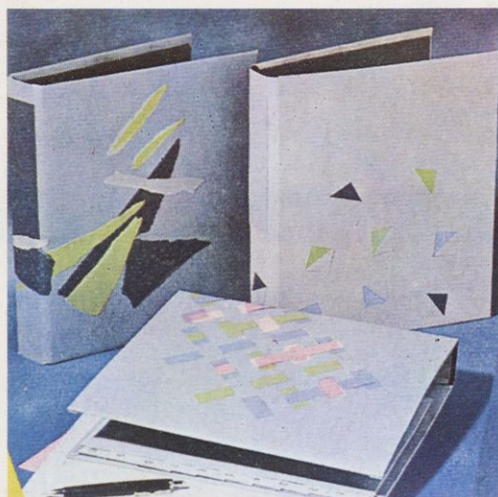


TIM

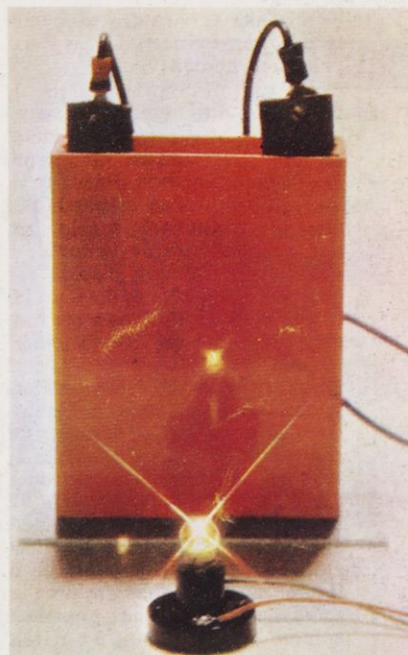
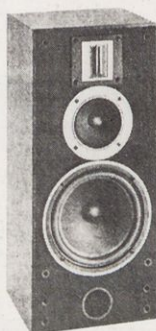
revija za tehnično in znanstveno dejavnost mladine

29. letnik • februar 1991 • cena 20 din • poštnina plačana v gotovini



Recepti bodo spet urejeni in miza polna dobrot

Akustika 1



Elektrika iz konzerve



PRILOGA



Čolnički in jadrnice iz želoda

Santa Marija – admiralska ladja Krištofa Kolumba

Tehniška založba Slovenije
61000 Ljubljana, Lepi pot 6

VSEVEDNIK

je knjiga, kakršne Slovenci še nimamo. V njem so zbrane osnove splošnega znanja iz vseh področij človekove duhovne dejavnosti. Gre za kratke področne ali tematske slovarje, kronološke, problemske in primerjalne preglednice, tabele, sezname, liste in risbe s strokovnim izrazjem. V VSEVEDNIKU je vse, kar smo se nekoč že učili, potem pa smo pozabili, in vse, kar nam ob različnih priložnostih pride prav. Takrat odpremo VSEVEDNIK in zeleno najdemo.

VSEVEDNIK

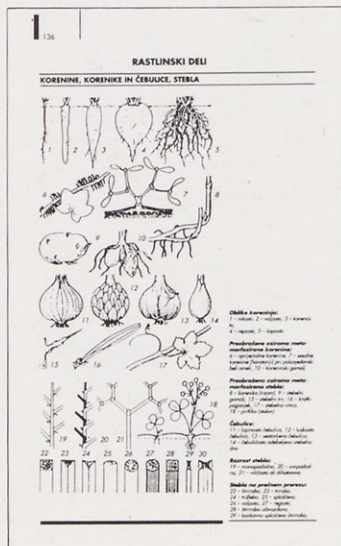
vsebuje temeljne pojme iz arheologije, astronomije, biologije, ekonomije, filma, filozofije, fizike, geografije, geologije, glasbe, gledališča, jezikoslovja, kemije, književnosti, likovne umetnosti, matematike, medicine, prava, sociologije, športa, tehnike in zgodovine.

VSEVEDNIK

ima 560 strani v drobnem tisku; več kot 350 preglednic, seznamov, list, slovarčkov, tabel; čez 80 risb, skic, legend.

VSEVEDNIK

lahko naročite pri Tehniški založbi Slovenije, Lepi pot 6, Ljubljana.



OBLEKI VLADAVIN			
stanem	vlada	stanem	vlada
ameriške	britanske	ameriške	britanske
avstrijske	francoske	avstrijske	francoske
belgijske	holandske	belgijske	holandske
danjske	pruske	danjske	pruske
evropske	romanske	evropske	romanske
germanske	italijanske	germanske	italijanske
grške	portugalske	grške	portugalske
indijske	španske	indijske	španske
italijanske	zahodnoevropske	italijanske	zahodnoevropske
zahodnoevropske	zahodnoevropske	zahodnoevropske	zahodnoevropske

PARLAMENTI PO SVETU			
imena	države	imena	države
amsterdamski	Belgija	ameriški	USA
berlinski	Nemčija	avstrijski	Avstrija
bruselski	Belgija	britanski	Velika Britanija
pariški	Francija	evropski	Evropska unija
romski	Romunija	zahodnoevropski	Evropska unija

DRŽAVNIKI 20. STOLETJA	
Konrad Adenauer	kancler ZDRN 1949 - 63
Salvador Allende	predsednik Čile 1970 - 73, ubit s puščicami
Josef Ausloos	veliki jurist belgijske republike 1912 - 38
Karel Auzias	črna puščica, puščavski vojskovodja 1918 - 25, predsednik republike 1931 - 40
Edvard Benak	predsednik republike 1918 - 25
Willy Brandt	kancler ZDRN 1969 - 74
Leonid Brežnev	generalni sekretar CK ZS 1962 - 82
Nikola Buljan	avstrijski inženir in politik 1882 - 1970
Fidel Castro	komunistični vodja Kuba 1959 - 89, predsednik republike 1976 - 82
Nikola Čučin	generalni sekretar KPSR 1961 - 89, predsednik republike 1976 - 82
Neville Chamberlain	britanski politik 1869 - 1940, predsednik vlade 1937 - 40
Ernst Thälmann	predsednik ZDRN 1949 - 53
Georges Clemenceau	predsednik francoske vlade 1917 - 20
Ceng Kujak	komunistični vodja Albanije 1946 - 85
Č. Leka	komunistični vodja Albanije 1946 - 85
Charles de Gaulle	francoski general, predsednik republike 1958 - 69
Aleksander Dubček	čehoslovenski politik, predsednik republike 1968 - 70
Anthony Eden	britanski politik, predsednik vlade 1955 - 57
Dwight Eisenhower	ameriški general, predsednik ZDA 1953 - 61
Francis France	francoski politik 1918 - 75
Mosmar al Qadafi	libijski politik, državni predsednik od 1970

V VSEVEDNIKU SO

- slovenski naravni in kulturnozgodovinski spomeniki
- republiški organi, ustanove, organizacije
- knjižnice, muzeji, galerije na Slovenskem
- stoletni, večni in vesoljski koledar
- geografija Zemlje in države sveta
- politična zgodovina sveta
- znanstvena odkritja in izumi
- naravni sistem živih bitij
- atlas človeškega telesa
- jedi in pijače
- kemijske prvine in spojine
- merske enote in fizikalni zakoni
- matematične formule
- kratice, okrajšave, korektura znamenja
- slovenska slovnica in pravopis
- velikani svetovne književnosti
- operni skladatelji, filmski režiserji
- slovenski pisatelji, likovniki, glasbeniki, igralci, režiserji
- športi
- itd.

NAROČILNICA (FOTOKOPIRAJTE)

Nepreklicno naročam knjigo

VSEVEDNIK

po ceni 480,00 din

v ENEM, DVEH, TREH obrokih (obkrožite obroke)

Knjigo pošljite na naslov:

Primek in ime: _____

Ulica: _____

Kraj, pošta številka: _____

Datum: _____

Podpis: _____

Vse morebitne spore rešuje sodišče v Ljubljani.

TIM

revija za tehnično
in znanstveno dejavnost
mladine

YU ISSN - 0040 - 7712

FEBRUAR 1991

KAZALO

8. MAREC	
PRVI KORAKI	
KLJUČ	186
STOJALO ZA SVINČNIKE	186
IZDELEK ZA DOM	
OTROŠKE SANI	188
IGRE	
DOMINO	190
MODELARSTVO	
GIRD-90, SOVJETSKA EKSPERIMENTALNA RAKETA	192
TAJSKA SOVA	193
LETALO POLIKARPOV I-16	194
KAJ JE TO SMUČARSKA DESKA	196
PRILOGA	
SANTA MARIA - ADMIRALSKA LADJA KRIŠTOFA KOLUMBA	197
ELEKTRONIKA	
MEŠALNE MIZE	210
AKUSTIKA 1	212
ELEKTRIKA V PLOČEVINKI	215
EKOLOGIJA	
GORE ODPADKOV	218
NA KRATKO	
GANIALNO ODKRITJE ALI VELIKA PREVARA	220
TIMOVA FANTASTIKA	
PES S TRIKOM	223
TIMOV OGLASI	224

Ana Pavko-Čuden

8. MAREC

Vsi otroci, manjši in večji, pogosto nagajajo svojim mamicam, so predrzni, jih spravljajo ob živce in jih včasih celo žalostijo. Lepo je, če se jim za sive lase vsaj ob 8. marcu oddolžijo z drobno pozornostjo. Vse mame tega sveta se bodo gotovo najbolj razveselile doma izdelanega darilca, saj jim bo povedalo, da so se njihovi otroci zanje potrudili. To pa si gotovo tudi zaslužijo.

Skoraj vse mame zbirajo recepte in račune. Nekatere jih hranijo ločeno,



Namesto pozlačenih lahko uporabimo tudi raznobarvne gumbe, vendar morajo biti barvno usklajeni.

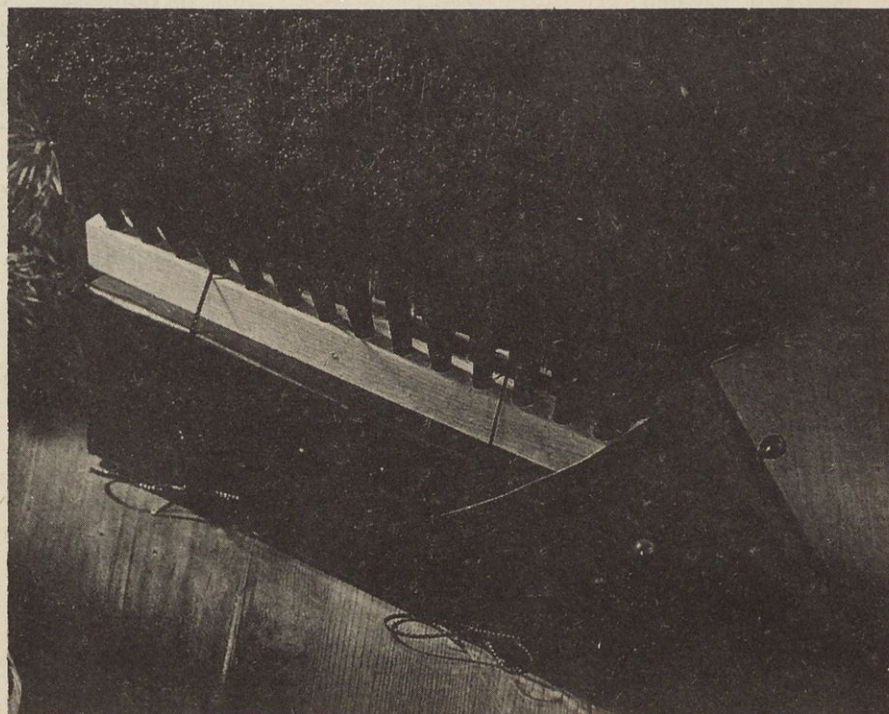
druge vse skupaj pomešajo v kakem kuhinjskem predalu in jih pogosto nimajo časa pregledno urediti. Izdelajmo jim pisane mape za vpenjanje. Potrebujemo mapo in raznobarvni papir.

Mere mape prenesemo na okrasni papir (raznobarvni kolaž papir, papirne ali samolepilne tapete, darilni papir), dodamo 5 cm robu, papir premažemo z lepilom (na primer lepilo za tapete) ter mapo oblepimo tako, kot da zavijamo zvezek. Na hrbtnem predelu rob zarezemo do mape in zapognemo nazaj, na papir položimo mapo ter robove okrasnega papirja zalepimo nazaj na notranjo stran mape. Tudi notranjo stran mape za vpenjanje oblepimo s papirjem, ki je lahko druge barve. Na hrbet prilepimo pisano etiketo, sprednjo stran mape pa okrasimo s fantazijskimi motivi iz raznobarvnega papirja, čipk, svilenih trakov, bleščic in podobnega.

Lahko pa se lotimo izdelave zapestnice iz pozlačenih gumbov. Zelo pestro izbiro le-teh imajo v ljubljanskem Centromerku. Navežemo jih na okroglo elastiko.

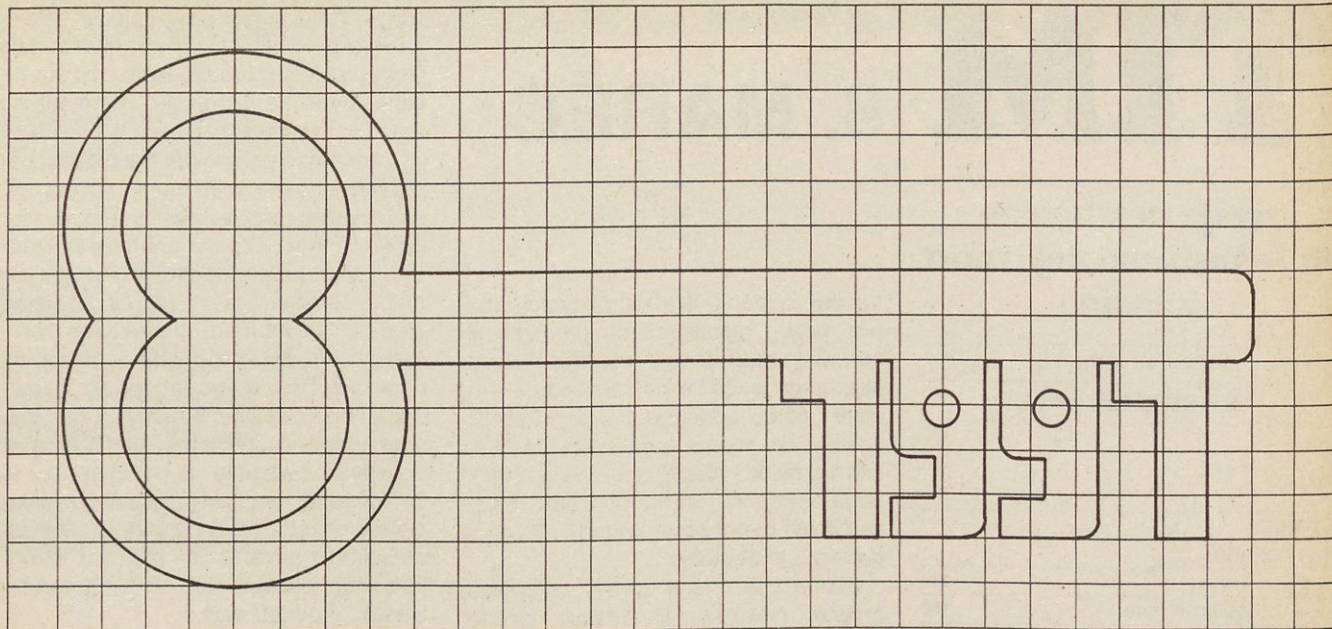
Če pa smo malce bogatejši in je mamina metla že popolnoma razcefrana, ji kupimo novo in jo domiselno zavijemo. Primerno kartonsko škatlo zavijemo v kričeč papir. Tudi kartonast kvadrat prelepimo z enakim papirjem, ga zvijemo v škrnicelj, z notranje strani prilepimo na škatlo s selotejpom, oči in smrček pa nakažemo tako, da v škrnicelj zabodemo žebličke, večje bucike ali nalepimo pisane kroglice.

Hip - hip, strašni trik - in metla se spremeni v pristrčnega ježka.



Izdaja Tehniška založba Slovenije, 61000 Ljubljana, Lepi pot 6 ● Ureja uredniški odbor: Jernej Böhm, Jože Čuden, Jan Lokovšek, Matej Pavlič, Marjan Tomšič, Miha Zorec ● Odgovorni in tehnični urednik: Božidar Grabnar ● TIM izhaja desetkrat letno ● Naročnina za drugo polletje je 100 din, posamezen izvod stane 20 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 sofinancirata Republiški sekretariat za raziskovanje in Republiški sekretariat za izobraževanje.

Oproščeni plačila temeljnega davka od prometa proizvodov na podlagi mnenja Republiškega sekretariata za prosveto in kulturo SRS št. 421-1/7 z dne 17. januarja 1973.



Jelka Šenk

KLJUČ

1. Material:

- 4 milimetrska vezana plošča dimenzij 140 × 300 mm
- nitrolak

2. Orodje in stroji:

- rezljača in tanek list za vezano ploščo
- mizica za rezljanje
- svora
- vrtalni stroj in sveder \varnothing 8 mm (krožna žaga)

3. Navodila za delo:

S pomočjo 10-milimetrske mreže si ključ prerišite na trši karton, izrežite in tako boste dobili šablono za več izdelkov. Ko je ključ narisana na vezani plošči, ga izrežite z rezljačo. Držalo ključa boste lahko izrezali z rezljačo, če boste na sredino izvrtali luknjo, skozi katero boste potegnili list rezljače. Lahko pa držalo ključa izrežete tudi s kronsko žago. Če niste ljubitelj rezljanja, si na nekaterih mestih lahko pomagata tudi s krožno žago (npr. prostori med številki). Luknje v številki devet izvrtajte s svedrom \varnothing 8 mm.

Izdelek na robovih zgladite s smirkovim papirjem in na koncu prelakirajte.

Ključek je lahko prikupno darilo. Uporabite ga lahko kot stensko dekoracijo ali pa kot obešalnik za ključke, če ga dopolnite z obešali (lahko iz zavrtih, črno pobarvanih žebeljev). Mogoče je na šolah še navada predaje ključev. Osmošolci lahko naredijo tudi večji ključ z letnico in pustijo zelencem prijeten spomin.

Jelka Šenk

STOJALO ZA SVINČNIKE

1. Material:

- kos masivnega smrekovega lesa, dimenzij 75 × 80 × 130 mm
- letev 30 × 30 × 150 mm
- nitrolak

2. Orodje in stroji:

- rašpa
- dleto
- rašpa
- oblič

- smirkov papir
- sveder \varnothing 10 mm
- svinčnik
- šestilo
- kotnik
- ravnilo
- kladivo
- čopič

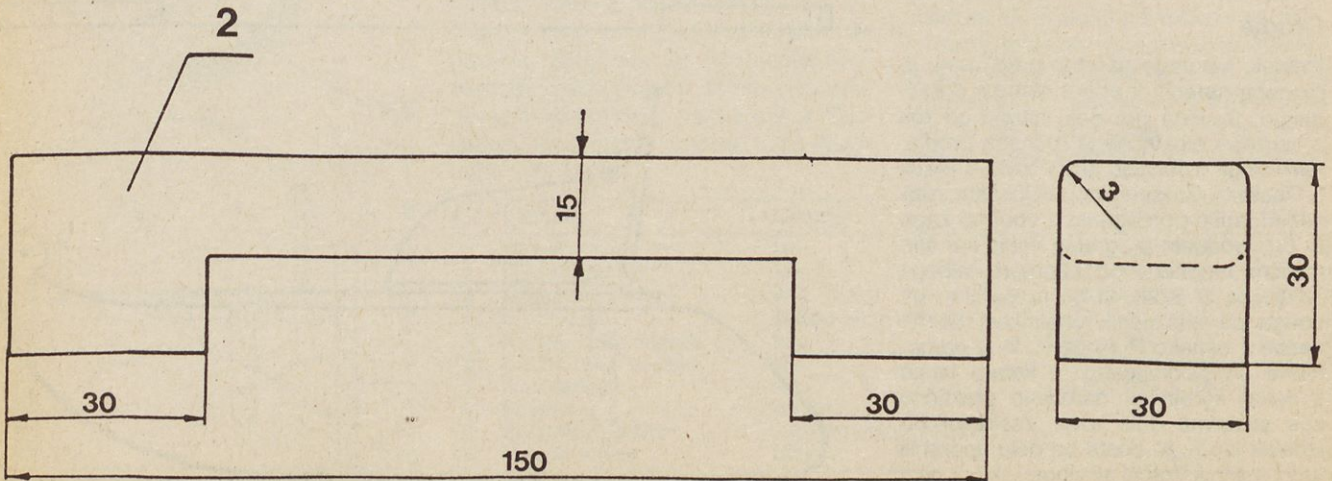
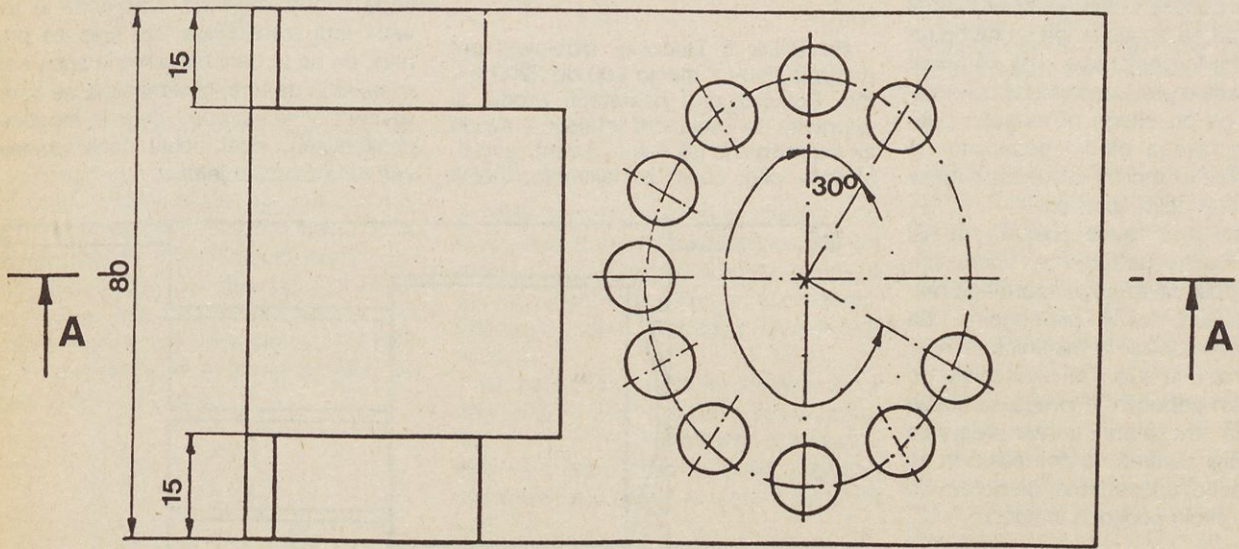
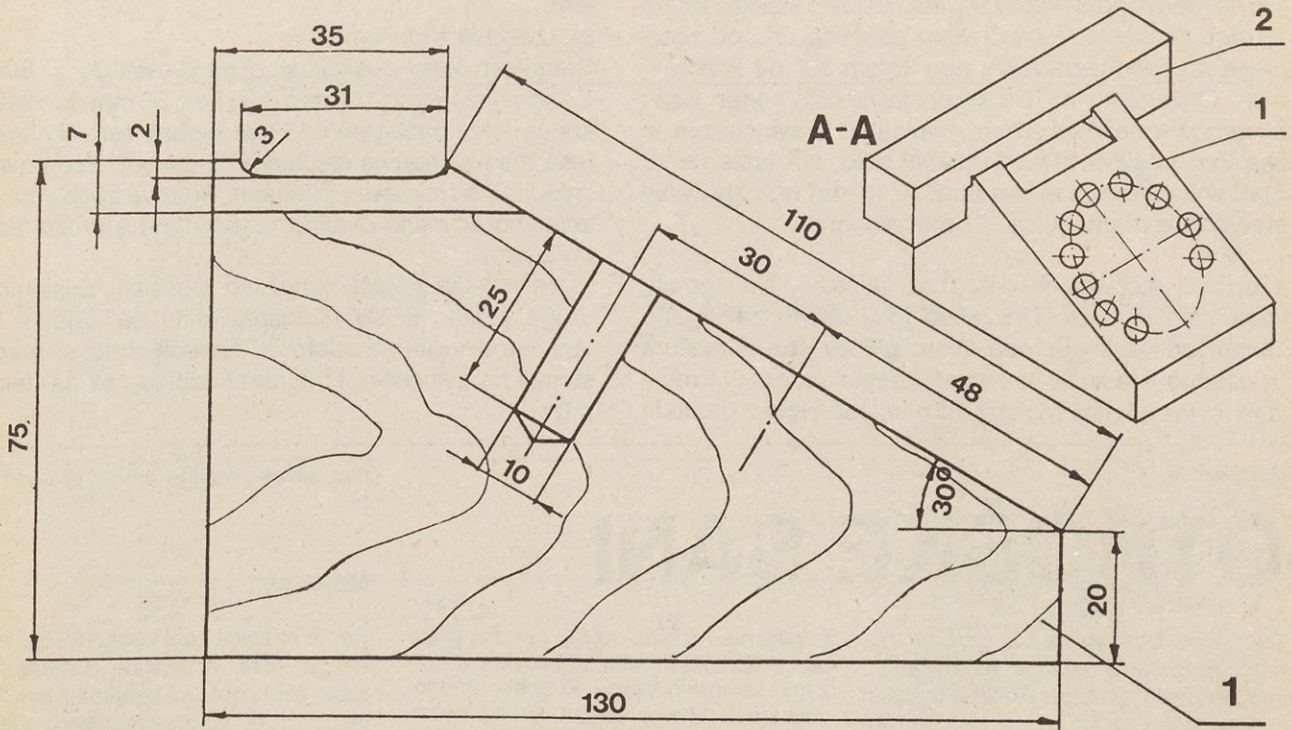
3. Delovni postopki:

- načrtovanje
- skobljanje
- žaganje in zažagovanje
- dletenje
- smirnanje
- lakiranje
- sestavljanje

4. Navodila za proizvodno delo:

- a) Izdelava telefona:

PRVI KORAKI



Na kos masivnega smrekovega lesa, ki smo ga poskobljali na mere s presekom 75×80 mm in na ploskev višine 78 mm, zarišemo s svinčnikom poševno črto od zgornjega do spodnjega roba, pod kotom 30° od vodoravnice. Odžagamo po črti tako, da je nižji konec visok 20 mm. Na poševni ploskvi narišemo s svinčnikom in šestilom središča desetih lukenj tako, kot kaže načrt. Z vrtnim strojem in svedrom $\varnothing 10$ mm na označenih središčih izvrtamo luknje 25 mm globoko.

Izdelati moramo še vilice za slušalko. Na zgornji, krajši ploskvi v vzdolžni smeri (glej načrt!) zažagamo 15 mm od vsakega roba 7 mm globok rez. Z dletom izdolbemo sredinski les med obema rezoma. Prečni žleb, širine 31 mm in globine 2 mm, zbrusimo z grobo in

fino rašpo. Vse površine zgladimo s smirkovim papirjem.

b) Izdelava slušalke:

Smrekovo letev poskobljamo na presek 30×30 mm. Ž žago odžagamo 150 mm dolg kos. 30 mm od vsakega konca letve zažagamo 15 mm globok rez. Srednji del lesa med zarezama izdolbemo z dletom. Vse površine zgladimo s smirkovim papirjem. Robove zaobljimo. Fino zglajeno površino dvakrat prelakiramo s prozornim nitrolakom.

Na izdelan telefon položimo slušalko. Svinčnike in druga pisala, ki so nepospravljena na delovni mizi, vtaknemo v luknje telefona. Naredili smo si priročno stojalo za svinčnike, ki je hkrati tudi lep okras delovne mize.

Matej Pavlič

OTROŠKE SANI

Čeprav se letošnje zimo zopet ne moremo pohvaliti z kdo ve kako debelo snežno odejo, je bilo nekajkrat snežink vseeno toliko, da so šolarji prišli na svoj račun. Starejši otroci se s smučmi in sanmi še nekako znajdejo, prav majhni – tisti, ki še ne hodijo ali pa so ravno na tem, da jim to prvič uspe – pa so takrat ob svoje edino prevozno sredstvo – voziček, saj ga po snegu ni mogoče potiskati. Če takega otroka posadimo na sani, ga bomo z njimi lahko brez težav vlekli tudi na daljši sprehod.

Ker sani niso ravno poceni, starejši bratje ali sestre pa tudi niso vedno pripravljene posoditi svojega športnega rekvizita mlajšim, tokrat predlagamo, da slednje razveselite z majhnimi sanmi, namenjenimi le vleki in spuščanju po položnejših pobočjih. Pravega sankanja čez drn in strn te sani zaradi preproste konstrukcije namreč ne prenesejo in na to še posebej opozarjamo, da potem ne bo nepotrebnih poškodb in solza.

