

5TIM

revija za tehniko
in znanstveno
dejavnost mladine

- januar 1989
- 27. letnik
- cena 1500 din

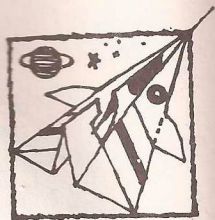
poštnina plačana v gotovini



papirnata vesoljska plovila

Žiga Leskošek

ZVEZDNI GIGANT



Zvezdni gigant je bojna vesoljska križarka 3. razreda.

Pripomočki:

škarje, selotejp,
sponka za papir,
ravnilo.

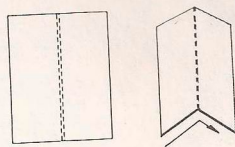
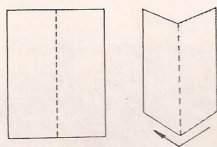
Navodila

1. Prerišite ali fotokopirajte vesoljsko plovilo. Idealna velikost plovila je za okoli 20% večja od prikazanega načrta, zato lahko tudi, v kolikor ne želite izrezati načrta iz revije TIM, stopite do prve fotokopirnice in načrt povečate za 20%.

2. Plovilo lahko pobarvate po lastni presoji, lahko pa si izberete tudi uradne barve. Vse svetlo niansirane ploskve na načrtu so obarvane s svetlo sivo barvo, izpušne cevi so temno sive, vse temne, debele črte pa so rdeče barve.

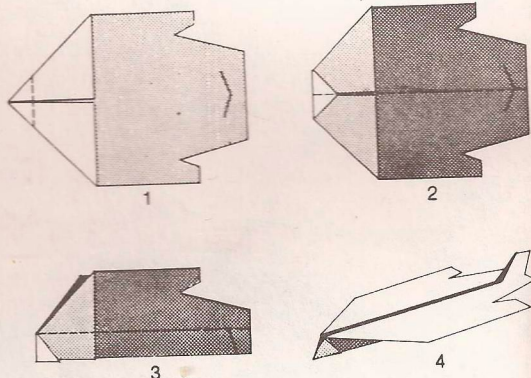
3. Plovilo izrežite po debelo očitranem orisu (skica 1 je na strani 199).

4. Plovilo preganite v skladu z navodili na skici 1, kjer je označen vrstni red pregibanja. Prvo preganite črtkano linijo s številko 1, nato črtkano linijo s številko 2 in tako naprej. Enojne linije pregibajte navzven, dvojne linije pa navznoter, tako da ostanejo v sredini. Dvojne linije pregibajte točno po sredini. Pri pregibanju uporabljajte ravnilo in topi del škarij. (skica 2)



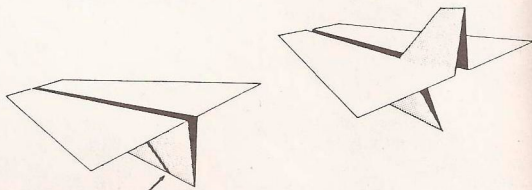
skica 2

5. Grafični prikaz vrstnega reda pregibanja je označen na skici 3



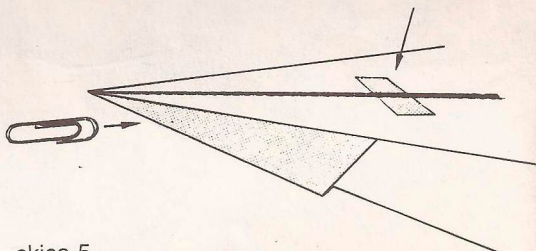
skica 3

6. Na skici 1 je jasno zarisana debelo začrtana črta v obliki črke V, ki se nahaja na repu plovila. To črto je treba zarezati, vreznino dvigniti in na ta način plovilu napraviti rep. (skica 4)



skica 4

7. Ko je plovilo zloženo, vzemite delček selotejpa in eno manjšo sponko za papir in ju namestite tako, kot je prikazano na skici 5.



skica 5

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



naš pogovor

SLIKA NA NASLOVNI STRANI

Visokosposobno jadralno letalo s pomožnim motorjem. 25 ml goriva in motor z majhno prostornino zadostujeta, da se model povzpne 200–300 metrov visoko, kar je ravno dovolj za učenje jadralnega letenja in pa tudi za izvajanje osnovnih akrobatskih likov. Ob ugodnih termičnih pogojih lahko model ostane v zraku dalj časa.

KAZALO	
naš pogovor	161
BRANJE MISLI	162
modelarstvo	
MODEL SVETOVNEGA PRVAKA	163
MALI TRAČNI GENERATOR	166
BARVANJE MODELOV	168
BOMBNIK VICKERS WELLINGTON	170
DALJNOGLED KAPITANA NEMA	172
KVIZKO	175
BATERIJSKI ELEKTROMOTOR KOT GENERATOR	179
IZ ZGODOVINE MEROSLOVJA NA SLOVENSKEM elektronika	181
MALI TIMOV ELEKTROTEHNIČNI PRIROČNIK	183
ELEKTRONSKI KANARČEK	184
MERILNIK KAPACITIVNOSTI ELEKTROLITSKIH KONDENZATORJEV	185
AVTO VOLTMETER	187
druga plat matematike	
ARHIMED IN ERATOSTEN	189
MATEMATIČNI VOZLI	191
male železnice	
NAPRAVIMO NA MAKETI KAMNOLOM	191
timova fantastika	
UBESEDITEV	195
na kratko	
TELEKINO	196
timovi oglasi	198
zanke in uganke	200

To pot začenjam kar »in medias res«, po naše bi se temu reklo, da sem zgrabil bika za roge.

Matjaž Kočevar iz Letuša nam piše: *»Že kar nekaj časa prebiram Time in delam izdelke iz elektronike. Najbolj me privlačita računalništvo in elektronika, ker pa računalništvu ne posvečate posebne pozornosti sem se odločil za elektroniko.*

Prijatelj mi je dal nekaj Timov, v katerih so načrti za daljinsko vodenje, ker pa mi ni dal celega kompleta vas prosim, če mi pošljete Time 1, 2, 3, 4 in 5 letnika XVIII.

Vaša revija mi je zelo všeč zaradi načrtov, vendar zakaj ste pri maketah železnic začeli kar pri koncu? Če imate kakšen načrt ranžirne postaje vas prosim, če mi ga pošljete.«

Pojdimo po vrsti: o računalništvu smo pisali pred tremi leti in to vse leto. Vendar pa se je izkazalo, da je snov take sorte, da »požre« preveč prostora v reviji, pri čemer obstaja zelo širok izbor tovrstne literature, množica tečajev in drugih oblik seznanjanja in izobraževanja, zato smo se računalniški rubriki na uredniškem odboru soglasno odrekli v prid klasičnim rokodelskim dejavnostim. Za izvide 18. letnika pa moram žal reči, da jih, razen arhivskih izvodov, nimamo več na zalogi.

V zvezi z rubriko o malih železnicah pa tole: rubrika teče že peto leto zapored, avtor pa obdeluje snov po vrsti. Treba jo je pač, rubriko, brati po vrsti. Načrt ranžirne postaje bomo Matiču poslali po pošti.

Aleš Nared iz Cerknice, mi pošilja obširno pismo, ki je take sorte, da sem ga posredoval našemu sodelavcu elektroniku Mihi Zorcu, ta mu bo obširno in izčrpno odgovoril po pošti.

Matej Dolinar iz Zg. Bitenj nam piše: *»V tretji številki Tima sem videl zanimive načrte radijsko vodenih modelov čolnov FSR. Zanima me iz kakšnega materiala so in kako se jih naredi. Rad bi, da bi v eni izmed naslednjih številčk Tima objavili načrt čolna in opisali izdelavo takega modela, in pa še, kako se oblikuje trup.*

Na kratko: dogovarjam se s strokovnjakom za čolne, ki je tudi vodja tečaja brodarkega modelarstva pri Zvezi tehniških organizacij Ljubljana. Ob-ljubljam, da bomo najkasneje v osmi številki objavili načrt takega modela. Moj odgovor velja tudi za Aleša Poliča iz Lenarta v Slovenskih Goricah. Bodi za tokrat dovolj. Želim vam prijetne počitnice in na koše snega.

Urednik

BRANJE MISLI – MATEMATIČNA IGRA

Na šest trših kartončkov z merami 9×5 cm napišite, natipkajte ali z letrasetom izpišite po 32 števil in jih pazljivo prelepite s širokim trakom selotejpa, da se ne bodo zbrisala.

Prosite prijatelja, naj si izbere poljubno število med 1 in 63, potem pa drugo za drugo postavljajte predenj šest kartic s števili. On vam mora povedati, na katerih karticah je število, ki ga je izbral, vi pa pri sebi hitro seštevajete prva števila v levih zgornjih kotih tistih kartončkov, na katerih je napisano izbrano število. Končno vsoto, če se pri seštevanju niste zmotili, povejte prijatelju, ki bo samo začudeno ostrmel nad vašo sposobnostjo »branja misli«.

Na primeru si oglejmo, kako stvar izgleda. Če je bilo izbrano število 25, potem ga dobimo na karticah z začetnimi števili 1, 8 in 16. Vsota teh števil pa nam da ravno 25.

Kako je to mogoče?

Za razlago »čudežnega branja misli« moramo seči v področje, ki temelji na binarni matematiki. V vsakdanjem življenju uporabljani dekadni ali desetiški sistem z osnovo 10 vsi dobro poznamo. V sistemu s številskimi 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 in 9 mestne vrednosti cifer v številu ustrezajo enicam, stotincam itd., torej potencom števila 10. Število 3047 je v desetiškem sistemu tako le okrajšan zapis za kombinacijo.

$$\begin{aligned} 3 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 7 \times 10^0 &= \\ = 3 \times 1000 + 0 \times 100 + 4 \times 10 + 7 \times 1 &= \\ = 3000 + 0 + 40 + 7 &= 3047 \end{aligned}$$

Dvojiški sistem je zelo podoben desetiškemu. Pozna le vrednosti 0 in 1, osnova je število 2,

z izračunavanjem višjih potenc tega števila pa lahko zapišemo katero koli desetiško število. Napišimo si najprej nekaj višjih potenc števila 2:

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 2 \times 2 = 4$$

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 4 \times 2 = 8$$

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 8 \times 2 = 16$$

$$2^5 = 16 \times 2 = 32$$

$$2^6 = 64$$

$$\begin{aligned} \text{Število 87 bomo v dvojiškem sistemu zapisali} \\ 1010111, \text{ kajti } 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 \\ + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \\ = 1 \times 64 + 0 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = \\ = 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 87 \end{aligned}$$

Če pogledamo na naše kartončke, potem ugotovimo, da so prva števila v levih zgornjih kotih ravno potence števila dve: 1, 2, 4, 8, 16 in 32. Sedaj je najbrž že vsem jasno, kako smo prej prišli do števila 25. V dvojiškem sistemu ga lahko zapišemo kot:

$$\begin{aligned} 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \\ = 0 \times 32 + 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = \\ = 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25 \end{aligned}$$

Ničla v dvojiškem številu 011001 nam pove, da števila ni na kartončku, enica pa, da število je na kartončku. Na ta način lahko dobimo števila od 1 do 63. Preizkusimo še veljavnost obeh skrajnih primerov: število 1 zapišemo kot

$$\begin{aligned} 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \\ = 0 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 1 \end{aligned}$$

Res se to število pojavi samo enkrat – in to na kartici z začetnim številom 1.

Nasprotno pa pridemo do števila 63 takole:

$$\begin{aligned} 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \\ 1 \times 32 + 1 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = \\ = 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63 \end{aligned}$$

Število 63 je res na vseh karticah! Naša igra uporablja sicer le majhen del binarne matematike, zanimivo pa je, da na ta način delujejo prav vsi moderni računalniki.

Upamo, da vam bo »branje misli« sedaj, ko veste za njegovo pravo skrivnost, še bolj všeč in se boste z njim imenitno postavili pred prijatelji.

1	3	6	7	9	11	13	15
17	19	21	23	25	27	29	31
33	35	37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59	61	63

4	5	6	7	12	13	14	15
20	21	22	23	28	29	30	31
36	37	38	39	44	45	46	47
52	53	54	55	60	61	62	63

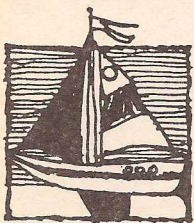
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

2	3	6	7	10	11	14	15
18	19	22	23	26	27	30	31
34	35	38	39	42	43	46	47
50	51	54	55	58	59	62	63

8	9	10	11	12	13	14	15
24	25	26	27	28	29	30	31
40	41	42	43	44	45	46	47
56	57	58	59	60	61	62	63

32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

modelarstvo Jože Čuden

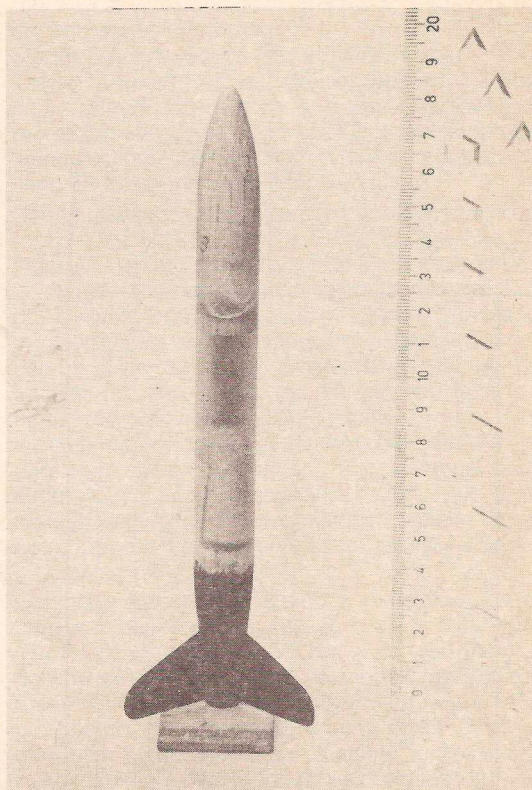


MODEL SVETOVNEGA PRVAKA

Na zadnjem svetovnem prvenstvu v Beogradu so naši raketni modelarji presenetili vso svetovno elito, ko so v kategoriji S1A (rakete za doseganje višine) osvojili posamezno vse tri medalje. Tako prepričljive jugoslovanske zmage niso pričakovali niti največji optimisti. Izjemnemu dosežku je nedvomno botrovala optimalna kombinacija uspešnega modela in dobrega raketnega motorja. Naši reprezentanti so imeli ob tej priložnosti prvič na voljo konkurenčne domače MRM, ki so jih v sorazmerno kratkem času razvili v delovni organizaciji za proizvodnjo protitočnih raket »19. december« iz Titograda.

Model, s katerim je Marjan Čuden dosegel rekordno višino leta, 948 m, je poganjal mini motor TG B1-9 premera 10 mm na kompozitno gorivo. Vrhunski model svetovnega prvaka je nastal kot rezultat idejne zasnove znanega zagrebškega modelarja Vladimira Horvata, tudi nekdanjega državnega reprezentanta, in konstrukcijskih rešitev na osnovi novih tehnologij, ki smo jih osvojili v ARK Komarov. Zadnja leta je ravno na tem področju prišlo v raketnem modelarstvu do precejšnjega napredka. Nekatere tradicionalne tehnologije izdelave posameznih komponent so že skoraj povsem izpodrinile sodobnejše, ki temelje na uvajanju umetnih mas in laminatov (kombinacija umetnih smol, armiranih s steklenimi ali ogljikovimi vlakni). Prednosti novih postopkov in materialov so v tem, da omogočajo izdelavo lažjih sestavnih delov, večjo trdnost, temperaturno odpornost in s tem tudi trajnost modelov. Nenazadnje pa je z ustreznimi pripravljeno kalupi možna serijska proizvodnja večjega števila komponent ter zelo poenostavljen proces izdelave modelov.

Za vse tiste, ki bi želeli napraviti takšen model, objavljamo načrt in postopek izdelave modela. Predpogoj za gradnjo modela je ustrezen kalup iz kovine, ki vam ga najlaže napravi kovinostrugar, če v šoli ali klubu nimate te možnosti. Kalup mora biti natančen posnetek oblike modela, kvalitetno površinsko obdelan (brušen in poliran) s premeri, ki so za 0,2 mm manjši od premerov trupa modela. V os-



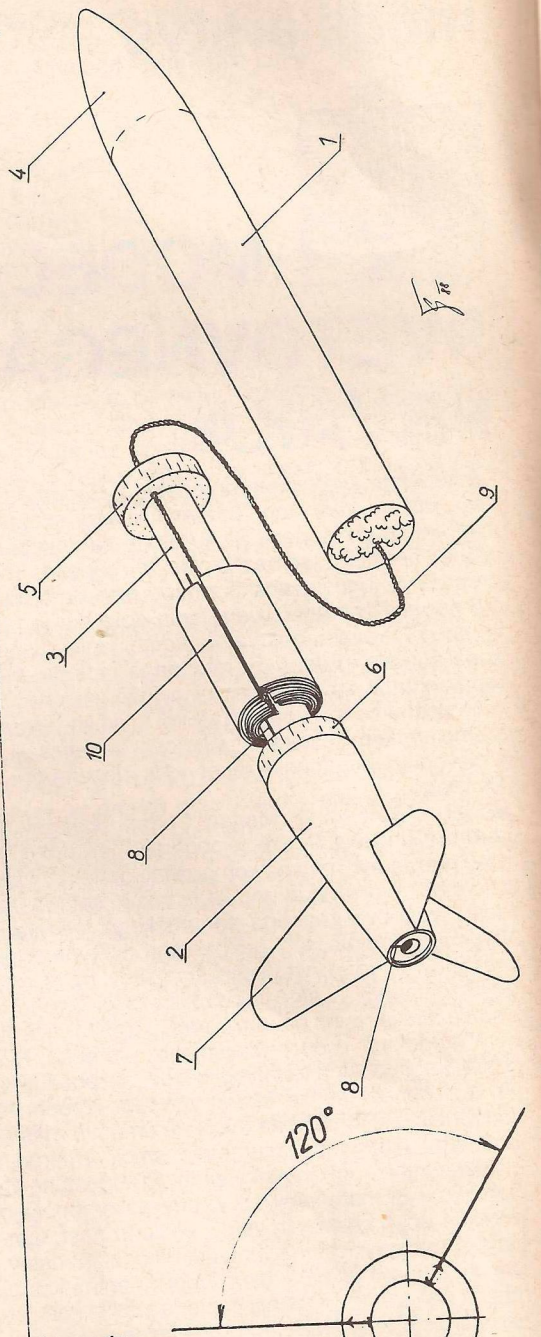
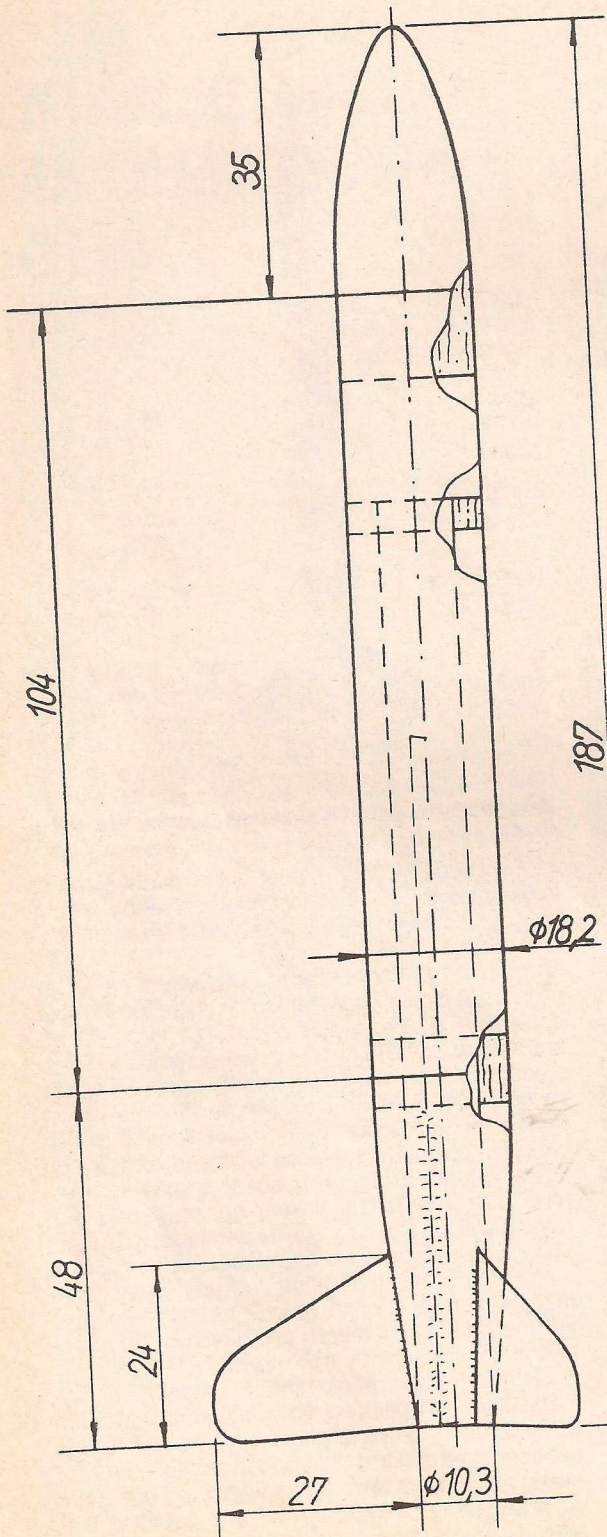
Zmagovalni model s VII. svetovnega prvenstva v Beogradu.

novni izvedbi je imel model glavo pripravljeno iz balse, možna pa je tudi laminirana izvedba. V tem primeru mora biti tudi kalup predviden za ta namen, torej z glavo vred.

Trup s t. i. »ladijskim repom« (zoženjem na spodnjem delu) izdelamo iz steklene tkanine (30 g/m²) in epoksidne smole. Kalup pripravimo tako, da ga temeljito očistimo in na tanko premažemo z ločilnim sredstvom. V ta namen je najboljši specialni vosek za kalupe (Formula Five), ker pa je cena precej visoka, si lahko pomagamo tudi s kako boljšo parketno pasto. Ko se nanos ločilnega sredstva po nekaj minutah osuši, ga zloščimo s suho krpo.

Nato odrežemo stekleno tkanino, pri čemer moramo paziti, da vlakna v tkanini potekajo pod kotom 45° glede na vzdolžno os rakete. Na ta način je mogoče lažje naviti prehode na trupu. Šablono za rezanje tkanine si pripravimo iz tršega kartona ali vezane plošče. Pri merah upoštevamo, da je potrebno tkanino naviti v treh slojih.

Epoksidno smolo pripravimo v natančnem razmerju smole in trdila po navodilih proizvajalca. Za izdelavo enega trupa je potrebno 1,5 g zmesi, ki jo nanesimo na stekleno podlago in razvlečemo z lopatico ali čopičem na površini v velikosti odrezane tkanine. Nato položimo na delovno površino tkanino in jo pazljivo prepajmo z epoksidno smolo. Ko je tkanina povsod enakomerno nasičena s smolo,



- Legenda:**
- 1 trup (zunanji)
 - 2 trup »ladijski rep«, adapter
 - 3 notranji trup (nosilec motorja)
 - 4 glava
 - 5 distančni obroč (zgornji)
 - 6 distančni obroč (spodnji)
 - 7 stabilizator
 - 8 držalo motorja
 - 9 navezava (vrvica)
 - 10 strimer



Z enakim modelom je Marjan Čuden nastopil tudi na evropskem prvenstvu v Suceavi v Romuniji, sicer pa s podobnimi modeli tekmujejo v tej kategoriji vsi jugoslovanski reprezentanti.

jo navijemo na kalup. To opravimo postopno in sproti iztiskavamo zračne mehurčke, ki se pojavljajo med navijanjem. Ko je trup navit, ga pustimo, da se suši na sobni temperaturi približno 24 ur. Nekatere smole reagirajo hitreje ali pa počasneje, s povišano temperaturo pa lahko pospešimo kemijski proces strjevanja. Sicer pa je priporočljivo, da trup po sušenju na sobni temperaturi še dodatno toplotno formiramo, t.j. da ga kako uro segrevamo v pečici pri temperaturi okoli 60°. Na ta način povečamo trdoto trupa in ga lažje snamemo s kalupa. Po sušenju ima trup na površini grobo strukturo tkanine, zato ga moramo obrusiti najprej z grobim, nato pa še s finim vodobrusnim papirjem. Posebno gladko površino dobimo, če ga obdelamo z modelarskim kitom (zmes nitro laka in smukca), ki ga razredčenega nanesimo na površino, obrusimo z vodobrusnim papirjem, in na koncu še poliramo. Po enakem postopku izdelamo tudi notranji trup, le da fina površinska obdelava tu ni potrebna.

Glavo izstružimo iz balse ali lipovine na klip-klap lesni stružnici in jo ravno tako površinsko obdelamo po »smukec-lak« postopku. Ker je balsa porozna, je proces potrebno nekajkrat ponoviti do popolne gladkosti. Zaradi stabilnosti moramo glavo iz balse obtežiti z nekaj svinca (~4g). Seveda mora biti balast čvrsto zalepljen v glavo.

Oba distančna obroča, ki povezujeta zunanji in notranji trup, izdelamo na stružnici istočasno, ko stružimo glavo.

Stabilizatorji so iz 0,5 mm debelega pertinaksa. Vse

robove, razen tistega, ki bo prilepljen, obrusimo, da dobimo simetričen profil.

Model sestavljamo po naslednjem vrstnem redu: ker se ta raketa odpira nekoliko drugače kot običajno, namreč tik nad prehodom trupa v ladijski rep, moramo glavo vlepiti v zgornji del trupa s cianoakrilatnim lepilom. Morebitne neravnine na spoju zbrusimo in obdelamo z modelarskim kitom.

Spodnji del modela z notranjim trupom in stabilizatorji predstavlja trdno celoto. Sestavimo ga tako, da najprej nalepimo na notranji trup distančna obroča in držalo motorja, ki ga zvijemo iz jeklene žice 0,3–0,4 mm. Držalo prilepimo na notranji trup samo na spodnjem delu pod spodnjim distančnim obročem, zgornji del pa naj prosto deluje kot vzmet. Ladijski rep natakne na notranji trup tako, da naleže do polovice spodnjega obroča in ga, tako kot ostale spoje, zalepimo s cianoakrilatnim lepilom (donicryl, cianokol, cianofix). Stabilizatorje pritrudimo na ladijski rep natanko na vsakih 120°. Spoj naknadno ojačimo še z epoksidnim lepilom (donipox). Za natančno lepljenje stabilizatorjev si lahko napravimo priročno šablono.

Oba dela modela povežemo z navezavo. Za ta namen je najprimernejša poliesterska vrvica debeline približno 0,6 mm (~50 Tex × 3 = 50g/km) in dolžine 800 mm. Na spodnji del modela jo prilepimo v spodnji distančni obroč k notranjemu trupu in jo povlečemo skozi prevrtan zgornji obroč. Na nasprotnem koncu pa vrvico zalepimo v glavo. Vsa mesta lepljenja ojačimo z epoksidnim lepilom.

Model pristaja s strimerjem iz metalizirane poliesterske folije dimenzij 30 × 1200 mm. Strimer pritrudimo s selotejpom na vrvico med distančnima obročema, torej v prostor, zaščiten pred izpuhom odbojnega polnjenja. Pred startom strimer večkrat preganemo na polovico in ga ovijemo okoli notranjega trupa.

Modelarski raketni motor vstavimo v notranji trup z zgornje ali pa s spodnje strani. Način vlaganja od zgoraj je možen, če imamo na modelu žično držalo motorja, ki ga zgoraj toliko odmaknemo, da potisnemo motor do spodnjega konca trupa oz. kljukice držala motorja. Nato zgornjo kljukico potisnemo nazaj skozi trup, da prime zgornji rob motorja in ga fiksira v tem položaju.

Vstavljane s spodnje strani pa je možno, če nimamo držala. Motor na običajen način ovijemo s selotejpom ter ga dodatno zaščitimo pred izmetavanjem ob vžigu odbojnega polnjenja.

Praden oba dela modela sestavimo, nasujemo nad motor nekaj smukca in vložimo v cevko še kosmič vate. Vrvico navezave zložimo v zgornji del trupa, jo zaščitimo s kosmom vate in sestavimo oba dela.

Model starta s t. im. »rampe na dotik« oziroma lanserja, zato ne potrebuje vodil. V kolikor pa želimo model izstreliti z običajne rampe, potem je treba model opremiti s klasičnima vodiloma. Ker dosega izredne višine, je priporočljivo, da ga zaradi boljše vidljivosti obarvamo z alkoholnim flomastrom rdeče ali oranžne barve.

