

3TIM

revija za tehniko
in znanostno
popolnost mladine
♦ november 1988
♦ 27. letnik
♦ cena 1500 drs

186671



papirnata vesoljska plovila

Žiga Leskošek

VESOLJSKA PUŠČICA

Potrebujete:

- lepilo za papir
- škarje
- sponka za papir
- ravnilo



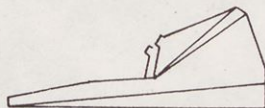
1. Prišite ali fotokopirajte vesoljsko plovilo. To storite seveda v primeru, če ne želite izrezati plovila iz revije TIM. Ker je idealna velikost tega plovila za okoli 20% večja od prikazanega načrta, vam predlagamo, da načrt v bližnji fotokopirnici povečate za 20%.

2. Temnejše ploskve na plovilu pobarvajte. Barvate lahko po lastni izbiri, lahko pa upoštevate, da je uradna barva tega plovila svetlo zelena, dve lisi na krilih, ki ju obroblja svetla črta, sta rdeči, kroga na obeh krilih pa sta rumene barve (skica 1). Zadnji del krilne zasnove, je enotne, svetlo zelene barve (skica 2). Skice od 1 do 3 so na strani 119!

3. Izrežite krilno zasnovo (skica 1) in trup plovila (skica 3). Zadnji del krilne zasnove (skica 25 ste pravzaprav že izrezali, ko ste izrezali krilno zasnovo. Naslikan je zaradi tega, da veste, da ga je potrebno enobarvno pobarvati. Naj vas ne moti, da je skica nekoliko širša in daljša od krilne zasnove, ki ste jo izrezali. S tem vas želimo spomniti, da zadnji del krilne zasnove še pred izrezovanjem pobarvajte nekoliko čez črto, ki je označena na skici 1 na krilni zasnovi, tako da ne bi slučajno ostala kakšna nepobarvana bela lisa. Ko ste izrezali oba pobarvana dela, vzemite krilno zasnovo, in zarežite po dveh kratkih neprekinjenih črticah, ki sta narisani na osrednjem nepobarvanem delu trupa, tako da boste dobili vreznini.

4. Pregarite krilno zasnovo po sredini navznoter, tako da osrednja črtkana linija ostane v sredini.

skica 4



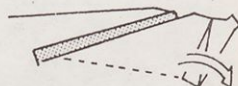
5. Pregarite krilno zasnovo po dveh preostalih črtkanih linijah na osrednjem delu trupa. Pregarite navzven, tako da bosta liniji vidni. Pri pregibanju bodite izredno natančni in uporabljajte ravnilo.

skica 5

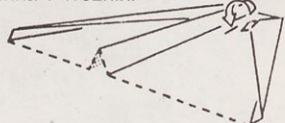


6. Zapognite obe črtkani liniji na vsakem krilu tako, da bosta liniji ostali vidni. Krilo je tako dobilo že svojo obliko, treba je samo še vstaviti oba zavihka v vreznini na nepobarvanem delu trupa, kot je razvidno na skici 1.

skica 6 preganite krilo



skica 7 vstavite zavihka v vreznini



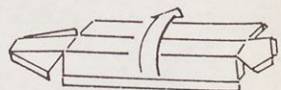
7. Zalepite osrednji pregib



skica 8

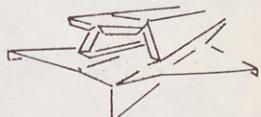
8. Pregarite pobarvani trup plovila po črtkanih linijah

skica 9



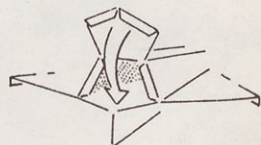
9. Prilepite trup plovila na krilno zasnovo. Lepiti začnite zadaj, vendar ne zalepite zadnjega pokrova trupa, in nato nadaljujte proti konici plovila.

skica 10



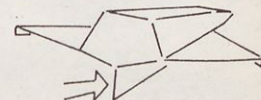
10. Zaprite in zalepite zadnji pokrov trupa.

skica 11



11. Pričvrstite sponko za papir na rep plovila, kot je razvidno s skice 12.

skica 12.



12. Tridimenzionalna skica vesoljske puščice je vidna na skici 13

skica 13.



TIM 3 ⁸⁸/₈₉

Izdaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6 ● Ureja uredniški odbor: Jernej Böhm, Jože Čuden, Andrej Jus, Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Anton Pavlovčič, Marjan Tomšič, Anka Vesel, Miha Zorec, Matjaž Zupan ● Odgovorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar ● TIM izhaja desetkrat letno ● Naročnina za prvo polletje je 7500 din, posamezen izvod stane 1500 din ● Revijo naročajte na naslov: TIM, Ljubljana, Lepi pot 6, p.p. 541/X, tel. 213-733 ● Tekoči račun: 50101-603-50480 ● Tisk: Tiskarna Ljudske pravice ● Revijo sofinancirajo: Raziskovalna skupnost, Kulturna skupnost, Izobraževalna skupnost in Skupnost za zaposlovanje Slovenije.

SLIKA NA NASLOVNI STRANI

Model motornega čolna z eksplozijskim motorjem 3,5 ccm, takoj po startu. Zaradi lažjega starta modela veliko modelarjev svoje čolne dobesedno »vrže« v vodo, saj se tako ohrani vztrajnost vrtenja elise ob stiku z vodo, model pa hitreje doseže polno hitrost. Seveda so takšni modeli zgrajeni iz posebnih epoksidnih vlaken, ki zdržijo vse zunanje obremenitve.

KAZALO

naš pogovor	81
TEKMOVANJE DV MODELOV ČOLNOV FSR	82
daljinsko vodenje	
TIM LXIII ALI MODELAR NA TERENU	85
IZDELAJMO DEBELO BERTO	86
prva igrača	
TOPLITNI STROJ – VRTEČA SE SPIRALA	88
modelarstvo	
KRILA IZ STIROPORA	90
RAKETOPLAN MUF	92
LU-2 Miniaturni model gumenjaka	94
MALI TIMOV ELEKTROTEHNIČNI PRIROČNIK 2	97
OBRAČALEC NAPETOSTI	89
ORLIČ 2	99
elektronika	
MERILNI INSTRUMENTI ZA MLADE ELEKTRONIKE 10	102
OPERACIJSKI OJAČEVALNIKI 1	105
DRUGA PLAT MATEMATIKE – 3	107
male železnice	
HIŠA, KI JO ŠE ZIDAJO	109
timova fantastika	
MATEMATIKI	112
na kratko	
SMRTNE PASTI NARAVE	115
timovi oglasi	118
zanke in uganke	120



naš pogovor

Ko takole iz meseca v mesec prebiram vašo pošto že kar nekaj let, me vedno znova preseneča, kako podobno razmišljate. Zato ni čudno, da se tudi moji odgovori pogosto ponavljajo in so morda včasih že kar monotoni. Pa kaj hočemo, življenje je pač sestavljeno iz ponavljanj, poglavito je, da se kljub temu ne naveličate pisati. Pa pogledimo kaj je stara, pardon novega.

Matjaž Roblek iz Medvod hvali revijo, le pri rubriki Modelarstvo ima pomisleke, da je premalo načrtov, posebej pogreša načrte čolnov in jadrnic. Priznati moram, da zadnje čase prevladujejo letalski modeli, zato mu obljubljam, da bo že v prihodnji številki objavljen načrt začetniške jadrnice. Kar pa zadeva načrt naprave za daljinsko vodenje se bojim, da je preobsežen, da bi ga lahko objavili v eni številki. Bi pa morda res kazalo ponoviti katerega od zelo uspešnih načrtov naprav za daljinsko vodenje, ki smo jih pred leti objavili v Timu. Še lepše bi seveda bilo, če bi si lahko privoščili samostojno izdajo takih načrtov, tako, da bi vse v zvezi s tem področjem našli na enem mestu. Gradiva imamo dovolj, le pri denarju se, posebej zadnje čase, zatika. Upam, da nam bo v letošnjem letu uspelo pripraviti samostojno knjižico zabavne elektronike. Matjažu želim, da bi še naprej s takim veseljem prebiral Tim pa veliko uspeha v šoli in pri prostočasnih dejavnostih.

Rafael Vončina iz Sežane se čudi kako da je tako pozno spoznal našo revijo, rad bi, da mu pošljemo letnik 86/87. Žal tega letnika nimamo več kompletne. Poslali mu bomo tiste številke, ki so še na voljo. V zvezi z daljinskim vodenjem pa velja zanj isto kot za Matjaža. In še: kaj pomeni kratica TIM. To je Tehnično Izobraževanje Mladine, kar sicer ni čisto nič skrivnostno, je pa zato elegantno in preprosto, pa še okrajšava imena obenem, če je komu ta razlaga ljuba.

Rudi ali Bogdan Svečko iz Slovenj Gradca mi je natresel kar celo tipkano stran vprašanj, ki se nanašajo na temo, ki ne sodi čisto v našo revijo. Zanima ga namreč cel kup reči v zvezi z zmaji, zmaji na motorni pogon in jadrnim padalstvom. To so vsekakor stvari, ki najbrž zanimajo še marsikoga izmed nas, vendar sodijo vse v okvir resnega jadrnega in letalskega športa, zato svetujem Rudi Bogdanu, da se obrne na letalski klub v Slovenj Gradcu, kjer kolikor vem, obstaja tudi sekcija za ultralight letenje.

Franc Lanjšček iz Puconcev sprašuje, če je mogoče popraviti tiskano vezje in kako. Seveda je mogoče, saj bi sicer marsikak na debuden elektronik že ob prvem poizkusu vrgel puško v koruzo in bi bila ta rubrika v Timu dosti manj brana, kot je, sodeč po vašem odzivu nanjo, v resnici. Kako, pa mu bo razložil in pokazal vsak malo izkušenejši elektronik, pa tudi v Timu bomo še letos nekaj spregovorili o tem.

Alešu Naredu iz Cerknice na kratko: napravi, ki ju omenja v svojem dopisu, sta načrtovani za gramofon in jih na druge akustične naprave ne gre priključevati, oziroma, mu to izrecno odsvetujem, da ne bo treba varčevati za nov kasetnik!

Zvone Popit z Loga pri Brezovici sprašuje, če lahko v Ljubljani kupi motorček za model gliserja. Njemu in vsem ostalim modelarskim začetnikom: oglasi naj se v naši trgovini Mladi tehnik. Njena naslova objavljamo v vsaki številki Tima.

Dušan Štrucl iz Maribora sprašuje, če je pri nas dovoljena predelava avtomobila v tako imenovano buggy izvedbo. Seveda je dovoljena, čemu bi sicer poleti na naših cestah videvali polno takih domišljjskih vozil. Seveda pa mora biti vozilo tehnično neoporečno, tako da ga je mogoče registrirati. S podatki o načrtih pa sem prepričan, da mu bodo radi ustregli pri reviji Avto ali morda tudi pri reviji SAM svoj mojster, pa tudi kakšen od samograditeljev mu bo gotovo rad priskočil na pomoč. Morda bi se za začetek oglasil pri znanem Ivanu Krambergerju, ki slovi poleg svoje dobrote tudi po znamenitem buggyju, ki ga je sam izdelal.

Boštjan Podvršček iz Kopra se je odločil, da se bo pričel resno ukvarjati z letalskim modelarstvom in kar videti je, da ne namerava ničesar prepustiti naključju. Nadrobil mi je cel kup vprašanj, na katera pa mu bom raje odgovoril v pismu, da ne bomo po nepotrebnem utrujali prekaljenih modelarjev z razlagami kakšna je kljuka (kljukica) pri jadralnem letalu, kako prekrivamo krilo in podobnim. Da pa medtem ne bo brez dela, mu svetujem, da lesene dele lepi kar z lepilom za les (Mekol ali Rivikol) ali pa z modelarskim lepilom.

Silvo Boršič in Andrej Ocepek iz Ruš naj za podatki, ki jih želita, pobrskata v Timu letnik 85/86, kjer bosta našla kompletne načrte za izdelavo sprejemnika pa tudi obilo drugih napotkov.

Andreju Černetiču z Loga pri Ljubljani se zahvaljujem za dobronameren čeprav nekoliko pozen popravek oziroma komentar k članku v 24. letniku Tima. Ob tej priliki naj povem, da smo veseli vsakega dopisa, v katerem nas opozorite na pomanjkljivosti v načrtih, da jih čimprej odpravimo, tako da nam tiskarski škrat ne bo delal preveč škode.

vaš urednik

Aleksander Lilik

TEKMOVANJE RADIJSKO VODENIH MODELOV ČOLNOV FSR

V začetku letošnjega šolskega leta, točneje 10. septembra, je Društvo modelarjev Ljubljane po koledarju tekmovanj za letošnjo sezono organiziralo odprto republiško prvenstvo FSR eksplozijskih in FSR elektro-brodarskih modelov, ki je štel tudi za državno prvenstvo.

Organizator je priredil posebno disciplino namenjeno mlajšim tekmovalcem, imenovano »NACIONAL«, v kateri je nastopilo kar štirinajst tekmovalcev. Omejitve v tej disciplini so samo te, da mora



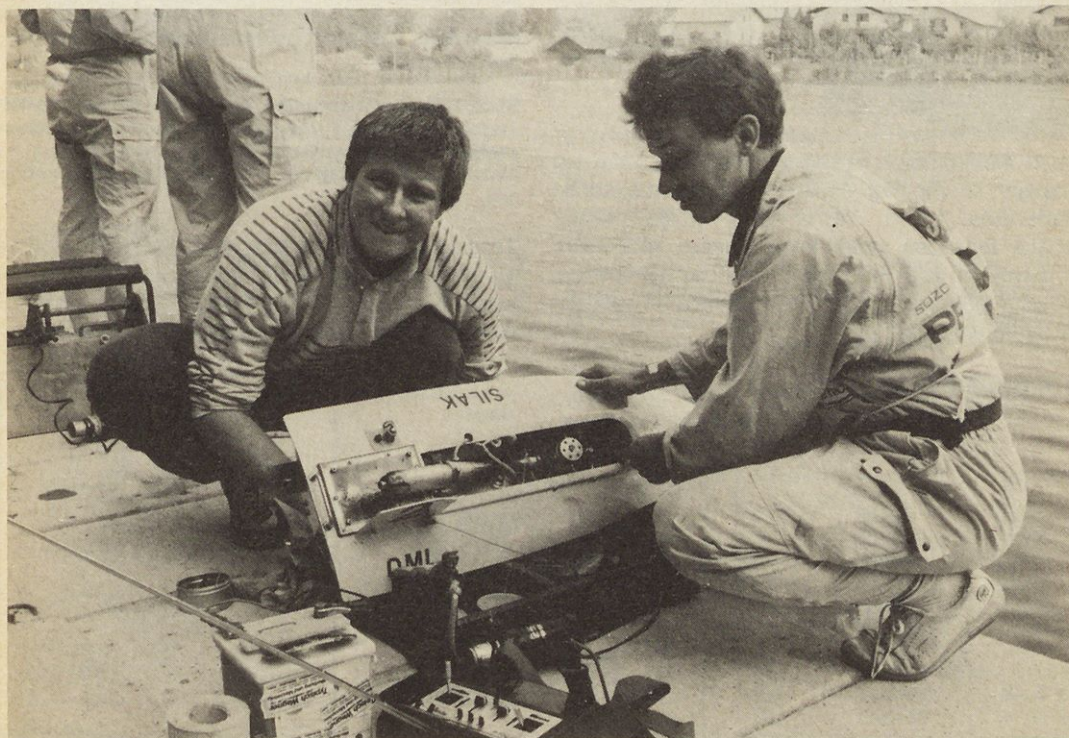
Slika 1. Tekmovalcev je bilo veliko, prav tako gledalcev. Modelarski klub odpira svoja vrata vsem ljubiteljem tega »norega« hobia, ki nudi poleg užitka tudi ogromno znanja o tehniki in hidrodinamiki.

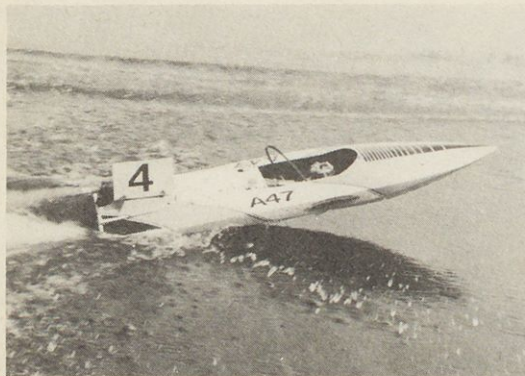


Slika 2. Nekako takole je videti start: atraktivno, za model nenevarno, za delovanje motorja koristno. Koristno pravim zato, ker motor pri letečem startu ohrani vztrajnost in takoj »zagrabi« s polno močjo.

Slika 3. Priprava modela, predvsem motorja, je na prvi pogled nezahtevno opravilo, vendar se med polurno dirko pokaže, komu le-ta deluje brezhibno in kdo je mojster svoje stroke.

Slika 4. Mlada tekmovalca Kosmač Tomaž (desno) in njegov mehanik na tekmovanju, Jamnik Tone, po uspehih še ne dosemeta najboljših, vendar jima vztrajnosti in volje ne manjka, kar je jamstvo za napredek.

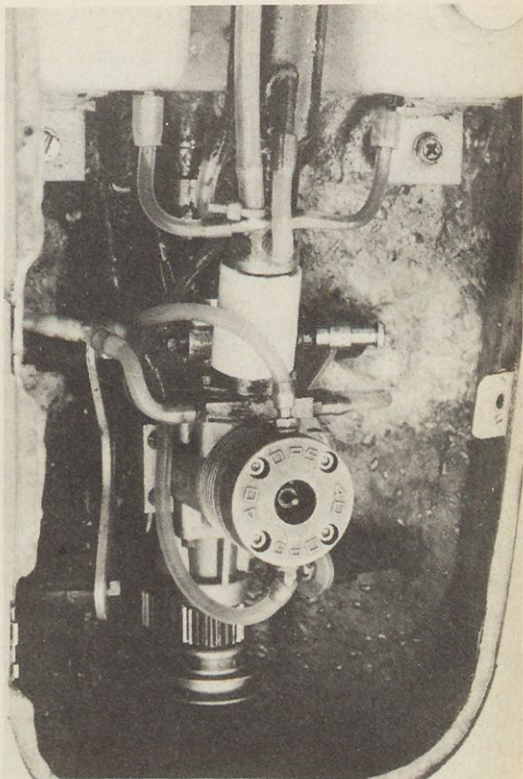




Slika 5. Najmočnejši razred FSR 15 cm³ so sanje mnogih osnovnošolcev, ki se ukvarjajo s to dejavnostjo, vendar pot do nje terja veliko znanja, odrekanj in predvsem denarja.



imeti elektromotor največ tri pole in ne sme biti napajan z več kot šestimi NiCd akumulatorčki kapacitete 1,2Ah. Te omejitve nudijo nekako enake možnosti vsem tekmovalcem, tudi tistim z plitvejšimi žepi in je tako uspeh na tekmovalstvu odvisen predvsem od kvalitete modela ter sposobnosti upravljanja z njim.

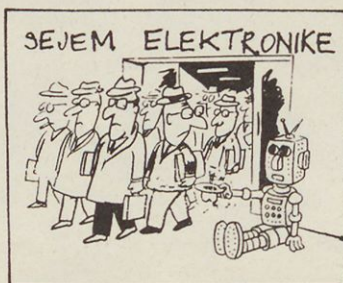
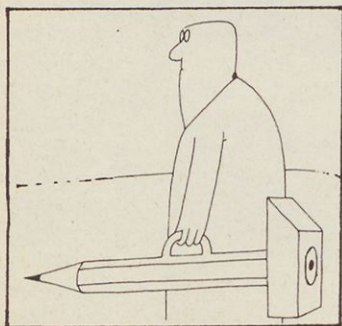


Slika 6. Tekmovalni čas enega teka FSR discipline traja 30. minut. V tem času je potrebno motor tudi nastavljati, zamenjati poškodovano eliso ali krmilo, dotočiti gorivo...

Slika 7. Pogled v strojnico. Motor OPS 6.5 cm³, 28 000 vrtljajev v minuti z vodnim hlajenjem ter zobniškim prenosom moči motorja na gnano os. Sistem za aktivno vodno hlajenje vključuje tudi resonančno cev.

Ta disciplina je zelo primerna prehodna stopnja k vrhunskemu modelarstvu in jo zelo priporočam vsem, ki ste se pričeli ukvarjati z RC čolni, pa še ne veste, kaj naj bi bil vaš prvi tekmovalni model.

TRI BREZ BESED





Jan Lokovšek

daljinsko vodenje

TIM LXIII ALI MODELAR NA TERENU

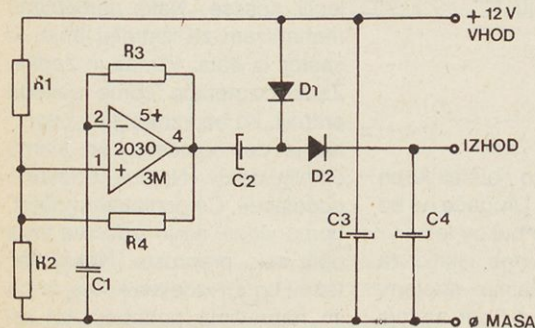
Uvod

Ko sem se na terenu znašel v položaju, da nisem mogel napolniti akumulatorčkov, sem si dejel: nekaj bo treba storiti. Imel sem letalski model, ki ga je poganjalo 10 celic NiCd baterij (12V). Oba seta sem porabil v dveh urah od poligona do doma (220 V!) pa je bilo obupno daleč. Ni kaj, z letenjem je bilo konec, čeprav so se pogoji za jadranje takrat šele dobro razvili. Človek bi se požrl od jeze. Podobnih situacij vam našteje vsak modelar kolikor hočete. Poleg tega so tu še tekmovanja vseh vrst in podobna presenečenja, ko je treba napolniti pogonske ali druge baterije v zelo kratkem času, npr. v eni uri.

Rezultat moje zadrege je TIM LXIII, ki izkorišča za izvor kar 12 V akumulator vozila ali pa štartni akumulator. Navadno zadošča 12 V za polnjenje le 7 NiCd celic; za več pa je ta napetost premajhna in jo moramo dvigniti.

Opis delovanja

TIM LXIII je dvojlilnik napetosti, ki napetost izvora (12 V) skoraj podvoji. Kasneje bomo videli, zakaj »skoraj«. Tako omogoča polnjenje vseh do 12 celic, ki jih lahko napolni v eni uri. Njegova shema je na sliki 1.

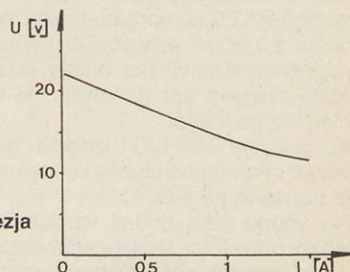


Sl. 1 Shema dvojlilnika TIM LXIII

Srce naprave je integrirano vezje-NF ojačevalnik TDA 2030 ali podoben, ki sem ga vezal kot generator pravokotnih impulzov. Ta niha s frekvenco približno 3000 Hz. Na izhod ojačevalnika priključimo dvojlilniško vezje, ki ga tvorita še diodi D1 in D2 ter kondenzatorja C2 in C4. Taka vezava da pri 12 V napajanju v praznem teku (neobremenjena) približno 21 V. Teoretično bi jih bilo 24, če na diodah ne bi bilo padcev napetosti in bi tudi ojačevalnik dajal polno napetost. Višja frekvenca nihanja (3000 Hz) omogoča uporabo manjših vrednosti elektrolitskih kondenzatorjev, kot smo jih vajeni iz omrežnih usmernikov, kjer je frekvenca izmenične napetosti 50 Hz.

Izhodna napetost našega vezja z obremenitvijo seveda upada, vendar pa ne more biti nikoli manjša od okrog 10V zaradi diod D1 in D2.

Ovisnost izhodne napetosti od obremenitve podaja slika 2.

