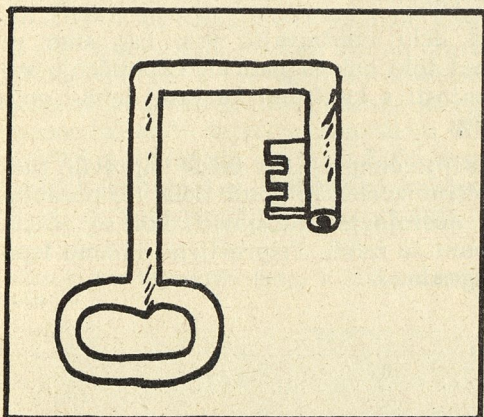
# VESELI KONSTRUKTOR



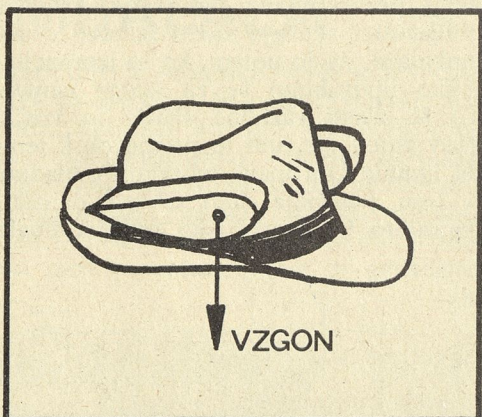
Pas za gospodinja



Nemogoče!

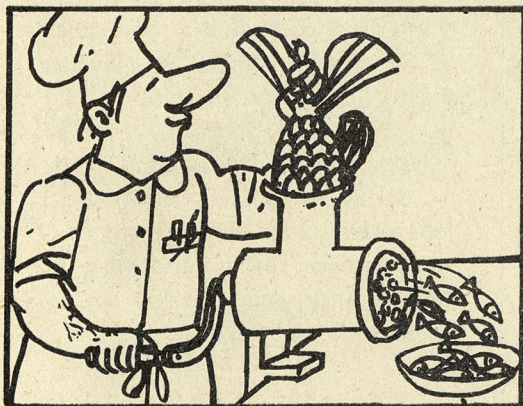


Ključ za odpiranje vrat z notranje strani



Klobuk za velike hitrosti, aerodinamični vzgon ga potiska navzdol

## VSAK MESEC DVE





# NAŠ RAZGOVOR

Prav obloženo mizo imamo. Samo za tale kotiček smo dobili v tem mesecu 29 prispevkov. Veseli smo vaše prizadevnosti in vaše ustvarjalnosti. Žal nam prostor ne dopušča, da bi z vsakim pokramljali. Najbolj zanimive prispevke objavljamo, podobne rešitve, in tiste, ki ne bi zanimali vseh bralcev, pa bomo skušali vsaj omeniti. Prosimo za razumevanje.

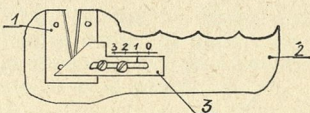
Vzoren sodelavec našega kotička je *Janko Petrovčič*, učenec 7. razreda, doma iz Žibrš 43 pri Hotedrščici. Med drugim piše: »Najprej se vam zahvaljujem za lepo nagrado, ki ste mi jo prisodili v 7. številki lanskega letnika TIM-a. Tudi letos sem naročnik te zanimive revije. Odločil sem se še naprej reševati naloge iz »Izumiteljskega kotička«. Sedaj, ko hodim že v 7. razred, sem se srečal s fiziko, ki mi velikokrat pomaga pri reševanju »izumov«. Prvi njegov načrt obravnava sortirno napravo za ločevanje težjih in lažjih kroglic. Sam pravi, da izkorišča pospešek teles pri gibanju na strmini. Omenja poskus: če spustim istočasno z roke dinar in enako velik kos iz stiropora, bo dinar, ki je težji, prej dospel do tal kot stiropor, ker je zaradi večje teže dobil večji pospešek (prirastek hitrosti v časovni enoti). Tole pa ni res! Če bi v cevi, iz katere smo izčrpali zrak, istočasno spustili različno velike in različno težke predmete, bi vsi v istem času prišli na dno, ali drugače: velikost pospeška ni odvisna niti od teže niti od velikosti predmeta, v brezračnem prostoru padajo vsa telesa enako hitro. Če bi istočasno spustili kovanec in enako težko plahto papirja, bi drugi pristal na tleh kasneje samo zaradi večjega zračnega upora. Pri dveh enako velikih in različno težkih kroglicah pa te razlike ne bi bilo, ker je

upor zraka v obeh primerih enak.

Pri fiziki ste v 7. razredu s poskusi dokazali obrazec

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2$$

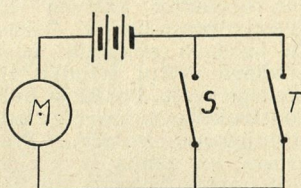
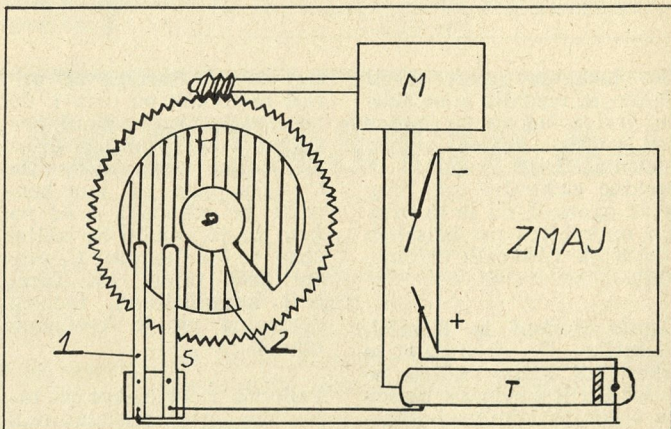
Glede na to torej tvoja cev, ki bi s pomočjo mehanizma usmerjala »hitrejš« od »počasnejših« kroglic v različna kanala, ne bi delovala. Originalna je tvoja naprava



za odstranjevanje izolacije z žice. Zelo preprosto: na ročaju, ki je prirejen roki, je rezilo v obliki črke V. Žico potisnemo vanj, zavrtimo, da se povsod zareže, in potegnemo. Da je naprava uporabna za različne debeline žice, skrbi regulirna ploščica, ki pusti žico samo do določene oziroma nastav-

ljene globine. Rezilo tako zareže samo izolacijo.