Miloš Macarol

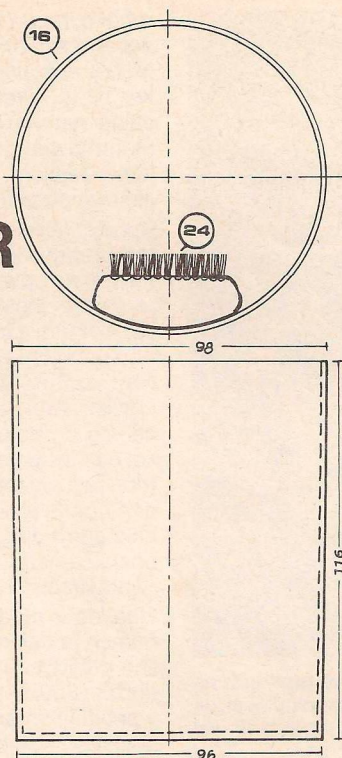
MALI TRAČNI GENERATOR NA ROČNI POGON

Izdelava ročice

Ročico izdelamo po priloženi skici (deli št. 9 in 11) iz akrilnega stekla. Ročica ima dve izvrtini: eno s premerom 3mm (za pritrditev na os 5), druga s premerom 4mm za vgraditev ročaja. V slednjo vdenemo 30mm dolg matični vijak s 4 milimetrskim navojem, nanj nadenemo podložko in ga čvrsto privijemo z matico. Na vijak nato potisnemo 20mm dolgo ožjo kovinsko cevko, čeznjo še eno, malce širšo, a za 1mm krajšo kovinsko cev, prav na koncu pa privijemo matico. Ta bo usidrala prvo, nekoliko daljšo cev, medtem ko se bo druga prosto gibala krog nje. Takšen ročaj zelo olajša vrtenje. Ročice zaenkrat še ne pritrdimo na os!

Izdelava iskrišča

Ker eno elektrodo iskrišča (pozitivno) tvori že sam kovinski lonec, je potrebno vgraditi le drugo (negativno) elektrodo, vendar tako, da bo z njo možno spreminjati iskrno razdaljo. To vlogo bo opravljal 65–70mm dolg matični vijak s 4 milimetrskim navojem, čigar matico v obliki cevke fiksiramo na samem nosilcu. Če takšne matice ne boste dobili, boste uporabili pač dve običajni, ki jima boste opili robove in ju prispajkali na medeninasto pločevino, ki dovaja negativne naboje. Takšen vijak sem izbral ne le zaradi precizne nastavitve iskrišča, pač pa tudi zato, ker včasih dobite v trgovinah s kovinsko galanterijo medeninaste krogle s 4 milimetrskim navojem, razen tega pa na isti vijak lahko nadenemo kovinsko pušo



Slika 5

za bananski vtič., ki omogoča razelektritve tudi v razdalji 40–50mm.

Po priloženi skici izdelamo še nosilec iskrišča iz akrilnega stekla, dve krajši konzoli iz enakega aluminijastega kotnega profila, ter medeninasti trak, ki je namenjen dovajanju nabojev od vznožja do iskrišča in za utrditev matice.

Ko smo na nosilec z vijaki pritrdili obe kovinski konzoli in tudi medeninasti trak, vzamemo v roke gornji matični vijak, na katerega smo privili obe opiljeni matici v razmaku 10mm, in ga položimo vrh nosilca tako, da medeninasti trak, ki ga krožno spodvijemo, z robovi pokrije obe matici. Matici nato nanj prispajkamo z obeh strani. Takoj zatem napravimo še gornji izvrtini in trak z obeh strani utrdimo z matičnim vijakom. Iskrišče je s tem pripravljeno za montažo in za prevodno povezavo s podnožjem generatorja.

Izdelava kovinske posode

Zanjo bomo uporabili plastično dozo za gospodinjstvo, ki je skupaj s prostornim pokrovom visoka 14cm, medtem ko je njen premer za spoznanje

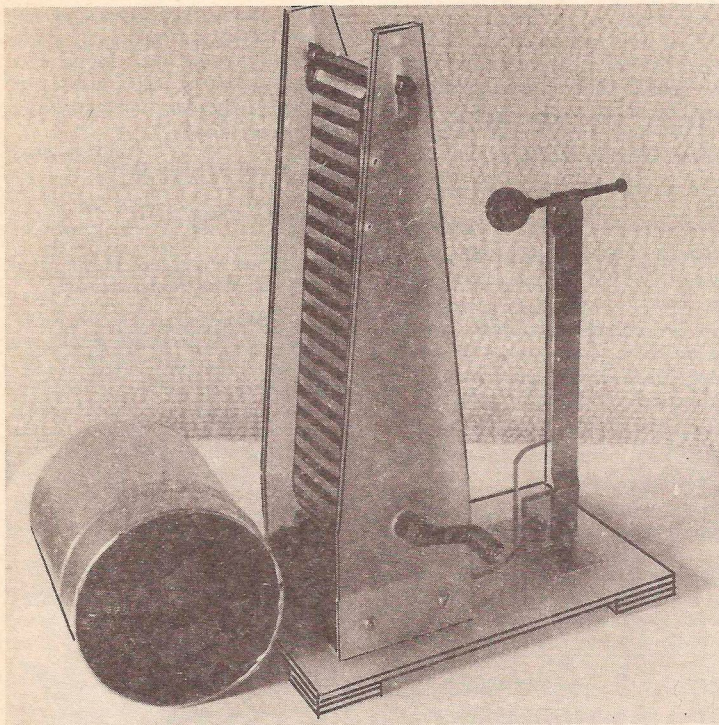
manjši od 10cm. Ta posoda še najbolj ustreza našim potrebam, zato jo bomo znotraj in zunaj (seveda tudi dno!) prevlekli z malce debeljšo aluminijasto folijo, kakršno lahko dobite v trgovinah za izdelke barvnih kovin. Za obdelavo robov ob dnu lahko sprva uporabimo tudi običajno ALU-folijo za gospodinjstvo, kajti na zaokroženih površinah jo lahko dokaj lepo zgladimo z nohti. Za robove ob estju posode pa je bolje uporabiti trak iz debeljše folije, ki ga najprej preganemo po vsej dolžini na pol, nato pa nadenemo prek roba in zategnemo ter gladimo toliko časa, da se docela prilaga stenam doze. Da se folija ne bi snela, jo na nekaj mestih prilepimo s selotejpom. Z njim bomo znotraj posode pritrdili tudi »sesalno ščetko električnih nabojev«. Ščetko si izdelamo iz najfinejše pletenice tako, da 30mm dolge pramene drobnih žic preganemo in jih sproti vpletamo med tri gole bakrene žice. (Pokrova doza za generator ne potrebujemo!)

Opornik za spodnjo ščetko

Tega si izdelamo iz medeninaste pločevine po priloženi skici. (Glej sl. 4, kos št. 18!) Na črtkanem delu pločevino upognemo za 90°. Oba izreza sta predvidena za pritrditev nastavka z vijakoma na konzoli glavnih nosilcev, medtem ko v luknjice na robu pritrdimo podobno žično ščetko.

Izdelava traku s kovinskimi lamelami

Mali tračni generatorji so običajno izdelani na principu tornega kolo-vrata. Ti imajo spodaj na prožni kovinski loputi prilepljeno krpo ali amalgamirano usnje, ki rahlo drsi po glem traku in ga sproti elektri. Napravil sem preizkus z različnimi krpami. Najboljše se je obneslo semiš usnje. Toda, ob naelektrenosti je bilo zaradi povečanega trenja ročico tako težko vrteti, da sem tako izvedbo raje opustil, zlasti še, ker sem našel neprimerno boljše rešitev. Trak sem preprosto oblepil z aluminijastimi lamelami, ki se na principu influence in brez vsakršnega mehanskega trenja izvrstno naelektirajo. Čudim se, da pri vseh mogočih izvedbah malih tračnih generatorjev tega ni kdo izkoristil že prej, saj gre za podoben princip kot pri influenčnem stroju. Za trak našega generatorja potrebu-



Slika 6

jemo 0,25–0,30mm debelo polivinilno folijo, ki je sorazmerno poceni. Zato je bolje, da si daste odrezati nekaj različnih krajših kosov po celi širini, da boste doma temeljito preizkusili, katera folija se laže naelektri. Če po kosu folije, ki visi navzdol, hitro potegnemo s celo dlanjo, se bo spodnji del folije že z razdalje 10cm kar sam prilepil na roko. Tako lahko dokaj zanesljivo določite, katera folija je boljša ali slabša. Iz ene od teh si potem odrežite 520mm dolg in 50mm širok trak. Tega boste kasneje verjetno nekoliko skrajšali, da bo pravšnji za vaš generator.

Za ta trak potrebujete 260mm dolg in 45mm širok kos debelejšee aluminijaste folije. Iz nje s škarjami razrežemo 5mm široke lamele ter jim na koncih obrežemo vogale. Nato vzamemo polo karirastega papirja, nanj položimo trak, ga na koncih obtežimo, da bo lepo zravnano, in se lotimo lepljenja z Neostik lepilom. Lamele lepimo v razmaku 5mm. Lepilo nanašamo z vato na vžigalico sprva na trak in nato še na lamele, ter oboje pustimo sušiti 15 do 20 minut, nato šele lepimo. Tako lepljen trak bo skorajda neuničljiv. Ko smo oblepili ves trak, vse odvečno lepilo odstranimo z vato,

ki jo namočimo s čistim alkoholom, nato pustimo trak, da se temeljito osuši. Včasih traja tudi dan ali dva, da se popolnoma osuši in šele takrat je uporaben. To si velja zapomniti, kajti pri občasnih čiščenjih, ki so potrebna zaradi nabrane nesnage iz zraka, stroj ponavadi docela odpove, zato ne iščite napak drugje kot v temeljiti osušitvi.

Ko smo s tem gotovi, provizorično vstavimo oba valja oz. jermenici v glavna nosilca. Gornji valj pritrdimo tako, da bosta vijaka utrjena nekako na spodnji tretjini reže. V tej poziciji namestimo na obe jermenici trak in označimo njegovo točno dolžino. Tej dodamo 10mm, kolikor je potrebno za zlepek. Odvečni del traku odrežemo, trak namažemo na obeh koncih z lepilom in ko se to osuši, ga previdno zlepiamo.

Montaža generatorja

Dele smo skonstruirali tako, da bo razmik med obema nosilcema točno 70mm. To pomeni, da bo na vsaki strani pogonske jermenice treba na njeno os namestiti dve podložki, vmes pa še 6 ali 7mm dolg konec kovinske ali plastične cevke. Pri gornji jermenici pretežni del tega pro-

stora zapolnjujeta oba kroglična ležaja, zato bo potrebno dodati z vsake strani le kakšno podložko. Ko smo to opravili, nosilca postavimo na podnožje ter po njegovi že objavljeni skici točneje odmerimo njuno lego. Zdaj šele z iglo označimo mesto izvrtin na podnožju. Ko te izvrtamo, na obe jermenici najprej namestimo polivinilni trak z lamelami, nato pa nosilca skupaj z nastavkom spodnje ščetke pritrdimo z vijaki na podnožje.

Na os pogonske jermenice nadenemo prek navojev najprej podložko, tej dodamo že pripravljeno ročico, ter podložko in vse skupaj tesno privijemo z matico.

Ležaja gornje jermenice uravnamo tako, da bo trak sorazmerno dobro napet. Če ga bo sprva med vrtenjem ročice malce zaneslo na eno stran, to pomeni, da moramo ležaj na tisti strani nekoliko dvigniti. Temu uravnavanju se boste hitro privadili in trak vam bo tekel točno po sredini. Da bo tek lažji, ležaje malce naoljite ali pa jim z zobotrebcom dodajte med kroglice nekaj vazelinskega maziva.

Spodnjo ščetko naravnamo tako, da so žice čim bližje lamelam, ni pa treba, da se jih dotikajo. Če na nosilca poveznemo z aluminijem prevlečeno dozo in na podoben način uravnamo še zgornjo ščetko na njeni notranji strani, lahko tudi že preizkusimo delovanje generatorja z indikatorjem napetosti, ki sem ga opisal v 3. številki lanskega letnika TIMA. Priključno žico indikatorja pritrdimo na enega od spodnjih vijakov in če se zdaj s tlviko približamo loncu, bo ob vrtenju ročice začela utripati že v razdalji nekaj centimetrov. Vsak utrip bo spremljalo rezko prasketanje, kar je znak, da že prihaja do razelektritev. Na razdalji 10mm bomo tudi pri dnevni svetlobi lahko opazili preskok isker.

Zdaj lahko montiramo tudi iskrišče. Tega pritrdimo na podnožje tako, da bo pri odvitem vijaku le-to odmaknjeno od kovinske posode za 50mm. Na tej razdalji namreč generator še zmerom izvaja razelektritve. Te bodo precej močnejše, če nanj nadenemo kovinsko pušo za bananski vtič. Ne pozabimo pa iskrišča priključiti z žično pletenico na enega od vijakov v spodnjem delu nosilca, da bo imelo povezavo s spodnjo ščetko.

(se nadaljuje)

MLADI TEHNIK

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

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

MLADI TEHNIK vam priporoča:

Letalske modele v kompletu:

»Carič«, »Prvak«, »Vilin konjic« (kačji pastir – sobni model), »Lahor«, »Cirus«.
Na voljo je začetniški model rakete s kompletom raketnih motorjev (3 kosi).

Plastične makete letal v merilu 1:72:

Italijanske ESCI

Lesene modele čolnov

Komplet modelarskega orodja

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

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

Modelarsko acetonsko lepilo

Nitrolak 150 g

Dieta za rezbarjenje (komplet 6 dlet)

Modelarski vrtalnik MINI 20W (12–15V)

Usmernik za MINI 20W

Bogat izbor ročnega orodja za modelarje in samograditelje.

Elektrotehnični material: vtiči in vtičnice za akustične aparate, bananski vtiči in puše, stikala, tipke, kontrolne svetilke,

transformatorji, gumbi za potenciometre, krokodil sponke itd.

Spajkalnik 25W

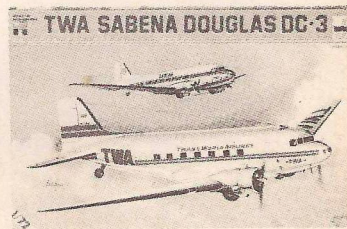
Spajkalnik 60W

Stojalo za spajkalnik
in še mnogo drugega...

Računalniški terminal 168B

Pirograph – pisalo za les

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



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

Vili Princič

BARVANJE MODELOV

Pri letalskem modelarstvu igrajo pomembno vlogo tudi barve, kajti nepobarvan oz. slabo pobarvan model daje videz površne izdelave.

Kakšne naj bodo torej barve, ki jih bomo uporabljali? Vsekakor morajo biti lahke in s kratkim časom sušenja; predvsem pa take, da pod čopičem dobro tečejo. Poleg tega morajo biti dovolj trdne, da prenesejo praske in udarce ter da s časom ne zbledijo oz. porumenijo. Priporočam torej dvo-komponentne barve.

Preden pa se začnemo ukvarjati z barvanimi in čopiči, je prav, da programiramo potek dela in izberemo pravišnje orodje.

ČOPIČI

Čopiči so lahko okrogli, ovalni ali ploščati. Za barvanje naših modelov bomo izbrali čopiče, ki jih bomo za posamezna opravila imeli pač za najprimernejše. Isto velja za trdoto ščetin. Čopiči naj bodo vsekakor kvalitetni, da ne bodo izgubljali ščetin. Pred uporabo bomo čopiče, tudi nove, dobro očistili z razredčilom. Isto storimo takoj po uporabi. Če čopiče pogosto rabimo, jih bomo potopili v posodo z razredčilom. Pri tem moramo paziti, da se ščetine ne bodo dotikale dna. Če pa jih rabimo porredko, jih po uporabi dobro očistimo

z razredčilom in vodo ter jih zavite v čist papir shranimo.

LOPATICA

Za lakiranje bomo uporabljali le lopatice iz tankega jekla ali tanke plastike. Biti morajo namreč dovolj prožne, da se brez težav prilagodijo vsem oblinam trupa. Po opravljenem delu jih dobro očistimo in narahlo premazemo z oljem, da ne zarjave.

BRUSNI PAPIR

Za brušenje bomo seveda uporabljali brusni papir, ki ga dobimo v najrazličnejših granulacijah. Brusimo lahko na dva načina, na suho ali na mokro. Lesene (balsine) površine bomo gladili na suho. Če pa želimo zgladiti že prej pobarvane površine, bomo izbrali moker način, voda bo namreč preprečila nabiranje umazanije na brusnem papirju. Delci umazanije pa na površini povzročajo vidne praske. Z uporabo vode bo površina postala bolj gladka in bo dobila bleščeč videz. Svetujem tudi, da pred uporabo brusni papir zalepite na deščico, saj bo tako pritisk na obdelovalno površino bolj enakomeren.

Odsvetujem pa uporabo električnega brusnega orodja. Trenutek nepazljivosti, pa je model nepopravljivo uničen (vidne polkrožne sledi ali celo predrtje lupine!).

Granulacije

Na suho: 80–220 za lesene površine, ki jih bomo naknadno barvali.

Na mokro: 220–320 za glajenje kitanih površin, prevlek iz epoksi smol in steklenih tkanin ter glajenje barvne podlage.

320–340 za glajenje dvokomponentnih, že strjenih barv.

400 za glajenje trupov iz epoksi smol pred uporabo barvne podlage, ali za pripravo dvokomponentne barve za morebitni drugi sloj

600–1000 za odstranjevanje manjših napak na že končani površini. Blesk obnovimo z uporabo polirne paste za avtomobile.

ČIŠČENJE

Da dobimo dober izdelek, moramo nujno paziti na čistočo. Dobro mora biti očiščen predmet, ki ga nameravamo pobarvati, čisti morajo biti čopiči in čist mora biti končno tudi delovni prostor. Prah in žagovino odstranimo ne samo z modela, ampak tudi z delovne mize. To opravimo s pomočjo krtače, čopiča in sesalca za prah.

BARVANJE ŽE BARVANIH POVRŠIN

Odstranjevanje starih barv je lahko zelo težavno in zamudno opravilo. Poskusimo lahko z brusnim papirjem, strgalom ali s posebnimi preparati za odstranjevanje barv. Samo pozor! Nekateri preparati topijo tudi lepila, nekateri celo epoksi smolo. Če že moramo odstraniti staro barvo, svetujemo uporabo brusnega papirja. Sicer pa z novo barvo lahko mirne duše prekrijemo že pobarvane površine. Dovolj je le, da s pomočjo brusnega papirja narahlo zdrgnemo površino, da postane rahlo hrapava.

NANAŠANJE BARV

Pred uporabo moramo vsako barvo dobro premešati. Če je v škatli nastala usedlina, prelijemo redkejši sloj v drugo škatlo, nakar v prvi škatli dobro premešamo gostejšo tekočino. Sele nato prilijemo redkejšo barvo. Najboljši mešalec je vijak za ladijske modele, ki ga pritrđimo na vrtni stroj z nizkimi obrati.

Čopiče pomočimo v barvo le do polovice ščetin, sicer se bo barva pri spoju ščetin z ročajem nabirala, kar nam bo kasneje povzročalo težave, predvsem pri čiščenju.

Pri barvanju držimo čopič pod kotom 90°. Samo pri zadnjem sloju ga držimo pod kotom 45°, ker bo tako pustil manj sledi. Svetujemo barvanje v vodoravni smeri, ker bomo tako preprečili, da bi se barva cedila. Barvo tudi dobro razvlečemo, da dobimo čim tanjšo plast.

RAZREDČILO

Zelo važno je, da uporabljamo razredčilo, ki ustreza sestavi barve, ki smo jo izbrali. Neprimerno razredčilo bi lahko razkrajalo barvo ali preprečevalo njeno strjevanje. Če se le da, se uporabi razredčila odrecite, vsaj za barvanje s čopičem. Razredčilo pa je nujno, če rabimo pršilec (pod pritiskom 2–3 atm.). Pršilec bomo rabili predvsem pri barvah kovinskega videza. **V tem primeru pa je nujno, da si nadenemo zaščitno masko, kajti vdihavanje barvnih delcev je škodljivo zdravju.**

SUŠENJE

Sušenje barv je odvisno od temperature in kroženja zraka. Če barvamo v majhni sobi ob zaprtih oknih, se bo barva s težavo sušila in bo dolgo ostala lepljiva. Nujno je torej, da od časa do časa odpremo okno in s tem menjamo zrak.

Potek strjevanja pri dvokomponentnih barvah je zelo počasen pri nizkih temperaturah, razmeroma hiter pa je pri visokih. Delovni prostor zato lahko segrejemo, toda brez usmeritve toplote direktno na barvan predmet. To bi povzročilo nastajanje mehurčkov. Drugi sloj barve naneseemo čez kak dan. S tem se bosta obe plasti barve dobro sprijeli. Vsekakor je vse odvisno od vremena. Če je vreme toplo in suho, lahko še isti dan barvamo drugič. Če pa je vreme deževno, je bolje, da počakamo kak dan. Toda ne preveč, kajti v tem primeru se bo prva plast tako strđila, da se je bo druga težko oprijela. Če se nam to pripeti, je bolje, da prvo plast zdrgnemo z brusnim papirjem, da postane rahlo raskava.

DVOKOMPONENTNE BARVE NA POLIURETANSKI OSNOVI

Zaradi njihove posebne kemijske sestave se dvokomponentne barve odlično obnesejo pri barvanju modelov in jih lahko nanašamo s čopičem ali pršilcem. Izredno so odporne proti alkalnim in solnim raztopinam, razredčilom, kislinam, morski vodi in soncu. Poleg tega dobro prenesejo udarce in praske. Skratka, primerne so za barvanje modelov (tudi ladijskih) iz epoksi smol, poliestra in lesa.

Te barve se sestavljajo iz dveh delov: iz barve in trdilca. Obe sestavini pomešamo med seboj v stekleni ali kovinski posodi (odsvetujemo rabo papirnatih ali plastičnih kozarcev) v razmerju, ki je navedeno na škatli. Če je treba, uporabimo manjšo tehtnico. Posodo, v kateri bomo obe sestavini mešali, lahko do polovice potopimo v toplo vodo (35°C). Segreta barva bo pod čopičem bolj stekla. Tako pripravljeno barvo bomo še precedili oz. filtrirali s pomočjo stare nylonske nogavice. Pripravljeno barvo moramo uporabiti v 8 urah, saj bo kasneje pretrda in zato povsem neuporabna.

Temperatura v delovnem prostoru naj ne bo nižja od 15°C. Paziti moramo tudi, da je površina, ki jo kanimo pobarvati, popolnoma suha, kajti na vlažni podlagi se bo barva slabo obnesla.

Pločevinke za barvo ter trdilcem naj bodo vedno dobro zaprte, sicer se bo z vlago, ki je v zraku, zlasti trdilce pokvaril.

UPORABA BARV NA RAZNIH MATERIALIH

Les: Lesene površine najprej prelakiramo in jih s tem utrdimo. Ko se lak posuši, celotno površino narahlo zgladimo z brusnim papirjem ter odstranimo ves prah, ki se je pri tem nabral. Predmet je sedaj pripravljen za barvanje (1–2 sloja).

Epoksi smole: S čistilnim sredstvom (takim, ki topi morebitne ostanke ločilnega sredstva) najprej vse površine dobro očistimo; nato jih zgladimo na suho z brusnim papirjem gran. 320–400. Odstranimo prah ter naneseemo 1–2 sloja.

VEČBARVNO BARVANJE

Na osnovno plast barve s svinčnikom narišemo črte, ki bodo ločevale eno barvo od druge. Vzdržol črt bomo pritrđili lepilni trak, ki nam bo pri tem opravilu v veliko pomoč. Preprečil bo namreč, da bi zaradi nepazljivosti pobarvali mesta, ki bi jih ne smeli, vsaj s tisto barvo ne. Ko se bo barva posušila, bomo trak odstranili in robovi pobarvanih površin bodo lepi in ravni. Najprej bomo barvali s svetlimi barvami, nazadnje pa še s temnejšimi.

Marsikje so pri izdelovanju modelov iz epoksi smol poskušali uporabljati že barvano maso, vendar to ni dalo zaželenih učinkov. Z dodatkom barvil smola ošibi in se rada kruši; poleg tega teži k porumenitvi. Najboljši sistem barvanja ostaja še vedno dobri stari čopiči.

Bojan Rambaher

BOMBNIK VICKERS WELLINGTON

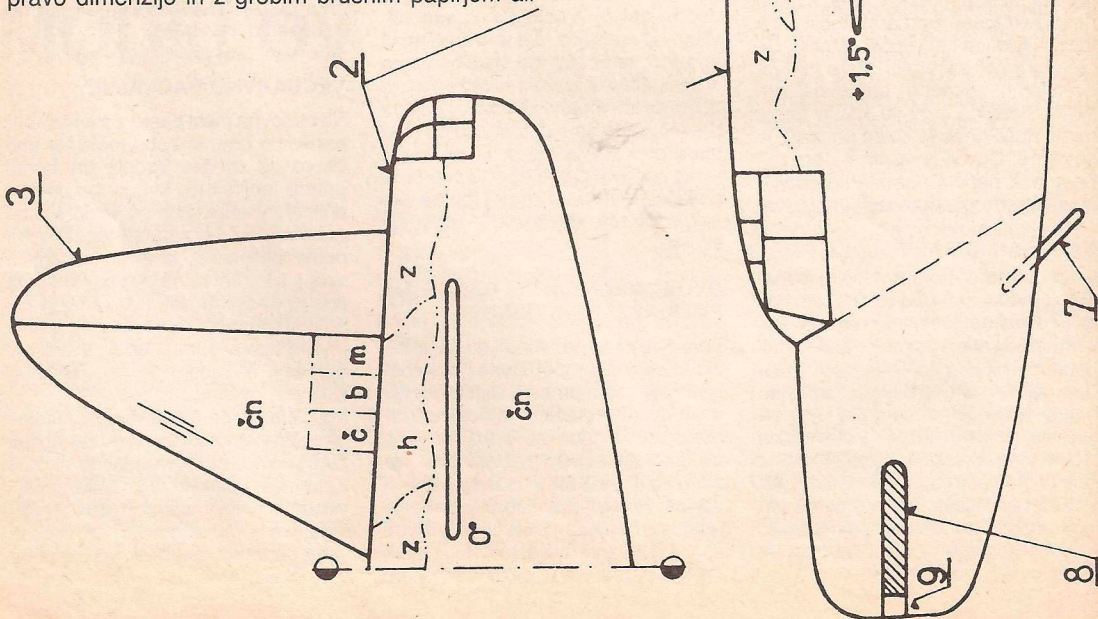
Mlajši modelarji poznate drugo svetovno vojno samo iz filmov, knjig in pripovedovanja starejših. Model gumenjaka britanskega dvomotornega nočnega bombnika Vickers Wellington spominja na junaštva pilotov v Veliki Britaniji, ki so tudi v teh letalih prav v obdobju največje ofenzive nacistične Luftwafe v prvi polovici vojne napadali cilje v okupirani Evropi, pozneje pa tudi v sami Nemčiji.

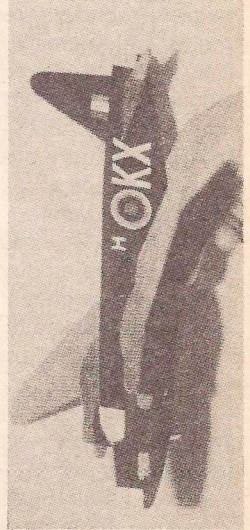
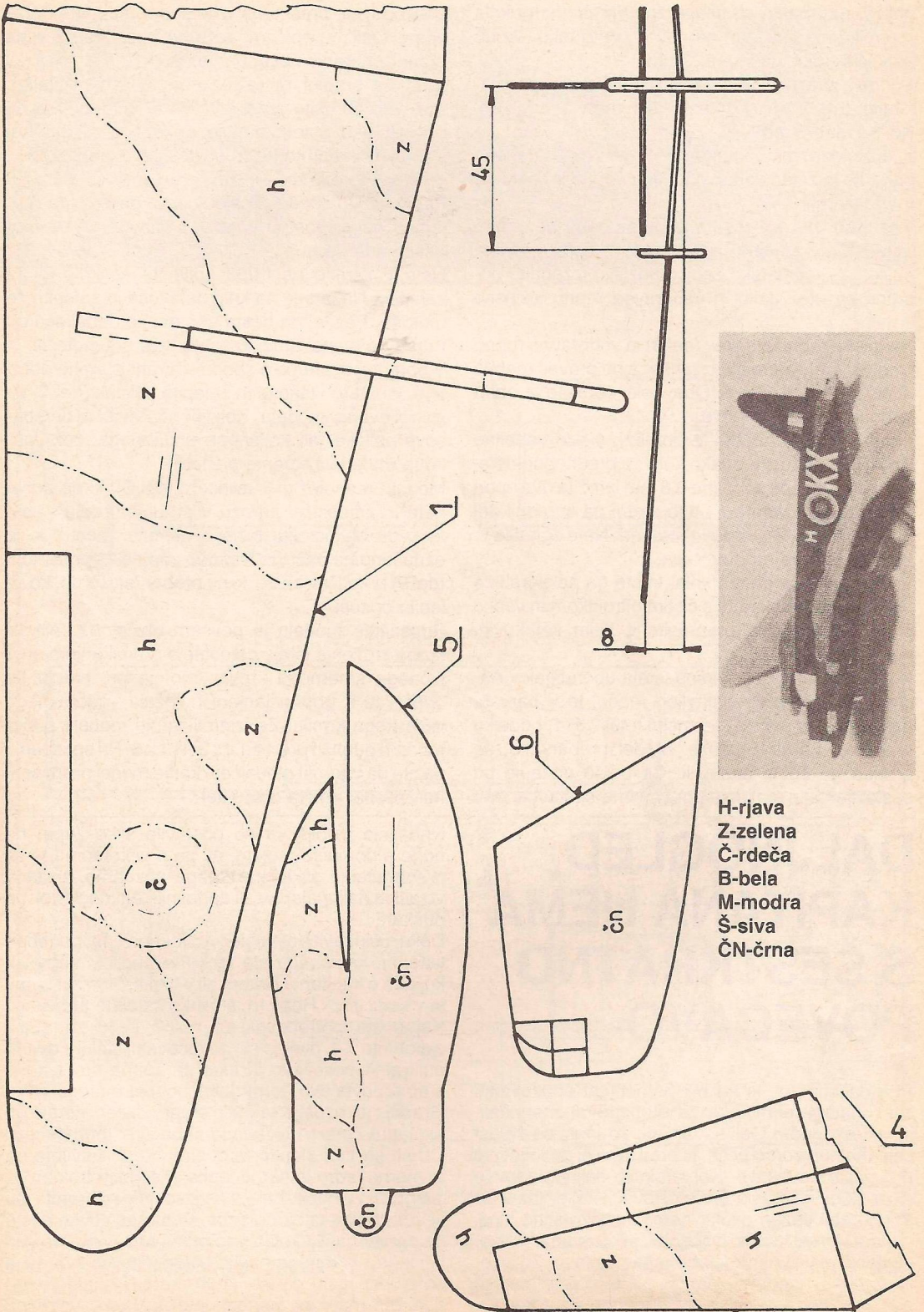
Osnovni tehnični podatki letala: razpon kril 26,2 m, dolžina trupa 18,6 m, teža praznega letala 12.000 kg, največja dovoljena teža obremenjenega letala 16.600 kg, največja hitrost na višini 4.400 m 412 km/h, potovalna hitrost 288 km/h.