Orodje

Izdelek, katerega načrt je pred vami, je mogoče narediti v enem samem popoldnevu. Seveda gre delo hitreje od rok z uporabo električnega ročnega orodja, kakršnega izdelujejo tudi v tovarni Black & Decker v Grosupljem pri Ljubljani. Največ si lahko pomagamo z vbojno žago (v proizvodnem programu imajo kar štiri različne modele – od najpreprostejšega priključka D 2726, ki ga montiramo na enega od električnih vrtnikov, do izvedbe z oznako P 44-02 K, ki je namenjena profesionalcem), s katero lahko z nekaj spretnosti naredimo praktično vse sestavne dele sani. Vsekakor bo izdelek lepši, če boste pri delu uporabili tudi brusilnik (tračni ali vibracijski). Z njim

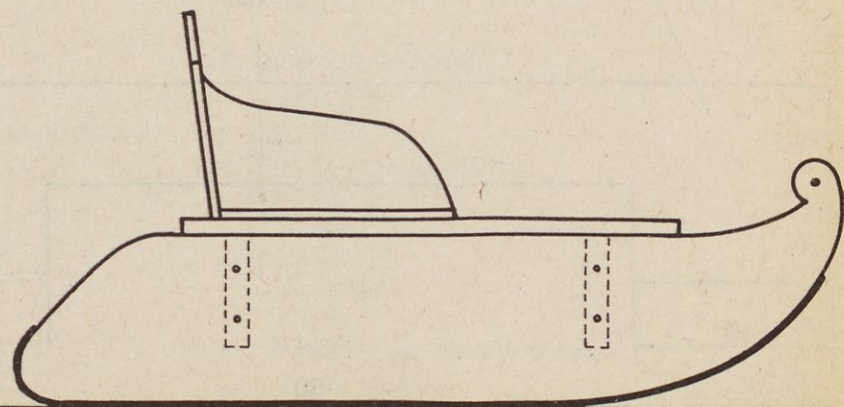
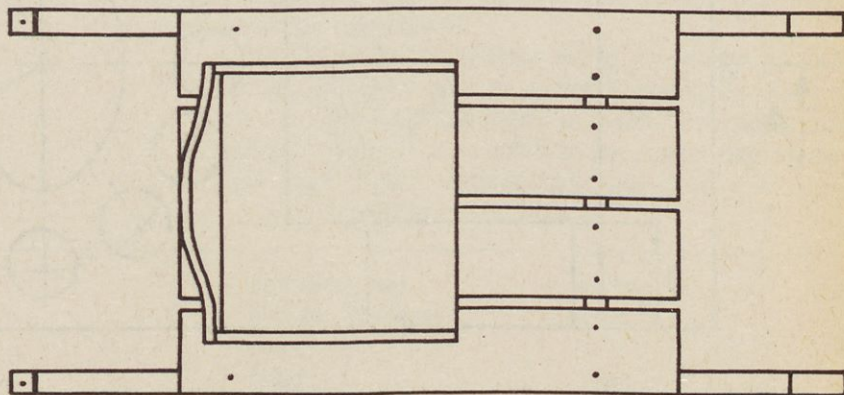
je glajenje različno velikih površin in robov preprosto in zelo učinkovito. Za rezanje kovinskih trakov, ki bosta omogočala lepše drsenje sani po snegu, potrebujete žago za železo, hitreje pa gre delo od rok z električnim kotnim brusilnikom.

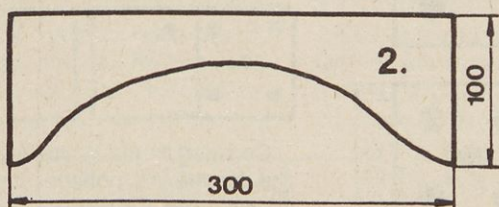
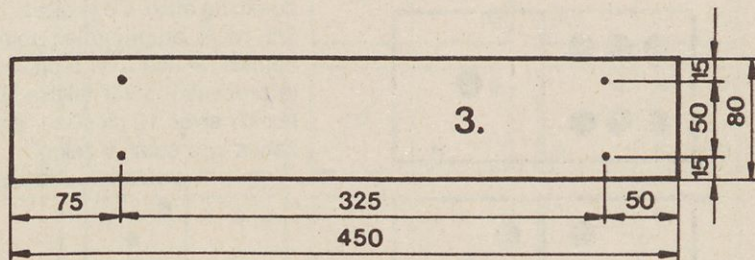
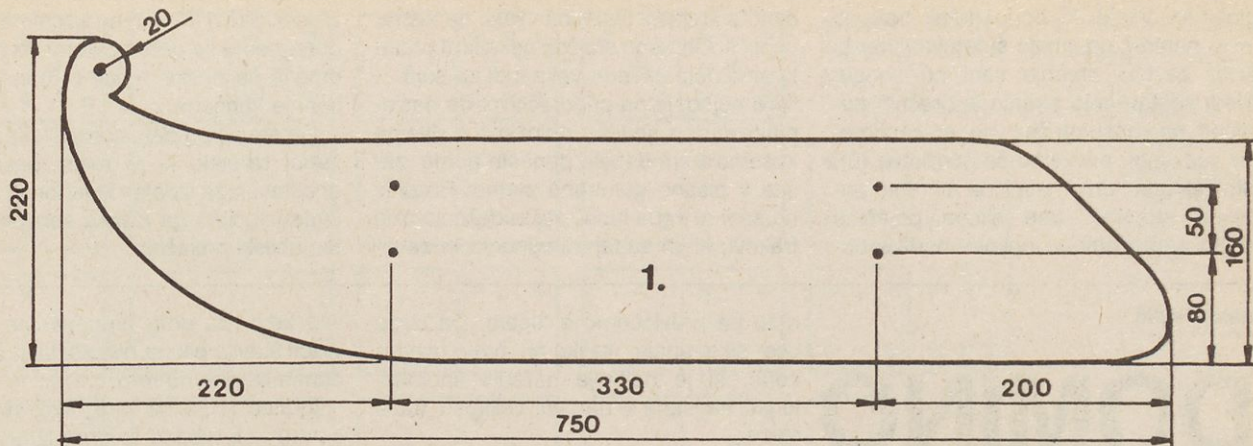
Pri Black & Deckerju izdelujejo pet različnih tipov z močjo 600 do 2200 vatov. Poleg zgoraj naštetega orodja si pripravite še električni vrtnik s svedri za les in kovino ($\varnothing 4$ in $\varnothing 8$ mm), izvijač, kladivo, pilo, čopič za lakiranje, OLFA

nož, škarje, risalno orodje in šivalni pribor.

Material

Ker je stranica sani visoka 22 cm in je iz enega kosa, si morate priskrbeti vsaj toliko široko desko, debelo 25 mm. Vrsta lesa niti ni tako pomembna, toda če imate možnost, potem izberite gostejšega in obstojnejšega. Uporabna je seveda tudi smrekovina, saj smo že prej rekli, da so te sani namenjene zgolj najmlajšim in da torej obremenitve ne bodo velike. Deske naj bodo, če je le mogoče, poskobljane, sicer boste imeli kasneje več dela z brušenjem.





Kotni brusilnik P 54-16 je najmanjši od petih modelov, ki jih izdeluje tovarna Black & Decker Jugoslavija. Je kompakten, priročen in tehta le 1,6 kg. Motor z močjo 600 vatov poganja ploščo s premerom 120 mm s hitrostjo 11 000 vrtljajev v minuti.

Poleg tega boste potrebovali še dva metrska medeninasta ali železna trakova s presekom 25×2 mm, nekaj 50 do 70 mm dolgih medeninastih lesnih vijakov, lepilo (npr. Neostik), nitrolak ali lak za čolne, trši karton za šablono, dva metra močne najlonske vrvice, dva kosa 3 cm debele penaste gume in nekaj nepremočljivega platna.

Izdelava

Gradnje tega izdelka naj se lotijo le tisti, ki že obvladajo delo z električnim ročnim orodjem, pa še njim priporočamo, naj za pomoč prosijo očeta (žaganje, brušenje, vrtanje) ir mamo (krojenje in šivanje blazinic).

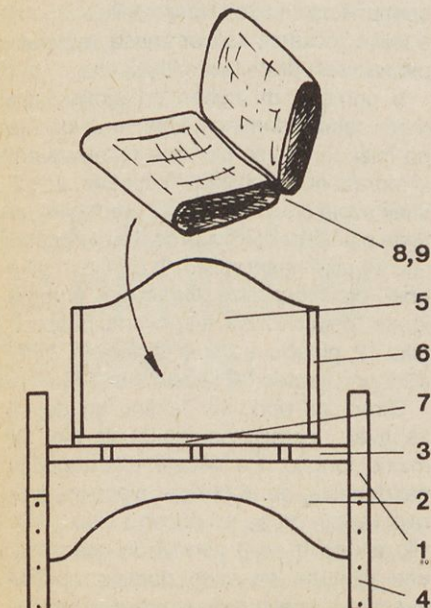
Na trši karton z risalnim orodjem z načrta čimbolj natančno prenesemo obliko stranice sani (1). Pomagamo si z mrežo. Kdor želi, lahko osnovno obliko poljubno spremeni; drži naj se le glavnih dimenzij sani.

S škarjami ali ostrim nožem izrezano šablono stranice položimo na desko, občrtamo jo s trdim in ostrim svinčnikom ter pazljivo izžagamo. Da bo ta postopek varnejši, obdelovanec trdno pripremo na delovno površino (npr. Black & Deckerjevo univerzalno delovno mizo Workmate WM 1000).

Sledi izžagovanje prečnih nosilcev (2), kjer je postopek popolnoma enak prejšnjemu, na koncu pa od deske ali 80 mm široke letve odrežemo še štiri 45 cm dolge kose (3). S skobeljnikom ali tračnim brusilnikom jim posnamemo oba gornja robova, da ne bosta preostra.

Glavni sestavni deli so s tem narejeni, manjka pa še stolček. Kdor je bolj iznajdljiv, naj uporabi sedež za prevažanje otroka na kolesu, ostali pa naj iz okrog 15 mm debele deske izžagajo še hrbtno naslonjalo (5), bočni naslonjali (6) in (po želji) dno sedeža (7). Deli so v načrtu le skicirani, točne mere in obliko pa jim določite sami glede na velikost otroka.

Sedaj pride na vrsto sestavljanje sani. V po dveh vzdolžnih robovih nekoliko popiljen ali obrušen kovinski trak (4) vsakih 10 do 15 cm izvrtamo 4 mm velike luknje. S svodom $\varnothing 8$ mm jih malce po-



Št.	Element	Material	Mere [mm]	Kosov
1	Stranica sani	les	750 × 220 × 25	2
2	Prečni nosilec	les	300 × 100 × 25	2
3	Gornji del sani	les	450 × 80 × 15	4
4	Drсни trak	železo ali medenina	25 × 2 × 1000	2
5	Hrbtno nasl. sedeža	les	~ 250 × 200 × 15	1
6	Bočno nasl. sedeža	les	~ 200 × 130 × 15	2
7	Dno sedeža	les	~ 250 × 220 × 15	1
8	Blazina	penasta guma	-	2
9	Prevleka blazine	nepremočljivo platno	-	2
10	Vlečna vrstica	najlon	2000	1

globimo. Vijaki, ki bodo držali trak na lesu, namreč ne smejo štrleti ven, ker bi sicer zavirali drsenje sani po snegu. Sledi sestavljanje stranic in prečnih nosilcev, na koncu pa čez vse, en centimeter vsaksebi, privijemo še štiri letve (3). Stolček ima lahko navpične ali rahlo poševne stranice. Vse stične površine tanko namažemo z lepilom in stike utr-

dimo s krajšimi lesenimi vijaki, da les ne bi počil. Obrušeni stolček nekajkrat prelakiramo. Isto seveda velja tudi za sani.

Ni nujno, je pa priporočljivo, da naslonjalo in dno sedeža obložimo z dvema kosoma 3 cm debele penaste gume, zašite v pisano gumirano platno. Blazinic na sani ni treba lepiti, saj zadoščajo ozki trakovi, ki jih zadaj zategnemo in zavo-

zlamo. Skozi luknjici na bočnih stranicah potegnemo še dobra dva metra dolg kos močne najlonske vrvice (10) in izdelava sani je končana.

Če ste se pri delu potrudili, imate pred seboj izdelek, ki je nekaj posebnega: enostaven za izdelavo, cenen in majhnih dimenzij, zato ga zlahka spravimo v avtomobilski prtljajnik.

Matej Pavlič

DOMINO

Domino je igra, ki jo med vsemi doslej opisanimi najbrž najbolje poznate. Ali pa tudi ne. Velika izbira modernih igrač iz najrazličnejših, vse prej kot naravnih materialov, je namreč izrinila domino iz otroških igralnic. Lesene črne tablice z belimi pikami je bilo včasih za nekaj dinarjev mogoče kupiti skoraj v vsaki trafiki, danes pa so že precej redke.

Izvor različnih načinov igre domino ni popolnoma jasen. Znano je, da so menihi v srednjem veku velikokrat igrali to igro, danes pa je še najbolj razširjena v Italiji in Franciji. Zmotno je mnenje, da je le za otroke, kajti pri pravi ali »zaviralni« igri se res zabavajo šele odrasli; gre namreč za posrečeno kombinacijo igre na srečo in miselne igre.

Orodje

Spisek orodja, potrebnega za izdelavo domin, je tokrat zelo kratek, saj zadoštuje le risalno orodje, rezljača ali jeralna žaga s finimi zobci, brusni papir in čopič.

Material

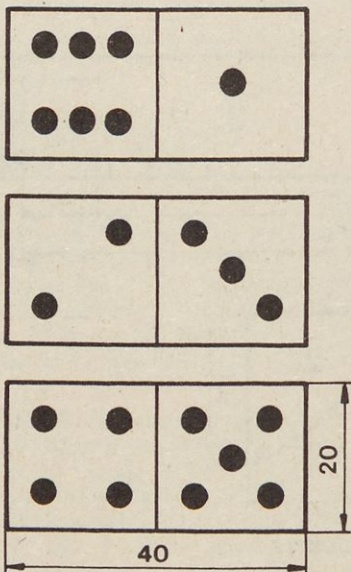
Osnovni material je meter in pol dolga letvica s presekom 20 x 5 mm, ki je lahko iz katerega koli lesa. Takšne letvice prodajajo tudi pri Mladem tehniku na Starem trgu 5 v Ljubljani in stanejo le 9 dinarjev za meter. Pike je na ploščice najlažje narisati s tušem ali vodoodpornim flomastrom, v vsakem primeru pa jih je treba na koncu še dvakrat prelakirati z brezbravnim nitrolakom.

Izdelava

Letvico narahlo obrusimo in pazljivo razžagamo na osemindvajset 4 cm dolgih koščkov. Te zopet obrusimo, pri čemer moramo posebej paziti na robove, ki ne smejo biti ostri.

Za risanje pik na ploščice je več možnosti. Najenostavnejša je tista, pri kateri uporabimo tanek vodoodporni flomaster oziroma tuš za tehniško risanje. Črto na sredi naredimo tako, da z rezljačo narahlo zažagamo vsako ploščico, dobljeno

razo pa prevlečemo s tušem. Da bodo vse pike enako velike in prav razvrščene, si je najbolje narediti šablone, ki jih, narisane v naravni velikosti, kaže skica.



Drug način risanja pik je sicer elegantnejši, a ga bodo lahko uporabili le tisti, ki imajo HOBI ORNAMENT komplet 20 ornamentnih štampiljk za vžiganje v les, usnje ali pluto. V kompletu je tudi konica, ki je uporabna za risanje črt na ploščice. Zaradi različno oblikovanih štampiljk pri žganju pik ne bo težav; vseeno vam priporočamo, da se držite kompletu priloženih navodil (ali pa pogledite v letošnjo četrto številko revije TIM, v kateri je bilo na straneh 118 in 119 delo s tem kompletom podrobno opisano).

Po končanem vžiganju pik površino ploščic narahlo prebrusimo in nato dvakrat prelakiramo.

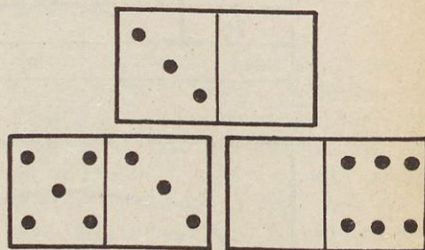
Pravila igre

Že na začetku smo rekli, da domino igrajo predvsem otroci, »zaviralni« način pa je zanimivejši za odrasle.

Ploščic je 28, na njih pa je od 0 do 6 pik v vseh možnih kombinacijah. Igra je najzanimivejša, če jo igraata dva, ki sedita drug drugemu nasproti. Domine streseta na mizo in jih obrneta s hrbtno stranjo navzgor, tako da pik ni videti. Dobro jih premešata, nato pa izbereta vsak po sedem ploščic. Predse jih posta-

vita tako, da drug drugemu ne moreta videti števila pik na njih. Ostalih štirinajst domin ostane na mizi.

Igralec A začne igro tako, da položi katero koli (vedno le eno) izmed svojih domin na mizo. Če je bila to npr. ploščica 3/5, mora drugi igralec položiti na mizo domino, ki ima 3 ali 5 pik, npr. 0/3. Zdaj je predvsem stvar taktike. Dovoljeno je kupiti največ 12 ploščic – dve morata do konca igre ostati v zalogi.



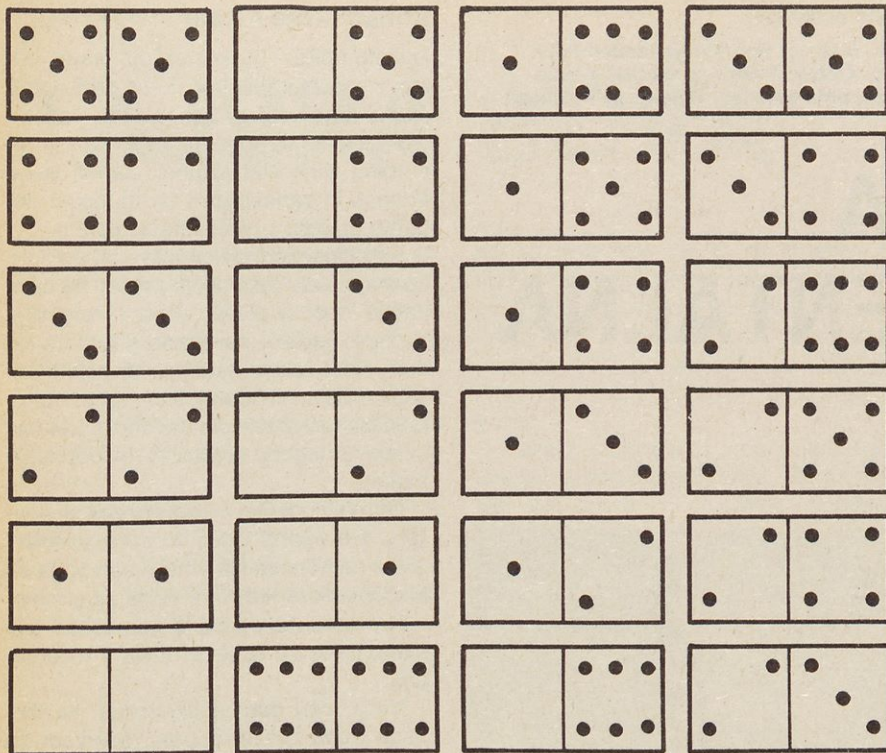
Če kateri izmed igralcev ne more položiti domine na nobeno stran, jo mora »kupiti«: od preostalih domin na mizi mora jemati toliko časa, da najde pravo. Dovoljeno je kupovati tudi v primeru, ko to igralcu sicer ne bi bilo potrebno, a noče uporabiti domin, ki jih že ima. To je predvsem stvar taktike. Dovoljeno je kupiti največ 12 ploščic – dve morata do konca igre ostati v zalogi.

Če igralec kljub kupovanju nima ustreznih domine, ga njegov nasprotnik lahko »preskoči« in jo položi on, nakar je spet prvi na vrsti itd. Nasprotnik je izgubil s toliko točkami, kolikor znaša seštevek pik na vseh preostalih ploščicah.

V primeru, da noben od igralcev ne more položiti domine k vrsti, ki se razvija po mizi, in so vse ploščice (razen dveh, ki morata nujno obležati) kupljene, položi vsak svoje ploščice odkrito predse in sešteje pike. Kdor jih ima več, se mu prištejejo še pike nasprotnikovih domin in pike obeh ploščic z mize. Če je npr. prvemu igralcu ostalo 17 pik, njegovemu nasprotniku 12, ploščici v zalogi pa štejeta 7 pik, dobi prvi igralec 36 kazenskih točk.

Otroci se bodo ob takšni igri dovolj zabavali, starejši pa lahko ob njej še malce tuhtajo. Če hočejo onemogočati nasprotnika, da bi polagal ploščice, morajo vedeti, da se pri dominu vsako število pik od 0 do 6 ponovi po osemkrat: ena pika se na vseh dominah pojavi osemkrat, enako tudi dvojka, trojka itd.

IGRE



Če npr. ležijo na mizi naslednje domine, potem se vidi, da je štirica zastopana že sedemkrat. Kdor ima med svojimi ploščicami zadnjo, osmo štirico (npr.

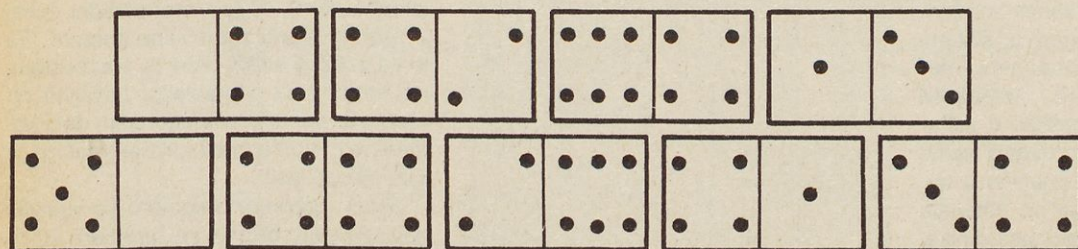
Ena sama igra še ne prinese odločitve, kdo je v resnici boljši. Število točk se namreč zapisuje in izgubi šele tisti, ki prvi doseže ali prekorači sto točk.

igralcev več kot pet, je treba vzeti dva kompleta. Če kaj kart ostane, jih odložimo.

Velja naslednji vrstni red: **sedmica**
osmica
devetica
desetica
fant
dama
kralj
as

sedmica
osmica

Vsak drži svoje karte skrite. Prvi položi poljubno karto na mizo. Naslednji mora dodati vrednost, ki je »sorodna«
prejšnji: npr. zraven kralja sme položiti damo ali asa, zraven asa pa spet kralja ali sedmico, saj sta tudi najvišja in najnižja karta »sorodni«. Polagati se sme na oba konca vrste, ki se razvija po dolgem in gre lahko okoli in okoli po mizi.



4/5); je sedaj ne bo položil na desno stran vrste k štirici, ampak na levo stran k petici, tako da se bo vrsta na obeh straneh končevala s štirico. Čeprav med ostalimi ploščicami ni nobene štirice več, jih je (razen dveh) nasprotnik po pravilih dolžan kupiti.

Domino s kartami

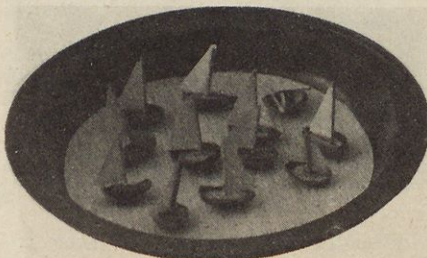
Kot zanimivost omenimo še domino s kartami, ki ima s pravim dominom skupno le ime. Dvaintrideset igralnih kart razdelimo tako, da ima vsak v roki najmanj šest in največ deset kart. Če je

Komur se posreči, da se prvi znebi vseh kart, je zmagal. Pri vsaki naslednji igri začne naslednji, ki tudi meša karte.

Včasih se zgodi, da nihče ne more odložiti zadnje karte; tedaj je zmagovalec tisti, ki ima najmanj kart.

Miloš Macarol

ČOLNIČKI IN JADRNICI IZ ŽELODA



Gozdni plodovi, kakršnih je povsod na pretek, so hvaležno gradivo za raznovrstno oblikovanje. Iz posušenih, živo rdečih glogovih plodov, ki jih prebodemo z debelo šivanko in nanizamo na najlon-

ske nit, lahko izdelamo lično otroško ogrlico. Iz storžev raznih iglavcev, ki jih s pomočjo okroglo struženega zobtrebca nasadimo na leseni podstavek, lahko pri maketah izvrstno ponazorimo razne vrste dreves, medtem ko lahko iz

hrastovega želoda naredimo pravcato množico čolničkov in jadrnic. Če iz želoda, ki smo ga prerežali na pol, odstranimo plod, bomo iz njegove lupinice dobili prikupen čolniček, ki mu dodamo samo še klopco in dvoje vâsel. Drugi del želoda s plodom vred je lahko izvrstna osnova za jadrnico: dodati mu je treba samo še jambor iz okroglega zobtrebca in nanj prilepiti trikotno jadro iz papirja.

Plastični krožnik, katerega dno smo pokrili z okroglo izrezanim in modro obarvanim papirjem, se v hipu lahko spremeni v jezerce, polno jaht in čolnov. Če vanj nalijemo malo vode, se vsi mali plovni objekti naenkrat zazibajo, tako kot bi bili pravi.

Jože Čuden

Viri podatkov:

V. Rožkov: Sportivnije modeli raket
V. Krotov: Raketnoe modeliranje
Skupina avtorjev: Pokorenje kosmosa

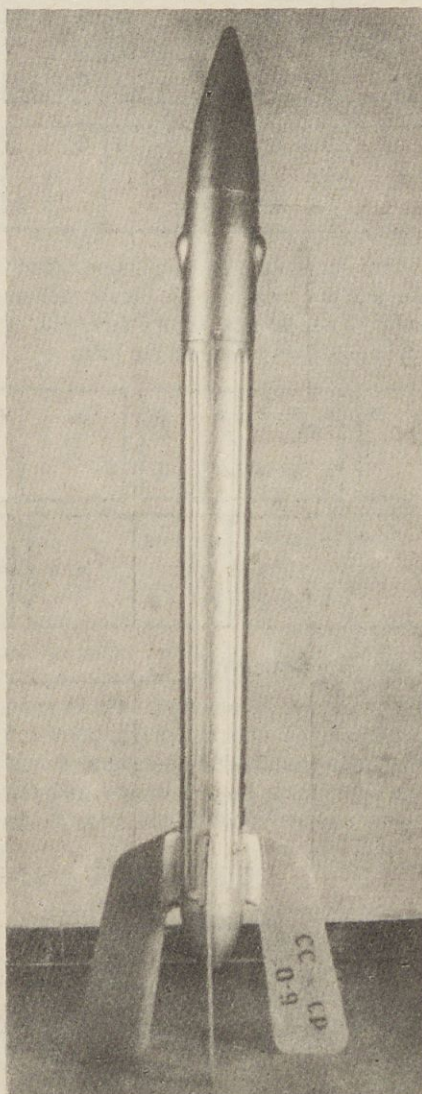
GIRD-09 SOVJETSKA EKSPERIMENTALNA RAKETA

Začetki sovjetske raketne tehnike segajo v leto 1932, ko so v Moskvi ustanovili GIRD (Grupi izučenja reaktivnogo dviženja), strokovno skupino, sestavljeno iz inženirjev specialistov, katerih naloga je bila preučevanje reakcijskega pogona. Podobne skupine so nastale tudi v Leningradu, Harkovu in drugih mestih. Najbolj znani sta bili leningrajski Len-GIRD in GDL (Gazodinamičeskaja laboratorija). V teh skupinah so se kalili pionirji sodobne sovjetske kozmonavtičke Koroljev, Tihonravov, Gluško, Merkulov in drugi. Ukvarjali so se s konstruiranjem raket, motorji na tekoče gorivo, sistemi dovajanja posameznih komponent, metodiko raziskav, snovali zemeljsko službo oskrbovanja, razmišljali o sistemih spremljanja in nadziranja raket v letu ter načinih varnega pristajanja koristnega tovora. Raziskave so potekale predvsem na področju termodinamike, prenosa toplote, tehnologije materialov, kemije raketnih goriv, avtomatike in aerodinamike nadzvočnega leta.

Z združitvijo skupin GIRD in GDL je leta 1953 nastala enotna organizacija (RNII).