Povsem čista, jasna in pregledna je Petrovčičeva konstrukcija vrtilnega stikala, ki ima nalogo, da ustavi tek motorja vedno na istem mestu. Na zobato kolo, ki ga vrti polž, nameščen na gredi elektromotorja, je pritrdil kolobar iz prevodne snovi (2). Kolobar ima na nekem mestu zarezo. Tokokrog lahko vključimo s tipkalom T, tok teče po krajši poti skozi elektromotor. Obenem pa teče tok tudi skozi drsna kontakta (1), ki ju povezuje prevodna plošča na zobniku. Tu je torej drugo stikalo. Skozi to vejo teče tok toliko časa, dokler ena od ploščic ne pride v zarezo. Če krog ni sklenjen tudi prek tipkala, se motor na tem mestu ustavi. Ko tipkalo pritisnemo, zavrti motor zobnik, in ko prideta obe drsni ploščici spet na spodnjo ploščo, je tokokrog spet sklenjen. Če sedaj tipkalo spustimo, bo električni tok sklenjen še toliko časa, da bo ena od drsnih ploščic prišla v zarezo. To pa je bila naša zahteva. Spodaj je



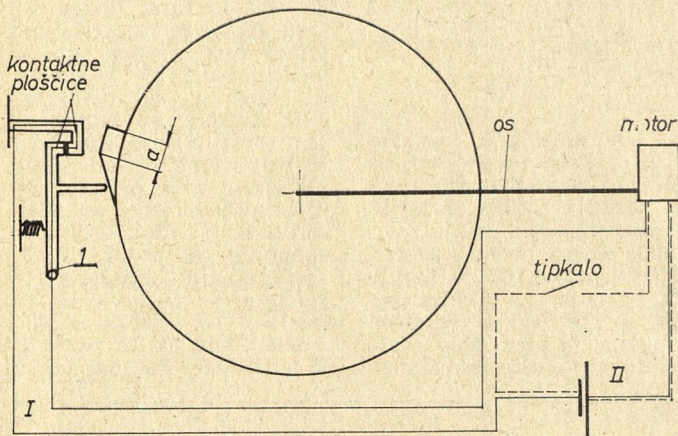
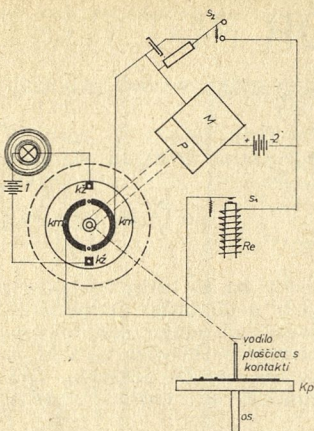
Janko dodal še shemo tega vezja. Ko v dopisu omenja uporabo takega stikala, pravi, da bi naprava lahko služila za navijanje ur, za pravočasno ustavljanje avtomobilskih brisalcev stekla ali pa pri šivalnem stroju in ekscentrski stiskalnici, kjer



se mora igla ali bat ustaviti v najvišji legi.

Skrbno sestavljen dopis z lepo slovenščino in inteligentno reševanje problemov zaslužita vso pohvalo. Če bo tehnika tvoj poklic, boš gotovo uspešen.

Na podoben način je rešil nalogo tudi *Andrej Vipotnik* iz Maribora, Jenkova 9, poslal pa je še drugačno rešitev. Na obod krožne ploščke je namestil greben, ki pri vrtenju odrine vzvod 1. Tedaj je električni krog prekinjen. Ko s tipkalo sklenemo drugi tokokrog za to-



liko časa, da motor zavrti ploščo za razdaljo  $a$ , se sklene prvi tokokrog in motor vrti ploščo, dokler greben spet ne odrine vzvoda 1 in prekine električni tok. Sam je že ugotovil, da je ta princip uporabljen pri brisalcih stekla na TAM-ovih avtomobilih.

*Danilo Seifrid* iz Domžal, Sejmiška 23, je stikalo še izpopolnil. Risbo razlaga tako: Ko je kovinska ploščica s kontakti  $kp$  na kontaktih  $km$  in izven kontaktov  $kž$ , je naprava izključena. Sedaj pritisnemo na stikalo  $S_1$ . Čeprav gumb spustimo, je stikalo še vedno vključeno zaradi magnetnega polja, ki pritegne ploščico  $S_1$  na jedro tuljave  $Re$ . Motorček se vrtil toliko časa, dokler kontakti  $kp$  ne zdrsnejo s  $km$  in sklenejo kontakte

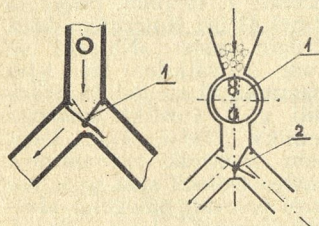
žarnice  $kž$ . Žarnica se prižge, motorček pa ustavi. Če hočemo žarnico ugasniti, pritisnemo na  $S_2$ . Motorček se vrtil toliko časa, dokler se  $C_1$  ne napolni, pri tem kontakti  $kp$  zdrsnejo s  $kž$  na  $km$ . Ko je stikalo  $S_2$  izključeno, se kondenzator  $C_1$  prazni prek upora  $R_1$ . Torej bolj komplicirano, točnost delovanja pa je kvečjemu manjša.

Podobne rešitve, kot so objavljene, sta poslala tudi *Neven Smolčič* iz Ljubljane, Rašiška 5 in *Borut Jurjovec*, učenec 8. razreda OŠ Peter Šprajc-Jur v Žalcu. Za izdelavo stikalnih mest predlaga Borut tehniko tiskanega vezja. Poslal je tudi konstrukcijo naprave za odstranjevanje izolacije. Preprosta je: zanka iz grelné žice prežge izolacijo na do-

ločenem mestu in tako naprej. Žal ta rez ne bi bil najbolj »čist«. Izolacija bi se topila tudi levo in desno od določenega mesta in še prilepila bi se na žico, da bi jo težko odstranili.

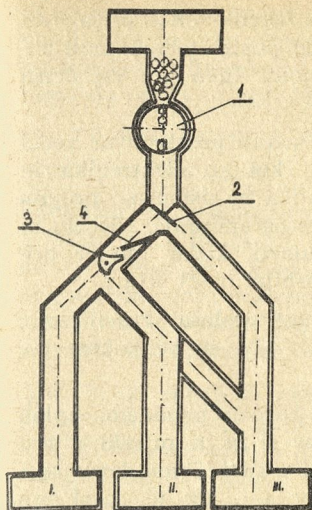
Ustvarjalne duhove je očitno vznemirila naloga »Krmilni mehanizem«. Vrsto konstrukcij smo dobili, mnoge so si podobne.

*Petra Böhma* iz Dobove 82 že poznamo. Ima že precej znanja in tudi razmišljati zna. Ob risbah krmilne naprave je v tekstu pojasnil:



Prva risba kaže avtomatsko krmilno napravo. V legi, ki je narisana, se prikotali kroglica in pritisne na krak kretnice. Ta se zavrti v levo in kroglica zdrsne v levi kanal. Naslednja kroglica pride med desna kraka in napravo zavrti v desno. Kroglica tedaj zdrsne v desni kanal. Skrajni legi kretnice omejujeta zatiča, ki sta pravilno nameščena v stenah pri razcepu kanala. Druga risba pa kaže isto kretnico, le zgoraj je dozorni boben, ki ima v nasprotnih smereh dve vrtni: prva je tolikšna, da gredo vanjo dve kroglici, druga pa tolikšna, da gre vanjo samo ena kroglica. Pri vrtenju se vrtni zgoraj polnita, spodaj pa praznita, torej enkrat dve, enkrat ena. Pri primernih merah kretnice lahko zdrsneto obe v en kanal in pri tem odrineta loputo. Kam bosta šli dve in kam ena kroglica, je odvisno od začetne lege kretnice ali pa bobna. Na tretji risba, ki združuje prvo in drugo, je zadovoljivo rešena naloga, kjer se morajo vsi trije zaobjčki polniti enakomerno.