Sedaj pa k navodilom za gradnjo. Načrt je izrisan v naravni velikosti, vse neoznačene mere pa so v milimetrih.

Posamezne dele prerišite na trši in debelejši risalni papir ali na tanjši karton in jih pazljivo izrežite. Te šablone položite na balzove deščice ustrezne debeline, kot je navedeno v navodilih. Pri tem pazite na smer letnic lesa, ki smo jih označili tudi na delih na načrtu.

Iz mehke balze debeline 3 mm izrežite tlorisno obliko krila (del 1) z dodatkom od enega do dveh milimetrov na robu. Krilo nato po robu obrusite na pravo dimenzijo in z grobim brusnim papirjem ali





H-rjava
 Z-zelena
 Č-rdeča
 B-bela
 M-modra
 Š-siva
 ČN-črna

obličem za balzo obdelajte zgornjo površino krila v profil, ki je prikazan na načrtu, in to tako, da bo največja debelina krila 2,5 mm.

Spodnjo stran krila obrusite, zgladite in trikrat prelakirajte z redkim čistim lesketajočim se nitrolakom. Ko se dobro posuši, vsako plast laka obrusite z drobnozrnatim smirkovim papirjem. Natančno obrusite in zgladite tudi zgornjo stran krila, nato pa jo prelakirajte.

Tudi trup (del 2) izrežite iz balze debeline 3 mm. Zgladite ga z obeh strani in zbrusite na pravilno obliko. Z modelarsko žagico pazljivo izžagajte odprtine za utež, krilo in vodoravno repno višinsko krmilo.

Navpično repno ploskev (del 3) in vodoravno repno ploskev (del 4) izrežite iz lahke, a ne preveč mehke balze debeline 2 mm. Oba dela obrusite z obeh strani in zaoblite robove.

Motorja (del 5) izrežite iz čim lažje balze debeline 3 mm in ju obrusite enako kot vse predhodne dele. Iz vezane plošče debeline 0,8 mm izrežite dve opori (del 6) in ju nalepite z obeh strani na sprednji del trupa. Očistite vse robove motorja. Nato zgladite in zaoblite še vse robove trupa.

Vse dele letala (razen krila, ki ste ga polakirali že prej) trikrat prelakirajte s čistim nitrolakom in vsako plast laka narahlo prebrusite s finim smirkovim papirjem.

Kot smo omenili, so takšna letala uporabljali v Angliji med vojno. Predstavljen model je v barvah, označenih na načrtu, dejansko letel v 311. oddelku v aviaciji Velike Britanije. Model prebarvajte, še preden ga boste sestavili. Če boste pozneje pri sestavljanju in lepljenju posamezne sestavne dele

poškodovali, praske na izdelanem modelu popravite s tankim čopičem, zato ne pozabite za vsak primer prihraniti nekaj barve.

Krilo na sredini razrežite z ostro tanko žiletko, poševno zbrusite stični ploskvi in krilo zlepite na oporah pod kotom, kot je prikazano na načrtu. Zgoraj na zadnji konec trupa nalepite smerno repno krmilo, v zarezo zadaj na trupu pa potisnite višinsko repno krmilo. Med sušenjem lepila preverjajte vzajemno navpičnost in položaj sestavnih delov modela glede na trup.

Nato v zarezo na trupu potisnite še krilo in ga zalepite. Nazadnje na krilo natakните in zalepite še motorja. Pazite, da bosta oba enako oddaljena od trupa, da boste letalo kasneje lažje uravnotežili.

V sprednji del trupa s spodnje strani izvrtajte odprtino, v katero vtaknite in zalepite količek (del 7) za izstreljevanje modela. Količek napravite iz bambusove paličke (ali kakšnega podobnega, zelo lahkega materiala) premera 2 mm.

Model uravnotežite s svincem (del 8), ki ga potisnete in zalepite v zarezo v prednjem delu trupa, tako da bo položaj težišča ustrezal mestu, ki je označeno na načrtu. Odprtino zaprite z zamaškom (del 9) iz koščka balze, ki ga prebarvajte črno, ko se lepilo posuši.

Spuščanje modela je povsem običajno. Velikost kroga kroženja letala določate s premikanjem navpičnega smernega krmila, motnje pri letenju pa odpravite s popravljanjem položaja vodoravnega višinskega krmila. Za izstreljevanje modela priporočamo gumico prereza 2 x 3 ali 1 x 3. Pri spuščanju pazite na varnost gledalcev, ker je model predvsem na začetku poleta zelo hiter.

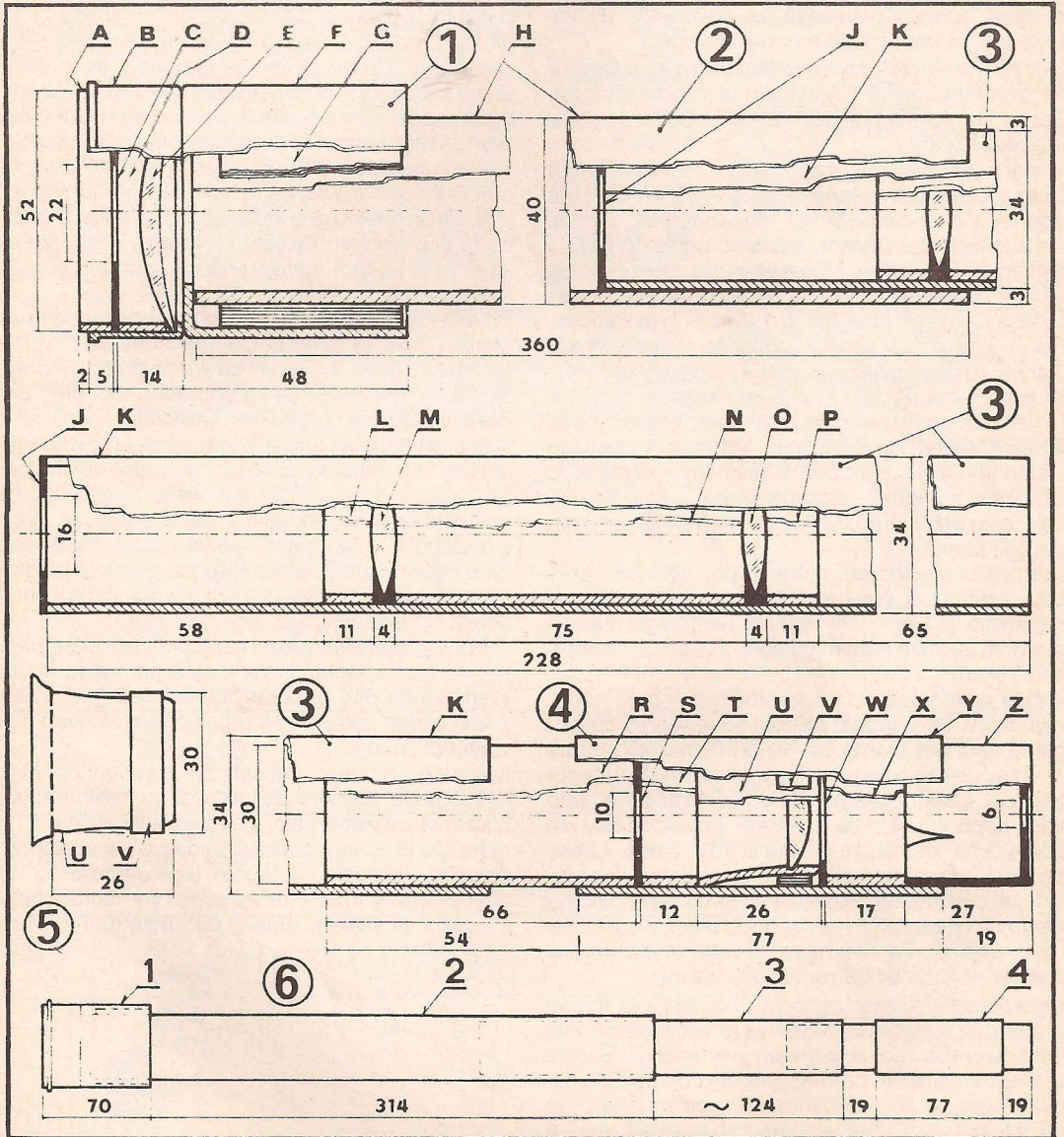
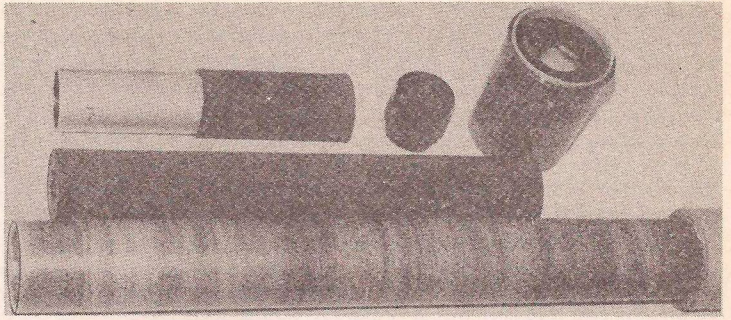
DALJNOGLED KAPITANA NEMA S ŠESTKRATNO POVEČAVO

Prvi daljnogledi, ki so bili namenjeni opazovanju zvezdnatega neba in jih je skonstruiral znani italijanski astronom Galileo Galilei, so imeli na žalost zelo majhno zorno polje, ki prav tako ni dovoljevalo močnejše povečave. Konstrukcijo daljnogledov je sicer izboljšal praški zvezdoslovec Kepler tako, da je uporabil vezan okular namesto razpršilne leče, vendar je imel tudi ta daljnogled svoje pomanjkljivosti. Slika je bila namreč obrnjena na glavo. To sicer ni motilo astronomov, dražilo pa je mornarje, ki so prav tako uporabljali takrat že nepogrešljiva kukala.

Nadaljnje izboljšave so postavile sliko zopet na noge s pomočjo prizem, ali pa s sistemom leč za preobračanje slike, kakršnega poznamo iz starih vojaških daljnogledov ali današnjih daljnogledov pri puškah.

Dokaj učinkovit daljnogled morskega tipa, podoben sistemu, kakršnega ste lahko zasledili v Vernovih knjigah o kapitanju Nemu, ali v filmih Otok zakladov in v seriji Jack Holborn, si lahko izdelate tudi sami. Kaj boste potrebovali za delo? Lečo za očala z dioptrijo +4, dve šolski povečevalni stekli z dvainpolkratno povečavo in lupo za žepne ure s šestkratno povečavo, torej dokaj poceni material.

Gradnja je razdeljena v štiri etape. Začeti morate pri okularju. Zmerna težava je nabava primernih cevi. Lahko jih tudi zlepite iz papirja, ki ga navijete na primerno jedro in hkrati lepíte z lepilnim trakom ali z lepilom za papir. Lahko pa si to delo prihranite, če se dobro ozrete okrog sebe. Primerne cevke boste na primer našli v rolah papirnatih brisač ali v raznih tulcih, na katerih je navito blago. Enako pripravne so aluminijaste cevke, ki jih marsikje najdete kot odpadni material, nenazadnje pa lahko ustrezno



aluminijasto ali jekleno cev kupite v prodajalni z železino. Zelo lahko dostopna in za naš namen tudi zelo

primerna je papirnata cevka, na kateri je navita aluminijasta folija (ali pa polivinil) za gospodinjstvo. Zunanji premer naj bo 34 mm, notranji pa 30 mm.

Za izdelavo okularja cevko razrežite na dva dela. Prvi del naj bo dolg 77 mm, drugi pa 228 mm. Oba dela morata biti odrezana natančno na navedeno dolžino, rez pa mora biti natančno pravokoten na cev. Iz krajšega dela boste izdelali objemko okularja Y, ki jo vidite v delnem prerezu na sliki številka 4.

Sam okular je sestavljen iz urarske lupe (del 4). Objemko lupe skrajšajte po načrtu na sliki številka 5 na višino 26 mm. Odrezan konec zravnajte s pilo tako, da bo natančno pravokoten na os. Če je preostali del večjega premera kot 30 mm, ga zmanjšajte na drugem koncu objemke, ali pa, nasprotno, premer povečajte na navedenih 30 mm tako, da na konec navijete trak tkanine V.

Deli R, T in X so izdelani iz aluminijaste, plastične ali papirnate cevke z zunanjim premerom 30 mm. Tesno se morajo prilegati na cev z notranjim premerom 30 mm!

Sedaj si pripravite dve zaslonki, S in W. Izrežite ju iz trdega papirja in natančno na sredini preluknjajte odprtini. V zaslonki S naj meri odprtina 10 mm, v zaslonki W pa 20 mm. Notranjo površino cevi in zaslonki pobarvajte s črno mat barvo. Cevi okularja smete že sestaviti, ko se barva posuši. V tubus Y potisnite do globine 12 mm cevko R in jo zalepite. Ko se vse dobro posuši, potisnite v komplet zaslonko S, distančnik – prstan T, lupo U, zaslonko W in prstan X. K delu Z se bomo kasneje že vrnili. Iz ostanka papirnate cevi za alufolijo boste izdelali tubus sistema za obračanje. V tubus K potisnite distančno cevko N. Z ene strani nato vstavite lupo M, ki jo drži prstan L, z druge strani pa lupo O, ki jo na mestu drži prstan P. Razmestitev delov je vidna na sliki številka 3.

Pred montažo morate notranje površine cevi prav tako premazati črno ter obdelati premer lup na dimenzijo 30 mm. Na konec nastalega tubusa s tankim lepilnim trakom prilepite zaslonko J z odprtino 16 mm.

Tubus daljnogleda H je preprosta cev brez notranjih delov. Pri ostrenju slike in sestavljanju daljnogleda vanj potiskamo cev K, pri čemer se morata cevi zelo tesno prilegati, hkrati pa ne smete uporabljati sile. Cev tubusa naj bo dovolj kvalitetna, zato vam priporočamo, da poiščete plastično cev za vodovodne instalacije premera 40 x 3 mm. Lahko pa cev K uporabite tudi kot jedro, na katerem boste izdelali cev tubusa. Posujte jo s smukcem, nato pa nanjo navijte cevko – to naj bodo plasti plastificirane papirja. Ta cev mora seveda imeti notranji premer 40 mm, dolga pa naj bo 360 mm.

Leča objektiv (steklo za očala z dioptrijo +4) naj ima premer 52 mm. Če boste dobili le večje steklo, naj vam ga prebrusijo na ustrezen premer, ali pa boste morali na ustrezen premer prirediti objemko objektiv s slike 1. Priporočamo vam, da ne glede na iskanje in trud kljub vsemu uporabite lečo premera 52 mm. Razmestitev delov vidite na sliki 1.

V drugi del objemke F izrežite luknjo premera 30 mm ter objemki B in F zalepite. Trak D, širok

deset milimetrov, odreja oddaljenost zaslonke C pred objektivom. Luknja v zaslonki ima premer 22 mm. Trak A, s katerim pritrđite zaslonko na svoje mesto, je širok 7 mm.

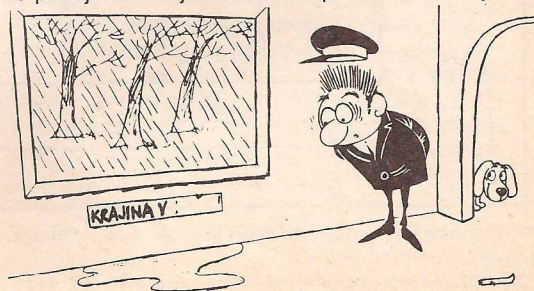
Sedaj morate določiti razmerje med zunanjim premerom cevi H in notranjim premerom objemke F. Če ne boste našli primerne cevke, navijte na cev H tekstilni lepilni trak G (na primer hansaplast) širine 40 mm. Lepilni trak navijajte tako dolgo, dokler ne boste mogli dovolj tesno nasaditi objemke F na povečani premer cevi.

Daljnogled lahko sedaj poskusno sestavite, kot je prikazano na načrtu številka 6. Na tubus 2 tesno potisnite objemko daljnogleda 1, v tubus 3 pa okularno cevko 4. Dela 3 in 4 morata biti med seboj oddaljena 19 mm. Tako sestavljena dela zopet tesno sestavite in poglejte skozi daljnogled. Za prvo grobo nastavitev naj cev 3 gleda iz tubusa 2 kakšnih 124 mm. Usmerite pogled na predmet, oddaljen kakšnih petdeset metrov in izostrite sliko tako, da pomikate cevko 3 naprej in nazaj. Pri tem si zapomnite, da normalno oko vidi celo zorno polje le tedaj, če je oko kakšnih dvajset milimetrov pred okularjem. Tam se tudi nahaja optično izstopno gorišče daljnogleda.

Prosrite prijatelja, naj izmeri oddaljenost očesa od konca cevke, to oddaljenost pa potem prenesite na dimenzije dela Z. To je cevka z nalepljeno zaslonko. V ta namen lahko uporabite tudi plastično dozo, v kateri se nahaja film. Odrežite spodnji del in v dno izvrtajte odprtino 6 mm. V stranicah cevke izrežite še trikotne zarez, tako da boste lažje potiskali del Z v cev Y. Zarez vidite na sliki 4. Kot je razvidno iz slike, mora biti del Z potisnjen tesno k prstanu X. Tisti izmed vas, ki nosite očala, dela Z ne potrebujete in lahko njegovo izdelavo preskočite, vendar si morate določiti »svojo« oddaljenost očesa od okularja.

Če pri opazovanju v zornem polju zagledate nejasen temen oblaček, ki ne izgine niti takrat, kadar premaknete oko na stran, potem nekaj ni v redu z eno izmed zaslonk, ali pa objemke v ceveh niso v isti optični osi.

Nazadnje morate obdelati še zunanjo površino daljnogleda. Starejši daljnogledi so imeli medeninate ali bakrene cevi, pogosto tudi obšite z usnjem. Da bi dosegli podoben videz, z zunanje strani oblepite daljnogled s tapeto (samolepilno ali navadno) barve in videza usnja, ali pa tubus obšijte s polstjo ali skajem. Enako opremite tudi objektiv.



Upori (0,25 W, plastni):

- R1 8,2 kΩ
- R2 220 Ω
- R3 100 Ω
- R4 2,7 kΩ
- R5 8,2 kΩ
- R6 220 Ω
- R7 100 Ω
- R8 ???????
- R9 2,7 kΩ
- R10 8,2 kΩ
- R11 220 Ω
- R12 100 Ω
- R13 2,7 kΩ
- R14 8,2 kΩ
- R15 220 Ω
- R16 100 kΩ
- R17 2,7 kΩ
- R18 8,2 kΩ
- R19 820 Ω

Kondenzatorji (100 V, poliester):

- C1 100 nF
- C2 100 nF
- C3 100 nF
- C4 100 nF
- C5 100 nF
- C6 100 nF
- C7 1 nF

Diode:

- D1 LED 4 mm (Jumbo)
- D2 LED 4 mm (Jumbo)
- D3 LED 4 mm (Jumbo)
- D4 LED 4 mm (Jumbo)
- D5 1N4007
- D6 1N4007
- D7 1N4007
- D8 1N4007
- D9 LED 4 mm (Jumbo)

Transistorji:

- T1 BC 109
- T2 BC 109
- T3 BC 109
- T4 BC 109

Integrirana vezja:

- U1 CD4013
- U2 CD4011
- U3 CD4013
- U4 CD4011
- U5 CD4017

Napajanje integriranih vezij:

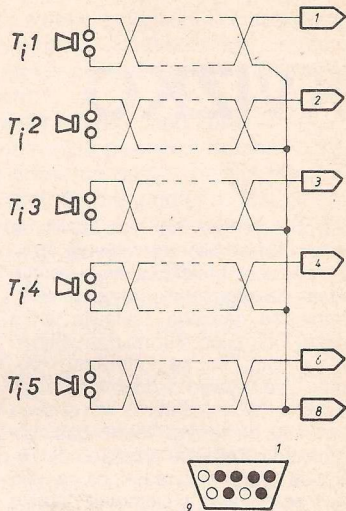
	+5V	0V
CD4011	14	7
CD4013	14	7
CD4014	16	8

Ostalo:

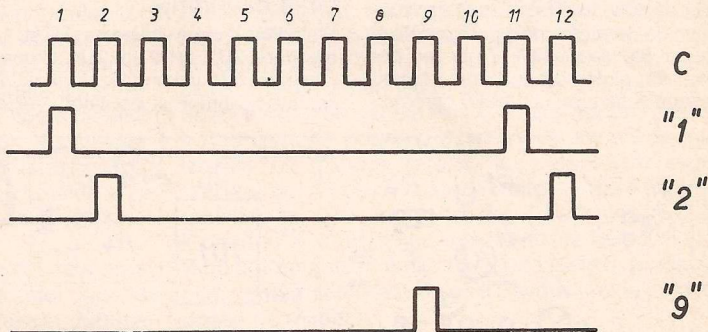
- Ti1/Ti5 vklopna tipka
- K1/K5 mikrofonski konektor, 5-polni
- Up omrežna napetost (220 V/50 Hz)
- Ž1/Ž4 žarnica 220 V/40 W
- A, B, C, D rele PR15/5V
- X1 piezo piskalec (5V)
- (+5V) napajalnik 5V – 200 mA

te celice še dva krmilna vhoda, preko katerih lahko brezpogojno spremenjamo stanje flip-flopa.

Recimo, da tipka ni pritisnjena. Na D vhodu je tedaj visok napetostni nivo. V trenutku, ko se na urnem vhodu pojavi impulz (visok nivo), se stanje D vhoda prenese še v flip-flop celico. Ker pa je celica že postavljena (mirovno stanje, to smo naredili s pomočjo tipke Ti5), se (logično) stanje celice dejansko prav nič ne spremeni. Rekli bi lahko, da se predhodno stanje le obnovi. To obnavljanje pa je v našem primeru zelo pogosto: približno 100 000-krat v sekundi. Delovanje D flip-flopa bi lahko primerjali z delovanjem (kino) kamere. Kamera naredi 48 posnetkov v sekundi. Čas osvetlitve je npr. 1/1000s, samo ta kratek čas je pomemben za to, kaj se bo shranilo na filmu, ves ostali čas, pa naj bodo dogajanja še tako zanimiva, ostane nezabeležen. Obnavljanje vsebine poteka v vseh štirih D flip-flopih, vendar (to je izredno pomembno) ne istočasno (glej sliko št. 2): najprej se obnovi



Slika 3. Računalniška strojna oprema Commodore C64: Ti1/Ti5 vklopna tipka konektor 9-polni moški (Elektrotehna, Ljubljana)



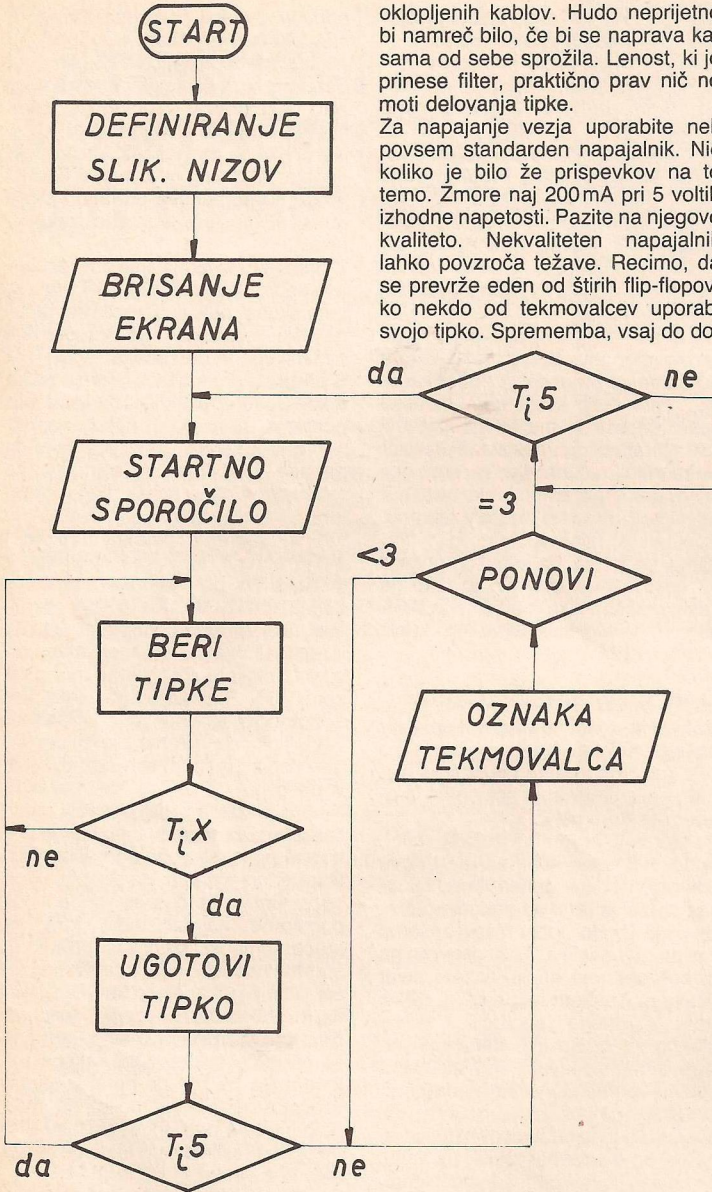
Slika 2. Časovni diagram števca U5

vsebina flip-flopa 1U1 (glede na tipko Ti1), nato se obnovi vsebina celice 2U1, pa v 1U3, ter končno še v 2U3. Na ta način ni možno, da bi se istočasno spremenila vsebina dveh ali več D celic, tudi ne v primeru, če bi, po ne vem kakšnem čudežu, uspelo pritisniti na tipko istočasno dvema ali celo več tekmovalcem. V tistem trenutku, ko se spremeni stanje katerega koli flip-flopa, se preko vrat 1U2 ali 2U2 onemogoči urni vhod števca U5. To pomeni, da od tega trenutka dalje tudi ni več impulzov, ki bi obnavljali stanje D flip-floпов. Njihova vsebina »zamrzne«. Stanje enega flip-flopa se torej razlikuje od ostalih, odpre se ustrezní transistor, s tem pritegne še ustrezní rele, ki s svojim kontaktom sklene močnostni tokokrog žarnice v semaforju. Zagori tudi ustrežna svetleča dioda, vrata 3U4 pa aktivirajo še piezo piskalec. Tega

stanja ne spremeni še tako zavzeto pritiskanje tekmovalcev na tipke. To pa smo želeli: registrirali smo le prvega, ki je pritisnil na tipko.

Ste me dobro razumeli? Če vam to ni uspelo, si vzemite nekaj časa in vse ponovno pretuhtajte. Pred vami je lepa vaja za »treniranje« možganov. Če vam uspe razumeti logiko, se utegnete prav kmalu pridružiti načrtovalcem digitalne elektronike. Sedaj vam tudi ne bo težko razložiti, da s pritiskom na tipko Ti5 preko inverterja 1U4 »nasilno« postavimo (brisemo) vsebino vseh D flip-floпов v začetno, mirovno stanje. Piskalec utihne, ugasne tudi žarnica v semaforju.