GIRD-09 je bila prva sovjetska eksperimentalna raketa na tekoče gorivo. Izdelali so jo po načrtih M. K. Tihonravova in pod organizacijskim vodstvom S. P. Koroljeva, kasnejšega glavnega konstruktorja sovjetskih vesoljskih nosilk Vostok in Sojuz. Raketa, dolga 2457 mm, s premerom 178 mm in razponom stabilizatorjev 630 mm, je tehtala na startu 19 kg, pri čemer je bilo 5 kg goriva. Raketni motor s potisno silo 250–330 N je deloval na bencin in tekoči kisik. Dovod kisika v izgorevalno komoro je omogočal lastni tlak plina, medtem ko je utrjen bencin že bil v komori.

Rakete tega tipa so izstreljevali iz navpične rampe. Žlebovi na plašču trupa rakete, namenjeni večji trdnosti konstrukcije, so imeli hkrati tudi funkcijo vodil.



Pri prvem poletu na Nahabinskem poligonu v Podmoskovju, 17. avgusta 1933, je raketa dosegla višino okoli 400 m, nakar je pregorela stena motorja. Drugi poskus se je zaradi eksplozije motorja končal že po stotih metrih. Zato pa je v letu 1934 sledila serija uspešnih poletov do višine 1500 m.

Konstrukcija rakete

Raketo GIRD-09 sestavljajo glava, odsek z aparaturami, trup, ki se proti spodnjemu delu rahlo zožuje, ter t. i. »ladijski rep«, ki zakriva šobo motorja. Na trup so pritrjeni štirje stabilizatorji. Zaradi večje trdnosti in zanesljivosti so na spoju dodatno ojačani s pločevinasto oplato.

Aerodinamični okrov glave, ki po končanem poletu odpade, je pritrjen na cilindrično oporno ploščo. Pod okrovom je zloženo padalo, povezano s trupom rakete. Ko je raketa dosegla največjo predvideno višino (1500 m), se je sprožil pirotehnični naboj za odmetavanje glave, ter s tem omogočil sprostitev in odpiranje padala.

Ogrodje odseka z aparaturami sestavlja dve oporni plošči in štirje vzdolžni profili za trdnost. Na vrhu rezervoarja za tekoči kisik je reducirni ventil za uravnavanje tlaka, poleg pa je nameščen tudi manometer za kontrolo tlaka v rezervoarju.

Večji del duraluminijastega kovičnega trupa zavzema prav rezervoar za tekoči kisik. Napravljen je iz močnejše duraluminijaste cevi z notranjim premerom 61 mm. Rezervoar je na sredini trdno vpet v trup s pomočjo kovinskega obroča. Na njegovi spodnji strani je izhodni ventil, ki je v neposredni zvezi z zgornjo steno zgorevalne komore. Ta je na zunanji strani prekrita z azbestom, na notranji pa s prevleko, odporno na visoke temperature. V zgornjem delu komore je pritrjena mreža, katere naloga je razprševati kisik.

Skozi izgorevalno komoro se vstavlja kovinski valj z odprtini, premera 10 do 12 mm, posejanimi po vsej površini. Na zunanji strani valja so na vsakih 15 do 20 mm privarjeni tanki kovinski obroči, tako da celotna konstrukcija še najbolj spominja na satje. Prostor med obroči je namenjen gorivnemu polnjenju t. i. utrjenemu bencinu (raztopina v želatinastem stanju).

Pred lansiranjem rakete je bilo potrebno vselej najprej vložiti v komoro valj z gorivom, pritrčiti spodnji del komore s šobo ter nato namestiti spodnji aerodinamični okrov.

Motor so vžigali električno. Prikluček za električni vžig je na spodnjem delu trupa med stabilizatorjema.

Osnovni tehnični podatki:

dolžina	2457 mm
maks. premer telesa	178 mm
razpon stabilizatorjev	630 mm
startna masa	19 kg
masa goriva	5 kg
koristni tovor (aparature, padalo)	6,2 kg
potisna sila motorja	250–330 N
čas delovanja motorja	15–18 s
maks. višina leta	1500 m

Bojan Rambaer

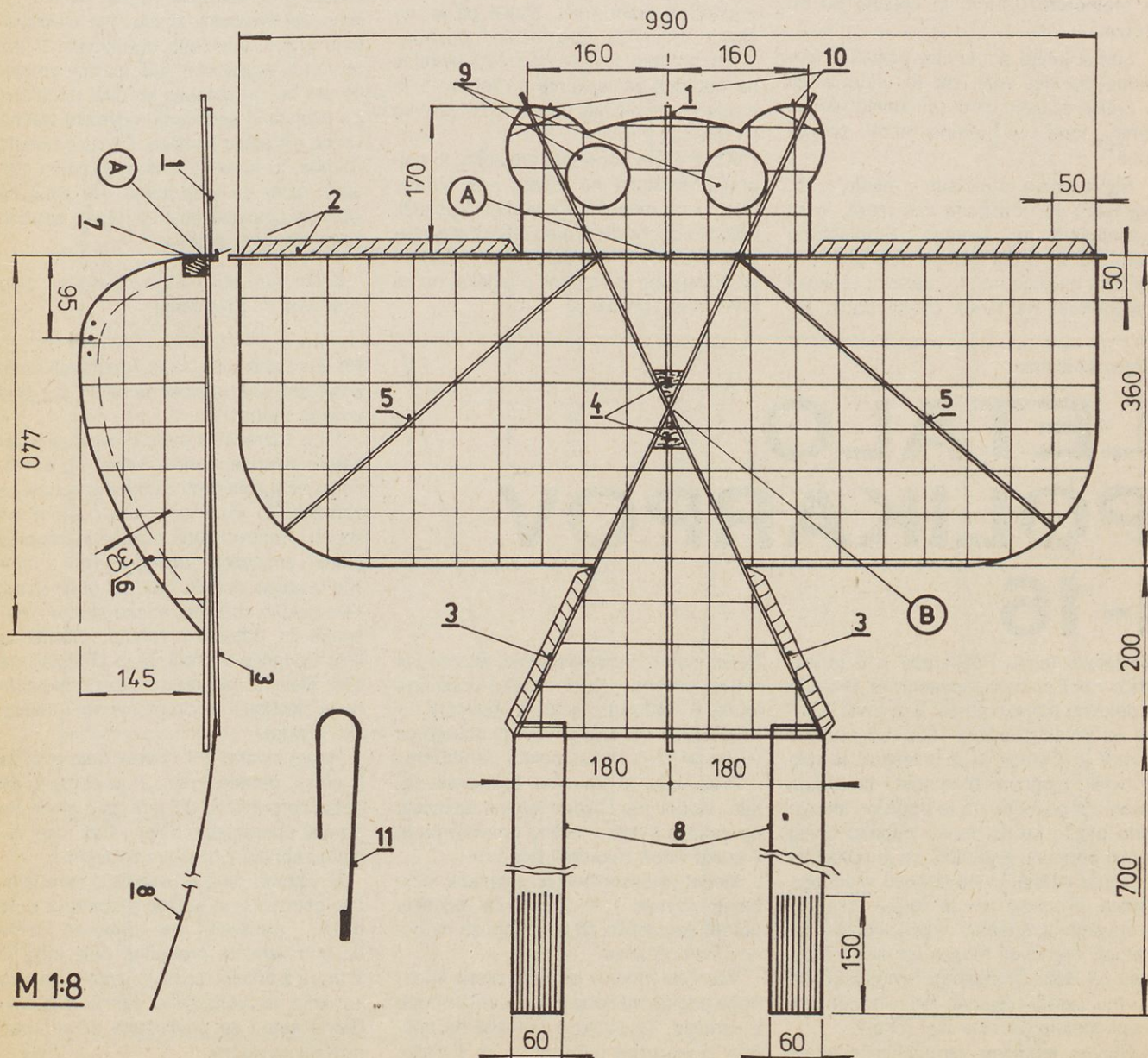
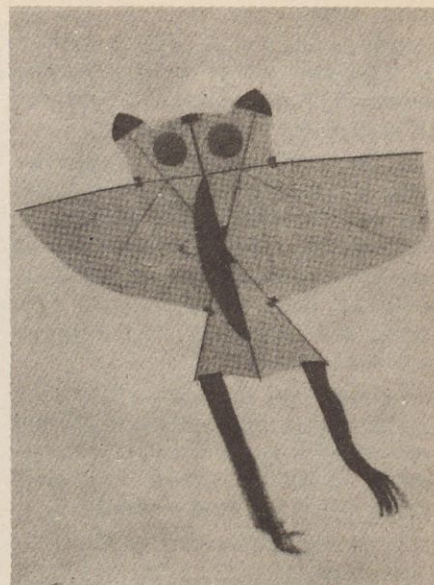
TAJSKA SOVA

Ni lepšega, kot je spuščanje zmaja v vetrovnem, a sončnem vremenu. Na žalost je pri nas takšno vreme večinoma le spomladi in jeseni. Le včasih nas narava obdari s primernim vetrom tudi poleti. Zato pa je zima pravi čas, da v miru in počasi pripravite in zgradite zmaj, ki ga boste spuščali v nekoliko toplejšem vremenu.

Tokrat vas presenečamo z zmajem, ki najbolje leti v rahlem vetru ali sapici in je zato nekakšen »celoletni zmaj«, ki ga lahko ob normalni temperaturi spuščate vse leto. Velika prednost Tajске sove,

kot se zmaj imenuje, je, da jo lahko za razliko od drugih zmajev z lahkoto spuščate sami. Zadostuje, da Sovo dvignete nad glavo, jo »položite« na zračni tok in začnete odvijati vlečno vrstico. Sova se bo zaradi svoje zgradbe lepo dvignila v zrak.

Tajski domorodci so zmaj prvotno sestavljali iz bambusovih letvic. Če ji boste kjer koli dobili, jih vsekakor uporabite. Sicer pa je navodilo napisano za izdelavo zmaja iz smrekovih letvic, s katerimi pri nakupu ne boste imeli težav. Zagotovimo vam lahko, da imajo tajski zmaji



dobre letalne lastnosti. Tajci poznajo manjše zmaje, premera 600 do 700 mm, pa tudi velike zmaje, ki jih uporabljajo večinoma pri praznovanjih. Oblika sove pri slednjih deluje zelo zlovesče.

Za vas smo izbrali model srednje velikosti, s premerom enega metra. Le-ta ima več prednosti. Dovolj je velik, da boste z njim zbuiali pozornost in vas bo tako motiviral, po drugi strani pa ni prevelik, tako da ga lahko prenašate v primerno veliki kartonasti škatli in prevržate v avtomobilu.

Če imate ves material na razpolago, gradnja zmaja traja približno tri ure in ni zahtevna. Če ste pri modeliranju zmajev popoln začetnik, prosite za pomoč starše ali bolj izkušene prijatelje.

Za gradnjo potrebujete torej smrekove letvice s prerezom 3 x 5 mm (dva kosa), lepilo, dve poli papirja za prevleke, tršo platnico zvezka, tanko vlečno nit ali silk s premerom 0,6 mm in dolžino 50 do 100 m.

Model lahko pobarvate poljubno, povemo pa naj vam, da te vrste zmajji v zraku delujejo zelo učinkovito, če so temni, torej črni, temno modri, sivi ali rjavi.

Načrt zmaja je narisani v merilu 1 : 8. Na njem so navedene vse mere, ki jih potrebujete za gradnjo. Predlagamo vam, da si zaradi lažjega dela pred pričetkom gradnje načrt v naravni velikosti prekopirate na tanek ovojni papir. Pri

tem si pomagajte z mrežo, katere en kvadrat naj v naravni velikosti pomeni mero 50 x 50 mm.

Gradnja se začne z lepljenjem osnovnega ogrodja. Na srednjo letvico (1), preseka 3 x 5 mm, v točki A pravokotno privežite in zalepite prečno letvico (2), ki ima enak prerez. Letvici sta ena proti drugi obrnjeni z ožjim delom. Po načrtu so na letvico 2 s spodnje strani privezane in zalepljene letvice številka 3 prereza 3 x 3 mm. Te so prekrizane nad letvico 1. Eno izmed njih morate v točki B prerezati. Med spoje teh letvic prilepite ojačitvene trikotnike (4), ki jih izdelajte iz vezane plošče, lahke balse ali tršega kartona. Ti trikotniki držijo prerezano letvico v zaželjenem položaju.

Sedaj ogrodje zmaja prekrijte s prevleko. Pred izdelovanjem prevleke je dobro, če izdelate šablono za razvito prevleko, pri čemer naj bo os letvice 1 delilna črta. Zmaj je lahko prevlečen v celoti v enem kosu, boljše pa je, da vsako polovico prevlečete posebej. V tem primeru seveda ne smete pozabiti na dodatek za lepljenje na letvico 1 in v obeh primerih na dodatek za zavihke na letvicah 2 in 3.

Ko izrežete papirnat prevleko, jo najprej preizkusite na zmaju »na suho«. Nato papir prilepite. Ko se lepilo posuši, prilepite opore (5). To so letvice s prerezom 2 x 2 mm. Vendar pazite; te letvice so prilepljene le na papir prevleke, ne pa k letvicam številka 3.

Nato zgradite stabilizator. Ponovno v naravni velikosti prerišite načrt na ovojni papir. Naredite šablono in z njeno pomočjo izrežite prevleko stabilizatorja. Pozor; zaradi možnosti poškodbe izrežite dve prevleki za stabilizator.

Izdelan stabilizator (6) pritrдите na »hrbenico« zmaja (letvica 1). Kot vidite na risbi, je tudi spoj stabilizatorja s trupom (7) v točki A ojačan s koščkom kvadratnega furnirja ali kartona. Sledi še izdelava obeh repov (8), ki ju izdelate iz dveh papirnih travok in ju prilepite na mesti, ki sta označeni na načrtu. Nalepite še oči (9) in ušesa (10) in zmaj je gotov. No, ni še čisto gotov – zdaj ga morate še pobarvati.

Preostane vam le še to, da privežete vlečno vrvico. Značilnost tajskih zmajev je, da za razliko od običajnih zmajev za privez in vleko zadostuje že ena sama vrvica, brez običajne vagice, ki je značilna za evropske zmaje. Na stabilizatorju imate označene tri luknjice. V eni od teh bi moralo biti tudi težišče zmaja, če ste bili pri izdelavi količkaj natančni. Za poskusno spuščanje privežite vlečno vrvico v srednjo luknjico. Če ga bo neslo na nos, premestite vrvico v zadnjo luknjico, sicer pa v sprednjo. Če zmaj že v prvem poskusu leti brez napak, seveda nespreminjajte ničesar.

Želim vam obilo zadovoljstva pri delu in še več pri spuščanju.

Bojan Rambaher

LETALO POLIKARPOV I-16

Sovjetsko letalo Polikarpov I-16 je nastalo v prvi polovici tridesetih let. Prototip z delovno oznako CKB-12 je prvič poletel na silvestrovo leta 1933. Legendarni pilot V. P. Čkalov, ki ga je testiral, je zelo pohvalil njegovo okretnost, po drugi strani pa povedal, da je treba pri letenju zelo paziti, ker je vsako napako dokaj težko popraviti – napaka se je pokazala v izgubi hitrosti in nevarnosti vijačnega padca. Pozneje se je letalo izkazalo predvsem v španski vojni, kjer so ga patrioti imenovali Mosca (mušica), frankisti pa Rata (podgana). Sovjetski piloti so mu zaradi njegovih letalnih lastnosti najpogosteje rekli kar Išar (osel).

Glavne tehnične karakteristike letala

Polikarpov I-16 so naslednje: razpon kril – 9 m, dolžina – 6,04 m, teža praznega letala – 1400 kg. Njegova največja hitrost je bila 411 km/h, najvišja dosegljiva višina 9470 m, radius poleta pa 800 km.

Pred vami je jadralna polmaketa letala. Model ima solidne letalne lastnosti, po zaslugi svoje značilne opreme pa je v zraku videti zelo realističen.

Model je sestavljen iz ostankov lažje balse, debele 1 in 3 mm. Za lepljenje potrebujete lepilo za les, najbolje na osnovi nitroceluloze.

Vse dele modela prerišite preko kopirnega papirja na debelejši pisarniški papir in izrežite. Te šablone položite na deščice iz ustrezne debeline in jih obrišite.

Pri tem pazite, da boste upoštevali smer letnic drevesa, in sicer na način, kot je to vrisano na načrtu.

Trup 1 izrežite z ostro britvico ali skalpelom iz balse, debele 3 mm. Od odtočnega roba krila proti zadnjemu koncu ga zbrusite do debeline okoli 1,5 mm na koncu. Robove trupa očistite in zaoblite s finim smirkovim papirjem. Krilo 2 izrežite iz balse, debele 1 mm. Z obeh strani krilo gladko zbrusite, enako storite z naslednjim in odtočnim robom. Obrušeno krilo upognite v profil, ki je prikazan na sliki. Delajte nad grelno ploščo električnega štedilnika ali drugim virom radiacijske toplote.

Repni ploskvi 3 in 4 prav tako izrežite iz balse, debele 1 mm, in ju obrusite do debeline približno 0,8 mm, pač glede na trdnost uporabljene balse. Tudi tukaj robove zaoblite z brusnim papirjem.

Iz vezane plošče, debele 1 mm, izrežite ostrogo 5 in stožec propelerja 6. Iz balse, zbrusene na debelino okoli 0,5 mm, izrežite prehodne dele krila 7. V trupu z britvico pazljivo izrežite zareze za krilo in vodoravno repno ploskev. Glede kotov se poskušajte držati vseh navodil na načrtu.

Vse dele modela dvakrat prelakirajte z razredčenim prozornim površinskim nitrolakom. Ko se posuši, vsako plast laka prebrusite z drobnozrnatim smirkovim papirjem. Da bi prihranili na teži, je dobro, da ostane model v barvi lesa. Če vas manj zanimajo letalne lastnosti modela, bolj pa njegov realističen videz, ga lahko prebarvate z barvami po želji. V vsakem primeru pa morate s črnim tušem ali razredčenim črnim nitrolakom narisati podrobnosti na letalu, in sicer gibljive dele kril in obrise kabine. Ti deli so vrisani tudi na načrtu. Obarvajte še razpoznavna znamenja letala na straneh trupa in na krilih.

Krilo na sredini razrežite (stični ploskvi poševno zbrusite) in zlepite pod kotom,

kot je prikazano na načrtu. K trupu prilepite navpično repno ploskev. Ko se posuši, prilepite še vodoravno repno ploskev. Medtem ko se lepilo suši, preverjajte pravilen položaj obeh delov glede na položaj trupa in glede na njun medsebojni položaj. Spredaj zalepite v zarezo v trupu stožec propelerja 6, zadaj pa ostrogo. Nazadnje v zarezo v trupu potisnite in zalepite še krilo. Dokler se lepilo ne posuši, ga v pravilnem položaju ohranite z risalnimi žeblički ali bucikami. H krilu in trupu prilepite še prehodne dele 7.

Preverite, če položaj težišča ustreza označenemu mestu na načrtu. Če je potrebno, model uravnotežite s tankimi ostružki svinca, ki jih pazljivo zalepite na

spodnjo stran trupa. Morebitne napake v površinski obdelavi modela ali poškodbe pri lepljenju popravite s čopičem. S pogledom s prednje strani preverite, ali nosilne površine niso morda zvite. Morebitne napake popravite nad virom toplote.

Model spuščajte v levih krogih večjega premera, t. j. okrog 10 metrov. Manjše napake v letu popravite s premikanjem vodoravne repne ploskve, ali pa po potrebi z nadaljnjim uravnoteženjem s svincom. Velikost kroga določite s premikanjem navpične repne ploskve. Model pri spuščanju vrzite desno navzgor kot navadno jadrilico, vendar ne s polno močjo, zaradi ne prevelikega krila.

Bojan Ramбахer

KAJ JE TO SMUČARSKA DESKA

Tokrat bomo spregovorili o športnem rekvizitu, ki je zadnja leta osvojil mlade in stare zimskošportne navdušence po vsem svetu. Najbolj ga poznamo po angleškem imenu snowboard. Deska za sneg ali smučarska deska je imenitna zimska zamenjava za skateboard, ali po domače rolko, s katero se vozimo poleti. Prvzaprav je s tem nastala športna zvrst, ki nam omogoča letoletno vadbo in rekreacijo. Predhodnik obeh športov je surfanje ali deskanje, to je vožnja po vodni gladini na deski s pomočjo jadra. Edina razlika je v tem, da se z rolko vozi večinoma mladina, smučarska deska in surfanje pa navdušujeta tudi starejše športne zanesenjake.

Za začetek zimske vožnje na deski so značilne tri etape. Postaviš se na desko, se nekaj časa pelješ in nato padeš. Pa šalo na stran. Za začetnike je, kot pri smučanju, najprimernejši položen breg s pršičem. Osnovno pravilo za vožnjo je pravočasno in nenehno spreminjanje in zniževanje težišča telesa. Pri tem zvižanju nagibamo telo na vse strani in hkrati prenašamo težo z ene noge na drugo. Vsakemu začetniku priporočamo, da najprej nekajkrat zadrša po letu, da bi ugotovil, kateri položaj nog mu bolj ustreza; če je spredaj leva ali desna noga.

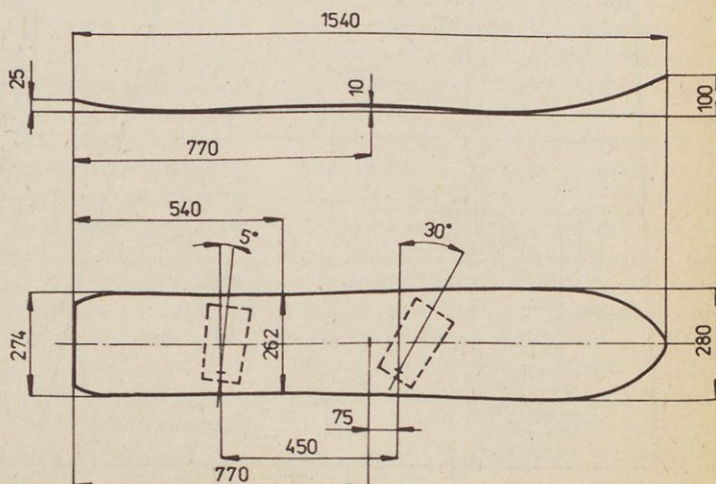
Pot na breg in z brega je za deskarje enaka kot za smučarje. Kdor ljubi

udobje, se bo na breg podal z vlečnico, drugi pa peš, z desko pod pazduho. Princip pripenjanja vezi in smučarskih čevljev je v bistvu enak kot pri navadnih smučeh, le da imajo vezi drugačen položaj. Možna je tudi vožnja z zimskimi čevlji za sneg, kadar imamo montirane vezi zanje.

Prve tekme na novem športnem rekvizitu so priredili v ZDA leta 1979, v Evropo in k nam pa je ta šport prodril kakšnih pet let kasneje. Lani so priredili že tudi tekmovanja v svetovnem pokalu (dve tekmi v ZDA, tri pa v Evropi), ter tekmovanja za evropsko združenje in državna prvenstva v nekaterih alpskih državah.

Tekmuje se v slalomu, veleslalomu in v spustu oziroma vožnji po grbinah. Tekmovalci vozijo na čas, kar pomeni, da zmaga tisti, ki doseže najboljši čas, drugače pa točkujejo še eleganco ter višino in kakovost skokov.

V ZDA prirejajo tudi tekmovanja v vožnjah oziroma skokih v nekakšnem U-kanalu na snežnih stadionih. To tekmovanje je prvzaprav zelo podobno tekmovanjem na rolkah. Snežni kanal v obliki črke U ima natančno določene



mere in sicer je širok 8–15 m, visok od 1,5 do 3,5 m, dolg pa od 50 do 100 m. Dno kanala je nagnjeno pod kotom 10 do 25°.

Pri nas je vožnja s smučarsko desko še bolj ljubiteljskega značaja, saj nimamo ne pravih prog ne urejenih zimskih stadionov. Desko lahko kupite v športnih trgovinah ali v brezcarinskih prodajalnah. Načrt deske, ki ga prilagamo, je le informativnega značaja in torej ni načrt za njeno izdelavo.

Irena Vozelj

KAJ PA VI MISLITE?

Perpetuum mobile. Zdi se, da je že zdavnaj postalo jasno, da ga ni mogoče izdelati. Toda kljub temu se najdejo ljubitelji, ki so se pripravljani z zakoni fizike tudi malo spreti.

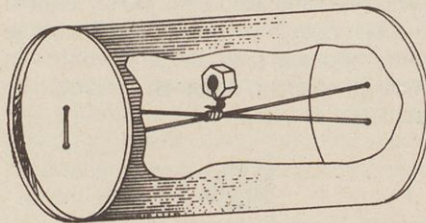
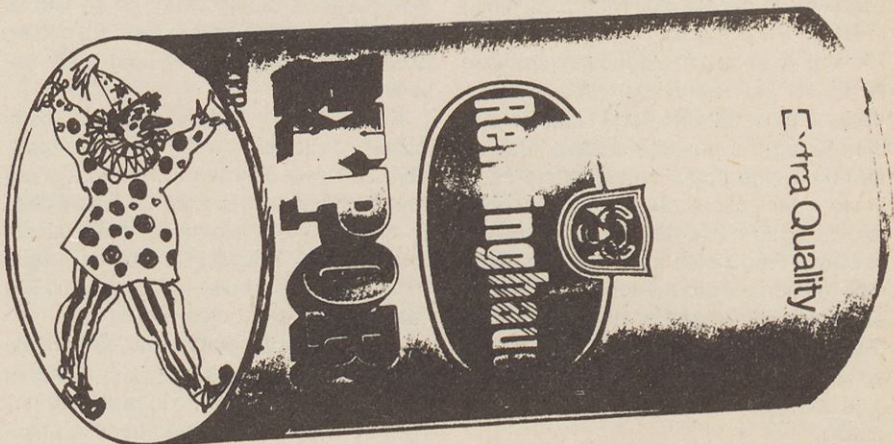
Tako je tudi ta zabavna igrača prišla na dan zaradi neizpolnjive želje učenca iz daljnih tridesetih let (žal imena in priimka ne vemo). Morda se bo komu zdelo

preveč preprosta, češ da je le navadna pločevinka; toda ne sklepajte prehitro. Rajši poskusite igračo izdelati in izpeljati eksperiment.

Vzemite prazno pločevinasto škatlo ter na pokrovu in dnu s šilom predrite po

Nategnite in na gumico navežite nitko s »tovorom« – vijakovo matico.

Opozarjamo vas, naj bo nitka dolga le toliko, da se matica ne bo dotikala sten pločevinke. Zdaj tesno zaprite pokrov in spustite pločevinko po mizi. Zagledali



dve luknjici. Napeljite skozi luknjice tanko gumijasto nit (na primer takšno kot za letalske modele). Konca gumice zvežite na pokrovu, tako kot je to prikazano na risbi.

boste nekaj zelo zanimivega. Pločevinka se začne premikati. Zakotali se naprej, se malo ustavi in se odkotali nazaj. Potem se znova ustavi in znova spremeni smer gibanja. Le zakaj bi to ne bilo »večno gibalo«?

Pločevinka se sama od sebe kotali po mizi in ne potrebuje nobenega dodatnega dovajanja energije. Prav to si je mladi izumitelj tudi zamislil.

Ampak čez nekaj časa je bil vendarle razočaran. Pločevinka se je kljub vsemu ustavila. Kaj vi mislite; kaj jo je privedlo do gibanja?

PRILOGA

Sašo Avsec

SANTA MARIA – ADMIRALSKA LADJA KRIŠTOFA KOLUMBA

Santa Maria in njena pot

12. oktobra 1992 bo minilo 500 let, odkar je Krištof Kolumb prvič stopil na tla bahamskega otoka Guanahani. Prepričan je bil, da je pristal na azijski obali. Vse svoje življenje je hotel dokazati, da obstaja tudi zahodna pot do Azije in da je zemlja okrogla. Čeprav se je zemljepisno zmotil in čeprav ni bil prvi Evropejec v Ameriki, je bil njegov dosežek zelo velik. Ameriko je prvi odkril vikinški pomorščak Leif Eriksson že okoli leta 1000. Ker pa so ga Indijanci s svoje zemlje pregnali, je bilo odkritje pozabljeno. Kolumb je Ameriko prvi vrisal na zemljevid in opisal njene prebivalce.

Konec 15. stoletja je v Evropi vladalo

posebno razburjenje. Portugalski pomorščaki so neprestano odkrivali nove pomorske poti in nove obale. V glavnem mestu Portugalske, Lizboni, so načrtovali vedno nove odprave. Kolumb je bil poročen s Portugalko in je v Lizboni srečal kartografa Paola Toscanellija. Ta je trdil, da se lahko do Azije pripluje tudi po zahodni poti. V tistem času je počasi začela prodirati ideja, da je zemlja okrogla. Cerkev je to misel preganjala, ker se ni skladala z njeno predstavo sveta.

Kolumba so Toscanellijeve misli zelo navdušile in v njem vzbudile veliko zanimanje. Prebral je vso geografsko literaturo, ki je tedaj obstajala, tudi potopise Marka Pola. Izračunal je velikost zemlje,

a se je pri ocenah močno zmotil. Misлил je, da je zemlja manjša in da leži Azija tam, kjer v resnici leži Amerika.