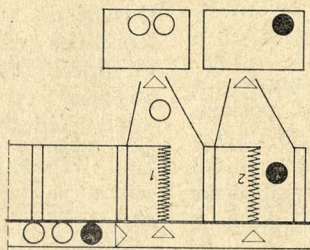




Škoda le, da mora boben poganjati elektromotor. Najbrž bi se dalo skonstruirati tudi dozirno napravo, ki bi s silo teže odmerjala izmenično eno oziroma dve kroglici. Poskusi! Princip vzvoda je še in še uporaben.

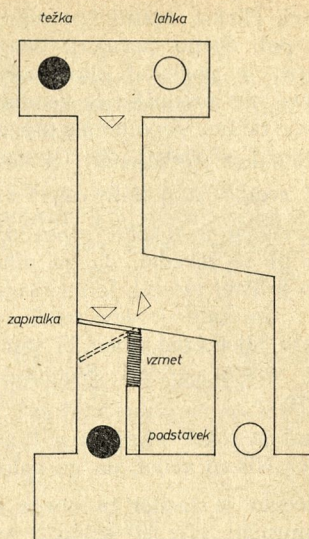
Mirko Grahek, učenec 7. razreda osnovne šole Grm v Novem mestu, je poslal načrt za zelo preprosto sortirno napravo. Kroglice potujejo po kanalu do dveh odprtih, ki jih zapirata plošči-

ci, pod katerima sta tlačni vzmeti; prva je manj in druga bolj prožna. Ko pride težja, odrine prvo ploščo in pade v zaboj, lažja kroglica



lahko odrine le drugo, mehkejšo vzmet in pade v drugi zabojček. Na moč preprosto in zelo zanesljivo.

Podobno je izkoristil tlačno vzmeti *Branko Kristan*, učenec 8. razreda osnovne šole Vič v Ljubljani. Kako naprava deluje, je lepo razvidno z risbe. Pri njegovi konstrukciji bi bila primernejša listna vzmet, kajti loputa se mora predvsem nagniti, da težja kroglica lahko zdrсне mimo v spodnji prostor. Tlačna vzmet je zgrajena za stiskanje ne pa za upogibanje.



Ostali pridejo na vrsto drugič.

#### TIMOVA NAGRADA

Uredništvo podeljuje nagrado, model motornega čolna, *Supervedetta Robinson*, ki jo je prispevala tovarna igrač *Mehanotehnika* v Izoli, *Petru Böhmu* iz Dobove 82, pošta Dobova. Nagrado mu bomo poslali na dom. Čestitamo!

# TIMOVA FANTASTIKA

Isaac Asimov:

## PRAVLJIČAR

Niccolo Mazetti je ležal zleknjen na preprogi, podpiral si je z rokami brado in žalostno poslušal Pravljičarja. Temne oči so bile celo nekoliko vlažne, kar je za enajstletnega dečka gotovo razkošje, ki si ga lahko privoščil le, kadar je sam.

Pravljičar je začel: »Nekoč v davnih časih je sredi temnih gozdov živel ubog drvar z dvema hčerkama, siroticama brez matere. Deklici sta bili lepi kot pomladni dan. Starejša je imela dolge lase, ki so bili temni

kot najtemnejše drvarsko oglje, mlajša pa je imela svetle zlate lase kakor sončni žarek v jesenskem jutru.

Ko sta deklici tako dan za dnem ob večerih čakali, da se oče vrne z dela, je starejša često sedla pred ogledalo in zapela —

Tega, kaj je pela, Niccolo ni izvedel, ker je z dvorišča zaslišal klic: »Hej, Nickie!«

Dečku se je razjasnil obraz, planil je k oknu in zaklical: »Zdravo, Paul.«

Paul Loeb je veselo pomahal. Bil je šibkejši od Niccola in tudi nekoliko manjši, čeprav je bil za pol leta starejši. Na obrazu se mu je brala nekakšna zadržana napetost, ki se je največkrat pokazala v naglem mežikanju.



»Hej, Nickie, spusti me noter. Imam idejo in pol. Samo počakaj, da ti jo povem.« Hitro je pogledal okoli sebe, če kdo nemara ne prisluškuje, vendar je bilo dvorišče očitno popolnoma prazno. Šepetaje je ponovil. »Počakaj, da ti povem.«

»V redu. Takoj bom odprl vrata.«

Pravljicar je tekoče pripovedoval naprej, ne da bi se zavedal, da ga nihče ne poslušajo. Ko je Paul vstopil, je bil ravno sredi stavka: »... in nato je lev rekel: Če mi poiščeš zlato jajce črne ptice, ki samo vsakih deset let enkrat preleti Slonokoščeno goro, ti bom —«

Paul je rekel: »Kaj, tega Pravljicarja poslušajš? Nisem vedel, da ga sploh imaš.«

Niccolo je zardel in obraz se mu je spet pomračil: »To je še tista stara škatla, ki so mi jo kupili, ko sem bil še majhen. Saj ni za nobeno rabo.« Brcnil je Pravljicarja, da je zdelana plastična prevleka dobila novo ogrebotino.

Pravljicar je premolknil, kot da bi se mu kolcnilo, ker je njegov zvočnik za trenutek izgubil stik, potem pa je nadaljeval: » — šele čez leto in dan, ko boš izrabila te železne čevlje. Princeska se je postavila ob rob ceste...«

Paul ga je ocenjujoče premeril: »Fant, je to star model!«

Čeprav tudi Niccolo ni bil navdušen nad svojim Pravljicarjem, ga je zaničljivi prijatelj jev ton zbedel. Za trenutek mu je bilo že žal, da ga je pustil noter tako hitro — prej bi bil moral skriti Pravljicarja nazaj na njegovo mesto v kleti. Pravzaprav si ga je prinesel gor samo zato, ker je bil ta dan že od vsega začetka tako dolgočasen in ker je bil zjutraj oče gluha za njegove prošnje. No, izkazalo se je, da je spet napravil neumnost — kot vedno.

Niccoly se je Paula tudi nekoliko bal, ker je Paul v šoli hodil k posebnim uram za višje razrede in ker so vsi govorili, da bo gotovo nekoč postal računalniški inženir.

Pa ne, da bi Niccolo sam slabo vozil v šoli. V logiki, binarnem računstvu, računalništvu in osnovnih vezjih je imel čisto spodobne ocene — in to so bili navsezadnje glavni predmeti v nižji šoli. A prav to je tisto! To so bili glavni predmeti pri običajnem

pouku — in zato je Niccolo lahko pričakoval samo, da bo nekoč postal tehnik pred računalniškim zaslonom. Tako kot vsi drugi ljudje, in nič več!

Paul pa je zaradi svojih posebnih ur vedel skrivnostne stvari, kot so elektronika in teoretična matematika in sistemsko programiranje. Posebno programiranje. Niccolo ni poskušal niti razumeti, kadar mu je prijatelj navdušeno brbljal o tej stvari.

