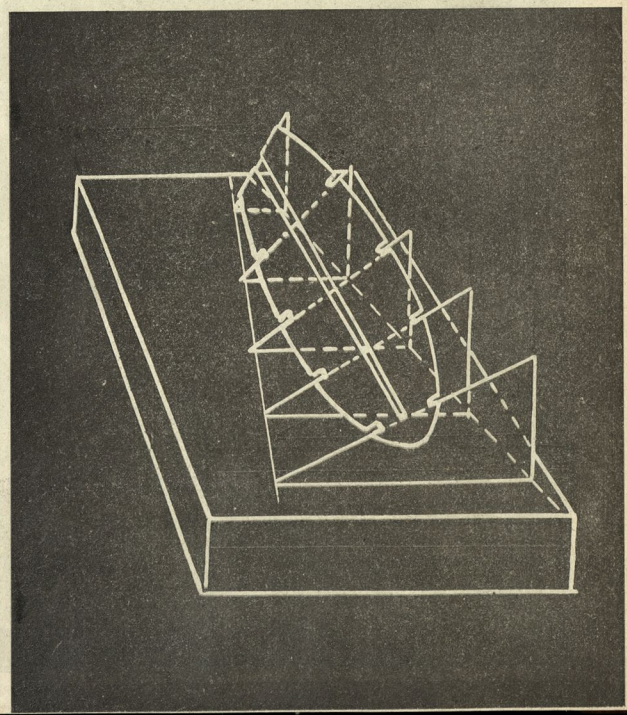
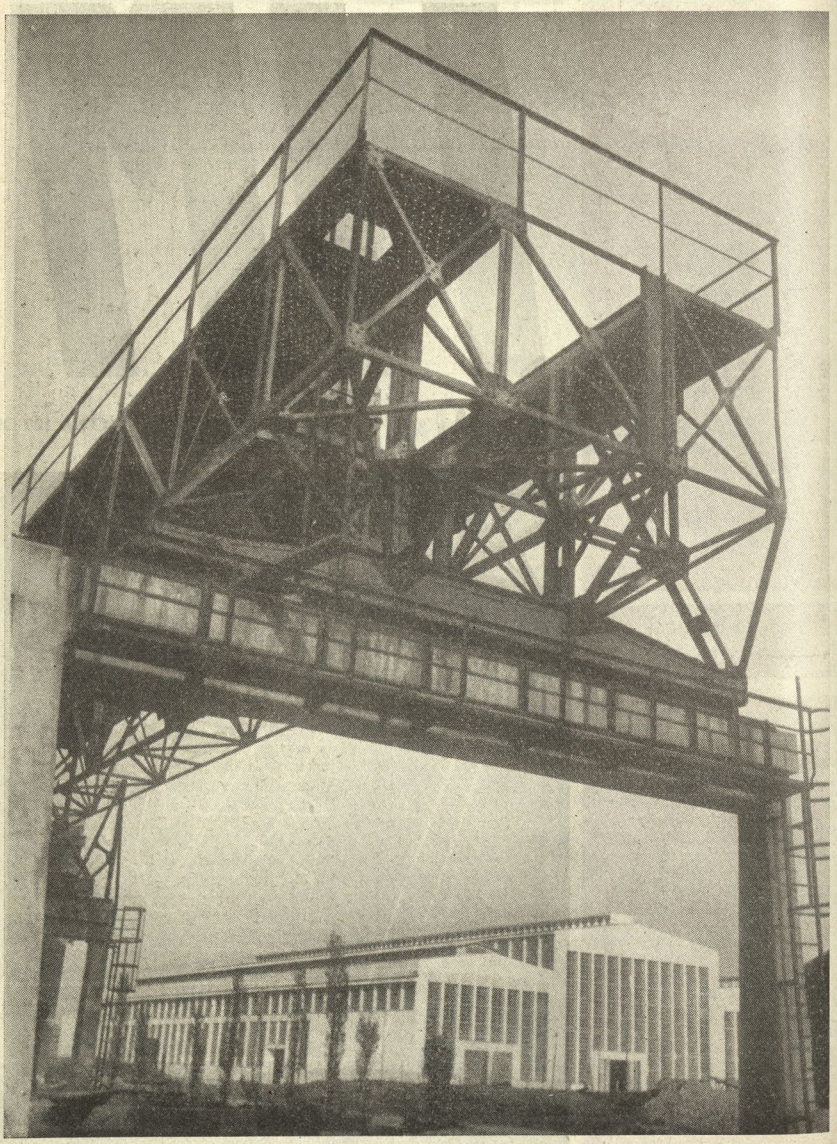
TIM

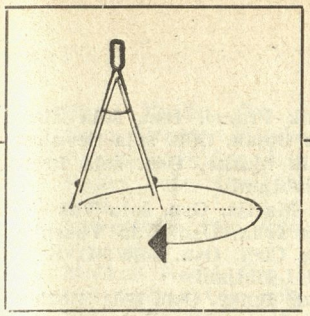
9-10 • MAJ - JUNIJ 1964 CENA 120 DIN



Poštnina plačana v gotovini

IZ POSAMEZNIH IZREZOV NAŠE NAGRADNE UGANKE SESTAVIMO »LITOSTROJ« – ENEGA VELIKANOV NAŠE TEŽKE INDUSTRIJE





REVIJA ZA TEHNIČNO IN ZNANSTVENO DEJAVNOST MLADINE

REVIJO IZDAJA »ŽIVLJENJE IN TEHNIKA« — DIREKTOR IVAN ŠPOLAR — UREJUJE UREDNIŠKI ODBOR — ODGOVORNI UREDNIK DUŠAN KRALJ — TIM IZHAJA DESETKRAT LETNO — LETNA NAROČNINA 600 DIN. REVIJO NAROČAJTE NA NASLOV: TIM, LJUBLJANA, LEPI POT 6 — TEKOČI RAČUN 600-18-603-177 — TISK IN KLIŠEJI TISKARNA »JOŽE MOŠKRIČ«

LETNIK II · ŠT. 9-10 MAJ-JUNIJ 1964

Poročilo o nagradnem žrebanju

za naročnike TIM-a v letu 1963/64. Žrebanje je bilo 1. VI. 1964 v prostorih uredništva »Življenje in tehnika«.

Komisija je bila sestavljena iz naslednjih članov:

1. Pionir — naročnik Smrekar Jelka, učenka VI. c razr. osn. šole »M. Jarca«;
2. Pionir — naročnik Garbaja Milan, učenec 5. b razr. Osn. šole Sostro;
3. Pionir — naročnik Gradišar Vojko, učenec 8. a razr. Osn. šole Stožice;
4. Drnovšek Jože — sekr. Sveta za tehn. vzgojo mladine pri Svetu LT;
5. Sarka Sonja, zapisnikar;
6. Dimnik Ciril, upravnik Založniškega zavoda »Življenje in tehnika«. Številke je žrebal pionir Premrl Milan.

Komisija je ugotovila, da so vsi naročniki, ki so izpolnili pogoj, vključeni v žrebanje. Prav tako je komisija pregledala vsa plačila žrebancev in ugotovila, da so plačali celoletno naročnino za šolsko leto 1963/64 v določenem roku do 25. II. 1964. Ker pa revija radi tehničnih ovir ni izhajala redno, je odpadel drugi pogoj, to je rezanje devetih izrezov slike, ki jih objavljamo v vsaki številki revije na predzadnji strani. Žrebanje je potekalo od najmanjše do največje nagrade, to je od 200 do 1.

Tov. Smrekar Jelka je pregledala sezname naročnikov, ki so plačali naročnino ob določenem roku, t. j. do 25. II. 1964 in ugotovila, da so v redu oštevilčeni. Prav tako je komisija (Garbajs Milan in Gradišar Vojko) pregledala in preštela listke za žrebanje. Žrebanje je potekalo takole:

KNJIŽNE NAGRADE

1295 — Koštric Milan, Osn. šola »Fr. Kranjca«, Celje
328 — Posega Edvard, Osn. šola Pivka
437 — Bertelj Danila, Osn. šola Vas — Fara
836 — Juvan Dragica, Osn. šola Gornja Radgona
325 — Kaluža Darko, Osn. šola Pivka
98 — Šimonka Magda, Osn. šola I. Lendava
88 — Božič Mira, Osn. šola I. Lendava
1371 — Polanc Dušan, Osn. šola Dornberk
282 — Požgaj Otilija, Osn. šola Gorišnica
863 — Štanta Edi, Osn. šola Gornja Radgona
1370 — Živec Danilo, Osn. šola Dornberk
188 — Bekeš Andrej, Osn. šola »I. Cankarja« Trbovlje
1496 — Lang Helena, Osn. šola Rogaševci
1512 — Madjar Karel, Osn. šola Rogaševci
648 — Vihor Maksi, Osn. šola Vuzenica
197 — Pirnat Marjan, Osn. šola »I. Cankarja« Trbovlje
1017 — Mohorič Gorazd, Osn. šola Idrija
523 — Fidelj Stanko, Osn. šola Božiči
1404 — Zupančič Janko, Osn. šola Sostro
43 — Andrej Rušt, Osn. šola Šmartno pod Šmarno goro
496 — Sagadin Jurij, Osn. šola »O. Zupančiča« Maribor
1653 — Trstenjak Ivan, Osn. šola Lesično
368 — Kramar Francka, Osn. šola Bohinjska Bistrica
1619 — Koselj Jože, Osn. šola Žirovnica
1408 — Gerbajs Janez, Osn. šola Sostro
1409 — Zakošek Bojan, Osn. šola Sostro
1411 — Hribar Milena, Osn. šola Sostro

1459 — Belina Branko, Osn. šola Slov. Bistrica
1626 — Smodiš — Zalezina Nada, učit. Osn. šola Žirovnica na Gorenjskem
5 — Gorčan Boris, I. osn. šola Murska Sobota
766 — Lončarič Ljubo, Osn. šola »F. Rozmana-Staneta« Maribor
47 — Seražin Nika, Osn. šola Šmartno pod Šmarno goro
375 — Ravnik Ivan, Osn. šola Bohinjska Bistrica
96 — Zajter Olga, I. osn. šola Lendava
7 — Šiftar Pavel, I. osn. šola Murska Sobota
1679 — Šalamon Janez, Osn. šola Šentilj v Slov. goricah
1031 — Bonač Metka, Osn. šola »Mirana Jarca« Ljubljana
1704 — Gerbovec Marija, Osn. šola »F. Vrunča« Celje
210 — Polanc Adolf, Osn. šola Polzela
74 — Kavčnik Zdravko, Osn. šola Brezovica pri Ljubljani
314 — Volk Martin, Osn. šola Pivka
1410 — Anžič Nada, Osn. šola Sostro
438 — Štefančič Rado, Osn. šola Vas Fara
439 — Škvarč Majda, Osn. šola Vas Fara
247 — Šinko Slavica, Osn. šola Gorišnica
223 — Vidmajer Ema, Osn. šola Polzela
1418 — Keber Joško, Osn. šola Sostro
278 — Mezdnarič Jožica, Osn. šola Gorišnica
1284 — Hercog Roman, Osn. šola Polule, Celje
775 — Skuhala Zdenka, Osn. šola »F. Rozmana-Staneta« Maribor