Sl. 2 Lastnosti vezja
TIM LXIII

Izbira materiala

Integrirano vezje je 12 W NF ojačevalnik TDA 2030. V bistvu bi bil dovolj dober tudi kakšen drug tip, lahko tudi močnejši. Zanj moramo imeti dovolj veliko hladilno rebro (8 cm²). Diodi D1 in D2 sta univerzalni silicijevi 3A diodi npr. 1N5401, 1N5402 ipd.

Elektrolitski kondenzatorji imajo kapaciteto od 250 do 1000 µF, delovna napetost je 15 V razen za C4, katerega napetost znaša 25 V ali več.

Upori so Iskrini, moči 1/4 W.

Gradnja

Gradimo lahko v tehniki tiskanega vezja, ni pa nujno. Ploščica enostransko kaširanega vitroplasta ima mere 50 × 95 mm, saj je na njej predviden tudi prostor za elektrolitske kondenzatorje. V merilu 1:1 jo prikazuje slika 3.

Naredimo tabelo vrednosti in vezave posameznih sestavnih delov vezja za ploščico.

TABELA I

Element	Sponka 1	Sponka 2	Vrednost	Opomba
R1	6	7	36 kΩ	Iskra
R2	8	9	56 kΩ	Iskra
R3	10	11	56 kΩ	Iskra
R4	12	13	12 kΩ	Iskra
C1	14	15	15 nF	Iskra
C2	16	17	500 µF/15 V	+ na 16
C3	18	19	250 µF/15 V	+ na 18
C4	20	21	1000 µF/25 V	+ na 20
D1	22	23	1N5401	K na 22
D2	24	25	1N5401	K na 24

Integrirano vezje TDA 2030

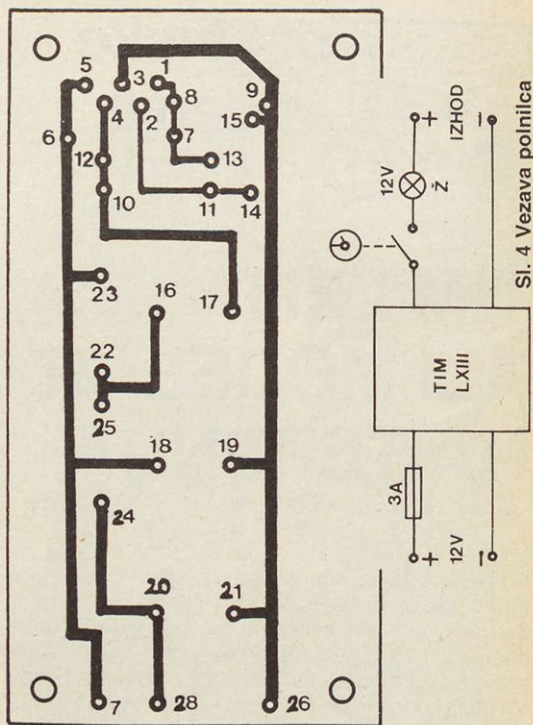
Priključek	1	2	3	4	5
Sponka	1	2	3	4	5
Priključek	Sponka Opomba				
Ø	26	masa, minus pol napajanja, minus pol izhoda			
+ 12 V	27	plus pol napajanja 12 V			
+ 20 V	28	plus pol izhoda, ca 20 V v praznem teku			

Na ploščici sem predvidel montažo elektrolitskih kondenzatorjev za pokončno montažo. Če imate na voljo drugačne izvedenke, si morate ploščico malo prirediti.

Vrstni red montaže sestavnih delov ni posebno važen, paziti pa je potrebno na plus sponke elektrolitskih kondenzatorjev in katode diod. Integrirano vezje TDA 2030 moramo hladiti, posebno če bomo delali z večjimi tokovi. Če nameravate montirati napravo v kovinsko ohišje (škatlo), lahko TDA 2030 privijete kar na ohišje, ki tako nadomešča hladilno površino.

Ko je vezje TIM LXIII izdelno, ga je potrebno še vezati tako, da bo služilo kot polnilec. Taka vezava je narisana na sliki 4.

Na vhodu smo dodali varovalko, »bogatejši« si lahko privoščijo še signalno lučko, npr. svetlečo diodo za indikacijo prisotnosti vhodne napetosti. Na izhodu imamo žarnico predvsem kot zaščito (omejevanje toka) pri kratkem stiku in morda še signalno uro (do 120 minut) s prekinjevalnim kontaktom. Moč žarnice izberite glede na kapaciteto baterij, ki jih želite polniti; vrednosti so od 15 do 55 W.



Sl. 3 Slika ploščice tiskanega vezja v merilu 1:1

Kratek stik izhodnih sponk brez žarnice bi sicer »pobral« diodi D1 in D2. Če pa se zmotite in narobe priključite napajalne sponke, t.j. plus in minus, »gre« le varovalka; če te ni, pa integrirano vezje! Toliko v premislek!

IZDELAJMO »DEBELO BERTO«

Po reviji FARDASE' priredil Vili Prinčič

Po balisti in katapultu, je na vrsti tretje zgodovinsko orožje. Tokrat gre za topič, ki ga bomo imenovali »Debela Berta«. Igračka je vsa iz lesa, razen jeklene vzmeti, ki bo pomagala pri izstreljevanju.

Naš top je sestavljen iz treh delov:

1. Cev z mehanizmom za izstreljevanje
2. Podstavek
3. Kolesa in osi

Izdelava topa je sicer preprosta, na nekaj težav bomo naleteli le pri izdelavi cevi. Tu si bomo morali pomagati s stružnico. Drugače ne bo šlo. Zaradi trdnosti bo najbolje, če za cev uporabimo bukov les.

Ko je zunanjšina končana, moramo skozi cev izvrtati luknjo za izstrelke. Pri tem opravi si bomo pomagali z vrtnim strojem, pritrjenim na stojalo. Prvih 15cm naj bo premer luknje 1,8cm, zadnja 2cm pa 0,9cm.

V sredini cevi bomo levo in desno izvrtali luknje, v katere bomo zalpili nosilce. Nato namestimo mehanizem za izstreljevanje, ki sestoji iz bata, vzmeti in zadka. Zadek izmetača bomo seveda pritrdili, ko bo vzmet že v cevi.

Ko je cev končana, se lotimo ostalih delov. Najprej izdelamo podstavek. Če pogledamo načrt, bomo videli, da je izdelava tega dela zelo preprosta. Nekaj več težav bo pri izdelavi koles, ki pa jih napravimo podobno kot pri balisti in katapultu. Načrt sicer



prva igrača

Franč Divjak

TOPLOTNI STROJ – VRTEČA SE SPIRALA

Izdelajmo preprost toplotni stroj – vrtečo se spiralo!

Pri delu bomo potrebovali kos tanjšega kartona, kos poljubnega lesa, leseno palico, buciko, škarje in risalni pribor.

Na karton s šestilom narišemo spiralo (polžasto zavito črto) in jo s škarjami izrežemo.

$\overline{AB} = 1,5\text{cm}$

S šestilom odmerimo razdaljo $\overline{AB}$, ga zabodemo v točko A in narišemo prvi spodnji polkrog. (polna črta).

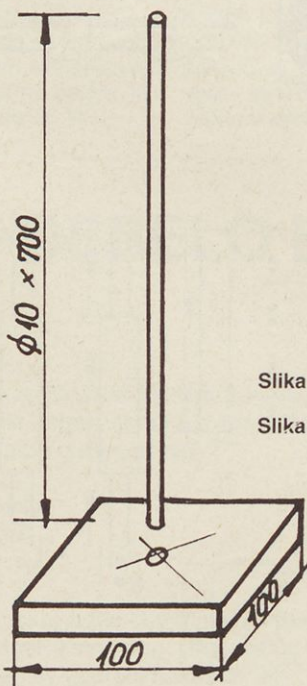
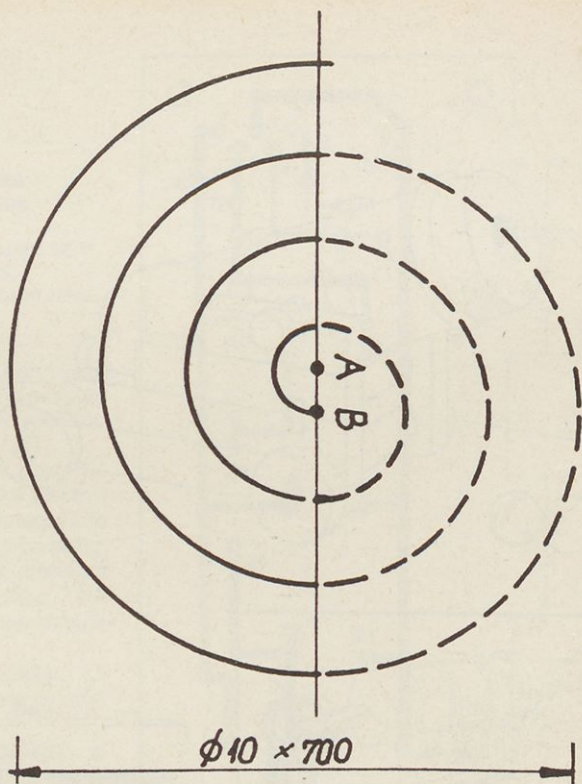
Konico šestila prestavimo v točko B, odmerimo razdaljo $2\overline{AB}$ in narišemo zgornji polkrog (črtkana linija), ki je večji od prejšnjega.

Iz vsake točke narišemo po tri ali štiri polkroge, tako da skupaj tvorijo spiralo.

Podstavek z osjo izdelamo tako, da v kos lesa izvrtamo luknjo s premerom 8–10mm in vanjo pokončno pritrdimo leseno palico z dolžino 50 do 100cm.

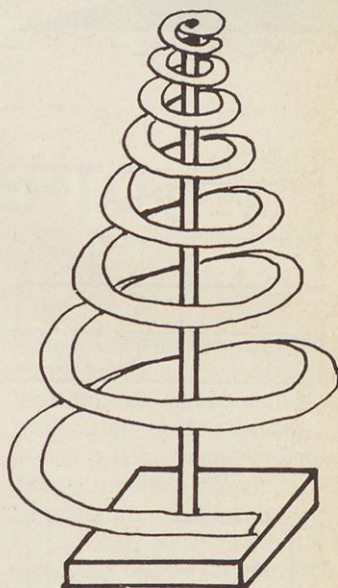
V vrh palice zabijemo iglo ali buciko – tečaj, nanjo pa postavimo spiralo tako, da se z lahko vrti. Preizkusimo delovanje vrtačke nad toplim radiatorjem.

Slika 1



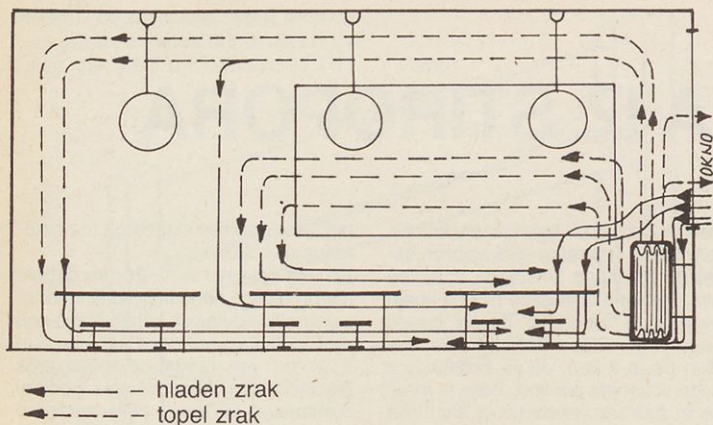
Slika 2

Slika 3



1. Ugotovi SMER VRTENJA SPIRALE! Ali se lahko vrti tudi v nasprotni smeri in v katerem primeru?

2. Postavi toplotni stroj na mizo, na radiator pri zaprtem oknu in na radiator pri odprtem oknu! Od česa je odvisna HITROST VRATENJA in zakaj se ta spirala sploh vrti?



Gibanje zraka v prostoru

Ker se bližajo hladnejši jesenski ter zimski dnevi, bo potrebno bivalne in delovne prostore doma in v šoli ogrevati. SONČNE TOPLOTE si tako ometamo vedno manj, zato pa nam ogrevanje omogoča toplota, ki nam jo da-

jejo premog, drva, kurilno olje, elektrika itd., po radiatorjih se pretaka vroča voda, ki TOPLOTNO ENERGIJO oddaja v prostore. Ponazorimo, SMER GIBANJA TOPLEGA in HLADNEGA ZRAKA v učilnici!

Črtkane ZRAČNE TOKOVNICE ponazarjajo topel zrak, tokovnice, narisane s polno črto, pa hladen zrak. SMERI ZRAČNIH TOKOV so označene s puščicami.

Gibanje zraka je še posebej izrazito v bližini toplotnega vira ter okna, kjer je tokovnic največ. Upoštevati moramo, da je topel zrak LAŽJI od hladnega. Posledica tega je, da se tople zračne mase DVIGAJO, hladne pa SPUŠČAJO. Nekaj neizkoriščene toplote nam uide skozi okna, v zameno za to pa priteka iz zunanosti v prostor hladen zrak. Ne samo z vrtečo se spiralo, tudi s preprosto VETRNICO iz papirja lahko preverimo naše trditve, le da preizkus opravimo pri priprtem oknu.

Pozimi bomo potrebovali tudi tople nogavice in obutev, saj se večji del hladnih zračnih mas nahaja prav pri tleh.

KLASIKI FANTASTIKE

V zbirki s tem naslovom, ki jo izdaja Tehniška založba Slovenije, je izšla nova knjiga, ki dopolnjuje že izdana dela Julesa Verna in H.G. Wellsa. To je:

Bram Stoker

Drakula

Drakula, roman v obliki pisem in dnevniških zapisov, ki ga je ob koncu prejšnjega stoletja (leta 1897) napisal irski pisatelj Abraham Stoker, je vzorec za poznejša dela o romunskem grofu Drakuli, ki je postal vampir, neomejeni gospodar temnih in zlih sil noči, volkov, netopirjev in podgan. Napeta in prigod polna zgodba se dogaja v romunski pokrajini Transilvaniji in v Angliji, kjer glavni junaki ob pomoči nizozemskega zdravnika Van Helsinga na koncu vendarle izvojujejo zmago nad Drakulo in njegovimi pomočniki.

Knjigo je prevedel Boris Verbič, ilustriral Božidar Grabnar, opremil pa Matjaž Schmidt. Naročniki Tima jo lahko kupijo z 20 % popustom.

modelarstvo



KRILA IZ STIROPORA

Stiropor je danes tudi v modelarstvu zelo uporabljan material. Vedeti pa moramo, da vsi tipi stiropora niso primerni. Najboljši je tisti s težo 20–25 kg/m³ s kompaktno in fino granulacijo. Tak stiropor je mogoče zelo dobro rezati s toplo žico.

Nabavimo si torej stiroporne plošče debeline 40 do 50 mm.

Žaga za stiropor

Za rezanje stiropora rabimo posebno žago, ki pa nima nič skupnega s tradicionalnimi žagami. Naša žaga se sestoji iz loka in jeklene žice visoke upornosti. Podrobnosti tega orodja lahko vidimo na sliki 1.

Za izdelavo žage rabimo smrekove deščice presekom 45 × 18 mm. Bolje je, da si kar takoj izdelamo dve žagi in sicer eno dolgo okrog 50 cm (za repno krilo in za končnike), drugo pa dolgo 1–1,20 m (za osrednje dele krila). Rezanje daljših kril ali preprosto opravilo, zato priporočamo rezanje vsake polovice kril ali vsakega predela kril posebej. Žica naj bo debela 0,4–0,5 mm. S pomočjo transformatorja jo segrejemo z električnim tokom. Najbolj prikladen je transformator z različnimi izhodi od 20 do 40 V in močjo 250–500 W.

Da dobimo pravilno toploto žice moramo v žago vgraditi reostat. Kako dobimo pravilno toploto? Eden od načinov je tale: v zatemnjeni sobi vključimo žago in večamo napetost dokler žica ne zažari. Nato napetost znižamo do točke, ko žarenje izgine. To je idealna toplota za rezanje stiropora. Preden pa začnemo z izrezovanjem kril, je bolje, da napravimo nekaj poizkusov na kosih odpadnega stiropora. V žago vgradimo tudi stikalo, da jo lahko ob vsakem trenutku izključimo. Napak bi namreč bilo imeti žago vključeno, ko z njo ne delamo. Na ta način bo žica trajala precej dlje. Paziti moramo, da je pri delu žica vendarle dobro napeta. Zato žagi dodajmo dovolj močno vzmet, ki bo žico držala napeto.

Pomožne šablone

Žago smo si torej izdelali in jo preizkusili. Na vrsti so šablone, ki nam

bodo v pomoč pri izrezovanju kril. Pri tem lahko izberemo dva načina; šablone iz vezane plošče ali iz aluminija. Šablone iz vezane plošče imajo seveda to prednost, da jih hitreje napravimo. Slaba lastnost takih šablon pa je v tem, da jih žareča žica žage sčasoma pokvari. Bolje je torej, če si šablone izdelamo iz aluminija (debeline 1,5–2 mm).

In kako si napravimo natančne šablone? V razmerju 1:1 najprej narišemo načrt vseh sklepnih profilov (reber), stičiščnega rebra, možnih zavojev ali lomov in končnikov. Narišane profile pa moramo nekoliko »popraviti« s tem, da na notranji strani originalnega profila zarišemo še eno črto. Ta črta naj bo oddaljena od prve toliko, kot znaša debelina prevleke krila minus 0,5 mm. Npr.: krila jadralnih letal prekrivamo z balsovim furnirjem debeline 1,5 mm. Notranja črta bo torej sledila profilu v razdalji 1 mm (1,5–0,5 = 1 mm). Razlog je preprost; med rezanjem stiropora z žico, debelo 0,5 mm, se nekaj stiropora stopi in zato bi krilo postalo pretanko. Tako izdelane načrte zalepimo na 2 mm vezano ploščo ter jih s pomočjo reziljače izrežemo. Tako dobljene dele z brusnim papirjem dobro zgladimo. Ta profilna rebra so osnova za kasnejše šablone.

Zdaj je na vrsti izdelava aluminijških šablon. Pri tem rabimo aluminijško ploščo deb. 1,5–2 mm, ki pa mora biti vsaj 60 mm daljša od profila, in sicer 30 mm ob čelnem vhodu in 30 mm ob izhodu. Aluminijasta plošča naj ima vsaj eno stranico popolnoma ravno. Od roba le-te s pomočjo žebila v razdalji 10 mm zarišemo ravno vzporednico. Nanjo potem postavimo naše profilno rebro (tisto zmanjšano) in na aluminij zarišemo hrbtno oz. zgornjo stran bodočega krila. Isto napravimo na drugem kosu aluminija, le da tokrat zarišemo spodnjo stran bodočega krila. Z reziljačo nato izrežemo obe aluminijški šablони, nakar jih s pilo in brusnim papirjem zgladimo. Če si hočemo izdelati pravokotno ali pa trapezasto obliko krila, bomo rabili samo dva para šablon, in sicer en par za stičiščno rebro, drugi par pa za končnico krila. Za dvotrapezno obliko krila potrebujemo 3 pare šablon. Pri tem bomo rezali vsako polkrilo pose-

bej, tudi v primeru kratkega in pravokotnega krila.

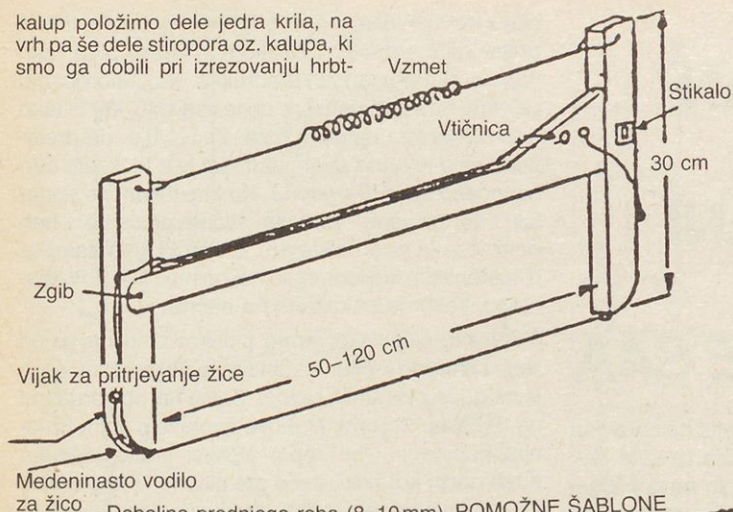
Po tem opravi si na 20 mm debelo iverno ploščo narišemo tloris krila ter s pomočjo kovinskih kotnih členov na ploščo z vijaki pritrdimo šablone – in sicer na vse prelomne točke krila (stičišče, lom, končnik). Na podlagi narišanega tlorisa si nato izrežemo kose stiropora in to po en kos za vsak del krila. Pri tem moramo paziti, da je stiropor za kakih 8–10 mm ožji od bodočega krila, kajti na čelni del krila bomo naknadno prilepili prednjo leseno letvico. Dolžina kosa stiropora pa mora biti povsem enaka razdalji med dvema aluminijškima šablonoma. Stiropor torej stisnemo med dve šablони ter ga obežimo, da se med rezanjem ne bi premikal. Prvi rez je namenjen hrbtni ploskvi krila. Ko je končan, prenesemo stiropor na šablono za izrezovanje spodnje ploskve krila.

Vse to lahko opravi ena oseba. Bolje pa je, če sta dva, predvsem, če izrezujemo daljša krila. V tem primeru na aluminijške šablone narišemo številke od 1 do 10 (glej sliko št. 2). Sodelavca primeta žago vsak na svoji strani in žarečo žico postavita na začetni (vhodni) rob šablon. Na povelje enega od sodelavcev oba hkrati pričneta z rezanjem. Med rezanjem prvi sodelavec odčitava številke, drugi pa pazi, da istočasno tudi na njegovi strani žica doseže klancane številke. Na ta način bo rez povsod enakomeren, kar zlasti velja pri izhodu. Ko se bližamo izhodu, s pomočjo stikala lahko zmanjšamo toploto žice. S tem preprečimo, da se najtanjši del krila stopi.

Zaključna dela pri jedru krila

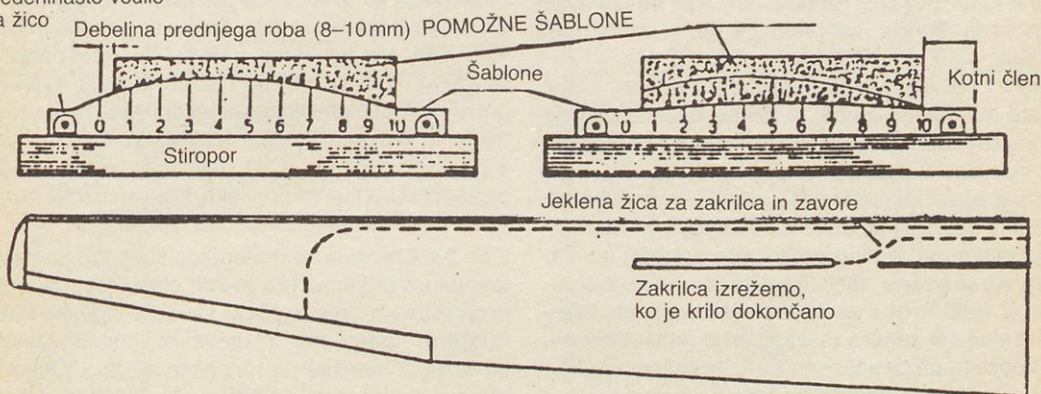
Za primer vzemimo izdelavo krila modernega jadralnega letala z dvotrapezasto obliko. Najprej zlepimo vse dele iz stiropora, da bomo kasneje vgradili vse mehanizme in s končnim prekritjem dobili krilo kot zaključeno celoto. Za hitro in kvalitetno lepljenje rabimo lepilo EPOXY 5 min. Na delovno mizo najprej pritrdimo vse dele stiropora, ki so nam ostali pri izrezovanju spodnje ploskve krila. S tem dobimo popoln kalup spodnje ploskve krila. Na ta

kalup položimo dele jedra krila, na vrh pa še dele stiropora oz. kalupa, ki smo ga dobili pri izrezovanju hrbt-



nega dela krila. Dele jedra seveda zlepimo skupaj, vendar moramo paziti, da se ne zalepijo na kalup, kajti tako bomo uničili kalup in krilo.