Paul je nekaj minut poslušal Pravljicarja, potem pa je rekel: »Pa ga velikokrat poslušajš?«

»Ne!« se je branil Niccolo prizadeto, »sploh ne! Ves čas, odkar si se ti priselil v naš konec, sem ga imel v kleti. Samo danes sem si ga privlekel gor —«, ker ni našel primernega opravičila, je tiho ponovil, »samo danes sem ga privlekel.«

Paul je vprašal: »In pripovedovati zna samo o teh stvareh: o drvarjih in princeskah in govorečih živalih?«

»Da, ali ni to grozno? Ampak očka pravi, da si novega ne moremo privoščiti. Prav danes sem ga prosil —«. Spomin na brezuspešno jutranje moledovanje je dečku malodane spet privabil solze v oči, vendar jih je v strahu pred prijateljem brž zatrl. Imel je občutek, kot da po Paulovih suhljatih licih še nikoli niso tekle solze in da bi prijatelj preziral vsakogar, ki bi ga zalotil pri tolikšni šibkosti. Zato je nadaljeval. »No, in tako sem hotel znova preskusiti to staro škatlo, pa res ni za rabo.«

Paul je izključil robota in pritisnil na gumb, s katerim je v hipu spremenil vsebino zgodbe, besedišče, zaplete in nastopajoče osebe. Potem ga je spet vključil.

Pravljicar je gladko spregovoril: »Nekoč v davnih časih je živel majhen deček, Vilko po imenu. Mama mu je umrla in živel je sam s krušnim očetom in po polji bratom. Čeprav je bil očim zelo bogat, ni privoščil Vilku niti postelje, na kateri je prej spal in deček si je mogel vsaj malo odpočiti samo na otepu slame v hlevu med konji —« »Konji!« je zavpil Paul.

»To so nekakšne živali,« je rekel Niccolo. »Vsaj mislim.«

»Vem, kaj so! Ampak samo pomisli: zgodbe s konji!«



»Kar naprej pripoveduje o konjih,« je pojasnil Niccolo. »In včasih omenja tudi nekakšne krave. Baj se iz njih molze mleko, samo da nikjer ni povedano, kako.«

»Ja, in zakaj ga potem ne spraviš v red?«

»Če bi le vedel, kako?«

Pravljicar je pripovedoval: »Mnogokrat si je Vilko želel, da bi bil bogat in mogočen, da bi potem že pokazal očimu in bratu, kaj se pravi grdo postopati z majhnim dečkom. Zato je nekega dne sklenil, da bo šel po svetu in poiskal svojo srečo.«

Paul, ki ga sploh ni poslušal, je razpredal svoje misli. »To je prav lahko. Pravljicar ima spominske valje in na njih so zapisane razne osebe in zapleti in take stvari. To naju pravzaprav niti ne zanima. Spremeniti mu morava samo besedišče, da bo znal pripovedovati o računalnikih in robotih in raketah in drugih pametnih stvareh. Potem bo morda spravil skupaj kakšno dobro zgodbo, namesto teh oslarij o princesah in kaj vem čem še.«

Niccolo je zavzdihnil: »Če bi se to le dalo.« Paul mu je pripovedoval: »Poslušaj, moj očka pravi, če bom drugo leto prišel v višjo programersko šolo, mi bo kupil res pravega Pravljicarja, najnovejši model. Velikega, takega, ki ima priključke za vesoljske zgodbe in grozljivke. In zraven še zaslon!«

»Da lahko zgodbe tudi gledaš?!«

»Jasno. Gospod Daugherty v šoli je rekel, da imamo zdaj tudi že take priprave, samo ne za vse ljudi. Če pridem v višjo programersko, bo očka že spravil skupaj kaj takega.«

Niccolu so se svetile oči od hrepenenja. »Blazno. Videti zgodbe!«

»Lahko boš prišel k meni in gledal, Nickie.«

»Oh, res? Hvala.«

»Ni za kaj. Samo zapomni si, zgodbe bom izbiral jaz.«

»Seveda, seveda,« Nicky bi pristal tudi na kak hujši pogoj.

Paul se je spet ozrl k Pravljicarju. Ta je ravno govoril: »Če je tako, je rekel kralj in si gladil brado in mrščil čelo, da so nebo zakrili temni oblaki in so začele švigati strele, če je tako, poskrbi, da bo do po-

jutrišnjem vsa moja dežela brez ene same mušice ali pa boš —«

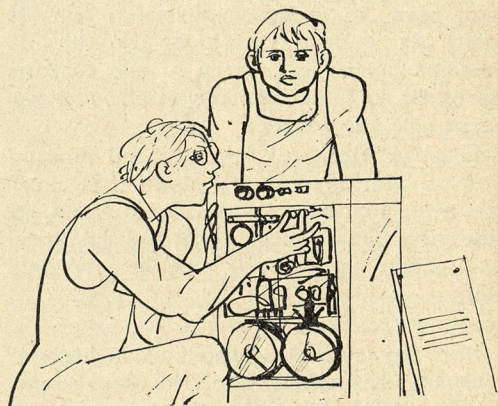
»Treba je samo,« je rekel Paul, »da ga odpreva—« Spet je izklopil robota in bezal po njegovi sprednji plošči.

»Hej,« je vzkliknil Niccolo v nenadnem strahu, »nikar mi ga ne pokvari!«

»Kaj ga bom pokvaril,« je nestrpno odvrnil Paul. »Čisto dovolj vem o teh stvareh.« Potem je previdno vprašal. »Sta tvoji očka in mamica doma?«

»Ne.«

»No, potem je pa vse v redu.« V trenutku je snel sprednjo ploščo in pokukal v notranjost. »Fant, saj ima samo *en* spominski valj!«



Brskal je naprej po robotovem drobovju. Niccolo, ki ga je v strahu opazoval, ni mogel vedeti, kaj počne.

Paul je izvlekel tanek, prožen kovinski trak, posejan s pikicami. »To je njegov spominski valj. Grem staviti kar hočeš, da nima v zalogi niti milijarde zgodb!«

»Kaj boš pa zdaj, Paul?« je zaskrbljeno vprašal Niccolo.

»Dal mu bom nov slovar.«

»Kako?«

»Prava malenkost. Tu imam knjigo. Gospod Daugherty mi jo je posodil.«

Paul je izvlekel iz žepa knjigo in ji snel plastični ovoj. Potem je odvil nekaj traku z začetka knjige in ga vtaknil v bralni aparat, katerega je utišal do šepetanja, potem pa je vse skupaj namestil v robotovo notranjost. Zraven je premenjal še nekaj priključkov.