Te domneve pa je hotel tudi potrditi. Prosil je portugalskega kralja za pomoč. Kralj Joao se je za odprave sicer zelo zanimal, toda preveč denarja je že porabil za iskanje trgovskih poti v Indijo okoli Afrike. Ker mu na Portugalskem ni uspelo, se je Kolumb odpravil v Španijo. Leta 1486 je prosil španskega kralja Ferdinandanda Kastiljskega in kraljico Izabelo za denar za odpravo. Obljubil jima je krajšo pot do bogatih vzhodnih dežel in večje dobičke pri trgovanju. Čez štiri leta mu je španski dvor prošnjo še enkrat zavrnil, češ da je neuresničljiva. Kolumb,

ki je v tem času poskušal tudi pri Angležih, ni odnehal. Leta 1492, po koncu vojne z muslimani, sta mu kralj in kraljica ustregla. Na pot je smel še isto leto.

Dobil je tri ladje in devetdeset mož. Poveljniška ladja, Santa Maria, je bila največja, za njo sta pluli Niña (beri ninja) in Pinta. Po postanku na Kanarskih otokih, kjer so se takrat oskrbovale španske ladje, so pluli naravnost proti zahodu. Veter je pihal ugodno, toda kljub temu je imel Kolumb s posadko težave. Bali so se tako dolge poti v neznano, ne da bi vmes videli košček obale. Mnogi so verjeli, da bodo nekje naleteli na rob sveta in z ladjo vred zleteli v brezno. Morala na ladji je bila že čisto na koncu in mornarji so zaradi pomanjkanja vitamina C dobili skorbut. Končno so ugledali nekaj ptic, ki so letele proti zahodu. Kolumb je ukazal pluti za njimi, in čez tri dni so ugledali kopno.

12. oktobra so po sedemdesetih dneh plovbe pristali na majhnem otoku in se izkrcali. Otok, ki leži v Bahamskem otočju, so imenovali San Salvador (sveti odrešenik). Njegovi prebivalci so se precej razlikovali od prebivalcev Azije, a to Kolumba ni prepričalo v to, da se moti. Vztrajno je naprej iskal Japonsko, namesto nje pa je našel Kubo. V enem od viharjev je veter odnesel spremljevalno ladjo Pinta. Med iskanjem le-te so po-

morščaki naleteli še na en otok, ki so ga imenovali Hispaniola. Na božični večer leta 1492 je Santa Maria nasedla. Valovi so jo premetavali in jo kmalu uničili. Ker so imeli za dve posadki le eno ladjo, se je Kolumb odločil, da bo del pomorščakov pustil na otoku. Drugi so se vkrkali na Niño in odpluli proti Evropi. Na poti so srečali še Pinto in se skupaj vrnili domov.

Kolumba so v Španiji sprejeli z vsemi častmi. Takoj so mu dali na voljo sredstva za novo odpravo in Kolumb je potem še trikrat preplul Atlantik. Nekaj časa je bil guverner Hispaniole, nato pa sta mu kralj in kraljica ta naslov vzela. Kmalu nato je zbolel in 20. maja 1506 razočaran in zagrenjen umrl.

Tako kot veliki pomorščak je končala tudi njegova majhna ladjica Santa Maria. Ko jo je razbilo morje, so jo razstavili in iz nje napravili hiše za prve španske priseljence na ameriških tleh. Može, ki jih je v svojih nedrjih prepeljala čez ocean, je nato varovala pred dežjem, vetrom in močnim soncem, dokler jih Indijanci niso pomorili.

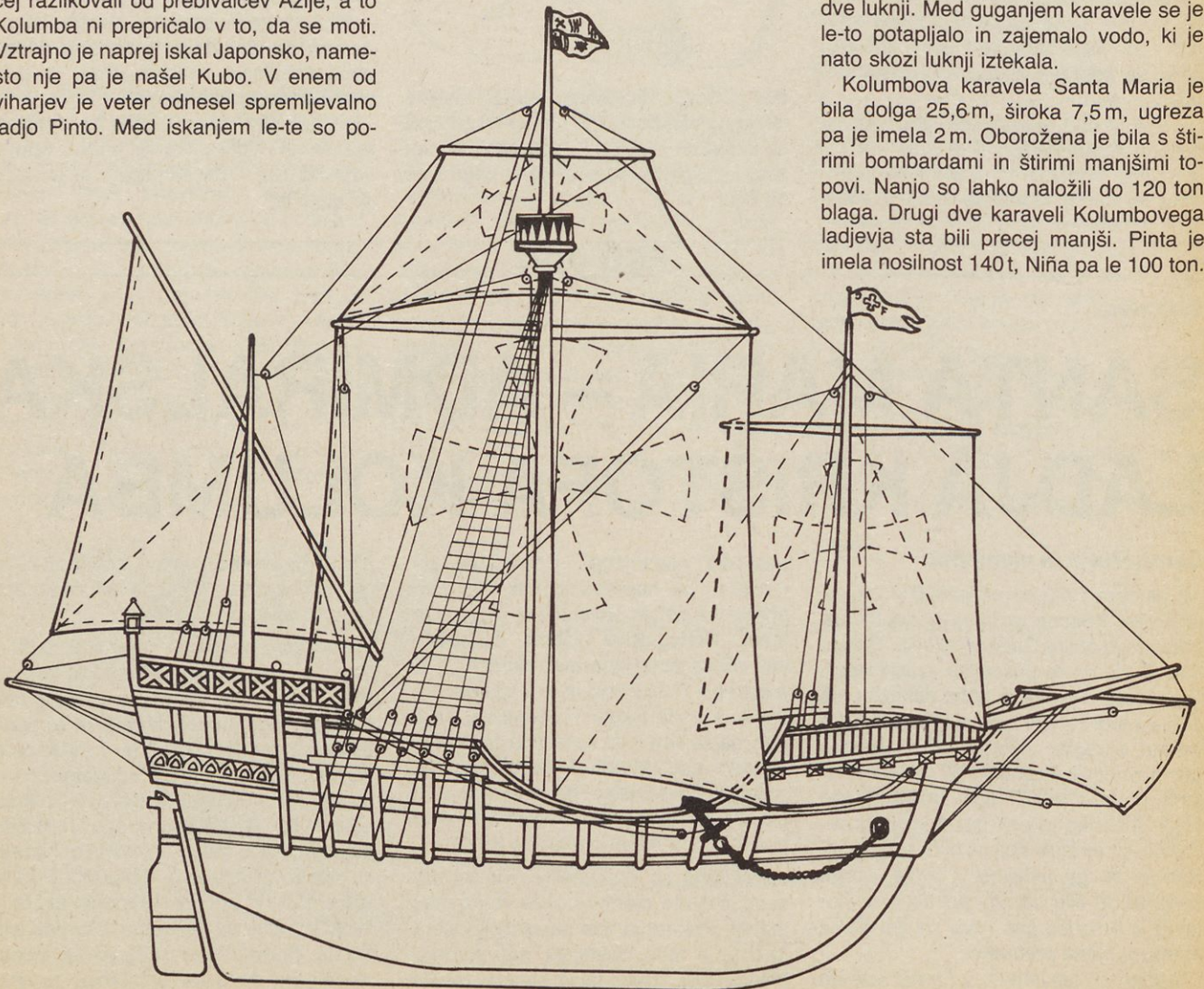
Karavela

Karavela je tip ladje, ki so jih uporabljali v času velikih odkritij v 15. in 16. stoletju. Z njimi so pluli veliki pomorščaki: Bartolomeo Diaz, ki je 1488. leta obkrožil Rt dobrega upanja, Vasco da Gama, ki je 1498. priplul do Indije, in Krištof Kolumb. Karavele so bile malo manjše od dubrovniških in benečanskih karak, ki so bile takrat največje trgovske ladje.

Za raziskovalne ekspedicije so bile zelo primerne, saj so bile dovolj velike za oceanske plovbe, obenem pa dovolj majhne, da so z njimi lahko pluli po zelo plitvih vodah, ob bregovih in po ustjih rek. V sili so jih lahko poganjali z vesli. Na žalost so imele malo prostora za tovor, zato so bile zaloge hrane omejene.

Imele so dve vrsti jader; tiste, ki so imele trikotna latinska jadra, so se imenovale »caravela latina«, tiste s štirikotnimi jadri pa »caravela redonda«. Običajno so imele karavele po tri jambore s štirimi jadri. Peto jadro, če je bilo, je viselo čisto spredaj, pod drogom, ki se je imenoval poševnik. V tem jadru sta bili dve luknji. Med guganjem karavele se je le-to potapljalo in zajemalo vodo, ki je nato skozi luknji iztekala.

Kolumbova karavela Santa Maria je bila dolga 25,6 m, široka 7,5 m, ugreza pa je imela 2 m. Oborožena je bila s štirimi bombardami in štirimi manjšimi topovi. Nanjo so lahko naložili do 120 ton blaga. Drugi dve karaveli Kolumbovega ladjevja sta bili precej manjši. Pinta je imela nosilnost 140 t, Niña pa le 100 ton.



Gradnja makete

Maketa je namenjena srednje izkušenim modelarjem, takim, ki znajo dobro sukati žagico in pilo. Poleg tega morajo imeti nekaj izkušenj pri branju načrtov in kanček občutka za improvizacijo, se pravi za samostojno iskanje najboljših rešitev. Ladjica ni narejena za plovbo. Za to bi jo bilo treba obtežiti in dobro prelakirati. Težko bi jo upravljali z daljinskim vodenjem, saj je premajhna in ima prekomplirana jadra. Mišljena je bolj kot okrasna sobna maketa. Pri teh je bolj pomembna natančnost izdelave in lepota makete. Ta pa zahteva precej potrpežljivega dela.

Tokrat ladjico gradimo malo drugače, kot smo vajeni. Namesto prečnih reber so tu uporabljene vzdolžne obloge iz mehkega lesa, ki ga brez težav žagamo, brusimo in pilimo. Najboljša je seveda balsa, a tudi z lipo in smreko ni preveč težav. Najprej iz vezane plošče izrežemo kobilico (1) in njene stranske obloge (2-6). Obloge zlepimo skupaj tako, kot kažejo črtkane črte na njih (sliki I in II). Obloge so seveda oglate, zato jih je treba zbrusiti, da dobimo gladko obliko. Pri brušenju si pomagamo s sliko III. Iz kartona izrežemo šablone, ki jih med brušenjem polagamo ob bok ladje. Brusimo pazljivo in počasi, saj se pri mehkem lesu lahko hitro zmotimo. Ko smo obe polovici previdno oblikovali in zgladili, jih zlepimo skupaj s kobilico (1).

Na trup, ki je sedaj trden, prilepimo palubo (7). Paluba je iz močnega furnirja, ki ga odrežemo tako, da letnice potekajo v vzdolžni smeri. Vanjo izrežemo odprtino, kamor kasneje namestimo pokrov (25). Skozi to odprtino so Kolumbovi mornarji nosili evropsko blago, ki so ga z Indijanci menjali za krompir, tobak, manioko in koruzo. Teh jedi pred odkritjem Amerike v Evropi niso poznali.

Ob obe strani zlepimo zgornji stranici (11), ki ju spredaj povežemo z nosilcema (9 in 10), s strani pa s polkrožnima boč-

nicama (8). Na krmi so tri ploščice; spodnja in zgornja stranica (12 in 14) stojita navpično, tretja (13) pa ju povezuje in leži vodoravno. Nato sestavimo srednjo palubo (16) in steno kajute (17), ki ju zlepimo z gornjo palubo (18) in nosilno steno srednje palube (15). Nalepimo še sprednjo palubo (19).

Nato so na vrsti jambori (20,21 in 22). Izdelamo jih iz smrekovih letvic. Če nimamo stružnice za les, jih obrusimo z grobim brusnim papirjem. V luknje, ki smo jih bili poprej izvrtali, jih ne lepimo, saj bi nas med delom samo ovirali.

Z obeh strani nalepimo oblogi premca (23) in okove sidrne odprtine (24). Te okove izdelamo kar iz vezane plošče, nato pa jih okroglo obrusimo. Pokrova (25 in 26) izdelamo iz mehkega lesa. S pilo ju popilimo, tako da gladko sedeta v odprtini.

Na začetku prednje palube stoji nosilec jambora (27), ki je narejen iz 4-milimetrske smrekove plošče. Po spodnji površini ga rahlo postrani popilimo in prilepimo. S stopnicami (28 in 29), ki so na sprednjem delu ladje, je malo več dela. Previdno jih izrežemo z olfa nožem in zlepimo z ograjico. Nalepimo še ograjici prednje palube (30).

Na zadnji zgornji krmo nalepimo ograjice (31 in 36). Za te ograjice porabimo pri izdelavi precej časa. Če zgubimo potrpljenje z izrezovanjem, je najbolje vrisati ali vžgati vzorec na ograji. Bočne stabilizatorje (33) in deske za izkrcavanje (34) izrežljamo in prilepimo kot kaže slika I.

Nalepimo še sprednjo ograjo (35), s katero utrdimo nosilec prednjega jambora. Vstavimo zadnji jambor (37). Na palubi manjkata še ograjici 38 in 39, ki ju prilepimo hkrati z zadnjimi stopnicami (40 in 41). Za krmilo (42) izdelamo iz dveh žebličkov majhna tečaja, desko krmila pa utrdimo s tanko medeninasto pločevino.

Tik pod košaro na jamboru je obroč jambora (43). Do njega vodijo nape-

njalne žice, ki preprečujejo, da bi se jambor preveč zviljal. V košari (44) je stal mornar opazovalec in s pogledom iskal druge ladje in obale. Dno košare prilepimo, okoli pa ovijemo ograjico (46), ki jo primerno porišemo. Jadra (47, 48, 49, 50 in 51) izrežemo iz platna, ki ga pobarvamo in nato poškrbimo. K vsakemu jadrju sodi še prečnica, ki jo zbrusimo iz mehke letvice. Za napenjanje jadrnih vrvi so uporabljali ladijske škripce. Naši škripci (52) bodo le za okras. Skoznje napeljemo vrvice do jader in jamborov (slika I).

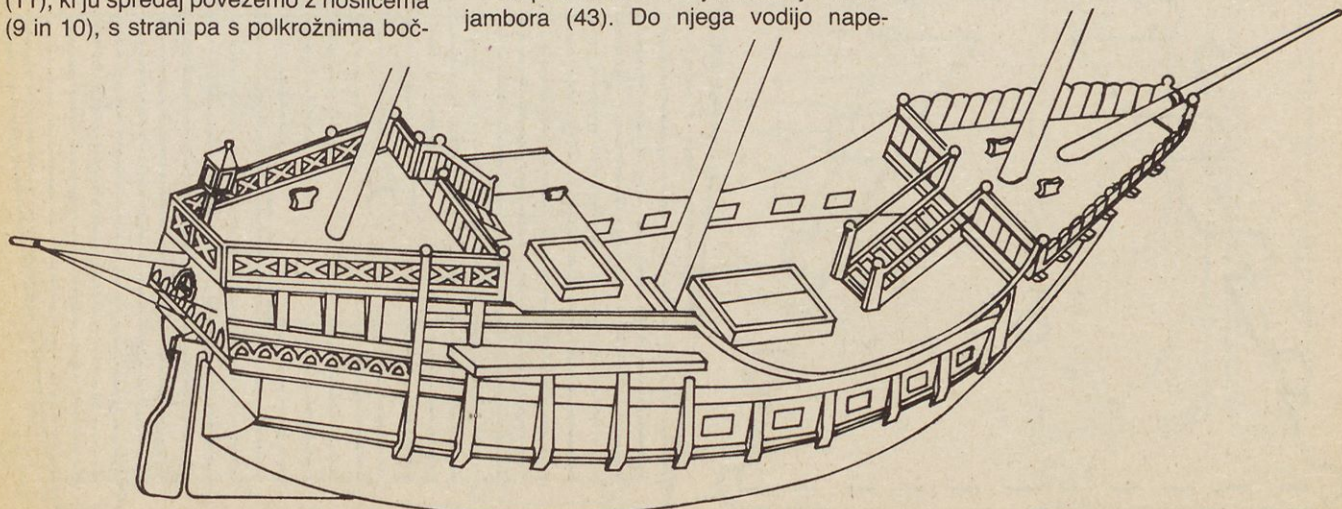
Na palubi so nameščene še opore (53), ob boku pa sidro (54). Tega je najbolje kar kupiti, saj je z njim preveč dela, rezultati pa skoraj nikoli niso zadovoljivi. Tudi top (55) je izdelek, ki ga brez stružnice težko izdelamo. V tem primeru moramo tudi top kupiti.

Podstavek sestavimo iz delov 56, 57 in 58. Ko dodamo premčni jambor (60) in lučke na zadnji palubi (61), je ladja skoraj gotova. Pritrditi in prišiti je treba le še jadra in napeti vrvice do njih. Model nato pobarvamo in postavimo na vidno mesto.

Barvanje

Na sliki I so s simboli označene barve, ki jih je trojambornica imela, preden se je odpravila na svojo dolgo pot. Z »X« so označeni deli, ki so bili pobarvani temno rjavo, »III« pomeni srednje rjavo, »II« pa svetlo rjavo. Z »O« so označeni zlato pobarvani kosi, ki so ladji dali posebno veličasten videz.

Križi na jadrnih so rdeče barve. Barva je bila sicer na začetku živa, a je po mesecih plovbe potemnela. Tudi jadra delujejo najbolj pristno, če so videti nekoliko umazana. Da se blago lepo napne in obdrži obliko jadra, v katero piha veter, vsa jadra poškrbimo. To naredimo



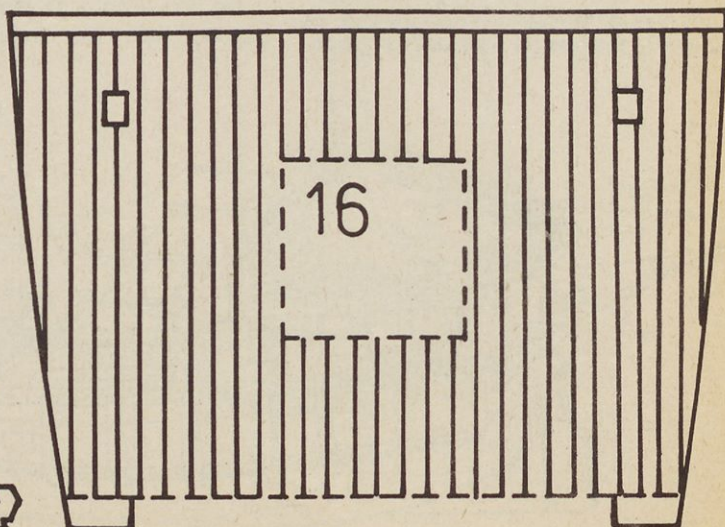
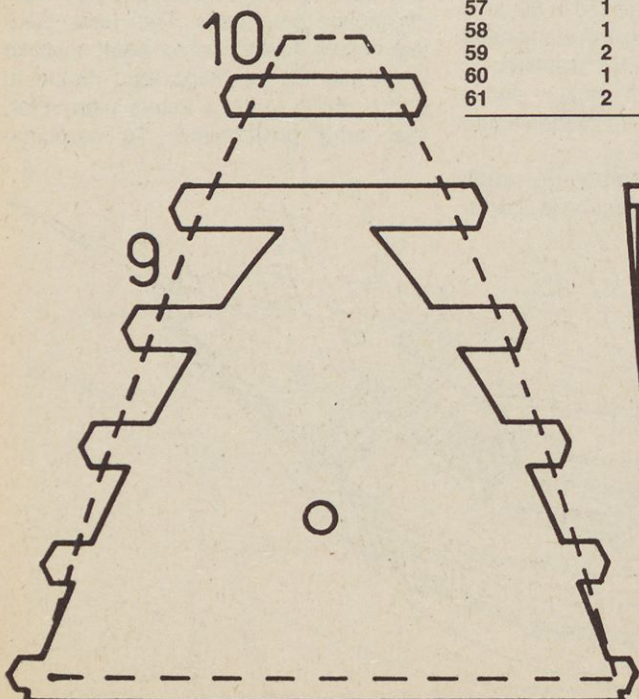
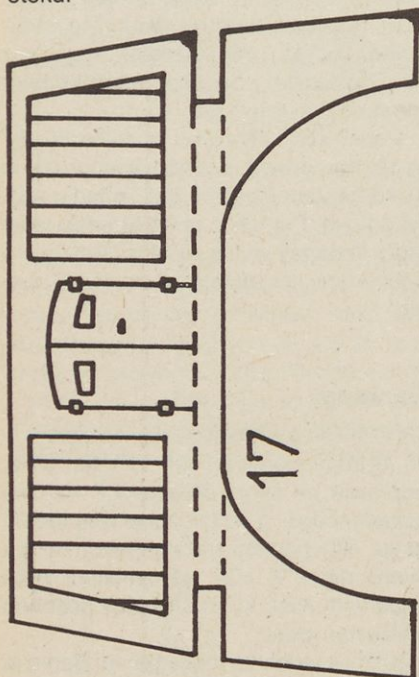
MODELARSTVO

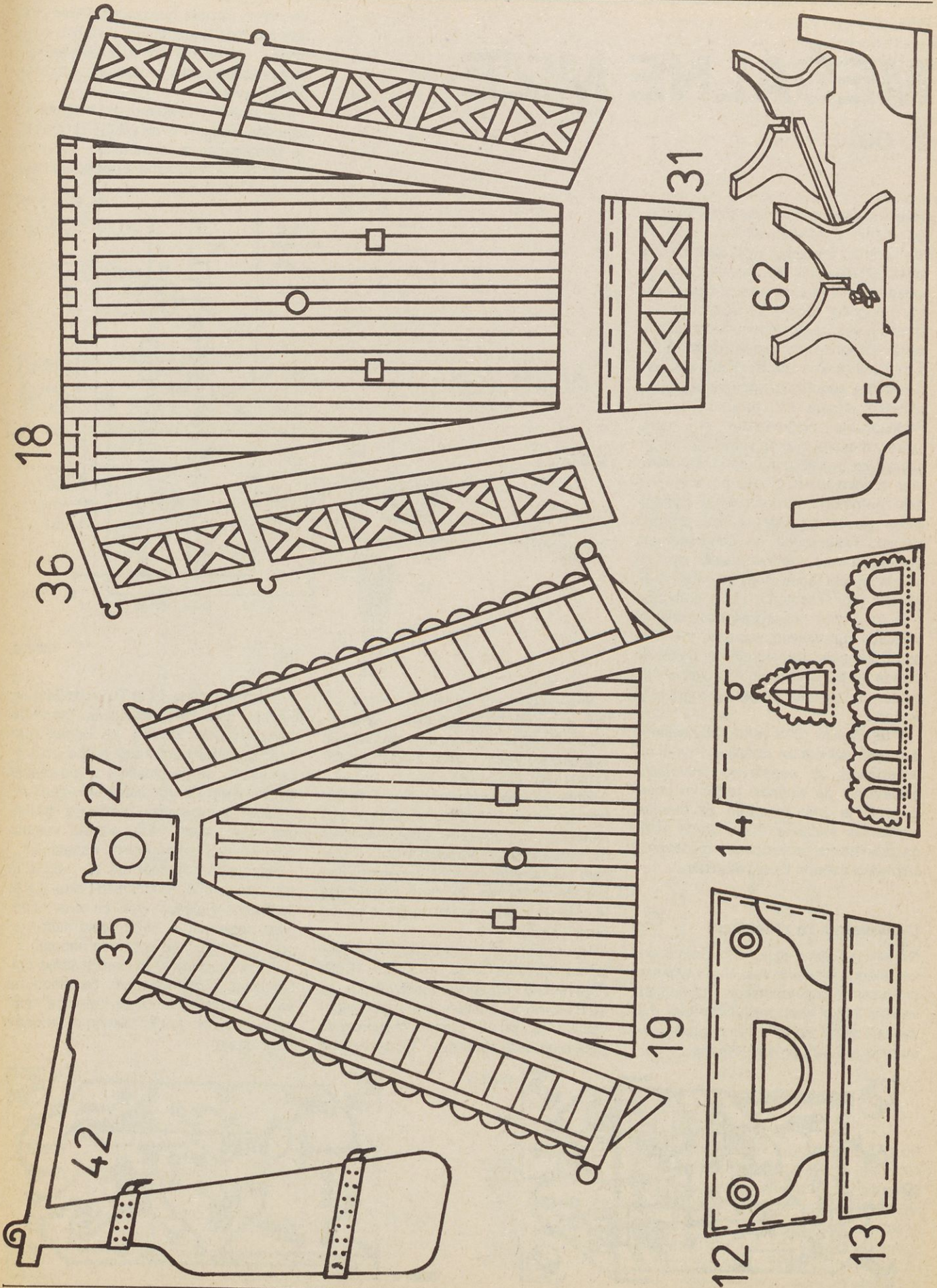
tako, da v mlačno vodo vsujemo škrob in mešamo, dokler kepice ne izginejo. Nato vanjo potopimo jadra. Ko jadra vzamemo iz vode in se škrob posuši, jih zlikamo in oblikujemo. Za vrvice uporabimo srednje svetel sukanec rjave barve. Veržica pri sidru je črna, saj je tako tudi sidro. Jasno je, da so tudi topovi črni.

Če imamo nekaj potrpljenja, lahko v svetilke na ladijski krmi vstavimo male 3-vatne žarnice. Baterijo skrijemo v notranjost ladje, stikalo pa postavimo tako, da je dostopno, a ne preveč vidno. V temi bo videti, kot da ladjica prenočuje v pristanišču na daljnem samotnem otoku.

SPISEK MATERIALA:

Štev.	Kosov	Naziv	Material
1	1	kobilica	vezana plošča, 4 mm
2-6	10	bočnice	balsa ali lipa ali smreka, 1,2mm
7	1	glavna paluba	vezana plošča, 1-1,5 mm
8	2	bočnica	polkrožna letvica, 5 x 3 mm
9	1	sprednja paluba	smrekova plošča, 4 mm
10	1	tram	letvica, 5 x 4 mm
11	2	zgornja stranica	furnir, 1 mm
12	1	spodnji del krme	vezana plošča, 4 mm
13	1	vodoravna deska	vezana plošča, 4 mm
14	1	zgornji del krme	vp, 4 mm
15	1	nos. stena palube	vp, 4 mm
16	1	srednja paluba	vp, 4 mm
17	1	stena kajute	vp, 4 mm
18	1	zadnja paluba	vp, 4 mm
19	1	sprednja paluba	vp, 4 mm
20	1	glavni jambor	smrekova palica, 10 mm
21	1	zadnji jambor	smrekova palica, 7 mm
22	1	prednji jambor	smrekova palica, 7 mm
23	2	obloga premca	furnir, 1 mm
24	2	odprtine sidra	vezana plošča, 2 mm
25	1	pokrov na palubi	smreka, 10 mm
26	1	pokrov na palubi	smreka, 4 mm
27	1	nosilec jambora	smreka, 4 mm
28	10	stopnice	vp, 2 mm
29	2	ograja stopnic	vp, 2 mm
30	2	ograja	vp, 4 mm
31	1	palubna ograja	vp, 4 mm
32	2	nosilec	vp, 4 mm
33	20	bočni stabilizator	vezana plošča (po načrtu)
34	2	izstopna deska	vp, 4 mm
35	2	sprednja ograja	furnir, 1 mm
36	2	palubna ograja	vp, 4 mm
37	1	krmni jambor	smrekova palica, 4 mm
38	1	ograja	vp, 4 mm
39	1	ograja	vp, 4 mm
40	2	ograja stopnic	vp, 2 mm
41	7	stopnice	furnir, 1 mm
42	1	krmilo	vp, 4 mm
43	1	obroč jambora	vezana plošča, 2 mm
44	1	dno košare	vp, 4 mm
45	1	vložek	vp, 2 mm
46	1	ograja košare	lepenka, 0,5 mm
47-51	1	jadra in prečnice	platno in smreke
52	2	leseni škripci	smreka
53	8	opora	smreka
54	1	sidro in prečka	letvica, 3 x 3 mm, medenina
55	2	top s podstavkom	smreka, medenina
56	1	noga podstavka	vp, 4 mm
57	1	noga podstavka	vp, 4 mm
58	1	letev podstavka	smreka, 15 x 15 mm
59	2		vp, 4 mm
60	1	premčni jambor	smrekova palica, 7 mm
61	2	svetilka	smrekova letvica, furnir





Miha Zorec

MEŠALNE MIZE

2. del

Vsaka kvalitetna mešalna miza ima poleg raznih predojačevalnikov, vezij za ton kontrolo itd. tudi ojačevalnik za slušalke. Ojačevalnik za slušalke igra pri mešalnih mizah zelo pomembno vlogo, saj omogoča nadziranje celotnega postopka mešanja signalov. Vhod tega ojačevalnika lahko namreč vežemo na kateri koli vhodni in izhodni kanal in s poslušanjem enostavno ugotovimo, kaj se trenutno dogaja na izbranem kanalu. Preklapljanje ojačevalnika na razne točke v mešalni mizi ne vpliva na izhodni signal, kar je zelo pomembno, ker lahko med predvajanjem glasbe po enem kanalu nemoteno poslušamo in pripravljamo glasbo na katerem koli drugem kanalu. Tako lahko na štiri-kanalnem mešalniku med vrtenjem glasbe npr. po prvem kanalu (kasetofon) na ostalih treh kanalih (npr: kasetofon št. 2, gramofon 1 in 2) v miru pripravimo naslednje tri »štiklice«. Enostavno zapremo mešalne potenciometre, da signal ne pride do izhoda mešalne mize, in nastavimo »komade« na začetek s poslušanjem preko slušalk.