ENOLETNA NAROČNINA NA REVIJO TIM

239 — Lozinšek Marija, Osn. šola Gorišnica
549 — Makovšek Marjan, Osn. šola Oplotnica
1261 — Papler Miro, Osn. šola Radovljica na Gorenjskem
755 — Tunpej Andrej, Osn. šola »F. Rozmana-Staneta« Maribor
869 — Vagner Janez, Osn. šola Gornja Radgona
969 — Slana Marjan, Osn. šola Gornja Radgona
1250 — Ržen Alojz, Osn. šola Radovljica
1456 — Bajnhot Ivan, Osn. šola Slov. Bistrica
566 — Hruševar Danilo, Osn. šola Senovo
1593 — Pavček Jana, Osn. šola »K. Rupena« Novo mesto
675 — Mirkac Slavko, Osn. šola Vuzenica
1341 — Harej Boža, Osn. šola Dornberk
1199 — Rifelj Sonja, Osn. šola Stožice
674 — Počivalnik Franica, Osn. šola Vuzenica
983 — Gorenčič Tonček, Osn. šola Gornja Radgona
1599 — Ausenik Franci, Osn. šola Žirovnica
501 — Novak Bojan, Osn. šola Sevnica
55 — Berdnik Marko, Osn. šola Brezovica pri Ljubljani
425 — Baner Marija, Osn. šola Vas — Fara
696 — Kranjc Ivan, Osn. šola Vuzenica
1135 — Kumše Ciril, Osn. šola »L. Šercerja« Ig pri Ljubljani
1179 — Jurjevič Ignac, Osn. šola Stožice
1634 — Šeško Jože, Osn. šola Lesično — Pilštajn
822 — Glavač Zmago, Osn. šola »F. Rozmana Staneta« Maribor
1347 — Žorž Aleksander, Osn. šola Dornberk
1229 — Pretnar Marija, Osn. šola Radovljica
1416 — Mahkonja Tonček, Osn. šola Sostro
337 — Lavrin Branko, Osn. šola Izlake
1245 — Urbas Jože, Osn. šola Radovljica
1280 — Kavčič Zlato, Osn. šola Radovljica
195 — Kovačič Božidar, Osn. šola »I. Cankarja« Trbovlje
363 — Drvarič Vlado, Osn. šola Slatina Radenci
1475 — Lavrenčič Alojz, Osn. šola Vipava
101 — Novak Franc, I. osn. šola Lendava
1034 — Sever Anin, Osn. šola »M. Jarca« Ljubljana
903 — Tršak Jože, Osn. šola Gornja Radgona
998 — Jančar Peter, Osn. šola Gornja Radgona
1038 — Kregar Marija, Osn. šola »Mirana Jarca« Ljubljana
299 — Sok Ivanka, Osn. šola Gorišnica
1279 — Prešeren Darko, Osn. šola Radovljica
1294 — Laznik Franc, Osn. šola »F. Kranjca« Celje
262 — Ciglarič Franc, Osn. šola Gorišnica
864 — Inamo Franjo, Osn. šola Gor. Radgona
1126 — Strle Tončka, Osn. šola »L. Šercerja« Ig pri Ljubljani
327 — Balut Branko, Osn. šola Pivka
49 — Nahtigal Darko, Osn. šola Šmartno pod Šmarno goro
231 — Osn. šola Polzela, Upraviteljstvo
824 — Kutnjak Milan, Osn. šola »Fr. Rozmana-Staneta« Maribor
1244 — Vogelnik Primož, Osn. šola Radovljica
1242 — Koselj Jakob, Osn. šola Radovljica

ENOLETNA NAROČNINA NA »ŽIVLJENJE IN TEHNIKA« IN TIM

801 — Kosi Edi, Osn. šola »Fr. Rozmana« Maribor
272 — Zemljič Slava, Osn. šola Gorišnica
772 — Bukovec Mirko, Osn. šola »Fr. Rozmana-Staneta« Maribor
770 — Gerbec Vlado, Osn. šola »Fr. Rozmana-Staneta« Maribor

771 — Simič Darko, Osn. šola »Fr. Rozmana-Staneta« Maribor
259 — Belšak Ivan, Osn. šola Gorišnica
868 — Rajter Jože, Osn. šola Gornja Radgona
171 — Valentinčič, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
1414 — Moškrič Karel, Osn. šola Sostro
257 — Čuš Angela, Osn. šola Gorišnica
162 — Polc Toš, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
573 — Harapin Franc, Osn. šola Senovo
446 — Jakšič Jože, Osn. šola Vas — Fara
249 — Puc Marjan, Osn. šola Gorišnica
338 — Smerkolj Franc, Osn. šola Izlake
204 — Strnad Jože, Osn. šola Polzela
1658 — Krofič Anton, Osn. šola Šentilj v Slov. Goricah
1005 — Simnovič Jurko, Osn. šola Idrija
406 — Strmec Jana, Osn. šola Vas — Fara
544 — Rankelj Feliks, Osn. šola Oplotnica
1281 — Brečko Peter, Osn. šola »Fr. Kranjca« Celje
629 — Bodnat Vera, Osn. šola Hajdina
141 — Zmrzlak Slavko, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
172 — Rožaj Robert, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
1339 — Zoren Stanislav, Osn. šola Dornberk
802 — Kelemina Andrej, Osn. šola »Fr. Rozmana-Staneta« Maribor
581 — Kozmos Andreja — Osn. šola Senovo
1056 — Dolinšek Helena, Osn. šola »M. Jarca« Ljubljana
1045 — Žakelj Tonček, Osn. šola »M. Jarca« Ljubljana
1265 — Ličar Alojz, Radovljica

PRAKTIČNE NAGRADE ZA TEHNIČNO IN ZNANSTVENO DEJAVNOST

189 — Besednjak Vlado, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
391 — Putkovič Tomaž, Osn. šola Boh. Bistrica
1006 — Baje Silvi, Osn. šola Idrija
895 — Drčar Drago, Osn. šola Gornja Radgona
461 — Kiseljak Martin, Osn. šola »A. Besednjaka« Maribor
1007 — Žakelj Janez, Osn. šola Idrija
927 — Podhostnik Milan, Osn. šola Gornja Radgona
732 — Oblak Edi, Osn. šola Ribnica na Dolenjskem
1349 — Čečko Milojka, Osn. šola Dornberk
853 — Jančar Jožica, Osn. šola Gornja Radgona
462 — Ciringer Ivan, Osn. šola »A. Besednjaka« Maribor
1413 — Anžič Franc, Osn. šola Sostro
1393 — Šega Metka, Osn. šola Sostro
600 — Kostanjšek Boris, Osn. šola Senovo
73 — Pezdir Marija, Osn. šola Brezovica pri Ljubljani

PET POLETOV Z LETALOM NAD LJUBLJANO IN OKOLICO

517 — Seljak Sonja, Osn. šola Božiči
126 — Soboćan Marija, Osn. šola I. Lendava
851 — Tkalec Alojz, Osn. šola Gornja Radgona
670 — Sahornik Vili, Osn. šola Vuzenica
1647 — Amon Cvetka, Osn. šola Lesično — Pilštajn

ENODNEVNI IZLET V LJUBLJANO Z OBISKOM NUKLEARNEGA INŠTITUTA »JOŽEF STEFAN«

821 — Zelnik Bogdan, Osn. šola »F. Rozmana-Staneta« Maribor
170 — Štros Franc, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
226 — Blagotinšek Vinko, Osn. šola Polzela
1142 — Lisjak Franc, Osn. šola »Zvonka Runka« Ljubljana
124 — Merčinja Angela, Osn. šola I. Lendava
125 — Bratkovič Ljubo, Osn. šola I. Lendava
589 — Hlastan Franc, Osn. šola Senovo
543 — Gosnik Edi, Osn. šola Oplotnica
71 — Peko Bojan, Osn. šola Brezovica pri Ljubljani
1270 — Novak Vida, Osn. šola Radovljica
206 — Vašl Franc, Osn. šola Polzela
1004 — Rupnik Zdenko, Osn. šola Idrija
1590 — Peternelj Janda, Osn. šola »K. Rupena« Novo mesto
1591 — Zupančič Milan, Osn. šola »K. Rupena« Novo mesto
498 — Klemenčič Andrej, Osn. šola »O. Župančiča« Maribor
612 — Gošek Franc, Osn. šola Senovo
1501 — Žbulj Štefan, Osn. šola Rogaševci
884 — Rakuša Feliks, Osn. šola Gornja Radgona
826 — Nedeljkovič Ljubo, Osn. šola »Fr. Rozmana Staneta« Maribor
228 — Herodeš Albin, Osn. šola Polzela
883 — Mauko Albina, Osn. šola Gornja Radgona
1003 — Marovič Drago, Osn. šola Gornja Radgona
1325 — Lisjak Danilo, Osn. šola Dornberk
1677 — Polanc Irena, Osn. šola Šentilj v Slov. Goricah
1144 — Kovačič Ferdo, Osn. šola »Zv. Runka« Ljubljana

TRIDNEVNA EKSKURZIJA LJUBLJANA—KOPER—ROVINJ—PULA—REKA Z OGLEDOM INDUSTRIJSKIH, TEHNIČNIH IN KULTURNO ZGODOVINSKIH ZNAMENITOSTI

181 — Škrlj Jani, Osn. šola »Iv. Cankarja« Trbovlje
279 — Pintarič Terezija, Osn. šola Gorišnica
475 — Gazvoda Pavla, Osn. šola Šmihel pri N. mestu
1055 — Staut Tomislav, Osn. šola »M. Jarca« Ljubljana
660 — Pridigar Miran, Osn. šola Vuzenica
1589 — Šlajkovec Jože, Osn. šola »K. Rupena« Novo mesto
611 — Cigler Mirko, Osn. šola Senovo
1424 — Strah Tončka, Osn. šola Sostro
1635 — Strnad Ida, Osn. šola Lesično — Pilštajn
659 — Topler Jože, Osn. šola Vuzenica
225 — Pur Dušan, Osn. šola Polzela
1253 — Tomažin Jože, Osn. šola Radovljica
460 — Gulič Bojan, Osn. šola »A. Besednjaka« Maribor
590 — Kranjc Marija, Osn. šola Senovo
672 — Samec Jože, Osn. šola Vuzenica
1541 — Polž Beno, Osn. šola »P. Voranc« Maribor
497 — Tratar Majda, Osn. šola »O. Župančiča« Maribor
1065 — Trontelj Olga, Osn. šola »M. Jarca« Ljubljana
1375 — Zajdsla Anton, Osn. šola Križevci pri Ljutomeru
276 — Cvetko Jože, Osn. šola Gorišnica
902 — Stanek Mira, Osn. šola Gornja Radgona
326 — Srebot Stojan, Osn. šola Pivka
1207 — Paklac Jože, Osn. šola Radovljica
1497 — Antolin Vlado, Osn. šola Rogaševci

Komisija je sodelovala pri žrebanju do konca. Na podlagi izvlečenih številk so bili ugotovljeni izžrebanci. Vse nagrade, vključno izleti, bodo uresničeni od 20. do 26. junija 1964. Nagrajencem knjižnih nagrad bomo iste poslali po pošti, nagrajencem enoletne naročnine »Življenje in tehnika« in TIM ter revije TIM pa bomo poslali obvestila o enoletni naročnini. Tudi praktične nagrade bomo poslali po pošti. Za tridnevno ekskurzijo in enodnevni izlet bomo izžrebance obvestili o času izletov, nagrajence o poletu z letalom pa bomo obvestili, kje in kdaj bodo leteli.

Komisija:

1. **Smrekar Jelka**
2. **Gradišar Vojko**
3. **Garbajs Milan**
4. **Premrl Milan**

S strani uprave je pri žrebanju prisostvoval upravnik Založniškega zavoda »Življenje in tehnika« tov. Dimnik Ciril. Žrebanju je prisostvoval tudi sekretar Sveta za tehnično vzgojo mladine pri Svetu LT tov. Drnovšek Jože in predstavnik Radio televizije Ljubljana tov. Rode.

uprava TIM-a

Modeli za zračni boj

Modeli za zračni boj, ali kot jim pravimo »combat« modeli, so za gledalce nedvomno najbolj zanimivi.

Dva modela, ki letita v istem krogu na enako dolgi žici, imata zadaj na repu pritrjeno vrvico, na njej pa trak papirja. Njuna naloga je, da si posekata čim več traku. Tako vidimo v zraku pravi zračni boj, kjer želita letali priti drug drugemu za rep. Seveda je treba za to precej spretnosti in znanja vseh akrobacij. Za to panogo modelov praktično ni pravil. Motor sme imeti do 2,5 ccm prostornine in na 6 minut mora biti model v zraku vsaj 4 minute.

Modeli za zračni boj so navadno leteča krila, ki so hitra in okretna. So nekakšen križanec med hitrostnim in akrobatskim modelom. Običajno je tak model tudi brez koles, ker ga pomočnik lahko z roko vrže v zrak.

Na sliki vidite tako letalo, ki je delta oblike in naj bi služilo za preizkus izboljšanja letalskih sposobnosti. Po prvih poletih sicer še ni pokazalo vseh sposobnosti, vendar je konstruktorja zadovoljilo.

Razpetine modelov te kategorije se gibljejo od 600 do 1000 mm, dolžina od 300 do 500 mm, teža pa od 300 do 500 g. Torej vsekakor zanimiva kategorija.

Pri nas je ta panoga precej razvita, toda zaradi neresnega pojmovanja nimamo res kvalitetnih tekmovalcev in je le »slučaj«, če si pilota posekata ves trak.

V Evropi so specialisti za zračni boj »stari znanci« iz druge svetovne vojne — Angleži in Nemci.

V ZDA se bojujejo z modeli precej »divje«, saj imajo letala 6 ccm motorje, pri tem pa so le malo večja kot so evropski modeli. Hitrost okoli 170 km/h je pri tem skoraj vsakdanja stvar!