»In kaj bo zdaj to?«

»Besede, ki jih bo slišal od knjige, si bo zapomnil na svoj trak.«

»In zakaj je to dobro?«

»Fant, si ti trapast! Knjiga je o računalnikih in avtomatih in Pravljičar bo iz nje zvedel potrebne besede. Potem ne bo več kvasil o kraljih, ki se namrščijo, da začnejo švigati strele.«

Niccolo je onemel. »Sicer pa tako ali tako vedno zmaga dobri junak. Tako sploh ni nič zanimivo!«

»No, ja,« je rekel Paul in opazoval, ali njegova zamisel dobro deluje, »tako so Pravljičarji pač narejeni. Morajo govoriti tako, da dobri zmaga, hudobni pa je kaznovan — tako jih programirajo že ob začetku. Slišal sem očka, ko je nekoč govoril o tem. Je rekel, da je hudo vprašanje, kako bi bila mladina pokvarjena, če ne bi bilo cenzure. Je rekel, da je že tako dovolj slaba... No, stvar teče kar v redu.«

Paul si je pomel roke in se obrnil proč od robota. »Ampak poslušaj, nisem ti še povedal svoje fantastične ideje. Grem stavit, da kaj tako fantastičnega še nisi slišal. Prišel sem z njo naravnost k tebi, ker računam nate.«

»Gotovo da, Paul.«

»O.K. Saj poznaš gospoda Daughertyja? Veš, kakšen smešen tip je? No, ampak rekel bi, da me ima kar rad.«

»Vem, ja.«

»Včeraj sem bil po šoli pri njem doma.«

»Res si bil?«

»Častna beseda. Rekel je, da bom šel v programersko šolo in da bi mi rad dal korajže in take stvari. Je rekel, da svet potrebuje ljudi, ki bi znali načrtovati nove, boljše računalnike in ki bi jih znali res dobro programirati.«

»Oh?«

Paul je najbrž ujel prazni zvok prijateljevega kratkega odgovora. »Programiranje! Saj sem ti že tisočkrat razlagal. To se pravi pisati naloge za velike računalnike, kakršen je Multivac. Gospod Daugherty je rekel, da je vse težje dobiti ljudi, ki bi res znali delati z računalniki. Rekel je, da zna za kontrolno ploščo sedeti vsak in reševati vedno iste probleme. Ampak težava je, če si je treba izmisliti nekaj novega. — No, vsekakor sem bil pri njem doma in pokazal

mi je svojo zbirko starih računalnikov. To je njegov konjiček. Pokazal mi je majhne računalnike, ki so posejani z gumbi in jih je treba poganjati z roko. In potem ima kos lesa, ki mu pravi logaritmično računalo, in ki ima v sredi še en kos lesa. In nekakšne žice s kroglicami. Ima celo kos papirja, ki mu pravi tablica množenja.«

Niccolo za vse te stvari ni našel pravega zanimanja: »Papirnata tabla?«

»Ne, ne taka tabla, po kateri rišeš. Drugačna. S temi so si ljudje pomagali pri računstvu. Gospod Daugherty mi je poskušal razložiti, pa ni imel dovolj časa in vse skupaj je precej zamotano.«

»In zakaj niso računali raje z računalnikom?«

»To je bilo vendar, še preden so imeli računalnike,« je vzkliknil Paul.

»Kako — še preden?«

»No, seveda. Mar misliš, da so ljudje vedno poznali računalnike? Mar še nisi slišal za jamskega pračloveka?«

Niccolo je vprašal: »In kako so se znašli brez računalnikov?«

»Ne vem. Mr. Daugherty je rekel, da so pač imeli otroke ob poljubnem času in sploh so počeli vse, kar jim je padlo v glavo, ne da bi premišljevali, ali je to dobro zanje ali ne. Saj sploh niso vedeli, kaj je dobro. In kmetje so pridelovali hrano z lastnimi rokami in delavci so morali opraviti sami vse delo v tovarnah in poganjati stroje.«

»Tega ne verjamem.«

»Tako je pač rekel gospod Daugherty. Je rekel, da je bila vse skupaj ena sama zmešnjava in da so bili ljudje strašno revni... No, sicer pa bi ti rad že povedal svojo idejo.«

»Kar. Kdo ti pa brani?« je užaljeno pripomnil Niccolo.

»No, dobro. Torej, tisti ročni računalniki so imeli na vsakem gumbu čačko. In logaritmično računalo tudi. In tablica množenja je bila tudi iz samih čačk. Vprašal sem, kaj je to, in gospod Daugherty je rekel, da so to številke.«

»Kaj?«

»Vsaka čačka je pomenika eno številko. Za »eno« si napravil določen znak, za »dve« drugega, in tako naprej.«

»Le zakaj?«

»Da si lahko računal.«

»Pa zakaj. Saj samo poveš računalniku...«



»Fant, si ti trde glave,« je vzkliknil Paul in na obrazu se mu je pokazala jeza. »Ta računala in te stvari vendar ne znajo govoriti.«

»Kako pa potem —?«

»Odgovor si dobil v čačkah in moral si vedeti, kaj te čačke pomenijo. Gospod Daugherty je rekel, da so se v tistih starih časih ljudje že kot otroci učili čačk in kako jih razvozljati. Delanje čačk se je imenovalo »pisanje«, razvozlanje pa »branje«. Rekel je, da so bile celo posebne čačke za vsako besedo in da so bile s čačkami napisane cele knjige. Je rekel, da imajo nekaj takih knjig še v muzeju in da si jih lahko tam ogledam. In da bom moral, ko bom pravi programer, poznati tudi zgodovino računanja in da mi zato kaže vse te stvari.«

Niccolo se je namrščil: »Hočeš reči, da je vsakdo moral znati čačke za vsako besedo posebej — da si jih je moral zapomniti? Je to res ali si zmišljuješ?«

»Čisto res. Častna beseda. Glej, takole se napiše *ena*.« Zamahnil je s prstom po zraku navzdol. »Takole *dve* in takole *tri*. Zapomnil sem si za vsa števila do *devet*.«

Niccolo je z nezaupanjem opazoval prijateljev prst. »In za kaj je to dobro?«

»Lahko se naučiš, kako se delajo besede. Vprašal sem gospoda Daughertyja, če ve, kakšna je čačka za »Paul Loeb«, pa ni vedel. Rekel je, da bi to vedeli ljudje v muzeju. Rekel je, da so nekoč ljudje znali razvozlati

cele knjige in da se da za to delo uporabiti tudi računalnike, in da so tako knjige tudi razvozlavali, samo zdaj ne več, ker imamo zdaj že prave knjige z magnetofonskimi trakovi, ki jih vtakneš v bralni aparat in ti potem same govorijo, ne?«

»Ja, menda!«

»No, če pa greva v muzej, se pa lahko naučiva tudi delati besede s čačkami. Dovolili nama bodo, ker bom jaz šel v programersko šolo.«

Niccolo je bil ves razočaran. »In to je tvoja ideja? Strela, Paul, le zakaj bi to počela? Se učila trapastih čačk?!«

»Ne razumeš? *Kaj res ne razumeš?* To bi bilo vendar sijajno za tajna sporočila!«

»Kaj?«

»Ja, seveda. Če govoriš, te razume vsakdo. S čačkami pa lahko pošiljaš tajna sporočila. Napišeš jih na papir in nihče na svetu ne bo vedel, kaj pomenijo, razen če jih pozna. Ne pozna jih pa nihče, če ga midva ne naučiva. Lahko bi imeli pravo društvo, s svečanim sprejemom in pravili. Fant —«

Niccolo je začutil prve znake vznemirjenja.