Naj navedem še nekaj lastnosti vezja, ki se jih bodo razveselili vsi tisti, ki jih veseli elektronika. In prav to, spoznati delovanje najrazličnejših vezij, je konec koncev glavni namen tega in podobnih prispevkov. Prav dobro se zavzemam, da bo le malokdo



Slika 4. Diagram potekov računalniškega Kvizka

v resnici izdelal tegale Kvizka. Pomembno je torej spoznati idejo, jo razumeti, če bo kdo še kaj realiziral, pa toliko boljše.

Upor R3 in kondenzator C1 rahlo filtrirata spreminjanje signala, ki ga povzročijo napetosti, ki se inducirajo (ujamejo) v relativno dolge žice, ki povezujejo tipko in konektor. Priporočljivo je medsebojno zviti priključni žici. S tem bistveno zmanjšamo »lovilno« površino za moteče napetosti. Včasih si pomagamo celo z uporabo

oklopljenih kablov. Hudo neprijetno bi namreč bilo, če bi se naprava kar sama od sebe sprožila. Lenost, ki jo prinese filter, praktično prav nič ne moti delovanja tipke.

Za napajanje vezja uporabite nek povsem standarden napajalnik. Nič koliko je bilo že prispevkov na to temo. Zmore naj 200 mA pri 5 voltih izhodne napetosti. Pazite na njegovo kvaliteto. Nekvaliteten napajalnik lahko povzroča težave. Recimo, da se prevrže eden od štirih flip-flopov, ko nekdo od tekmovalcev uporabi svojo tipko. Sprememba, vsaj do do-



ločene mere, vpliva na napajalno napetost. Ta se npr. za hip sesede. Posledice so lahko šljapa neugodne: preveže se še sosednji flip-flop ali pa se brišejo kar vsi flip-flopi. Da bi preprečili tovrstne motnje, večemo kondenzator C5 čim bližje napajalnima nožicama integriranega vezja U1. Enako velja za C6 in U3. Kondenzatorja sta kot neka napajalna rezervoarja. Njuna naloga je, da (lokalno) premostita tiste kratke obremenitve napajalnika.

Še nekaj moramo razčistiti. Opazili ste morda, da vezje ne deluje povsem »pošteno«. Če pritisnemo vse

```

1 REM KVIZKO / 10.3.88
5 REM REZERVIRAJ SPOHIN ZA OPIS CRK
10 DIM RAK(3,18)
15 REM OPISIT CRKE
20 R#(0,0)=" AA
30 R#(0,1)=" AAAA
40 R#(0,2)=" AAA AAA
50 R#(0,3)=" AAA AAA
60 R#(0,4)=" AAA AAA
70 R#(0,5)=" AAA AAA
80 R#(0,6)=" AAA AAA
90 R#(0,7)=" AAA AAA
100 R#(0,8)="AAA AAA
110 R#(0,9)="AAA AAA
120 R#(0,10)="AAAAAAAAAAAA
130 R#(0,11)="AAAAAAAAAAAA
140 R#(0,12)="AAAAAAAAAAAA
150 R#(0,13)="AAA AAA
160 R#(0,14)="AAA AAA
170 R#(0,15)="AAA AAA
180 R#(0,16)="AAA AAA
190 R#(0,17)="AAA AAA
200 R#(0,18)="AAA AAA"
210 R#(1,0)="BBBBBBBBBBBBBB
220 R#(1,1)="BBBBBBBBBBBBBB
230 R#(1,2)="BBBBBBBBBBBBBB
240 R#(1,3)="BBB BBB
250 R#(1,4)="BBB BBB
260 R#(1,5)="BBB BBB
270 R#(1,6)="BBB BBB
280 R#(1,7)="BBB BBB
290 R#(1,8)="BBBBBBBBBBBBBB
300 R#(1,9)="BBBBBBBBBBBBBB
310 R#(1,10)="BBBBBBBBBBBBBB
320 R#(1,11)="BBB BBB
330 R#(1,12)="BBB BBB
340 R#(1,13)="BBB BBB
350 R#(1,14)="BBB BBB
360 R#(1,15)="BBB BBB
370 R#(1,16)="BBBBBBBBBBBBBB
380 R#(1,17)="BBBBBBBBBBBBBB
390 R#(1,18)="BBBBBBBBBBBBBB
400 R#(2,0)=" CCCCCCCCCCCC
410 R#(2,1)="CCCCCCCCCCCCCCC
420 R#(2,2)="CCCCCCCCCCCCCCC
430 R#(2,3)="CCC CCC
440 R#(2,4)="CCC CCC
450 R#(2,5)="CCC CCC
460 R#(2,6)="CCC CCC
470 R#(2,7)="CCC CCC
480 R#(2,8)="CCC CCC
490 R#(2,9)="CCC CCC
500 R#(2,10)="CCC CCC
510 R#(2,11)="CCC CCC
520 R#(2,12)="CCC CCC
530 R#(2,13)="CCC CCC
540 R#(2,14)="CCC CCC
550 R#(2,15)="CCC CCC
560 R#(2,16)="CCCCCCCCCCCCCCC
570 R#(2,17)="CCCCCCCCCCCCCCC
580 R#(2,18)=" CCCCCCCCCCCC
590 R#(3,0)="DDDDDDDDDDDDDD
600 R#(3,1)="DDDDDDDDDDDDDD
610 R#(3,2)="DDDDDDDDDDDDDD
620 R#(3,3)="DDD DDD
630 R#(3,4)="UUU UUU
640 R#(3,5)="DDD DDD
650 R#(3,6)="DDD DDD
660 R#(3,7)="DDD DDD
670 R#(3,8)="DDD DDD
680 R#(3,9)="DDD DDD
690 R#(3,10)="DDD DDD
700 R#(3,11)="DDD DDD
710 R#(3,12)="DDD DDD
720 R#(3,13)="DDD DDD
730 R#(3,14)="DDD DDD
740 R#(3,15)="DDD DDD
750 R#(3,16)="DDDDDDDDDDDDDD
760 R#(3,17)="DDDDDDDDDDDDDD
770 R#(3,18)="DDDDDDDDDDDDDD
775 REM BRISI TV EKRAN
780 FOR I=0 TO 25:PRINT NEXT
785 REM IZPISI KVIZKO
790 PRINT " ** ** ** ** ** ** ** ** *
800 PRINT " ** ** ** *
810 PRINT " ** ** ** *
820 PRINT " ** ** ** *
830 PRINT " ** ** ** *
840 PRINT " ** ** ** *
845 REM KRATKO ZBORZI DVIGANJE KVIZKA
850 FOR I=0 TO 11:PRINT NEXT FOR I=0 TO 999:NEXT
855 REM IZPISI ?
860 PRINT "
870 PRINT " *****
880 PRINT " *****
890 PRINT " *****
900 PRINT " *****
910 PRINT " *****
920 PRINT " *****
930 PRINT " *****
940 PRINT " *****
950 PRINT " *****
960 PRINT " *****
970 PRINT " *****
980 PRINT " *****
990 PRINT " **
1000 PRINT " **
1010 FOR I=1 TO 4:PRINT NEXT
1015 REM TEST TIPK
1020 R#PEEK(56320):IF R#127 THEN 1020
1025 REM PONOVI TEST ZA TIPKO BRISANJE
1030 T=0:IF R#111 THEN 1020
1035 REM UGOTOVI PRITISNJENO TIPKO
1040 IF INT((127-R#)/8)=0 THEN T=R#R#R#
1050 IF INT((127-R#)/2)=1 THEN T=2:R#R#
1060 IF INT((127-R#)/2)=1 THEN T=1
1065 REM 3X PONOVI SLEDECO PROCEDURO
1070 FOR I=1 TO 3:PRINT PRINT
1075 REM IZPISI CRKO
1080 FOR J=0 TO 18
1090 PRINT TAB(13);R#(T,J)
1100 NEXT J:PRINT PRINT
1105 REM KRATKO ZBORZI DVIG CRKE
1110 FOR K=0 TO 33:NEXT K
1120 NEXT I
1125 REM STOP IN TEST TIPKE BRISANJE
1130 IF PEEK(56320) < 1 THEN T=2:R#R#
1135 REM VRNI NA "ZACETEK"
1140 GOTO 780

```

READY.

štiri tipke istočasno, bo vedno izbralo le enega tekmovalca, pač odvisno od tega, na katerem izhodu številca U5 je tedaj impulz. Možno je celo, da nekdo svojo tipko sklene trenutek pred vsemi, pa pri tem »zamudi« urni signal. Kvizko bo aktiviral počasnejšega! Toda le brez skrbi! Pogledati moramo, kakšna je verjetnost, da do takšnega primera resnično pride. Omenil sem že, da je otipavanje D flip-flopov relativno hitro: 100 000 v sekundi. Napaka se lahko izvrši znotraj stotinke milisekunde. V lanskem letniku TIMA sem opisal, kako lahko izmerimo reakcijski čas pri človeku. Verjemite mi, da ni takega, ki bi reagiral s časom pod 10 milisekund. Kvizko je torej vsaj tisočkrat hitrejši! Zdrava pamet pove, da smo s Kvizkom nalogo naravnost odlično opravili. (Popolnosti pač ni. Tudi letala padajo, mar ne?) Če bi pa morda le kdo trmoglavil naprej, naj poveže nastop takega koincidenčnega primera s povsem statistično neopredeljivim tokom urnih impulzov oziroma oscilatorja, pa bo pomirjen. Prednost je torej povsem naključna. H gradnji Kvizka bi rad dodal le še to, da bodite pri izdelavi previdni in natančni – zaradi tistih 220 voltov.

Računalniški Kvizko

Računalniki so v mnogih pogledih spremenili reševanje delovnih nalog in elektronika ni prav nobena izjema. V principu je naloga, rešena s pomočjo računalnika, še vedno kar prava elektronika, saj je računalnik sestavljen iz množice integriranih vezij, transistorjev, uporov, pa vendar je razlika v načinu dela. Predpogoj je, da imate primeren računalnik. To pomeni, da je strojno opremo (elektronsko shemo, spajkanje, sestavljanje itd.) izdelal namesto vas nekdo drug. Morda se je zgodovina spet nekako ponovila, tokrat za računalnik. Podoben razvoj je pred tem doživel avtomobil. Kdo med nami ga danes sestavlja v domači garaži, šofira pa ga prav imenitno skoraj vsak?! Podobno bo sčasoma tudi z računalniki. Nekoliko se bo morala še izpopolniti strojna in programska oprema.

Če bi morali nabaviti računalnik, da bi realizirali Kvizka, bi bila prejšnja rešitev mnogo cenejša. V primeru, da računalnik že imate, pa bo naloga izredno hitro rešljiva. Napisati bo potrebno le primeren program ter priključiti na njegov vhod tipke, na katere bodo pritiskali tekmovalci. Semafor z žarnicami pa bo nadomestil kar računalnikov zaslon.

Na sliki št. 3 vidimo, kaj moramo pripraviti za računalniškega Kvizka. Tudi tu upoštevajmo zgornja navo-

dila za izdelavo kabla. Kabel priključimo na vhod za igralno palico.

Priloženi program je napisan v BASIC programskem jeziku za računalnik Commodore C64. Prepričan sem, da vam ga ne bo težko prirediti za Sinclairjevo Mavrico ali kak bolj resen računalnik (Atari). Program bi bil lahko bistveno krajši, če bi npr. slikovne nize nadomestili s podatkovnimi. (To je morda lepa naloga za računalniški krožek.) Tako glavni program sestavlja le kakih 20 odstotkov.

Osnovna ideja je naslednja: Vsak tekmovalec ima tipko, preko katere bo zahteval prednost pri odgovorjanju. Tudi vodji kviza sem namenil tipko, čeprav bi mu lahko namenil tudi tastero računalnika. Televizor ali monitor računalnika je tako bolj svoboden in ga bomo lahko postavili na najbolj primerno mesto v razredu. Računalnik otipava tipke in v trenutku, ko zazna, da je nekdo pritisnil na tipko, izpiše njegovo oznako na zaslon računalnika. Vodja kviza s pritiskom na svojo tipko vrne računalnik v začetni položaj.

Opis programske opreme

Na sliki št. 4 vidimo diagram potekov našega Kvizka. Na ta način lahko zelo nazorno in hitro pojasnimo njegovo delovanje in v splošnem programske opreme.

Po startanju programa najprej definiramo štiri slikovne nize. Z njihovo pomočjo bomo v danem trenutku na zaslon izpisali eno od sledečih črk: A, B, C ali D. Po opisu nizov brišemo zaslon računalnika. To napravimo na najbolj preprost način, a zato stvar deluje na vsakem računalniku. Sledi izpis startnega sporočila. Preko ekrana se izpiše ime današnje naloge, ki mu sledi velik vprašaj. Na ta način »uporabnik« spozna, da je računalnik »pripravljen«, oziroma da otipava tipke tekmovalcev in bo v trenutku, ko bo zaznal pritisk na tipko, na zaslon izpisal odgovarjajočo črko. To črko izpiše drseče trikrat, potem pa se slika umiri.

Računalnik otipava tipke, ki so priključene na vhod 2. Podatek zajamemo s pomočjo PEEK ukaza. Paziti moramo, da je otipavanje tipk oziroma zajemanje podatkov kar se da hitro, torej zanka naj ima čim manj ukazov. Vzrok je natančno isti kot pri hardverski rešitvi. Omeniti moram, da je zajemanje tu bistveno počasnejše, vendar še v meji sprejemljivega. Algoritem, ki ugotavlja, katera od tipk je bila pritisnjena, marsikomu nemara ne bo povsem všeč, ker nekako daje prednost tekmovalcu B. Naključnost, ki jo ima prva rešitev, bi

pridobili z nekaj dodatnimi stavki, tistih 100.000 otipavanj v sekundi pa nikakor ne bi dosegli, pa čeprav bi ta del programa napisali v strojnem jeziku računalnika, ki omogoča najhitrejšo izvajanje programskih akcij. Na srečo se za našega Kvizka vse dogaja še dovolj hitro tudi v BASIC jeziku. Iz primerjave pa lepo vidimo nekaj slabih točk uporabe računalnika.

Z drsenjem in ponavljanjem rezultatov, uporabljen je FOR/NEXT stavek, sem skušal nekoliko popestriti računalniški »semafor«, ga narediti bolj zanimivega in dražječega.

S predznajnim stavkom, izvaja pa se takoj po umiritvi slike na zaslonu, ponovno otipavamo tipke, vendar nas tokrat zanima le stanje tipke, ki pripada vodji kviza. V trenutku, ko računalnik zazna pritisk, se program vrne v začetno zanko, kar se lepo vidi tudi v diagramu potekov. Tu sem s Ti5 označil testiranje tipke vodje kviza, s TiX pa testiranje prav vseh tipk (Ti1, Ti2, Ti3, Ti4 in Ti5).

Program moramo najprej otipkati v računalnik, nato pa zapisati na kaseto ali disketo. Poženemo ga z ukazom RUN. Testiramo ga lahko kar s pomočjo igralne palice. Tekmovalne tipke simuliramo z levo, desno, gor, dol, z gumbom simuliramo tipko vodje kviza.

Nisem prepričan, da je sedaj pravi čas za razna tekmovanja, kjer je potrebno pokazati znanje in spretnost. In zato tudi tvegam, da prispevek ne bo zanimiv. Ta čas so mnogo bolj popularne najrazličnejše igre na srečo: tombole, srečolovi, pa loto in športna napovedi, kjer udeleženec sicer odrine nekaj dinarčkov, torej nekaj minulega dela, v upanju, da tokrat brez napora pride do avta, jadrnice ali milijarde soldov. Oh, kakšna zaboda! Da pridete do nenadejanega tisočaka, je mnogo bolje, da med hojo gledate pod noge. Najhitreje in najbolj zanesljivo pa pridete do bogastva le z delom.

Pa mnogo zabave!

SREČ-
NO
1989!

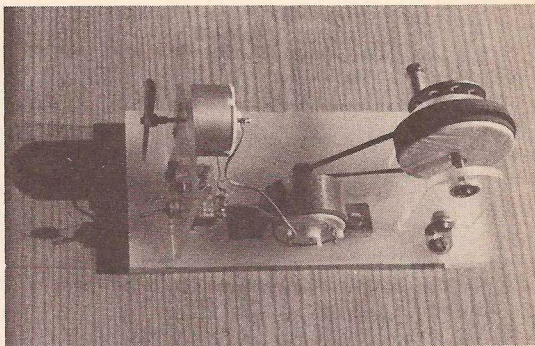
Miloš Macarol

BATERIJSKI ELEKTROMOTOR KOT GENERATOR

Po zaslugi jugoslovanskega izumitelja Nikole Tesle danes ves svet uveljavlja trofazni izmenični tok, ki omogoča prenos električne energije na velike razdalje in s tem tudi izgradnjo velikih elektroenergetskih sistemov. Dodatna prednost trofaznega toka je v oblikovanju vrtilnega elektromagnetnega polja, kar poenostavlja konstrukcijo električnih pogonskih strojev, hkrati pa omogoča tudi priključek vseh konvencionalnih enofaznih naprav.

Najširša aplikacija trofaznega toka seveda ne izključuje nekaterih prednosti, ki jih imajo naprave za istosmerni tok. Znano je, na primer, da imajo kolektorski motorji za istosmerni tok izredno zagonsko moč, zato jih še dandanes uporabljamo za pogon električnih lokomotiv, trolejbusov in tramvajev. Nam, amaterjem, so še zlasti priljubljeni mali baterijski elektromotorji. Ti imajo običajno tropolni rotor s kolektorjem, medtem ko statorsko navitje nadomešča permanentni magnet v obliki obroča. Takšni elektromotorji delujejo izredno ekonomično, zato jih široko uporabljamo za pogon sodobnih tehničnih igrac kot so miniaturne železnice, avtomobili na daljinsko krmiljenje, mali vrtiljaki in žerjavi, otroški šivalni stroji, kasetofoni oz. walkmani, pa tudi baterijski brivniki, električne škarje in podobno.

Največjo tradicijo v gradnji takšnih elektromotorčkov ima pri nas tovarna igrač »Mehanotehnika« v Izoli. Kaže pa pripomniti, da je v proizvodnji baterijskih elektromotorjev na mednarodnem tržišču neverjetno velika konkurenca, ki obsega celo pahljačo – od preprostih izdelkov do izdelkov vrhunskih kvalitete, ki jih lahko zasledimo pri subminiaturnih izvedbah elektromotorjev z reduktorji. Nekateri se lahko kosajo z mehanizmi najpreciznejših ročnih ur, zato se ne smemo čuditi, da prihajajo prav iz Švice. Največ novosti v konstrukciji baterijskih elektromotorjev za povsem specifične namene že dolgo vrsto let prihaja iz Japonske, ki je hkrati najmočnejši izdelovalec, pa tudi porabnik tovrstnih izdelkov. Pri tem seveda ne kaže podcenjevati podobnih proizvodov, ki prihajajo iz drugih azijskih držav kot sta Koreja in Singapur ali celo Formoza. Na prvi pogled so si vsi ti izdelki dokaj podobni, toda ko jih natančneje pregledate, vidite, da se močno razlikujejo v številnih finesah konstrukcije, kar se vse odraža na njihovi kvaliteti. Prav presenetljivo je, koliko je različnih oblik togih in fleksibilnih ležajev, koliko je fines v oblikovanju magneta in magnetnega polja, v velikosti reže med statorjem in rotor-

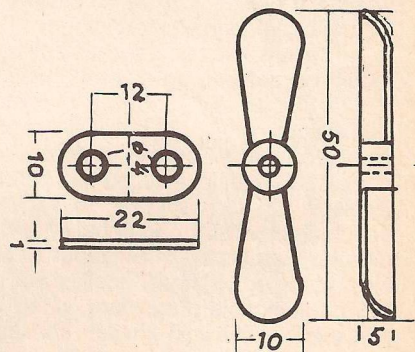
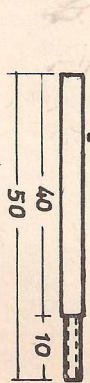
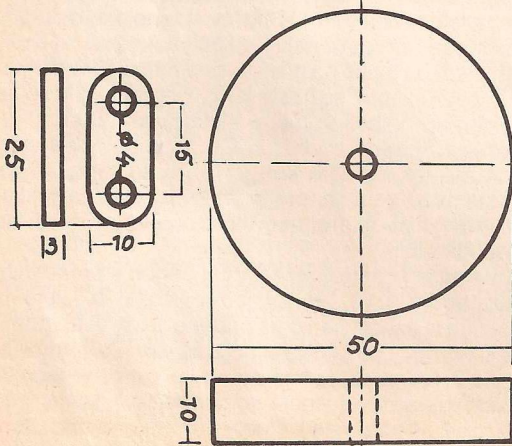
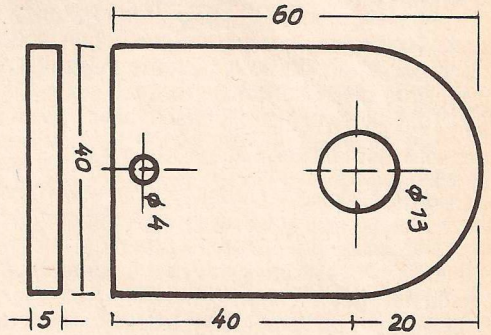
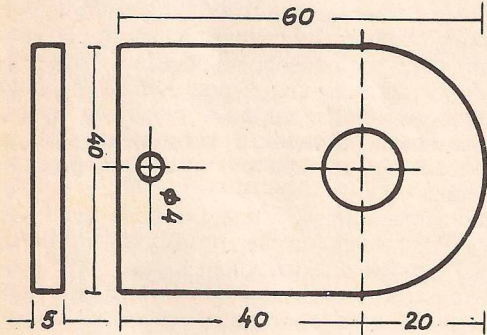
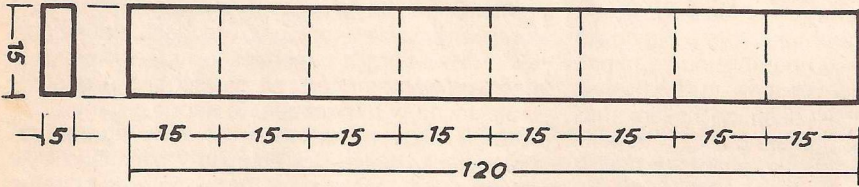
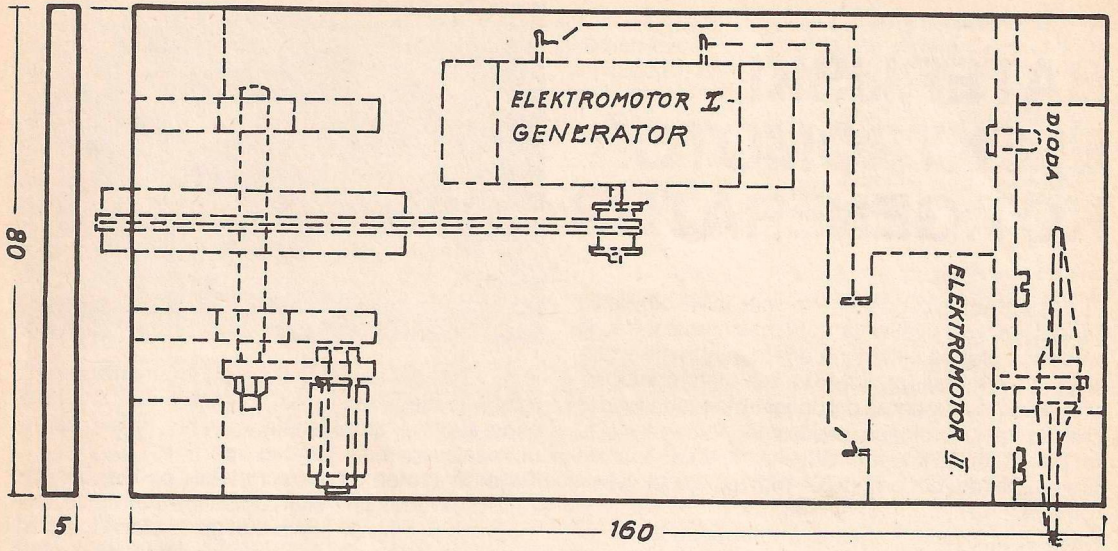


jem, v izvedbi kontaktnih ščetk, v dimenzioniranju rotorja in njegovega navitja. Vsak motor ima določene svojske karakteristike, ki naj bi kar najbolj ustrezale namenu njegove uporabe.

Te je sorazmerno lahko ugotoviti, pa tudi izmeriti, kajti vsak baterijski elektromotor s permanentnim magnetom je hkrati lahko tudi generator. Če s prsti zavrtimo njegovo os, se bo na priključkih obeh kontaktnih ščetk pojavila električna napetost. To je torej univerzalna naprava, ki omogoča pretvarjanje električne energije v mehansko (v tem primeru je naprava elektromotor), ali pa mehanske energije v električno (v tem primeru je naprava generator). Iz tega sledi, da si lahko izdelamo agregat za pretvarjanje mehanske energije v električno in te znova nazaj v mehansko. Za tak agregat potrebujemo dva povsem enaka baterijska elektromotorja z vgrajenim permanentnim magnetom, ki jima z dvema žicama medsebojno povežemo oba priključka. Če zdaj enemu s prsti kar se da hitro zavrtimo os rotorja, se bo v njegovem navitju pojavila električna napetost, ki bo zaradi sklenjenega tokokroga zavrtela rotor in os drugega elektromotorja.

Ta teoretična zamisel je torej praktično izvedljiva, čeprav vrsta elektromotorjev pri takšnem preizkusu docela odpove. Elektromotorji izolske »Mehanotehnike«, ki so sicer zelo močni in trpežni, se pri tem poskusu obnesejo le v svojstvu generatorja, žal pa proizvedena energija ne zadošča za zagon enakega elektromotorja. Zato bo nujno za izdelavo takšnega agregata najti kak bolj ustrezen tuj izdelek. Poskus lahko na prej opisani način opravite kar v trgovini in sami se boste lahko prepričali, da so za ta namen najbolj primerni elektromotorji, ki prihajajo iz azijskega področja. Če si po priloženi skici izdelate tak agregat kot ga vidite na fotografijah, boste na en sam generator lahko vzporedno priključili kar tri ali štiri enake elektromotorje, in vsi se bodo vrteli.

Agregat je konstruiran za ročni pogon s prenosnim razmerjem 1:10. Veliko jermenico si izdelate iz juvidurne palice, nanjo pa nadenete ustrezen gumijasti obroček od dvokolesne zračnice. Za 4-milimetrsko železno os, ki ima na enem koncu vrezan 3-milimetrski navoj za pritrditev ročice, se izplača vgraditi v oba nosilca kroglični ležaj. Ročaj na



pogonski ročici je izdelan iz 4-milimetrskega vijaka, na katerega nadenete po utrditvi z matico še kovinsko cevko in dodatno matico, medtem ko vrh vijaka malce zakovičite, da se matica med vrtenjem ročice ne bi snemala.

Jermenica na osi generatorja naj bo čim manjša. Za jermenico lahko uporabite tudi nazobčano kolesce izrabljenega plinskega vžigalnika, medtem ko za transmisijo uporabite eno od gumic za magnetofone.

Tak agregat je bolj zanimiv, če na os elektromotorja vgradite primeren plastični propeler ali pa okroglo ploščo z mavrično obarvanimi segmenti. Pri tem agregatu ima električni tok povsem dolo-

čeno polariteto, ki je odvisna od smeri vrtenja ročice oziroma rotorja. To pomeni, da lahko s spreminjanjem smeri vrtenja ročice spreminjate tudi smer vrtenja propelerja ali barvne plošče. Če na takšen agregat priključite vzporedno dve svetleči diodi z nasprotno polariteto, bo pri vrtenju v eno smer gorela le ena, pri vrtenju v drugo smer pa le druga. Za vklapljanje različnih porabnikov lahko vgradite eno ali več pretikal.

S takšnim agregatom lahko postopoma napolnite tudi miniaturno akumulatorsko baterijo in z njo kasneje poganjate elektromotor. Tako si lahko na tem principu izdelate makete raznih oblik elektroenergetskih sistemov, ki bodo tudi resnično delovale.

Martin Sever

IZ ZGODOVINE MEROSLOVJA NA SLOVENSKEM

Nekaj splošnega o meroslovju

Meroslovje ali metrologija je veda o merjenju, ki se ukvarja z merami in merskimi enotami.

Raziskuje in uveljavlja nove, vedno točnejše merilne metode in pripravlja vedno modernejše in zanesljivejše merilne pripomočke.

Pravilno in točno merjenje vpliva na kvaliteto vseh vrst izdelkov, uslug in sploh vsega življenja družbe. V vseh razvitih deželah delujejo zato državni meroslovni uradi, ki uživajo vso podporo države.

Pri nas ureja meroslovje Zvezni zavod za mere in plemenite kovine s sedežem v Beogradu.