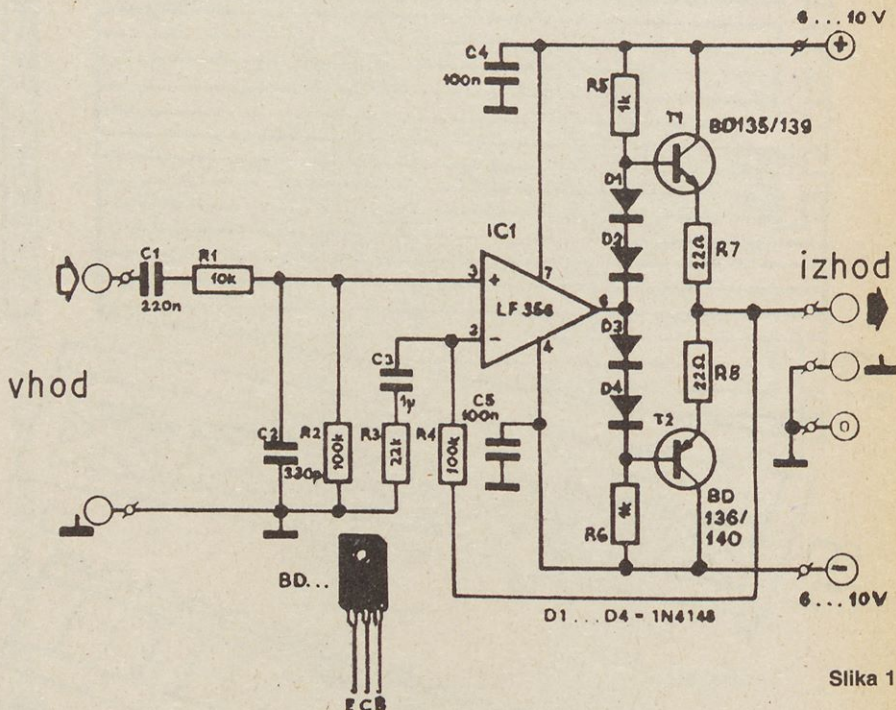
V tej številki Tima vam predstavljamo dva ojačevalnika za slušalke. Prvi ni nič posebnega; je enostaven univerzalni ojačevalnik za slušalke različnih impedanc in je zelo primeren za manjše, amaterske mešalne mize. Drugo vezje pa predstavlja profesionalni ojačevalnik z izredno dobrimi karakteristikami.

Ojačevalnik za slušalke 1

Na sliki 1 vidimo električno shemo univerzalnega ojačevalnika, ki je namenjen predvsem nizkoohmskim slušalkam, vendar lahko nanj priključimo tudi mali zvočnik ali pa z njim krmilimo ojačevalno stopnjo aktivnih zvočnih omaric.

vhodnem signalu okoli 500 mV rms. Pri tem pa lahko pripomnimo, da lahko brez strahu priklopimo na naš ojačevalnik tako visokoohmske slušalke kot tudi 4-ohmski zvočnik.

Ojačevalnik naredimo na ploščici tiskanega vezja, ki je na sliki 2, pri čemer si pomagamo z montažnim načrtom s slike 3. Na montažnem načrtu vidimo,



Slika 1

Vezje uporablja integrirano vezje LF 356, ki je zelo hiter operacijski ojačevalnik ter izhodno stopnjo, ki jo predstavlja »push-pull« vezava dveh močnih tranzistorjev (BD 135 in BD 136).

Filter na vohu ojačevalnika (R1, C2) limitira visoke frekvence vhodnega signala, kar da v povezavi z izredno hitrim FET operacijskim ojačevalnikom LF 356 zelo čist izhodni signal z zanemarljivimi popačenji. Mirovni tok skozi tranzistorje je omejen z diodami D1 do D4 in znaša okoli 30 mA.

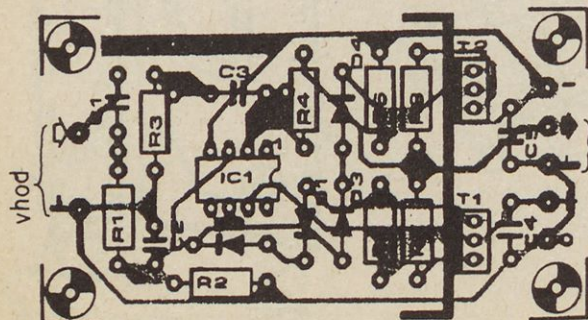
Upora povratne zanke (R3 in R4) določata ojačanje vezja, ki znaša 15 dB. Frekvenčno območje ojačevalnika je 10 Hz–30 kHz. Maksimalna moč ojačevalnika je pri 8 ohmih obremenitve (osem-ohmske slušalke) 1 W, seveda pri

da sta tranzistorja T1 in T2 montirana na hladilno telo. Hladilnik naj bo primerne velikosti (okoli 12 cm²), pri čemer moramo montirati tranzistorje preko izolacijske sljede, ker je ploščica za odvajanje odvečne toplote tranzistorjev vezana na kolektor tranzistorja, kolektorja tranzistorjev v našem vezju pa sta vezana vsak na svoj pol napajalne napetosti.

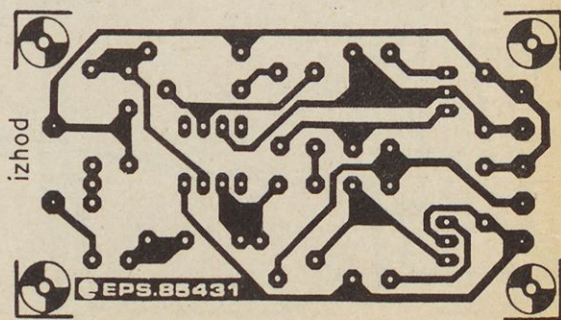
Napajalna napetost naj bo med 6 in 10 V. Vezje troši električni tok okoli 0,5 A, če imamo v mešalni mizi že izvor napajalne napetosti ± 15 V, lahko našo napravo priključimo kar na to napajanje.

Pri priključevanju in preizkušanju ojačevalnika moramo paziti, da izhod ne pride v kratek stik, kar je lahko za našo vezje usodno (lahko skurimo izhodna tranzistorja).

Slika 2



Slika 3



Seznam materiala:

Ojačevalnik za slušalke 1

- Upori:
R1 = 10 kΩ
R2 = R4 = 100 kΩ
R3 = 22 kΩ
R5, R6 = 1 kΩ
R7, R8 = 22 Ω

Kondenzatorji:

- C1 = 22 nF**
C2 = 33 pF
C3 = 1 μF
C4, C5 = 100 nF

Polprevodniki:

- D1...D4 = 1N4148**
T1 = BD 135 (BD 139)
T2 = BD 136 (BD 140)
IC × LF 356

Ojačevalnik za slušalke 2

Drugo vezje za slušalke sodi v visoki razred avdio opreme. Ta ojačevalnik lahko uporabljamo kot samostojno vezje v svojem ohišju, saj je glede na svojo kvaliteto lahko enakovreden del naše akustične opreme.

Srce vezja je profesionalno monolitno integrirano vezje OP-50, ki je precizni

operacijski ojačevalnik in vsebuje že vse pomembne elemente, ki zagotavljajo optimalno delovanje vezja.

Slika 4 prikazuje električno shemo ojačevalnika in napajalnega vezja. Ojačevalnik ima za filtriranje napajalne napetosti upora R4 in R5 ter blokirne kondenzatorje C2, C4, C3, C5. S trimerpotenciometrom na več obratov P2 kompenziramo oziroma odpravimo malo enosmerno napetost na izhodu ojačevalnika, medtem ko z uporom R3 in kondenzatorjem C1 kompenziramo tako imenovani »overshoot«.

Za napajanje ojačevalnika uporabljamo zelo kompliciran napajalnik, ki bazira na preciznem napetostnem regulatorju tipa LM 325. Regulator LM 325 zagotavlja napajalno napetost točno določene vrednosti, ki ne vsebuje ne bruma ne šuma. Poleg tega je nekaj posebnega tudi usmerniški gretzov spoj. Vsaka dioda je namreč paralelno vezana s kondenzatorjem, ki blokira morebitne motnje iz omrežja in odpravlja šum.

Motnje omrežne napetosti, ki bi se lahko preko transformatorja prenesle v napajalnik, odpravlja tudi posebno

vezje upora R10, kondenzatorja C19 in varistorja R9. To vezje montiramo kar na konektor za omrežno napetost. Tu je pomembno pripomniti, da kondenzator C19 zmanjšuje iskrenje na kontaktnih stikala S1 s katerim ojačevalnik vklapljamemo. Ker pa je varistor relativno težko dobiti, lahko to vezje v skrajnem primeru tudi izpustimo.

Slika 5 prikazuje ploščico tiskanega vezja, slika 6 pa montažno shemo. Na

Ojačevalnik za slušalke 2

Upori:

- toleranca: ± 5 %**
R1, R1 = 4 kΩ
R2, R2 = 20 kΩ
R3, R3 = 560 Ω
R4, R4 R5, R5, R6, R7 = 2,2 Ω
R8 = 820 Ω / 0,5 W
R9 = SIOV S10 K250 Varistor za 250 V
R10 = 2 MΩ

Potenciometri:

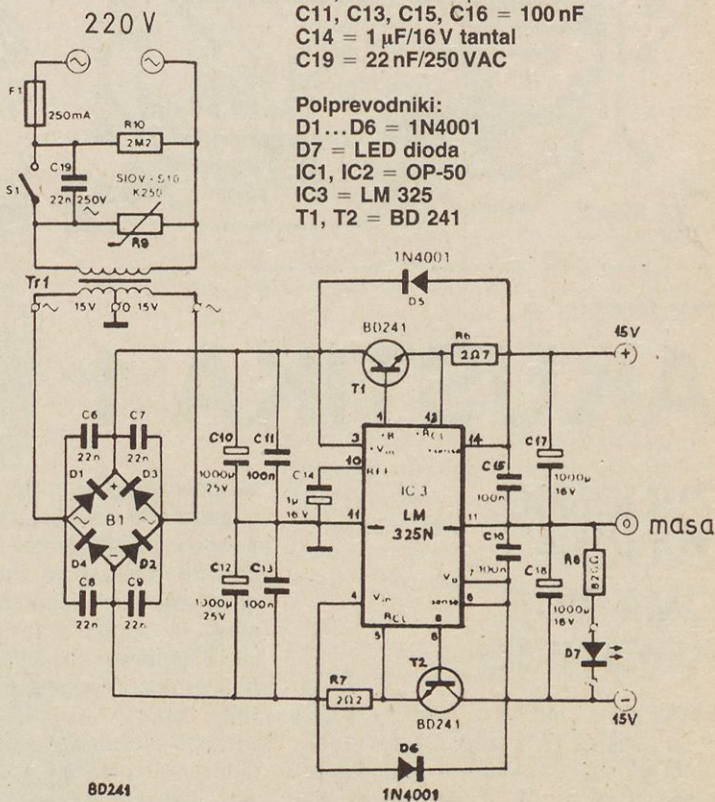
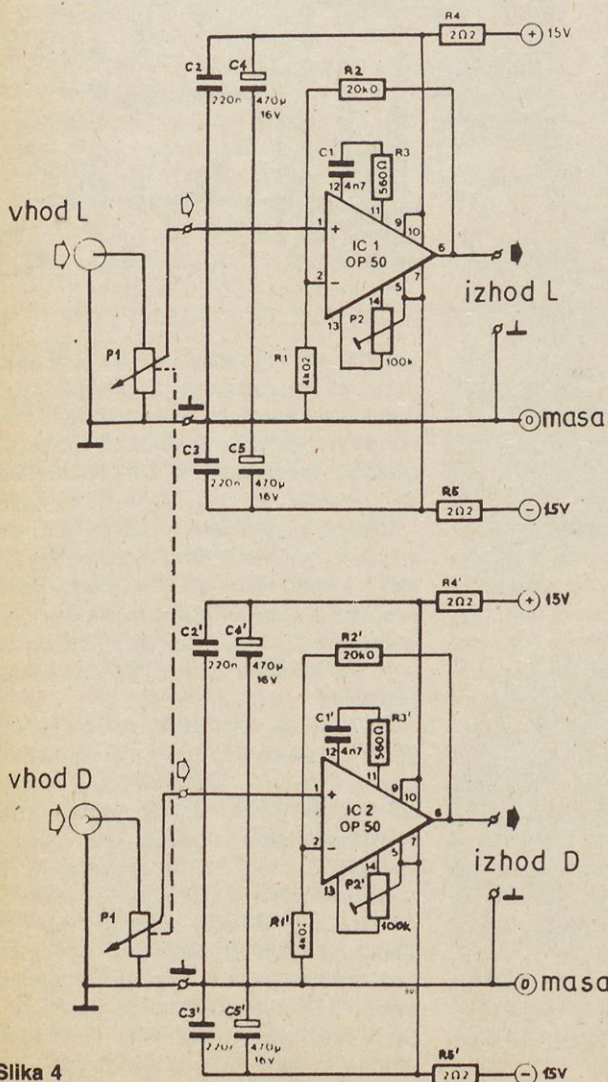
- P1 = 25 k LOG stereo pot.**
P2, P2 = 100 kΩ trimer na več obratov

Kondenzatorji:

- C1, C1 = 4 nF**
C2, C2, C3, C3 = 22 nF
C4, C4, C5, C5 = 470 μ F/16 V
C6, C7, C8, C9 = 22 nF
C10, C12 = 1000 μF/25 V
C11, C13, C15, C16 = 100 nF
C14 = 1 μF/16 V tantal
C19 = 22 nF/250 VAC

Polprevodniki:

- D1...D6 = 1N4001**
D7 = LED dioda
IC1, IC2 = OP-50
IC3 = LM 325
T1, T2 = BD 241



montažni shemi je s prekinjeno črto označeno mesto, kjer moramo namestiti ločilno kovinsko pregrado, ki odpravlja medsebojne motnje. Pregrado naredimo iz tanke pločevine, ki jo nato enostavno prispajkamo na ploščico tiskanega vezja. Obenem je kosa aluminija naredimo majhni hladilni telesi za regulator-

Slika 4

ska tranzistorja T1 in T2.

Ko sestavimo celo vezje, spodnjo stran očistimo s špiritom in s tem odstranimo vse razen cina. Nikakor ne smemo spajkati s pomočjo spajkalne paste.

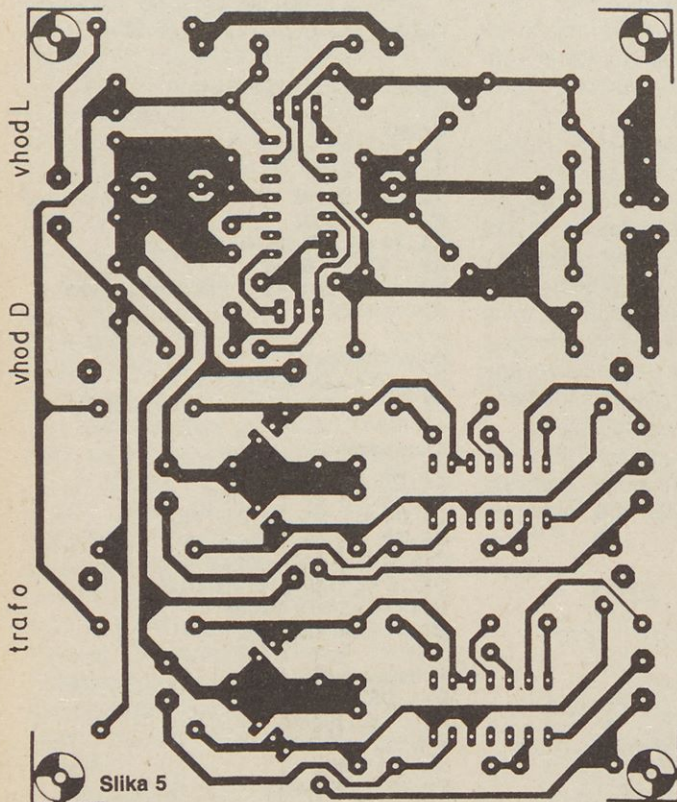
Očiščeno ploščico zatem s spodnje strani zaščitimo s plastičnim sprejem, s čimer preprečimo dostop prahu in preprečimo oksidacijo tiskanega vezja.

Če montiramo ojačevalnik v lastno ohišje, ločimo transformator od ostalega vezja s kovinsko pregrado, če pa ojačevalnik vgradimo v mešalno mizo, naredimo za transformator enostaven okvir iz kovine, ki jo vezemo na maso.

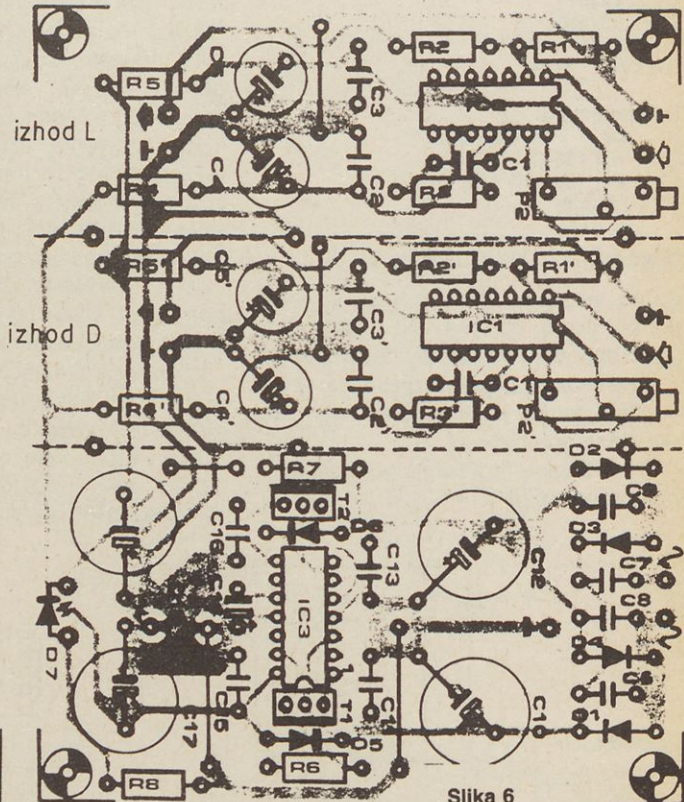
Najbolje je, če uporabimo toroidni transformator, ker skoraj ne seva električne energije v okolico, poleg tega pa je

veliko manjših dimenzij kot klasični transformator.

Naš profesionalni ojačevalnik ima frekvenčno območje med 10 Hz in 25 kHz pri padcu ojačanja le za $\pm 0,4$ dB, razmerje med signalom in шумom je nad 80 dB. Totalna harmonična popačenja znašajo 0,0025 % pri 100 Hz, 0,003 pri 1 kHz in 0,011 % pri 10 kHz.



Slika 5



Slika 6

Miha Zorec

AKUSTIKA 1

ZVOČNIKI, ZVOČNE OMARICE, KRETNICE

Skoraj ga ni med nami, ki se ne bi vsaj malo zanimal za glasbo. Če že ne aktivno, pa vsaj pasivno – s poslušanjem kaset in plošč. In tu se začne naša zgodba. Za poslušanje glasbe potrebujemo namreč glasbeno opremo, ki jo sestavljajo najrazličnejše elektroakustične aparature. Skoraj nepogrešljiva sta kasetofon in gramofon, v novejšem času pa se jima je pridružil še laserski gramofon, popularno imenovan »CD-player«. Nekateri bolj ogreti avdiofilii uporabljajo

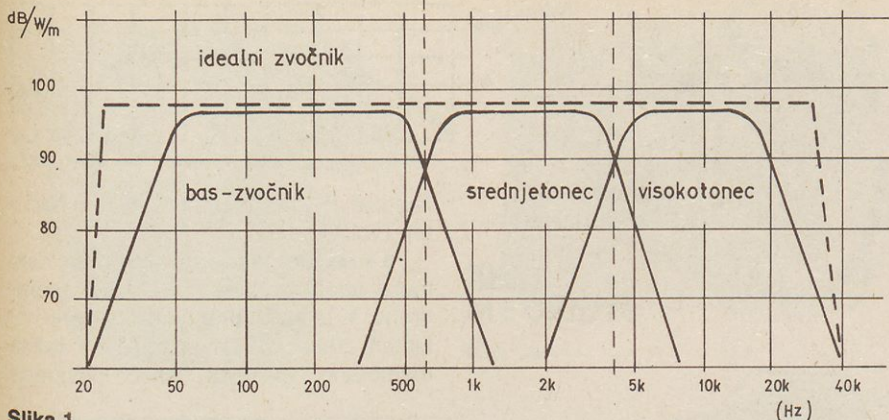
za povezavo vseh teh aparaturo disco mešalnik, ki se uporablja za mešanje glasbe iz raznih virov in še kako pride prav na vsaki zabavi. Po drugi strani pa disco mešalnik uporabljamo kot napravo, ki združi in izenači elektroakustične signale iz kasetofonov in gramofonov ter pripravi signal za končno ojačevalno stopnjo. Kljub vsem prednostim uporabe mešalnika, se le-ta malo uporablja, saj ni poceni, poleg tega pa se lahko kasetofon ali gramofon priključi kar neposredno na končno stopnjo, saj ima večina tovarniških končnih stopenj že predvidene vhode za posamezne aparature.

Nenazadnje so tu še zvočne omarice z zvočniki in kretnicami. Zvočne omarice in zvočnike upravičeno prištevamo med najpomembnejše dele akustične

opreme, saj kot zadnji člen v verigi aparaturo za reprodukcijo zvoka bistveno vplivajo na kvaliteto zvoka. Pri tem moramo upoštevati še to, da so zvočniki in slušalke najslabotnejši del elektroakustičnega sestava.

Čeprav je po svetu v rabi nešteto različnih zvočnih omaric, zvočnikov in slušalk, je malo ljudi, ki jim je znano, kako zvočniki in slušalke pretvarjajo električno energijo v zvok. Še manj pa jih ve, da so s to preobrazbo povezane precejšnje popačitve.

Za začetek razvoja zvočnikov lahko štejemo letnico 1876, ko sta znanstvenika E. Gray in A. G. Bell neodvisno drug od drugega vložila prošnjo za patent za elektromagnetno slušalko, ki naj bi se uporabljala v telefoniji za sprejemanje in oddajanje zvočne energije. Ta telefonska slušalka je bila sestavljena iz jeklene, na obeh straneh vpete opne, ter permanentnega ali trajnega magneta z eno ali dvema tuljavama tik pod opno. Če je skozi tuljavo tekel električni tok, ki je nihal v ritmu akustičnega signala, je



Slika 1

nastalo magnetno polje povzročilo nihanje kovinske opne, ki je na ta način oddajala zvok, ki je bil skoraj identičen zvoku, zapisanemu v vzbujajoči električni tok. Na podoben, vendar obraten način je slušalka pretvarjala zvok v električni signal.

Grayeva oziroma Bellova slušalka se vse do današnjih dni ni skoraj nič spremenila. V današnji telefoniji se uporablja slušalka, ki se v principu v ničemer ne razlikuje od slušalke iz leta 1876.

Dve leti po patentiranju telefonske slušalke je W. Siemens naredil prvi elektrodinamični zvočnik s trajnim magnetom in gibljivo tuljavico. Zanimivo je, da je združil tuljavico s sredino 3 dm² velike opne iz pragmenta ali ribjega mehurja. S tem je hotel posnemati človeški bobnič.

Od takrat pa do današnjih dni so se zvočniki močno izpopolnili, tako da se kvaliteta reprodukcije zvoka takratnih in današnjih zvočnikov sploh ne more primerjati, vendar pa je princip pretvarjanja električnega signala v zvok ostal enak.

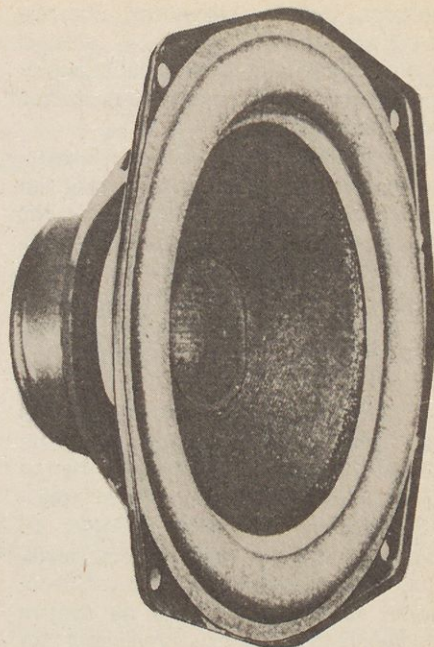
Zvočniki

Kot smo že rekli, so zvočne omarice izredno pomemben člen v verigi elektroakustičnih naprav, saj kot zadnji člen odločilno vplivajo na kvaliteto reprodukcije. Lahko imamo še tako dobre aparature, ob slabih zvočnikih se vsa kvaliteta izniči. Velja patudi obratno; kvalitete reprodukcije se s še tako dobrimi zvočniki ne da izboljšati. Pri izbiri akustične opreme se moramo tega zavedati. Lahko rečemo, da za reprodukcijo zvoka velja naslednji stavek: kar je izgubljeno, je za vedno izgubljeno.

Glede na vse naštetje ugotovitve se moramo pri izbiri akustične opreme vprašati, kaj pravzaprav želimo in koliko smo za to pripravljeni odšteti, saj je za »malo denarja malo muzike«. V našem primeru ta izrek velja dobesedno.

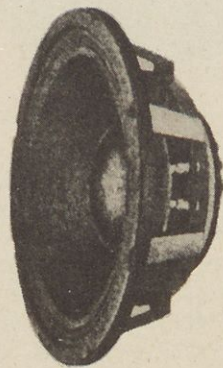
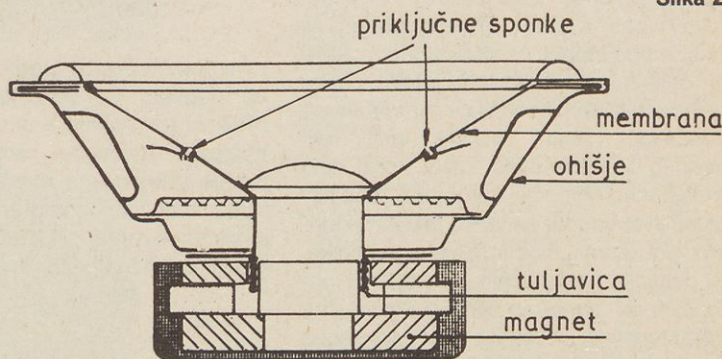
Kljub vsemu pa ni vse tako črno; vedno se da najti kompromis. Pri nakupu kasetofona oziroma gramofona in drugih aparatov ne smemo gledati le na ime

proizvajalca ali na ceno, saj nam tako eno kot drugo zelo malo pove o kvaliteti naprave. Veliko več nam povejo izkušnje prijateljev, ki so katero od naštetih aparatov že imeli. Izbiro zvočnih omaric pa vam ponujamo v naši reviji. Namesto da bi kupili drage zvočne omarice, ki večinoma niso vredne denarja, ki ga mo-

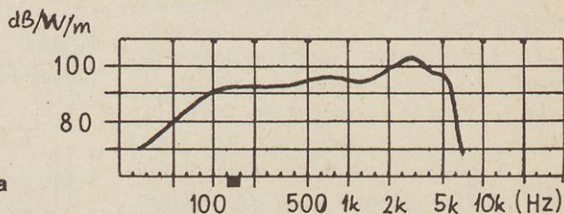


Slika 2

Slika 3

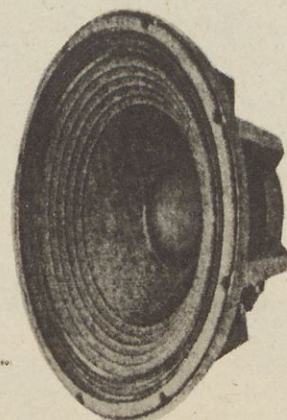


Slika 4a

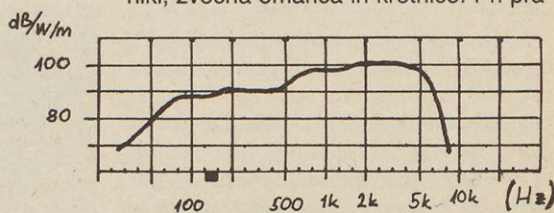


ramo zanje odšteti, lahko sami naredimo kvalitetne zvočne omarice za veliko manj denarja.