Makete

Pri maketah moramo omeniti kar vse kategorije maket skupaj. Imamo »U-controlce«, prosto leteče makete in makete vodene po radiu.

Tu je s FAI pravilnikom omejen samo motor. Največ sme biti 10 ccm! Če bi torej delali štirimotorni model, bi ta smel imeti 4 motorje po 2,5 ccm.

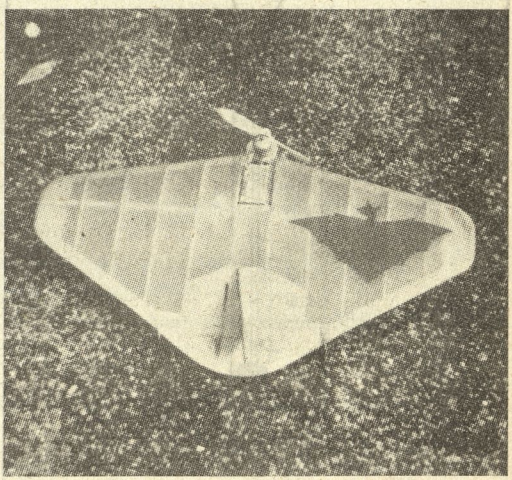
Kaj ocenjujejo? Vse kar je v zvezi s podrobnostjo modela, prav do zadnjih detajlev. Denimo, ali je imelo kolo 10 ali več špic na vsaki strani in podobno. Skratka, komisija je zelo sitna in hitro odbije ob vsaki pomanjkljivosti desetinke točke. Potem pa je treba še dokazati, da model tudi leti!

Po svetu so najbolj razširjene vezane makete, nato prosto leteče in makete vodene po radiu.

Težave so v točnih načrtih, ki jih ni dobiti, saj še podatki o vseh letalih niso na razpolago.

Po svetu je v vsaki deželi nekaj ljudi, ki izdelujejo makete. Posebno dobri so Poljaki, Rusi, Angleži in Amerikanci, ki imajo tudi največ literature. Posebno v radijsko vodenih so precej pred drugimi, čeprav so prvi radijsko vodeni štirimotorni model B-17 Flaying Fortress izdelali Angleži.

Toliko o vezanih ali »U control« modelih. Po svetu pa izdelujejo še druge vrste vezanih

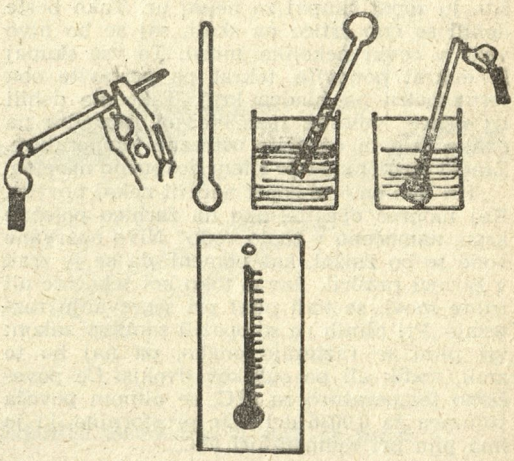


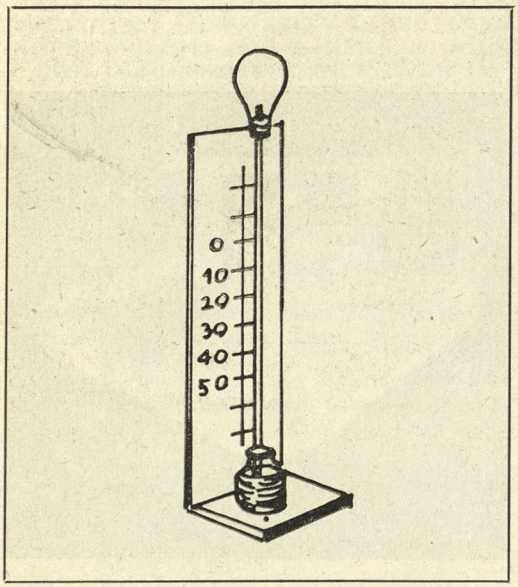
modelov, posebno v ZDA! Tako imajo tam še »rat-racing«, kar pomeni podganjo dirko. To je poenostavljen »team racing« z večjimi motorji 6,8 ccm, vozijo pa na 10 milj. Oblika ni tako zahtevna kot pri »team racing«. Potem je »balon bostrning«, kjer z eliso sekajo balone. Končno z maketami tudi poletajo in pristajajo na »letalonosilkah«.

Zračni termometer

Da, tudi s pomočjo zraka lahko naredite termometer, in ne samo z živim srebrom, kot ste mogoče mislili do sedaj. Dober termometer pa kaj pogosto potrebujete, zato se brez premišljanja lotite dela.

V odprtino stare žarnice (navoj ste previdno odstranili), vstavite gumijasti zamašek, ki ima na sredini odprtino, skozi katero porinete 60 cm dolgo stekleno cevko. Če hočete, da bo termometer res dober, morate paziti, da bo zamašek trdno tesnil. Zato nakapajte vosek iz prižgane sveče po celem zamašku. Sedaj napravite leseno stojalo, kakršno je na sliki, na njega pa nalepite papirni trak, ki bo služil kot temperaturna skala. Spodnji konec cevi postavite v stekleničko s hladno vodo, v katero ste nakapali nekaj kapljic črnila zaradi boljše vidnosti. Še na nekaj ne smete pozabiti. Žarnico počasi segrevajte, tako da boste izrinili ven nekoliko zraka. Ko se bo





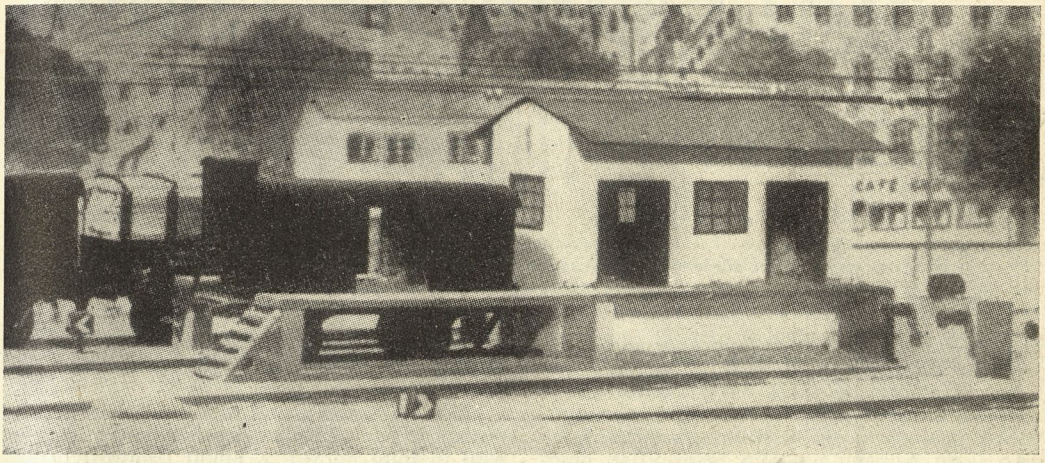
žarnica zopet ohladila na sobno temperaturo, se bo obarvana voda dvignila iz stekleničke do polovice cevke

Tako, termometer je skoraj gotov. Napraviti moramo le še temperaturno skalo. Zato pustimo stati termometer nekaj ur v sobi, zraven pa postavimo še kupljeni termometer, ki ste si ga sposodili pri znancu, ako ga nimate slučajno doma. Po dveh ali treh urah odčitajte na tem termometru, kolikšna je temperatura v sobi. Na papirnem traku naredite črto v višini, kjer stoji voda v cevki, zraven pa še napišite odčitano temperaturo iz »pravega« termometra. Sedaj prenesite oba termometra na topel kraj (v bližino peči), položite ju zopet skupaj za nekaj ur. Tako boste dobili še eno črtico na skali, saj se bo nivo vode v cevki nekoliko znižal. To vse skupaj še enkrat ponovite, tokrat pa postavite oba termometra na hladen kraj. Tako ste dobili tri črtice, vmesne razmake pa razdelite na enake dele in označite ustrezne temperature. Zračni termometer je s tem dokončno narejen.

Pri tem smo se zopet naučili nekaj novega. Kaj namreč opazite, ako na žarnico položite krpo, namočeno v toplo vodo? Nivo obarvane vode se bo znižal, kar pomeni, da se je zrak v žarnici razširil. Ravno tako kot tekočine ali trdne snovi, se tudi plini pri segrevanju raztezajo. Pri plinih pa so opazili zanimiv zakon: vsi plini se raztezajo enako, pa naj bo to zrak, vodik ali pa ogljikov dvokis. Če povečamo temperaturo za 1^0 C, se plinom poveča volumen za 0,0036 del tiste prostornine, ki jo ima plin pri temperaturi 0^0 C.

Zgradbe za našo električno železnico

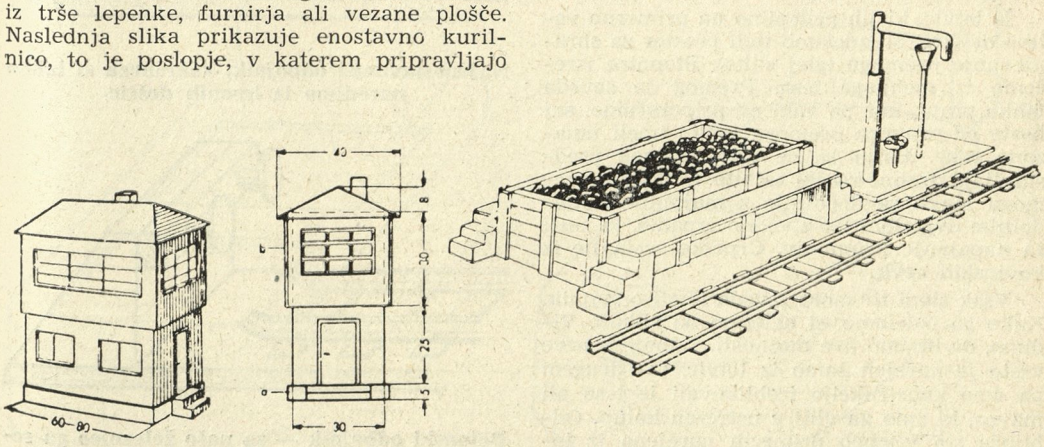
V eni izmed letošnjih številk TIM-a smo objavili kratka navodila za gradnjo mostov, kakršne potrebujemo pri igranju z električno železnico. Precej pionirjev nam je pisalo, naj večkrat posežemo na to področje. Pisem smo bili kajpak zelo veseli, še posebej zato, ker kaže, da je že precej tistih, ki imajo doma svoj električni vlak. Naj povemo, da je igranje z električnimi železnicami tudi drugod po svetu močno razširjeno. Pravzaprav to niti ni igranje, saj predstavlja nekaj več, domala nekakšno modelarstvo in maketarstvo skupaj, s katerim se radi ukvarjajo ne samo otroci, ampak tudi starejši ljudje. Po eni strani izdeluje industrija igrač najrazličnejše tipe lokomotiv, vagonov in celotnih vlakovnih kompozicij, postajna poslopja, signalne naprave, zapornice in podobno, po drugi strani pa si spreten modelar lahko marsikaj tudi sam izdela ter tako izpopolni in olepša svojo električno železnico. Ta lahko sčasoma postane res veren posnetek prave železniške proge, po kateri vozijo vlaki prav tako kot v resnici. No, naj bo za danes dovolj o električnih železnicah. Lotimo se praktičnega dela, tako da bomo prijatelje in znance spet lahko presenetili s kakšno novo pridobitvijo, ki bo izpopolnila našo domačo železnico.



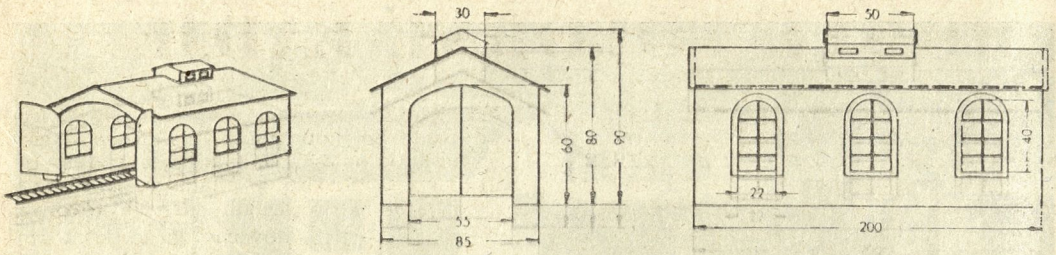
Nakladalna ploščad s tovornim skladiščem. Oboje izdelamo iz lesa in lepenke

Tokrat smo izbrali navodila za gradnjo nekaterih železniških stavb. Ker imamo za sedaj le malo proge in malo prostora na razpolago, pustimo veliko postajno poslopje ob strani. Morda bo prišlo na vrsto kdaj pozneje. Zato pa si raje izdelajmo majhno zgradbo za sprejemanje tovorov. Ta zgradba naj ima po možnosti še nakladalno ploščad, do katere lahko zapelje vlakovna kompozicija. Vse skupaj nam kaže fotografija. Zgradba je narejena iz trše lepenke, ploščad pa iz vezane plošče. Oboje seveda lepo prebarvamo z vodenimi ali tempera barvicami ter prelakiramo z brezbarvnim lakom. Namesto tega pa lahko zgradbo tudi oblepimo z barvastim papirjem.