Kako velik pomen ima v življenju neke države pravilna uporaba mer in merskih enot, smo lahko spoznali ob zadnjem mednarodnem dogovoru o sprejemu enotnih mer in merskih enot, h kateremu je pristopila tudi Jugoslavija. Pri nas je to pomenilo prehod od konjskih sil na kilovate, od tež na maso, od kilopondov na njutne, od atmosfer na bare in paskale in podobne manjše spremembe. Povprečen državljan pa si težko predstavlja, kakšne spremembe so bile to, recimo, za Združene države Amerike, kjer so prešli od col na milimetre, od milj na kilometre, od fitov na metre, itd., skratka kompletni merski sistem so iz ekonomskih razlogov zamenjali ter ga poenotili z Evropo in ostalim svetom.

Kakšna sprememba je bila to, pa bo takoj jasno, če navedemo, da je po podatkih, s katerimi razpolagamo, Amerika imela s prehodom na novi merski sistem tako velike stroške, kot jo je stala udeležba

v drugi svetovni vojni. To pa je nepredstavljivo veliko denarja.

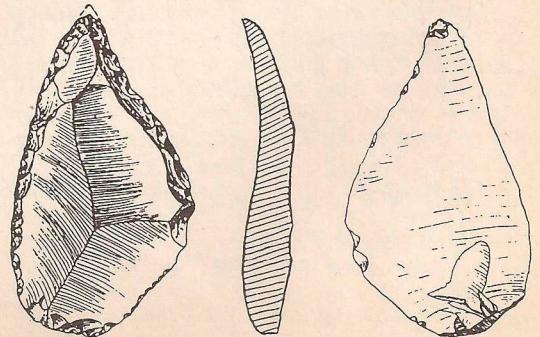
Pri nas na Slovenskem ima meroslovje zelo bogato preteklost in tradicijo. Lahko bi trdili, da je na našem ozemlju organizirana meroslovna služba že več kot dvesto let, točneje 212 let, vse od takrat, ko je avstrijska cesarica Marija Terezija leta 1777 uveljavila prvi meroslovni zakonik, ki je veljal tudi za vse naše kraje. Mislimo, da je prav, če opišemo vsaj del te naše zgodovine, ki je tudi del naše tehnične kulture in narodne identitete.

Meroslovje v prazgodovini

V prazgodovini je bil tempo razvoja človeka veliko veliko počasnejši kot pri človeku moderne dobe.

Težišče razvoja v prazgodovini je bilo na uporabi človeškega dela. Ko je človek že znal z orodjem in orožjem popraviti slabosti, ki jih je imelo njegovo telo v primerjavi z velikimi zvermi okrog njega, je bil po svojem načinu preživljanja z lovom in nabiranjem naravnih sadežev še vedno predvsem del živalskega sveta.

Začetek pravega človekovega dela je bilo pridobivanje tistega, česar ni bilo najti v naravi. Njegov razvoj je bil na prvi stopnji dokončan šele tedaj, ko se je naučil in usposobil obvladati naravo v taki meri, da je sam skrbel za svoje preživljanje, bodisi z nomadsko živinorejo, bodisi s prvimi oblikami poljedelstva. In ta človekova dejavnost je bila prav



Slika 1. Pestnjak iz paleolitika. Najden je bil pri vasi Blatni vrh pri Marofu nad Jurkloštrom.

gotovo povezana s takimi ali drugačnimi merjenji. Med prvim najdenim človekovim orodjem je najznačilnejši »peštnjak«. To je na eni strani zaobljen, na drugi strani pa priroten kamen, ki ga je človek držal ob uporabi neposredno v roki. Primer takega peštnjaka je na sliki 1.

Ob takih kamnih seveda ne moremo govoriti o merjenjih. Prav lahko pa sklepamo na dvoje. Predvsem na to, da je človek svoje prvo kamnito orodje izdelal po meri svoje roke in da ga je zato med izdelavo večkrat z roko »pomeril« in »potežkal«, predno je začel delati z njim. Drugo pa je, da je človek kamen pred izdelavo orodja tudi na določen način preizkusil, če je zadosti trd in zadosti žilav. Dokaz, da so taka naša razmišljanja pravilna, vidimo v tem, da so vsi najdeni »peštnjaki« približno enakih dimenzij in da so vsi izdelani iz več ali manj enakih kamenin.

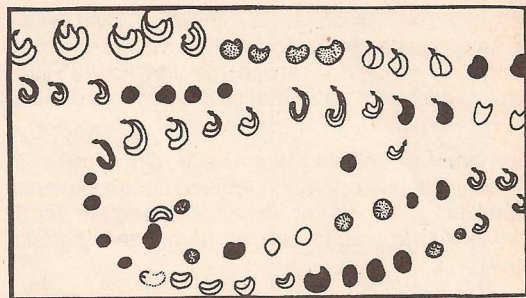
Prve merske enote

Osnovne vrednosti, ki jih je človek skušal že v prazgodovini določati z merjenji, so bile dolžina, čas in teža oziroma masa. Prve dolžinske mere so bile posnete po delih človeškega telesa in po njegovih zmogljivostih.

Dolžine so zato merili s palci, pednji, komolci, sežnji, koraki itd., večje razdalje pa z dnevi hoje. Že v prazgodovini je bilo dolžinsko merjenje osnova za zavarovanje zemljiške posesti.

V severni Italiji je bil najden tak krajevni načrt zemljišča, ki je prikazan na sliki 2. Načrt je vrezan na zglajeno kamnito površino. Nastal je v bronasti dobi med leti 1600 in 1400 pred našim štetjem. Predstavlja potoke, namakalne kanale in poti. Krogi s pikami pomenijo vodnjake, štirioglate polja z enakomerno razvrščenimi pikami pa verjetno predstavljajo zasajene površine.

Med najdenimi prazgodovinskimi predmeti je tudi približno 30000 let star kos kosti, na katerega je vrezan lunin koledar (slika 3).

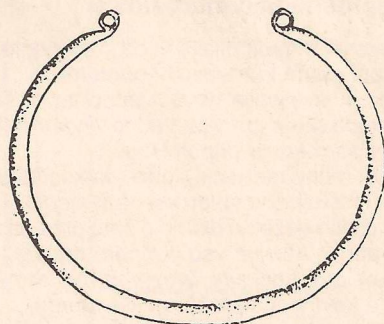


Slika 3. Lunin koledar na prazgodovinski najdbi.

Stara kultura Majev je uporabila za štetje časa človeško telo. Maji so razdelili dan na 20 ur, vsaka ura je bila razdeljena na 72 minut in minuta na 72 sekund. Rezultat te razdelitve je bil ta, da je najmanjša enota časa približno ustrezala pulzu človeškega srca.

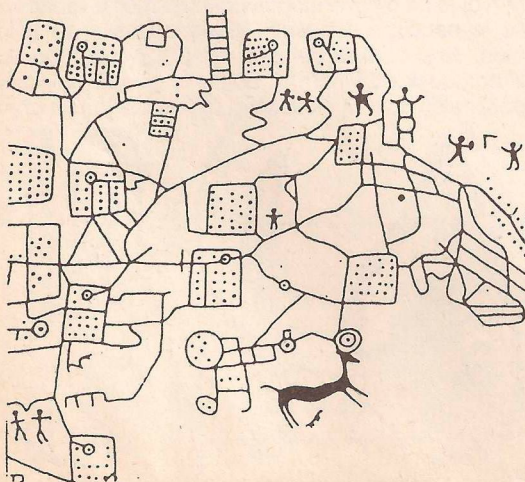
Naš sistem delitve časa izvira od Babiloncev. Takrat je bila najmanjša enota minuta. Šele astronomi v 15. stoletju so razdelili minuto na 60 »sekundarnih minut«, od česar izvira tudi sedanjí izraz za sekundo.

Že v kameni dobi, še bolj pa seveda v bronasti dobi, je bila razvita trgovina na znatne razdalje. To vemo zato, ker so našli določene predmete na krajih, kjer material, iz katerega so bili predmeti izdelani, ni bil znan.

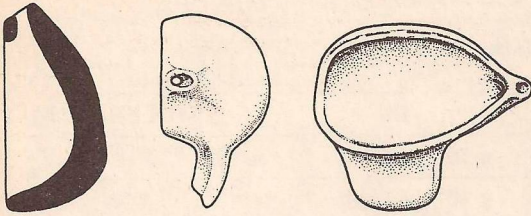


Slika 4. Utežni predmet iz bronaste dobe.

Trgovina je prav gotovo zahtevala merjenje volumna oziroma mase dobrin, ki so jih menjavali. Take mere niso ohranjene, našli pa so utežne mere, kot je okrasni predmet (ovratnica) iz bronaste dobe (približno 2000 do 1200 let pred našim štetjem), izkopan v južni Avstriji. Avstrijski meroslovci in arheologi so ugotovili, da je predmet služil kot utežna mera, kot plačilno sredstvo in kot okrasni predmet (slika 4). Danes vemo, da so pri trgovanju uporabljali kot menjalno vrednost tudi kose brona. Izredno zanimiva in dragocena najdba s tem v zvezi je lončena zajemalka iz halštatske železne dobe. Najdena je bila v Mostu na Soči v delavnici, kjer so predelovali kovine in je služila za vlivanje brona (slika 5). Lahko predvidevamo, da je zajemalka služila tudi kot mera, čeprav za to nimamo nobenih



Slika 2. Načrt zemljišč iz bronaste dobe.



Slika 5. Lončena zajemalka za ulivanje bron iz Halštatske dobe, najdena pri Mostu na Soči.

formalnih dokazov. Sicer pa načinu merjenja pri današnjih zaostalih plemenih na raznih koncih sveta kažejo na to, kakšni so bili verjetno prvi začetki meroslovja v davni. Med najprimitivnejšimi plemeni centralne Afrike je še do nedavnega sicer skromna menjalna trgovina zahtevala za mero volurna samo polovico srednje velike lupine kokosovega oreha. Ta mera je ustrezala približno enemu litru. V vzhodni Afriki prodajajo žito na košare, ki so večje in manjše. Dražja žita imajo

v manjših košarah, za cenejša pa uporabljajo večje. S tem vnašajo v merjenje tudi komponento vrednosti določene dobrine. Mnoga zaostala plemena merijo težo ali maso še z ramo, kar pomeni, koliko tovora lahko človek nese na eni rami. Z dvema ramenoma razumejo dvojno težo in tako dalje. Mnoga odmaknjena plemena še danes merijo razdaljo na zelo svojevrstne načine in s čisto posebnimi enotami. Na Borneu je mera oddaljenosti »kokodakanje kokoši«, kar pomeni, kako daleč se tako kokodakanje sliši. V nekaterih predelih Indije je taka mera mukanje krave.

Najneavadnejša je prav gotovo enota oddaljenosti v Tibetu: to je »posoda čaja daleč«. To razdaljo prehodi človek, ki nosi s seboj posodo vrelega čaja do tja, kjer je čaj primeren za pitje. Po ugotovitvah neke odprave na Mount Everest je razdalja posode čaja nekaj krajša od treh kilometrov. Vse to so primeri, kako je tudi pri najprimitivnejših družbenih skupnostih merjenje potrebno, četudi je podvrženo klimatskim, atmosferskim, človeško subjektivnim in mnogim drugim dejavnikom.

Matej Pavlič

MALI TIMOV ELEKTROTEHNIČNI PRIROČNIK – 4

Če pogledamo katero koli shemo elektronske naprave, vidimo v njej **upore**. Brez njih enostavno ne gre. Kot sestavni del električnih krogov predstavljajo ohmsko (aktivno ali delovno) upornost določene vrednosti, ki se glede na zunanje pogoje spreminja le v mejah tolerance. **Toleranca** je dovoljeno dostopanje od nazivne vrednosti upornosti upora, ki jo izrazimo v odstotkih (procentih) nazivne vrednosti, istočasno pa pomeni tudi merilo točnosti izdelave elementa. Odvisno od vrste uporov se tolerance gibljejo od $\pm 0,5\%$ do $\pm 20\%$ nazivne vrednosti. Upori nimajo poljubnih vrednosti, pač pa so le-te določene po posebnih lestvicah tako, da v vsaki dekadi obstaja 6, 12, 24, 48, 96 ali 192 različnih vrednosti. Standardizirala jih je International Electrotechnical Commission in se zato imenujejo **IEC lestvice**: E6, E12, E24, E48, E96 in E192. Od njihove oznake je odvisna toleranca upornosti uporov. Lestvica E12, ki se jo največ uporablja, ima $\pm 10\%$ tolerance, v posamezni dekadi (npr. do $100\ \Omega$ – $1000\ \Omega$) pa ima dvanajst različnih vrednosti: $100\ \Omega$, $120\ \Omega$, $150\ \Omega$, $180\ \Omega$, $220\ \Omega$, $270\ \Omega$, $330\ \Omega$, $390\ \Omega$, $470\ \Omega$, $560\ \Omega$, $680\ \Omega$ in $820\ \Omega$. Uporu z oznako $270\ \Omega$ iz lestvice E12, ki ima torej $\pm 10\%$ tolerance, se lahko upornost giblje med $243\ \Omega$ in $297\ \Omega$. Bistvo Renardovih ali IEC lestvic je v tem, da se sosedni nazivni vrednosti uporov razlikujeta za dvojno vrednost tolerance, pri čemer se dobljene vrednosti zaokrožijo na cela števila.

Nazivne vrednosti uporov se izražajo v **ohmih (izg. omih)** Ω , upornost R pa sicer predstavlja razmerje med napetostjo U na uporu in tokom I skozenj. Upore večjih vrednosti označujemo s **kiloohmi** ($k\Omega$) in **megaohmi** ($M\Omega$), kjer je

$$1k\Omega = 1000\Omega$$

$$1M\Omega = 1000k\Omega = 1000000\Omega$$

Če poleg vrednosti ni oznake, gre za ohme ($270 = 270\ \Omega$), če je napisan E, gre prav tako za ohme ($4E7 = 4\ \Omega 7 = 4,7\ \Omega$ in $E1 = 0,1\ \Omega$), če je napisan k, gre za kiloohme ($2k7 = 2,7k\ \Omega = 2700\ \Omega$), če pa je napisan le M, gre za megaohme ($3M3 = 3,3M = 3,3M\ \Omega = 3300k\ \Omega = 3.3000000\ \Omega$). Ker je pisanje vrednosti na upore tehnično zahtevno, bilo pa bi tudi zelo nečitljivo, je v uporabi standardiziran **barvni ključ** za določanje upornosti uporov. Sistem s tremi barvnimi prstani se uporablja v glavnem za upore z večjimi tolerancami ($\pm 20\%$), sistem s štirimi prstani za upore s toleranco $\pm 10\%$, sistem s petimi barvnimi obročki pa za upore večjih točnosti (in s tem seveda tudi manjših toleranc). Pomen posameznih prstanov je viden v tabeli. Če imamo upor v tremi obročki barv: rdeča – vijolična – zelena, to pomeni, da gre za upornost $2,7M\Omega$. Prvi in drugi prstan namreč povešta številčno vrednost, tretji prstan pa je faktor množenja oziroma število ničel, ki jih moramo dodati ciframa. Ker četrtega prstana ni, gre za toleranco $\pm 20\%$. Oglejmo si še en primer: zelena – modra – zlata – zlata. Barve pomenijo: $5 - 6 - x0,1 - \pm 5\%$, gre pa za upor $65,0,1 = 5,6\ \Omega$ s toleranco $\pm 5\%$.

Tabelo je najbolje nekajkrat povečati in prefotokopirati, nato pa nalepiti na karton ter pobarvati posamezne vrstice z ustreznimi barvami. Posušeno preglednico je treba le še prelakirati ali zaščititi s Plastiak sprejem ter obesiti na steno nad delovno mizo.

	BCD			BCDE		ABCDE	
BARVA	A	B	C	D	E (TOLERANCA)		
ČRNA	0	0	0	$\times 10^0$ ($\times 1\Omega$)	–		
RJAVA	1	1	1	$\times 10^1$ ($\times 10\Omega$)	$\pm 1\%$		
RDEČA	2	2	2	$\times 10^2$ ($\times 100\Omega$)	$\pm 2\%$		
ORANŽNA	3	3	3	$\times 10^3$ ($\times 1\text{ k}\Omega$)	–		
RUMENA	4	4	4	$\times 10^4$ ($\times 10\text{ k}\Omega$)	–		
ZELENA	5	5	5	$\times 10^5$ ($\times 100\text{ k}\Omega$)	$\pm 0,5\%$		
MODRA	6	6	6	$\times 10^6$ ($\times 1\text{ M}\Omega$)	$\pm 0,25\%$		
VIJOLIČNA	7	7	7	–	$\pm 0,1\%$		
SIVA	8	8	8	–	$\pm 0,05\%$		
BELA	9	9	9	–	–		
ZLATA	–	–	–	$\times 10^{-1}$ ($\times 0,1\Omega$)	$\pm 5\%$		
SREBRNA	–	–	–	$\times 10^{-2}$ ($\times 0,01\Omega$)	$\pm 10\%$		
NI BARVE	–	–	–	–	$\pm 20\%$		

Matej Pavlič

ELEKTRONSKI KANARČEK

Elektronski kanarček je med ljubitelji elektronike zelo znana in razširjena naprava, ki s cikličnim ponavljanjem daljših in krajših tonskih impulzov proizvaja zvok, podoben kanarčkovemu petju. Sheme za izdelavo vezja so zelo različne, uporabljeni so vedno drugačni elementi – od tranzistorjev do integriranih vezij, vsem pa so skupni trije astabilni multivibratorji, ki imitirajo žvižganje.

Naša shema na sliki 1 spada med klasične, uporabili pa bomo sedem tranzistorjev. Glede na to, da ti elementi niso poceni, bo marsikoga že ob pogledu na shemo minilo, da bi delal elektronskega kanarčka. No, stvar ni tako kritična. To shemo smo namreč izbrali zato, ker v njej lahko uporabite skoraj katere koli tranzistorje. Verjetno jih imate doma nekaj, za katere ne veste oznak. Prekontrolirajte le tip (NPN ali PNP) in že jih lahko uporabite. Tudi v trgovinah je včasih mogoče dobiti kakšne poceni tranzistorje, ki bodo ustrezali našim potrebam.

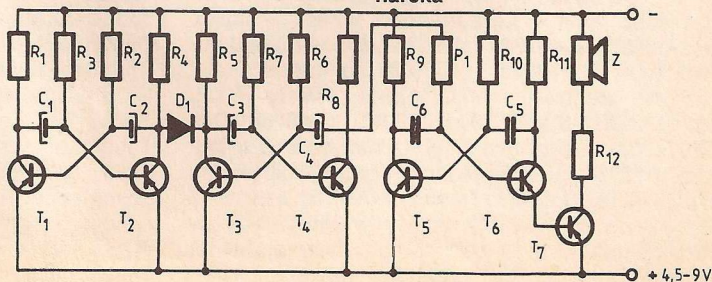
Delovanje vezja

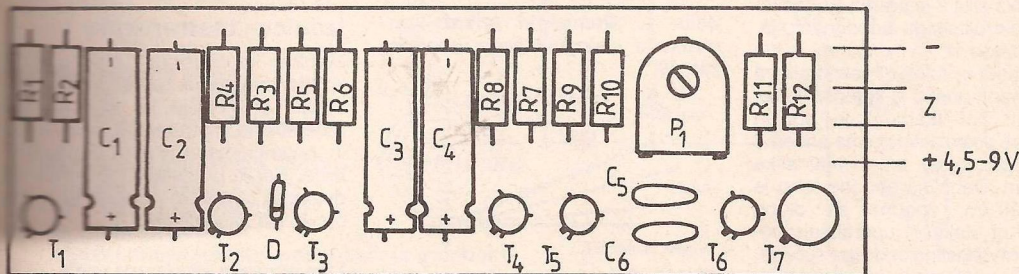
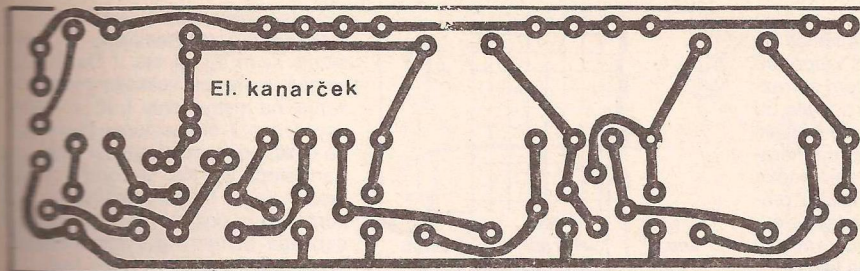
Tranzistorja T_5 in T_6 , ki generirata ton frekvence okrog 1 kHz, skupaj z elementi C_5 , C_6 , R_{10} in P_1 sestavljata prvega od zgoraj omenjenih treh astabilnih multivibratorjev. S trimerpotencijometrom P_1 lahko v širših mejah po želji spreminjamo frekvenco osnovnega tona. Tranzistorja T_3 in T_4 predstavljata drugi multivibrator. Ta modulira signal prvega in daje napestostne impulze frekvence 3 do 6 Hz, odvisno od izhodne napetosti tretjega multivibratorja. Sestavljata ga tranzistorja T_1 in T_2 . Glede na napetost na kolektorju T_2 dioda D_1 enkrat prevaja, drugič pa zapira. To se odraža na drugem multivibratorju, ki se mu zato spreminja frekvenca osciliranja. Tretji multivibrator pa skrbi za ciklično ponavljanje opisanega poteka. Na koncu dobljeni signal ojačimo s tranzistorjem T_1 in ga reproduciramo v zvočniku.

Gradnja

Elektronskega kanarčka sestavimo na ploščici tiskanega vezja, ki jo v naravni velikosti prikazuje slika 2. Pri spajkamo najprej upore, trimerpotencijometer P_1 , in kondenzatorje, nato pa še diodo D_1 in tranzistorje T_1 – T_7 . Kot smo že rekli, je mogoče uporabiti katero koli diodo – germanijovo ali silicijovo (npr.: AA 110, AA 111, AA 112, AA 120, AA 130, BA 511, BA 513, 1N914, 1N4148, ...) in kateri koli tranzistor PNP tipa (npr.: AC 151, AC 530, AC 540, AC 541, AC 542, AC 550 do AC 556, BC 157, BC 158, BC 159, BC 177, BC 178, BC 212, BC 213, BC 214, ... za T_1 do T_6 in AC 180, AC 550 do AC 556, BC 161, BC 287, BC 360, ... za T_7). Če ima kdo več NPN tranzistorjev, potem lahko izbira med AC 115, AC 172, BC 107, BC 108, BC 109, BC 182, BC 183,

Slika 1: Shema elektronskega kanarčka





BC 184, ... za T₁ do T₆, in med AC 181, AC 187, BC 141, BC 286, ... za T₇, vendar pa mora pri tem na ploščici obrniti diodo D₁, elektrolitske kondenzatorje C₁-C₄ in napajalna priključka. Kjer je za PNP tranzistorje (kot v originalnem načrtu) pri diodi D₁ katoda, mora biti pri NPN tranzistorjih anoda, mora biti pri PNP tranzistorjih pozitivni poli elektrolitskih kondenzatorjev, morajo biti sedaj negativni, in kjer je bil prej plus pol napajanja, mora biti sedaj minus pol. Ko so vsi elementi prispajkani, dobijemo ploščico še enkrat primerjamo s tisto na sliki 3, nato pa lahko priključimo zvočnik in baterijo. Zvočnik je lahko večji, uporaben pa je tudi tisti iz telefonske slušalke. Odvisno od tega, ali boste kanarčka uporabili kot zvonec, signal za pošto v nabiralniku, pozivnik, igračo, alarmno napravo ali kaj drugega, morate narediti še primerno ohišje, ki je lahko iz lesa, plastike ali pločevine. Opisane vezja bodo posebno veseli tisti, ki radi eksperimentirajo. Tu je možnost z zamenjavo uporov in kondenzatorjev res veliko in pri vsaki bo zvok nekoliko drugačen.

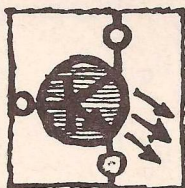
Material

R₁, R₄, R₉, R₁₁ - 4,7kΩ
 R₅, R₆, R₈ - 1kΩ R₂, R₃ - 100kΩ
 R₇ - 15kΩ R₁₀ - 22kΩ
 R₁₂ - 33-56Ω
 P₁ - 2,5kΩ/trimer
 C₁, C₂ - 22μF/10V
 C₃, C₄ - 47μF/10V
 C₅, C₆ - 47μF
 T₁, T₆ - glej tekst
 T₇ - glej tekst
 D₁ - glej tekst
 B - baterija 4,5-9V
 Z - zvočnik 8Ω/0,25W

Slika 2: Tiskano vezje elektronskega kanarčka v merilu 1:1

Slika 3: Montažna shema elektronskega kanarčka v merilu 1:1

elektronika



Matej Pavlič

MERILNIK KAPACITIVNOSTI ELEKTROLITSKIH KONDENZATORJEV

V prejšnji številki Tima objavljeni merilnik kapacitivnosti je uporabljen le za folijske in keramične kondenzatorje, elektrolitskih pa z njim ne moremo meriti. Delujejo namreč na popolnoma drugačen način. Kovinski plašč predstavlja anodo, drugi del pa je raztopina elektrolita. Izolacijski sloj, imenovan dielektrik, je iz plasti oksida, ki nastaja na kovinski podlagi med formiranjem. Ta sloj, ki je debel le 0,5 do 5 μm, ima zelo veliko rela-

MERILNI
INSTRUMENTI ZA
MLADE
ELEKTRONIKE
- 12.

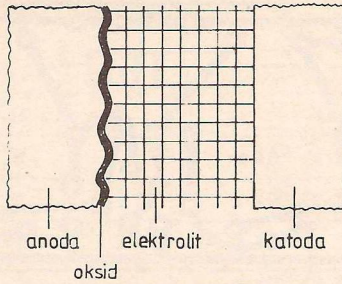
tivno dielektričnost, zaradi česar lahko dosežemo velike kapacitivnosti na enoto volumna. Na sliki 1 je shematsko prikazana konstrukcija elektrolitskega kondenzatorja. Anoda je običajno hrupava, da bi bila njena površina čimvečja. Drugi pol pa je spojen z raztopino elektrolita preko še ene kovinske plasti, ki jo imenujemo katoda. Oksidna plast na anodi sestavlja zaporno plast, ki deluje na principu ventila: ko je elektrolit

napram anodi negativen, teče zelo majhen tok, pri obrtni polariteti pa je ta tok precej večji. Ob katodi se začne nabirati oksid. Pri tem se razvija precejšnja toplota, ki pripelje do prebitja. Ker pa imajo elektrolitski kondenzatorji sposobnost regeneracije, se v primeru prebitja zaradi toka in prisotnosti toplote na mestu preboja tvori nov oksid. Za izdelavo elektrolitskih kondenzatorjev uporabljajo aluminij in tantal, včasih pa tudi niobij in titan. Na sliki 2 je prerez aluminijevega elektrolitskega kondenzatorja, ki je narejen iz štirih, skupaj zvitih plasti anodne folije, z elektrolitom prepojenega nosila in katodne folije. Negativni pol (katoda) je spojen z ohišjem, do pozitivnega pa pridemo preko žice, ki ne sme imeti stika z ohišjem. Debelina anodne folije je okrog 90 μm , anodne pa okrog 50 μm . Kot elektrolit uporabljajo boraks, borovo kislino in druge spojine, zmešane z glikolom in glicerinom. V trgovinah je mogoče dobiti kondenzatorje z nominalnimi kapacitivnostmi od 0,22 μF do 500, pa tudi 1000 in celo 10000 μF , narejeni pa so za napetosti 3V, 6,3V, 10V, 25V, 35V, 50V, 63V, 100V, 160V, 250V, 350V, 450V, 630V in 1000V.

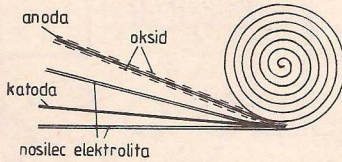
V zadnjem času so zaradi potreb miniaturizacije, boljše kvalitete in velikih kapacitivnosti pri majhnih nazivnih napetostih, začeli izdelovati t.i. **tantalske kondenzatorje**, ki so prav tako lahko iz folije, lahko pa so tudi iz sintranega tantala. Namesto elektrolita je uporabljen manganov oksid, ki kondenzatorju omogoča neodvisnost od sprememb temperature in frekvence.

Elektrolitski kondenzatorji so običajno polarizirani (+ in - pol), izdelujejo pa tudi bipolarne in kondenzatorje, namenjene za izmenične tokove.