Jedro krila je torej stisnjeno med dva kalupa in na ta način bo krilo dobilo najbolj natančno obliko. Počakamo, da se lepilo posuši, nakar je krilo pripravljeno za nadaljnjo obdelavo. Če smo si zamislili model z zakrilci, moramo sedaj vgraditi cevko, po kateri bo tekla jeklena žica. S pomočjo vrtalnega stroja in rezkala (3mm) v krilo izrežemo primerno ležišče, v katerega bomo vtisnili cevčico. Pri tem moramo paziti, da cevka nima ostrih zavojev, sicer bo žica težko polzela skozi. Po tem opraviu lahko po potrebi vgradimo še aerodinamične zavore (glej sliko 3). ŽAGA ZA STIROPOR



KLASIKI FANTASTIKE

V zbirki s tem naslovom, ki jo izdaja Tehniška založba Slovenije, je izšla nova knjiga, ki dopolnjuje že izdana dela Julesa Verna in H.G. Wellsa. To je:

Arthur Conan Doyle **Izgubljeni svet**

Roman Izgubljeni svet A. C. Doylea, ki je izšel tik pred začetkom prve svetovne vojne (1912), govori o angleški znanstveni odpravi, ki jo vodi profesor Challenger v džungle Amazonke. Tam odkrijejo še povsem ohranjen prazgodovinski svet, naselje z dinosavri, pleziosavri, opicnjaki in pritlikavimi ljudmi, ki se na življenje in smrt bojujejo z opicami. Angleži se po številnih nevarnih dogodivščinah, obogateni z novimi spoznanji o človeški zgodovini, vrnejo domov. Avtor Izgubljenega sveta je Arthur Conan Doyle, znameniti »oč« slovitnega detektiva Sherlocka Holmesa.

Knjigo je prevedel Boris Verbič, ilustriral Božidar Grabnar, opremil pa Matjaž Schmidt. Naročniki Tima jo lahko kupijo z 20 % popustom.

Bojan Rambaher

RAKETOPLAN MUF -TEKMOVALNI MODEL KATEGORIJE S4A

Pred začetkom gradnje načrt povečajte na naravno velikost in iz trdega risalnega papirja izrežite šablone krila, višinske repne ploskve in navpičnega smernega krmila, ker vam bo to v veliki meri olajšalo delo.

Trup 1 z nosilcem motornega kontejnerja izrežite iz dobro obrušene, trdne in lahke balse debeline 4 mm. Dele zlepite z ustreznim lepilom za balso. Ko se trup posuši, ga od odtočnega roba krila proti repu s strani enakomerno zbrusite na debelino 2,5 mm. Ves trup zgladite s čim finejšim smirkovim papirjem in ga štirikrat prelakirajte s čistim nitrolakom. Ko se posuši, vsako plast laka narahlo prebrusite. V izdelan trup naredite zarezo za utež determalizatorja in zarezo za vodoravno repno ploskev, na koncu trupa pa poševno zbrusite stojno površino loputke višinske vodoravne repne ploskve.

Levo in desno polovico krila 2 izrežite s pomočjo šablone iz predhodno obrušene lahke balsove deščice debeline 5 mm. Če nimate deščice s širino 70 mm, trdno zlepite dve ožji deščici. Ko se lepilo posuši, nalepite na naletni rob lipovo ali smrekovo letvico prereza 3 x 4 mm.

Iz vezane plošče debeline najmanj 1,5 mm ali aluminijeve pločevine enake debeline izrežite in zbrusite šablono profila sredinskega in končnega dela krila, kar vam zagotavlja, da bo profil krila tudi pri začetnikih enakomeren po vsej dolžini. Šablono z žeblički s strani pritrdite na napol izdelano polovico krila in profil po šablonah obdelajte najprej z obličem za balso, nato pa z brusnim papirjem zrnatosti 200 do 240, ki ste ga nalepili na raven, trden kvader iz lesa, da ga boste lažje držali in bo obrušena plast bolj enakomerna. Enako napravite z drugo polovico krila. Konca kril zarezite in natančno zbrusite v pravilno obliko. Nazadnje krilo še enkrat zgladite z najfinejšim smirkovim papirjem. Zbrušeni polovici krila prelakirajte enako kot trup. Če imate pri roki tanek barvni papir za prevleke, lahko z njim prelepate krilo. V tem primeru ga najprej prelakirajte s čistim nitrolakom, prebrusite in prile-

pitate z lepilnim nitrolakom. Nato krilo ponovno trikrat prelakirajte s čistim nitrolakom in vsako plast laka nadvse skrbno narahlo prebrusite. Ne priporočamo pa vam, da s papirjem prelepate vse krilo, ker bi tako preveč narasla njegova teža. Zadostuje, da prelepate samo naletno stran tako, kot je s točkasto črto označeno na krilu v načrtu. Ko ste dokončno obdelali obe površini, zbrusite stične površine obeh polovic krila pod ustreznim kotom in krilo zalepite z acetonskim lepilom. Krilo naj bo nekoliko privzdignjeno, kakor je prikazano na načrtu.

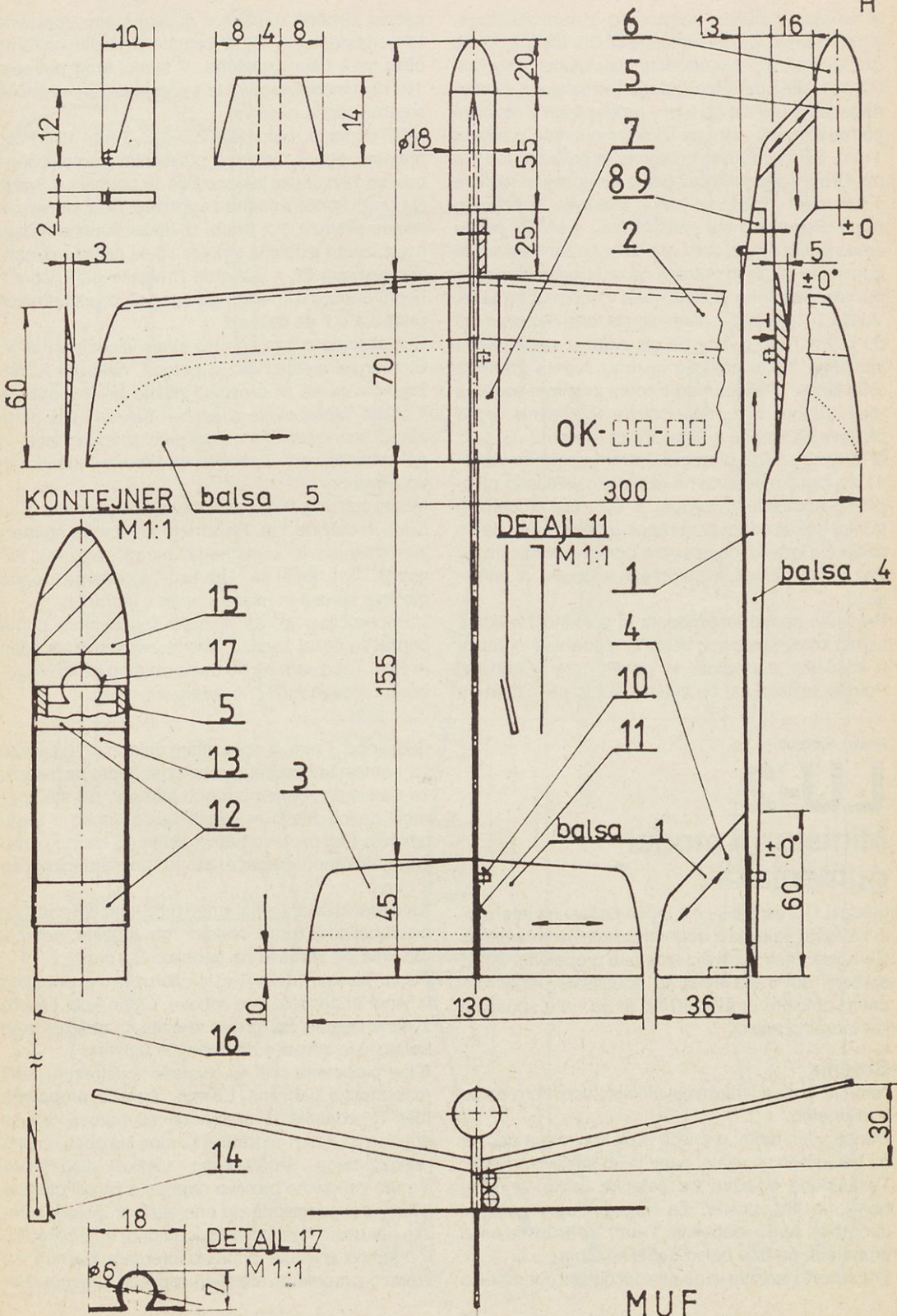
Vodoravno višinsko repno ploskev 3 in navpično repno smerno krmilo 4 izdelajte iz lahke balse, če je le mogoče z zrcalnim rezom. Balsa naj bo zbrušena na debelino 1,5 mm. Robove zaoblite s finim brusnim papirjem. Obe repni ploskvi prelakirajte na enak način kot krilo, in če ste glavno krilo prelepili z barvnim papirjem, enako storite še z repno ploskvijo. Tudi na njej smo s točkasto črto označili površino, ki bi jo bilo po našem mnenju najbolje prevleči. Z izdelane vodoravne repne ploskve z ravnilom in britvico odrežite loputko in rob zaoblite z brusnim papirjem. Oba dela nato zopet spojite s trakom iz papirja za prevleke, ki ga na gornjo stran obeh delov prilepite z lepilnim nitrolakom.

Cev 5 kontejnerja za motor izdelate tako, da navijete na trn premera 18 mm štiri plasti rjavega lepilnega traku ali pa tri plasti steklene tkanine teže 30 gr/m², zalepljene z drevesno smolo. Cevko obrusite in obrežite na natančno dolžino. Če je iz papirja, jo prelakirajte s čistim nitrolakom in skrbno prebrusite.

Glavico 6 izstružite na vrtnem stroju iz balsovega kvadra in ji z dolbljenjem zmanjšajte težo. Izdelano glavico nalepite na cev kontejnerja. Balsovo glavico in papirnat cev zakitajte, prelakirajte in gladko zbrusite. Prebarvate jo lahko z barvnim nitroemajlom žive barve.

Na gornjem robu nosilca z brusnim papirjem, ki ste ga navili na trn premera 18 mm, zbrusite žleb. Pazite, da boste obdržali kot nastavitve kontejnerja 0°. Kontejner prilepite na nosilec. V zarezo na trupu vlepate višinsko repno krmilo tako, da se bo loputka premikala. Nato prilepite krilo in nazadnje še navpično smerno repno krmilo. Vse dele lepate nadvse skrbno. Med sušenjem lepila neprestno preverjajte medsebojni položaj posameznih sestavnih delov. Ko se vsi deli dobro posušijo, vse spoje še enkrat prelepate z epoksidnim lepilom in zaoblite vse stike, kjer se stikata dva sestavna dela.

Sredino krila zavarujte pred škodljivim delovanjem žgočih izpušnih plinov tako, da jo prelepate s tanko samolepilno folijo 7. Na mestu, kjer je pritrjena utež determalizatorja, enako napravite s trupom, da se od vžigalnika ne bi ožgal.



V zarezo v trupu, namenjeno determalizatorju, z epoksidnim lepilom zalepite ohišje uteži 8, ki ste ga izdelali iz aluminijaste pločevine debeline 0,5 mm. Utež determalizatorja 9 izdelajte iz svinčene traku (dobite ga tudi v prodajalnah z ribiškimi potrebščinami), vanj pa izrtajte odprtino premera 1 mm. Skozi odprtino potegnite in privežite močno nit. Drugi konec niti zalepite z acetonskim lepilom v kot med vodoravno repno ploskvijo in koncem trupa. Pozor! Ko ste potisnili utež v ohišje, nit ne sme viseti iz njega. Utež drži v ohišju zanka iz tanke gumijaste niti, ki jo pritrdite na odščipnjene jeklene bucike, vtaknjene in zalepljene v trup nad ohišjem. Vodilo 10 izstrižite iz aluminijaste folije debeline 0,3 do 0,5 mm, po potebi pa ga zvijte iz papirnatega lepilnega traku, najbolje na trnu svedra premera 5 do 6 mm. V vogal med trupom in krilom oziroma med trupom in trdnim delom vodoravne repne ploskve ga vlepajte z epoksidnim lepilom.

Iz jeklene strune premera 0,4 mm upognite vzmet 11 za loputko vodoravne repne ploskve in jo prilepite z epoksidnim lepilom v kot med trupom in trdnim delom vodoravne repne ploskve tako, da bo pritiskala loputko ob poševno odrezan konec trupa. Pozor. Del vzmeti, ki se prilega k loputki, ni prilepljen!

Preverite somernost modela in pravilnost medsebojnih kotov sestavnih delov in model uravnajte s koščkom plastelina, ki ga vtisnete v glavico. Položaj težišča naj bo takšen, kot je prikazano na

načrtu. Drobne napake v gladkem letu odpravite tako, da dodajate ali odvezimate plastelin, oziroma pilit utež determalizatorja. V letalni krog polmera 10–15 m model naravnate s premikanjem navpične smerne repne ploskve.

MUF poganja motor RM 2,5–1,2–3 (del 13). Pred poletom obenj njemu s plastičnim samolepilnim trakom 12 nalepite jekleno žico 18 premera 0,3 mm. Na drugi konec pritrdite zagozdico 14 iz smrekove letvice prereza 5 x 3 mm. Iz tanke tkanine naravnega izvora izdelajte strimer 15, ki naj ima dimenzije najmanj 26 x 300 mm. Privežite ga k vzmetnemu očescu 17, ki ste ga upognili iz jeklene žice premera 0,7 do 0,9 mm.

Oko stisnete in ga z zgornje strani vtisnete v motor. Strimer na mestu, kjer je pritrdjen, nekoliko navlažite, da se ne bi prežgal, zložite ga in potisnite v ohišje. Motor ovijte z lepilnim trakom tako, da bi zaradi lastne teže ne mogel pasti iz kontejnerja, in ga potisnite vanj. Zagozdo vložite med loputko in konec trupa.

Model starta iz hitre paličaste rampe premera 4 do 5 mm in dolžine 1 m. Pri izmetu je motor s strimerjem iztisnjen iz kontejnerja, hkrati pa izrine zagozdo. Pri tem se loputca vodoravne repne ploskve sprostijo in model preide v jadranje.

Priporočljivo je, da si pred spuščanjem doma pripravite nekaj zagozd, strimerjev, vzmetnih očes in žice. Tako vam ne bo treba obupno iskati izgubljenih delov in mrzlično izdelovati novih.

Bojan Rambaher

LU-2

Miniaturni model gumenjaka

Model LU-2 se odlikuje z lepim počasnim letenjem in za svojo velikost z dobrimi jadralnimi lastnostmi. Če boste imeli težave z izdelavo propelerja, lahko sprednji del trupa nekoliko podaljšate, letalo dodatno obtežite, uravnate, in ga nato spuščate kot jadrarno letalo.

Gradnja

Načrt je izrisan v naravni velikosti, vse mere pa so v milimetrih.

Obrise vseh delov prerežite prek kopirnega papirja na trši karton ali risalni papir in jih pazljivo izrežite. Te šablone položite na ostanke lahke, a trdne balse, in jih obrišite. Za krilo in repni površini uporabite balso debeline 1 mm, za trup in elise propelerja pa tršo balso debeline 2 mm.

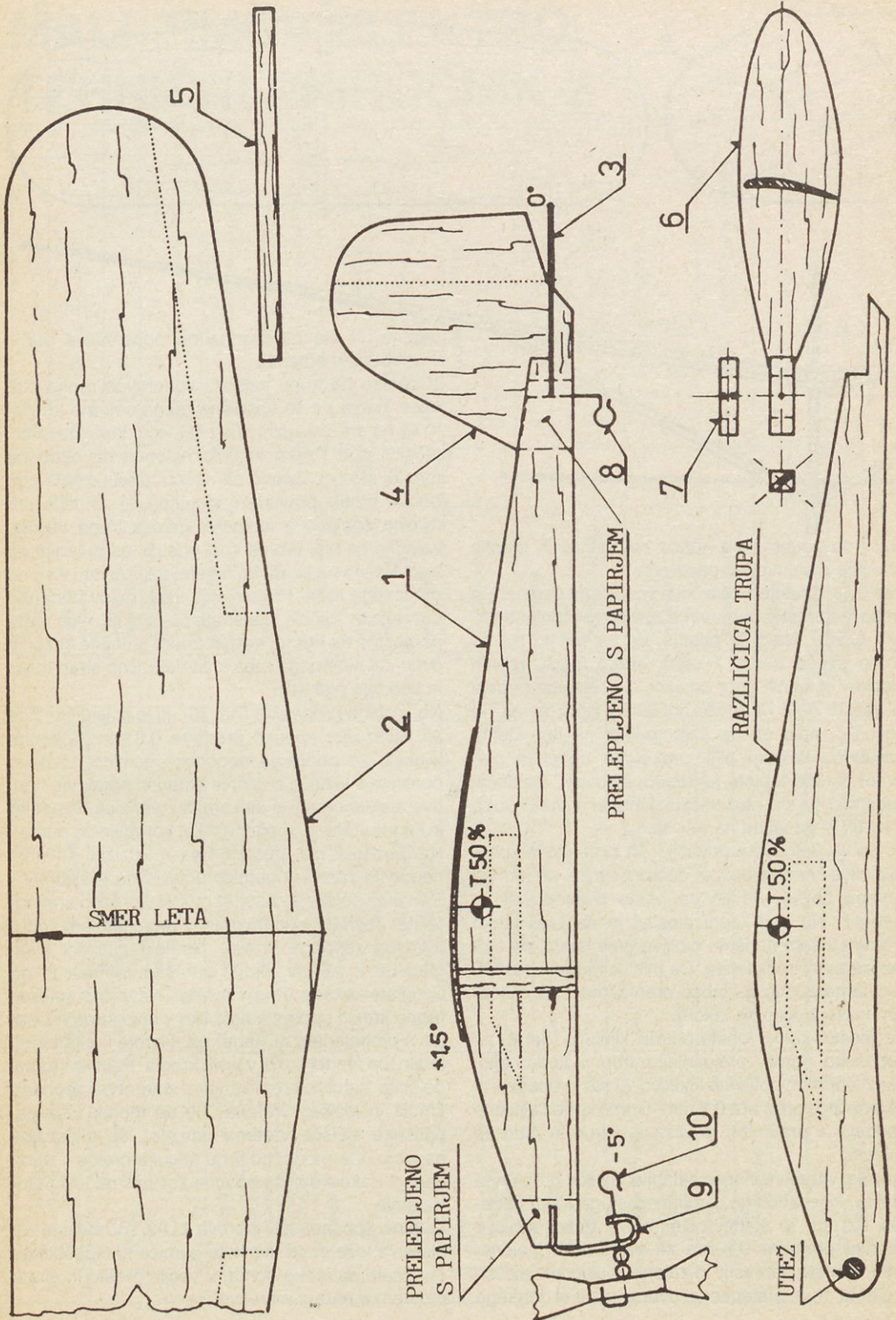
Trup (del 1) izrežite in ga po vsej dolžini obrusite na

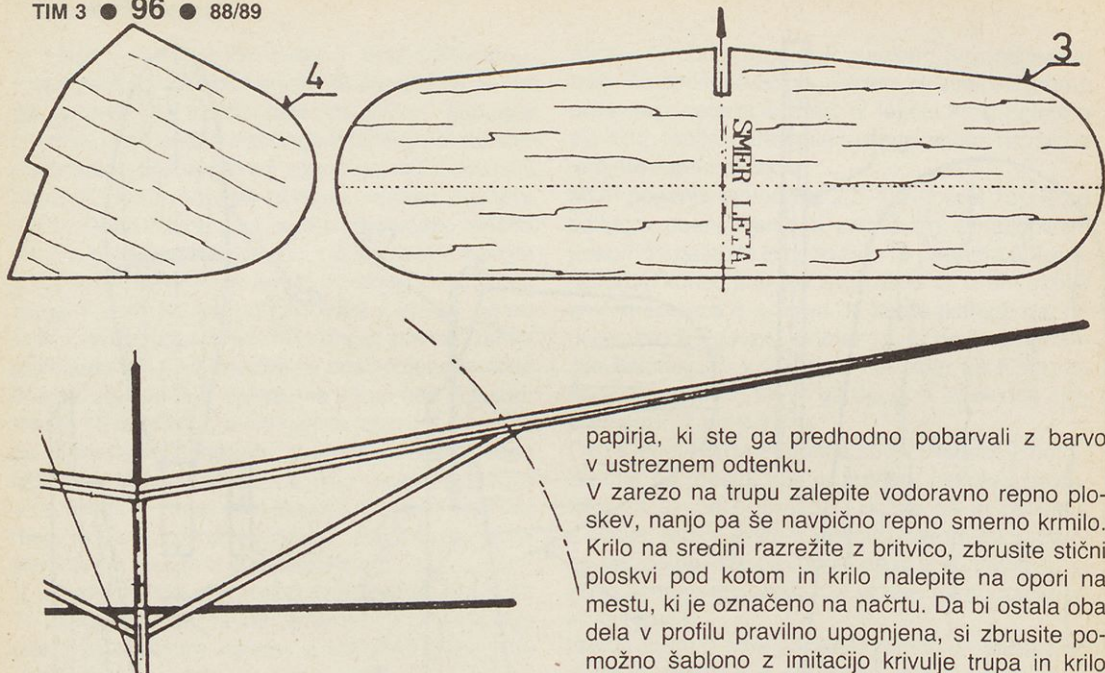
debelino 1,7 mm. V sprednjem delu izrežite zarezo za namestitev ležišča propelerja, zadaj pa zarezo za višinsko vodoravno repno ploskev. Če ste uporabili dovolj žilavo in čvrsto balso, lahko v trupu izrežete tudi pilotovo kabino, ki je na načrtu označena črtkano, drugače pa jo pozneje označite z barvo.

Krilo (del 2) izrežite in v smeri proti koncem zbrusite na debelino 0,6 mm. Naletni rob zaoblite, odtočni rob krila pa zbrusite na debelino 0,3 mm.

Repni ploskvi (dela 3 in 4) zbrusite na debelino 0,5 mm in zaoblite vse robove. Opori krila (del 5) z dimenzijama 5 x 55 mm izrežite iz deščice trše balse, ki jo zbrusite na debelino 0,8 mm.

Elise propelerja (del 6) zbrusite v ustrezen profil maksimalne debeline 1,5 mm. Sredino propelerja (del 7) izdelajte iz smrekove ali borove letvice prereza 3 x 4 mm in dolžine 12 mm. Na obeh koncih pravokotnega sredinskega vložka diagonalno z žago za kovino pazljivo napravite zarezi globine 3 mm. Vanju zalepite po eno eliso propelerja. Pazite, da bosta nastavljeni popolnoma enakomerno. V sredino izrtajte odprtino premera 0,8 mm za vreteno propelerja. Zlepljen propeler uravnate





tako, da posamezne konce na ustreznih mestih obrusite s smirkovim papirjem.

Vse dele zbrusite z zelo finim smirkovim papirjem in jih po lastni izbiri pobarvajte z nerazredčenim barvnim tušem. Nato jih pustite, da se sušijo. Na še delno svežo barvo z obeh strani trupa, repnih ploskev in krilnih opor položite liste čistega papirja in vse te dele obtežite, dokler se popolnoma ne posušijo, tako da se papir prilepi na les. Delno posušeno krilo in elisi propelerja upognite nad virom žareče toplote (infrapeč, štedilnik, električni kuhalnik) ali pa nad večjim loncem z vrelo vodo v profil, ki ga vidite na načrtu.

Ko se vsi deli dobro posušijo, jih z mehko in suho, najboljšo flanelasto krpo, dobro zloščite, pri tem pa seveda pazite, da jih ne boste poškodovali ali polomili. Na obe repni ploskvi in na krilo lahko s črnim tušem narišete gibljive dele letala, pa tudi razpoznavni znak letala. Če mislite model spuščati večinoma zunaj, ga lahko premažete z razredčenim lesketajočim se lakom.