Tudi ostale železniške zgradbe si izdelamo iz trše lepenke, furnirja ali vezane plošče. Naslednja slika prikazuje enostavno kurilnico, to je poslopje, v katerem pripravljajo lokomotive za vožnjo in kjer opravljajo tudi manjša popravila. Mere zgradbe so označene na sliki. Svetujemo vam, da izdelate kurilnico iz 2 ali 3 mm debele vezane plošče, posamezne stene pa spojite tako, da v oglišča nalepite letvice s kvadratnim presekom. Streho z odvodnikom dimov lahko samo položite na stene, ali pa jo nanje trdno zalepite s klejem, OHO ali podobnim lepilom. Dvokrilna vrata pritrdite na sprednjo steno z majhnimi tečaji, kakršne lahko kupite v vsaki trgovini z železnino. Okna zgradbe so izrezana in na notranji strani prelepljena s prozornim papirjem, okenske okvirje in okensko rešetko pa narišite kar s tušem neposredno na les oziroma na papir. Tudi kurilnico lahko pre-



Levo je komandni stolpič, desno pa napajališče lokomotiv, ki stoji ob progi



Kurilnica za našo električno železnico. Mere prilagodite velikosti lokomotive

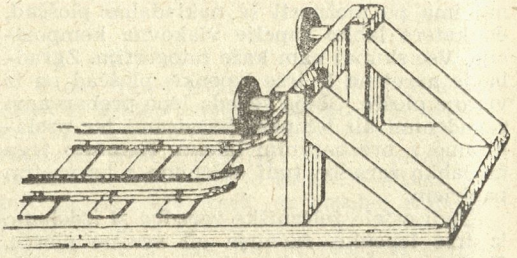
barvate, ali pa na njene stene nanesete omet, tako da bo zgradba še bolj podobna pravi. Omet si pripravite tako, da pomešate enake dele škrobovega lepila in mavca, vse skupaj dobro premešate ter dodate primerno količino vode, končno pa tako pripravljen omet nanašate na steno s čopičem. Dokler je omet še samo na pol suh, ga z grobim čopičem ali ščetko nekoliko razpraskajte, nato pa ga prebarvajte s svetlosivo ali rjavorumeno barvo. To je eden izmed načinov, kako olepšate zgradbo. Pri drugem pa prevlečete stene z neko lepljivo snovjo in še preden se ta posuši, potresete po njej droban pesek ali mivko, ki se prilepi na stene.

Komandni stolpič, kakršen stoji pred vhodom na postajo, je izdelan na enak način kot kurilnica ali poslopje za sprejemanje tovorov. Njegovo zunanjo obliko si oglejte na tretji sliki, kjer so tudi zabeležene vse mere. Na sredino stropa pritrdimo še baterijsko žarnico, ki jo povežemo s transformatorjem ali baterijo, tako da bo komandni stolp vselej osvetljen. Isto seveda velja tudi za kurilnico in še posebej za poslopje, ki služi za sprejemanje tovorov.

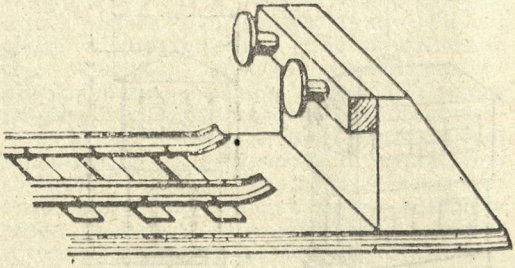
Iz letvic, ki jih prilepimo na primerno veliko deščico, si izdelamo tudi prostor za shranjevanje premoga (glej sliko). Stopnice izrežemo iz mehkega lesa. Premog je seveda lahko pravi, kar pa vam ne priporočamo, saj boste od pravega premoga vselej imeli umazane roke. Bolje je, če vam premog predstavljajo drobni koščki asfalta. Skladišče premoga lahko še dopolnite z majhnim nakladalnim dvigalom ter z vodno črpalko, ki služi za napajanje lokomotiv. Črpalko sestavite iz kovinskih cevk.

Vsak slepi tir mora seveda imeti odbojnik. Kako ga izdelamo, si oglejmo na slikah. Vidimo, da imamo dve možnosti. Odbojnik prve vrste je narejen samo iz letvic, pri drugem pa smo konstrukcijo izoblikovali iz lesa ali mavca, ki smo ga vlili v ustrezen kalup. Odbijača sta v obeh primerih narejena iz tapetniških sponk, ki jih utrdimo v osnovno konstrukcijo. Ne pozabimo, da sta tirnici približno dva centimetra pred odbojnikom narahlo zakrivljeni navzgor.

Med železniška poslopja sodijo seveda še mnoge druge zgradbe, denimo čuvajnice, peroni in tako naprej. Z nekaj iznajdljivosti si jih lahko prav hitro izdelamo. Na enak način kot železniška poslopja pa si seveda lahko zgradimo tudi celo naselje s hišami, šolo, pošto, hotelom, garažami, trgovinami in vsem, kar pač sodi v naseljeni kraj. Kar lotite se dela. Uspeh ne bo izostal. Vaša električna železnica bo prav kmalu vozila skozi pravo pokrajino, ki bo morda celo spominjala na vaš domači kraj.



Najenostavnejši odbojnik, kakršnega si lahko naredimo iz lesenih deščic



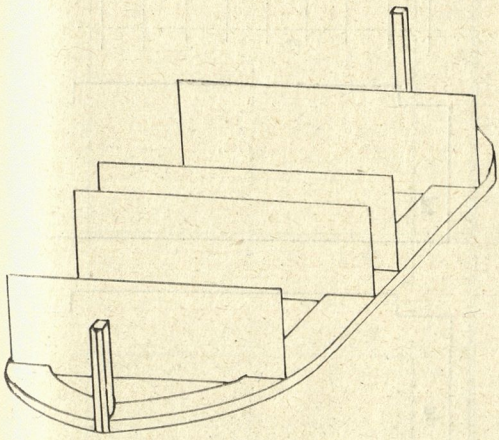
Betonski odbojnik — za našo železnico ga seveda izdelamo iz mavca

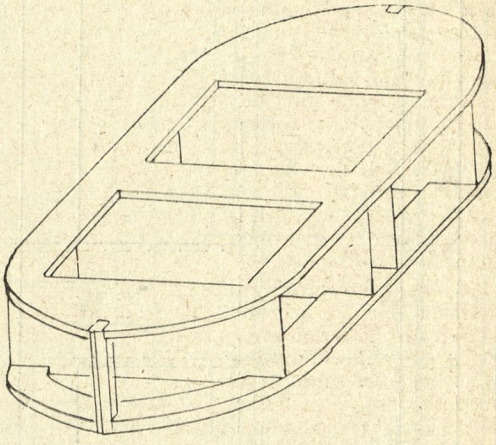
MODEL TOVORNE LADJE

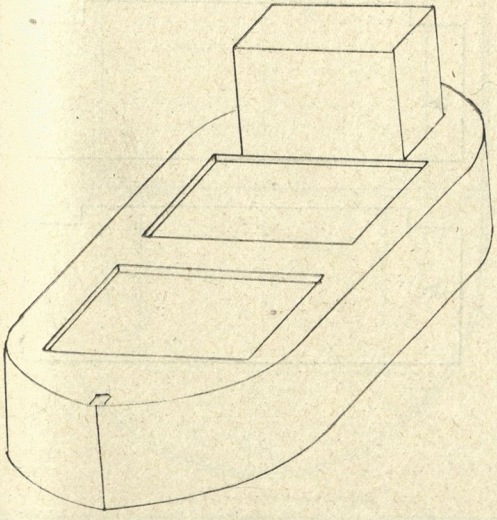
Ladijski vlačilec smo torej že zgradili. Seveda pa nikakor ne bi bilo »gospodarno«, če bi vlačilec kar tako sam vozil po vodi, če bi torej brez pravega dela plul iz pristanišča v pristanišče. Zato si moramo zgraditi še tovorno ladjo, ki jo bo vlačilec vlekel za seboj.

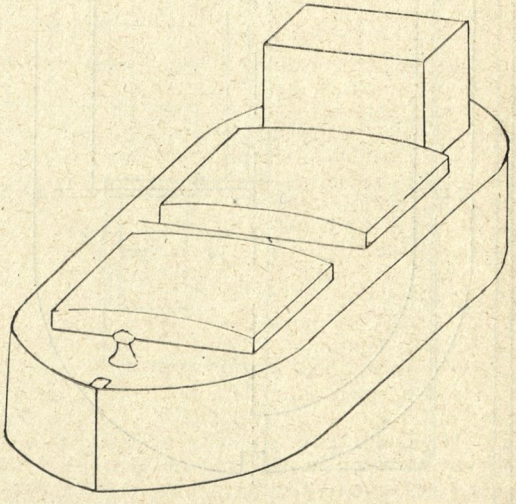
Tovorne ladje, kakršne imamo v mislih, nimajo pogonskega stroja. Vlačilec jih enostavno vleče po vodi. V mnogih primerih sestavijo iz njih kar cel ladijski »vlak«, pri katerem igra vlačilec vlogo lokomotive. Sicer pa uporabljajo takšne tovorne ladje za prevoz najrazličnejših tovorov, vsled česar se med seboj tudi bolj ali manj razlikujejo. Naša tovorna ladja bo takšna, kakršne srečamo najbolj pogosto. Služila bo namreč za prevoz premoga, peska in drugih razsutih tovorov.

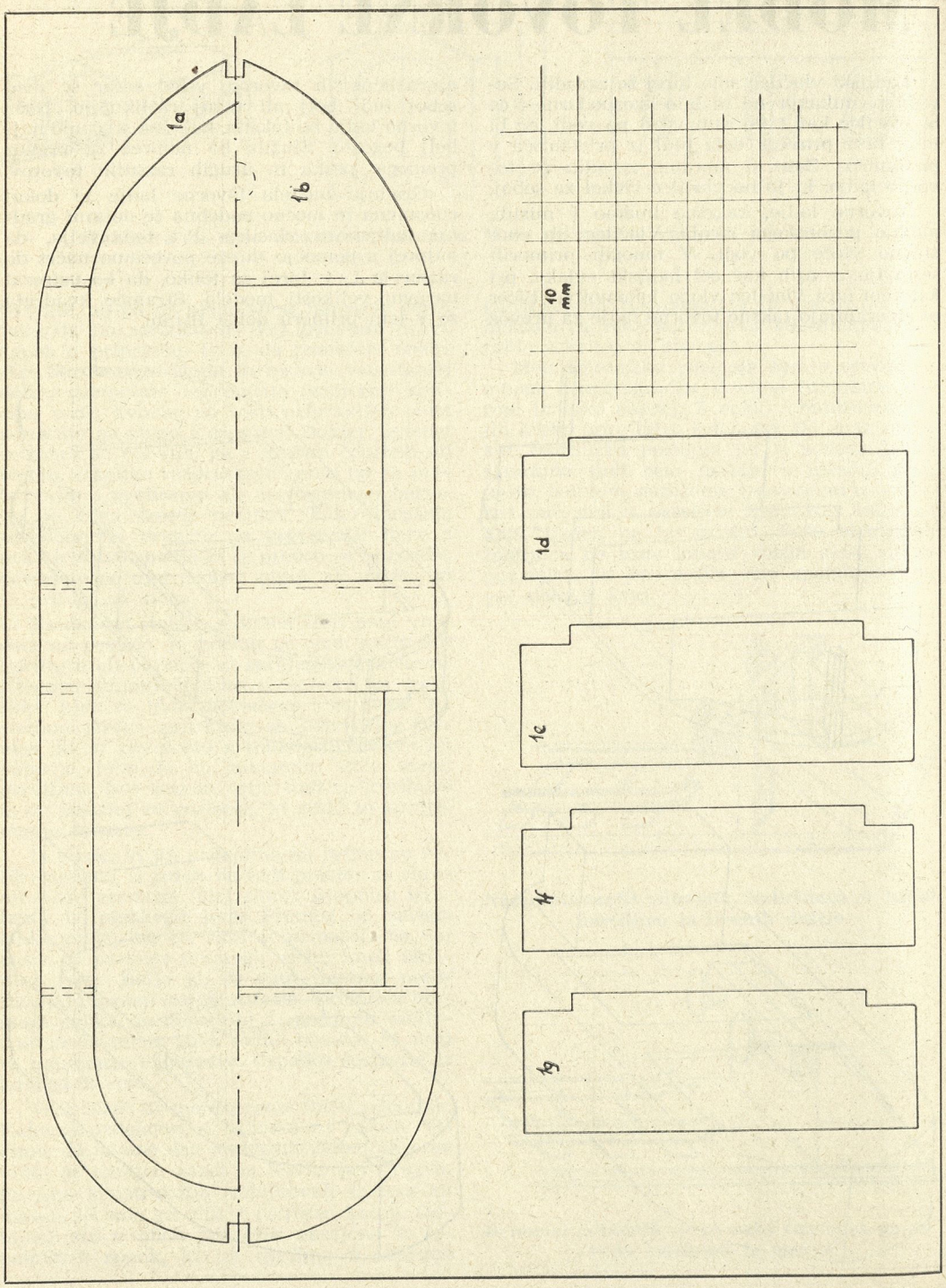
Gradnja modela tovorne ladje je dokaj enostavna in močno podobna že opisani gradnji ladijskega vlačilca. Pri tem velja, da najprej s pomočjo mreže povečamo načrt do razmerja 1 : 1, torej za toliko, da bo ustrezal naravni velikosti modela. Stranice kvadrata so v tem primeru dolge 10 mm.