Kvaliteto zvočnih omaric enakovredno določajo trije glavni sestavni deli: zvočniki, zvočna omarica in kretnice. Pri pra-



Slika 4b



vilni izbiri zvočnikov, natančni izdelavi omarice in pravilnem dimenzioniranju kretnic lahko izdelamo zelo kvalitetne zvočne omarice, ki močno prekašajo tovarniške.

Pri izdelavi zvočnih omaric lahko na prvo mesto postavimo zvočnik, saj kot izvor zvoka igra glavno vlogo. Glede na

Ev.

EVI 12

Ev.

EVI 15

velikost, moč in frekvenčno območje zvočnika izbiramo obliko in velikost zvočne omarice in dimenzioniramo kretnico. Zato moramo pri nakupu zvočnikov še posebno paziti.

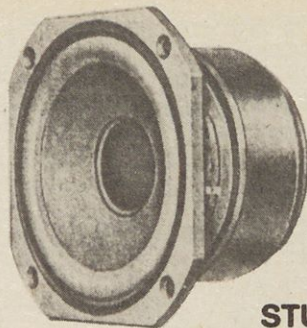
Na splošno mora biti zvočnik predvsem nevtralen, reproducira naj le to, kar mu narekuje elektroakustični signal. Nič ne sme dodajati niti odzemanj. Če zvočnik nekatere frekvence oddaja bolj kot druge, se barva tona močno spremeni, kar privede do velikih popačenj. Ravno tako se zgodi, če zvočnik nekatere frekvence zaduši.

Idealno bi bilo, če bi imeli zvočnik, ki bi vse frekvence slušnega območja (20 Hz–20 kHz) enako emitiral. Vendar sama konstrukcija zvočnikov in specifične lastnosti materialov, iz katerih so zvočniki narejeni, tega ne dopuščajo. Zato uporabljamo kombinacijo več zvočnikov, katerih vsak deluje na svojem frekvenčnem območju. Večinoma se uporablja kombinacija dveh ali treh zvočnikov (bas zvočnik in visokotonec ali bas, srednjtonec in visokotonec). Slika 1 prikazuje frekvenčne karakteristike treh namišljenih zvočnikov ter idealnega zvočnika. Idealni zvočnik ima frekvenčno karakteristiko ravno čez celo frekvenčno območje, kar je praktično neizvedljivo, vendar se lahko taki karakteristiki približamo, če združimo tri zvočnike, ki delujejo na različnih frekvenčnih območjih, pri čemer se njihove frekvenčne karakteristike seštejejo, kar da skoraj ravno karakteristiko čez celo območje slušnih frekvenc.

Torej je pri izbiri zvočnikov potrebno paziti predvsem na frekvenčne karakteristike in zvočnike kombinirati tako, da eden drugega dopolnjujejo. Ker bas zvočnik deluje le na nizkih frekvencah, pri frekvenci nekaj kilohertzov pa ne more več slediti izmenični napetosti, ga pri teh frekvencah začne nadomeščati srednjtonec. Tako kot pri srednjih frekvencah srednjtonec nadomesti basovca, pri visokih frekvencah (10 kHz) visokotonec nadomesti srednjtonec zvočnik.

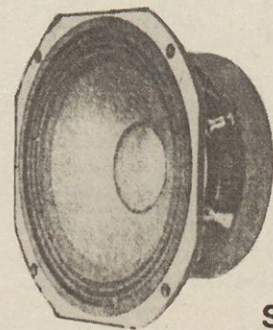
Slika 2 prikazuje tipični bas zvočnik, na sliki 3 pa vidimo njegov prerez. Glavni sestavni deli basovca so: trajni magnet, tuljavica, membrana in ohišje. Lahko rečemo, da imajo vsi zvočniki, ne glede na to za katero frekvenčno območje so narejeni, te sestavne dele, le da se posamezni deli med seboj močno razlikujejo.

Bas zvočnik ima na masivno kovinsko ohišje montiran velik kolobarjast trajni magnet, katerega premer lahko znaša tudi do 20 cm. V sredini kolobarja se nahaja tuljavica, ki je pritrjena na membrano. Ko steče električni tok skozi navoje tuljavice, se le-ta glede na smer



Slika 5a

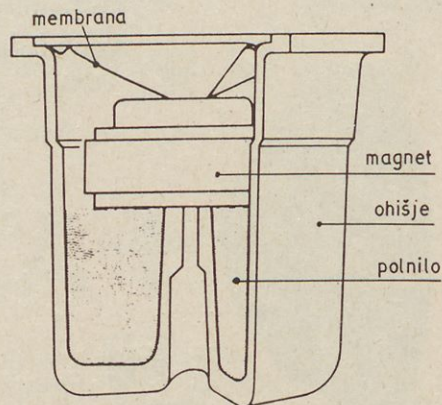
**FANE
STUDIO 5 M**



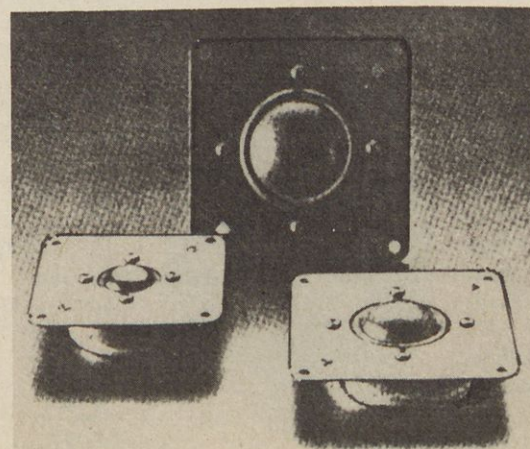
Slika 5b

**FANE
STUDIO 8 M**

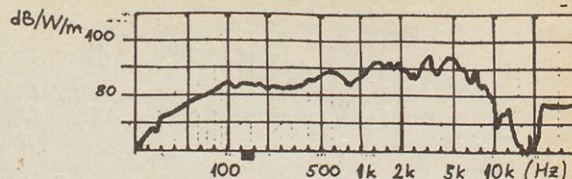
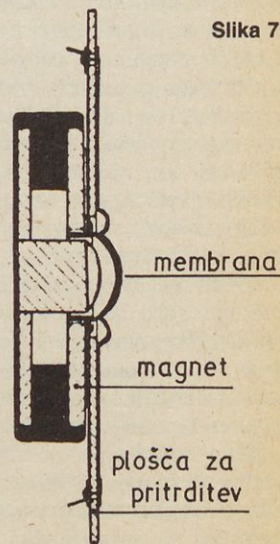
toka pomakne proti sredini oziroma stran od magneta. Če skozi tuljavico teče izmenični tok, tuljavica niha v ritmu spreminjanja amplitude električnega toka. Ker je pritrjena na membrano, v istem ritmu niha tudi membrana. Z nihanjem membrane pride do vibracij zraka, kar človeško uho zopet pretvarja v električne



Slika 6

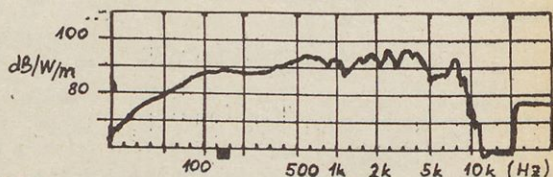


Slika 7



impulze, ki v možganih povzročajo občutek zvoka.

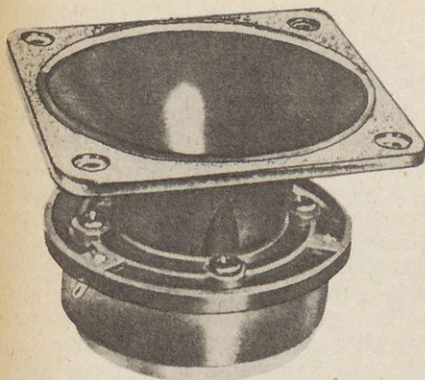
Za kvaliteto oddajanja nizkih frekvenc mora imeti basovec čim večjo membrano, ki je sposobna pomikati velik volumen zraka. Velika in relativno težka membrana vsekakor lahko povzroča



močne vibracije, vendar le pri zelo nizkih frekvencah, saj zaradi specifičnih lastnosti materialov za bas zvočnike, tuljavica pri višjih frekvencah ne more slediti izmenični napetosti. Tako se nihanje tuljavice bas zvočnika pri višjih frekvencah enostavno ustavi, pa čeprav električni tok skozi tuljavico še vedno teče. To povzroči segrevanje tuljavice, zaradi česar le-ta lahko pregori.

Kako nizkotonski zvočniki sledijo električnemu signalu, lahko vidimo na sliki 14, kjer sta predstavljena dva basovca s karakteristikama. Na karakteristikah odvisnosti odziva zvočnikov od frekvence elektroakustičnega signala vidimo, da basovec deluje na frekvenčnem območju med 50 Hz – 5 kHz, pri višjih frekvencah pa odziv močno pade.

Za frekvence od nekaj 100 Hz do okoli 10 kHz uporabljamo srednjtonec zvočnik (slika 5). Srednjtonec zvočnik se po svoji zunanosti skoraj ne razlikuje od bas zvočnika. Najvidnejša razlika je v velikosti; je namreč manjši in ima trše



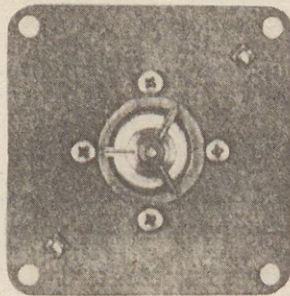
Slika 8

vpeto membrano. Nekateri srednjetonki zvočniki so tovarniško vgrajeni v posebno ohišje, ki nadomešča zvočno omarico (slika 6). Te zvočnike lahko vgradimo v kakršno koli zvočno omarico, pri čemer oblika in velikost zvočne omarice ne vplivata na delovanje takega zvočnika.

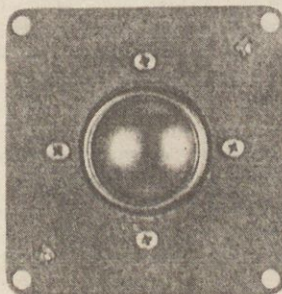
Visokotonski zvočniki se že na prvi pogled ločijo od drugih; membrane so majhne in kupolaste oblike, z močnim magnetom (slika 7). Poleg visokotoncev, ki se uporabljajo predvsem v Hi-Fi tehniki, poznamo tudi visokotonce z resonančno komoro ter trobljo (sl. 8), ki so večinoma namenjeni koncertni opremi. Najcenejši visokotonski zvočniki so nedvomno PIEZZO visokotonci. »Piezozovci« so izdelani predvsem za manjše moči in ne potrebujejo zvočne kretnice, medtem ko moramo druge visokotonske zvočnike obvezno priključiti na ojačevalnik preko kretnice, sicer jih dobesedno skurimo.

Zvočniki se torej delijo na basovce, srednjetonce in visokotonce, ki, povezani v celoto, delujejo kot en sam širokopasovni zvočnik. Da to dosežemo, morajo zvočniki izpolnjevati določene pogoje; delovati morajo v fazi, frekvenčna območja, na katerih delujejo posamezni zvočniki, morajo biti ustrezno določena (pravilno dimenzionirana kretnica), zvočna omarica naj ne moti delovanja zvočnikov in tako dalje.

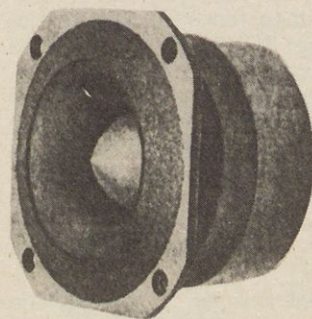
Fazno usklajenost zvočnikov dosežemo s pravilno priključitvijo na zvočne kretnice. Čeprav zvočniki delujejo le pri



Slika 9a

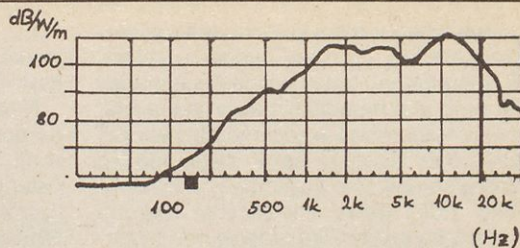


Slika 9b

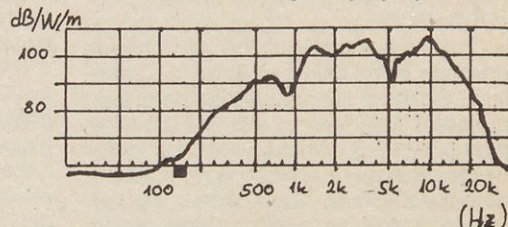


Slika 10

izmeničnih napetostih, imajo priključne sponke označene s plus in minus. To nam omogoči pravilno vezavo zvočnikov; minus pol na zvočniku vežemo na maso ojačevalnika ali kretnice, plus pol pa na izhod ojačevalnika ali kretnice. S tem dosežemo istočasno gibanje membran vseh zvočnikov v isti smeri ali drugače rečeno; če se membrana bas zvočnika pomika navzven, se v tej smeri pomikajo tudi membrane drugih zvočnikov.

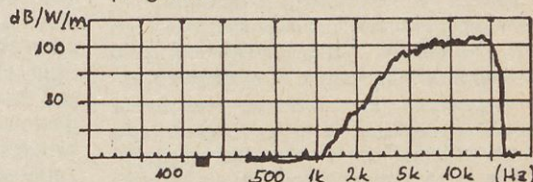


V primeru, da so oznake na zvočnikih zbrisane ali jih zaradi kakega drugega vzroka ne moremo ugotoviti, lahko polariteto zvočnikov enostavno preverimo z baterijo. Tako ugotavljanje polaritete



zvočnikov je izredno nasilno dejanje in se uporablja le v skrajni sili.

Pri preizkušanju polaritete uporabljamo malo 1,5-voltno baterijo, saj zvočniki ne prenašajo enosmerne obremenitve in bi pri višji enosmerni napetosti pregoreli.



Polariteto ugotovimo tako, da eno priključno sponko zvočnika priključimo na minus pol baterije, z drugo pa udarjamo po plus polu baterije in pri tem opazujemo, v katero smer se pomika membrana. Če se ob dotiku baterije membrana pomakne navzven, pomeni, da je sponka, ki je priključena na maso, negativna, sponka, vezana na plus pol baterije, pa pozitivna. Pri pomiku membrane v notranjost zvočnika je polariteta priključnih sponk ravno obratna.

Tak postopek ugotavljanja polaritete lahko uporabljamo tudi pri preverjanju polaritete zvočnih omaric. Če imamo na ojačevalnik priključeni dve ali več zvočnih omaric, morajo biti le-te tudi pravilno priključene, sicer pride do čudnih popačenj.

Prevedla Irena Prosenc

ELEKTRIKA V PLOČEVINKI

Od vseh oblik energije je elektrika edina, ki je popolnoma brez barve, vonja in okusa, ne povzroča nobenega hrupa ali

dima in ne pušča pepela, prahu ali madežev. Bila bi idealna, če ne bi imela ene same, a velike pomanjkljivosti: zelo

težko jo je hraniti v zalogi. Resda je še večji problem s svetlobno energijo, ki jo je še dandanašnji nemogoče spraviti v škatlo. A kar se tiče skladiščenja, elektrika ni dosti boljša, saj bi sicer že zdavnaj vsi imeli električne avtomobile.

Težko, pa vseeno ne nemogoče: elektrika v konzervi kljub vsemu obstaja v obliki baterij in akumulatorjev. Kar se tiče teže in prostornine, niti baterija niti akumulator ravno ne zbujata navdušenja. Z enim kilogramom kakršnegakoli

goriva lahko v manj kot treh urah prevozimo 100km, ne da bi mignili s prstom. S kilogramom baterij ali akumulatorjev pa ne bomo naredili niti desetine te razdalje in še pridno bomo morali vzeti pot pod noge. Sedaj je jasno, zakaj nobeno dobro samostojno vozilo ne gre na elektriko. Edini način skladiščenja električnega toka so kemični procesi, med katerimi se kemična energija pri reakciji med kislino in kovino spreminja v električno. Praviloma ta proces ni obraten. Kemična transformacija daje tok, vendar obratni postopek, kjer tok spravimo v baterijo, kemične transformacije ne pripelje v začetno stanje.

Da je ta postopek možen, so potrebne posebne kombinacije elektrod in elektrolitov. Sistem deluje enkrat kot baterija in proizvaja tok, enkrat pa kot zbirnik energije in tok skladišči. Na tak način deluje akumulator. Električna energija prihaja iz virov, ki so boljši od baterije, npr. iz alternatorja ali dinama. Med polnjenjem akumulatorja se z elektrolizo električna energija spreminja v kemično. Med praznjenjem akumulatorja pa se kemična energija spreminja nazaj v električno. Nato se postopek spet začne v obratni smeri in vse skupaj se lahko velikokrat ponovi. V principu lahko vsaka naprava za elektrolizo z elektrodami, ki se dajo polarizirati, deluje kot akumulator, vendar je njena učinkovitost zelo odvisna od elementov, ki jo sestavljajo.

Kapaciteto akumulatorja predstavlja količina elektrike, ki jo lahko proizvede med praznjenjem v normalnih pogojih. Le-ta je sorazmerna površini elektrod ali skupni teži pri akumulatorjih istega tipa. Zato v praksi pogosto izrazimo kapaciteto v kilogramih. Ponavadi jo izrazimo v amperskih urah in ne v coulombih, čeprav bi bilo to bolj logično. Spomnimo se, da je $1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$.

Razlika med količino elektrike, s katero se akumulator napolni in količino elektrike, ki jo proizvede, predstavlja kvantitativno kapaciteto akumulatorja. Kot kriterij se uporablja tudi energijska kapaciteta, ki izhaja iz razmerja med ustreznimi energijami. Ta kapaciteta je za spoznanje nižja od kvantitativne, ker je napetost na obeh priključkih akumulatorja med polnjenjem manjša kot med praznjenjem.

Kvantitativna kapaciteta lahko znaša do 98% in energijska do 85%, kar je zelo veliko. Na žalost pa je kapaciteta v kilogramih nizka: dobri aviajski akumulatorji ne dosegajo več kot 100 Ah/kg. Svinčevi akumulatorji v avtomobilih so že 4-krat do 5-krat težji.

Leta 1858 je Gaston Planté izumil »sekundarno baterijo« – današnji akumulator – ki je proizvajala tok nekaj deset voltov. Z baterijo je bilo najprej treba napolniti več paralelnih akumulatorjev. S pomočjo komutatorja so akumulatorji delovali eden za drugim. Gonilna napetost – napetost baterije – je rasla s številom elementov. Poleg tega je bil notranji upor akumulatorjev dosti šibkejši od

upora baterije, zato je bila proizvedena jakost veliko večja. Amperaža se je povisala obenem z voltažo.

Nekaj časa so elektriko celo dostavljali na dom s težkimi vozovi, ki so jih vlekli konji. Prazne baterije so menjavali za baterije, ki so jih polnili v tovarni. Če pomislimo, kako slaba je bila zmogljivost teh prvih akumulatorjev, si ni težko predstavljati, da so ljudje trikrat premislili, koliko jih bo to stalo, preden so prižgali majceno električno lučko.

Avtomobil je milijonkrat povečal število akumulatorjev, ki so v rabi po vsem svetu. V bistvu pa je princip njihovega delovanja še vedno isti, čeprav znatno izpopolnjen.

Pri akumulatorju sta dve svinčevi elektrodi, ki sta na površju vedno oksidirani, potopljeni v 20-odstotno raztopino žveplove kisline. Ko steče tok, se oksid z ene izmed elektrod veže na vodik. Ta elektroda postane negativna elektroda akumulatorja. Na drugi elektrodi se s kisikom tvori svinčev dioksid (PbO_2). Med praznjenjem pa vodik veže nase svinčev dioksid s pozitivne elektrode, medtem ko negativna elektroda oksidira.

V obeh primerih se tvori svinčev oksidul PbO , ki z SO_4H_2 tvori sulfat PbSO_4 . Tako se med praznjenjem količina kisline SO_4H_2 v raztopini zmanjša in raztopina postane redkejša. Med polnjenjem se sulfat SO_4Pb znova razgradi na PbO_2 in svinec. Količina SO_4H_2 v raztopini se poveča in s tem se poveča tudi gostota raztopine. Ponavadi je treba elektrode obdelati – formirati s številnimi zaporednimi polnjenji in praznjenji. V kupljenih akumulatorjih pa so plošče že formirane; pozitivna s svinčevim rdečilom Pb_3O_4 , negativna pa s svinčevo gladčino PbO .

Ta tip akumulatorja, ki ga najdemo z določenimi variacijami in izboljšavami v vseh avtomobilih, ni pretirano drag in je zato zelo razširjen. Obstaja pa še veliko drugih vrst akumulatorjev, npr. nikljev v 20-odstotni bazični raztopini, cinkov, kadmijev itd.

Izdelava takšnih akumulatorjev je zapletena, zato smo si za poskus raje izbrali svinčev akumulator, ki je zelo enostaven. Namenjen je predvsem poskusom in učenju, ne pa praktični uporabi. Kljub temu deluje zelo dobro in če bodo bralci dovolj potrpežljivi, da bodo »formirali« plošči, bodo dobili rezultate, podobne Plantéjevim.

Za polnjenje akumulatorja bomo uporabili Bunsenovo baterijo ali vir nepretrganega toka, pri katerem se da dovod toka regulirati. Ne svetujemo pa vam baterij, ki se jih da kupiti v trgovini. Čeprav bi bilo to tehnično popolnoma izvedljivo, bi vas preveč stalo, kajti kWh baterij je izredno draga.

Da bo akumulator uspešno deloval, bomo potrebovali naslednje:

- polistiren v foliji, z debelino 2mm,
- 2 priključka z maticami, barvasti električni kabel, žarnico s 3,5V – 0,2A,
- 4 cinkove elektrode, $100 \times 50 \times 2 \text{ mm}$,

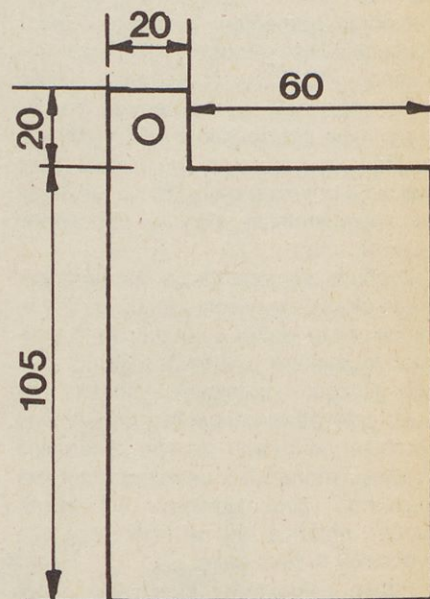
- 1 trak iz svinca, $260 \times 10 \times 2 \text{ mm}$,
- 500g potasijevega bikromata.

Tisti, ki želijo formirati elektrode na hitrejši način, si bodo nabavili tudi čisto nitrično kislino (kasneje bomo razložili, kako se uporačljaja). Na vsak način si moramo priskrbeti elektrolit, ki je podoben tistemu v avtomobilskih akumulatorjih, se pravi raztopino žveplene kisline (28–30° Bauméja), ki jo lahko dobimo na bencinski črpalki ali v dobro založenih avtomehaničnih delavnicah.

Pri izdelavi akumulatorja začnemo najprej z najpomembnejšim delom, se pravi z elektrodami. Iz svinčeve folije z debelino 2mm z močnimi škarjami izrežemo obe elektrodi po skici na sliki št. 1. Nato ju potolčemo s klavivom in pri tem med ploščo in klavivo položimo pilo (npr. pilo za les), tako da elektrodi postane hrapavi. To naredimo zato, da povečamo efektivno površino folije.

Pri tolčenju s klavivom ni treba pretiravati, saj bi se sicer plošča preveč stanjšala. Vsekakor se bo njena oblika malo spremenila in jo bomo morali s škarjami obrezati, preden jo položimo v raztopino.

Na jezičku, ki smo ga že v začetku izrezali, kot kaže slika št. 1, naredimo luknjo, kamor bomo pritrdili priključek. To naredimo na obeh elektrodah. Na eno izmed plošč nanese malo laka za nohte in tako označimo pozitivni pol akumulatorja.



Slika 1. Mere ohišja v mm

Korito naredimo iz polistirena z debelino 2mm. Izrežemo dela A1 in A2 in na vsakega razporedimo dele E1, E2 in E3, ki služijo za žlebiče (glej sliko št. 3). Nato izrežemo druge dele B1, B2, C in D, ki jih natančno obrežemo, preden jih zlepimo. Uporabimo lepilo UHU – Plast, ker lepilo iz trikloretilena ni primerno.

Predn korito sestavimo, na notranje kote nanese mo plast lepila; ta postopek ponovimo dvakrat in vsakič počakamo po eno uro. Lepilo nanese kolikor moč natančno tudi na robove zadnjega

dela. Korito, ki smo ga tako izdelali, mora biti absolutno neprepustno. To lahko ugotovimo tako, da ga do vrha napolnimo z vodo in preverimo, da ne prepušča niti najmanjše kapljice.

Če korito spušča, moramo kljub slabšemu estetskemu videzu po celem robu, kjer prepušča vodo, nanesti novo plast lepila. Vedno ni lahko ugotoviti, kje korito spušča, in ga je treba pustiti napolnjenega z vodo nekaj ur na popolnoma suhi podlagi, da se prepričamo, da nobena kapljica ne pronica na površino. Če korito pravilno izdelamo, je neprepustnost brezhibna in ne bo potrebno nobeno masljenje.

Preostane nam še, da namestimo obe svinčevi elektrodi. V korito ju položimo vzporedno, tako da je vsaka od njiju obrnjena v drugo smer. Če sta še vedno preveliki, ju bomo obrezali: obe se morata tesno prilegati v žlebiče na straneh korita, vendar se ne smeta zviti. Seveda se nikoli ne smeta dotikati ena druge.

Ko korito napolnimo z elektrolitom, se polnjenje lahko prične, vendar traja sorazmerno dolgo, preden se elektrodi formirata, se pravi, preden se na njuni površini nabere tanka plast svinčevega oksida. Akumulator bo začel pravilno delovati šele po številnih polnjenjih in praznjenjih.

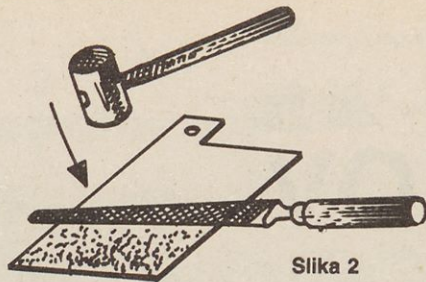
Obstaja način, da ta postopek pospešimo in da začne akumulator hitreje delovati. Uporabiti moramo raztopino enega dela čiste nitrične kisline na dva dela vode. Pri tem moramo biti previdni, kajti delo s kislinami, zlasti z nitrično kislino, je nevarno. S kislino lahko delajo samo odrasli in še to z največjo previdnostjo. Vedno moramo zliti kislino v vodo in nikoli vode v kislino, saj bi kislina pri tem brizgnila v zrak.

Tisti, ki se boste odločili za to možnost, položite svinčevi plošči v stekleno korito z raztopino nitrične kisline, ki smo jo opisali, in ju pustite tam 24 ur. Med tem postopkom se spremeni površina svinca, ki poleg tega, da smo jo s pilo naredili hrapavo, postane bolj porozna. Čas formacije se zato skrajša s treh tednov na en teden.

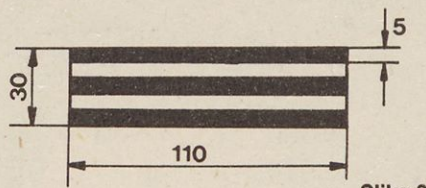
Ko je postopek končan, umijemo plošči. Raztopino nitrične kisline razredčimo z veliko količino vode in jo vržemo stran v skladu s predpisi o odlaganju korozivnih odpadkov.

Plošči damo nazaj v korito, ki smo ga izdelali, in ga napolnimo z elektrolitom (korito drži okrog 180cm³). Elektrolit dobimo iz kupljene raztopine (18–30° Bauméja), ki jo razredčimo s čisto vodo. Na en del raztopine damo en del vode; npr. 100cm³ vode in 100cm³ kisline z 28° Bauméja. Rezultat je raztopina s 16° Bauméja.