Na mestu, kamor boste pritrdili kljukico (del 8) za pogonsko gumo, preluknjajte trup s tanko iglo. Skozi odprtino potisnite kljukico, ki ste jo upognili iz jeklene žice premera 0,3 mm. Gornji konec kljukice upognite v pravi kot, jo vtisnite v trup in nato še zalepite.

Spredaj v trup vtisnite in zalepite ležišče propelerja (del 9), ki je izdelano iz aluminijastega traku debeline 0,8 mm in širine 2,5 mm. Na traku sta dve odprtini premera 0,8 mm za vreteno propelerja. Tam, kjer ste namestili in zalepili kljukico in ležišče vretena, trup prelepite z dvema plastmi tankega

papirja, ki ste ga predhodno pobarvali z barvo v ustreznem odtenku.

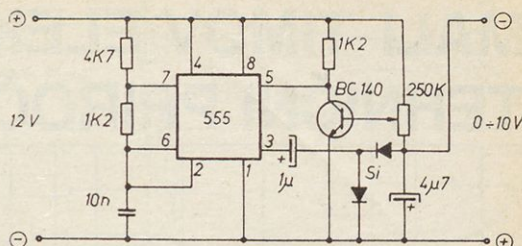
V zarezo na trupu zalepite vodoravno repno ploskev, nanjo pa še navpično repno smerno krmilo. Krilo na sredini razrežite z britvico, zbrusite stični ploskvi pod kotom in krilo nalepite na opori na mestu, ki je označeno na načrtu. Da bi ostala oba dela v profilu pravilno upognjena, si zbrusite pomožno šablono z imitacijo krivulje trupa in krilo zalepite na njej. Ko se krilo posuši, ga prilepite na trup. Pazite na to, da bo naletni rob 1,5 mm višje od odtočnega roba! Pri lepljenju vseh delov nenehno preverjajte njihov vzajemni položaj. Konce opor namestite na trup in krilo in oporo prilepite kakšnih 8 mm od naletnega roba krila na bočno stran trupa in spodnjo plat krila.

Na vretenu propelerja (del 10), ki je iz jeklene žice ali pisarniške sponke premera 0,8 mm, upognite kljukico za obešanje pogonske gumice. Vreteno potisnite v ležišče z zadnje strani in nataknite nanj dve stekleni kroglici ali koraldi z verižice. Propeler in konec vretena upognite tako, kot vidite na načrtu. Na gumijasti niti prereza 1 x 1 na dolžini 140 mm napravite zanko in gumico obesite na kljukici. Preverite položaj težišča in model ustrezno uravnotežite. Jadralni let naravnate z upogibanjem vodoravnega repnega krmila. Na levi polovici krila, gledano z zadnje strani, zarezite zavihek in ga upognite kakšna 2 mm navzdol. Navpično smerno repno krmilo upognite nekoliko v levo stran. Kadar ieti s propelerjem ali kadar ga mečete kot jadralno letalo, bo model krožil v levih krogih. Polmer krogov določite sami s premikanjem smerne repnega krmila in ležišča vretena. Če se model vzpenja, pritisnite ležišče vretena navzdol, če pikira, pa navzgor. Če model po vrhu krivulje preide v strmi padec, nekoliko bolj upognite zavihek na levi polovici krila.

Letalne sposobnosti modela LU-2 so odvisne od njegove teže in od kvalitete gumice za spuščanje. Spuščate ga lahko doma, v večjih prostorih ali na prostem v naravi v brezvetrju.

OBRAČALEC NAPETOSTI

Pogostokrat potrebujemo za napajanje nekega vezja ali naprave poleg pozitivne tudi negativno stabilizirano napetost. Na usmerniškem transformatorju zato potrebujemo dvojno sekundarno navitje. Problem nastane takrat, ko bi radi iz že obstoječega usmernika dobili poleg pozitivne tudi negativno napetost. Če transformator nima dveh navitij, moramo dodati še en transformator, kar pa se ne izplača, saj navadno potrebujemo za napaja-



nje elektronike (operacijski ojačevalniki, MOS vezja, ...) negativno napetost obremenjeno le z nekaj miliamperi.

Vezje na sliki je enostavna in cenena rešitev. Pri obremenitvi 10 mA pade napetost le za 4 %, kar je dovolj dobro za mnoge aplikacije. Jedro vezja je oscilator, narejen iz popularnega timerja 555, ki vhodno napetost pretvori v impulze. Dve silicijevi diodi usmerita negativne dele teh impulzov. Transistor ni kritičen, skupaj s potenciometrom (trimerpot) 250 K pa služi za nastavljanje izhodne negativne napetosti.

MLADI TEHNIK

Stari trg 5, Ljubljana, vam nudi bogat izbor orodij in materialov za modelarstvo in druge ljubiteljske dejavnosti

Pregovor pravi, da »brez orodja in gradiva ni obrti«, zato smo se letos odločili, da bomo v sleherni številki objavili seznam nekaterih artiklov, ki so vam na voljo v naših trgovinah Mladi tehnik. Seznam bo prišel še posebej prav tistim, ki so daleč od Ljubljane, saj bodo nakup lahko opravili tudi po pošti, vendar pod pogojem, da bo vrednost naročila večja od 20.000 dinarjev.

MLADI TEHNIK vam v oktobru priporoča:

Letalske modele v kompletu:

- »Carič«
- »Prvak«
- »Vilin konjic«
- (kačji pastir – sobni model)
- »Lahor«
- »Cirrus«

Na voljo je začetniški model rakete s kompletom raketnih motorjev (3 kosi).

Plastične makete letal v merilu 1:72:

Italijanske ESCI

Lesene modele čolnov

Komplet modelarskega orodja

Balso 10 × 100 cm (debelina od 0,8 do 15 mm)

Letvice iz lipovine 2 × 2 do 20 × 20 mm, dolge 100 cm

Modelarsko acetonsko lepilo

Nitrolak 150g

Dleta za rezbarjenje (komplet 6 dlet)

Modelarski vrtalnik MINI 20W (12–15V)

Usmernik za MINI 20W

Bogat izbor ročnega orodja za modelarje in samograditelje:

Elektrotehnični material: vtiči in vtičnice za akustične aparate, bananski vtiči in puše, stikala, tipke, kontrolne svetilke, transformatorji, gumbi za potenciometre, krokodil sponke itd.

Spajkalnik 25W

Spajkalnik 60W

Stojalo za spajkalnik

in še mnogo drugega...

Računalniški terminal 168B
Plastične makete letal
Pirograph – pisalo za les

Obiščite nas ali pa nam pošljite vaše naročilo po pošti. Ne bo vam žal!



MLADI TEHNIK, Cojzova 2, Ljubljana, vam nudi bogato izbiro elektronskega materiala

Po češki reviji Modelar: Bojan Rambaher

ORLIČ 2

Orlič 2 je namenjen začetnikom in rekreativnim modelarjem. Model je razstavljiv in ga lahko prevajamo v večji škatli ali na zadnji polici avtomobila. Prenese tudi dokaj trde pristanke in padce, ki jih povzroči nespretno vodenje. Prototip je vzdržal padec z višine kakšnih stopetdeset metrov na zorano polje in ni povzročal problemov pri naslednjem letu. Orlič 2 je lahko vodljiv, za letenje pa mu zadostuje tudi manjši prostor. V rokah izkušenega modelarja bo pokazal vse svoje dobre lastnosti tudi na tako veliki površini, kot je nogometno igrišče.

Trup ima raven spodnji del, prav tako pa ga lahko v celoti sestavljate na ravni delovni deski. Izdelava poteka na običajen način. Oblika stranic, ki so izdelane iz balse debeline 3 mm, je na načrtu označena s polnimi trikotniki. V sprednjem delu so stranice ojačane z vezano ploščo debeline 1 mm in segajo vse do pregrade T 6 (ojačitev je označena s praznimi trikotniki).

Sprednji del trupa je na mestu, kjer je nameščen motor, okrepljen z deščico iz balse debeline 10 mm. Na mestih, kjer ležijo bambusovi prečni količki, so stranice okrepljene s kvadrati iz vezane plošče debeline 1 mm. Zadnji del je okrepljen z balsovimi prečkami preseka 3x8 mm. Pregrada za motor T 1 je iz vezane plošče debeline 5 mm. Pregrade T 2, T 3 in T 6 izžagajte iz vezane plošče debeline 3 mm, pregradi T 4 in T 5 pa iz balse debeline 3 mm. Ležišče motorja T 8 je iz vezane plošče 5 mm.

Stranice priprite na delovno desko skupaj z gradbenim načrtom, prekritim s prozorno folijo. Vlepajte pregrade T 1 do T 6 vključno z ležiščem motorja T 8. Med pregradi T 1 in T 3 vlepajte deščico iz balse debeline 3 mm, na katero prilepite rezervoar. Zadaj stranice zvežite z balso debeline 10 mm in postopno vlepajte zgornje in spodnje prečke iz balse preseka 3x8 mm. Trup snemite z delovne deske in nalepite dno modela iz balse debeline 3 mm, ki je sprédaj ojačano vse do pregrade T 6 z vezano ploščo debeline 1 mm. V zadnji del trupa zalepite ostrogo s koleščkom.

Sprednji del trupa prekrijte z balszo debeline 10 mm, ki jo z notranje strani izdolbite in z zunanje strani zaoblite. Preden pokrijete zgornji zadnji del trupa z balszo debeline 3 mm v izrezano odprtino za navpično smerno krmilo, izdelajte in vstavite v model prečke, ki so vse sestavljene iz dveh zlepljenih borovih letvic preseka 3x5 mm.

Krilo ni deljeno, vendar je vsaka polovica zgrajena posebej. Vsa rebra s pomočjo dveh pločevinastih

šablon obdelajte natančno v pravilno obliko. Rebro K 1 je izdelano iz vezane plošče debeline 2 mm, rebri K 2 in K 3 pa iz balse debeline 2 mm. Pri rebrih K 1 in K 2 morate vlepiti še stojalo K 4 iz vezane plošče debeline 5 mm in stojalo K 5 iz vezane plošče debeline 3 mm.

Nadalje si pripravite naletno letvico iz balse preseka 10x13 mm, ki jo obdelajte do takšne oblike, kot jo prikazuje naš načrt. Iz balse prereza 7x23 mm izrežite še odtočno letvico in tudi to obdelajte v obliki, ki je prikazana na načrtu.

Polovico krila sestavljajte na ravni delovni deski. Najprej pritrdite naletno in odtočno letvico krila, v kateri ste napravili zareze za rebra. Potem pritrdite spodnjo letvico glavnega nosilca in letvico pomožnega nosilca krila. Vsadite in zalepite vsa rebra, sredinska rebra K 1 pa upognite navznoter v polovici krila. Vsadite in zalepite gornjo letvico glavnega nosilca in ogrodje okrepite s trikotnikom iz balse debeline 3 mm. Odtočno letvico na mestu, kjer se stika z vezno gumo, okrepite s ploščico vezane plošče debeline 1 mm. Nazadnje prilepite še zunanji konec krila iz balse debeline 10 mm. Obe polovici krila spojite s pomočjo stojal iz vezane plošče. Nprestano preverjajte pravilno namestitvev in somernost sestavnih delov modela. Sredi krila zalepite balso debeline 3 mm in vse spoje še enkrat natančno zalijte z lepilom.

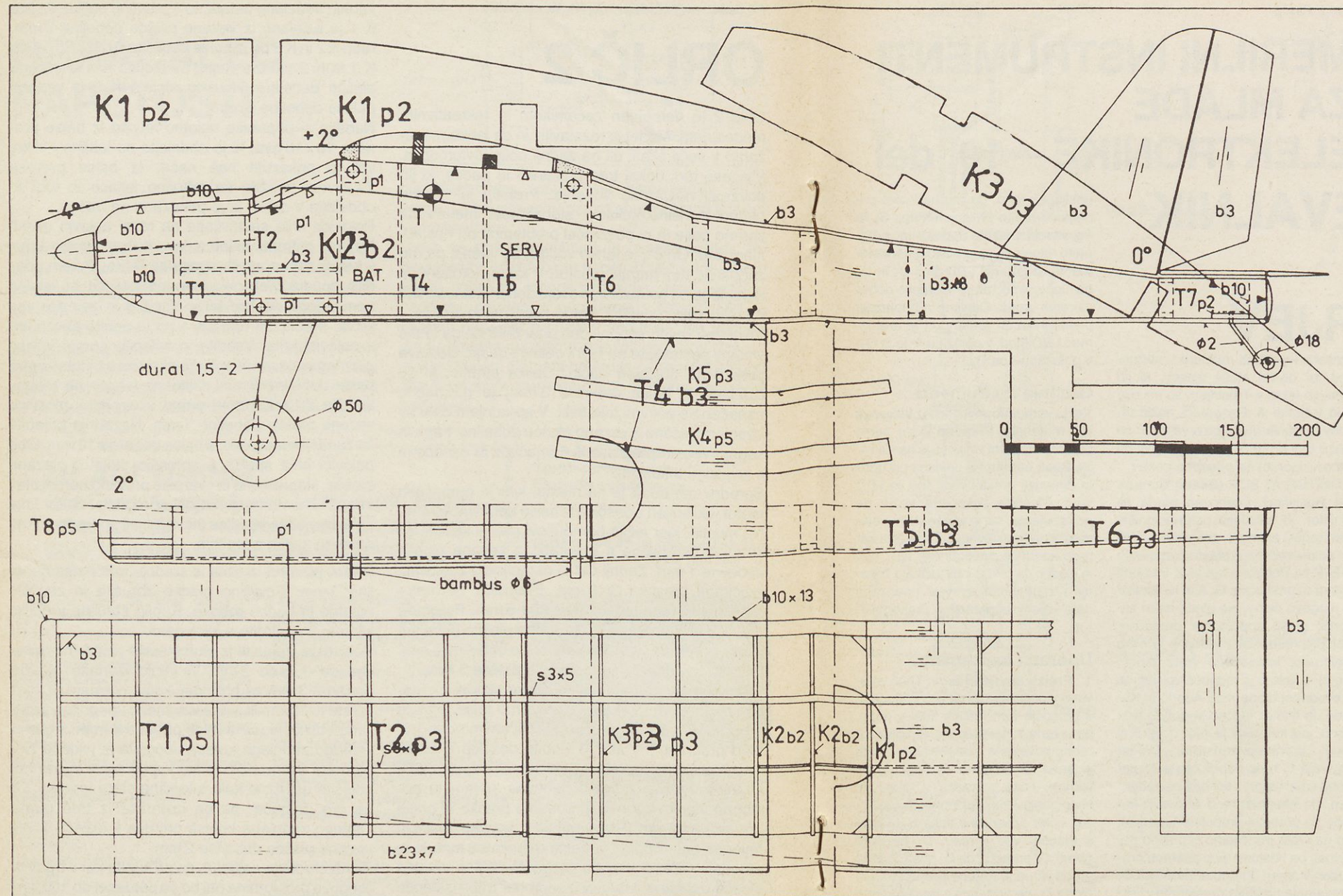
Repni ploskvi izrežite iz srednje trde balse debeline 3 mm. Površino gladko zbrusite in zaoblite naletne in bočne robove. Krmila zbrusite v obliko klina in jih pritrdite s kljukicami.

Podvozje izdelajte iz aluminijaste pločevine debeline od 1,5 do 2 mm in vanjo izvrtajte odprtini premera 3 mm za pritrditev koles premera 50 mm. Ko ste to napravili, vilice v primežu upognite v zaželeno obliko. Nosilne vilice pritrdite k trupu z gumo. Ostrogo zadnjega kolesa upognite iz jeklene žice premera 2 mm. Kolo lahko kupite kar v trgovini ali poiščite ustrezno kolo s kakšne stare igrčke. Če ne gre drugače, pa ga izstružite iz trde gume. Ostrogo zadnjega kolesa pritrdite k ležišču T 7 iz vezane plošče debeline 2 mm.

Za rezervoar je najbolje, da ga kupite kar v trgovini. Njegova prostornina naj bo od petdeset do 100 cm³. Svetujemo vam, da med rezervoar in motor vstavite filter za gorivo.

Prototip je bil opremljen z motorjem MVVS 1,5 cm³, lahko pa uporabite poljuben motor s prostornino 1,5 cm³.

RC naprava. Uporabite lahko katero koli DV napravo in tudi enokanalnik. V tem primeru izdelajte vodoravno repno ploskev iz enega kosa in zmanjšajte površino smerne krila. Za sprožilec uporabite elektromotor.



Prevleka in površinska obdelava. Vse dele prebrusite s finim smirkovim papirjem in trikrat prelakirajte s čistim nitrolakom. Po vsakem sloju laka model zopet prebrusite. Ves model prevlecite z dobrim papirjem. Prevlečeno krilo napnite s šestimi premazi modelarskega nitrolaka. Ostale dele trikrat prelakirajte z zunanjim lesketajočim se nitrolakom. Barvne dodatke izdelajte iz barvnega papirja za prevleke ali pa jih narišite s finim čopičem z barvnimi nitroemajli. Nazadnje model premažite še

z enim ali dvema slojema sintetičnega laka, ki mora biti odporen na vročino izpušnih plinov in motorja. **Sestavljanje.** V zareze na trupu po vrsti nalepite ogrodje. Prilepite vodoravno repno ploskev in spoj zavarujte z balsovo letvico trikotnega prereza. H krmilom privijte vzvode in pritrdite žice. Krilo in podvozje privežite na trup s pomočjo bambusovih količkov in gume.

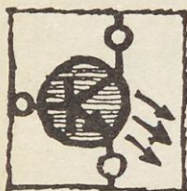
Letenje. Pred prvim poletom preverite položaj težišča in somernost celega modela. Modela ne

preizkušajte tako, da bi ga metali kot jadralno letalo, ampak takoj startajte z delujočim motorjem. Če je položaj težišča pravilen in so medsebojni koti posameznih sestavnih delov nameščeni natančno tako, kot je prikazano na načrtu, model pa se vam ni ponesrečil, bi moral dobro leteti že pri prvem poizkusu.

Orlič 2 zmore izvesti tudi osnovne akrobatske elemente: premet, vijak, pikiranje z različnih višin. Če motor obstane, model zajadra popolnoma brez

težav. Za modelarje začetnike je ugodno tudi to, da model prenese tudi dokaj velike obremenitve in udarce. Če je za koga izmed vas Orlič 2 prvi model z motorjem vam svetujemo, da zmanjšajte krmilno površino in žici zvežete z zadnjimi odprtlinami vzvodov. Na ta način boste zmanjšali občutljivost modela za napake pri vodenju. Za brezskrbno letenje obvezno pred vsakim poletom preverite pogonske naprave, torej motor in rezervoar, ter celotno DV napravo.

elektronika



Matej Pavlič

MERILNI INSTRUMENTI
ZA MLADE
ELEKTRONIKE – 10. delPREIZKUŠEVALNIK
TRIACOV
IN TIRISTORJEV

Velikokrat se zgodi, da po montaži vseh elementov na tiskano vezje in natančni kontroli ter naposled priključitvi vezja, v katerem so uporabljeni tudi triaci in tiristorji, naprava ne deluje oziroma deluje le napol. Transistorje in diode sedaj že znamo preizkušati, triacov in tiristorjev pa še ne. Zato bomo tokrat opisali izdelavo preprostega instrumenta, s katerim se bo mogoče hitro in enostavno prepričati, ali so zgoraj omenjeni elektronski elementi dobri.

TRIAC je bistabilen polprevodniški elektronski element s tremi priključki: A_1 , G in A_2 . Ko je na njem visoka upornost, to predstavlja stanje »izklopljeno«, ko pa je na njem nizka upornost, to pomeni stanje »vklapljen«. Triac prevaja tok v obe smeri – od anode A_2 proti anodi A_1 in obratno, blokira pa se, ko tok pade na neko določeno minimalno vrednost, ki ji pravimo tok neprevodnega stanja. Zaradi vseh opisanih lastnosti se triaci največ uporabljajo v vezjih z bremenom, vezanimi na izmenično napetost (žarnice, grelci, motorji). Triace izdelujejo za različne napetosti in tokove, maksimalno pa jih lahko obremenimo z nekaj več kot 200 W na amper. Iskrin triac KT 207/400, ki je narejen za 400 V in 5 A, torej lahko obremenimo z bremenom moči 1000 W ali manj, kar je bolj priporočljivo, saj se pri večjih obremenitvah triaci precej grejejo in jih je treba hladiti. Zaradi tega imajo triaci takšno ohišje, da se ga da priviti na hladilo. Ker ima večina anode A_2 vezano tudi na ohišje, morajo biti hladilniki posameznih triacov med seboj izolirani.

Oznake vrednosti, razpored priključkov ter oblike ohišij triacov, ki jih izdeluje Iskra v Trbovljah, so na sliki 1 in v tabeli A. Razporedi nožic triacov različnih (tujih) proizvajalcev so lahko tudi drugačni in je treba biti pri njihovi uporabi še posebno pazljiv. TIRISTOR ali SCR (Silicon Controlled Rectifier), imenovan trioda ali tristor, je štiristojni polprevodniški elektronski element, sestavljen iz štirih polprevodniških plasti v zaporedju P-N-P-N. Podobno kot triac ima tudi tiristor tri priključke: G , A in K , vendar je njegovo delovanje glede na tri zaporne plasti popolnoma drugačno. Kot polprevodniška dioda s krnilno elektrodo, imenovano vrata (angl.: Gate), s katero je mogoče vplivati na prevodnost diode med Anodo in Katodo, je tiristor močno podoben tiratronu, po katerem je tudi dobil ime (angl.: thyatron transistor). Dokler so vrata G brez napetosti, je tiristor v obe smeri zaprt – seveda pod pogojem, da napetost med anodo in katodo ne preseže prebojne napetosti. Ko na vrata pripeljemo pozitivno napetost, pa tiristor v hipu postane prevoden v smeri od anode proti katodi. Prevajanje tiristorja prekinemo z izključitvijo anodne napetosti. Tiristorje izdelujejo za različne napetosti in tokove, odvisno od uporabe. Oznake vrednosti, razpored priključkov ter oblike ohišij tiristorjev, ki jih izdeluje Iskra, so na sliki 2 in v tabeli B.

Vse zgoraj našete lastnosti triacov in tiristorjev bomo koristno uporabili v preizkuševalniku, katerega shema je prikazana na sliki 3. En ali drug element, ki ga testiramo, je v vezje

priključen tako, da mu napetost pripeljemo preko pritisnjenih tipk S_2 in S_3 , s preklopnikom S_1 določimo polarizeto napetosti na preizkušnem elementu, iz gorenja LED dioda D_1 in D_2 pa ugotovimo, ali je element dober oziroma zanič. Odvisno od položaja preklopnika S_1 lahko gori le ena izmed LED diod: v položaju + je to D_1 , v položaju – pa D_2 .

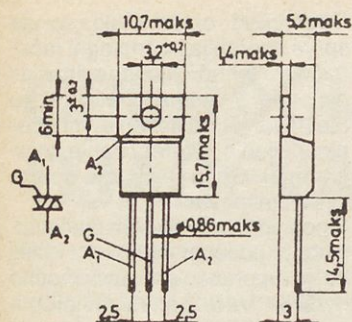
Gradnja instrumenta

Vezje vgradimo v škatlico iz katerega koli materiala. Približen videz čelne plošče v naravni velikosti je na sliki 4. Velikosti odprtín so odvisne od oblik in dimenzij preklopnika, tipk in LED diod. Ploščice tiskanega vezja ne potrebujemo, saj je vse sestavne elemente najenostavneje prispajkati kar med kontakte preklopnika, tipk, puš in podnožja. Pred priključitvijo baterije je priporočljivo vse povezane dele še enkrat natančno prekontrolirati.