»Kakšna tajna sporočila pa bi si pošiljali?«

»Vsakršna. Recimo, da bi ti hotel sporočiti, da prideš k meni gledat mojega novega Pravljičarja z zaslonom, in da ne bi hotel zraven nikogar drugega. Na papir bi napravil čačke in ti jih dal, in ti bi pogledal in takoj vedel. Drugi pa ne. Lahko bi jim papir tudi pokazal, pa ne bi razumeli niti trohice.«

»Ha, to pa je nekaj!« je vzkliknil Niccolo, do kraja navdušen. »In kdaj se začneva učiti?«

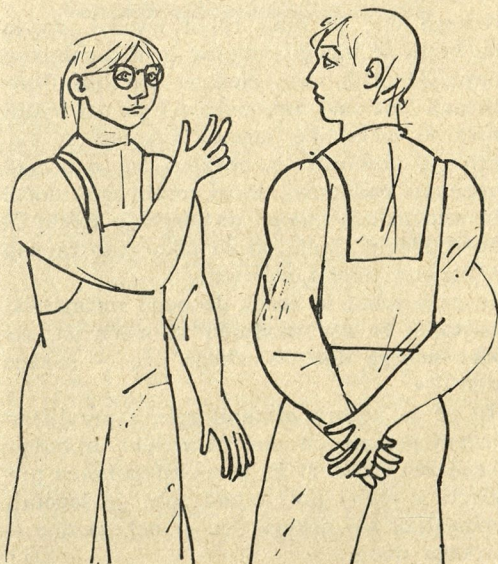
»Jutri,« je rekel Paul. »Prosil bom gospoda Daughertyja, naj pove v muzeju, da lahko prideva, ti pa moraš vprašati mamico in očka. Potem greva takoj po šoli tja in se začneva učiti.«

»Krasno!« je vzkliknil Niccolo. »In lahko bova vodje društva.«

»Jaz bom predsednik,« je pribil Paul. »Ti si lahko podpredsednik.«

»V redu. Ha, to bo pa dosti bolj zabavno kot tale pravljicar.« Nenadoma se je spomnil na robota. »Hej, kaj pa je z mojim pravljicarjem?«

Paul je pogledal robota. Ta si je počasi odvijal knjigo in vleknil trak vase, bralni aparat pa se je oglašal s tihim šepetanjem.





»Počakaj, odklopil ga bom.«

Spet se je nekaj časa ukvarjal s pripravo, Niccolo pa ga je zaskrbljeno opazoval. Čez nekaj trenutkov je Paul zvil knjigo in jo spravil v žep, privil Pravljičarjevo prednjo ploščo in ga pognal.

Pravljičar je pričel: »Nekoč v davnih časih je v velikem mestu živel ubog deček, Dobri Janko po imenu. Edini njegov prijatelj na vsem širnem svetu je bil majhen računalnik. Ta je Janku vsako jutro povedal, ali bo tega dne deževalo in sploh mu je odgovoril na vsa vprašanja, ki so dečka težila. Nikoli se ni zmotil. Zgodilo pa se je nekega dne, da je kralj te dežele zvedel za mali računalnik. Takoj je sklenil, da ga hoče imeti zase. Zato je poklical svojega velikega vezirja in mu naročil —«

Niccolo je naglo ugasnil Pravljičarja. »Ista stara ropotija,« je menil jezno. »Samo še računalnik je zraven!«

»Hja,« je rekel Paul, »toliko starega je na traku, da se nove stvari le težko pokažejo, ker dela robot kombinacije po naključju. Sicer pa, drugega tudi nisi mogel pričakovati. Potrebujes pač novejši model.«

»Pri nas si nikoli ne bomo mogli privoščiti novega. Samo to obupno staro škatlo.« Spet ga je jezno brnil. Zdaj ga je zadel bolje: Pravljičarja je med škripanjem ležajev odneslo za korak nazaj.

»Sicer pa boš lahko gledal mojega, ko ga bom dobil,« je menil Paul. »Samo ne pozabi na najino društvo.«

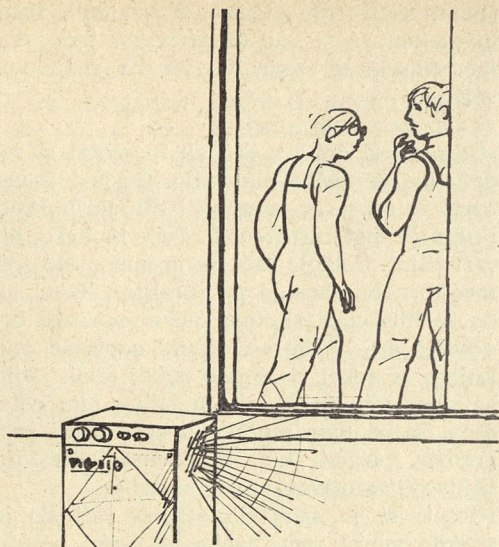
Niccolo je prikimal.

»Veš kaj,« je rekel Paul. »Pojdiva k meni. Moj oče ima nekaj knjig o starih časih. Lahko jih poslušava in morda dobiva vmes kakšno idejo. Svojim staršem lahko pustiš sporočilo in morda boš lahko ostal pri meni za večerjo. Greva.«

»O. K.« je rekel Niccolo in dečka sta stekla ven. Niccolo se je v svoji vnemi zadel v Pravljičarja, vendar se ni ustavil, ampak si je kar med tekom podrgnil boleče mesto na boku.

Na Pravljičarju se je prižgala lučka. Niccolov sunek je vključil stikalo in robot je — čeprav je bil sam v sobi in ga nihče ni poslušal! — začel pripovedovati zgodbo.

Vendar ni govoril s svojim običajnim glasom: besede so mu zvenele precej niže, skoraj hripavo. Odrasel človek, ki bi prisluhnil



njegovemu glasu, bi v njem zasledil nemara celo kanček čustva:

»Nekoč v davnih časih je živel majhen robot, Pravljičar po imenu, ki je živel čisto sam s hudobnimi ljudmi. Ti hudobni ljudje so se kar naprej norčevali iz njega in se zmrdovali, govorili so mu, da ni za nobeno rabo. Tepli so ga in ga včasih za dolge mesece puščali samega v temačnih sobah. Vendar pa ves ta čas mali robot ni izgubil svoje srčnosti. Vedno se je trudil, da bi storil najboljše in vse ukaze je dobrsrčno izpolnjeval. Ljudje, pri katerih je živel, pa so ostali kruti in brezsrčni.

Nekega dne je mali robot izvedel, da je na svetu še mnogo robotov in računalnikov najrazličnejših vrst. Nekateri so bili Pravljičarji kot on sam, nekateri pa so vodili tovarne ali velike farme. Nekateri so načrtovali prebivalstvo, nekateri pa so urejali vse vrste podatkov. Mnogi so bili zelo močni in zelo modri, mnogo močnejši in modrejši kot hudobni ljudje, ki so tako grdo ravnali z ubogim malim robotom.