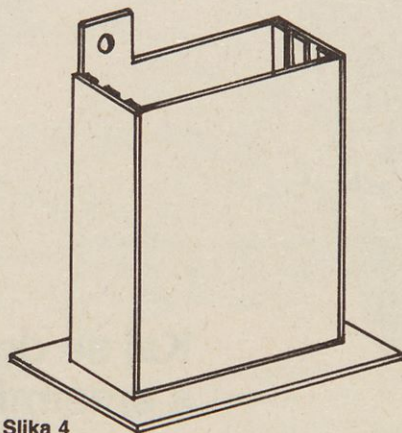
Če uporabljamo koncentrirano žveplovo kislino s 66° Bauméja, zlijemo 20cm³ te kisline v 160cm³ vode, torej pride 1 del kisline na 8 delov vode. Tudi s koncentrirano žveplovo kislino je seveda treba biti zelo previden, tako kot s čisto nitrično kislino.



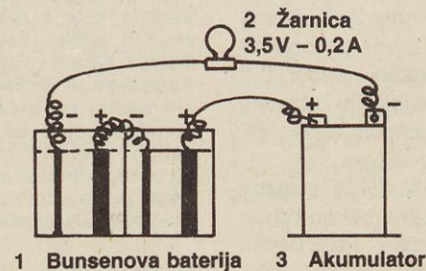
Slika 2



Slika 3



Slika 4



Slika 5

Preostane nam še, da napolnimo akumulator. V primeru, da smo svinčevi plošči že prej obdelali z nitrično kislino, dodatno formiramo elektrodi takole:

– Bunsenovo baterijo zvežemo z akumulatorjem preko upornika – žarnice s 3,5V – 1,2A, tako kot prikazuje slika št. 5.

– Ko je čas polnjenja končan (naveden je spodaj), odklopimo baterijo in priključimo na priključka akumulatorja 3,5-voltno žarnico; le-ta se prižge. Akumulator je izprazen, ko se žarnica ugasne: bodite pozorni na čas praznjenja.

– Sedaj zamenjamo pola akumulatorja in polnjenje se znova začne. Pola moramo zamenjati ob vsakem ponovnem polnjenju, dokler plošči nista formirani (po približno 8–10 ponovitvah).

– Ko sta plošči formirani, je polarnost določena in je ne bomo več spreminjali.

Kot pri vseh svinčevih akumulatorjih je napetost takšnega elementa, kot smo ga izdelali mi, 2V.

Oglejmo si sedaj čas, ki ga je za polnjenje oziroma praznjenje potreboval prototip s ploščami, obdelanimi v nitrični kislino.

1. Polnjenje: 15 min. Praznjenje: 1 min. Zamenjamo pola akumulatorja.
2. Polnjenje: 15 min. Praznjenje: 1 min. Zamenjamo pola.
3. Polnjenje: 30 min. Praznjenje: 2 min. Zamenjamo pola.
4. Polnjenje: 30 min. Praznjenje: 2 min. Zamenjamo pola.
5. Polnjenje: 60 min. Praznjenje: 3 min.
8. Polnjenje: 120 min. Praznjenje: 10 min.

Po tem, 8. polnjenju, ne zamenjamo več polov. Čas polnjenja se ustali na 3 urah in čas praznjenja na približno četrte ure.

Če ne boste imeli priložnosti formirati plošč v nitrični kislino, boste potrebovali dobršno mero potrpežljivosti, kajti postopek polnjenja in praznjenja boste morali ponavljati več tednov. V vsakem primeru pa boste vsi izdelali akumulator, ki odlično deluje in ki ga boste lahko še velikokrat uporabili.

Trgovini Mladi tehnik na Starem trgu 5 (tel. 222-159)

in na Cojzovi 2 v Ljubljani (tel. 218-287)

sta po novem med tednom odprti od 8.–19. ure in v soboto od 8.–13. ure.

Poslovalnica na Starem trgu je dobro založena z Graupnerjevimi modeli letal, ladij in avtomobilov, originalnim priborom (osi, kardani, vijaki, elise...), modeli letal Multiplex in napravami za daljinsko vodenje, servomehanizmi, Ni-Cd akumulatorji in polnilci zanje, OS MAX bencinskimi modelarskimi motorčki različnih moči, elektromotorji itd.

Na voljo so tudi modelarska orodja, lepila in barve.

GORE ODPADKOV

Sergej Grabršček



Danes živimo v obdobju odpadkov. Vsak mesec proizvedemo 20 do 75 kg odpadkov, veliko več kot kadar koli v človeški zgodovini. Ko bodo v prihodnosti znanjci razkopavali naša smetišča, bodo natančno spoznali naše potrošniške navade. Čeprav se bodo papir, lepenka in kuhinjski odpadki, ki predstavljajo več kot polovico naših odpadkov, razkrojili, bodo ostale velike množine plastike, stekla in kovin.

Največ bo seveda plastike. Čeprav bo večji del le-te razbit in raztrgan, se ne bo razkrojila. Na plastičnih vrečkah bo še vedno moč prebrati imena in naslove trgovin. Preproznali bomo lahko tudi avtomobilске modelčke, gramofonske plošče, žlice, britvice, navijalke za lase, jogurtovne lončke, tranzstorske aparate in kuhinjske tehtnice, čeprav bodo kovinski deli zarjaveli. Če bodo ti ljudje prihodnosti živeli v bolj prosvetljeni dobi, se bodo prav gotovo začudili, zakaj kar naenkrat v človeški zgodovini taka množina odpadkov. Želeli bodo vedeti, zakaj smo začeli odmetavati odpadke, katerih teža na leto doseže desetkratno našo težo.

Vzpon potrošništva

Gore odpadkov so začele rasti v času velikega ekonomskega razcveta v povojnem času, v obdobju, ki je popolnoma spremenilo navade v proizvodnji in porabi. S tem se je spremenil tudi človekov odnos do odmetavanja odpadkov. Vse se je začelo v Ameriki. Za samopostrežni način prodaje, ki je zamenjal klasične prodajalne, so bili potrebni dobro pakirani proizvodi. Tržni strokovnjaki so v tem času začeli akcije, ki so spodbudile potrošnjo. Zanimivo je, da je v petdesetih letih eden od ameriških tržnih svetovalcev napisal članek v nekem ameriškem časopisu, kjer zagovarja pospešeno porabo.

Kaj se dogaja s smetmi

Vsak dan proizvedemo več odpadkov, zato z njimi onesnažujemo zemljo, zrak in vodo. Večina hišnih in industrijskih odpadkov je mešanica različnih snovi, od nenevarnih organskih snovi do plastičnih mas in strupov. S tako mešanico odpadkov si ne moremo dosti pomagati, zato se velik del koristnih snovi zavrže.

Sežig (1)

Za pridobivanje energije iz odpadkov lahko smeti zažigamo, vendar pri tem onesnažujemo ozračje, še posebej, če je med odpadki mnogo plastičnih mas.

Sežig na morju (2)

Na ladjah, prirejenih za sežiganje odpadkov, zažigajo kemijske odpadke pri visokih temperaturah. Pri tem onesnažujejo morje, vendar je postopek cenejši kot tisti na zemlji, zato se vedno bolj uveljavlja.

Jedrski odpadki (3)

Večina odpadkov iz jedrskih elektrarn bo radioaktivna še nekaj tisočletij. Danes večino teh odpadkov zakopavajo ali odlagajo v morje. Do sedaj so v oceane zmetali že preko 100.000 ton teh odpadkov.

Obcestna smetišča (4)

Ob cesti se znajdejo stari hladilniki, televizorji in neuporabno pohištvo, kajti za mnoge je smetišče predaleč.

Kurišča na vrtu (5)

To je verjetno najbolj nevaren in onesnažujoč način odstranjevanja odpadkov. Pri kurjenju plastičnih mas nastajajo namreč oblaki zelo strupenih plinov.

Odlaganje odpadkov v morje (6)

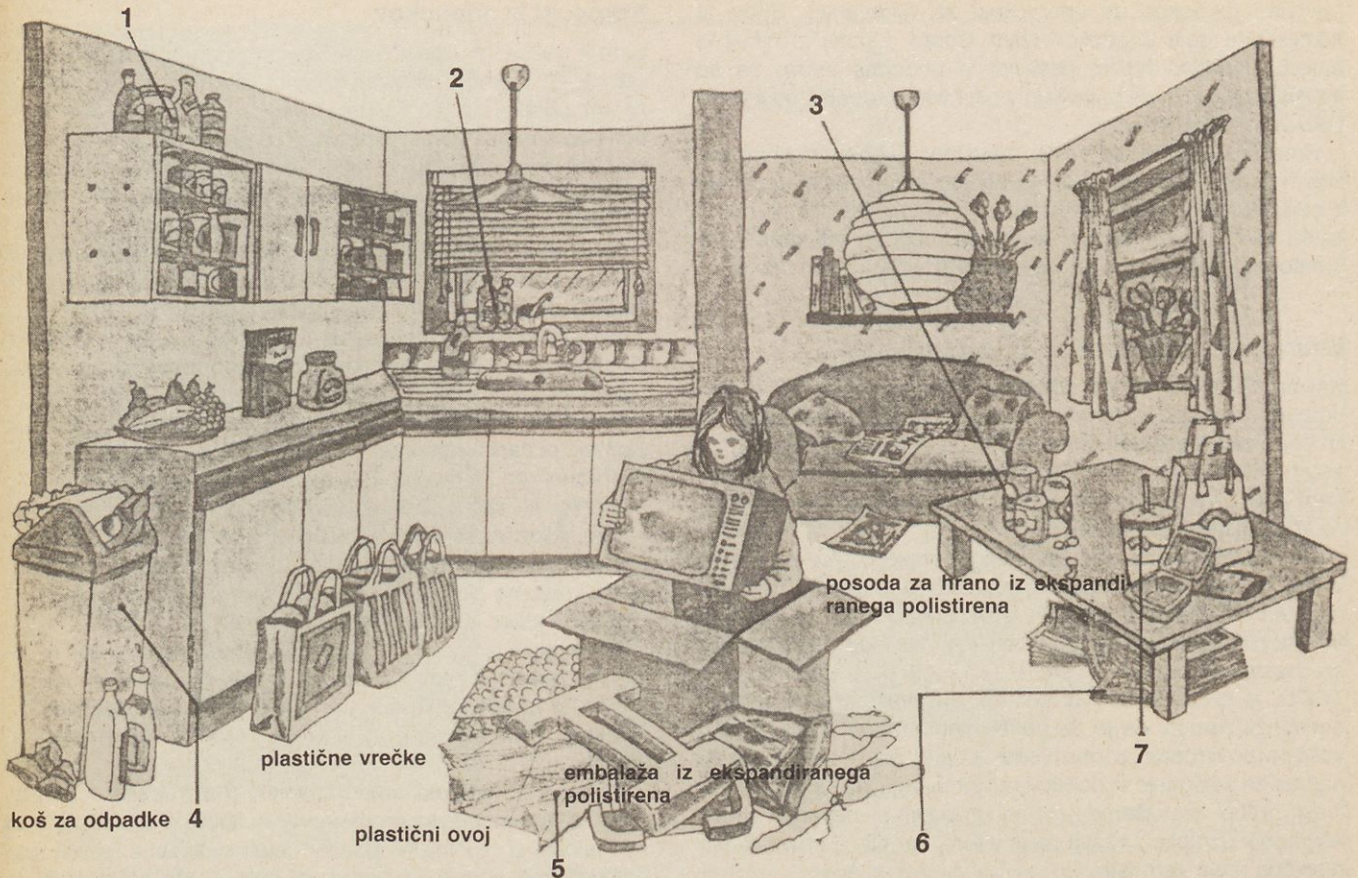
Morje, ki predstavlja tradicionalno smetišče, vedno bolj uporabljajo za odlaganje industrijskih odpadkov in brozge s farm. To je najslabši način reševanja problematike odpadkov.

Smetišče (7)

V večini držav večino odpadkov zakopljejo. Ko so odpadki pokriti, začnejo onesnaževati vodne vire in okoliško zemljo. Strupi, ki so v odpadkih, zastropijo rastline z globokimi koreninami.

Industrijski odpadki (8)

Zahodni svet pridelava letno približno 1 milijardo ton industrijskih odpadkov. Samo v ZDA odvržejo vsako leto skoraj 3 milijone ton koncentriranih kislin in 2,5 milijona ton topli.



Dom, poln odpadkov

Imamo dve vrsti domačih odpadkov: vsakodnevne, med katerimi najdemo embalažo, steklenice, konzerve in časopise, in občasne odpadke: razbito posodo, staro pohištvo, stare preproge in podobno. Druga vrsta je nujna posledica življenja. Prvo, ki največ prispeva k množini odpadkov, pa bi lahko brez težav močno zmanjšali.

Steklenice in kozarci (1)

Surovin za izdelavo steklenic je dovolj, vendar pa potrebujemo 140 litrov nafte, da jih dovolj segrejemo, da dobimo 1 tono stekla. Odmetavanje steklenic pomeni torej veliko izgubo energije.

Plastična embalaža (2)

Plastika predstavlja približno desetino odpadkov. Večina izvira iz embalaže. Plastika povzroča ogromne težave pri sežiganju odpadkov, ker se pri sežigu večine vrst plastike razvijajo strupeni plini.

Aluminijaste konzerve (2)

Aluminij je relativno nova, a hitro naraščajoča sestavina hišnih odpadkov. Štiri petine aluminija bi lahko reciklirali, vendar ga sedaj večino zavržemo.

Nesortirani odpadki (3)

Če mečemo vse odpadke v en koš, je recikliranje skoraj nemogoče. Mešanica organskih snovi in domačih kemikalij v nesortiranih smeteh predstavlja tudi določeno nevarnost.

Kompozitni materiali (4)

Mnogo proizvodov za gospodinjstvo pakirajo v kompozitne materiale, ki so mešanica plastike, papirja in kovin. Ni jih mogoče ločiti in zato tudi ne reciklirati.

Časopisi in revije (5)

Če mečemo časopise in revije v koš za odpadke, izgubimo letno 100 kg papirja. Vse to bi bilo mogoče reciklirati.

Pripravljena hrana (6)

Pripravljena hrana je zavita v mnogo plasti papirja in plastike. Za izdelavo embalaže je potrebno veliko materiala, izdelek pa uporabljamo le kratek čas.

V njem pravi, da ogromna proizvodnja zahteva, da postane poraba način življenja, da spremenimo nakupovanje in uporabo stvari v obrede, da najdemo duhovno zadovoljstvo v porabi. Stvari moramo porabljeni, kuriti, ponositi, zamenjevati in odmetavati vedno hitreje. To je bil moto potrošniške družbe, ki seveda ni ostal brez odmeva. Proizvodnja je začela proizvajati prodajo. Vsi, od proizvajalcev do trgovcev in politikov, so bili zainteresirani za čim večjo porabo. Proizvodnja odpadkov se je močno razmahnila. Američani so postali nenasitni potrošniki, njihov način življenja pa se je zrcalil v ostalem delu zahodnega sveta.

Daleč od oči, daleč od misli

Najboljši način, da ljudi opogumiš k večji porabi, je ta, da jim čim hitreje odpelješ odpadke, ki jih proizvajajo. Ker ne vidiš posledic življenja, ki ustvarja goro odpadkov, te to ne skrbi. Največji kupi odpadkov se naberejo okrog božiča in novega leta. Če bi vsa plastična embalaža, ovojni papir, kosti, steklenice, konzerve, škatle, izrabljene baterije, stari časopisi in igrače iz lanskega leta ostali pred našim pragom, bi verjetno dvakrat premislili, če bomo vse to odvrgli in bi torej manj kupovali. Ker pa vse to odpeljejo, nas to ne skrbi.

Kaj pa se zgodi z našimi odpadki? V večini dežel končajo na smetišču. Za vsakogar je obisk smetišča zanimiva izkušnja. Tu vidimo, kaj vse odvržemo. Poleg ogromne množine gospodinskih odpadkov so tu manjše količine nevarnejših snovi: napol prazne steklenice čistil, tablet, pesticidov, barv, konzervansov, lepil, topil, starega avtomobilskega olja in starih baterij. Vse to zmečkajo v smrdčo strupeno maso.

Gospodinski odpadki so mešanica različnih stvari, ki jih nikoli ne bi smeli odvreči v isti smetnjak. Ko to mešanico pokrijemo z zemljo, začnejo snovi reagirati. Organski odpadki začnejo razpadati. Pri tem nastane vnetljiv plin, ki prodira na

površino (ponekod ga uporabljajo za ogrevanje). Snovi iz kemijskega dela odpadkov (živo srebro, kadmij in nikelj iz baterij, odpadna topila, pesticidi in podobne snovi) pa se v zemlji izpirajo in se pojavljajo v pitni vodi. Odpadki postanejo tako vir onesnaževanja.

Smetišča zavzemajo velike površine. Pogosto majhne doline in zemljo, ki bi jo lahko uporabili za kmetovanje, napolnijo z odpadki, ki jih prekrijejo le s tanko plastjo zemlje, ki naj bi skrila vsebino. Na takem terenu ni mogoče niti graditi niti kmetovati. Bistveno pa je, da so smeti skrite našim očem.

Energija iz odpadkov

Kaj pa se zgodi, kò na smetišču zmanjka prostora? S tem problemom so se spoprijeli v mnogih mestih in se odločili, da jih bodo začeli zažigati. Zdelo se je, da je to odlična rešitev za vse težave. Zakaj pa ne? Odstranitev odpadkov ob istočasnem pridobivanju energije je ekonomsko privlačna, hkrati pa se zdi ekološko učinkovita.

Ob uporabi naprav za sežiganje pa so se pokazale težave. V žrelih peči so izginjali odpadki, ob tem pa so nastajali nekateri zelo nevarni plini. Če je temperatura sežiga nižja od 900 stopinj, lahko pri sežigu plastike, pesticidov in konzervansov nastanejo dioksini, ki so zelo strupeni plini. Eden od njih, TCDD, je pred leti ušel iz tovarne v Sevesu v Italiji in tako onesnažil zemljo, da je še danes neuporabna. Tudi manjše količine povzročajo zdravstvene težave. Pri pravilni uporabi naprav za sežiganje in dodatnem vpihovanju kisika pa seveda lahko precej zmanjšamo količino strupenih ali nevarnih snovi, ki gredo v ozračje. Težava pa je v tem, ker nihče ne ve, kje je resnična meja varnosti.

Nevarnosti pri sežiganju odpadkov

Dioksini so le ena od snovi, ki nastanejo pri sežigu odpadkov. V dimu najdemo tudi klorovodikovo kislino iz plastičnih mas in nekatere kovine, čeprav velika večina ostane v pepelu. Zanimivo je, da dobimo ob energiji pri sežiganju odpadkov več težkih kovin kot pri izgorevanju navadnega trdega goriva. Ker so odpadki tako različni, potrebujemo celo vrsto dragih filtrov. Rešitev za odstranjevanje odpadkov je seveda tudi odlaganje v morje. Cela vrsta držav to že počne, zavedati pa se moramo, da ima tudi morje svoje meje in da se že kažejo znaki pretiranega onesnaževanja in zastrupljanja tudi v morju.

Kompost iz odpadkov

Zaradi velike množine odpadkov so začela mnoga mesta razmišljati o njihovi praktični uporabi. Zakaj jih ne bi izkoristila za kompost? Tako so v bližini avstrijskega Salzburga zgradili obrat za kompostiranje. Načrtovali so ga za predelavo odpadkov pol milijona ljudi. Vendar se je standard ljudi povišal, mesto pa obišče mnogo Mozartovih oboževalcev, tako da se je količina smeti povzpela na 100.000 ton letno.

V ta obrat pripeljejo smeti, ne da bi jih posebej sortirali. Odpadke zdrobijo v drobilcih. Težka kladiva razbijejo steklenice in zmečkajo kovinske konzerve. Železne delce ločijo v magnetnih separatorjih, odstranijo pa nekaj plastike in kovin. Odpadke prepeljejo v fermentacijske bobne, velike kot nekaj parnih strojev.

Bobni se počasi vrtijo, vanje vpihavajo zrak, odpadki pa začnejo počasi fermentirati. Mešanica se začne segrevati. Po dveh dneh pri 75 stopinjah C se uniči večina klic v odpadkih. Mešanica se začne spreminjati v kompost. Razprostrejo jo po velikih skladiščnih halah, v katere pihajo zrak. Tu ostane 6 do 8 mesecev. V tem času se spremeni v zrel kompost, ki ima le petino prvotne prostornine smeti. V tem času odmrejo tudi preostale klice, kompost pa je pripravljen za uporabo.

Čemu služi izdelava komposta? Z njo želimo povečati rodovitnost zemlje in vrniti naravi del snovi. Kompost je odlično gnojilo in idealno bivališče za celo vrsto črvov, deževnikov, insektov, mikrobov in gliv, ki živijo v gornjih 30 centimetrih zemlje.

Ali je torej kompostiranje odpadkov prava rešitev? Skoraj kajti tudi tu se pojavlja problem velike količine odpadkov. Kot smo videli, so kuhinjski odpadki nevarna zadeva. V njih najdemo težke kovine iz baterij in celo arzen iz razkužil in pesticidov. Nekatere lahko pred fermentacijo odstranimo, nekaj pa jih ostane v kompostu. Kljub svoji hranilni vrednosti pa zaradi kemikalij ni popolnoma nenevaren. Kmetje, ki berejo novice o nevarnosti težkih kovin, se neradi odločajo za nakup takega komposta, ker se zavedajo težav, ki bi jih imeli pri prodaji svojih pridelkov. Zato večino tega komposta prodajo vrtnarjem, uporabljajo pa ga tudi v parkih in za obogatitev revne zemlje na gozdnatih področjih. Ne uporabljajo pa ga za pridolovanje hrane.

Tudi kompostiranje torej ne rešuje naših težav. Zato moramo zmanjšati količino odpadkov in reciklirati odpadke, ki kljub temu nastanejo. To pa pomeni, da moramo odpadke sortirati in ne metati vseh v isti koš.

Bojan Rambaher

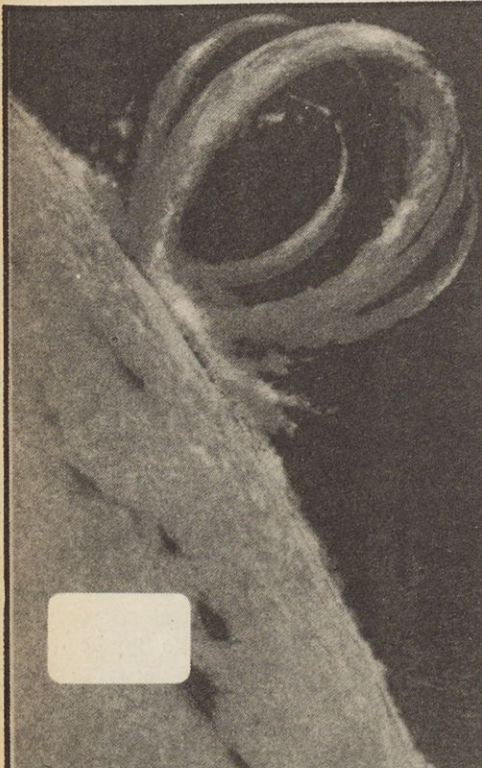
GENIALNO ODKRITJE ALI VELIKA PREVARA

Nekako pred letom dni je znanstveni svet kot bomba pretresla novica o popolnoma novem načinu pridobivanja jedrske energije. Eden izmed obeh raziskovalcev, ki sta objavila to novo teorijo, je angleški profesor Martin Fleischmann, sicer češkega porekla, doma iz Karlovih Varov. Skupaj z njegovim nekdanjim sošolcem, ameriškim profesorjem Stanleyem Ponsom, sta na tiskovni konferenci strokovno opisala princip metode, ki bi s svojo preprostostjo omogočila pridobivanje jedrske energije v ustreznih energetskih objektih, po potrebi pa tudi v nekoliko prirejenem navadnem kemičnem laboratoriju.

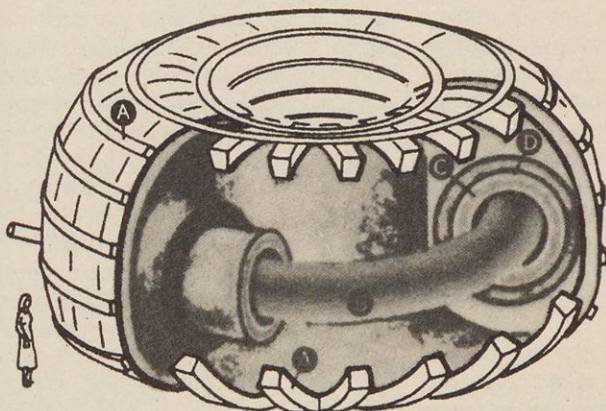
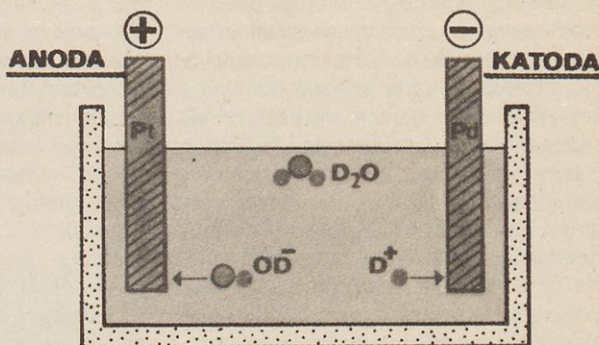
V današnjih časih smo se na jedrsko energijo privadili kot na nekakšno nujno zlo pri industrijskem pridobivanju električne energije. Strokovno ima sicer na-

čin pridobivanja električne energije iz jedrske energije mnogo prednosti pred načinom pridobivanja električne energije iz premoga ali celo iz mazuta, po drugi strani pa ima tudi precej negativnih strani. Največja je ta, da je gorivo radioaktivni uran. To gorivo, tako kot premog, nafta in plin, najdemo v naravi, torej so njegove količine omejene. Pri cepljenju jeder urana se sprošča ne samo velika količina energije, ampak tudi radioaktivnost oziroma – kot stranski proizvod – radioaktivni odpadki. Pri normalnem obratovanju te odpadke dokaj varno shranjujejo v posebnih posodah v posebna skladišča. Problem jedrskih elektrarn je v tem, da že skoraj vsaka mala nesreča pomeni nevarnost velike katastrofe.

Varnosti pridobivanja električne energije iz jedrske energije posvečajo mnogo

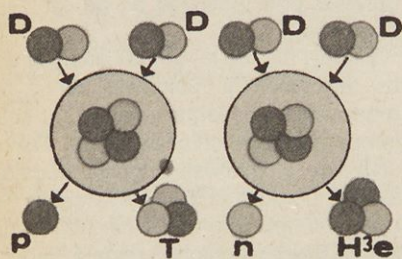


Toplota in svetloba našega sonca izvirata iz nepretrganih jedrskih reakcij. Različno aktivnost na soncu imenujemo sončne pege in erupcije.

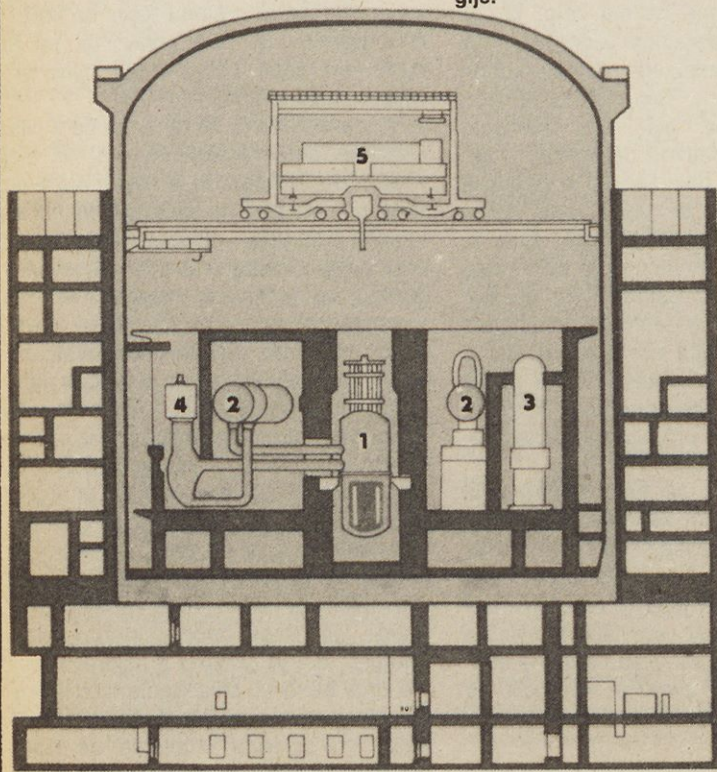


Shematični prikaz Fleischmannovega in Ponsovega poskusa. Pri prehodu električnega toka se električno nevtralna voda D2O razcepi na pozitivno in negativno nabite ione D⁺ in OD⁻, ki jih k sebi pritegujejo elektrode z nasprotnim nabitjem.

Princip delovanja tokamakov. Superprevodni elektromagneti (A) držijo plazmo (B) v zaželeni obliki. Plini helija (C) služijo za odvajanje toplote. V plasti litija (D) nastaja reakcija z nevtroni novega jedrskega goriva – tritija.