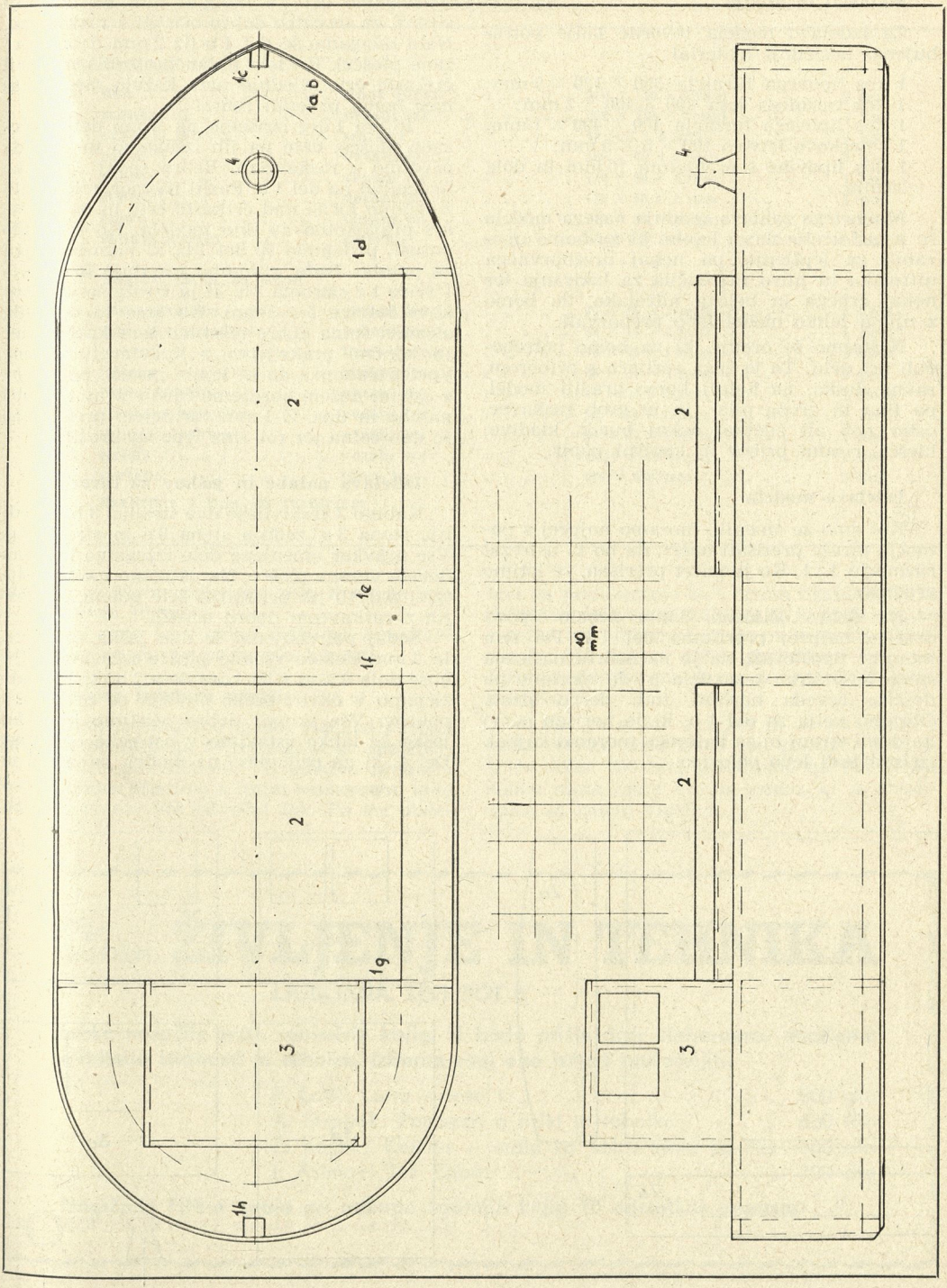









1a
1b
10 mm
1d
1c
1f
1g


1c
1a,b
4
1d
2
1e
1f
2
1g
3
1h
40 mm
4
2
2
3

Material in orodje

Za izdelavo modela tovorne ladje potrebujemo naslednji material:

1 kos lipovega furnirja 350 × 120 × 5 mm;
1 kos vezanega lesa 400 × 400 × 2 mm;
1 kos lipovega furnirja 400 × 400 × 1 mm;
1 smrekovo letvico 100 × 5 × 5 mm;
1 kos lipovine s premerom 10 mm in dolg 20 mm.

Mimo tega zahteva gradnja našega modela še nekaj acetonskega lepila, ki ga bomo uporabili za lepljenje, pa nekaj brezbarvnega nitrolaka in nitro razredčila za lakiranje ter nekaj črnega in belega nitrolaka, da bomo z njima lahko model lepo prebarvali.

Naštejmo še orodje, ki ga bomo potrebovali pri delu. To je žaga rezljača s priborom, ravna deska, na kateri bomo gradili model, pa fina in groba pila, fin in grob raskavec, oster nož ali žiletka, nekaj bucik, kladivo, klešče, risalni pribor in kopirni papir.

Izdelava modela

Kot smo že omenili, moramo najprej s pomočjo mreže prerisati načrt, da bo ta ustrezal razmerju 1 : 1. Ko je načrt prerisan, se lotimo gradnje.

Na dobro očiščeno, 5 mm debelo lipovo deščico najprej prerišemo del 1 a. Pri tem moramo upoštevati, da je na načrtu narisana samo leva stran tega dela in da moramo na deščico seveda narisati tudi desno stran. Obratno velja za del 1 b, ki je narisan samo na desni strani in za katerega moramo kajpak izrisati tudi levo polovico.

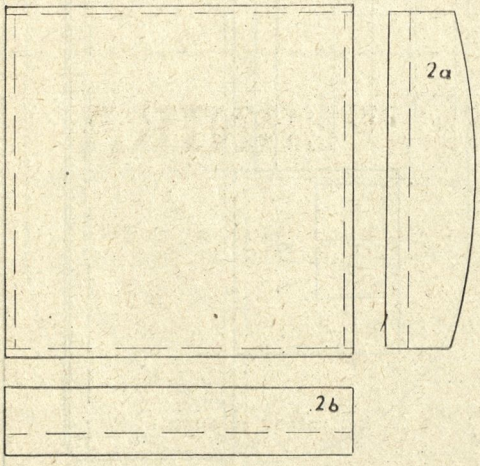
Ko smo del 1 a izžagali tudi na notranji strani, ga moramo dobro očistiti z raskavcem. Nato izžagamo še del 1 b (iz 2 mm debele vezane plošče). Pri tem natančno prerišemo tudi črtkaste črte. Slednje nam kažejo mesta, kamor bomo prilepili rebra.

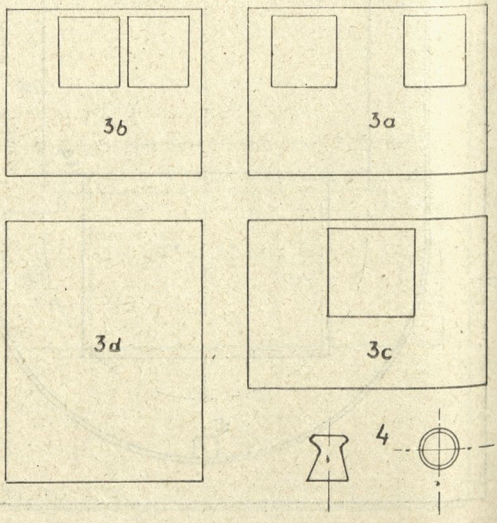
Rebra 1 d-g izrišemo na 2 mm debelo vezano ploščo, nato pa jih izžagamo ter seveda očistimo z raskavcem. Rebra sedaj že lahko prilepimo na del 1 a. Paziti pa moramo, da jih zalepimo točno nad črtkaste črte in da stojijo res pravokotno na dno modela. Ko se lepilo posuši, prilepimo še del 1 b, ki nam bo služil za palubo. Nato vstavimo sprednjo in zadnjo letvico 1 c cziroma 1 h, ki ju izrežemo iz smrekove letvice 5 × 5 mm. Ko smo to opravili, stranici čolna dobro očistimo z raskavcem ter ju končno prekrijemo z lipovim furnirjem. Spet počakamo, da se lepilo posuši, potem pa z ostrim nožem obrežemo furnir prav do roba palube in dna. Z 1 mm furnirjem prekrijemo še dno čolna ter rob dna lepo zaokrožimo.

Izdelava palube in jaškov za tovor

Kabino 3 sestavljajo dve stranici 3 b, sprednja stena 3 a, zadnja stena 3 c in streha 3 d. Vse pravkar omenjene dele izžagamo iz 2 mm debele vezane plošče. Na ustrezno mesto ladje (glej načrt!) jih prilepimo šele potem, ko smo jih z raskavcem dobro očistili.

Sedaj potrebujemo še dva jaška za tovor. Iz 2 mm debele vezane plošče izžagamo štiri kose dela 2 a in štiri kose dela 2 b, ki jih nato zlepimo v okvir, preko okvirja pa prelepimo pokrov. Vse skupaj dobro očistimo in sedaj jaške že lahko vstavimo v ustrezne odprtine. Del 4, ki ga prilepimo na model, izrežemo in





KOSOVNI SEZNAM

1	korito			
1 a	dno	lipov furnir	320 × 110 × 5 mm	1 kos
1 b	paluba	vezani les	320 × 110 × 2 mm	1 kos
1 c	prednja letvica	smreka	40 × 5 × 5 mm	1 kos
1 d	rebro	vezani les	105 × 40 × 2 mm	1 kos
1 e	rebro	vezani les	110 × 40 × 2 mm	1 kos
1 f	rebro	vezani les	110 × 40 × 2 mm	1 kos
1 g	rebro	vezani les	110 × 40 × 2 mm	1 kos
1 h	zadnja letvica	smreka	40 × 5 × 5 mm	1 kos
2	pokrov jaška za tovor			
2 a	čelna stranica	vezani les	76 × 20 × 2 mm	4 kosi
2 b	stranska stranica	vezani les	80 × 15 × 2 mm	4 kosi
2 c	pokrov	lipov furnir	90 × 80 × 1 mm	2 kosa
3	kabina	vezani les	56 × 38 × 2 mm	1 kos
3 a	čelna stranica	vezani les	45 × 38 × 2 mm	2 kosa
3 b	stranska stranica	vezani les	56 × 38 × 2 mm	1 kos
3 c	zadnja stranica	vezani les	60 × 45 × 2 mm	1 kos
3 d	streha	vezani les	⌀ 10 × 20 mm	1 kos
4	vreteno	lipov les	400 × 400 mm	1 kos
	Prekritje z lipovim furnirjem			

izpilimo iz 20 mm debelega kosa lipovega lesa s premerom 10 mm.