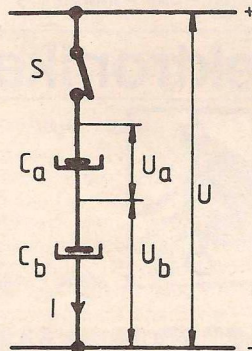
Zaradi zgoraj opisanega načina delovanja je kapacitivnost elektrolitskega kondenzatorja nemogoče izmeriti z običajnimi instrumenti. Glede na to, da imajo veliko kapacitivnost in zato majhno upornost, med merjenjem potrebujemo tudi enosmerno napetost. Ker uporaba mostičnih merilnih vezij torej odpade, uberemo drugo pot. Ko je stikalo S na sliki 3 odprto, se kondenzatorja C_a in C_b začneta polniti in skupna napetost na njihovih polih bo skoraj enaka napetosti napajanja U. Ker je tok I čez oba kondenzatorja enak, med količino elektrine Q, napetostjo U in kapacitivnostjo C pa obstaja povezava $Q = C \cdot U$, lahko zapišemo $C_a \cdot U_a = C_b \cdot U_b$, oziroma $C_a/C_b = U_b/U_a$. Če eno od obeh kapacitivnosti poznamo, lahko drugo dobimo že z mer-



Slika 1. Shematski prikaz konstrukcije elektrolitskega kondenzatorja



Slika 2. Prezrez aluminijevega elektrolitskega kondenzatorja



Slika 3. Shematski prikaz merjenja neznane kapacitivnosti

jenjem napetosti. Dovolj je, da izmerimo npr. le U_a , kajti U_b dobimo iz razlike $U - U_a = U_b$, saj je $U_a + U_b = U$.

Na sliki 4 je shema merilnika kapacitivnosti elektrolitskih kondenzatorjev, ki deluje na prej opisanem principu. Kot primerjalni elementi so uporabljeni kondenzatorji C_1 , C_2 in C_3 , možno pa je merjenje kapacitivnosti od 2 μF do 5000 μF . Območje je razdeljeno na tri pasove, ki se dobro pokrivajo med seboj, izbiramo pa jih s preklopnikom S_2 :

- a. 2 - 50 μF
- b. 20 - 500 μF
- c. 200 - 5000 μF

Ko preklopnik S_1 prestavimo v položaj a, ki predstavlja »merjenje«, napetost na polih kondenzatorja raste, dokler ne doseže vrednosti 5,1 V, ko Zener dioda D_1 začne prevajati in polnilni tok čez enega od kondenzatorjev $C_1 - C_3$ in C_x neha teči. Dob-

ljeno napetost merimo z enostavnim elektronskim voltmetrom. Tranzistorja T_1 in T_2 , ki sta v Darlington vezavi, imata zelo veliko tokovno ojačenje, na instrumentu I, ki je vezan zaporedno z elementoma R_5 in R_6 , pa lahko odčitamo napetost emiterja tranzistorja T_2 . Ker je poraba vezja zelo majhna, bosta bateriji B_1 in B_2 zdržali zelo dolgo in je gradnja posebnega usmernika v tem primeru neekonomična.

Izdelava instrumenta

Merilnik kapacitivnosti elektrolitskih kondenzatorjev je zopet najbolje sestaviti kar v ohišju, ko so že montirana stikala, instrument I, puši za C_x in potenciometer P_2 za nastavev ničle. Ker je preostalih elementov le dvanajst, to gotovo ne bo delalo preglavic niti začetnikom.

Umerjanje instrumenta

Ko je merilnik narejen, ga je potrebno še umeriti. V ta namen s koščkom žice kratko spojimo puši C_x , preklopnik S_2 pa damo v položaj b. Trimer R_6 zavrtimo tako, da bo med njegovima priključkoma (en je namreč prost) upornost največja, nato pa s potenciometerom P_1 nastavimo ničlo na instrumentu I. Po preklopu S_1 v položaj a s trimerjem R_6 nastavimo polni odklon kazalca. Najbolje je ves postopek dvakrat ali trikrat ponoviti. Zatem izvlečemo kratkospojnik iz puši C_x in umerjanje je gotovo. Trimerja R_6 ne bo treba nič več obračati, potenciometer P_1 pa le sem in tja kdaj, zato ga je priporočljivo montirati na čelno ploščo merilnika. Ker indikatorskega instrumenta za merjenje kapacitivnosti s skalo od 20 do 500 gotovo ni mogoče nikjer dobiti, bo potrebno z letrasetom ali tušem narediti novo. V puši C_x bomo zapovrstjo priključili nekaj novih kondenzatorjev z znano kapacitivnostjo in si označili točke, pri katerih se bo kazalec ustavil.

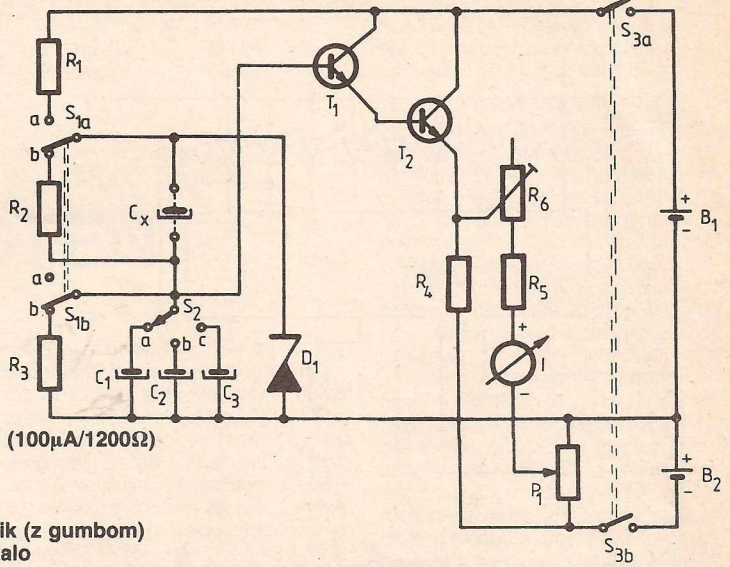
Uporaba instrumenta

Elektrolitski kondenzator, katerega kapacitivnost bi radi izmerili, preko dveh pol metra dolgih žic (s testnima tipaloma in bananskima vtičema na koncu) priključimo v puši C_x , pri čemer moramo paziti na polariteto. Negativni (-) pol, ki je tudi na ohišju elementa, vezemo na minus pušo C_x , pozitivni (+) pol, ki je na elektrolitskem kondenzatorju običajno označen s puščico in vdolbino, pa vezemo na plus pušo C_x . Preklopnik S_1 postavimo v položaj b (»praznjenje«), s preklopnikom S_2 pa izberemo ustrezno merilno območje. Vključimo

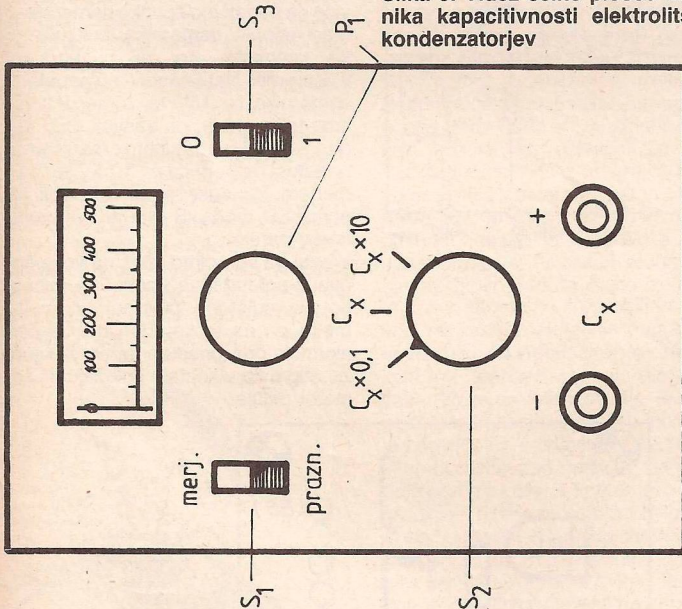
Slika 4. Shema merilnika kapacitivnosti elektrolitskih kondenzatorjev

Material

- R_1 – 1 k Ω
 R_2 – 33 Ω
 R_3 – 33 Ω
 R_4 – 10 k Ω
 R_5 – 39 k Ω
 R_6 – 25 k Ω /trimer
 P_1 – 500 Ω /lin. potenciometer (z gumbom)
 C_1 – 10 μ F/10 V min.
 C_2 – 100 μ F/10 V min.
 C_3 – 1000 μ F/10 V min.
 T_1 – BC 107
 T_2 – BC 107
 D_1 – BZX 5,1
 I – indikatorski instrument IDRO 301 (100 μ A/1200 Ω)
 B_1 – baterija 9 V (ali 2 \times 4,5 V)
 B_2 – baterija 3 V (ali 2 \times 1,5 V)
 S_1 – dvopolni preklopnik
 S_2 – tripolni enosegmetni preklopnik (z gumbom)
 S_3 – dvopolno vklopno-izklopno stikalo
 2 puši (raznobarvni)
 2 vtiča
 2 testni tipali (raznobarvni)
 1 m mehke bakrene izolirane žice



Slika 5. Videz čelne plošče merilnika kapacitivnosti elektrolitskih kondenzatorjev



stikalo S_3 in preklopnik S_1 vrnemo v položaj a (»merjenje«). Kazalec se bo začel počasi premikati in v neki legi se bo ustavil. S_1 zatem še enkrat preklopimo v položaj b in nazaj v položaj a. Če sta bila odklona kazalca na indikatorju I obkraj enaka, smo dobili iskano vrednost C_x . Le-to je treba pri položaju a preklopnika S_2 deliti z deset, pri položaju c preklopnika S_2 pa množiti z deset. Pri kondenzatorjih, ki so že dolgo ležali v predalu, se lahko zgodi, da bo treba

najprej »formirati« njihov elektrolit. To storimo tako, da kondenzator za nekaj minut priključimo na vir enosmerne napetosti (usmernik), priključena napetost pa mora biti za malenkost nižja od nazivne napetosti, ki je napisana na ohišju kondenzatorja. Ker so pri standardnih elektrolitskih kondenzatorjih tolerance in razlike med sosednjimi vrednostmi precej velike, bo dobljena natančnost merilnika za amatersko prakso zato še vedno zadovoljiva.

Miha Zorec

Operacijski ojačevalniki 2

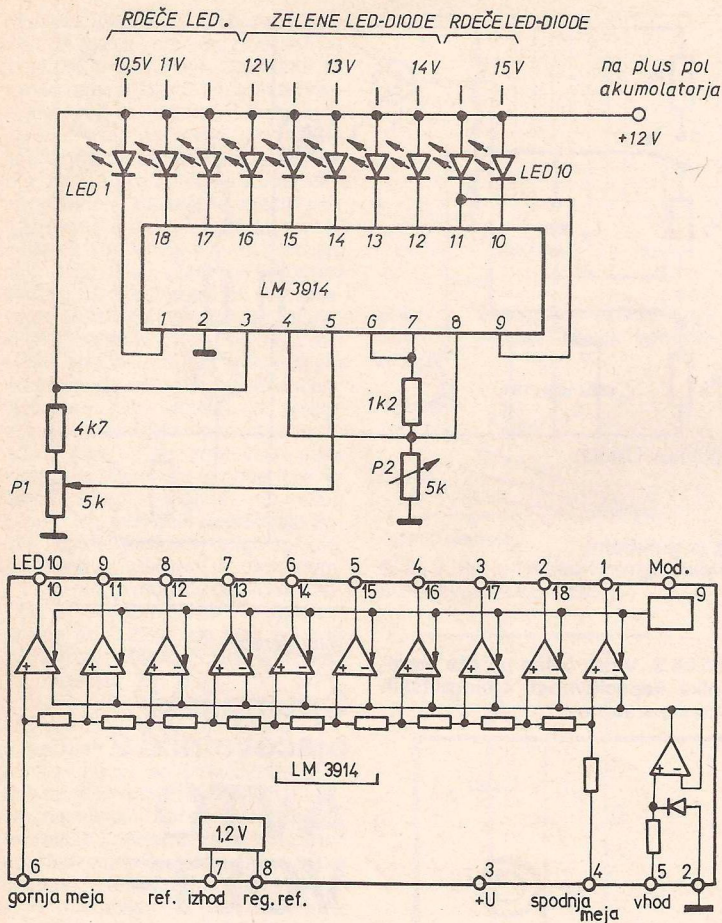
AVTO VOLT-METER

Ta izredno koristna naprava prikazuje napetost na akumulatorju, tako da lahko voznik stalno kontrolira stanje akumulatorja ter delovanje regulatorja napetosti in dinama (ali alternatorja).

Brezhiben in dobro napolnjen akumulator ima napetost 12-13 V, če motor ne deluje. Če je napetost manjša od 12V pomeni, da je akumulator izprazen ali v okvari. Če pri ugasnjemem motorju prižgemo luči, mora biti na akumulatorju še vedno napetost 11-12V.

Pri vključenem motorju se pri velikih obratih in mali porabi električne energije (ugasnjene luči) napetost na akumulatorju poveča na 13-14V. Manjša napetost od 13V je znak za napako v napetostnem regulatorju ali v dinam oziroma alternatorju vozila. Če pa je napetost večja od 14V pomeni, da napetostni regulator ni dobro nastavljen.

Torej vidimo, da so za nas zanimive



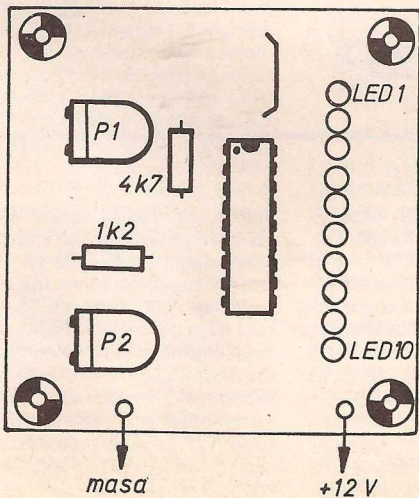
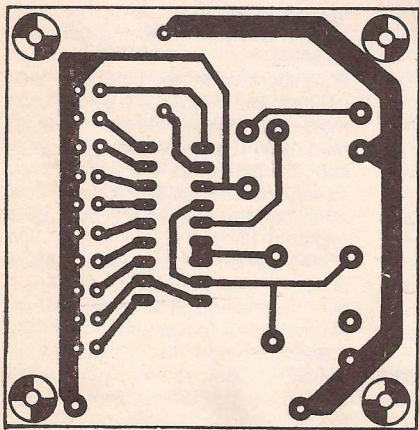
le vrednosti napetosti akumulatorja med 10 in 15 volti, zato je tudi avto-voltmeter projektiran tako, da ima merilno območje v tem obsegu.

Slika prikazuje avto-voltmeter z desetimi LED diodami. Kot vidimo, je vezje zelo enostavno, saj vsebuje poleg integriranega vezja LM 3914 še 10 LED diod ter dva upora in dva trimerpotenciometra.

Integrirano vezje LM 3914 vsebuje 10 komparatorjev, ki so vezani tako, da ob rastoči vhodni napetosti izhodi zaporedoma menjajo napetostne nivoje, kar je razvidno tudi iz delovanja avto-voltmetra. Vezje je vezano tako, da vsaka prižgana LED dioda pomeni povečanje vhodne napetosti za 0,5V. Za nastavitve merilnega območja avto-voltmetra nam služita trimerja P1 in P2. S trimerjem P1 nastavimo zgornjo mejo (15V) merilnega območja, s trimerjem P2 pa spodnjo mejo (10V) merilnega območja.

Avto-voltmeter umerimo z usmernikom, ki ima nastavljivo izhodno napetost, in z voltmetrom. Na vhod avto-voltmetra priključimo pozitivno sponko usmernika, na maso naprave pa negativno sponko usmernika. Med sponki usmernika priključimo še voltmeter, če že ni vgrajen v usmernik. Nato nastavimo napetost usmernika na 15V ter trimer P1 vrtimo toliko časa, da zasveti LED dioda z oznako 10, zatem zmanjšamo napetost usmernika na 10,5V in s trimerjem P2 dosežemo, da sveti le prva LED dioda. S tem je avto-voltmeter narejen.

V avto ga vgradimo tako, da vežemo minus pol naprave (maso) na minus pol akumulatorja, plus pol avto-voltmetra pa na točko, kjer je plus pol akumulatorja prisoten le, če je ključ za vžig avta v kontakt položaju ali če motor deluje.



DRUGA PLAT MATEMATIKE – 5

Matej Pavlič

ARHIMED
IN ERATOSTEN

ARHIMED

V primerjavi z Evklidom, ki je bil sija- jen učitelj, je bil Arhimed genialen raziskovalec in znanstvenik nasploh. Rodil se je leta 287 pr. n. š. v Siraku- zah na Siciliji. Njegov oče je bil astro- nom. Po Evklidovi smrti je prišel Arhi- med v Aleksandrijo in tam študiral pri Koronu, enem od Evklidovih učen- cev. Med tedanjimi aleksandrijskimi znanstveniki je našel dobre prijatelje, s katerimi si je pozneje, ko je Alek- sandrijo (kar je bilo v nasprotju z obi- čaji tistih časov) že zapustil, še vedno redno dopisoval. Prav v teh pismih so se nam ohranila njegova odkritja, na katera sam ni bil posebno ponosen, saj je zanje mislil, da ne predstavljajo pravega dela filozofov. Na to, da se vrne v rodno mesto, je verjetno vpliva- lo tesno prijateljstvo s sirakuškim kraljem Hieronom II. Arhimed je bil aristokrat in s tem gmotno neodvisen človek, ter zato za svoje delo ni potreboval podpore egipčanske kraljeve hiše. Hieron in njegov sin Gelon sta ga zelo občudovala, predvsem pa sta cenila praktične in uporabne vredno-

sti njegovih odkritij, kar za ostale sodobnike ravno ne bi mogli trditi.

O Arhimedu pripovedujejo veliko zgodb – takšnih in drugačnih, šaljivo se na račun njegove raztresenosti, predvsem pa ga (včasih že kar pre- več) poveljučujejo in moramo vse sku- paj jemati z malce »rezerve«. Takšen primer je zapis grškega zgodovinarja Plutarha, ki govori o obleganju Sira- kuz v drugi punski vojni. Rimski voj- skovodja Marcel je začel z močnim ladjevjem napadati mesto in ko so se prebivalci že skoraj hoteli predati, je Hieron, zanašajoč se na Arhimedovo pomoč, sklenil, da se bo upr oblega- valcem. Rimljani so se, ko so to izve- deli, najbrž posmehovali matemati- ku, ki hoče ustaviti njihov zmagoviti pohod, toda hudo so se zmotili. Plu- tarh piše takole: »Rimljani so torej naskočili mesto na dveh krajih. V Si- rakuzah je vladala pobitost in tišina, zakaj ljudi je zajel preplah in malo- dušnost. Ko pa je Arhimed pognal svoje stroje, so ti začeli bruhati na sovražnikovih vrstah strahovit nered, kajti teh udarcev ni moglo nič zadr- žati. Skozi velikanske leče je netil požare na rimskih ladjah, ob morju pa je bilo videti na zidovju velike stroje, ki so pomikali nad rimske galeje de- bela bruna s kavljji, s katerimi so ladje grabili, jih nato s protitežjo dvigovali in v hipu izpuščali – ter tako uničevali. Drugod so zopet z železnimi rokami ali z žerjavovimi kljuni dvigali ladjam prednji del, jih postavljali na krmo ter jih potapljali v morje. Nekje pa so jih zopet vlačili z vrvmi in kavljji na suho, jih vrteli in naposled drobili ob ostrih čerih, ki so štrlele izpod obzidja in trli tiste, ki so bili na njih. Strašno je bilo videti te galeje, ki so jih ves čas dvigali in jih, v zraku viseče, naglo obračali. Ko pa so bili vsi ljudje, ki so bili na njih, razpršeni zaradi silnega gibanja, ki jih je metalo, kot bi jih lučal s pračo, so ladje razbijali ob zidovju. Rimljani so v svojem besu poslali v boj velikansko metalno pripravo, ki

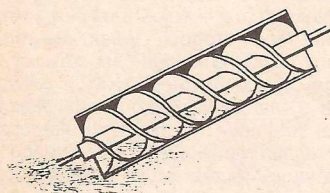
je bila nameščena na osmih med sabo povezanih galejah, toda tudi to so Arhimedovi stroji razrušili s plaz- zom skal, da se je potopila.«

Zgodba nedvomno v mnogočem pre- tirava, saj so Grki z veseljem opisova- li, kako je grški razum kljuboval rimskim mišicam. Tri leta je Marcel oblegal mesto, dokler ga slednjič ni zavzel z zvijačo: izkoristil je nepazljiv- ost branilcev, ki so obhajali praznik vinskih slovesnosti na čast bogovom. Medtem, ko so zmagovalci plenili po premaganem mestu, se je Arhimed brez občutka za stvarnost zatopil v reševanje nekega matematičnega problema in se sklanjal nad geome- trijskimi liki, ki jih je zarisal v pesek. Neki rimski vojščak mu je ukazal, naj gre z njim, a Arhimed ga je z gesto ukazovalno odslovil z besedami: »Noli turbare circulus meos« – »Ne moti mojih krogov!« Vojak, stvaren mož, ki očitno ni imel časa za »nor- čije«, ga je na mestu ubil in odšel dalje. Marcel, ki je že prej izdal ukaz, naj Arhimeda po možnosti ujamejo živega in mu izkažejo potrebno spo- štovanje, je zelo obžaloval njegovo smrt in zanj odredil časten pogreb. To je bilo leta 212 pr. n. š. Za Arhimed- ovim grobom se je izgubila vsaka sled in še danes lahko o njem le ugibamo.

Druga zgodba pripoveduje, kako je Hieron prosil svojega pametnega pri- jatelja Arhimeda, naj ugotovi, če je krona, ki jo je ravno dobil od zlatarja, res iz čistega zlata (kot bi morala biti), ali pa je zlatu primešano tudi srebro. Arhimed sprva ni vedel, kako naj se zadeve loti, dokler ni nekega dne, ko je stopil v polno kopalno kad, opazil, da se je voda zliła čez rob. V trenutku mu je prišlo na misel, da je množina izlite vode po prostornini enaka ti- stemu delu telesa, ki se je potopil v kopalno kad. Tako je lahko iz dviga vodne gladine sklepal, kolikšna je prostornina krone, ki jo je spustil v vodo. To prostornino je potem lahko primerjal s prostornino kepe zlata, ki je imela enako težo kot krona. Če sta bili prostornini enaki, je bila krona iz čistega zlata, če pa bi bilo zlatu primešano srebro (ki ima večjo prostornino kot zlato), bi bila njena prostornina tudi večja. Brez- mejno navdušen nad svojim odkrit- jem tega »zakona vzgona« je Arhi- med planil iz kadi in popolnoma gol (golota starih Grkov ni tako motila kot nas) stekel po ulicah Sirakuz proti kraljevi palači ter vpil: »Heureka, Heureka!« – »Našel sem, našel sem!« Od tedaj se ta beseda uporablja ob novih odkritjih. Konec zgodbe še pove, da je bilo med zlato v kroni res



Slika 1. Arhimed (287 pr. n. š. – 212 pr. n. š.)



Slika 2. Ptolomejski kipec vijaka, ki ga suženj obrača s korakanjem po njegovem obodu

primešano tudi srebro in da so zato zlatarja usmrtili.

Arhimed je napisal tudi prvo razpravo o statiki in s tem postavil osnovna matematična načela o težišču in vzvodu. Dokazal je, da manjša sila na določeni razdalji od opore uravnovesi večjo silo, ki je bliže opori. Ugotovil je, da so sile in ročice obratno sorazmerne. Plutarh piše, da je Arhimed s preprostimi strojem na principu vzvoda dvignil eno največjih Hieronovih galej, ki je bila do vrha napolnjena s peskom. Ni torej čudno, če je zanosno vzkliznil: »Dajte mi oporno točko in premaknil bom svet!«

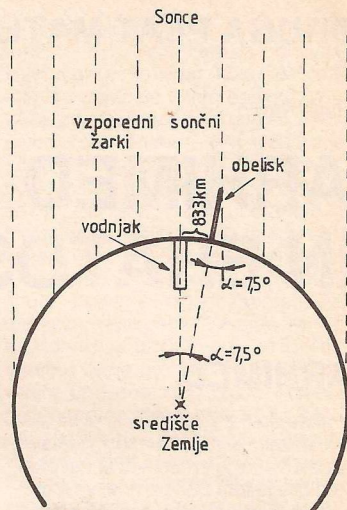
Pri raziskovanju hidrostatičnosti je izumil dvigalno pripravo za vodo, ki jo po njem imenujemo Arhimedov brezkončni vijak. Gre za votel valj s tesno prilagajočim se polžastim vijakom, ki je, kadar so ga zavrteli, lahko služil za črpanje vode (slika 2).

Vse življenje si je Arhimed zastavljal vedno nova vprašanja in hkrati snoval tudi nove metode, s katerimi je reševal ta vprašanja, zato je čisto nemogoče opisati vse njegove dosežke. Nedvomno je kar krepko prehitel svoj čas, saj ga je, vsaj kar se geometrije in matematike tiče, Newton dosegel šele 2000 let kasneje.

ERATOSTEN

Grški matematik in astronom Eratosten se je rodil v Kireni (zdaj Shahat ob libijski obali) okrog leta 276 pr. n. š. Ko je zaključil šolanje, je iz Aten na povabilo Ptolomeja III. odšel v Aleksandrijo, kjer je postal upravitelj knjižnice. Bil je tudi učitelj Ptolomejevega sina. Eratosten je bil Arhimedov prijatelj in mož s tako različnimi zanimanji kot Aristotel. Kot zgodovinar je skušal izdelati znanstveno kronologijo, po kateri bi dogodke šteli od trojanske vojne naprej, ukvarjal pa se je tudi s natančnim določanjem datumov. Bil je celo literarni kritik in je napisal razpravo o grški komediji. Poznali so ga pod imenom »Beta«, to je po drugi črki grške abecede, kajti na različnih področjih, s katerimi se je ukvarjal, se je izkazal kot drugi najboljši. V matematiki je izdelal metodo za določanje praštevil (števil, ki so deljiva le sama s seboj in z ena, npr.: 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...), ki se po njem še vedno imenuje Eratostenovo sito. Njegov je tudi predlog, da bi koledarskemu letu vsaka štiri leta dodali še en dan (današnji 29. februar ob prestopnem letu). S tem bi uskladili egipovski sončni koledar z letnimi časi. Vendar pa so se Egipčani tega pametnega predloga branili in ga je šele 150 let kasneje uzakonil Sosigen.

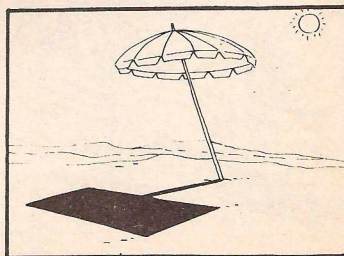
V geografiji je Eratosten izdelal zemljevid tedaj znanega sveta, od Britanskega otočja do Cejlona in od Kaspijskega morja do Etiopije, v astronomiji pa je napravil zvezdno karto s 675 zvezdami. Izračunal je kot med zemeljsko osjo in ravnino navideznega gibanja Sonca in za naklon je dobil skoraj popolnoma točno vrednost. Najbolj presenetljiv Eratostenov dosežek pa je določitev velikosti Zemlje (slika 3). To se je zgodilo okrog leta 240 pr. n. š. Opazil je, da je na dan poletnega enakonočja Sonce v Sieni (danes Asuan v južnem Egiptu) natančno v zenitu – najvišji točki, in takrat posije prav na dno nekega vodnjaka. Istočasno pa je Sonce v 833 km oddaljeni Aleksandriji sedem in pol stopinj od zenita. Ta razlika je lahko nastala le zaradi ukrivljenosti Zemlje in ob domnevi, da je le-ta okrogla, se je Eratosten lotil računanja njenega obsega. Izmeril je kot med navpičnim obeliskom v Aleksandriji in sončnimi žarki. S pomočjo tega kota in razdalje med vodnjakom in obeliskom je izračunal dolžino poldnevniškega kroga. Sklepal je takole: Sonce je toliko oddaljeno, da padajo sončni žarki na Zemljo med seboj vzporedno. Premica, po kateri



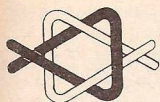
Slika 3. Eratostenovo merjenje obsega Zemlje, pri katerem se je zelo približal pravi vrednosti

gre skozi središče Zemlje. Drugi žarek tvori z obeliskom kot 7,5 stopinj, ta pa je enak središčnemu kotu α Zemlje, saj sta kraka vzporedna in iz tega sledi, da je 7,5 stopinj okrog petdesetina celotnega poldnevniškega kroga oziroma da je poldnevniški krog približno petdesetkrat večji od te razdalje:

$833 \cdot (360 : 7,5) \text{ km} = 39\,984 \text{ km}$
Eratosten je sicer meril v drugih merskih enotah, stadijih, vendar pa so kasnejše natančne raziskave pokazale, da se je vseeno izredno približal pravi vrednosti, ki znaša 40 008,584 km. Zaradi tako velike številke in sorazmerno majhne površine tedaj znanega sveta je Eratosten sklepal, da sestavljajo razna morja en sam med seboj povezan ocean. Ta domneva se je izkazala za pravilno šele z Magellanovimi potovanji osemnajst stoletij pozneje! Eratostenova sodobniki niso razumeli, njegova dognanja so se jim zdela nemogoča in nesprejemljiva. Umril je star 80 let, slep in izčrpan, ker se je prostovoljno odrekal hrani.