Dva načina integracije jeter devterija (D): 1. Posledica je proton (p) in najtežji izotop vodika tritij (T). 2. Posledica je nevtron (n) in lahki izotop helija (He3). V obeh primerih se sprosti velika množina energije.



Mogočni zeleni laser v japonski Osaki. Velikanska koncentracija energije je osredotočena na miniaturni disk.

Trenutno klasične jedrske elektrarne uporabljajo jedrsko energijo za segrevanje vode in izdelavo pare, ki poganja parne turbine. Shematični prikaz delovanja je naslednji: 1 – jedrski reaktor, 2 – parogenerator za izdelavo pare, 3 – regulator tlaka, 4 – črpalka hladilne vode, 5 – mostovni žerjav za polnjenje reaktorja.

Vsa reaktorska oprema je nameščena v trdnem in debelem betonskem oklepu – valju, ki naj bi se uspešno upiral tako notranjim (v primeru jedrske nesreče) kot zunanjim nevarnostim (potres, padec letala itd.).

večjo pozornost po nesreči v jedrski elektrarni v Černobilu. Vsi procesi pri obratovanju so doživeli strokovne revizije in rečemo lahko, da je danes delovanje jedrskih elektrarn mnogo bolj varno kot nekoč oziroma da je po zaslugi novih spoznanj vsak dan varnejše. Težava je v tem, da je zaradi teh novih posegov pridobljena električna energija vse dražja (če odmislimo proteste varuhov narave) in morda je tudi samo še vprašanje časa, kdaj se račun med varnostjo, vloženim denarjem in ceno pridobljene električne energije ne bo več izšel.

Jedrsko energijo pa lahko sprostimo še na drug način, se pravi ne le s cepljenjem urana, ampak tudi s spajanjem jeder atomov vodika. Ta proces se dogaja na našem soncu in v notranjosti nekaterih zvezd. Energija, sproščena na enoto teže, je v tem primeru še mnogo večja, škodljivi odpadki so minimalni, vodik pa je gorivo, ki ga v naravi najdemo v neizmernih količinah. Verjetno veste, da ima že na primer vsaka molekula vode dva atoma vodika.

Iz fizike pa poznamo tudi drug naravni zakon, ki pravi, da se enako nabiti atomi odbijajo, kar seveda velja tudi za atome vodika. Visoke temperature in veliki pritiski, ki vladajo na soncu, premagujejo tudi ta fizikalni zakon. Prav zaradi teh temperatur, ki dosega na desetine milijonov stopinj, so to tako imenovane termonuklearne oziroma termojedrske reakcije. Toda kako pogoje, ki vladajo na soncu, ustvariti na naši zemlji?

Dejstvo je, da se je to najprej posrečilo na najgrši možni način, namreč v vodikovi bombi, ki je nastala 1. novembra 1952. Po tem datumu so znanstveniki neizmerne količine denarja in truda vložili v raziskavo načina, kako ukrotiti termojedrsko reakcijo tako, da bi jo lahko uporabili za miroljubne in koristne namene, torej v energetiki. Morda ste že slišali ali brali o napravah, imenovanih tokamak, kjer razžarjeno plazmo držijo skupaj s pomočjo močnega magnetnega polja. Pojasnilo za tiste izmed vas, ki se s pojmom plazma še niste srečali: plazma je takšno stanje snovi, kjer pod vplivom visoke temperature razpadajo ne samo molekule, ampak tudi sami atomi na pozitivno nabito atomsko jedro in negativno nabite elektrone.

Mnoge izmed vas bo morda presenetilo dejstvo, da zamisel o magnetični posodi ni toliko motivirana z varnostjo. Če bi se plazma dotaknila sten kakšne prave posode, ne bi prišlo do nikakršne katastrofe. Zaradi fizikalnih lastnosti plazme namreč njena toplotna energija ne bi zadostovala za taljenje objemne posode. Magnetni oklep je potreben zato, da se plazma ne bi ohladila in onesnažila.

Drugi tip naprav, s katerimi znanstveniki poskušajo doseči vodeno termojedrsko sintezo, so visoko kapacitetni laserji. Njihovo funkcijo lahko z zelo veliko stopnjo poenostavitve primerjamo z avtomobilskim motorjem z notranjim izgorevanjem, pri katerem je namesto svečk laser in namesto bencina koncentrirana zmes izotopov vodika, devterija in tritija. Kapacitete teh laserjev so zares ogromne. Eden izmed največjih, ameriški laser NOVA, je sposoben ustvariti žarek z močjo sto milijonov megavatov, kar je stotisočkrat več kot moč povprečne elektrarne. Ker pa blisk pri laserju traja le majhen delček sekunde, tudi ta velikanska moč ne zadošča, da bi dosegli nadzorovano jedrsko sintezo.

Tako kot laserji, so tudi tokamaki še precej oddaljeni od končnega cilja, to je od izdelave poceni in ekološko čiste energije z integracijo vodikovih jeder. Zato je razumljivo, da je poročilo o jedrski sintezi, realizirani pri sobni temperaturi v preprosti eksperimentalni napravi, šokiralo dobesedno ves znanstveni svet.

V čem je bistvo objavljenega eksperimenta? V preprosti elektrolizi, v razgradnji vode na vodik in kisik s pomočjo električnega toka. Povedati pa je treba, da je bila pri poskusu namesto navadne vode uporabljena težka voda, pri kateri so navadni atomi vodika nadomeščeni s težjim vodikovim izotopom devterijem. Devterij se kemično obnaša enako kot navadni vodik, le njegovo jedro vsebuje en nevtron več, kot jih najdemo v jedru navadnega vodika. Težko vodo sta Fleischmann in Pons izbrala zato, ker je fuzija oziroma stapljanje jeder devterija lažje in tudi energetsko ugodneje kot pri navadnem vodikov. Tudi elektrode, ki so bile uporabljene, niso bile navadne. Elektroda z negativno napetostjo – katoda – je bila iz paladija. To je kovinska prvina, s katero se vodik zelo dobro veže. Devterij se pri poskusu torej ni samo sproščal, ampak se je celo vezal s kristalno mrežo paladija. Po določenem času se je koncentracija tako ujetih devterijev povečala do te mere, da je prišlo do njihove sinteze, le to pa je spremljala sprostitve energije. Tako sta vsaj trdila avtorja predstavljene metode, profesorja Fleischmann in Pons.

Dejstvo pa je, da tega ne trdita le onadva. Deset dni kasneje je v bistvu enake sklepe objavila skupina ameriških znanstvenikov pod vodstvom profesorja Jonesa. V nekaj mesecih po objavi navedenih izsledkov so laboratoriji po vsem svetu preverili eksperiment z enakim rezultatom – svetu so sporočili, da pri poskusu dejansko pride do sinteze vodikovih jeder.

Toda pozor! Po začetnem navdušenju sedaj pri znanstvenikih prevladuje pre-

vidnost in zmernost. Hkrati s pritrdilnimi rezultati v zvezi z jedrsko sintezo so namreč nekateri prišli tudi do nasprotnih ugotovitev. Do sedaj nobena izmed priznanih državnih raziskovalnih institucij ni prišla do rezultatov, ki bi enoglasno potrjevali sintezo vodikovih jeder pri navadni sobni temperaturi. Razen tega tudi eksperimentalni rezultati Fleischmanna in Ponsa niso dosledno pozitivni, in, kot priznava tudi oba avtorja, je vprašanj več kot odgovorov.

Pri poskusu sta znanstvenika merila nastalo toploto in posamezne delce, ki bi morali nastati pri sintezi: nevtrone, atome tritija in gama žarke. Ugotovljena količina toplote je pravzaprav v nasprotju z ugotovljeno količino nevtronov. Je toplota nastala resnično iz jedrske reakcije? Ali niso morda rezultati neuskkljeni zaradi nedokončanega eksperimenta? To so vprašanja, na katerih odgovore bomo morali še nekaj časa počakati.

Dejstvo pa je, da nam morda ne bo treba čakati predolgo, ker se je praktično vsaka raziskovalna ekipa, ki dela na omenjenem področju in ima za eksperimente tega tipa pogoje, že lotila dela in opravila prve poskuse ali pa se nanje pripravila.

Docela možno je, da bo nadaljnje delo na tem področju pokazalo, da je bila predpostavka o jedrski sintezi pri sobni temperaturi znanstvena napaka. Takšne stvari se v znanosti pogosto dogajajo. Zadnja poročila iz Združenih držav niso preveč obetavna. Skupina strokovnjakov, ki jim je to nalogo zaupala vlada, je presodila, da ta metoda sicer ne izključuje dokaza za sam pojav, da pa je njena praktična uporaba po njihovem mnenju nesmotna.

V znanosti pa je že tako, da če k cilju ne pelje ena metoda, se prej ali slej najde kdo, ki poskuša problem rešiti po drugi poti. Ali bodo to tokamaki, laserji ali kakšne čisto drugačne naprave, je težko napovedati, vsekakor pa bo uspeh pomenil začetek nove ere v jedrski fiziki in v energetiki nasploh. Za boljšo predstavo naj vam povemo, da svetovna morja in oceani vsebujejo praktično neizčrpno množino devterija – milijardo milijonov ton. Pri tem pa lahko zgolj iz enega kilograma devterija z jedrsko sintezo dobimo približno tolikšno količino energije, kot jo v sodobnih toplotnih elektrarnah pridobimo z izgorevanjem 30 milijonov kilogramov premoga. Če bi v vlogi goriva uporabljali navadno vodo, potem bi iz enega litra vode dobili približno toliko energije, kot je dobimo z izgorevanjem sto litrov bencina. Doseganje tako laskavih ciljev bo znanstvenike drezalo toliko časa, dokler tega problema ne bodo uspešno razrešili. V imenu vsega človeštva jim pri delu zaželimo mnogo sreče!

Bruce Boston

PES S TRIKOM

Prevedel Žiga Leskovšek



Gospod Wayne je ravno vodil svojega psa Arthurja okoli jezera v Nevley parku in se tako ukvarjal s svojo vsakodnevno rekreacijo, ko se je nebo stemnilo in začelo je rahlo snežiti. Nekaj snežink se je na rahlo dotaknilo njegovih lic, mraz pa je začutil celo skozi debel površnik. Gospod Wayne je užival v zapuščenem parku, vendar si pri svojih letih ni mogel privoščiti, da bi se prehladil. S palcem je premaknil stikalo, ki ga je imel v žepu. Arthur je zavil na levo, preko mostu, kar naj bi za dobro polovico milje skrajšalo njuno pot domov. Gospod Wayne mu je sledil.

Most je bil ozek in nizek, rahlo usločen, z betonskimi podporniki in izbočeno kovinsko varnostno ograjo, ki se je nagibala nad vodo. Nekaj uličnih svetilk, ki so stale vzdolž mostu, ni svetilo. Gospod Wayne je bil že na sredini mostu, ko je opazil možaka, ki se je naslanjal na ograjo. Tudi on je imel psa, privezanega na vrvico. Gospod Wayne je sicer vedel, da robotski psi ne potrebujejo vrvice, zavedal pa se je tudi, da se nekateri ljudje radi pretvarjajo, da so njihovi miljenci prave živali.

Možakar je stal na robu komaj tri metre širokega mostu in zrl prek vodne gladine. Njegov pes je stal na drugi strani. Napeta vrvica je zapirala pot gospodu Wayneu.

Arthur se je približal dvojici pred seboj in tiho, grleno zarenčal. Programirana reakcija. Gospod Wayne je pritisnil na stikalo. Pes se je ustavil in sedel.

Neznanec je dvignil pogled. Bil je visok, krepak možki. Oblečen je bil v vetrovko, kapuca pa se mu je zaradi mraza tako oprijemala glave, da je bil njegov obraz videti okrogel kot mesec. Gospod Wayne je pokimal proti psu, pričakujoč, da ga bo možki potegnil k sebi in da bo tako lahko šel mimo.

»Ah, vidim, da ste opazili Roscoeja. Dobil sem ga danes zjutraj. Roscoe, pozdravi!« Pes se je obrnil h gospodu

Wayneu, dvignil tačko in neodločno bevsknil.

»To je najnovejši GT model. Najboljši, kar jih je.«

»Zelo lep je,« je prikimal gospod Wayne.

Žival je bila velika, za dober pedenj je bila višja od Arthurja. Gospodu Wayneu ni ušlo, da je bil model z vidika pasje anatomije izdelan dokaj nerealno. Videti je bil kot mešanec med labradorcem in levom. Imel je črn, lesketajoč kožuh. Glavo je imel razkuštrano in okorno. Na njem je bilo zagotovo nekaj mačjega, videti pa je tudi bilo, kot da je z njegovimi zobmi vse narobe.

»V celoti ga poganja jedrska energija. To je popolnoma samozadosten model,« je nadaljeval možakar.

»Lep je,« je ponovil gospod Wayne. Nebo se je še bolj stemnilo. Sneg je vse bolj in bolj naletaval. Mar možki ni razumel, da hoče iti mimo?

Stopil je korak naprej.

Napeta vrvica je gospodu Wayneu še vedno zapirala pot čez most.

»Kaj pa imate vi?« je vprašal tujec.

»Kaj?« Gospod Wayne je zastal.

»Vaš pes! Kakšen model je?«

»Ovčar 7B,« je povedal gospod Wayne. »Izdelali so ga za vladne potrebe,« je brez opravičevanja dodal.

Moški se je nasmejale. »Sploh nisem vedel, da izdelujejo pse tudi za potrebe vlade.«

»Nič več. Arthur je še iz vojnih časov. Aprila jih bo imel osemindeset,« je pojasnil gospod Wayne.

»Glej no, glej! Pes kot vojni višek,« je menil tujec. Pazljivo se je približal. Neznanec je popustil vrvico, vendar je s svojo postavo še vedno zapiral pot gospodu Wayneu. Moški je počepnil pred Arthurja, ki se ni zmenil zanj.

»No, ne morem ravno reči, da sem navdušen nad obliko. Pa tudi kožuh je nekoliko pisan. Predvidevam sicer, da so takrat izdelovali pse, ki lahko veliko prestanejo.«

»Ovčar mora biti prav takšen,« mu je pojasnil gospod Wayne. Njegov kožuh je primeren za kamuflažo, vendar so barve v popolnoma naravnih odtenkih.« Gospod Wayne bi tujcu lahko povedal, da je v mladosti treniral žive pse in da je bil prisoten, ko so načrtovali serijo Arthur in da so vanjo vgradili celo nekaj njegovih zamisli. Vendar pa mu tega zadovoljstva ni hotel privoščiti.

Možakar je vstal. »Ali zna kakšen trik?«

»Trik?« je ponovil gospod Wayne. Nekaj snežink je ravno našlo pot pod njegov ovratnik in se stopilo na njegovem vratu. Začutil je vlago, ki je prodirala v njegove kosti in zadržal se je, da ni zadržetal.

»Ja, tako kot Roscoe. No, pogledjte!« Moški se je ponovno posvetil svojemu psu. Dvignil je roko in pomigal s prsti. »Vse kontrole so v tej rokavici. Kaj pravite na to? Vendar se z njim tudi rad pogovarjam. Potem je vse videti še bolj resnično. »Daj, Roscoe! Povaljal se, poba!«

Gospod Wayne je opazoval Roscoja, kako se je povaljal, se delal mrtvega in hodil po zadnjih nogah. Njegovi gibi so bili sunkoviti in mehanični. Prav nič ni bil podoben pravemu psu. Le malo ljudi je bilo še, ki bi lahko opazilo razliko.

»Presenetljiva žival je,« se je zlagal gospod Wayne, samo da bi skrajšal predstavo. Obupno si je želel, da bi se rešil tega človeka in nadaljeval svojo pot. Tanka bela odeja je že prekrila most. Moral bo pohiteti, saj se bo drugače domov prebijal po snegu in si zmočil noge. Če bi zdaj stopil le malo vstran i pomignil Arthurju, naj mu sledi...

»Ne, počakajte! Počakajte!« Moški se je spet postavil predenj. »Še en trik zna, ki ga morate videti. Daj, dečko, pokaži možu svoj posebni trik.«

Roscoe se je odmajal do gospoda Waynea in dvignil nogo. Gospod Wayne je nespretno odskočil in skoraj izgubil ravnotežje, ko je rumen curek pricurjal na sveži sneg. Gospod Wayne je bil prepričan, da ga je pes poškrpil tudi po hlačnici.

»Pa sem vas.« Možakar se je kar zvižgal od smeha. »Toda nikar ne skrbite. To je le obarvana voda.«

Gospod Wayne je za trenutek pomolčal. Nato je spregovoril s popolnoma mirnim glasom. »Da,« je rekel.

»Da?« je vprašujoče dejal možki in si s hrbtom rokavice brisal oči.

»Da,« je ponovil gospod Wayne. »Moj pes zna ta trik.«

»No, pa ga poglejmo,« je odvrnil možakar.

Gospod Wayne je sprostil varnostno zaklopko.



modelarski center

CIRIL-METODOV TRG 14, LJUBLJANA
Tel.: 061/302 183

**Zakaj čez mejo, če lahko kupiš doma?
Nova specializirana modelarska trgovina!
Na zalogi material priznanih modelarskih firm:
ROBBE, GRAUPNER, FUTABA, WEBRA, ENYA...**

UGODNO prodam DV napravo multiplex – profi (oddajnik, sprejemnik, dva servomotorja, akumulatorji in stikalo), skupaj z jadrnim letalom, razpona 3 m, opremljenim z eksplozijskim motorjem 1,8 cm³.
Tel. (062) 412-648

TOMOS avtomatik A 35, star eno leto, dobro ohranjen, malo vožen, poceni prodam.
Simon Prešeren
Šmarjeta 50
68220 Šmarješke Toplice
Tel. (068) 73-552

ZELO ugodno prodam novo kolo pony. Kolo je nevoženo in zapakirano. Prodaj tudi walkman z radijem in slušalkami. Cena po dogovoru. Informacije lahko dobite na naslovu:
Kristan Muster
Pavlinova 8
68270 Krško
Tel. (0608) 31-971

PRODAM vse revije TIM, letniki 1988–89, 1989–90, revije PIONIR 1–4 in 6–9, letnika 1986–87 in št. 6–10 iz leta 1988. Prodaj tudi revije za ljubitelje narave ZOV iz leta 1986, št. 72 in št. 74, 77, 80, 82, 90, 92 in 96, letnika 1987, iz letnika 1989–90 pa št. od 148–177. Cena primerka je 7 din.
Borut Androjna
Vrh 35
68294 Boštanj

PRODAM jadrni letali Pionir in Cirus, nedokončano jadrno letalo Pionir, star gramofon z dvema zvočnikoma, smučarske čevlje Alpina, številka 6, smučarske vezi Marker do 80 kg, smučarske hlače Kors. Cena po dogovoru.
Roman Selinšek (Bedrač)
Kardeljeva 69
62000 Maribor
Tel. (062) 302-126

PRODAM DV napravo Robbestarion (35 Mhz, 72 kanal) s 3 servomotorji, sprejemnikom in akumulatorji, staro 1 leto. Zraven dodam še dva elektronska regulatorja: 25 A–7,2 do 14,4 V in 50 A do 30 V, primerna za električne ladijske modele.
Cena je 2400 din. Za odgovor priložite znamko.
Tadej Šterk
Na Zavrtreih 5
61230 Domžale
Tel. (061) 721-849 – Jani.



GOLD soft vam ponuja najnovije uporabne programe in najnovije igre za C 64/128. Dve kaseti plačate, tretja je za stonj. Prodaj dobro ohranjeno kolo Rog na pet prestav, staro eno leto, za 1550 din.
Iztok
(061) 645-080

UGODNO prodam DV napravo Robbe – tera top s 5 kanali, akumulatorji, sprejemnikom, stikalom ter z enim servomotorjem. Prodaj tudi DV avto na električni pogon, ranger blackfoot, z akumulatorjem in 7-kanalno DV napravo robbe s sprejemnikom, akumulatorji in servomotorji (potrebno popravila). Cena je 500 din.
Mitja Hauser
Koroška c. 74
62360 Radlje
Tel. (0602) 71-030

KUPIM načrte za rakete po zmerni ceni, 1,5 din za list.
Boštjan Meh
Veljka Vlahoviča 40
63320 Velenje
Tel. (063) 855-039

PRODAM model DV avtomobila na električni pogon in drobn material (osi, elise, kardani).
Tomaž Demšar
Na Rojah 7
61210 Ljubljana-Šentvid

VIDEO igre Atari 2600 TM, 2 joysticka in 3 kasete ugodno prodaj. Cena po dogovoru.
Matjaž Breznar
Zg. Senarska 11/B
62235 Gradišče
Tel. (062) 721-989

ZA ŽELEZNICO sistema N in H imam za prodajo uvozni material, proge, kretnice, hiše, grad, signale in drevesa. Vse je nemško. Prodaj tudi Märklin, filmsko kamero Super 8 SANYO in projektor CANON.
Tel. (061) 311-920

PRODAM napravo za DV robbe economic s 4 servomotorji, nov letalski motorček os max 5,6 cm³ z eliso, 1 liter goriva Titan G 1 in ojačevalnik zetagi za CB.
Uroš Hirci
Gorica 14
64240 Radovljica
Tel. (064) 75-554

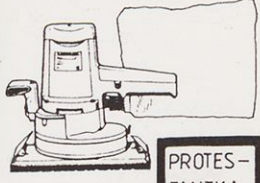
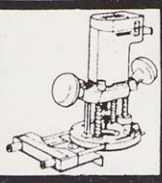
Knjižne nagrade za pravilno rešeno slikovno križanko iz prejšnje številke prejmejo:

Zdenko Stare
Ptujška 76
62327 Rače

Irena Kogovšek
Verovškova 53
61000 Ljubljana

Franc Lekše
Prešernova 47
61410 Zagorje ob Savi

NAGRADNA SLIKOVNA KRIŽANKA

		POPEV- KARICA HELENA	ČAPKOVA DRAMA	AMER. ZVEZNA DRŽAVA	STANE ERŽEN	POSMEH	LAVIN- SKI PES	NEZNA- NEC	PRAVOSL. SVETA PODOBA	DEBELO- KLJUNI PTIC
				PROTES- TANTKA IGLAVCI						
BERITE TIM!	NOGOM. VLADIMIR ŠTEVNIK					OLEG VIDOV IZDELEK			STAROSLO- VANSKA PIJAČA	
NEPLA- ČANA OB- VEZNOST				NEM. IME INŽENIR				NIKELJ DOKTOR		
SMUČAR- KA SCH- NEIDER					INSEKTI- CID					
AM. PIS. IN PESNIK CONRAD					FRANC. PISATELJ SLOVESNA PESEM					
		TONA	NABI- RALEC GOB							
		RADIJ	SOVJ. KOŠAR- KAR	DOBOJ ALEKSAN- DRIJSKI DUHOVNIK ARAB. STRANKA		IVO ZORMAN	PIJAČA IZ JABOLK			
REVIJA TIM 1991/6	IVAN TAVČAR VRSTA LAKA							VLADO ŽUMER LOZNICA		
DOMAČE Ž. IME					LOŃNI- CA INDIJ					
MOČAN EKS- PLOZIV						B JÖRN FRANC. REKA				
PREBI- VALEČ RTIC						GR. ČRKA TELOVNIK (ORIG.)		OSLOV GLAS ZLATO		
ERBIJ		ŠPANSKI SPOLNIK RENIJ			MESNA JED					PEVEC BARANJA
SLOV. ZGODO- VINAR				ZVIŠANA NOTA A	VRSTA RIBE (MNOŽ.)					
SUHA KRAVA					INDUSTR. RASTL. SELEN			AVELINO IRIDIJ		
ANTON AŠKERC		REKA V FRANCIJI ŽVEPLO				RIMSKA 2			6. ČRKA	
RDEČI KRIŽ SLO- VENIJE			DEL TENISKE IGRE			VIOLINIST UROŠ				

ČE SO VAS PRITISNILI V KOT, *ga pobrusite s kotnim brusilnikom Iskra!*



KB 69 A in KB 69 E sta sodobna enoročna kotna brusilnika, s katerima lahko brusimo in režemo tudi najtrše materiale. Ker imata ploščato predležje, ju lahko uporabimo za delo na mestih, ki bi jih sicer težko dosegli. Menjava brusne plošče je olajšana z gumbom za blokiranje gredi.

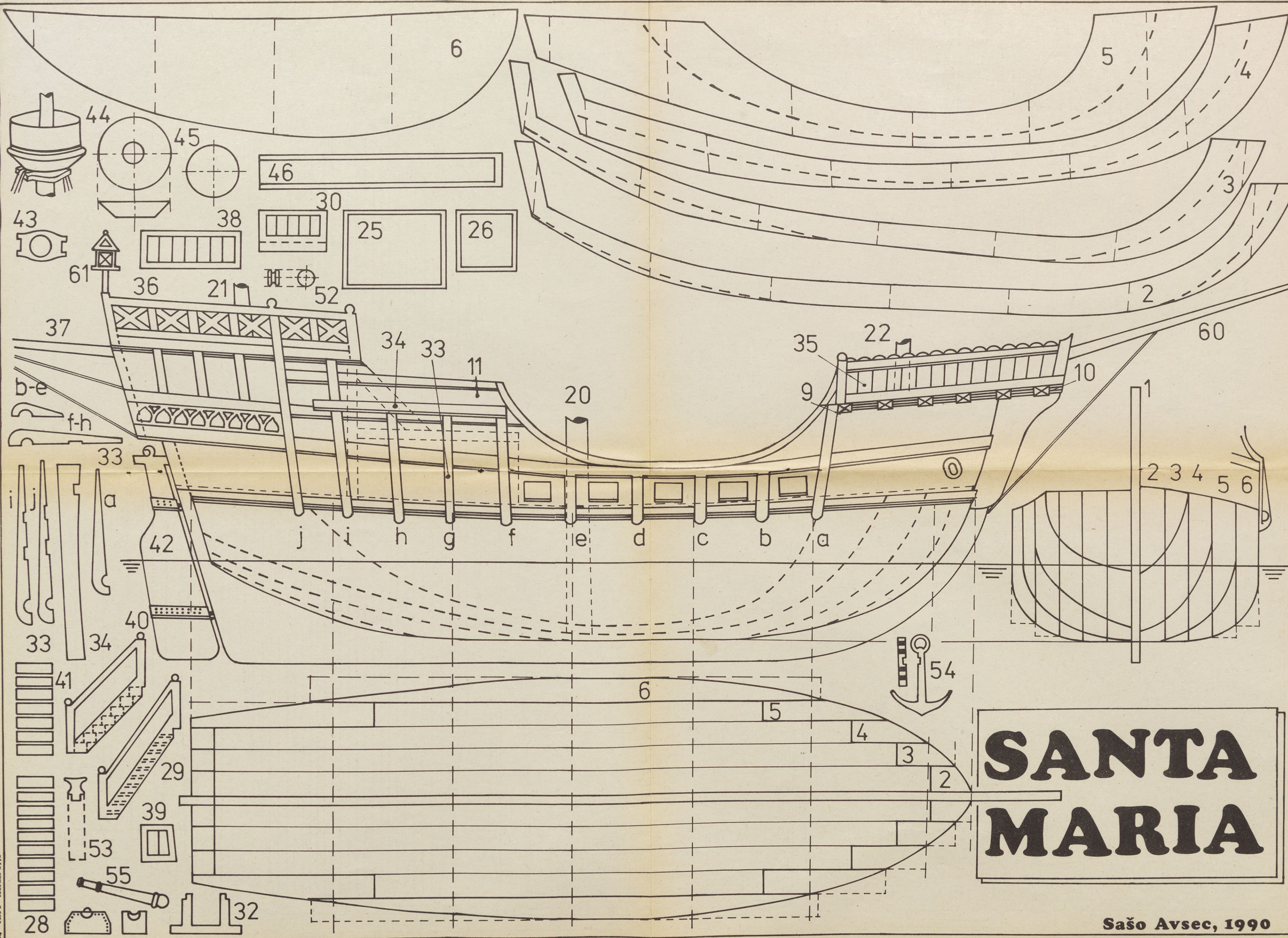
KB 69 E ima vgrajeno elektroniko, ki omogoča še mehkejši zagon motorja, enakomerne vrtljaje pod obremenitvijo in tokovno zaščito motorja.

Iskra, vodilni proizvajalec celovitega programa električnih orodij v Jugoslaviji, zagotavlja tudi najbolj razširjeno servisno mrežo.

Iskra
orodje za domiselne roke

Če želite o električnem orodju Iskra več podatkov, nam pišite na naslov:
Iskra ERO, Prodaja, Trg revolucije 3, Ljubljana 61000, tel. (061) 213-213 ali na
Iskrini predstavnihstvi:
Kotnikova 6, Ljubljana 61000, tel. (061) 312-322
Partizanska 11, Maribor 62000, tel. (062) 20-251

KRES



SANTA MARIA

Sašo Avsec, 1990