Model nato še v celoti očistimo z raskavcem, končno pa ga pričnemo lakirati.

Dokončna izdelava modela

Najprej premažemo model vlačilca s tremi premazi prozornega nitrolaka, ki ga razredčimo z nitro razredčilom. Po vsakem premazu model dobro očistimo s finim raskavcem, tako da odstranimo ves odvečni lak. Po tej obdelavi ga prelakiramo še s črnim nitrolakom, in sicer vse dele razen kabine, ki jo prelakiramo z belim nitrolakom. Seveda pa moramo s prozornim nitrolakom dobro prelakirati tudi notranjost odprtin za tovor in notranjo stran pokrova.

Model je sedaj narejen in že ga lahko s tanko vrvico privežemo na vlačilec. Vrvico, ki je dolga 250 mm, privežemo na del 4. Na koncu mora imeti vrvica zanko, ki jo zataknemo za kavelj vlačilca.

PRI ZALOŽBI **ŽIVLJENJE IN TEHNIKA**

LJUBLJANA, LEPI POT 6

lahko naročite vrsto zanimivih knjig, ki bodo prišle prav slehernemu mlademu ljubitelju znanosti in tehnike. Izberite vsaj eno izmed naslednjih:

P. Latil: Luna – leto 1 . . . . . 800 din
A. Strojnik: Pogovori o fiziki in tehniki . . . . 680 din
Ž. Kostič: Kemija – malo za šalo, malo za res 360 din
I. Asimov: Jaz Robot . . . . . 300 din

Naročniki TIM-a imajo pri nakupu zgornjih knjig 10 odstotkov popusta!

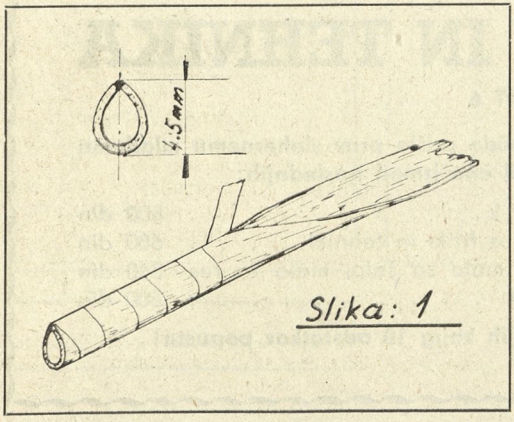
SOBNI LETEČI MODEL

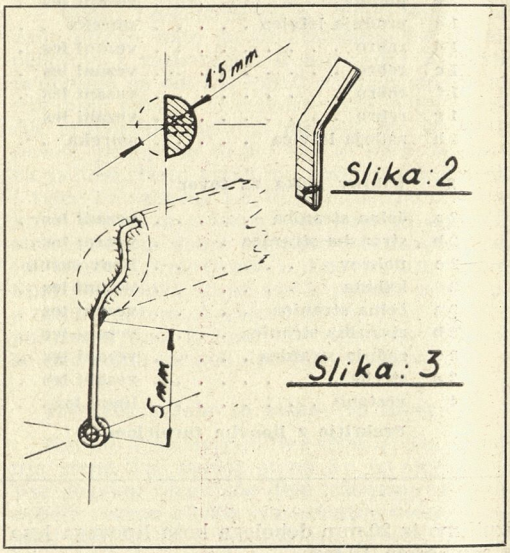
Nikar ne mislite, da so sobni leteči modeli namenjeni samo za zimske mesece, ko so zunaj vremenske prilike takšne, da pač običajnih modelov ne moremo spuščati. V resnici je namreč izdelava sobnih letečih modelov posebna modelarska panoga, s katero se velja ukvarjati vse leto.

Sobni modeli so skoro izključno gumenjaki. Predvsem so zelo lahki in sicer zato, da bi čim dalj časa leteli. Običajno so težki od nekaj desetink grama pa do dveh ali treh gramov, čez krila pa merijo od približno 15 do 80 cm. Grajeni so večinoma iz balze, če pa te nimajo na razpolago, si modelarji pomagajo denimo s slamo in raznimi travami.

Že ime nam pove, da spuščamo sobne modele samo v zaprtih prostorih, v telovadnicah in velikih dvoranah. Najboljše rezultate oziroma najdaljše čase letenja pa so dosegli na tekmovanjih v hangarjih nekdanjih zračnih ladij — zepelinov. Svetovni rekord je 37 minut in 49 sekund. V dvoranah, kakršne imamo pri nas na voljo, na primer v telovadnicah, so seveda leti nekoliko krajši in omejeni na okoli 6 do 10 minut.

Let sobnega modela je popolnoma drugačen od leta običajnega gumenjaka. Pri sobnem modelu namreč guma od začetka do konca leta vleče model naprej. V začetku, ko je splet gume še močno navit, se model vzpenja, potem leti nekaj časa na določeni višini, nato pa se prične polagoma spuščati, čeprav ga vijak še vedno poganja naprej. Proti koncu je vlek seveda že precej slab, vendar vseeno zmanjša padanje modela in s tem podaljšuje let.





Sedaj pa si oglejmo izdelavo enostavnejšega in ne prevelikega sobnega modela, za katerega veljajo naslednji podatki:

razpetina modela	35 cm
dolžina modela	42 cm
površina krila	2,5 dm²
površina vod. repa	1,2 dm²

Izdelava trupa

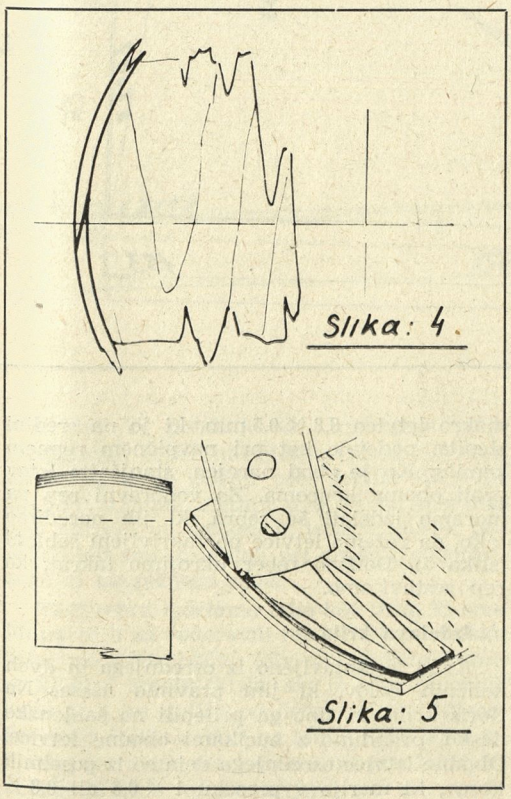
Trup je sestavljen iz glavnega cevastega nosilca, ki ima oporo za propeler in zadnjo kljukico za gumo, ter iz podaljška, to je iz nosilca za navpični in vodoravni rep.

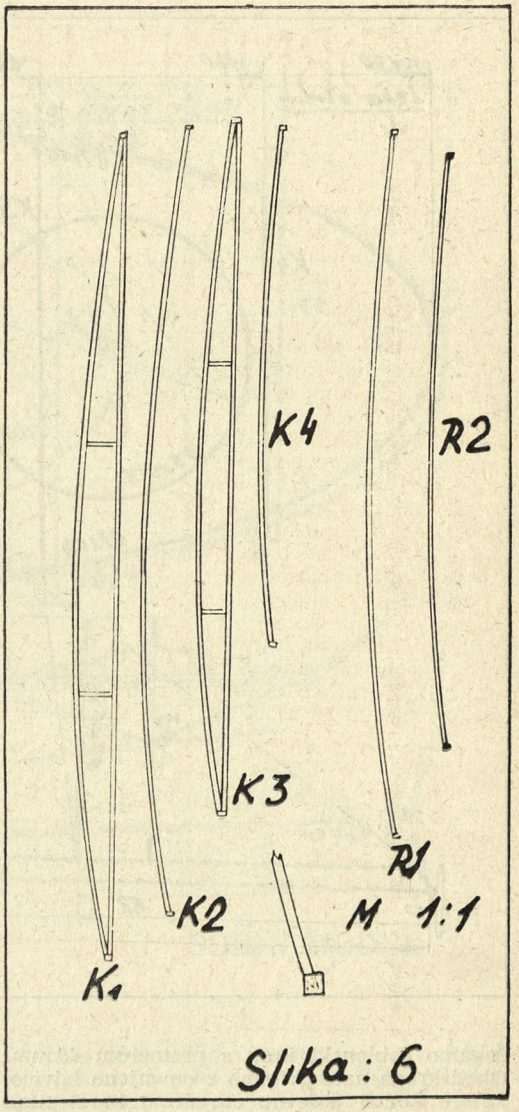
Glavni nosilec izdelamo iz 211 mm dolgega, 11 mm širokega in 0,3 mm debelega balzovega traku. Če imamo na razpolago debelejši trak, ga moramo zbrusiti na ustrezno debelino. Brusimo s finim brusnim papirjem, pri tem pa moramo paziti, da brusimo postrani na smer letnic in ne vzporedno z njimi. V slednjem primeru dobimo namreč pri balzi hrapavo površino.

Balzov trak zvijemo v cev tako, kot vidimo na sliki 1. Trak torej lepimo in zvijamo postopoma, zalepljeni rob pa stisnemo s papirnatim trakom. Traku ne smemo ovijati pretrdo, da se nam cevka ne bi zvila. Zlepljeni rob mora biti popolnoma raven in vzporeden z osjo trupa.

Sprednji konec cevke zapremo tako, da vanj vlepimo kos balze, nato pa ta del poševno odrežemo. Letvico, ki nosi repne površine, vlepimo v zadnji konec cevke. Dolga je 155 mm in pri korenu debela 1,5 × 1,5 mm, proti koncu pa se zmanjšuje na presek 0,8 × × 0,8 mm. Kot kaže načrt, vlepimo to letvico na spodnjo notranjo stran cevke, na zunanjo spodnjo stran pa prilepimo kljukico za pritrditev gumijastega traku. Del trupa, na katerega je prilepljena kljukica, ovijemo še s tankim sukancem in namažemo z razredčenim lakom. Kljukica je iz 0,3 mm debele jeklene žice.

Sprednjo oporo z ležajem za vijak lahko naredimo iz 1,5 mm ali pa iz 0,4 mm debele jeklene žice. V prvem primeru odpilimo žico na polkrožni presek, nato pa jo zvijemo v zahtevano obliko (glej sliko 2). Na spodnjem koncu zvrtamo še luknjico s premerom 0,5 mm. Pred vrtanjem pa moramo ta del ležaja še zmehčati, kar storimo tako, da ga segrejemo do rdečega žara in nato na zraku ohladimo.