Brez besed



MATEMATIČNI VOZLI



KAKO SESTAVITI VERIGO

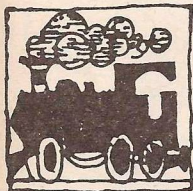
Imamo šest odsekov verige in vsakega sestavljajo 4 členi. Razprtje posameznega člana stane 10 din, njegova zvaritev pa 25 din. Koliko bomo (najmanj) plačali, če hočemo šest odsekov verige spojiti v enega?

ZNAMENITA UGANKA SAMA LOYDA

Marija in Ana sta skupaj stari 44 let. Marija je stara dvakrat toliko kot je bila Ana, ko je bila Marija pol mlajša kot bo Ana, ko bo stara trikrat toliko kot je bila Marija, ko je bila stara trikrat toliko kot Ana. Koliko je stara Ana?

Rešitvi matematičnih vozlov, objavljenih v tej številki, nam pošljite najkasneje do 20. januarja prihodnjega leta. Tri pravilne rešitve bomo izžrebali in nagradili s praktičnimi nagradami, ki jih bo pripevala tovarna umetnih brusov SWATY iz Maribora.

male železnice



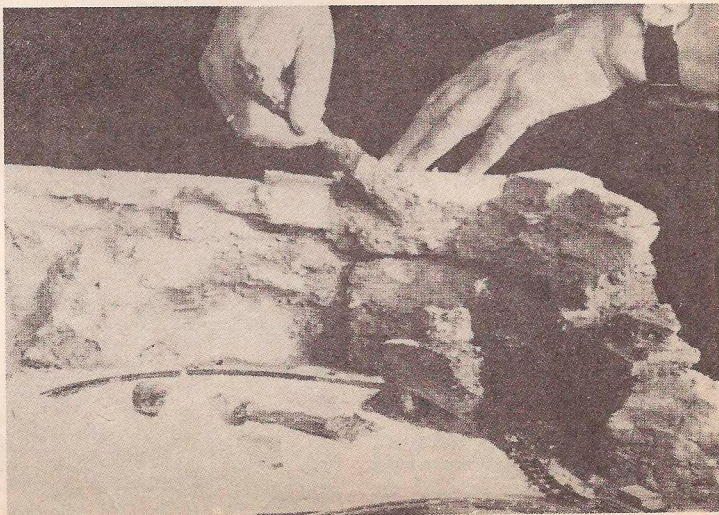
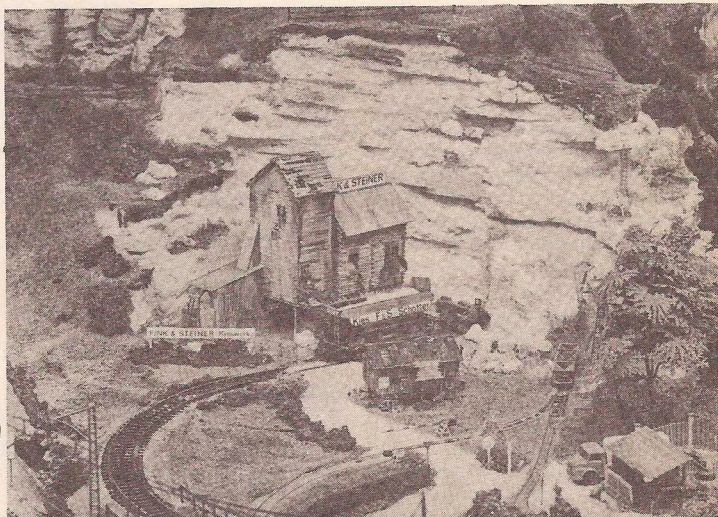
Vlado Zupan

NAPRAVIMO NA MAKETI KAMNOLOM

Med privlačne motive na maketi sodijo tudi kamnolomi – strma kamnita stena ob hribu, pred njo stavba, v kateri drobijo kamenje, ob stavbi vagoni in kamioni, na katere nakladajo pesek. Zaradi svetle barve se kamnolom izrazito loči od zelenega okolja in pritegne človekov pogled. Tudi na naši maketi poskušajmo najti prostor za kamnolom, pa čeprav bolj majhen.

Slika 1. Kamnolom je motiv, ki poživí videz makete.

Slika 2. Ko smo koščke stiropora zlepili s plastofilno »malto«, razmažemo preostalo malto s tršim čopičem v vodoravni smeri.



Seveda moramo imeti najprej hrib, katerega prednji del bomo oblikovali v kamnolom. Primer vidimo na sliki 1. Naše delo bo tokrat obsegalo dvoje opravil: najprej bomo naredili kamnolom, hrib s skalno steno, nato pa stavbo za drobljenje kamena. Do kamnoloma mora biti speljana proga ali cesta – ali kar oboje. Predpostavimo, da bomo naredili kamnolom na delu makete, ki je še »gol«, se pravi, da bomo začeli z izdelavo hriba in kamnoloma hkrati. Kot izdelavni material bomo vzeli odpadne kose stiropora.

Stiropor režemo in lomimo v različno velike in debele kose. Približno si zarišemo ali vsaj zamislimo obliko hriba, ki bo na prednji strani »podrt« za kamnolom. Tak hrib lahko postavimo v zadnjem kotu makete. Tloris bo nekako trikotne oblike, morda s krajšima stranicama po 25 in daljšo 35 cm. Daljša stranica je obrnjena proti nam in na njej bomo naredili steno za kamnolom. Ker bo hrib stal v kotu, nam ostalih dveh stranic hriba ne bo treba speljati v pobočja do maketne plošče, saj bo videti kot da se hrib nadaljuje v ozadje, ki ga moramo ustrezno poslikati. Kose stiropora nalagamo tako, da nastane na daljši stranici hriba kakih 20 cm dolga stena v rahlem loku. Visoka naj bo kakih 15 cm. Vrh hriba naj bo okoli

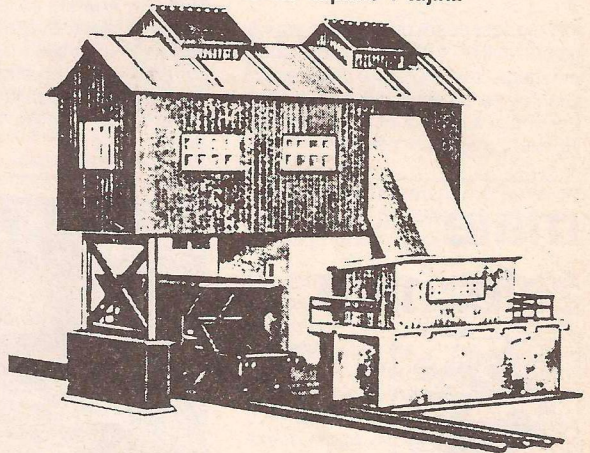
3 cm pred steno, zadnje pobočje pa naj zdrsi še za 3 cm proti steni. Na tak način bo učinek bolj plastičen. Sedaj začnemo nalagati kose stiropora. Na ploščo makete in med koščke stiropora namažemo plast »malte«, ki smo jo pripravili iz plastofila in vode. Kako zlagamo stiropor, lahko vidimo tudi na sliki št. 2. Med plasti stiropora lahko tu pa tam započimo daljši žebelj, da bodo plasti še trdneje držale skupaj. Skalnat skladi naj bodo čim bolj nepravilnih oblik

(kosi stiropora naj ne bodo predebeli!).

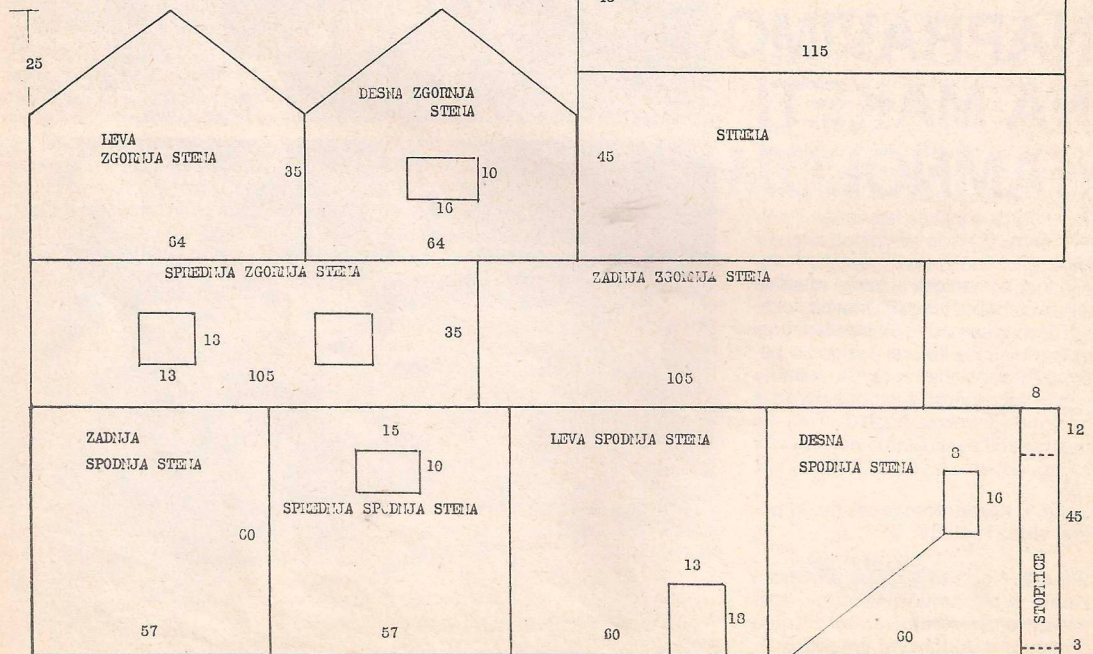
Narediti moramo poličke, pa kak skalnat pomol in nekje previs. Da bo naša »umetnina« čim bolj podobna naravi, se zapeljimo pogledati kakšen kamnolom. Ljubljancani imajo blizu Podpeč, Verd, Podutik ali pa Log pri Polhovem Gradcu, sicer pa je tudi drugod po Sloveniji dosti hribov »odprtih«.

Slika 3. Stavba za drobljenje in sejanje kamena iz plastike, kot jo lahko kupimo v tujini.

190 x 125 x 165



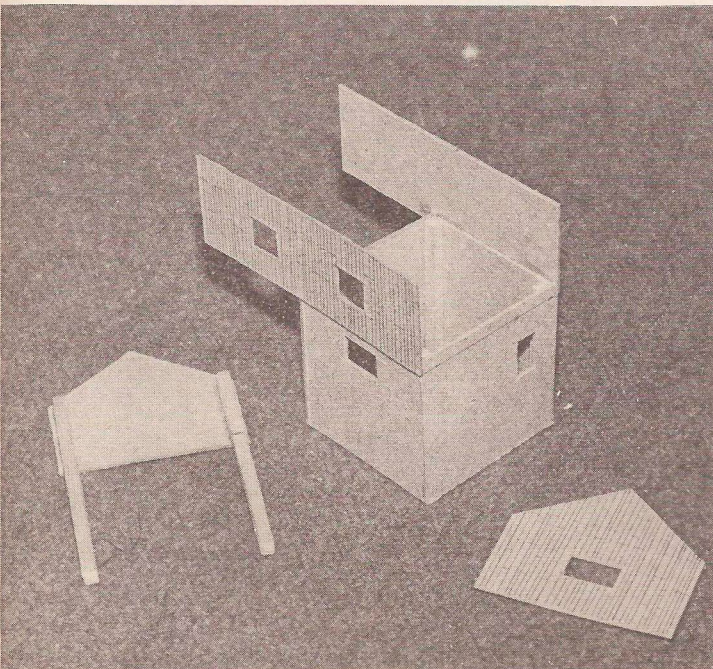
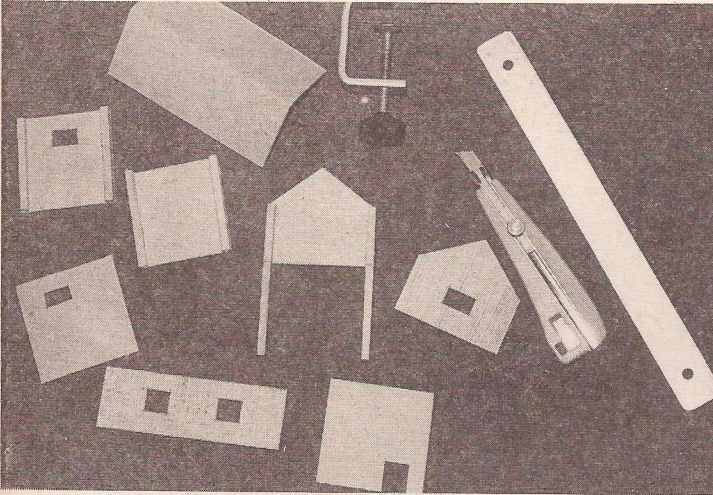
Slika 4. Načrt za doma izdelano stavbo iz kartona. Mere so podane v milimetrih.



Stiroporne plošče dobro pritisnemo, tako da bo plastofilna malta med ploščami izstopila. Razmažeremo jo s tršim čopičem v VODORAVNI smeri, dokler je še mehka. Če je malte premalo, jo nanesimo še s čopičem – namazati moramo na tanko celo steno kamnoloma. Če čopič ni zamazan, se bodo same od sebe naredile tanke špranje in risi, ki bodo pripomogli k naravnemu videzu kamnite stene. Nato se mora plastofil posušiti, kar traja najmanj en dan, šele nato smemo nadaljevati z barvanjem. V veliko vode damo malo črne tempera barve, da dobimo zelo redko

barvo, kar je zelo važno. Preden začnemo z barvanjem, poskusimo na kosu zlepljenih stiroporjev, ki smo si jih pripravili na enak način kot kamnolom. Če učinek ni ustrezen, barvo še malo razredčimo ali pa ojačamo. Pri barvanju stene s to zelo svetlo črno barvo se mora barva takoj vpti v špranje in rise.

Slika 5. Posamezne stene z okni in vrati smo ob kovinskem ravnilu izrezali iz kartona z nožičkom OLFA. Na stranski steni smo prilepili letvice, da bodo stene v vogalih čvrsteje zlepljene.



Izbočena mesta bodo tako videti svetlo siva, medtem ko bodo špranje in risi (kjer je več plastofila) zaradi barve, ki se v njih nabere, znatno temnejši.

Ko je prvi premaz popolnoma suh, pripravimo še druge barve – oker, zeleno, rumeno in rjavo. Tudi te barve, ki jih bomo rabili v zelo majhnih količinah, moramo razredčiti, vendar ne toliko kot črno. Čisto po osebnem okusu in domišljiji začnemo z barvanjem – tu mala lisa v oker barvi, tam zelena črta, drugod nekaj rjavih pik in neke rumenkasta lisa. Vsega tega mora biti zares malo, kajti stena mora biti skoraj bela in jo lahko samo tu in tam malo »popacamo«. Ko so tudi te barve suhe, vzamemo gosto belo tempero in potegnemo prav nalahno po tistih delih stene, ki štrlijo navzven. S tem še povečamo plastični videz stene. Ponekod na kaki polici lahko namažemo malce lepila in natresemo zelena vlakenca, da bo videti, kot da je poraščeno s travo. Tako je kamnolom narejen.

Stavbo, v kateri drobijo in sejejo pesek, bi seveda lahko kupili v tujini in odšteli lepe denarce – najmanj 80.000 din. Dela bi imeli bolj malo, že pripravljene plastične dele bi bilo treba le zlepliti, kar bi nam vzelo kake tri ure. Imeli bi res zelo lepo stavbo, kot kaže slika 3. Ker pa nimamo toliko denarja, ker ne hodimo v tujino in ker radi sami ustvarjamo, se bomo lotili dela in naredili stavbo po lastni zamisli. Uporabili bomo isto tehniko izdelave iz kartona, kot smo jo opisali pri izdelavi hiše v gradnji. Če nimamo pri roki primerne kartona od kake stare škatle ali koledarja, ga lahko kupimo v papirnici. V Ljubljani ga dobimo v Državni založbi nasproti Magistrata. Pol kvadratnega metra velika in 1,5 mm debela plošča stane okoli 2.400 din, iz nje pa lahko naredimo za celo mesto hiš. Morda je nekoliko pretanek in se nam bodo večje hiše malce krivile, se pa veliko lažje reže, kar nam bo prišlo še posebno prav pri izrezavanju oken in vrat.

Stavbo lahko naredite po svojem načrtu, lahko pa uporabite načrt, ki je na sliki št. 4. Vse mere so v milimetrih. Najprej načrt narišemo na karton, nato izrežemo okna in vrata, nakar na zgornje stranice – ki naj bi bile iz lesa – s trdim svinčnikom s precejšnjim pritiskom zarišemo vzporedne črte, ki predstavljajo posamezne de-

Slika 6. Hiša je že delno zlepljena. Zgornji stranici smo prilepili na spodnji, tako da jih prekrivata za pol centimetra.

ske. To lažje naredimo sedaj, kot pa pozneje na že zlepljeni hiši. Spodnji del hiše je zidan in ga bomo pozneje samo primerno pobarvali. Narežemo lesene letvice debeline 3×3 mm, ki jih prilepimo na krajše stranice in nato nanje daljše. Tako bo zlepek veliko bolj čvrst, kot pa če bi v kotih zlepek meril le 1,5 mm, kolikor je debel karton. Odrežemo tudi dve daljši letvici, ki bosta podpirali stavbo na levi, kjer je mesto za polnjenje vagonov. Spreddaj bomo skozi odprtino v zgornjem delu naredili drčo za polnjenje peska na kamione. Posamezne faze našega dela so prikazane na slikah. Za lepljenje tokrat uporabimo univerzalno lepilo DONIBOND, da nam bo šlo hitreje od rok. Vedno namažemo obe ploskvi, ki jih hočemo zlepiti, nato počakamo kakih 5 minut, da se lepilo malo posuši. Sedaj stisnemo obe ploskvi skupaj, pri čemer seveda pazimo, da se pravilno prilegata. Pri tem »obojestranskem« načinu lepljenja lepilo takoj prime in le težko ploskvi še kaj premaknemo, če jih nismo pravilno združili. Če bi lepili s poliacetatnim belim lepilom DONIFIX ali MITOL, bi morali čakati kako uro, da lepo veže. Ko je vse zlepljeno, je treba našo stavbo še pobarvati. Za zgornji leseni del bomo vzeli vodene barvice – da se bodo videle skozi barvo zarisane deske. Vzamemo malo okre, rjave in kanček rdeče, pa ni treba narediti pretemne in pregoste barve. Pobarvamo in počakamo, da se posuši. Če se nam zdi presvetlo, lahko ponovimo. Za spodnji, zidani del, bomo vzeli tempera barvo in to bolj gosto. Beli bomo dodali malenkost okre in prav malo črne, da dobimo »umazano« belo barvo. Vode vzamemo le malo, da bo barva čim bolj gosta in bo dobro prekrivala karton. Ko bo pobarvano, »umažemo« čopič enkrat s temnejšo sivo, drugič rjavo – in tu pa tam naslikamo na zid kakšno nepravilno liso, da bo stavba videti bolj stara. Streha naj bo kar pločevinasta. Zato smo že pred izrezovanjem na strehi zarisali posamezne plošče. Sedaj streho pobarvamo sivo, vendar ne toliko temno, da se ne bi videle zarisane črte.

Kot vidite z zadnje slike, je naš izdelek skoraj gotov. Na desni strani zgoraj smo pustili odprtino, skozi katero bo prihajalo v stavbo kamenje. Lahko

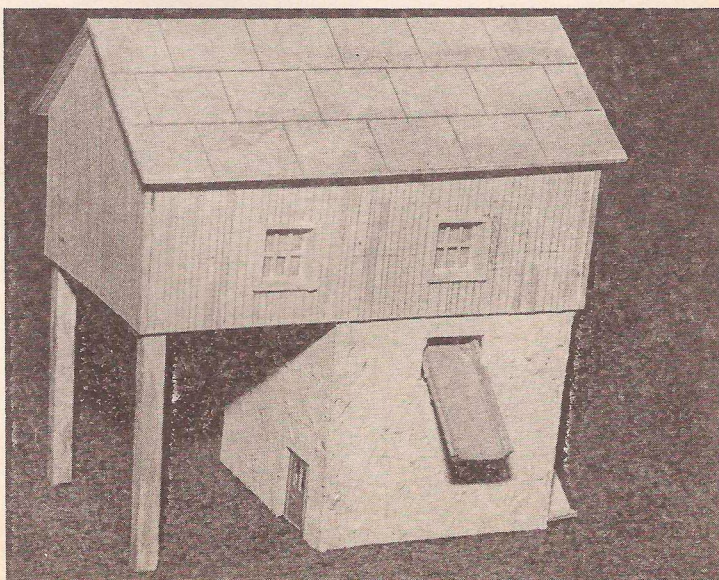
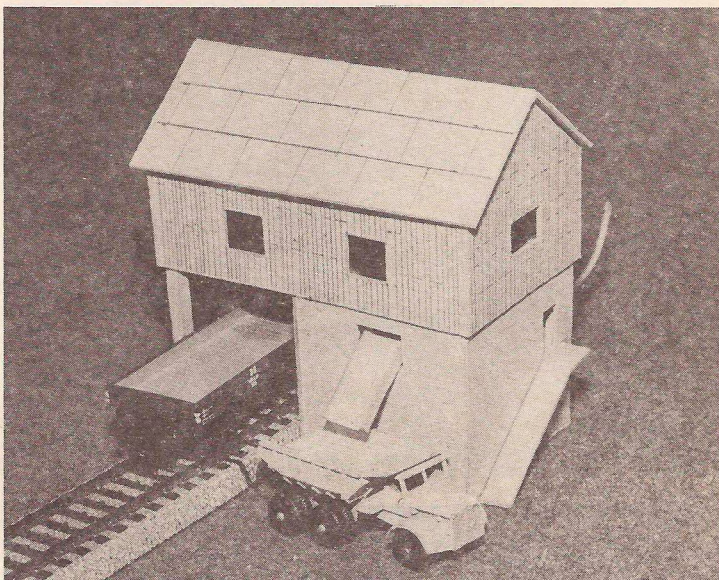
Slika 8. – V hišo smo vgradili okna in vrata. Zgornji del smo pobarvali z redkejšo vodeno barvo, da se skozi vidijo črte za deske. Spodnji del smo pobarvali z bolj gosto tempero, da je videti kot grob omet.

naredimo drčo (transportni trak) od stene kamnoloma ali pa napeljemo tovorno žičnico. Stavbo sedaj postavimo pred kamnolom in primerno vključimo v okolico, kar dosežemo s poskušanjem. Pod levi del hiše moramo napeljati progo, spredaj pa naj bo konček ceste. Po tleh moramo nasuti peščena zrna velikosti od 1 do 4 milimetrov. Dobili jih bomo tako, da bomo presejali pesek, ki ga dobimo ob cesti. Vzamemo pa lahko tudi

Slika 7. Hiša je dokončno zlepljena. Da vidimo, če so bile mere pravilne, položimo pod stavbo tir in nanj vagon, spredaj pa kamion.

malo mivke. Pod stavbo zapeljemo vagon, pred stavbo pa kamion. Če imamo figurice ljudi, tudi te razporedimo okoli stavbe.

Če se nam ljubi, lahko naredimo iz vžgalic ob steni kamnoloma še oder in na njem kakega delavca, manjkati ne bi smela lestev. Naredimo lahko manjšo leseno barako za delavce in upravo kamnoloma. Zamisli nam bodo prihajale same od sebe in več ko bomo naredili, bolj bomo ponosni na svoje delo. Z veseljem bomo pokazali kamnolom prijateljem in še koga vzpodbudili, da se bo lotil podobnega dela.



timova fantastika



John P. McKnight
Prevedel
Žiga Leskovšek

UBESE- DITEV

Rezek zvok je razparal jutranjo tihoto in dlakavo, človeku podobno bitje, ki je dremalo pred svojo votlino, se je prebudilo.

V trenutku je bilo na nogah. Človečnjak je skočil k mladiču, ki je ležal na jelenji koži pred vhodom v votlino. Vendar otrok ni bil v nevarnosti in je mirno spal.

Možak se je nespretno skobacal na rob ozke skalne police in mežikajoč pred spomladanskimi sončnimi žarki uprl pogled preko visokih dreves navzdol proti reki. Tam so se ob zori im mraku napajale živali, toda zdaj sta bila rečna bregova prazna.

Na jasi...

Na jasi pa se je upognilo mlado drevo. Trenutek zatem je moški zaslišal, kako se je zlomilo. Velikansko temno telo se je na trenutek zganilo v lisasti senci. Žival se je hranila.

Moški je nagonsko segel po ostrem kamnu, ki ga je pred dvema zimama našel na rečnem bregu. Stisnil ga je v pest. Kamen se je diani tesno prilegal in s prsti ga je lahko trdo zagrabil. Ta kamen je bil koristna reč. Prejšnji večer je z njim odril jelena, zjutraj pa je pobil plazeči se stvor, ki je ležal zvit pred njegovo votlino. Za nekatera opravila se je kamen zdel celo primernejši od gorjače. Če bi imel gorjačo s takim kamnom na koncu...

Moški se je še enkrat ozrl okoli sebe in se vrnil na svoj prostor k otroku. Počepnil je in skoraj v trenutku zopet zatisnil oči.

Lenaril je na soncu, ker se je prejšnji večer do sitega najedel in je v jami ostalo še nekaj mesa. Ko se je praznih rok vračal z lova, je naletel na ostanke pojedine sabljastega tigra. Nažrta zver se je zavlekla počivati v trsje. Raztrgano jelenovo truplo je privlekel do jame, kjer je ženska ožgala mehke, sladne kose mesa nad

ognjem, ki ni nikoli ugasnil. Jedla sta, dokler nista v nabrekla želodca spravila niti grizljaja več.

Ko se je zarana zbudil, ga je še vedno preveval občutek sitosti. Pod kamni ob potoku je našel hladno mozgovo kost in nekaj ličink, kar je zadoščalo, da je utešil prvo lakoto. Zaspano in nepremično je sedel na soncu, s prsti pa je šaril po gosti dlaki na prsih in trebuhu. Od časa do časa je izbrskal kakšno uš, jo v dremavem zmago-slavju momljajoč z močnimi čeljustmi strl in pogoltnil. Grizljaj mu je teknil kljub sitosti, zaradi zadovoljstva ob uničenju prastarega nasprotnika pa mu je šel vsak zalogaj še bolj v slast. Mladič poleg njega se je zbudil. Krilec z rokama in brcajoc z nogami se je premikal po jelenji koži in se slabotno oglašal. Medtem ko je moški zaspano poslušal otrokovo jasno zlogovanje, so njegovo zavest prešinjale slike potoka, šumljajočega po pobočju visoko nad dolino in žuborečega navzdol proti reki.

»Ua, ua, ua,« je brbljal otrok, moški pa je mislil na bistro, hladno vodo, ki je padala preko visoke stene, kjer je včasih sede opazoval vitke ribe, ki so se premetavale v zelenih globinah tolmuna pod njim.

»Gu, gu, gu,« je čenčal otrok in moški je pomislil na ptiče, ki so ob večerih žvrgoleli v visokih drevesih.

Nato se je otrokovo čebljanje spremenilo. Postalo je razdraženo, ustnice so se ohlapno dotikale brezzobih dlesni in izvabljale glas: »ma, ma«. Otrok se je znova in znova oglašal z jokavim glasom: »ma, ma, ma.«

Moški se je vznemiril in nameraval vstati. Toda ženska je bila hitrejša. Hitra in tiha, z bosimi nogami, je dvignila otroka z jelenovine in ga privlila k prsim. Otrok je takoj nehal jokati. Medtem ko je sesal, se je slišalo mehko cmokanje njegovih ustnic.

Človeka so prešinile medli spomini. Nejasno se je spominjal nekega drugega otroka. Otroka, ki mu ga je pred očmi ugrabil velik sabljasti tiger. Tudi tisti otrok se je takrat, ko je bil lačen, vznemirjeno jokal in čebljaj »ma, ma, ma«. Spominjal se je, da je ženska takrat prenehala z delom v votlini, prišla k otroku in ga podojila.

Moški je ponovno zagrabil oster kamen in začel z njim brezciljno grebsti po skalni polici. Nekaj, kar mu je prihajalo v spomin, ga je vznemirjalo in razburjalo. V njem se je porajala nekakšna nelagodna tesnoba, kakršno je občutil, ko se je nekega dne popolnoma sam povzpel na vrh najvišjega hriba in zrl čez nedojemljivo prostranstvo ravnine onkraj reke.

Vznemirjeno je vstal, odrinil gladke, temne lase s strmega čela, stopil k robu police in se zazrl navzdol proti reki. Toda bregova sta bila pusta. Tudi jasa je bila prazna in mlado rastje je mirovalo v tistem jutru. V trsju se ni nič zganilo.

Ženska za njim je odložila otroka in se brezšumno vrnila v votlino. Otrok je blebetal, brbljal in končno utihnil. Moški se je ozrl in ga pogledal. Otrok je zaspal.