Uporaba instrumenta

1. Preizkušanje triacov: Triac vstavimo v podnožje ali pa ga priključimo s pomočjo treh testnih tipal v puše, označene z A_2 , G in A_1 , ki so vzporedno povezane s podnožjem. Paziti je treba na razpored nožic, ki je za Iskrine triace prikazan v tabeli A. Nato postavimo preklopnik S_1 v položaj + ter pritisnemo tipko S_2 . Če je s triacom vse v redu, D_1 ne sme goreti. (V primeru, da D_1 sveti, je triac prebit ali pa je narobe priključen). Če dioda D_1 ne gori, pritisnemo še tipko S_3 in D_1 mora zagoreti. (Če se to ne zgodi, je triac zanič). Po spustitvi tipke S_3 mora D_1 goreti naprej. Preklopnik S_1 preklopimo v položaj – in ves postopek ponovimo, le da mora sedaj namesto D_1 goreti LED dioda D_2 .

2. Preizkušanje tiristorjev: tiristor pravilno priključimo v puše A , G in K , preklopnik S_1 pa postavimo v položaj +. Po pritisku na tipko S_2 dioda D_1 ne



**Slika 1. Oblike ohišij Iskrinih tri-
acov**

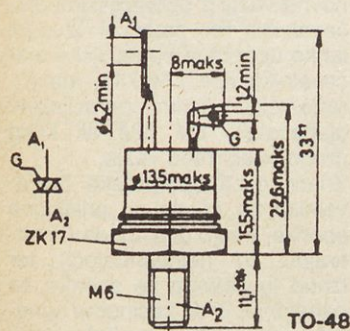
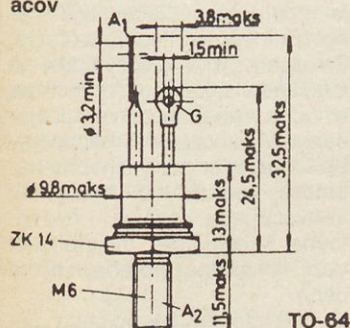


Tabela A: Karakteristike Iskrinih triacov s slike 1

Oznaka	V	A	sl
KT207/200	200		
KT207/400	400	5	1
KT207/600	600		
KT772	200	6	
KT773	400		
KT774	600		
KT730/700	700	6	
KT730/800	800		
KT730/900	900		2
KT782	200		
KT783	400	10	
KT784	600		
KT729/700	700		
KT729/800	800	10	
KT729/900	900		
KT728/400	400		
KT728/600	600	15	3
KT728/800	800		

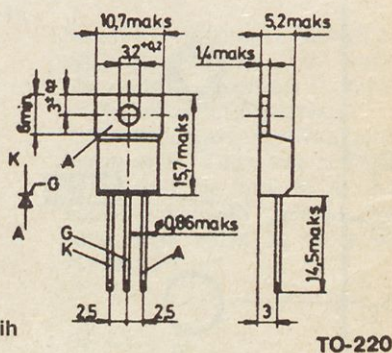
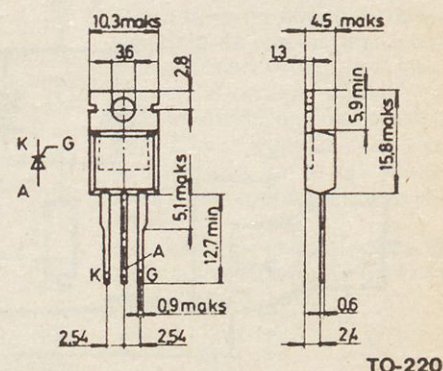
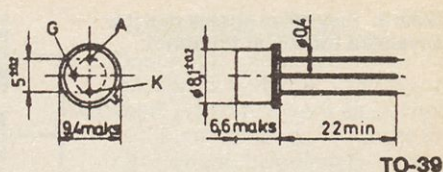
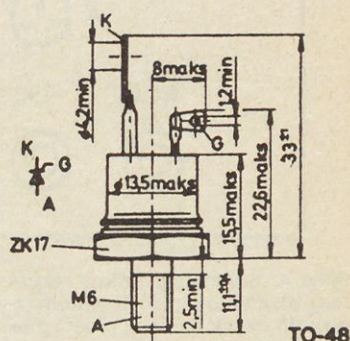


Tabela B: Karakteristike Iskrinih tiristorjev s slike 2

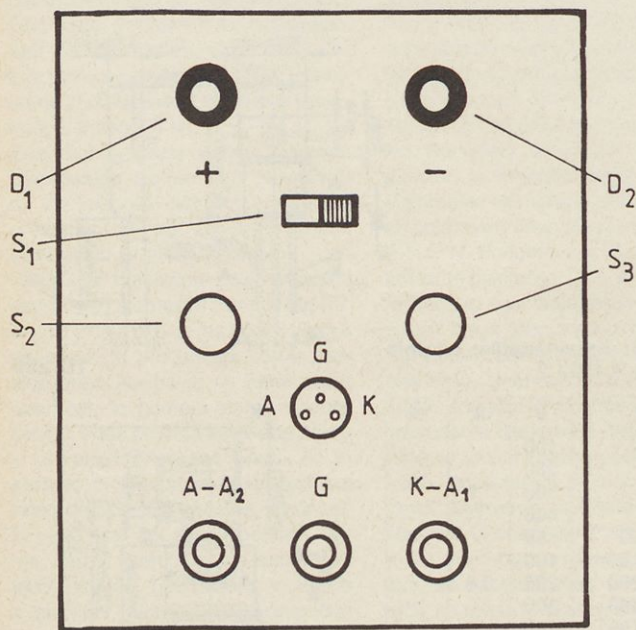
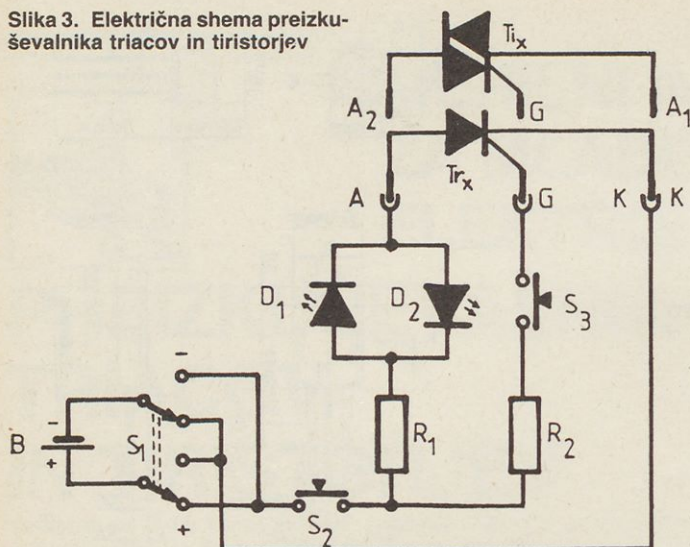
Oznaka	V	A	sl
KT502	100		
KT503	200		
KT504	300	1	
KT505	400		
KT508/50	50		4
KT508/100	100		
KT508/200	200	0.8	
KT508/300	300		
KT508/400	400		
KT206/200	200		
KT206/400	400	3	5
KT206/600	600		
KT201/100	100		
KT201/200	200		
KT201/300	300	3	6
KT201/400	400		
KT201/500	500		
KT201/600	600		
KT704	300		
KT705	400		
KT706	500	15	7
KT707	600		
KT708	700		



Slika 2. Oblike ohišij Iskrinih tirstorjev

sme zagoreti. (Če se to vseeno zgodi, je tiristor zanič ali pa narobe priključen). Če torej D_1 ne gori, pritisnemo še tipko S_3 in D_1 mora zagoreti, sicer je tiristor prebit. Tudi po spustitvi tipke S_3 mora D_1 še vedno goreti.

Slika 3. Električna shema preizkuševalnika triacov in tiristorjev



Slika 4. Shematski prikaz razporeda elementov in z letasetom izpisanih oznak na čelni plošči preizkuševalnika

Ko preklopnik S_1 prestavimo v položaj – in pritisnemo še tipki S_2 in S_3 , ne sme zagoreti nobena dioda. (Če D_2 zasveti, je tiristor prebit). Tiristorji, ki jih izdeluje Iskra, so v tabeli B.

Material

- R_1 – 390Ω
- R_2 – 470Ω
- D_1 – LED rdeča (z ohišjem)
- D_2 – LED zelena (z ohišjem)
- S_1 – dvopolni preklopnik
- S_2, S_3 – tipka
- B – baterija 9 V (ali $2 \times 4,5$ V)
- 3 puše (raznobarvne)
- 3 bananski vtiči
- 3 testna tipala (raznobarvna)
- 1,5 m mehke bakrene izolirane žice
- podnožje za transistor ali 3-polna mikrofonska vtičnica

Operacijski ojačevalniki so se sprva uporabljali v analogni računalniški tehniki, kjer so opravljali osnovne matematične funkcije (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje, diferenciranje, integriranje). Od tu izvira ime operacijski ojačevalniki.

S pojavom operacijskih ojačevalnikov v posebni integrirani obliki se je uporaba teh vezij močno razširila. Večina linearnih integriranih vezij izhaja ravno iz operacijskih ojačevalnikov, zaradi tega je operacijski ojačevalnik osnovno linearno integrirano vezje. Za operacijske ojačevalnike je značilna visoka vhodna in nizka izhodna impedanca, veliko ojačanje in enostavna nastavitve ojačanja, hiter odziv izhodne napetosti, enostavna nastavitve frekvenčnega odziva, nezahtevna konstrukcija elektronskih vezij, fleksibilna uporaba in nizka cena.

V tem članku so opisana osnovna vezja z operacijskimi ojačevalniki. Pri praktični izvedbi lahko uporabite operacijske ojačevalnike tipa LM 741, integrirano vezje s štirimi operacijskimi ojačevalniki LM 324 ali kako drugo integrirano vezje.

Značilne za operacijske ojačevalnike so tri glavne priključne sponke. Imajo dva vhoda (invertirajoči in neinvertirajoči) ter izhod in seveda še sponke za napajanje, ki so večinoma simetrične ($\pm U_{cc}$). Poleg teh spolk imajo nekatera vezja še sponke za nastavitve izhodnega enosmernega nivoja (OFFSET), sponke za razne frekvenčne kompenzacije in druge nastavitve.

Komparator napetosti

Najenostavnejše vezje (slika 1a) z operacijskim ojačevalnikom je komparator napetosti (primerjalnik napetosti). To je v bistvu operacijski ojačevalnik sam, kateremu dodamo na neinvertirajoči vhod nek znan napetostni izvor (U_E ... etalonski napetostni izvor), na drugi vhod pa pripeljemo vhodno napetost U_1 . Delovanje vezja je enostavno. Če je vhodna napetost U_1 večja od znane U_E ,

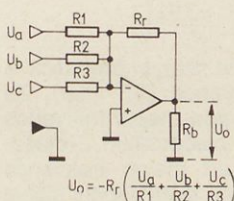
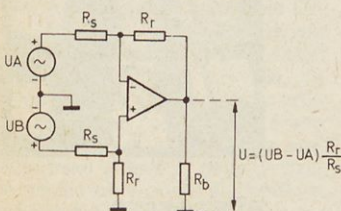
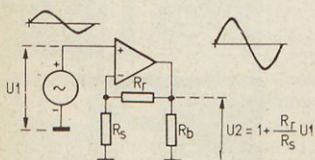
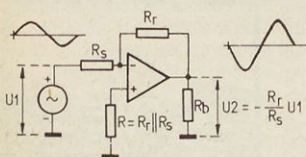
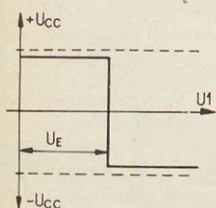
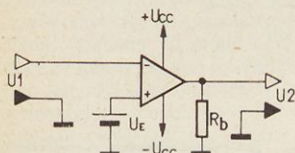
OPERACIJSKI OJAČEVALNIKI I.

je izhodna napetost U_2 negativna in blizu negativne napetosti $-U_{cc}$, če je napetost U_1 manjša od napetosti U_E , je izhodna napetost na bremenu R_b pozitivna in blizu pozitivne napajalne napetosti $+U_{cc}$.

Kompator napetosti torej služi za primerjanje nekega spremenljivega napetostnega izvora z znano napetostjo U_E , ki jo lahko nastavimo tudi s potenciometrom, vezanim med plus in minus

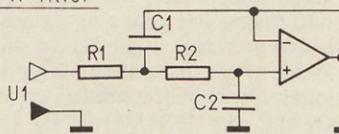
sponki napajalne napetosti. Kar je na izhodu komparatorja pozitivna napetost proti masi, pomeni, da je $U_1 < U_E$, če pa je na izhodu komparatorja negativna napetost proti masi, pomeni, da je $U_1 > U_E$. Diagram delovanja je na sliki 1b.

Na sliki 1a je prikazano vezje z vhodom na invertirajoči sponki in z znano napetostjo na neinvertirajoči sponki. Če vhoda med seboj zamenjamo, je obnašanje komparatorja ravno obratno; če je na izhodu pozitivna napetost, pomeni $U_1 > U_E$ in obratno.



$$U_o = -R_f \left(\frac{U_a}{R_1} + \frac{U_b}{R_2} + \frac{U_c}{R_3} \right)$$

VF filter

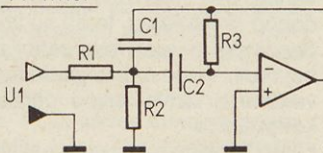


$$A = 1 + \frac{R_f}{R_s}$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi R \sqrt{C_1 C_2}}$$

$$R = R_1 = R_2$$

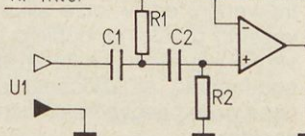
PF filter



$$f_o = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_e R_3 C_1 C_2}}$$

$$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

NF filter



$$f_o = \frac{1}{2\pi C \sqrt{R_1 R_2}}$$

$$C = C_1 = C_2$$

Ojačevalnik signala

Operacijski ojačevalnik ima na splošno dva vhoda; invertirajoči vhod (-) in neinvertirajoči vhod (+). Funkcioniranje vhodov je torej znano. Invertirajoči vhod obrne vhodnemu signalu fazo za 180° (če je na vhodu pozitiven signal, je na izhodu negativen), neinvertirajoči vhod pa ne vpliva na fazo vhodnega signala. Ve-zavo operacijskega ojačevalnika kaže slika 2. Napajanje teh vezij je simetrično, kar je tudi ena od značilnosti operacijski ojačevalnikov.

Kot vidimo, je vezje izredno enostavno. Ojačanje vezja (A) določata upora R_s in R_f :

$$A = - \frac{R_f}{R_s}$$

Negativni predznak v formuli za ojačanje pomeni, da vezje obrača fazo. Upornost R_p predstavlja upornost porabnika.

Slika 3 predstavlja neinvertirajoči ojačevalnik. Tako kot prejšnje vezje, vsebuje tudi to le dva upora, ki določata ojačanje. Ojačanje tega vezja ne more biti majše od 1.

Značilno za obe vezji je, da je vhodna impedanca izredno visoka, izhodna impedanca pa nizka.

Diferencialni ojačevalnik

Pri tem vezju pripeljemo na dva vhoda operacijskega ojačevalnika vhodna signala. Kot že ime pove, je izhodna napetost enaka diferenci – razliki vhodnih signalov ($U_B - U_A$). Da je ojačanje obeh signalov enako, morata biti upora R_r enaka, prav tako upora R_s , sicer na izhodu ne dobimo pravega rezultata. Diferencialni ojačevalnik ojačuje razliko signalov na vhodu ne glede na dejanske vrednosti vhodnih signalov. Če z uporabo R_s in R_r določimo ojačanje ojačevalnika

$$A_d = \frac{R_r}{R_s} = 10,$$

takrat bo imel ta ojačevalnik na izhodu 10V pri $U_A = 1V$ in $U_B = 2V$, prav tako pri $U_A = 11V$ in $U_B = 12V$ ali $U_A = -0.5V$ in $U_B = 0.5V$.

Seštevalnik signalov

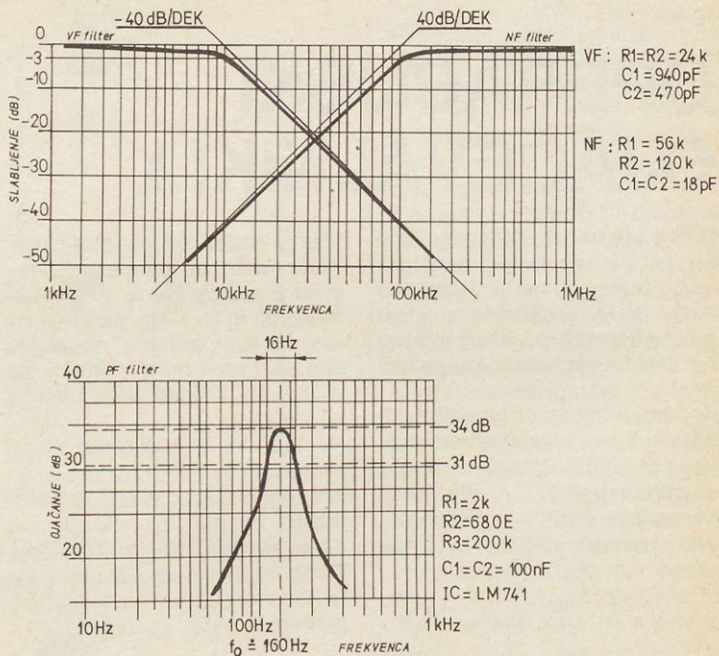
Slika 5 predstavlja vezje, ki seštevaja signale. Napetost na izhodu vezja je proporcionalna vsoti napetosti, ki je na invertirajočem vhodu. Ojačanje ojačevalnika določajo R_r ter upori R_1 , R_2 , R_3 za posamezne vhode. Z različnimi upori R_1 , R_2 in R_3 lahko dosežemo različne koeficiente prisotnosti posameznih vhodov.

Pri konstrukciji takega seštevalnika signalov je potrebno paziti, da je izhodna napetost, ki je vsota vhodnih napetosti, pomnožena z ojačanjem vezja, ne presega napajalne napetosti, sicer pride do velikih popačenj izhodnega signala.

To vezje uporabljamo med drugimi tudi za audio mešalne naprave, pri čemer vezje na posamezne vhode drsnike potenciometrov in že imamo »mixer«.

Operacijski ojačevalnik kot aktivni filter

Z operacijskimi ojačevalniki lahko zgradimo zelo kvalitetne in enostavne aktivne filtre.



Slika 6 kaže filter, ki prepušča le nizke frekvence (VF filter). Za frekvence pod mejno frekvenco deluje kot ojačevalnik. Z ojačanjem 1 nad mejno frekvenco vezje močno slabi vhodni signal (slika 9.: karakteristika VF filtra). Nagib frekvenčne karakteristike nad mejno frekvenco se asimetrično približuje - 40 dB na dekad. Mejno frekvenco filtra določajo vrednosti kondenzatorjev C_1 in C_2 ter uporov R_1 in R_2 .

Shema na sliki 8 predstavlja filter, ki prepušča le visoke frekvence (NF filter). Vezje je podobno prejšnjemu, le da so kondenzatorji in upori med seboj zamenjani. Vezje deluje glede frekvenčnega oziva ravno obratno kot prejšnje. Filter, ki ojačuje le ozek pas frekvenc, vidimo na sliki 7. Centralno frekvenco vezja določajo upori R_1 , R_2 in R_3 ter kondenzatorja C_1 in C_2 . Če več takih vezij, katerih frekvenčni odziv kaže slika 10, vezemo paralelno, dobimo frekvenčni equaliser, s katerim lahko poudarjamo ali izločamo določene ozke pasove frekvenčnega spektra.



BREZ BESED

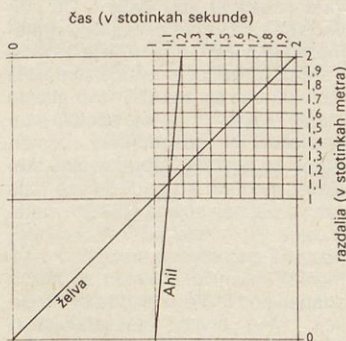
Matej Pavlič

DRUGA PLAT MATEMATIKE – 3

GRŠKA MATEMATIKA

Precejšnje ekonomske in politične spremembe v Sredozemlju so v zadnjem stoletju drugega tisočletja pr. n. š. skupaj s prehodom iz bronaste v železno dobo povzročile, da se je zelo zmanjšala moč Egipta in Babilonije, v zgodovino pa so stopili novi narodi: Hebrejci, Asirci, Feničani in Grki. Ob vse bolj razvijajočem se trgovanju, vpeljavi kovane denarja in zamenjavi okorne pisave Orienta z lahko abecedo, je prišel čas, ko kultura ni mogla biti več privilegij izključno orientalskega uradništva. Seli tve nekaterih narodov so v začetku spremljale velike kulturne izgube: minojska civilizacija je izginila, egipčanska umetnost je propadla, egipčanska in babilonska znanost sta za cela stoletja zaostali. Iz te prehodne dobe nimamo ohranjenih nobenih matematičnih tekstov.

Ko pa so se razmere spet uredile in si je stari Orient opomogel, se je pojavila popolnoma nova – grška civilizacija. Poleg mesta Milet, ki je imelo dolgo časa vodilno vlogo, so začela bogateti tudi mesta ob drugih obalah: v Grčiji Korint in Atene, v srednji Italiji Kroton in Tarent, ter na Siciliji Sirakuze. Trgovci so bili svobodni, niso priznavali ne absolutnega vladarja ne božanstev. Bogastvo in sužnji so jim omogočali lagodno življenje, ki pa je postalo temelj rasti racionalizma in znanstvenega nazora. Razvijajoča matematika se ni več vpraševala le »kako«, temveč vse pogostje tudi »zakaj«. Njeno proučevanje je imelo za glavni cilj razumeti človekov položaj v svetu. Matematika je pomagala narediti red v zmed, urediti misli v logična zaporedja in poiskati osnovne principe. Ohranjenim rokopisom Evklida, Arhimeda, Apolonija in drugih velikih antičnih matematikov iz 4. stol. pr. n. š. se moramo zahvaliti, da imamo vpogled v matematično znanost tedenjega časa. Ko so Atene okoli leta 430 pr. n. š. postale središče grške države in nove civilizacije, so filozofi v okviru družbenih in političnih bojov predstavili svoje te-



Zenonova uganka sprašuje, »ali lahko Ahil dobi dirko z želvo pod pogoji, da ima želva prednost ene enote pred Ahilom, toda Ahil teče desetkrat hitreje«.

Ko Ahil preteče prvi kilometer, bo torej želva 0,1 km pred njim. Ko bo Ahil preteklo to razdaljo, bo želva pretekla 0,01 km in bo še vedno pred njim – in tako naprej. Zenon je iz tega sklepal, da Ahil nikoli ne bo mogel prehiteti želve, saj je upošteval, da vsote vseh razdalj med želvo in Ahilom, t.j. $1 + 0,1 + 0,01 + 0,001 + \dots$ km, nimajo nobene meje. Mi pa danes vemo, da znaša ta vsota $1,1 = 1\frac{1}{10}$ in da prednost želve pred Ahilom ne bo nikoli večja od 1,1 km. Kajti, ko bo Ahil preteklo to razdaljo, bo prehitel želvo, kar je lepo videti tudi z grafa.

orije in z njimi novo matematiko. Prvič v zgodovini se je skupina kritično orientiranih filozofov, »sofistov«, začela ukvarjati z matematičnimi problemi bolj v duhu razumevanja kot pa zaradi praktične koristi. Matematični

Detajl z atiške posode iz približno leta 480 pr. n. š. prikazuje pouk v neki šoli. Grško govoreča ljudstva so prva uvedla pojem dokaza v matematiki, ki je bila pri njih bistven sestavni del pouka.