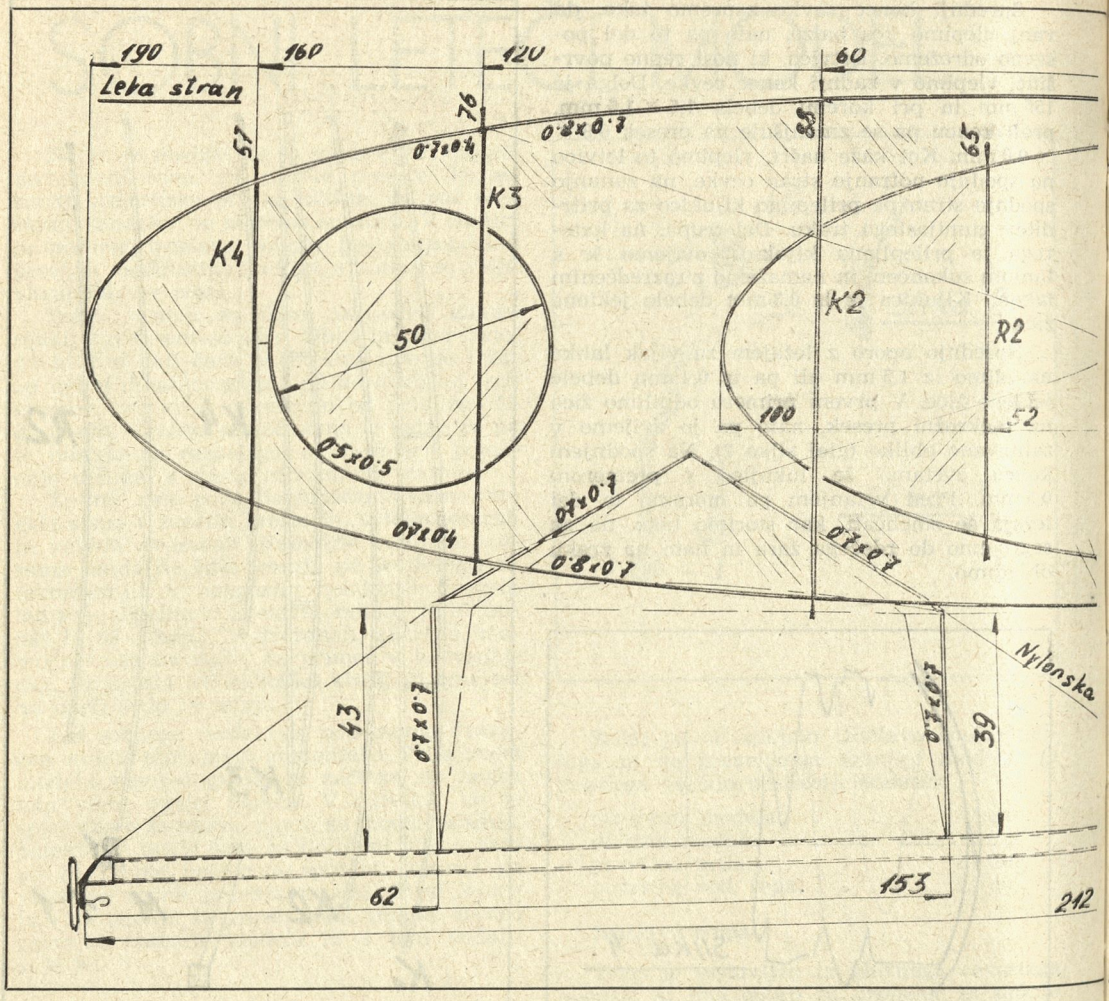




Drugi način je enostavnejši. Vzamemo kos 0,4 mm debele jeklene žice in jo na enem koncu zvijemo v stisnjeno spiralo s poldrugim navojem. Odprtina ima notranji premer okoli 0,5 mm. Drugi konec žice pa zapognemo v obliko črke »S« in prilepimo na sprednji konec trupa (glej sliko 3).

Navpično repno krmilo

Navpični rep je iz letvice kvadratnega preseka 0,5 × 0,5 mm, ki jo zapognemo v krog. Najprej iz 1 mm debelega vezanega lesa iz-



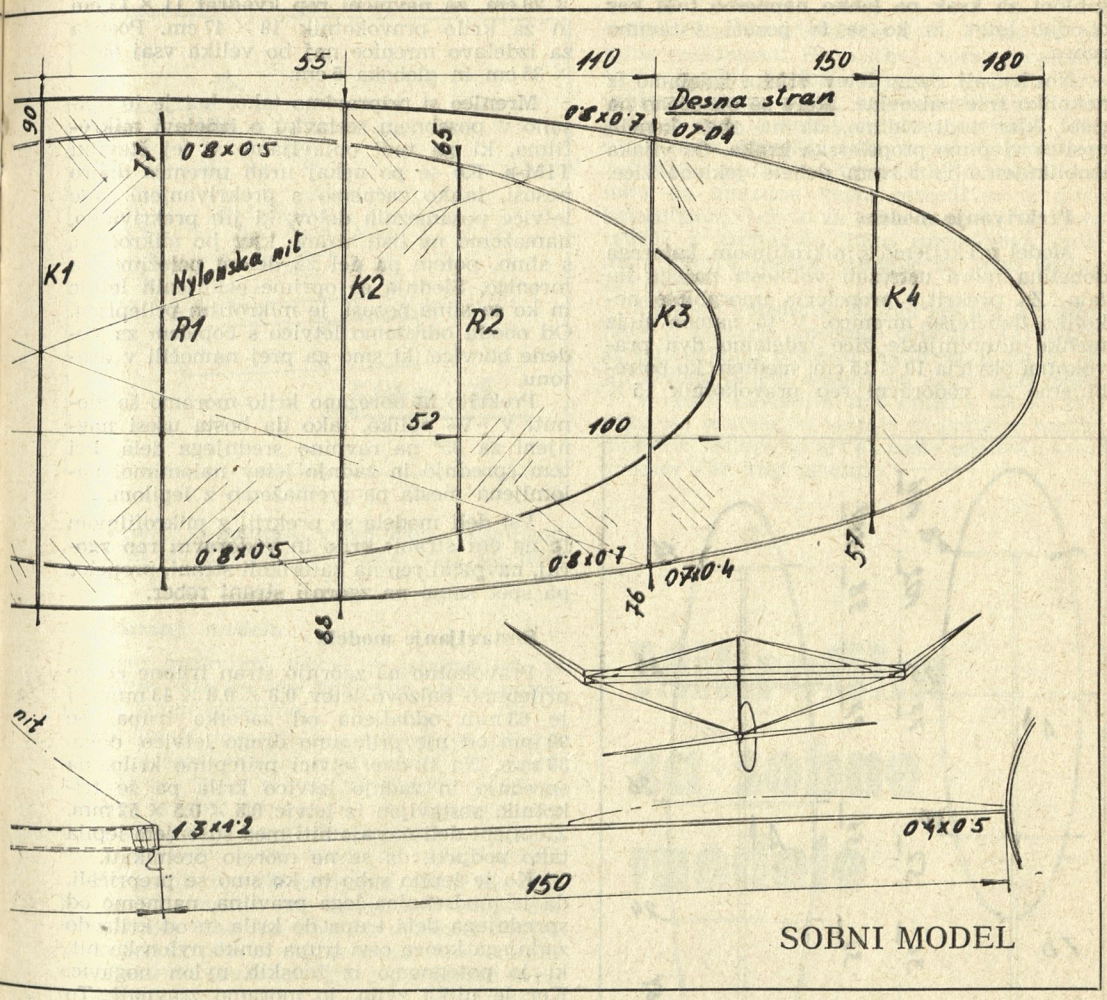
žagamo šablonski krog s premerom 49 mm. Obod kroga nato ovijemo z omenjeno letvico, katere konca poševno odrežemo in zlepimo (slika 4). Delo vam bo šlo lepo od rok, če boste okoli oboda kroga ovili letvico, ki ste jo pred tem namočili v vodi. Zalepite pa jo šele tedaj, ko ste jo posušili nad vročim kuhalnikom.

Vodoravni rep

Obodna letev vodoravnega repa ima v sredini presek 0,8 × 0,5 mm, proti obema koncema pa preide presek postopoma na 0,5 × × 0,5 mm. Spet si pomagate z 1 mm debelo vezano ploščo, iz katere izrežete notranjo obliko vodoravnega repa, po njej pa zakrivite mokro letvico 0,8 × 0,5 mm, ki jo na sredini zlepite, podobno kot pri navpičnem repnem krmilu. Ko je obod narejen, stanjšajte letev proti obema koncema. Za vodoravni rep pa moramo izdelati še rebra, ki jih naredimo tako, da režemo letvice po zakrivljeni šabloni (slika 5). Dolžino reber ukrojimo takrat, ko rep sestavljamo.

Izdelava krila

Krilo je sestavljeno iz osrednjega in dveh končnih delov, ki jim pravimo ušesa. Na tloris krila, ki smo ga prilepili na šablonsko desko, pritrdimo z bucikami obodne letvice. Obodne letvice osrednjega dela so iz posebnih kosov, ki merijo v preseku 1 × 0,5 ali 0,8 ×



SOBNI MODEL

× 0,7 mm in potekajo od zunanjega roba predzadnjih reber navznoter. Odtod navzven pa potekata po obodu ušes letvici 0,6 × 0,4 ali 0,5 × 0,5 mm. Slednji dve letvici moramo prej ukriviti na šabloni iz vezane plošče, podobno kot smo to delali pri gradnji vodoravnega in navpičnega repa.

Tudi rebra izdelamo tako kot tista, ki smo jih naredili za vodoravni rep ter jih prav tako vstavimo med obodne letvice. Osrednje rebro — ki ni v sredini krila, saj je leva polovica krila za 1 cm daljša od desne — je ojačeno, kar velja tudi za rebri na lomih (glej sliko 6). Spodaj je ravna vez z vmesnimi prečkami, ki obdrže krivino nespremenjeno.

Krilo prelomimo v zahtevano »V« obliko šele potem, ko smo ga prekrili. Zato moramo obodne letvice osrednjega dela in ušes med seboj zlepiti.

Izdelava propelerja

Vrsto propelerja izberemo z ozirom na višino prostora, v katerem bomo model spuščali. Slika 7 a kaže obliko propelerja za visoke dvorane, slika 7 b pa propeler za nizke dvorane.

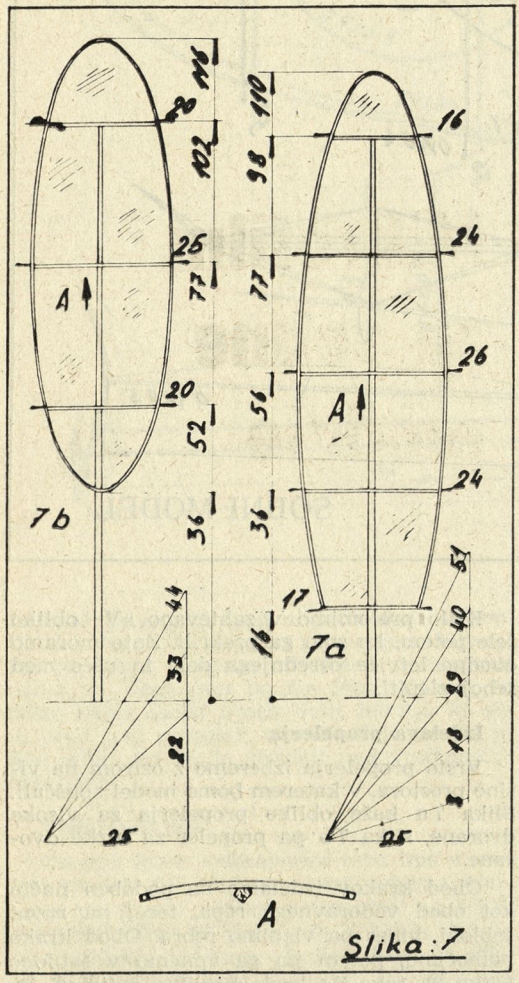
Obod krakov izdelamo na podoben način kot obod vodoravnega repa, torej na ravni šabloni, vmes pa vlepimo rebra. Obod kraka namočimo, potem pa ga vpnemo v šablono (slika 8), tako da krak pravilno zvijemo. Po

šabloni za krak pa lahko napnemo tudi kar obodno letev in ko se ta posuši, vstavimo rebra.

Nosilec ali vezno letev vijaka izdelamo iz nekoliko trše balzovine. Mere so označene na risbi, kjer tudi vidimo, da na obeh koncih nosilca vlepimo propelerska kraka. Os vijaka izoblikujemo iz 0,3 mm debele jeklene žice.

Prekrivanje modela

Model prekrijemo z mikrofilmom, katerega debelina mora ustrezati velikosti našega letala. Za prekritje propelerja uporabimo nekoliko debelejšo mrenico. V ta namen si iz mehke aluminijaste žice izdelamo dva pravokotna okvirja 10 × 15 cm, medtem ko potrebujemo za vodoravni rep pravokotnik 15 × × 28 cm, za navpični rep kvadrat 11 × 11 cm in za krilo pravokotnik 18 × 47 cm. Posoda za izdelavo mrenice naj bo velika vsaj 65 × × 35 cm in globoka 5 cm.



Mrenico si pripravimo tako, kot je to opisano v posebnem sestavku o izdelavi mikrofilma, ki ga tudi objavljamo v tej številki TIM-a. Ko se po nekaj urah mrenica dobro posuši, lahko začnemo s prekrivanjem. Vse letvice posameznih delov, ki jih prekrivamo, namažemo na tisti strani, kjer bo mikrofilm, s slino, potem pa del za delom položimo na mrenico. Slednja se oprime oslinjenih letvic in ko se slina posuši, je mikrofilm prilepljen. Od oboda odrežemo letvico s čopičem za vodene barvice, ki smo ga prej namočili v acetonu.

Prekrito in obrezano krilo moramo še zlomiti v »V« obliko, tako da bosta ušesi nagnjeni za 35° na ravnino srednjega dela. Pri tem sprednjo in zadnjo letev nalomimo, nalomljena mesta pa premažemo z lepilom.

Vsi deli modela so prekriti z mikrofilmom le na eni strani: krilo in vodoravni rep zgoraj, navpični rep na katerikoli strani, propeler pa spet samo na zgornji strani reber.