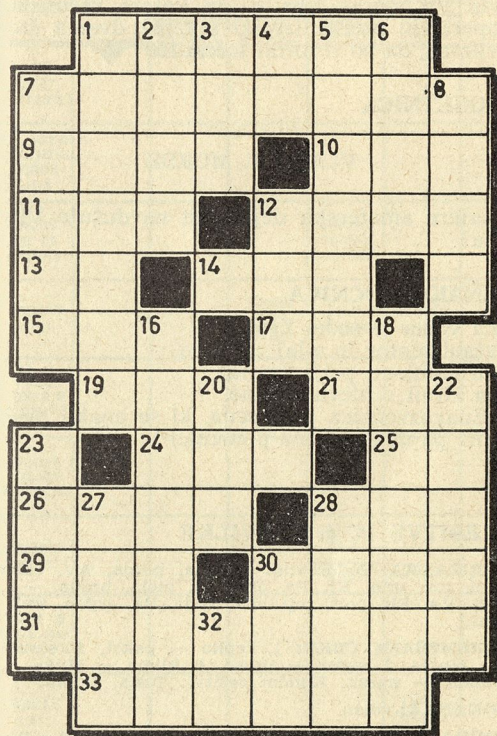
In mali robot je vedel, da bodo računalniki postajali še vse modrejši in močnejši, dokler nekega dne — nekega dne — nekega dne —«

Tu se je najbrž zataknil rele v pravljíčarjevem postaranem in zarjavelem drobovju, kajti ves večer, ki ga je moral samotno preživeti v vedno bolj temni sobi, je šepetaje ponavljal: »— nekega dne — nekega dne — nekega dne . . . .«



# VELIKO RAZVEDRILA za prožne možgane *Velik*

KRIZANKA



VODORAVNO: 1. sol solitrne kisline, 7. grelec centralne kurjave, 9. element električnega vezja, 10. makedonski ljudski ples, 11. duševna bolečina, 12. konec življenja, 13. začetnici slovenskega realističnega pisatelja (»Cvetje v jeseni«), 14. očka, 15. znani stadion v Budimpešti, 17. konica, 19. žival, ki živi v rovih pod zemljo, 21. trčenje, 24. ime slovenske mladinske pisateljice Perocijeve, 25. soglasnika besede ŽILA, 26. žensko ime, 28. najslabša šolska ocena, 29. kurir, 30. za-znava z dotikom, 31. geometrijsko mesto vseh točk v ravnini, ki so enako oddaljene od ene točke, 33. nauk o svetlobnih pojavih.

NAVPIČNO: 1. nasvet, napotilo, 2. malik, 3. tračnica, 4. kemični znak za radij, 5. atomski strokovnjak, 6. enota za majhne tlake, 7. vrsta dragih kamnov rdeče barve, 8. krajše ime za rotacijski papir, 12. desetkrat deset, 16. gib stikala, 18. prostor za prodajo, 20. pod, 22. družčina, 23. lahkoatletski rekvizit, 27. kruti rimski cesar, 28. naravoslovec, 30. osebni zaimek, 32. soglasnika v besedi ZITO.

Pavle Gregorc

## KOMBINACIJA Z ZLOGI

AN — CU — EN — LA — LO — LON — NA — NJE — NJE — O — PI — RA — STI — TOL — U — U

S pomočjo gornjih zlogov sestavi 8 trozložnih besed. Srednji zlog vseh besed je enak in ni podan.

1. sunkovito potegovanje, 2. prežvekovalec iz družine žiraf, ki živi v pragozdovih ekvatorialne Afrike in so ga odkrili šele leta 1891, 3. popularna partizanska trilogija slovenskega pisatelja Toneta Svetine, 4. priprava, s katero sklenemo ali prekinemo električni tokokrog, 5. skupno ime za glasbila, ki jih uporabljajo za izraz ritma, 6. tkanina iz umetnega poliamidnega vlakna, 7. glavno mesto Turčije, 8. vriskanje.

Ob pravilni rešitvi dajo po vrsti brane začetnice vseh besed priimek slavnega francoskega raziskovalca morskih globlin in borca za zaščito narave (Jacques, rojen 1910).

## SLOVENSKI MATEMATIK

V polje pod posamezno rimsko številko vpiši črko, ki po mestu v slovenski abecedi ustreza tej številki. Primer: v polje pod številko II bi vpisal črko B, ker je to druga črka slovenske abecede.

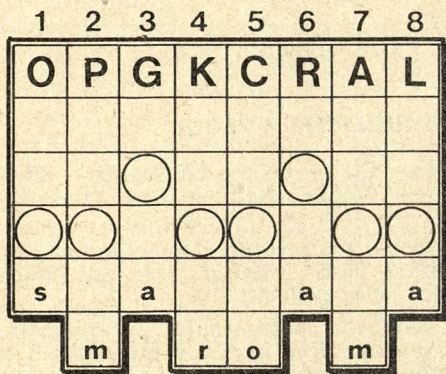
	XI	XVI	XIX	X	XVII	
XVII	XIII	VI	XIV	VI	XIII	XI

V obeh vrsticah boš prebral ime in priimek velikega slovenskega matematika. 11. decembra 1973 je minilo sto let od njegovega rojstva, umrl pa je 22. maja 1967. Napisal je številne matematične razprave in knjige, njegov največji uspeh pa je bila rešitev Riemannovega problema o analitičnih funkcijah (objavil jo je leta 1908), s katerim so se matematiki ukvarjali celih petdeset let.



## KOMBINACIJA

V posameznem stolpcu lika sta v pomoč pri reševanju že vpisani prva in zadnja črka. V lik vpiši besede naslednjega pomena:



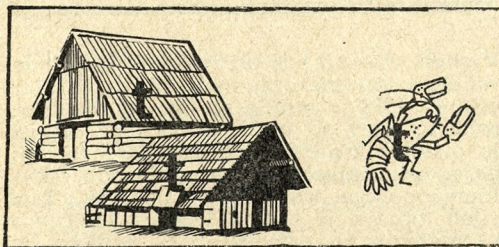
1. dekor, 2. razpoka v zemeljskem površju, ob kateri se grude premikajo (dvigajo ali ugrezajo), 3. skupina, 4. sejmarski prodajalec različnega blaga, 5. serum, 6. dohodek od kapitala, 7. trditev, na kateri slone znanstveni dokazi, 8. vodno prevozno sredstvo. Črke na poljih s krogci dajo srebrno belo lahko kovino.

Sedaj združi prvo in zadnjo črko besede v posameznem stolpcu. Dobil boš kemične znake osmih prvin. Posebej si napiši, katerim elementom pripadajo. Primer: znak Pm v drugem stolpcu pomeni »prometij«. Ko boš ugotovil imena vseh kemičnih prvin in jih napisal po vrsti, kot si slede v liku, preberi njihove tretje črke in dobil boš še eno kemično prvino — srebrno belo težko kovino. Uporabljam jo kot dodatek v legiranih jeklih.

## SESTRE IN BRATJE

Sosedova Mojca ima toliko sester kot bratov, njen brat Jure pa ima polovico manj bratov kot sester. Koliko sester in bratov je v sosedovi družini?