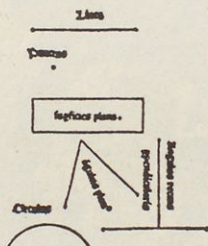
odlomke iz te dobe, ki ga je napisal jonski filozof Hipokrat s Kosa kaže, da so imeli matematiki zlate dobe v Grčiji urejen sistem planimetrije. Hipokrat je proučeval ploščine raznih likov, omejenih z ravnimi in krivimi črtami. Prišlo je do začetkov aksiomatike, o čemer priča vsebina knjige »Elementi«, ki jo tudi pripisujejo Hipokratu. Znameniti »trije matematični problemi antike«

a) trisekcija kota – problem, kako razdeliti poljubni kot na tri enake dele
b) podvojitve kocke – poiskati rob kocke, katere prostornina je dvakrat večja od prostornine dane kocke
c) kvadratura kroga – poiskati stranico kvadrata, katerega ploščina je enaka ploščini danega kroga
kažejo na dejstvo, da so s klasične geometrične konstrukcije končnega števila ravnih črt in krogov preko aproksimacij prešli na nova področja matematike. Odkrili so stožernice, nekatere krivulje tretjega in četrtega reda, transcendentne krivulje in kvadrato. Probleme so pogostokrat predstavljali v obliki anekdot ali ugank. Bistvo tega načina nam bo jasno iz enega od znamenitih Zenonovih paradoksov »Ahil in želva«, ki je opisan na sliki 1.

Druga skupina filozofov so bili »pitagorejci«, ki so dobili ime po svojem ustanovitelju – znanstveniku Pitagori, o katerem bomo več povedali



De principiis p se notis: e pmo de offi-
tionibus carum dem.



v enem od prihodnjih nadaljevanj. Pri iskanju večnih zakonov sveta so raziskovali geometrijo, aritmetiko, astronomijo in glasbo. Števila so delili na razrede, na soda, liha, praštevila, sestavljena, perfektna, prijateljska, trikotniška, kvadratna števila itd.

Trikotniška števila

• 1, •• 3, ••• 6, •••• 10 ..

in kvadratna števila

in kvadrata števila

0 1, 00 4, 000 9, 0000 16...

predstavljajo zvezni člen med geometrijo in aritmetiko. Pitagorejci so poznali nekaj lastnosti pravilnih mnogokotnikov in pravokotnih teles. Pokazali so, kako se da ravnina izpolniti s samimi enakostraničnimi trikotniki, kvadrati in pravilnimi šesterkotniki (čebelje satlje), in prostor s kockami. Že prej omenjeni Zenonovi paradoksi so močno vplivali na razvoj matematike mlajših generacij, ki so naletele na iracionalna števila (koreni, logaritmi, števili π in e ...). Prišlo je do pravega »logičnega škandala«, krize v grški matematiki, ta pa je, žal, sovpadala tudi s padcem Aten leta 404 pr. n. š. Propad države v sužnjelastniško demokracijo je omogočil novo dobo aristokratske nadvlade. Njeni predstavniki so sicer prezirali fizično delo, zato pa so si sprostitev iskali v študiju filozofije in osebne etike. Platon in Aristotel sta zagovarjala obvezen študij aritmetike, geometrije, astronomije in glasbe.

Ko je leta 334 Aleksander Veliki začel osvajati Perzijo in je leta 323 v Babilonu umrl, je ves Blžnji vzhod pripadal Grkom. Aleksandrovi vojni pohodi so grški civilizaciji omogočili pospešeno prodiranje v Egipt, Mezopotamijo in velik del Indije. Grška matematika, ki so jo tako presadili v nova okolja, je sicer obdržala veliko svojih tradicionalnih potez, zato pa je obču-

Del strani iz prve izdaje Evklidovih »Elementov«, leta 1482.

tila tudi precej vpliva problemov iz administracije in astronomije, ki jih je Orient reševal »po svoje«. Do največjega razcveta helenistične matematike je prišlo v Egiptu, ki je bil tedaj v središču sredozemskega sveta. Na morski obali so zgradili novo glavno mesto Aleksandrijo, ki je postala intelektualni in gospodarski center. Atene so postale izobraževalno središče, medtem ko so Sirakuze dale Arhimeda, največjega grškega matematika. Ptolomejci so v Aleksandriji postavili znanstveno središče z znamenito knjižnico, v kateri so hranili znanstvo in literarno dediščino Grkov. Med prvimi aleksandrijskimi učenjaki je bil Evklid, eden najvplivnejših matematikov vseh časov. Njegovo delo v trinajstih knjigah, »Elementi«, predstavlja popoln tekst iz grške antike in je od iznajdbe tiska naprej izšlo že vsaj tisočkrat. Večina naše šolske geometrije izvira iz šestih od omenjenih trinajstih knjig, ki obravnavajo skladnost trikotnikov, enakost ploščin, Pitagorov izrek, konstrukcijo kvadrata, zlati rez, krog, pravilne mnogokotnike, prostornine paralelepipedov, prizem, piramid in krogel, teorijo števil, vsebujejo pa tudi številne dokaze in razprave. Na pomembnejši Arhimedovi prispevki matematiki pa so izreki o ploščinskih likov in prostorninah teles. Tretji največji helenistični matematik, Apolonij iz Perge, je med drugim napisal tudi razpravo v osmih knjigah »O stožerh«, »O razpravi o elipsi, paraboli in hiperboli, ki po njegovem pomenijo »primanjkljaj«, »primero« in »presežek«, nespremenjena velja še danes. Apolonij je zahteval, naj se pri geometrijskih konstrukcijah uporabljata samo ravnilo in šestilo. Grški astronom Evdokus je ugotovil, da se da gibanje planetov okoli Zem-

Rekonstrukcija aleksandrijskega mestnega načrta prikazuje razporeditev mestnih ulic in verjetne lege najpomembnejših stavb.

lje razložiti s predpostavko o superpoziciji štirih rotirajočih koncentričnih krogel, Aristarh, da je središče tega gibanja Sonce, Hiparh pa je izumitelj metode za določanje zemljepisne širine in dolžine z astronomskimi pripomočki.

Tretja in zadnja doba antične družbe je doba rimske vladavine. Sirakuze so padle leta 212, Kartagina in Grčija leta 146, Mezopotamija leta 64 in Egipt leta 30 pr. n. š. Mnogi pripadniki rimskega vladajočega razreda so se površno ukvarjali z umetnostjo in znanostjo, toda to neresno ukvarjanje je bolj pospeševalo povprečnost kot pa produktivno razmišljanje. Dokler je rimski imperij še uspeval, je bila njegova znanost čudna mešanica helenističnih in orientalskih elementov, ki so se razširili v Španijo, Galijo, Mezopotamijo, Kitajsko in Indijo. Aleksandrija je ostala središče antične matematike, kjer so Nikomah, Ptolomej, Menelaj, Diofant, Papos in Proklos napisali precej knjig z opombami, razlagami ter izboljšavami obstoječih izrekov in dokazov. S propadom antične družbe je aleksandrijska šola počasi propadla. Kot celota je ostala branik poganstva proti prodiranju krščanstva. Akademijo v Atenah je leta 529 ukinil cesar Justinijan, češ, da je poganska. Leta 630 so Aleksandrijo zavzeli Arabci, ki so grško civilizacijo zamenjali s svojo. Oni so bili verjetno tudi glavni krivci, da so znamenito knjižnico s tisoči originalnih in prepisanih zapisov, znanstvenih del, skic in iznajdb pogotilni plameni. Edini spomin na grško znanost in filozofijo so ohranjeni rokopisi v Konstantinoplu, kjer je vzniknila nova šola

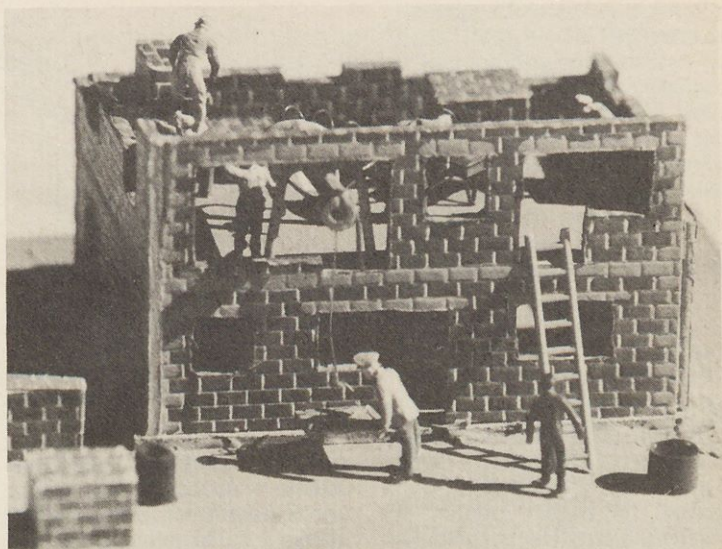
(se nadaliuje)

Vlado Zupan

HIŠA, KI JO ŠE ZIDAJO

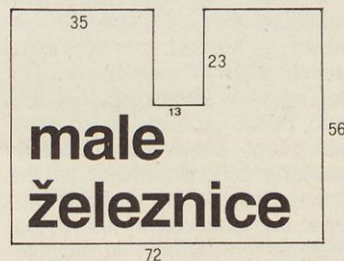
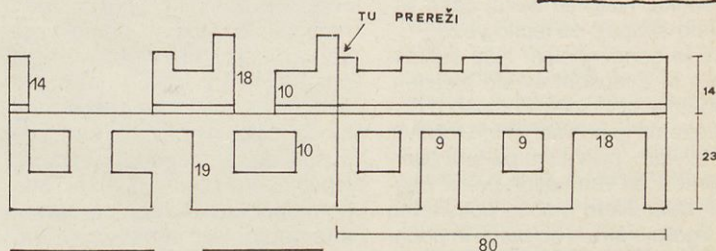
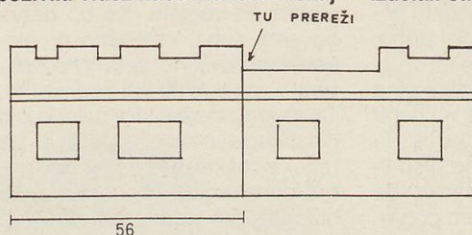
Ko smo maketo izdelali in »nasečili«, se pričena vožnja z vlakci. Počasi pa se prevažanja naveličamo in zahoče se nam zopet ustvariti kaj novega za našo maketo. Sčasoma bomo ugotovili, da je pravzaprav veliko bolj zanimivo maketo ustvarjati, kot pa uživati v vožnji. Zato vsak maketar navadno vedno nekaj dodeluje in dograjuje. Zagotovo se najde še prostor za kaj novega, ali pa kakšen slabši izdelek zamenjamo z lepšim, boljšim. Tudi hišic ne bo nikoli preveč in vedno lahko postavimo še kako novo. V današnjem sestavku bomo pokazali, kako postavimo hišico, ki jo še zidajo. Če gremo naokoli po naših krajih, bomo videli koliko novih hiš zidajo. Tudi naša maketa bo bolj resnična in zanimiva, če bodo kakšno hišo še zidali, podobno kot to vidimo na naši prvi sliki.

Začeli bomo z načrtom in narisali hišico, ki bo v tlorisu merila 6 x 8 cm. Hišica bo enonadstropna, vendar bo pozidano le pritličje, plošča nad pritličjem in nekaj zidu v nadstropju. Delamo na enak način, kot je bilo opisano v 2. številki TIMa iz leta 1986. V naravni velikosti merila narišemo na 2 mm debel karton vse štiri stene in ploščo, kot kaže slika št. 2. Poleg kartona bomo rabili še štiri palčke prereza 3 x 3 mm in dolžine 23 mm. Z izrezovalnim nožem z ostro kline, na primer z olfa nožičkom, bomo najprej pazljivo izrezali okna in vrata. V kotih bomo zarezali vedno kak milimeter čez rob, da bomo dobili ostro zarezano kote. Nato bomo izrezali še cele stene in ploščo. Če tu in tam kaj ne bo lepo gladko odrezano, bo treba prav narahlo podrsati z zelo finim brusilnim papirjem.



Slika 1. Hišica, na kateri imajo zidarji še polno dela, bo prav gotovo poživila videz naše makete. Nekaj

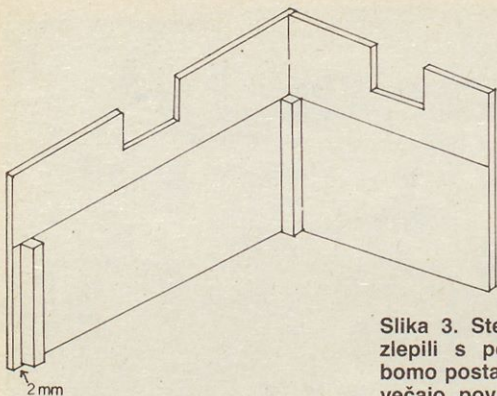
bo treba kupiti, ostalo pa bomo z nekaj iznajdljivosti in spretnosti izdelali sami.



Slika 2. Na karton zarišemo stene naše hišice z odprtiniami za okna in vrata. Vse mere so podane v milimetrih. Razporeditev oken in vrat pa je poljubna.

Sedaj bo treba točno 23 mm dolge palčke prilepiti na daljše stene in sicer 2 mm od roba – toliko, kolikor znaša debelina kartona. Lepiti moramo pazljivo in ne bo odveč, če še enkrat preberete članek o uporabi lepil v 5.

številki TIMa iz lanskega leta. Če bomo delali z belim lepilom donifix, bomo palčke obtežili, tako da bomo položili čeznje ravno deščico in nanjo steklenico z vodo ali knjigo. Predno nadaljujemo z delom, počakamo kakšno uro, da lepilo dobro veže. Lahko uporabimo tudi kontaktno lepilo neostik ali podobno. Tako lepilo prime takoj, zato moramo delca pazljivo združiti, saj ju potem, ko



je lepilo prijelo, ne moremo več premikati. V tem primeru seveda lahko takoj nadaljujemo z delom. Obe krajši steni prilepimo na palčke na daljših stenah, kot kaže slika št. 3. Najprej prilepimo eno in šele nato drugo stran. Z lepilom namažemo palčke in tudi robove sten. Obe daljši steni postavimo pokonci in mednju potisnemo ob palčki krajšo steno. Nato naredimo enako še na drugi strani. Da bo hiša res pravokotna in ne postrani, narišemo na papir pravokotnik velikosti 8 x 6 cm in nanj postavimo zlepljeno hišo in stene toliko časa ravnamo, da bodo točno na zarisanim pravokotniku. Nato jih nekaj časa tiščimo skupaj, da lepilo veže.

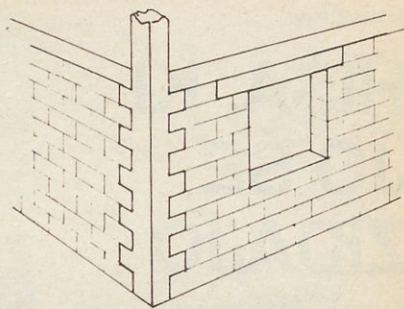
Ko je osnovni okvir hiše sestavljen in z lepilom čvrsto zlepljen, bomo v hišo vstavili ploščo. Namažemo jo po vseh štirih robovih z lepilom, prav tako pa tudi zgornji konček vseh štirih palčk v kotih hiše. Nato ploščo potisnemo z zgornje strani do palčk in počakamo, da se lepilo posuši.

Hišico bo treba sedaj pobarvati. Stene bodo iz opeke, zato jo bomo pobarvali z opečno-rdečo tempero, ki naj bo bolj gosta. Plošča in stebri v kotih bodo iz betona in zato svetlo sivi. V višini 23 in 25 mm zarišemo dve črti, ki predstavljata ploščo. Tudi v vogalih zarišemo 3 mm debele stebre. Zidove pobarvamo nato zunaj, znotraj in zgoraj po robu. Ko se bo premaz dobro posušil, nas čaka najbolj zoprno delo: z mehkim svinčnikom zarisujemo vzporedne črte na razdalji 3 mm, nato pa še pokončne, kot kaže slika št. 4. Tako smo »naredili«

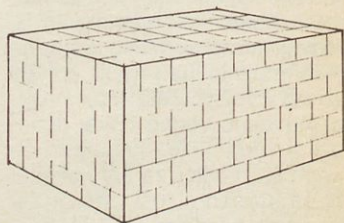
Slika 3. Stene bomo med seboj zlepi s pomočjo palčk, ki jih bomo postavili v vogalih in ki povečajo površino stičnih ploskev med stenami.

opeke. Ob stebrih na vogalih naredimo »nazobčan« rob, ker se opeka zaradi boljše vezave postavlja z zamikanjem in bo tako hišica videti bolj resnična. Sedaj bomo s svetlo sivo barvo pobarvali celo ploščo, rob plošče in stebre po vogalih. Ko bo barva povsem suha, natančno pregledamo opravljeno delo in po potrebi tu pa tam še kaj popravimo. Če imamo možnosti v tujini kupiti plastično samolepilno folijo ali pa tanek potiskan karton, ki zelo dobro ponazarjata opečnat zid, bo delo lažje in videz lepši...

Hišice ne bomo kar tako postavili na maketo, ampak bomo vzeli karton velikosti 12 x 14 cm in nanj prilepili hišico tako, da bomo spodnje robove namazali z lepilom in hišico postavili na karton in pustili do drugega dne, da se lepilo dobro posuši in veže. Nato bomo podložni karton prebarvali s tempero. Ker je okoli hiše navadno še vse razkopano in polno peska, ga bomo pobarvali z mešanico oker in sive barve. Če pogledate v sosesčino, kjer zidajo, boste ugotovili, da so okoli hiše kupi peska, skladovnice opek in morda pripravljen les za streho. Tam je tudi mešalec betona, samokolnica in lestve, pa večkrat tudi žerjav, ki dviguje malto na nadstropje. Seveda pa ne manjka zidarjev in pomočnikov. Vse to naj bi bilo tudi na naši maketi. Ljudi seveda ne bomo mogli narediti sami in jih bo treba ob kakšni priložnosti kupiti v tujini, vse ostalo pa lahko z nekaj domišljije in malo več spretnosti

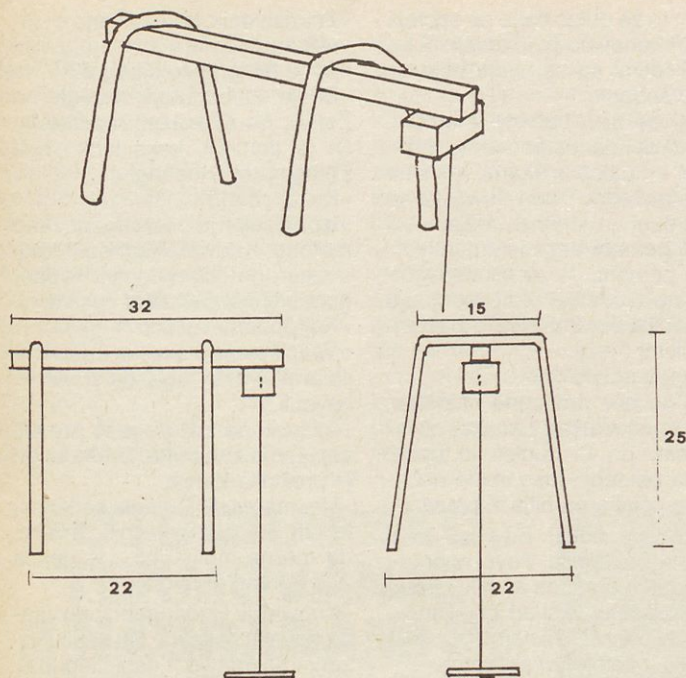


Slika 4. Ko bodo stene pobarvane, bomo zarisali črte za opeke. V vogalih bomo nakazali betonske stebre, ki jih bomo pobarvali sivo.



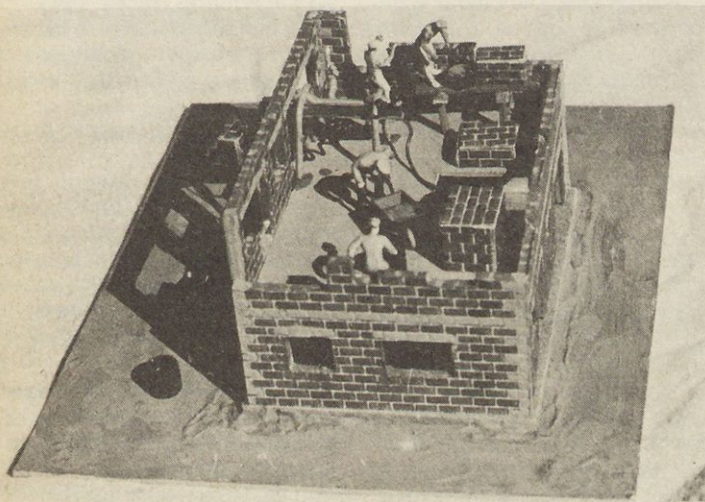
Slika 5. Skladovnico opek naredimo iz lesenega kvadra, ki ga pobarvamo opečno rdeče in zarišemo črte med opekami. Ne pozabimo na črte na vrhu skladovnice.

in potrpežljivosti naredimo sami. Za skladovnice opek bomo vzeli dve palčki 15 x 10 x 10 mm in dve nekoliko manjši 12 x 10 x 6 mm. Z vseh strani jih bomo pobarvali z isto barvo kot zid in ko se osuši zarisali črte za opeke. Seveda ne smemo pozabiti narisati črt tudi po vrhu, kot kaže slika št. 5. Dva kupa bomo postavili spodaj ob hiši, manjša dva pa zgoraj na ploščo, kjer zidajo stene. Sedaj se lotimo žerjava, ki ga bomo postavili na ploščo v nadstropje. Žerjav je navadno na ograjdu iz štirih nog, na sredini pa je debel železen nosilec, po katerem se premika žerjav. Za noge bomo vzeli izolirano bakreno žico debeline kak milimeter ali dva. Upognili jo bomo v obliki črke U v merah, kot kaže slika št. 6. Za nosilec bomo vzeli 30 mm dolg kosček malo debelejši žice, vžigalico ali primeren kos plastike. Z dvokomponentnim lepilom – da bo bolje držalo – prilepimo »traverzo« na spodnjo stran nog. Vse pobarvamo svetlo sivo. Tempera na plastiko najbrž ne bo prijela, zato bomo rabili par



Slika 6. Žerjav naredimo iz žice, morda vžigalice in še koščka lesa.

Mere so v milimetrih. Na koncu vse enotno pobarvamo.



Slika 7. Na posnetku »iz helikopterja« vidimo, kaj vse se dogaja na plošči.

kapljic oljne barve. Nato iz lesa izrežemo 5x3x3 mm velik košček in vanj zvrtamo ozko luknjico. Vanjo prilepimo 30 mm dolgo tanko neizolirano žico. Tudi ta delček pobarvamo sivo. Iz kartona izrežemo 8x6 mm veliko ploščico, zvrtamo v sredini luknjico in vanjo vtaknemo in prilepimo košček žice od žerjava. Nato »žerjav« prilepimo na sprednji del nosilca. Ko je naprava zlepljena, jo prilepimo na

ploščo v nadstropju, tako da visi ploščad, na katero nalagajo posodo z malto, preko roba hiše. Na plošči bomo ob zidu postavili mali oder, da bo zidar lahko nadaljeval z zidanjem. Navadno vzamejo dva lesena podstavka, dve kozi, in nanju položijo nekaj debelejših desk, plohov. Mi

bomo podobno kot za stojnico na trgu (TIM št. 9/10 iz 1988) izrezali iz kartona dva podstavka in nanju prilepili kartonsko ploščico, na katero bomo začrtali nekaj vzdolžnih črt za deske. Vse skupaj bomo prej seveda pobarvali v barvi lesa. Tak oder bomo prilepili na ploščo ob zidu in nanj postavili enega ali dva zidarja, kot vidimo na naši zadnji fotografiji.

Malo bolj težavno bo izdelati betonski mešalec in samokolnice. Ker pač tega ne bomo mogli kupiti v tujini, se bomo toliko bolj potrudili. Za mešalec vzamemo lesen valj premera 10 in višine 7 mm, ga zvrtamo od strani in skozi luknjico potisnemo ali zabijemo 25 mm dolg žebliček, kateremu smo odščipnili glavico. Nato naredimo iz žice, podobno kot za žerjav, dve nogi v obliki črke U in jih prilepimo z epoksidnim lepilom na žebliček. Vse skupaj pobarvamo rdeče, kot so navadno obarvani mešalci. Za samokolnico izrežemo iz lesa kvader velikosti 4x5x6 mm in prilepimo dve žici kot ročaja ter pobarvamo sivo. Kolesčkov naša samokolnica pač ne bo imela.