Postajalo je vse topleje, moški pa je razmišljal. Spominjal se je, da je bil nekoč pred davnimi zimami tudi on otrok. Tudi on je bil tako majhno neobgljeno bitje, ki je zaradi lakote jokalo in sesalo pri ženskih prsih. Lenobno se je spraševal, če se je tudi on oglašal tako kot ta ali drugi otrok, kadar je bil lačen. Neodločno in tiho je našobil debeli ustnici, da bi oblikoval glas...

Za njim je zašumel list. Nenadoma je začutil nevarnost in se obrnil.

V nizkem grmičevju poleg odprtine v votlino se je plazil velik divji pes. Bil je garjav in mršav od lakote. Z zakravljenimi očmi je nepremično strmел v otroka.

Pritajeno, s trebuhom na tleh, se je pes plazil proti drobnemu plenu. Trenutek kasneje, ko se je plenu obrnil in ga zagledal, se je že dovolj približal. Pripravil se je na skok.

Človek je z očmi naglo premeril razdaljo. Bil je predaleč.

Ni mogel pravočasno doseči otroka. Preden bo pretekel polovico razdalje, bo pes skočil, z odvratnimi čeljustmi pograbil dojenčka in izginit v podrastju.

Moški je za trenutek ohromel od nemoci, negibno obstal.

Nato je oblikoval ustnice, da bi izval zvok, ki se ga je spominjal.

V njegovo presenečenje je močan krik njegovega glasu razparal tišino. »Ma, ma! Ma, ma!« je zarjovel.

Pes se je zdrzil in z razgaljenimi čekani zarezal proti moškemu. Nato mu je pogled ponovno padel na otroka in še enkrat se je pripravil na skok.

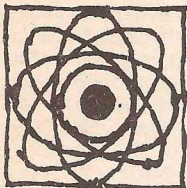
V tistem trenutku se je na pragu votline pojavila ženska. Stara šola nevarnosti jo je izučila. V trenutku je pograbila otroka in stopila z njim na varno.

Skok psa se je končal na prazni jelenji koži in spričo naglega približevanja moškega je pes pobegnul v goščavo.

Ženska se je z otrokom vrnila iz votline.

Človeku se je končno posvetilo, kaj ga je tako vznemirjalo.

Iztegnil je roko in pokazal na žensko. »Mama, mama,« jo je nagovoril.



na kratko

Bojan Rambaher

TELEKINO

O televiziji v šali govorimo kot o domačem ali o copatniškem kinu. Televizor in kino nam predvajata barvne premične slike z zvokom, v samem sistemu predvajanja pa je med njima velika razlika. Obisk kina pa je nekoliko tudi družaben dogodek, na katerega se moramo odpraviti. Prav tako v kino ponavadi krenemo skupaj s prijatelji, televizijo pa gledamo doma sami v družinskem krogu. Velika projekcijska površina drugače pritegne našo pozornost in nas zanima mnogo bolj kot majhen zaslon televizorja.

Samo po sebi se razume, da bi si tudi doma želeli imeti čim večjo projekcijsko površino oziroma zaslon. Na žalost pa nikjer na svetu ne izdelujejo in prodajajo klasičnih televizorjev z diagonalo zaslona daljšo od devetinšestdeset centimetrov, oziroma z večjim ekranom, kot je devetinšestdeset, kot se ponavadi izrazimo. Glede na možnosti steklarske tehnologije in varnosti, ki je potrebna zaradi globokega brezračnega prostora v samem zaslonu, tudi v bodoče industrija ne bo mogla izdelovati televizorjev z večjim zaslonom od sto centimetrov.

Sole, ki danes uvajajo televizorje, jih morajo obesiti na stropne konzole, ker lahko en televizor zadovoljivo opazuje največ dvanajst dijakov, pa še to nikakor ni ugodno razmerje. Velik zaslon bi potrebovali tudi v najrazličnejših klubih, zelo uporaben bi bil tudi v učilnicah za predšolske otroke, pa v gledališčih, kjer bi se na primerno velikem zaslonu lahko naglo izmenjevala slika ozadja – in še v tisočero drugih prostorih, kjer se zbira množica ljudi, ki ne morejo opazovati dogajanja povsem od blizu.

Dandanes velike zaslone uporabljajo predvsem na športnih stadionih, kjer prikazujejo gledalcem podrobno-

sti iz tekmovalja in športnih iger, ki so jim zaradi oddaljenosti dogodka ušle, in pa v nekaterih velikih dvoranah v zahodnih državah, kjer prirejajo razne velike prireditve. Pokazalo se je, da je možno povečati sliko z današnjih televizijskih zaslonov na nekaj različnih načinov. Štiri izmed njih vam bomo danes predstavili v nadaljevanju članka.

A) Televizijski projektor

Preprosto povedano, barvna televizijska slika nastane tako, da sočasno projiciramo tri delne slike v treh osnovnih barvah – rdeči, modri in zeleni. Ko ti trije barvni snopi padejo na projektno površino – zaslon, se spojijo v enotno sliko. Z vzajemnim premikanjem snopov nastanejo vsi ostali barvni odtenki in nianse. To pomeni, da mora imeti projektni televizor tri lastne ločene sisteme za barvne kanale, kar je pri vakuumskem zaslonu dokaj zapletena zadeva, ki je plod dolgoletnega raziskovanja.

Po več letih poskusov je dvajset svetovnih strokovnjakov razvilo kompaktno hišne projektorje v obliki omarice, ki ima specialno projektno površino, široko okoli poldrugega metra.

V premično omarico je vstavljen popoln barvni televizijski sprejemnik z zvočnim ojačevalcem vrhunske kakovosti. Ves komplet je opremljen z daljinskimi upravljanjem. Samo po sebi se razume, da ima tudi priključke za priklop videomagnetofona in televizijske kamere. Barvne sestavine slike – rdeča, modra in zelena barva – se projicirajo na treh manjših, visokokonzastnih in visokosvetlobnih zaslonih, ki jih moramo ustrezno hladiti. Slike s teh zaslonov s pomočjo objektivov velikih premerov običajno projicirajo prek zrcala na refleksno projektno ploskev. Kot prikazuje slika A, si lahko prihranimo montažo enega izmed objektivov, če rdeč in moder snop s polproputnim zrcalom spojimo v enega – vijoličastega. Objektive velikih dimenzij zaradi znižanja cene izdelujejo iz plastike, ki se obnese preseñetljivo dobro.

Manj pogosti so projektorji, kjer namesto z lečami projektiramo posamezne barvne snope z zrcalnim sistemom tako imenovanega Schmidtovega tipa (slika B), ki ga uporabljajo pri astronomskih daljnogledih. Oddajni zaslon je v tem primeru nameščen v gorišče okroglega zrcala, napake pri projiciranju pa kompenzira posebna leča.

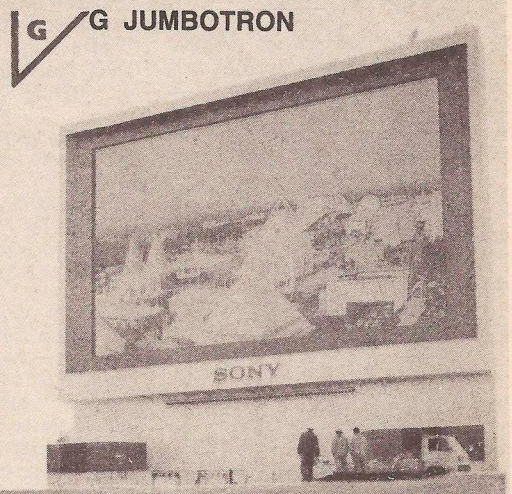
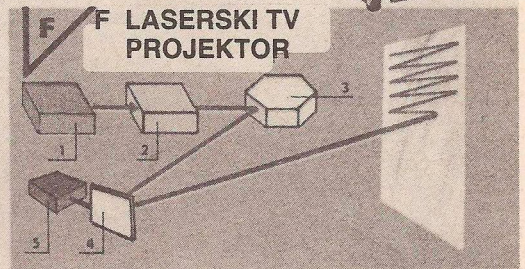
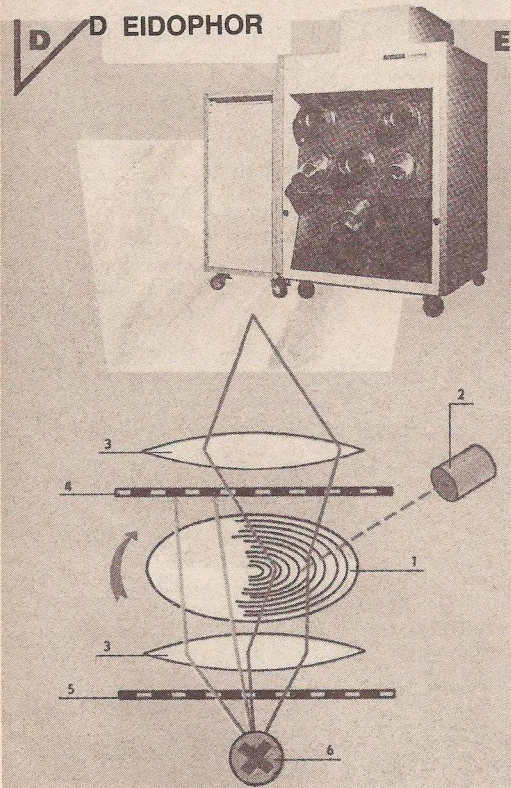
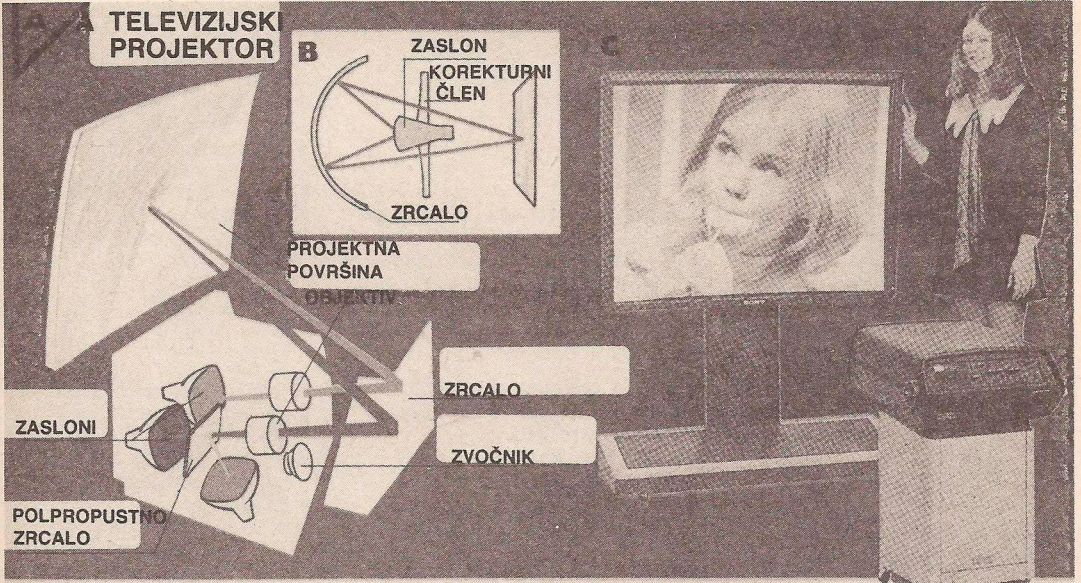
Na sliki C je prikazan kompaktni projektni zaslon Sony s samostojno ločeno projektno površino iz metalizirane snovi širine 1,3 m. Kontrolne naprave so nameščene na premičnem ohišju televizorja, reproduktorji zvoka pa so montirani v podstavku projektnega zaslona. V Evropi so najbolj razširjeni projektorji Cinema, ki jih izdeluje zahodnonemško podjetje Grundig. Eden izmed novejših dosežkov elektronike v tej smeri so televizijski projektorji belgijskega izdelovalca Barco Electronic. Te projektorje je treba obesiti pod strop, so pa veliki kakor kovček, iz katerega molijo trije objektivji.

D) Eidophor

Nekajkrat večji svetilni učinek in povečavo celo do dimenzije 13×18 metrov omogočajo projektorji Eidophor, ki jih po načrtih švicarskega profesorja F. Fischerja že dobro leto izdeluje podjetje Gretag, podružnica znane družbe Ciba-Geigy. Ime je izpeljano iz grškega izraza za nevsakdanji nosilec slike, se pravi za nekakšno opno oljnate tekočine, ki se naredi na vrteči se zrcalni plošči (1). S pomočjo snopa elektronov iz šobe (2), ki ga modulira televizijski signal, se ta plast »nabije« in na površini nastane slika odgovarjajočega valovitega reliefa. Plošča rotira med lečami (3) in prosojnimi pregibnimi mrežami (4 in 5). S spodnje strani ves sistem osvetluje ksenonova žarnica (6) in hladi temeljito in natančno naravnani hladilni sistem. Odprtine mrež so nameščene tako, da v primeru, da je površina gladka, oziroma je ne razgiba prenesena slika, svetlobni snopi žarkov ne prodrejo skozi mrežo, ampak se na njej ustavijo (shema na levi strani slike D). Če pa zaradi sprejetega televizijskega signala na plošči nastane mikrorelief, »valovi« na površini omogočijo prosto pot svetlobnim žarkom. Žarki torej prodrejo skozi mrežo in leča (3) jih projicira naprej s tritisočkratno povečavo.

Trenutno je na svetu nameščenih petsto takšnih naprav. Ker lahko ksenonove žarnice sprejmejo in prenesejo tudi do 48 kW energije, na nekaterih stadionih ta osvetlitev omogoča prenos slike na do dvesto-petdeset kvadratnih metrov velik slikovni zaslon.

V nekaj pokritih športnih dvoranah na zahodu je eidophor obešen pod strop v obliki štirikotnega ali šestokotnega lestence, stene katerega tvorijo nekakšna satovje. Običajno kar neposredno prek kamer se iz



središča »lestenca« na stene projicira barvna televizijska slika. Gledalci tako z vseh strani od blizu vidijo posamezne podrobnosti športnih dogodkov ali ponovitve največjih dosežkov.

Na nekaj medicinskih fakultetah manjše eidophorove naprave (slika

E) omogočajo neposreden prenos operacij, tako da lahko potek dobro vidijo vsi pomočniki in tudi na stotine študentov po predavalnicah. Ti mobilni eidophori so res nadvse koristne naprave za razne namene predvsem zato, ker je barvna slika velika in zelo ostra.

F) Laserski projektorji

Pri laserskih projektorjih so inženirji uporabili optično mehansko nihanje modularnih laserskih žarkov. Laserski žarek (1) modulira televizijski signal v modulatorju (2). Večstranska prizma (3) žarek vodoravno uravno-

vesi in ukloni. Ta prizma ima šeststotrideset odsevnih površin in se mora zavrteti šestindvajset tisočkrat v minuti. Poganja jo hitrovrtčača se pnevmatska turbina. Mnogo počasneje je navpično gibanje zrcala (4), ki ga vrti ločen pogonski agregat. Zrcalo uravnava pravilno zaporedje linij laserskih žarkov. Barvna projekcija po tem sistemu je dokaj zapletena, ker potrebujemo tri laserske sisteme – kriptomenskega za rdeči žarek, argonskega za modri žarek in

še enega argonskega za zeleni žarek.

G) Jumbotron, sestavljen iz svetlobnih elementov

Razmeroma velike slike pri tem sistemu dobimo po zaslugi ogromnega števila žarnic, svetlečih diod ali mreže optičnih vlaken, ki jih po na-

vodilih televizijskega signala upravlja računalnik. V zaslon jumbotrona, ki ga je za svetovno razstavo tehničnih dosežkov Expo 85 na Japonskem izdelalo japonsko podjetje Sony, je vdeleno 450.000 svetlobnih točk, razporejenih v 150.000 modulih, imenovanih Trini Lite. Zaslon je imel dimenzije 25 x 40 m, tako da so lahko gledalci nemoteno opazovali dogajanje tudi iz oddaljenosti tristo do petsto metrov!

timovi oglasi



KUPIM uporaben gramofon z ozvočenjem.

Jurij Jug
Volčanski Ruti 17
65220 Tolmin

PRODAM tri integrirana vezja:
K 8314 E, F 8 XB in N 8719 A.

Marko Pétje
Zabukovje 34a
68233 Mirna
tel. 068/47-327

PRODAM dva motorčka s prostornino 2,48 ccm in letalsko eliso

Vito Podlogar
Sp. Selnica 31
61215 Medvode
tel. 061/612-152

KUPIM revijo Tim, letnik 87/88.
Cena po dogovoru (revije naj bodo dobro ohranjene).

Matej Krt
Cesta na Lenivec 20
66210 Sežana

PRODAM napravo za DV znamke MARK COUGUAR II. Kupim pa zvezni regulator hitrosti. Ponudbe pošljite na naslov:
Miro Gosnik
Trnovlje 176
63000 Celje

PRODAM dva DV avtomobilčka:
BMW ter JEEP in avtomobil Mehanotehnika SAFARI.

Kristijan Mustar
Pavlinova 8
68270 Krško
tel. (0608) 31-971

KUPIM načrt za preprost, a soliden UKV sprejemnik (88-106 MHz). Sprejem naj bo preko zvočnika. Načrt naj ne bo prezahteven. Kupim tudi načrt za ojačevalnik (10-15 W).

Andrej Lukšič
Dolnja težka voda 42
68000 Novo mesto
tel. (068) 43-709

PRODAM DV model jadralnega letala Flamingo (državni prvak). Razpon kril je 260 cm. Model je primeren za začetnike.

Matjaž Korman
Ažbetova 28
62000 Maribor
tel. (062) 31-335 popoldan

PRODAM popolnoma nov kasetnik za vse računalnike Commodore.

Matjaž Vidrih
Zapuše 108
65270 Ajdovščina
tel. (065) 62-310

PRODAM eno leto star malo rabljen računalnik SCHNEIDER 6128 CPC z zelenim monitorjem SCHNEIDER GT 65 in desetimi disketami (uporabni programi, Dbase, Amsword, Grafika, igre) ter raznimi priročniki in knjigami (Disk, Basic, Logo, Pascal, strojna koda). Dodam kabel za povezavo računalnika s tiskalnikom. Računalnik in monitor imata carinsko deklaracijo. Cena po dogovoru.

Primož Hočevar
Šlandrova 6
63320 Titovo Velenje
tel. (063) 856-108 – kličite v večernih urah

PRODAM jadrnico Phantom mark 1, motorni čoln z motorjem Baby 2, Cirus. Če ima kdo doma načrt za večjo jadrnico kot je PM 1, naj me obvesti. Prodajam tudi MBX turbo. Primož Dolenc
Zlatek 53 a
61117 Ljubljana
tel. (061) 558-286, od 13-15,30 ure

PRODAM najnovejše igre za računalnik Commodore 64. Pokličite ali pišite za brezplačen katalog. Ne bo vam žal! Cene so zelo nizke, saj je program samo 200 din.

Peter Baloh
V. Vlahoviča 33
63320 Titovo Velenje
tel. (063) 854-440

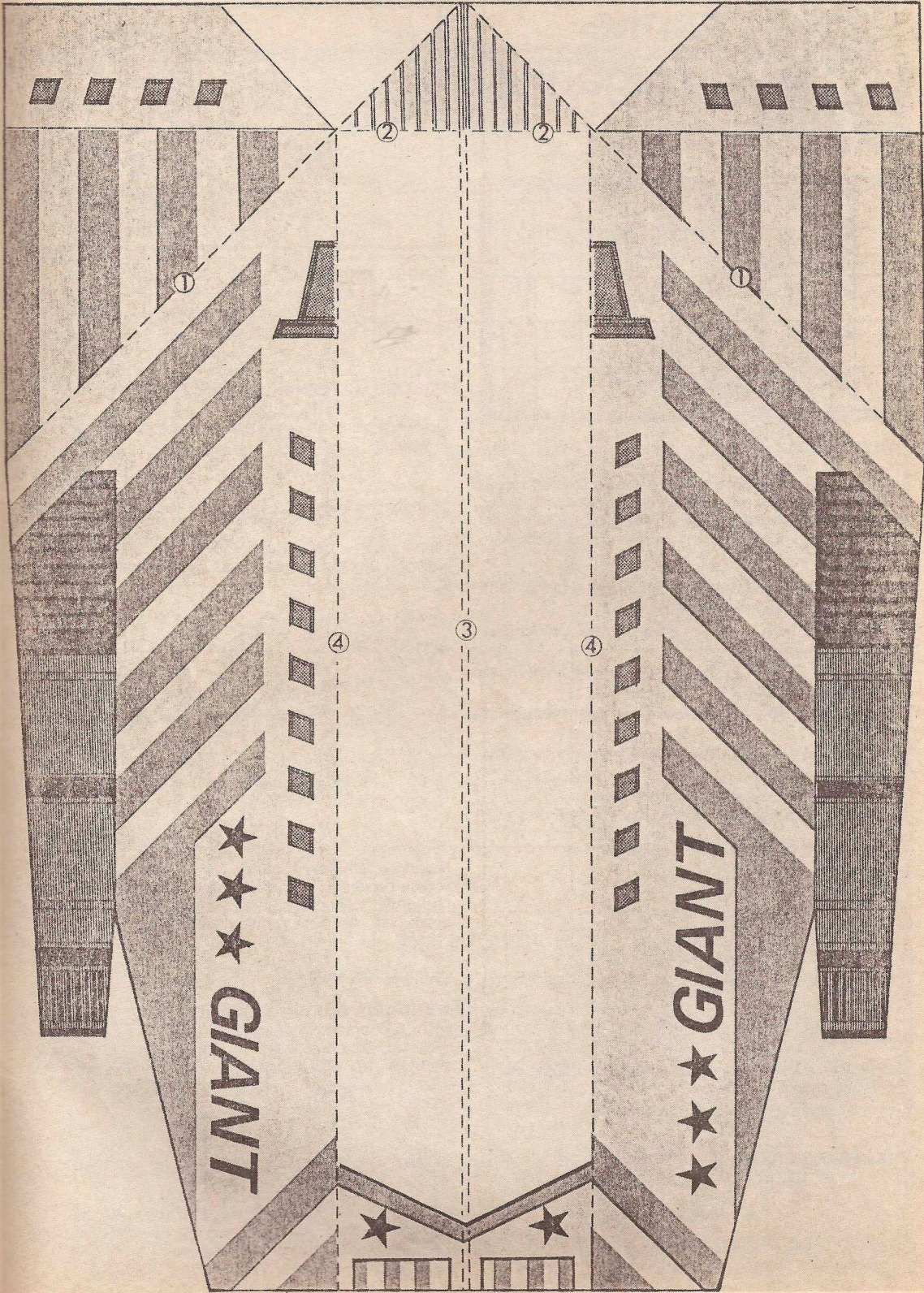
UGODNO prodam 4 kanalno DV napravo Futaba – komplet z dvema servo motorjema, montirano v DV avto model »Formula« 1:8 z motorjem 3,5 ccm in precej rezervnimi deli. Prodajam tudi 12 kanalno DV napravo Graupner s štirimi servo motorji in akumulatorji.

Vošnik Viktor
Grizoldova 30
62000 Maribor
tel. (062) 631-888

KUPIM lepilnico za 8 mm film.

Rok Razboršek
Brezje 80 a
64243 Brezje
tel. (064) 79-991
PRODAM BMW-turbo in pokvarjen BMW-Alpina.
tel. (063) 730-644, Boris

PRODAM crosser (avto) na daljinsko vodenje na akumulator. Star je pol leta in dobro ohranjen. Do met do 1 km, hitrost 30 km/h.
Peter Osterveršnik
Selniška cesta 30
62342 Ruše
tel. 062/661-144





zanke in uganke

Pavle Gregorc

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

ŠTEVILČNICA

Ugani zahtevane besede in jih s pomočjo številk preneseš v lik. Vsaka številka pomeni eno črko. Ob pravilni rešitvi boš v vodoravnih vrstah lika prebral hudomušno misel angleškega humorističnega pisatelja Jeroma Klapke Jeroma.

28 8 44 19 34 6 3 33 1 42 21 – ukaz kaki napravi, ki ga posredujemo s signalom na daljavo,

14 41 11 17 22 39 13 7 37 – držaj za ročno orodje (npr. pri sekiri),

40 18 43 26 35 30 9 31 – položaj telesa, pri katerem se s koleno dotikamo tal,

32 23 16 10 38 15 – glasbilo v obliki izbočenih kovinskih plošč,

27 20 4 24 45 – dogovorjena količina za merjenje količin iste vrste, edinica,

25 5 12 – ime slovenskega pesnika Grudna,

29 36 2 – francoska oblika ženskega imena Eva.

POSETNICI

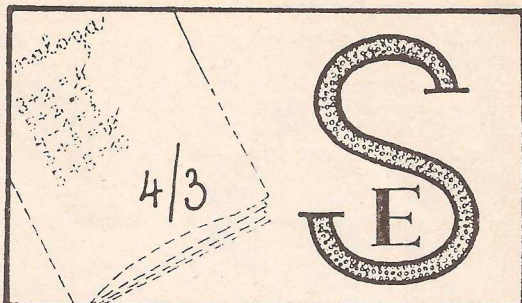
NACE M. SEL
NEŽA KROMAT

Nace in Neža imata svoj delež pri nastanku filma. Kaj je prvi in kaj druga?

PREMEŠANE ČRKE S SPREMEMBO ČRKE

JA, KO Z RJO...

... se prevleče železo, pravimo temu 3 8 6 4 5 × 7 2.



»OBRNJENI« REBUS

Obrnjeni rebus rešujete kot navadnega, le rešitev preberite nazaj – od desne proti levi.

VRSTICE V ZVEZKU

Na eni strani črtnega zvezka je 19 vrstic. Koliko črt tvori te vrstice?

ZAŽGIMO PAPIR

Kateri papir – beli ali črni – boš prej zažgal s sončno svetlobo, zbrano z lečo? Znaš razložiti katerega in zakaj?

GRŠKE ČRKE

- Ο
 Λ
 Δ
 Σ
 Γ

Najprej ugani imena grških črk na levi in jih vpiši na vrstice na desni. Tako dobljene besede premikaj drugo nad drugo toliko časa, da dobiš v enem stolpcu še eno grško črko – in sicer zadnjo črko grške abecede.

REŠITVE UGANK

NAGRADNA SLIKOVNA KRIŽANKA »GEOMETRIJSKI LIKI«. Vodoravno: kvadrat, retorta, krog, alt, Amor, Er, optik, lida, Ca, borka, keks, -p, opis, čakanje, lek, os, gaz, romb, Rio, tlačanka, Venera, sonda, etika, Re, tek, deka, boks, LT, ar, rja, trate, tnalno, por, pravokotnik, IK, AN, anoda.

NAGRAJENI REŠEVALCI SLIKOVNE KRIŽANKE TIM št. 4

MARKO VINAR, Tomanova 3, 62000 MARIBOR.
MARIJA BAŠIČ, Stranska vas 46, 68000 NOVO MESTO.
IGOR BANFI, Puconci 17g, 69201 PUCONCI.

nagradna slikovna križanka

Pavle Gregorc



O		Cf	ŠPANSKO ŽENSKO IME	SIMON GREGORČIČ	ANGLEŠKO MOŠKO IME	PLEMIŠKI NASLOV	U		STARE JŠI BURMANSKI VODITELJ	POŠKODBA TELESA	ROMAN JANKA KERSNIKA	ZAKUP
Mo							Sr					
Mn							ČISTOČA					
							POLOVIJ					
VZKLIK PRI BIKOBORBI				Np								
				TALIJ								
IZRASTEK NA VEJI					SVIT, ZORA				GR. BOGIN. NESREČE			
					VZDEVEK				KRATICA ITALIJ. RTV			
IAN FLEMING		LITIJ				Ir	OLEG ROMANIŠIN			AMERICIJ		
		IZREK								RMANU PODOBNO ZELIŠČE		
B				OSEBNI ZAIMEK			ZGORNJI DEL STOPALA					SLAVKO AVSENIK
				SARAJEVO								
VADITELJ ŽIVALI							SL. AVTOM. TOVARNA					
							V					
1					IVICA				NAPLAČILO			
									ALENKA PINTERIČ			
NAJVEČJA AFRISKA REKA				VRATA	NEKDANJI IZRAELSKI POLITIK (MOŠE)						Ge	PISEC, TVOREC
					VEZNIK			LISA				
					IVAN ROB			K				
J												
Co												
									DEL VODOVODA			
									GRŠKA ČRKA			
SLOVENSKA LUKA							DARILO			OZEK KONEC KOPNEGA		
MADŽAR					AVARI	ILOVICA				MIČA ORLOVIČ		
										SKUPINA PTIC		
BANJA LUKA				IZVRŠNI ODBOR		SOSEDNJI ČRKI			VODNI VRTINEC			
				2		ANGLEŠKO ŽEN. IME			ESTONEC			
POGAN					BARIJ		FRANČOS. MOŠKO IME					KOTOR
					ALFRED NOBEL		ENAKI ČRKI					
OBRAT ZA ULIVANJE								SPOJ, KONTAKT				
TEKSTILNI IZDELEK									REKA NA PIRENEJ. POLOTOKU			



KLASIKI FANTASTIKE



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

Arthur Conan Doyle

Izgubljeni svet

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

Bram Stoker

Drakula

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

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