## REBUS



## OBRNJENA BESEDA

NIMATE pojma katero **blago**, bi za zavese dobro bilo!

## IZ ENIC STOTICA

Imaš pet enic (številka 1). V kateri dve številici jih moraš združiti in katero računsko operacijo moraš izvesti s tema dvema številoma, da bo rezultat točno 100?

## POSETNIKA

VLADO T. MORSE

Katera amaterska dejavnost navdušuje Vlado?

## ENAKOZVOČNICA

Za volan je sedel Zvone, vžgal motor in zdaj na tone na kamionu pelje hrane, za živali v hlevu zbrane. (Enakozvočnica je beseda, ki se enako piše, ima pa dva različna pomena.)

## REŠITVE IZ 6. ŠTEVILKE

**KRIŽANKA:** Vodoravno: turbina, peron, AV, elan, ski, tur, grio, Kr, Pr, on, — a, olein, brada, — k, SR, VA, PR, polž, top, oda, voda, Ra, argon, traktor.

**PREMEŠANE ČRKE:** 1. tepka — paket, 2. serum — Mures, 3. saper — prase, 4. klima — Milka, 5. anker — narek. Končni rešitvi: Tesla, Pupin.

**UGANKA:** volan.

**DODAJANJE ČRK:** 1. Loka + J = Kolja + P = Poljak, 2. klor + a = koral + U = kuloar, 3. mera + N = mrena + H = Herman, 4. tram + E = trema + A = amater, 5. Olga + Z = Zalog + R = razlog. Končni rešitvi: Janez Puhar.

**DOPOLNJEVANKA S ŠTEVILI:** Moj sTRIC, PETER, ki je vINIČar, se zaSTONj veseli lepega vremenENA, saj bo zoPET deževalo. Vsota vseh števil je 114.

**REBUS:** osmina — os, mina.

**POSETNIKA:** Elko Pest = teleskop.

**OBRNJENI REBUS:** matematik — kita (označena s črko) M, (grška črka) eta, (črka) M, brano nazaj

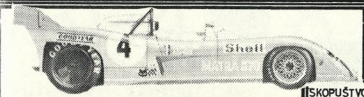
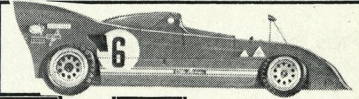
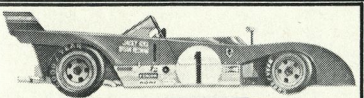
**NAGRADNA SLIKOVNA KRIŽANKA:** Vodoravno: motorna (žaga), predjed, žep, grbavec, ata, ano, Anet, gel, nart, po, arak, balin, drvar, rana, Amerika, Izola, stil, me, utež, Elko, Ac, Bela, kos, poseg, Ir, rob, Jaka, Ribičič, rt, asi, Anę, srk, hlodi, kor, šamot, Ant.

## NAGRAJENCI IZ 6. ŠTEVILKE

1. Antunović Catjaž, Za žago 1, 64260 Bled.
2. Jakiša Zoltan, Ivanovci 59, 69208 Fokovci.
3. Pavlovič Dušan, Gozd Martuljek 99 a, 64282 Gozd Martuljek. Nagrade bomo poslali po pošti.



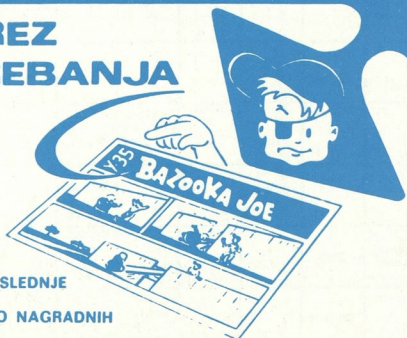
# NAGRADNA SLIKOVNA KRIŽANKA

				ZIMSKO VOZILO	STRMINA	OSMI DEL KROGA	PREDLOG	VRSTA LEPILA	DEL NOVE GORICE	SLABOTNO GORENJE
				SKOPUŠTVO						
	IZVEDENEC ZA ELEKTRONIKO	REDKO GOVEDO	IMENOVALNIK	LIJ						
LESNI CVET (METANOL)										
SOL ALUMINIJEVA HIDROKSIDA							VZKLIK BIKORCEV RADIJ			
DRUGO IME ZA KATRAN			AVSTRO-OGRSKI KOVANEK					KRAPINA 4. IN 16. CRKA		
ROBERT KOCH		DOBER GLAS, UGLED	IVAN ČARGO	DOMAČE M. IME =						
PRED-DYERJE RIMSKIH					CETINJE			MNOŽIN. OS. ZAIMEK		
UGODNE ŽIVLJEN. OKOLISČINE					KIS					
NAELEKTR. DELEC			SOSEDNJI ČRKI SIJ			NEPROFESIONALEC	DEL SRH (GORSKI)	RUBIDIJ	PLOD	
POJEM IZ NOVE MATEMATIKE							SLOW POKRAJINA			
KLICA, KAL				IME ČRKE M			KROGLA TEROKCI OSTANEK PRI SIRJE- NJU MEKA			
ANGL. POVRŠIN. MERA				ŽENIN OČE				FRAN DOMINKO NAVIGAC. NAPRAVA		
				TRODELNA KRONA TULJAVNO JEDRO					IVAN KRILOV	
	GL. MESTO NORVEŠKE	ŽIVAL, KI LETA	NASTRESJE NAD OGNJISČEM	OČE						
MEMBRANA				HERCEGOVEC SADNI SOK "TALISA"				DEL LADJE-DELNICE HODNIK POD ZEMLJO		
DEL ELEKTROMOTORJA						LESENA GRED			NATRIJ	
VULKAN. OTOČJE V TIRENSKEM MORJU						✓				
OČANEC				ALJA TKAČEVA		AMERIGO VESPUCCI		OPARIN ALEKSANDER		



# Bazooka Joe NAGRAJUJE

## BREZ ŽREBANJA



ZA NASLEDNJE  
ŠTEVILO NAGRADNIH

SLIČIC, KI SE KONČUJEJO S ŠTEVILKO

**5, 15, 25, 35** LAHKO DOBITE:

1 Edinstveno majico BAZOOKA JOE v vseh velikostih za 30 sličic



2 Za šolo in dom zanimiv pisalni set (nalivno pero, tehnični svinčnik, kemični svinčnik) za 25 sličic



3 Atraktivno BAZOOKA JOE žogo za 15 sličic



4 Sestavljivi model originalnega Rewell aviona za 14 sličic



5 10 letečih diskov s pištolo za 5 sličic



6 Dve okrasni nalepki BAZOOKA JOE za 3 sličice



7 BAZOOKA JOE fluorescenčna značka, nepogrešljivi razpoznavni znak prijateljev BAZOOKA JOE za 2 sličici

**Bazooka**

Nepoškodovane sličice pošljite na naslov: »BAZOOKA JOE« 2170. Ljubljana, Smartinska 154, 61000 Ljubljana. Naslov napišite čitljivo in točno s tiskanimi črkami, če pa ste kandidat za prvo nagrado, napišite še, katero izmed sledečih velikosti majice želite (8, 10, 12, 14, 16).