Narediti moramo še dve lestvi, daljšo za zunaj ob zidu in krajšo za odprtino v plošči. Tudi ta »malenkost« nam bo dala dosti dela. Lahko ju izdelamo iz žice (lepimo z epoksidnim lepilom), plastičnih palčk ali iz lesa. V bližini mešalca bomo postavili dva kupa peska. Vzamemo lahko kar mivko, ki jo bomo zmešali s kakšnim lepilom, da bo ostala na kupu. Seveda ne sme manjkati sod z vodo – uporabimo ohišje starega flomastra, iz katerega odrežemo 8 mm visok valj in ga pobarvamo temno sivo.

Na koncu razporedimo še delavce in zidarje. Verjetno boste sami dodali še kakšno malenkost, ki jo boste opazili pri kakšni novogranji. Čim več bo raznih podrobnosti, bolj bo model podoben pravemu gradbišču, saj ravno malenkosti – ki pa pomenijo dosti truda in časa – poživijo maketo in ji dajejo videz resničnosti.

timova fantastika



Arthur Feldman

Prevedel Žiga Leskovšek

MATEMATIKI

Bili so na vrtu.

»Zoe, nehaj zdaj prhutati na okoli, očka ti bo povedal zgodbo,« je dejala Zenia Hawkins svoji devetletni hčerki.

Zoe se je namestila v viseči mreži.

»Resnično zgodbo, očka?«

»Vse se je zgodilo natanko tako, kot ti bom povedal,« je odvrnil Drake Hawkins in jo rahlo uščipnil v pordelo lice. »Torej, pred dva tisoč enajstimi leti, po zemeljskem koledarju tistega časa so šteli leto 1985, je neko pleme z osončja Dog Star v Siriusu osvojilo Zemljo.«

»Kakšna so bila ta bitja, oče?«

»V marsičem so bila podobna ljudem. Vsa so imela po dve roki in nogi in vse druge organe, kakršne imajo ljudje.«

»A med bitji z zvezd in ljudmi ni bilo prav nobene razlike, očka?«

»Bila je. Vsi prišleki so imeli par kril, poraslih z zelenim perjem, ki so jim poganjala iz ramen, in dolg, vijoličast rep.«

»Koliko takih bitij je bilo, oče?«

»Točno tri milijone enainštirideset odraslih moških in tri odrasle ženske. Bitja so se najprej pojavila na Sardiniji, v petih tednih pa so že zagospodarila na vsej zemeljski obli.«

»Ali se Zemljani niso branili, očka?«

»Ljudje so se z osvajalci borili s svinčenkami, navadnimi bombami, superatomskimi bombami in plini.«

»Kaj je bilo vse to, oče?«

»Oh, to že dolgo časa ne obstaja več. Imenovalo se je orožje. S takimi rečmi so se ljudje bojevali med seboj.«

»Mar se niso bojevali z umom, kot to dandanes počnemo mi?«

»Ne, ampak s puškami, kot sem ti že povedal. Toda osvajalci so bili imuni na strelna orožja.«

»Kaj pomeni beseda 'imun'?«

»To pomeni, da so bili neobčutljivi na izstrelke. Nato so ljudje napadli zvezdna bitja z bakteriološkimi orožji.«

»Kaj pa je bilo to?«

»To so bile drobcene bakterije, katere so skušali vbrizgati osvajalcem, da bi zboleli in umrli. Toda bakterije niso imele nobene učinka na bitja z zvezd.«

»Nadaljuj, očka! Bitja so torej preplavila Zemljo. Povej naprej!«

»Vedeti moraš, da so bili prišleki veliko pametnejši od Zemljanov. Pravzaprav so bili najboljši matematiki v celotnem sistemu.«

»Kaj je to sistem? In kaj pomeni beseda matematik?«

»Sistem je Rimska cesta. Matematik pa je tisti, ki zna dobro računati, meriti, ocenjevati in se spozna na številke.«

»Oče, ali so torej osvajalci pobili vse Zemljane?«

»Ne vseh. Mnoge so pobili, druge pa zasužnjili. Prišleki so jih uporabljali tako, kot so Zemljani prej uporabljali konje in živino. Nekateri so izkoriščali za delo, ostale so poklali za hrano.«

»Očka, v kakšnem jeziku so se sporazumevala zvezdna bitja?«

»Njihov jezik je bil zelo preprost, vendar se ga Zemljani niso nikoli naučili. Ker so bili osvajalci veliko pametnejši, so kmalu obvladali vse jezike na zemeljski obli.«

»Kako pa so Zemljani imenovali osvajalce?«

»Pravili so jim Hudangi. Pol – hudiči, pol – angeli.«

»Očka, ali je na Zemlji potem, ko so Hudangi zasužnjili vse ljudi, zavladal mir?«

»Samo za kratek čas. Nato je nekaj najdržnejših ljudi, ki jih je vodil človek po imenu Knowall, pobegnilo v notranjost Greenlanda. Knowall je bil vodilni psihiater na Zemlji.«

»Kaj je to psihiater?«

»Znanstvenik, ki se ukvarja s človeškim umom.«

»Ali je bil torej zelo bogat?«

»Bil je najbogatejši človek na Zemlji. Po globokem razmisleku se je domislil, kako lahko reši Zemljo pred Hudangi.«

»Kako, očka?«

»Izpopolnil je takoimenovano metodo Knowall-Hughes-Ilinski, s katero je bilo mogoče Hudangom vdihniti človeška čustva.«

»Kaj pomeni vdihniti?«

»Vsadil jim je človeška čustva in jih pripravil do tega, da so se jih zavedli.«

»Ali se ti ne zdi, da je to preveč zapleteno za otroka, Drake?« ga je prekinila Zenia.

»Ne, mama. Razumela sem vse, kar mi je očka pojasnil. Prosim, da me ne motiš več,« je dejala Zoe. Drake je nadlajeval:

»Knowall je Hudangom torej vsadil človeška čustva, kot so: ljubezen, sovraštvo, častihlepnost, zloba, zavist, obup, upanje, strah, sram in tako naprej. Kmalu so se Hudangi začeli vesti kot ljudje in v desetih dneh so izbruhnile strahotne državljanske vojne, ki so uničile dve tretjini Hudangov.«

»Očka, mar so se Hudangi pobili med seboj?«

»Malo je manjkalo. Nato se je iz njihovih vrst pojavil Zalibar, ki je izredno pobožno in prepričljivo pridigal o medsebojnem bratstvu med Hudangi. Osvajalci so se naglo spreobrili, prenehali s prepri in ponovno zasužnjili Zemljane.«

»Oh, očka. Knowall in njegovi privrženci na Greenlandu so bili gotovo razočarani nad takim razvojem dogodkov.«

»Nekaj časa. Nato je Knowall zadal coup de grâce.«

»Kaj to pomeni? Končni obračun?«

»Da, Odločilni udrarec. Za primer, če bi se vse izjalovilo, je imel skritega še enega aduta.«

»Razumem, očka. Domislil se je nečesa, ki bi moglo premagati vse, kar bi nasprotna stran lahko ponudila. Kaj je bilo to, oče? Česa se je domislil?«

»Knowall je v Hudange vnesel domotožje.«

»Očka, mar Knowall ni bil pame-ten? To je vendar pomenilo, da je Hudange navdala želja po vrnitvi v osončje, s katerega so prile- teli.«

»Natanko tako. Nekega dne so se tako vsi Hudangi zbrali v Črnih gorah v Severni Ameriki in ogromna vojska, ki je prhutala z velikanskimi zelenimi krili, se je na določen znak dvignila z Zem-lje. Ljudje so prepevali: 'Slava, slava. Dan naše osvoboditve.'«

»Očka, torej so Hudangi zapustili Zemljo?«

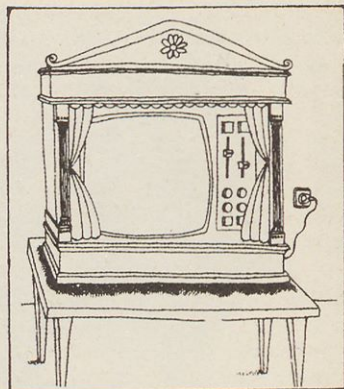
»Ne vsi. Med njimi sta bila tudi dva otroka, stara dve leti, ki sta

se rodila na Zemlji. Bila sta fan-tek in punčka ter sta z ostalimi Hudangi poletela v nebo. Toda ko sta dosegla zadnje plasti ze- meljskega ozračja, sta zastala, zasukala repa in odprhutala na- zaj na Zemljo. Imenovala sta se Zizzo in Zazza.«

»Očka, kaj se je zgodilo z Zizzom in Zazzom?«

»No, kot vsi Hudangi, sta bila tudi onadva velika matematika. Zato sta se množila.«

»Oh, očka, to je bila zares lepa zgodbica,« se je zasmejala Zoe in vznemirjeno zaprhutala s svo- jimi krili.



BREZ BESED

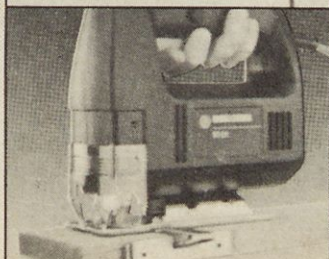
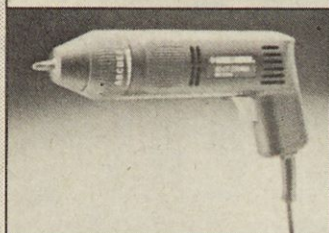
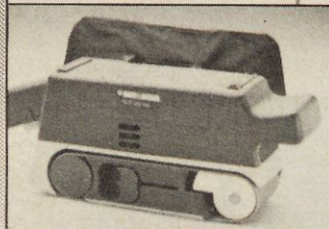
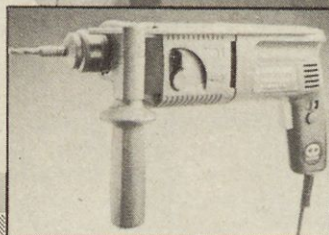
FOTOGRAFSKO TEKMOVANJE Z NAGRADAMI IN RAZSTAVO

»Življenje moje šole«

Za letos vam pripravljamo zanimivo tekmo- valno nalogo: ujeti v objektiv fotoaparata mi- kavnosti vaše šole. Samostojni fotografski nav- dušenci, pa tudi člani fotokrožka na šoli ste vabljeni, da poiščete naj -boljši, -zanimivejši, -razburljivejši pogled na novo ali staro šolsko stavbo v vašem kraju, učence, učitelje in doživ- ljaje iz šolskega življenja. Tako tistega med 45- minutnimi urami ali vedno prekratki odmori, kot med izvenšolskimi dejavnostmi ali vsakda- njo potjo v šolo in nazaj – skratka v vsem, kar je »življenje vaše šole«.

Na delo lahko greste kar takoj in med šolske pripomočke prištejete še fotoaparat, ki naj ujame – kar se vam bo zdelo najboljše – od vsega zunaj in znotraj vaše šole. Najbolje bo vzeti kar črno-bel film, fotografije pa razviti pri fotokrožku. Najbolj uspele posnetke pošljite v formatu 13 x 18 cm, opremljene s podatki o av- torju, šoli in motivu do 15. aprila 1989 na naslov Slovenski šolski muzej, Plečnikov trg 1, 61000 Ljubljana tel. (061) 213-924. V prostorih muzeja bomo 25. maja odprli razstavo poslanih foto- grafij, ki bodo na ogled vse poletje. Za nagra- jence bomo pripravili priznanja in jih razglasili na srečanju pionirjev, za pet najbolj uspelih fotografij pa smo pripravili še posebno prese- nečenje. Po zaključku razstave bo prejeto gra- divo muzej uvrstil v svojo dokumentacijsko zbirko in tako ohranil utrip naših šol ob 30 letnici enotne osnovne šole. Pričakujemo tudi vaš posnetek!





SKOBELJNIK BD 750

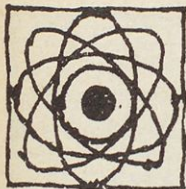
Black & Decker — električno orodje vrhunske kvalitete in najvišjih standardov, največjega proizvajalca električnega orodja na svetu. Bogat izbor električnega orodja za vsakega: delavce v industriji, mizarje in samograditeljska dela v hiši in na vrtu.

Na primer, naš skobeljnik BD 750 je primeren za vse stopnje površinske obdelave lesa, od grobih do najfinejših.

Za katalog nam pišite na naslov: Black & Decker, 61290 Grosuplje, Brvace 11.

Tel. 771-021

BLACK & DECKER



na kratko

Prevedel Bojan Rambaher

SMRTNE PASTI NARAVE

»Na veliki poseki smo se razkropili in vsak izmed nas je posvetil pozornost stvari, ki ga je še posebej zanimala. Sam sem na dnu kakšna dva metra globoke jame odkril prekrasne oranžno rumene kristale. Zlezel sem v jamo, da bi jih nabral.

Kakor hitro sem se z nogami dotaknil dna, me je obšel čuden občutek, da bom omedlel in da se sesedam kot harmonika, najprej v kolenih, nato v bokih, in potem še v ramenih... Zadnje, česar sem se spominjal, je bilo to, da me je nekdo z močno roko za ovratnik vlekel navzgor. Nato sem nenadoma ležal na hrbtu, nad seboj sem videl nebo, na modrem ozadju pa so se počasi izrisale glave prijateljev, ki so sklonjeni nad menoj strmeli vame.

Dobre četrte ure zatem, ko smo se bili razšli vsak na svojo stran, se je kot po čudežu eden od prijateljev znašel ob jami prav v kritičnem trenutku. Zgrabil me je in me rešil. Tako sem spoznal, da moraš biti vselej na preži pred

ogljikovim dioksidom, ki se rad po-tuhnjeno zavleče na dno jam v neka-terih vulkanskih kamninah.«

Ta zgodba nadve nazorno opisuje delovanje nevidnih morilcev – stru-penih plinov. Zapisal jo je človek, ki je poklican za razlago takšnih pojavov, slavnj vulkanolog Haroun Tazieff. Dogodila se je njemu samemu prav na začetku kariere, in sicer leta 1948 po izbruhu vulkanov Kitura in Mohu-boli v afriškem pogorju Virunga, lahko pa bi se mu to dogodilo še v mnogih drugih krajih na naši ze-meljski obli. V naravi je cela vrsta nevarnih plinov, najdemo pa jih lahko ne samo v bližini delujočih vulkanov, ampak tudi v veličastni tišini jam, pri vrelcih mineralnih vod ali v jamah, rudnikih, vodnjakih in predorih, ki jih je izkopal človek.

Najbrž ni potrebno posebej poudar-jati, da naletimo v bližini vulkanov na najnevarnejše žveplene kemijske spojine – žveplov oksid, žveplovodih – in druge produkte žareče magme. Pri smrtnih nezgodah nosijo te spo-jine velik delež krivde. Žveplov oksid je smrten že pri koncentraciji 1,5 do 2 mg na liter zraka, v manjših kon-centracijah pa draži očno površino, dihalne kanale in povzroča du-šeč kašelj ter celo krč glasilk. Po-dobne poškodbe povzroča žveplovod-ik, ki povzroča smrt že v koncentra-ciji enega promila v zraku. Žveplovod-ika ne najdemo samo v okolici ogn-jenikov, ampak nanj naletimo tudi v okolici mineralnih izvirov, zemelj-skih razpok; nadalje nastaja pri raz-padanju rastlin in živalskih trupel, prav tako pa se rad zadržuje v globo-kih nevetrovnih jamah, kamor je padla ali bila odvržena mrtva žival.

Mnogo več nesreč imata na vesti dva docela običajna oksida, namreč ogli-jkov oksid in ogljikov dioksid. Prvi izmed njiju je smrten že pri količini 700 ml čistega plina v litru zraka ali pa tedaj, če ga je v zraku od pol do enega odstotka. Plin ne deluje na vse ljudi enako. Kadilci imajo na primer v krvi do 67 % krvnega barvila karbo-nil hemoglobina z vezanim ogljikovim oksidom, ne da bi se kaj slabše poču-tili. Kadilec, ki na primer zapovrstjo pokadi trideset do štirideset cigaret, lahko dvigne nivo karbonil hemoglo-bina tja do petdeset odstotkov. Na-sprotno temu večino ljudi že pri polo-
*ični vrednosti te številke zaboli

glava, občutijo vrtoglavico in bučanje v ušesih, srce jim divje razbija, poka-žejo pa se tudi drugi tipični znaki zastrupitve. Nekdo že pri tridesetih odstotkih COH₆ zastrupljen pade v nezavest, drugi pa se še lahko giblje in razmišlja. Ogljikov oksid v naravi najdemo predvsem kot se-stavino zemeljskega plina ali v pro-storih, kjer tlijo ogljikovi materiali brez dostopa zraka.

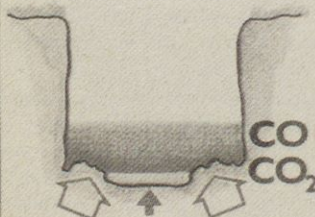
Mnogo bolj pogosto v naravi naletimo na ogljikov dioksid. Pravzaprav ga najdemo povsod, kjer pride do gore-nja, vrenja, razkrajanja nekaterih kamnin, uhaja pa tudi iz vulkanskih kamnin, mineralnih voda in razpok v zemlji. Še zdaleč ni tako strupen kot ogljikov oksid, je pa kljub temu smr-ten pri več kot štirideset odstotni kon-centraciji v zraku. Plin je zelo zahr-bten, saj ne povzroča kašlja, pekočih bolečin v očeh in podobnih opaznih težav, povrhu pa nima niti svarilnega vonja.

Zadnji izmed smrtonosnih plinov, ki jih pogosto najdemo v naravi, je me-tan, ki podobno kot žveplovodik na-stane pri razkrajanju organskih snovi, tvori pa tudi večinski del ze-meljskega plina. Je najmanj strupen izmed naštetih plinov in povzroči smrt šele takrat, kadar ga je v zraku več kot osemdeset odstotkov.

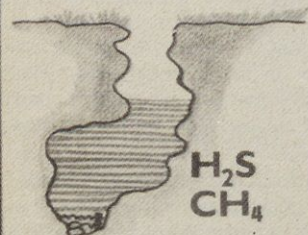
Nevarnost pri vseh naštetih plinih tiči v tem, da so vsi težji od zraka, in se zato kopičijo v nizkoležečih zaprtih prostorih, kjer tvorijo tako imenovane plinske žepe oziroma plinska jezera. Nekateri takšni kraji so postali znane turistične znamenitosti, kot na primer Pasje jame pri Neaplju. Turiste vodi skozi votline vodič, vendar med obis-kom niso v nevarnosti. Ime so dobile po tem, ker bi se pes, če bi ga vzeli s seboj, zadušil. Plast ogljikovega dioksida se namreč zadržuje pri tleh jame in ne doseže višine glave člo-veka, majhen pes pa bi v njej našel smrt. Če bi kakšen obiskovalec pa-del, bi se prav tako znašel v smrtni nevarnosti. Podobni kraji, kjer se ne-prestano zadržujejo nevarni plini, so tudi Dolina smrti na Javi in Brezno smrti v Yellowstoneškem narodnem parku.

Podobne pojave v manjšem obsegu najdemo tudi v Evropi in na Krasu, skratka povsod tam, kamor so v jame padle organske snovi in trupla živali. Plinska jezera napajajo izviri oksidov

Doline z mofetami in mineralnimi viri



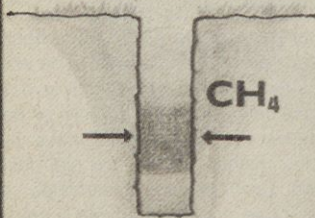
Razpadanje ostankov rastlin in živali



Vulkanska razpoka z izvirom plina



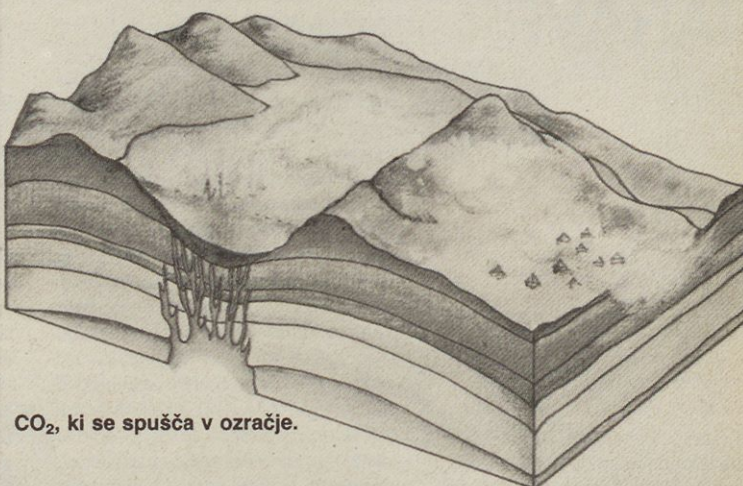
Vodnjak v plasti z zemeljskim plinom



LEGENDA:

- voda
- ogljikova dioksida (CO , CO_2)
- kemične spojine žvepla (SO_2 , H_2S)
- zemeljski plin (CH_4)

Plinska jezera v Zbrašovskih aragonitnih jamah na Češkoslovaškem so nakopičena v najnižjem delu jamskega sistema in so globoka okoli petnajst metrov. Poznamo jih osem s koncentracijo 5 do 36 % CO_2 .



CO_2 , ki se spušča v ozračje.

CO_2 , ki se kopiči na dnu jezera

Kamerunsko jezero Nyos in shema izvira plina iz njegovega dna.



iz razpok v skalah, prek katerih so jame povezane z mineralnimi izviri. Koncentracija nevarnih plinov na nekaterih mestih dosega 35 %, življenje ljudi pa je tedaj že v nevarnosti.

Rečemo lahko, da so v normalnih pogojih zaradi nevarnih plinov ogroženi le tisti, ki se podajajo na neobičajna mesta – torej vulkanologi, jamarji in sploh raziskovalci, katerih naloga je, da raziščejo nedostopne, malo raziskane kraje, kjer se zrak ne premika dovolj.

Samo izjemoma prihaja do katastrof, pri katerih umre večje število ljudi, kot se je to zgodilo avgusta leta 1986 v Kamerunu. Vulkansko jezero Nyos leži na razpoki v zemeljski skorji, iz katere se izliva magma, ki seveda vsebuje tudi ogljikov dioksid. Oksid se je v vodi raztopil, še posebej v spodnjih plasteh, v ogromni količini – skoraj poldrugi km³. Nazadnje se je sprostil, kot plinsko jezero napolnil celo kotanjo nad gladino, prekipel in v bližnjih vaseh pomoril vse živo – to je okoli 1700 ljudi, domačih živali in zveri.

Ljudje se z nevarnimi plini srečujejo pri svojem delu in sploh v vsakdanjem življenju. Velik del prebivalstva uporablja plin za kurjenje in kuhanje, pri tem pa pogosto prihaja do nezgod, pa naj gre za svetilni plin, katerega glavna sestavina je CO, ali pa za zemeljski plin, ki je sestavljen iz metana in CO. Plin čisto uhaja iz kamnin in se kopiči tudi v umetno izkopanih prostorih, kot so na primer studenci in kleti, tuneli, rovi itd.

Planinci in geologi poznajo te nevarnosti, na te pojave so pozorni in se znajo zavarovati. Drugi ljudje pa pogosto ne vedo, da lahko plini penikajo iz tal in skal in se kopičijo na mestih, ki so lahko precej oddaljena od vira, na primer od silažnih jam in kleti, kjer prihaja do vinskega vrenja.

Pomembno je torej, da pri vseh pustolovskih odpravah, še posebej med poletnimi počitnicami, ko vam po glavi rojijo vsakršne razposajene misli, pazite tudi na to nevarnost. Ne sestopajte v tesne jame, v katerih ni prepaha, pa naj bodo delo narave ali ljudskih rok, še bolj pomembno pa je, da se na takšne izlete nikoli ne podajate sami in na skrivaj. Nevidni morilci prežijo marsikje, tako da bi lahko v stari kleti ali vodnjaku namesto pravičnega zaklada našli smrt.

(nadaljevanje)

VRTALNIKI KLIP- KLAP

Enohitrostni vrtalnik

Srce vsakega enohitrostnega vrtalnika je elektromotor, ki ima mirujoči del – stator in vrteči se del – rotor, oba navita s tanko bakreno žico. Električni tok dovaja priključni kabel, pritrjen z objemko proti izvlečenju in zavarovan z gumijastim skoznikom proti pregibnim poškodbam. Tok teče prek stikala na par krtačk, ki sta vodeni v vodilih in jih vzmeti pritiskajo na kolektor, kar daje vedno dober kontaktni pritisk. Vsi električni deli so pritrjeni v obe polovici ročaja in motorsko ihiše iz izolacijskega – poleg tega pa mehansko zelo odpornega materiala. Rotor je kotalno uležajen v jarmu motorjevega ohišja in v vmesni steni. Njegov ozobljeni konec – zobniški pastorek poganja protizobnik skupaj z vrtalno gredjo, ki ima na zunanjem koncu privito vrtalno glavo. Za dobro hlajenje motorja skrbi ventilator na rotorju, ki skozi zadnje vstopne reže prek usmerjevalne zaslonke sesa zrak in ga potiska ven skozi izstopne reže ob vmesni steni. Za dušenje radijskih in televizijskih motenj je vdelan kondenzator. Natančnejše vodenje vrtalnika dosežemo s stranskim ročajem, ki ga uvijemo v luknjo na levi ali desni strani ohišja predležja.

Vibracijski vrtalnik

Vibracijski vrtalnik ima glede na osnovna modela, to je eno- in dvohitrostni vrtalnik, še dodatne dele udarno-vibracijskega sistema. Pri tem so mišljene zobate ploščice in pretični mehanizem (obroč) za vklop ali izklop vibracijskega vrtenja. Zobati ploščici imata po 20 zob. Prva je stalna, nepremična, druga pa se vrti skupaj z gredjo. Strmini zob ploščic drsita po drugi, dokler ne dose-

žeta vrha, to je maksimalni odmik, nato padejo zobje ene ploščice v global druge. To osnovno odmikanje in primikanje povzroča udarjanje in sicer dvajsetkrat na vsak vrtljaj glave oziroma svedra. Sveder za beton s trdo ploščico učinkuje zato kot hitro vrteče se dleto, ki med vrtenjem tolče in krši beton in tako vrta luknjo v zelo trde snovi.

V zvezi z vrtalniki si velja ogledati še nekatere pogostejše uporabljene izraze.

Vrtljaji v praznem teku in nazivni vrtljaji. Ko ne vrtamo, se sveder pri vključenem vrtalniku vrti z vrtljaji, imenovanimi **vrtljaji praznega ali prostega teka**. S stopnjevanjem pritiska med vrtenjem se število vrtljajev manjša in doseže pri sprejeti moči, navedeni na napisni tablici, število vrtljajev, imenovanih **nazivni vrtljaji**.

Nazivna obremenitev ali sprejeta nazivna moč je tista moč, ki jo vrtalnik črpa iz električnega omrežja pri nazivnih vrtljajih. Pri tej moči lahko vrtalnik obratuje brez škode tudi dlje, medtem ko smejo biti preobremenitve le kratkotrajne, sicer se motor pregreje in končno tudi pregori! **Izkoristek** – moč, ki jo vrtalnik črpa iz električnega omrežja, se porabi za koristno delo vrtenja te za kritje električnih in mehanskih izgub v motorskem in predležnem delu. Razmerje med oddano in sprejeto močjo imenujemo izkoristek in ga izražamo v odstotkih. Ta znaša pri kolektorskih motorjih nekaj nad 50 odstotkov. Pretežni del izgub se spremeni v nevšečno, toda neizogibno toploto, ki jo mora odvesti pretočni – hladilni zrak s pomočjo ventilatorja. In še **dvojna izolacija** – to je običajna električna zaščita vseh sodobno grajenih vrtalnikov. Prva izolacija je delovna ali obratovalna, katere preizkusna napetost znaša 1500 voltov. Če zaradi okvare ta popusti, zavaruje uporabnika še druga izolacija, to je zaščitna izolacija, katere preizkusna napetost znaša 2500 voltov. Obe skupaj, delovna in zaščitna, sestavljata dvojno izolacijo s preizkusnimi 4000 volti. Vsi dvojno izolirani stroji, in tudi vrtalniki Iskre, imajo na vidnem mestu znak dvojnega kvadrata, kar pomeni dvojno izolacijo. Taki vrtalniki imajo le dvožilni priključni kabel. Tretji, ničelni vodnik je nepotreben in bi bil v določenih okoliščinah celo nevaren.

Marjan Kralj

timovi oglasi



MAKETARJI! Nujno potrebujem skico načrta makete male železnice za ploščo velikosti 2,5 m x 1,5 m. Prosim, če bi mi jo podarili.
Andrej Šajn
Kosovelova 7
66250 Ilirska Bistrica

PRODAM DV napravo SAM-FM in DV napravo PCM-20 modul F3B.
Janez Grabec
Kajuhova 22
62391 Slovenj Gradec
tel.: (062) 842-320

KUPIM TIM letnik 86/87. Ne pošiljajte mi ga, če je raztrgan.
Rafael Vončina
I. tankovska brigada 3
66210 Sežana

POŠLJEMO vam katalog materiala za računalnike, zabavno in profesionalno elektroniko. Cena je 8.000 din, obsega 24 strani, format A4... Več kot 10.000 vrst materiala s cenami in naslovi trgovin.
FEE – MP GOZD
Zg. Rute 68
64282 Gozd Martuljek

PRODAM DV napravo Robbe – STARION s štirimi servomehanizmi (komplet).
Igor Zrinski
Gregorčičeva 25
69000 Murska Sobota

PRODAM motorček s prostornino 2,48 cm³ in letalsko eliso. Prodajam tudi DRYFIT akumulator (12 V, 1,1 Ah, 97,5 x 49,5 x 51 mm), primeren za modele in hišne alarmne naprave. Na zalogi imam tudi nekaj 12 V napajalnikov in 6 W ojačevalnikov, primernih za interfon, vse v KIT izvedbi.
Andrej Žagar
Verje 21/B
61215 Medvode
tel.: (061) 612-487 četrtek zvečer

KUPIM načrte za model avtomobila na daljinsko vodenje, prodajam pa ali zamenjam letalo Meteor za walkie-talkie za dometom 25–30 km v KIT kompletu.
Matjaž Roblek
Kalanova ul. 3
61215 Medvode – Preska

PRODAM dva para gum s platišči za model DV buggy v merilu 1:8.
Kočar
Podgorje 51
61240 Kamnik

PRODAM tiskalnik EPSON P-80-P
Borut Pečar
Šaranovičeva 4
63000 Celje
tel.: (063) 35-768

PRODAM DV električni dirkalni avto (6V) s pogonom na zadnja kolesa. Karoserija je znamke DAT-SUN.
Matija Koritnik
Depala vas 48
61230 Domžale
tel. (061) 721-116

PRODAM skoraj nov letalski model AMATEUR z motorjem WEBRA 1,8 cm³, model jadralnega letala DANDY, plastični trup letala ASW 17 z bajoneti in monokotom, motorje OS MAX 3,24, 1,76, 1,5 ter diesel 2,5 cm³, plastični čoln ter dve jadralnici.
Aleksander Lilik
Martinova pot 17
61210 Ljubljana-Šentvid
tel. (061) 50-575 v večernih urah

PRODAM DV motorni model TAXI, DV jadralni model MINI, kompletno napravo ROBBE. glow-plug motor OS MAX 10 FSR, nekaj modelarskega materiala, 50 Timov. Te tudi zamenjam za tiste, ki mi manjkajo. Prodajam tudi pony-ekspres.
Informacije:
tel. (061) 556-419 in (061) 861-309 zvečer

UGODNO prodam načrte elektronskih vezij. Za spisek pišite na naslov:
Tomaž Mohorko
Kovača vas 94
62310 Slovenska Bistrica

KUPIM nesestavljene makete letal v merilu 1/72 in to le reaktivna letala. Kdor jih ima, naj mi prosim piše in navede ceno.
Tadej Črešnik
Maistrova 16
62360 Radlje ob Dravi

KUPIM načrt s kosovnico in tiskanim vezjem za sprejemnik in oddajnik, za dvo ali več kanalno daljinsko vodenje.
Jernej Borko
Lukovica pod gradom 13
61351 Brezovica
tel. (061) 653-550 po 14. uri

POCENI prodajam računalnik SCHNEIDER CPC 464 (računalnik, tipkovnica, monitor-zeleni, kasetnik, literatura, kasete). Star je en mesec.
Martin Vinter
Črešnjevec 27
62310 Slovenska Bistrica

PRODAM nedokončano maketo železnice (HO) z materialom za nadaljnjo gradnjo (hiše, drevesa, vlaki...). Prodajam tudi avtocesto.
Primož Marolt
Kuzmičeva 4
61000 Ljubljana
tel. (061) 313-396

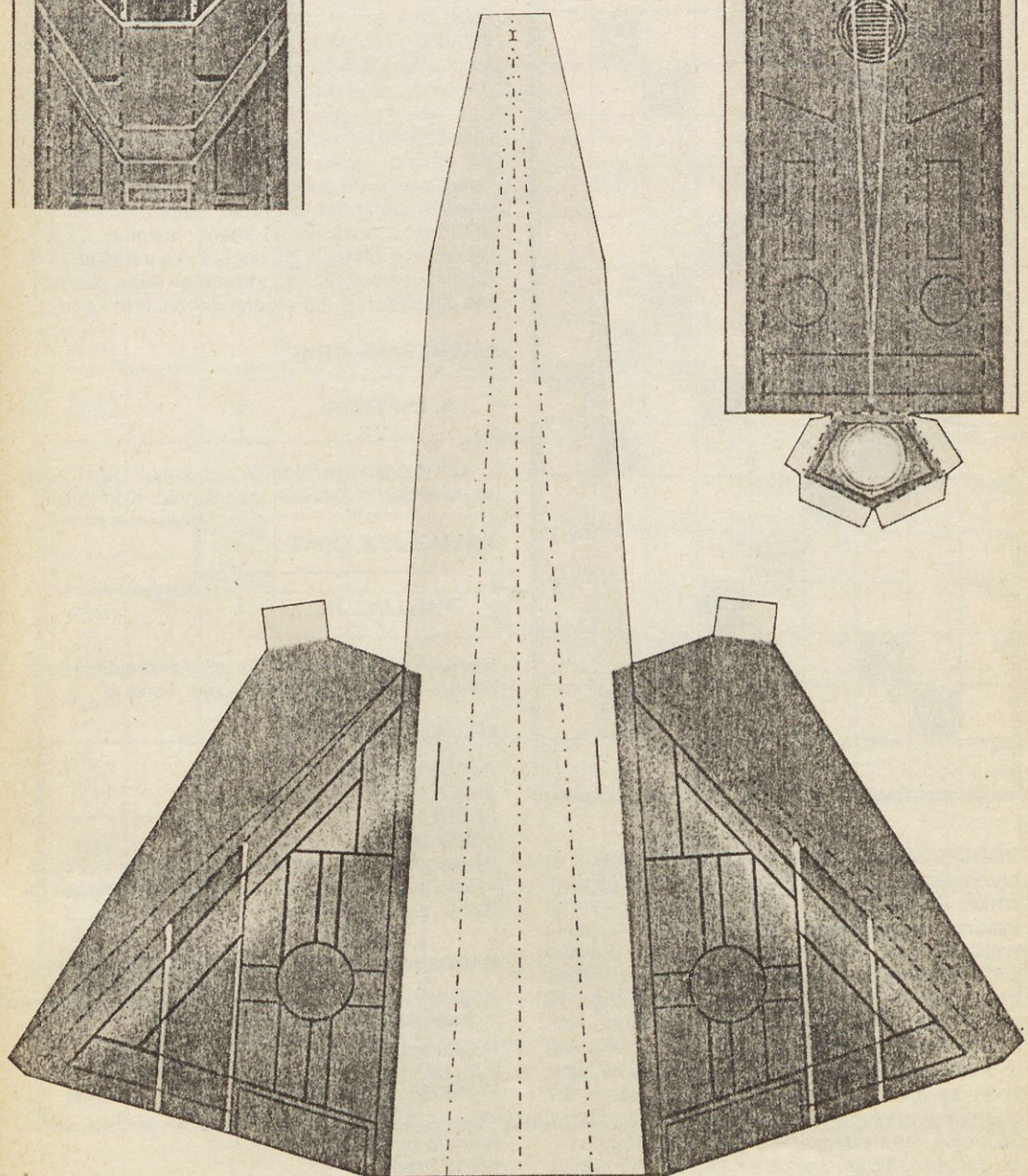
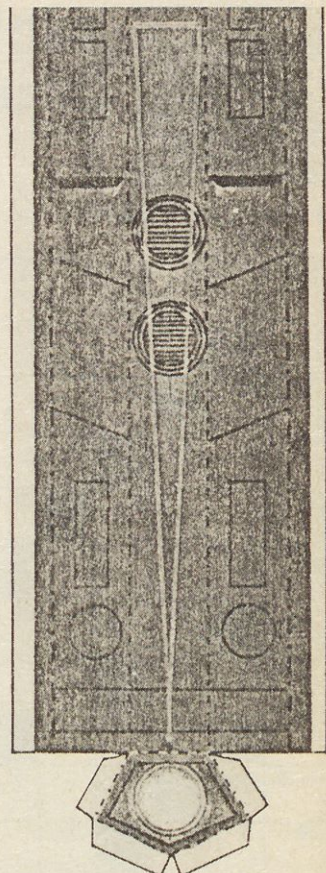
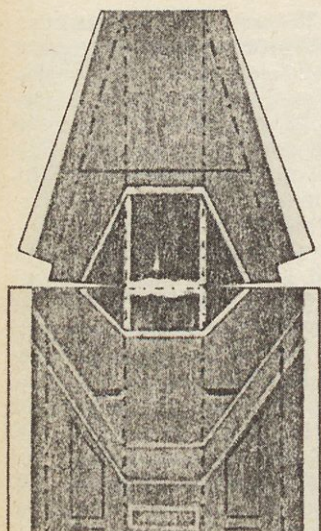
PRODAM več različnih elementov iz HO sistema (tiri, vagoni, transformator...) ter stripe pustolovščin Lakotnika, Trdonje in Zvitorepca in sicer: V Afriki, Detektiv, Na luno 1. in 2. del, V svet tišine, Zimsko veselje, Zmajev otok, Pot v vesolje, Obračun, Gladiator 1. in 2. del in Zelena dolina. Kupim pa nujno 9 V motorček (elektromotor) in TIM 1 79/80 s priložo.
Tomislav Gönc
Tomšičeva 2
69220 Lendava
tel. (069) 75-492 zvečer

PRODAM nov motor HP 10 cm³.
Informacije:
Matjaž Preprotnik
tel. (062) 774-988

PRODAM nov nerabljen japonski modelarski motorček OS MAX 10 FSR-S z ustrezno eliso in rezervoarjem za 19 SM.
Borut Zorc
Podboršt 5
61296 Šentvid pri Stični

PRODAM Motorček 0,8 ccm COX BABE BEE (0,056 KS/15400 V/min.).
Samo Ferjanič
Novi dom 32 b
61420 Trbovlje

DV POSTAJO SAM, FM mikser, 1,2 in postajo PCM-20 SIMPROP, model F3B.
Janez Grabec
Kajuhova 21
62380 Slovenj Gradec

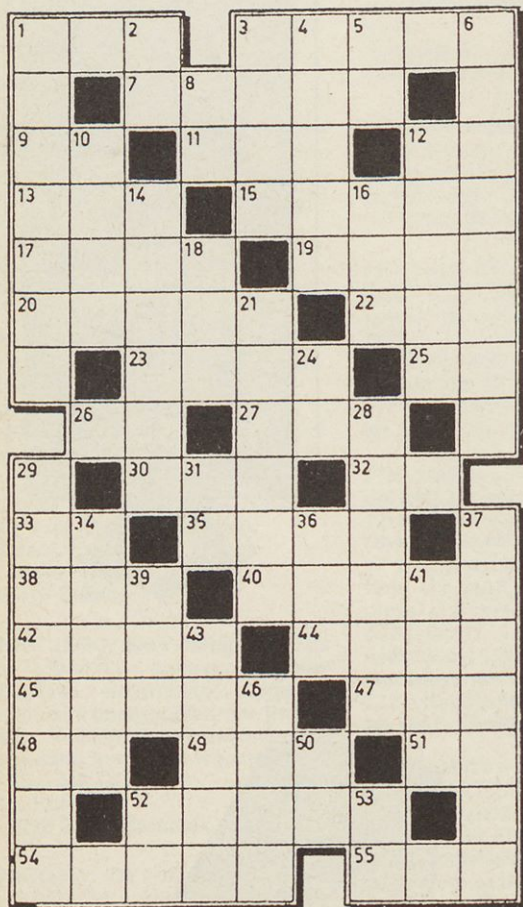




zanke in uganke

Pavle Gregorc

KRIŽANKA



VODORAVNO: 1 rjavkasta prevleka na železnih predmetih, ki nastane zaradi delovanja vlage in zraka, 3 geometrijsko telo, omejeno s šestimi kvadrati, 7 za telesno stražo izbrana vojaška enota, 9 prvi črki besede Nuša, 11 pravilno zvočno nihanje, 12 ime črke Q, 13 steblo vinske trte, 15 enočlenik v matematiki, 17 divja koza, 19 zimsko prevozno sredstvo, 20 dogovorjena količina za merjenje količin iste vrste, 22 morska riba iz družine skuš, 23 tisoč kilogramov, 25 kemijski znak za silicij, 26 kemijski znak za selen, 27 zadetek pri nekaterih kolektivnih športih z žogo, 30 krajše ime znanega brazilskega velemera (... de Janiero), 32 kemijski znak za erbij, 33 kratica

za »tega meseca«, 35 matematični znak za množenje, 38 otok v Kvarnerskem zalivu, 40 hrib južno od Beograda z mavzolejem Neznane junaka, 52 plin, vrsta nasičenega ogljikovodika, 44 delovna vnema, polet, 45 votla mera, 47 konica, 48 začetnici največjega slovenskega pistolja in dramatika, ki se je rodil na Vrhniki, 49 del tedna, 51 kemijski znak za tantal, 52 iver, 54 zavrtljaj, zasuk, 55 namizno pregrinjalo.

NAVPIČNO: 1 aparat za presvetljevanje telesa z rentgenskimi žarki, 2 kemijski znak za srebro, 3 zelo trda kovina (Cr), 4 razmerje, 5 kemijski znak za kalcij, 6 srebrno bela lahka kovina (Al), 8 zadnji črki besede plat, 10 pomembna radioaktivna prvina (U), 12 prisekanemu stožcu podoben del orodij ali priprav, 14 namen, cilj, 16 perje pri repi, 18 tisoč deljeno z deset, 21 volna iz dlak maloazijske koze, 24 samoglasnika v besedi ralo, 28 zračno vozilo, 29 municija, 31 srednji del besede pika, 34 oblika moškega imena Matija, 36 pozdrav starih Rimljanov, 37 sanjač, zanesenjak, 39 tolkač, nabijalnik, 41 imetje, lastnina, 43 prsi, 46 večanje obsega, 50 soglasnika v besedi nika, 52 glasbena oznaka za »tremolo« (hitro ponavljanje istega tona), 53 srednji del besede kapa.

PREMEŠANE ČRKE

A, ON TVORI ...

... del razvojnega oddelka v podjetju? Da, in znan je po idejah o številnih izboljšavah. Kdo je to?

PREMEŠANE ČRKE:

TIM: LUIZ JE...!

No, kaj trdi naša revija? Da je Luiz iznajditelj česa novega na tehničnem področju. Torej je ...!

POVRATNICA

Nimate pojma,
katero **blago**
bi za zavese
dobro bilo.

(Navodilo za reševanje: eno besedo v verzih, katera je to, moraš uganiti sam, preberi nazaj, da dobiš rešitev uganke.)

NAGRAJENCI TIMOVE SLIKOVNE KRIŽANKE št. 2

Knjižne nagrade za pravilno rešitev slikovne križanke v drugi številki Tima prejmejo tokrat:

Robert Koporc
Zaboršt 11
61296 Šentvid pri Stični

Jure Potočnik
Tržaška 117
61000 Ljubljana

Gregor Mohorič
Srednja Dobrava 8b
64245 Kropa

nagradna slikovna križanka

Pavle Gregorc



	KRAJŠA MOLITEV	PREBIVALCI IBERSKEGA POLOTOKA	MEHA ZA LEGO OVEH RAVNIN	ROD LAVER	DROBIŽ V SKANDI-NAVJI	SPLAV (LJUDSKO)	IME CHAPLINO-VE ŽENE	NOVI SAD	
	BOLNOST								
ZBOR, SHOD				RONALD (OKRAJŠ.)				CIGAN	
								TROPSKA OVIJALKA	
IZVOR					MESNI IZDELEK				
OTILIJA (LJUBKOV)					REDKA KOVINA (Y)	GUSTAV IPAVEC	ŠPANSKO ŽENSKO IME		
			VRAJJE						
4. IN 23. ČRKA		ZACETEK GORENJA DUHOVNIS. OBLEKA					TUJE ŽENSKO IME		
SOLI SOLITRNE KISLINE							NICO FIDENCO BESEDICA, PRED IR. PRIIMKI		
MLADA KRAVICA			ENAKI ČRKI DEL CIRKUSA		UMRLI VODITELJ KITAJCEV	CELJE			
POLENO, CEPANICA								ROGER VADIM	STRUJA
		PRIPADNIK ARIJSKE RASE IZROJENEC						SAHOVSKA ZMAGA DEL VOZILA	
PREBIVALEC SIRIJE					DAR	STARA RAČUNSKA TABLICA	BARVA IGRALNIH KART		
TUZLA		UP	DOMAČA ŽIVAL				KOPNO SREDI VODE		
PREBIVALKA IRSKE				PRVI ČRKI ABECEDA OBLIKA RASTLIN. STEBLA			POGON NA ŽIVALI		SESTAVNI DEL
PEVSKI ZBOR			GLAS TROBENTE				KMET ZA PLUGOM 16. IN 20. ČRKA		
PESNICA NEGRI			OBLIKA IMENA RIHARD					100 M ²	ENAKI ČRKI LUMEN
KRALJ ŽIVALI									
DESNI PRITOK VOLGE				OSIJEK			ZDRAVILNA TRAVNIŠKA RASTLINA		



KLASIKI FANTASTIKE



V zbirki s tem naslovom, ki jo izdaja Tehniška založba Slovenije, sta izšli dve novi knjigi, ki dopolnjujeta že izdana dela Julesa Verna in H.G. Wellsa. To sta:

Arthur Conan Doyle
Izgubljeni svet

Roman Izgubljeni svet A. C. Doylea, ki je izšel tik pred začetkom prve svetovne vojne (1912), govori o angleški znanstveni odpravi, ki jo vodi profesor Challenger v džungle Amazonke. Tam odkrijejo še povsem ohranjen prazgodovinski svet, naselje z dinosavri, pleziosavri, opicnjaki in pritlikavimi ljudmi, ki se na življenje in smrt bojujejo z opicami. Angleži se po številnih nevarnih dogodivščinah, obogateni z novimi spoznanji o človeški zgodovini, vrnejo domov. Avtor Izgubljenega sveta je Arthur Conan Doyle, znameniti »oče« sloviteta detektiva Sherlocka Holmesa.

Bram Stoker
Drakula

Drakula, roman v obliki pisem in dnevniških zapisov, ki ga je ob koncu prejšnjega stoletja (leta 1897) napisal irski pisatelj Abraham Stoker, je vzorec za poznejša dela o romunskem grofu Drakuli, ki je postal vampir, neomejeni gospodar temnih in zlih sil noči, volkov, netopirjev in podgan. Napeta in prigrad polna zgodba se dogaja v romunski pokrajini Transilvaniji in v Angliji, kjer glavni junaki ob pomoči nizozemskega zdravnika Van Helsinga na koncu vendarle izvojujejo zmago nad Drakulo in njegovimi pomočniki.

Obe knjigi je prevedel Boris Verbič, ilustriral Božidar Grabnar, opremil pa Matjaž Schmidt. Naročniki Tima ju lahko kupijo z 20 % popustom.