Sestavljanje modela

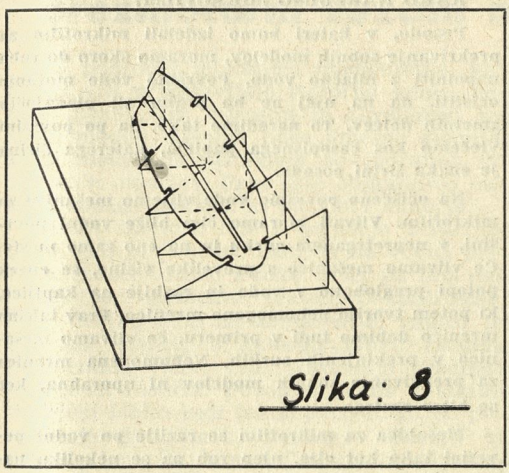
Pravokotno na zgornjo stran trupne cevke prilepimo balzovo letev 0,8 × 0,8 × 43 mm, ki je 63 mm oddaljena od začetka trupa. Še 90 mm od nje prilepimo drugo letvico, dolgo 39 mm. Na ti dve letvici prilepimo krilo, na sprednjo in zadnjo letvico krila pa še trikotnik, sestavljen iz letvic 0,5 × 0,5 × 52 mm. Zlepljeni deli morajo biti med sušenjem lepila tako podprti, da se ne morejo premikati.

Ko je lepilo suho in ko smo se prepričali, da je medsebojna lega pravilna, napnemo od sprednjega dela trupa do krila in od krila do zadnjega konca cevi trupa tanko nylonsko nit, ki jo potegnemo iz ženskih nylon nogavic. Ker je nitka zvita, jo moramo zravnati. To storimo tako, da jo držimo nekaj časa nad vročim, vendar ne prevročim kuhalnikom.

Nylonsko nit napnemo še od vrha trikotnika do mesta, kjer sta sprednja in zadnja letvica prelomljeni, ter od tam do podnožja podpornikov krila. Na vseh pritrditvenih mestih prilepimo nitko s kapljico lepila.

Pri repu najprej pritrdimo navpično repno krmilo in sicer na konico zadnjega nosilca trupa. Navpični rep je odmaknjen od smeri »naravnost« v smer »levo« (gledano v smeri leta) za okoli 10°. Tik pred njega pa nato prilepimo še vodoravni rep, ki mora za okoli 30° viseti na desno.

V luknjico nosilca propelerja vstavimo še propeler, na oba kavlja pa pritrdimo gumi motor, ki je sestavljen iz gumijastega traku



1 × 1 mm, zvezanega v obroček. Gumijasti trak, ki ga zvežemo v motor, naj bo dolg 55 cm.

Startanje modela

Tako sestavljen model je pripravljen za startanje. Brž ko mu navijemo gumi motor, ga že lahko spustimo.

Navijanje motorja z vrtenjem propelerja je dokaj zamudno in za propeler tudi nepriporočljivo. Zato si za navijanje omislimo majhen vrtalni strojček, ki ima namesto svedra kljukico iz 1 mm debele jeklene žice. Z njim navijamo gumi motor na zadnji strani.

Pri prvih startih navijemo motor na 200, 300 in 500 obratov ter upogibamo repni nosilec toliko časa, da dobimo ustrezni odklon smernega krmila in da bo model letel v lepih enakomernih levih zavojih s premerom 4 do 5 metrov.

Če motor navijemo do konca, to je na okoli 1200 obratov, bo letalo doseglo višino 10 do 15 m, v zraku pa bo ostalo 7 do 10 minut.

Še nekaj posebnosti sobnih modelov

Morda se nam prvi sobni model ne bo popolnoma posrečil, vendar nikar ne obupajmo. Skušajmo raje ugotoviti, kje smo naredili napako in začnimo z gradnjo še enkrat. Drugič, tretjič bo prav gotovo šlo bolje. Uspeh ni toliko odvisen od tipa modela, kot od natančne izdelave in majhne teže. Solidno izdelan model naše vrste mora tehtati 0,4 do največ 0,9 grama.

Pri sobnih modelih ima vsaka napaka za posledico povečanje teže ali pa premajhno trdnost, kar seveda oboje slabo vpliva na letalne sposobnosti. Še posebej moramo omeniti lepljenje. Pri gradnji običajnih modelov uporabljamo gosta lepila, ki pa so za sobne modele preveč viskozna in zato pretežka. No, pri sobnih modelih nam v večini primerov zadoščajo redkejša lepila, ki jih naredimo tako, da navadna lepila razredčimo z nitro razredčilom. Lepilo za sobne modele ni dobro redčiti z acetonom. Tako razredčeno lepilo nam namreč preveč zateguje in krivi letvice in furnir.

Posebno vprašanje so tudi letvice. Te izdelamo iz furnirja, katerega debelina naj ustreza največjemu preseku posameznih letvic, ki jih seveda potem zožimo na zahtevano mero.

V naših navodilih smo omenili samo najvažnejša pravila, ki veljajo za gradnjo sobnih modelov. Mnogo stvari pa boste ugotovili sami in sicer kar med gradnjo.

Mikrofilm za sobne modele

Sobne leteče modele prekrivamo samo z mikrofilmom. Le-ta je tanka celuloidna mrenica, katere trdnost popolnoma zadostuje za premagovanje sil, ki med letom delujejo na sobni model. Mrenica je debela samo okroglo tisočinko milimetra in jo v trgovini ne moremo kupiti. Zato pa si jo na precej preprost način lahko izdelamo sami.

Na prvi pogled je mikrofilm podoben celofanu, posebno če ni dovolj tenak. Vendar pa zelo tenki mikrofilmi odbijajo mavrične barve in so poleg tega elastični ter toliko lepljivi, da jih lahko utrdimo na strukturo modela, ne da bi morali pri tem uporabiti kakšno posebno lepilo.

Če hočemo narediti mikrofilm, potrebujemo naslednje:

1. Nekaj prozornega celuloznega laka (najboljši je nitrošpan ali capon lak), ali pa nekaj kolodija.

2. Nekaj amilacetata (za lake zadostuje tudi nitro razredčilo).

3. Ricinovo olje.

4. Nekaj 1,5 do 2 mm debele mehke žice.

5. Eno ali več plitvih posod, ki naj bodo globje od 5 cm ter nekaj širše in daljše od delov, ki jih hočemo prekriti z mikrofilmom.

MEŠANICA ZA PRIPRAVO MIKROFILMA

Lak in kolodij se po površini vode slabo razlijeta, ko pa se posušita, postaneta mlečno prosojna in njuni mrenici nabrekneta. Tak mikrofilm seveda ni elastičen in rad poka. Omenjene nevšečnosti se znebimo, če lak ali kolodij razredčimo z amilacetatom. Mrenica ostane v tem primeru prozorna in ne nabrekne, razen na robu. Z amilacetatom pripravljena mešanica se tudi lepo razlije po površini vode.

Ricinus pa zagotovi mrenici elastičnost in lepljivost. Za pripravo mešanice ga zadostuje že nekaj kapljic.

Kolodija dobimo v lekarnah dve vrsti, in sicer kolodij BPC, ki vsebuje aceton, bencin in amilacetat (imenujemo ga tudi acetonkolodij), ter tako imenovani fleksibl kolodij BP. Slednji vsebuje primesi etra in ricinovega olja.

Če zlijemo na vodo acetonkolodij, dobimo nabreklo, razpokano in krhko mrenico, ki za sobne modele ni uporabna. Z dodajanjem amilacetata in ricinovega olja še vedno ne dosežemo zadovoljivega izboljšanja. Kolodij z oznako BP pa že omogoča tvorbo mrenice ustrezne kakovosti, še posebej če takšnemu kolodiju dodamo amilacetat in ricinovo olje.

Kot začetna mešanica za mikrofilm nam služi zmes prej omenjenih sestavin v naslednjem razmerju:

28 g fleksibl kolodija (BP),
10 kapljic ricinovega olja,
30 kapljic amilacetata.

Ta sestavina nam da srednje debel mikrofilm. Če pa hočemo, da bo mikrofilm debelejši, dodamo nekaj manj amilacetata, za tanjši film pa mora biti slednjega seveda nekoliko več. Z več ali manj ricinovega olja dosežemo boljšo ali slabšo lepljivost mikrofilma ter večjo ali manjšo elastičnost.

Za pripravo mikrofilma z lakom pa potrebujemo naslednjo mešanico:

28 g laka,
28 g amilacetata,
10 g ricinovega olja.

Vpliv posameznih sestavin je podoben kot v prejšnjem primeru. Omeniti moramo le to, da si tudi lak lahko izdelamo sami. V acetonu ali nitro razredčilu raztopimo nekaj celuloida, raztopino pa še razredčimo z nitro razredčilom do ustrezne gostote.

Pri preizkušanju vlivamo mešanico na vodno površino s kavno žličko, in sicer zato, da po nepotrebnem ne bi porabili preveč snovi.

KAKO NAREDIMO MIKROFILM?

Posodo, v kateri bomo izdelali mikrofilm za prekrivanje sobnih modelov, moramo skoro do roba napolniti z mlačno vodo. Površino vode moramo očistiti, da na njej ne bo prahu ali plavajočih smetnih delcev. To naredimo tako, da po površini vlečemo kos časopisnega papirja, katerega širina je enaka širini posode.

Na očiščeno površino vode vlijemo mešanico za mikrofilm. Vlivati moramo čim bliže vodni površini, v nepretrganem curku in na eno samo mesto. Če vlivamo mešanico s prevelike višine, se curek potopi preglobоko v vodo in razbije na kapljice, ki potem tvorijo nehomogeno mrenico. Prav takšno mrenico dobimo tudi v primeru, če vlivamo mešanico v prekinjenih curkih. Nehomogena mrenica za prekrivanje sobnih modelov ni uporabna, ker se hitro raztrga.

Mešanica za mikrofilm se razlije po vodni površini tako kot olje, njen rob pa se nekoliko naguba, ker se prične najprej sušiti. Mikrofilm mora ostati na površini vode okoli 10 minut in šele potem ga lahko s primernim žičnim obročem potegnemo iz posode. Mikrofilmi iz kolodija se posuše nekoliko hitreje.

Da bomo mrenico lahko potegnili z vodne površine, si iz 2 mm debele mehke žice izdelamo obroč. Ta mora biti nekoliko manjši od mrenice, ki jo bomo dvignili. Obroč ima seveda na enem koncu tudi ročaj, za katerega ga držimo. Mrenico pritrdimo na obroč na dva načina:

1. Obroč potopimo pod mrenico, nato pa ga dvignemo do mrenice in pričnemo vleči z enim robom navzgor. Pri tem se rob filma sam zaviha preko obroča.

2. Obroč postavimo z zgornje strani na mrenico, tisti del mrenice, ki gleda preko obroča, pa zavihamo čez rob.

Ko mrenico potegnemo z vodne površine, jo moramo samo še posušiti, potem pa z njo že lahko prekrijemo model. Včasih je mrenica pretanka, kar popravimo tako, da vlijemo na isto površino vode več mešanice, ne pa s tem, da bi izdelali gostejšo mešanico. Takrat ko zlijemo mešanico na površino vode, se ob robu večkrat pojavi pas nagrbančene mrenice. Tega moramo takoj potegniti z vode in ostala mešanica se bo brž nato razlila po vsej površini.

BARVANJE MIKROFILMA

Že narejene mrenice ne moremo obarvati, zato pa jo lahko kar izdelamo v določeni barvi. Pri tem so barvasti nitrolaki kot dodatek neuporabni, saj dobimo z njimi motno, precej debelo luknjičavo in težko mrenico. Doslej je uspelo obarvati mikrofilm le s fuksinom, to je posebnim organskim barvilom, ki ga dodamo zmesi za pripravo mrenice.

Brezmotorni vezani model »Čmrlj«

Na področju letalskega modelarstva, katerega vrh predstavljajo motorna letala, vezane makete ter hitrostni in akrobatski letalski modeli, manjka neka vmesna stopnja, ki bi modelarja pripeljala od jadralnih do motornih modelov. Prav zato objavljamo načrt vezanega modela, ki pa nima motorja.

Model namreč leti s pomočjo centrifugalne sile, ki jo dobi tako, da na vrvici privezan model vrtimo z roko. Sicer pa ima naš model vse elemente pravih U-kontrolcev, torej dvojno žico za krmarjenje, vagico in višinsko krmilo, s katerim lahko modelu spremenimo višino leta. Naslednja prednost je trdnost modela. Povejmo še, da s takimi modelčki lahko tudi tekmujemo in to po posameznih disciplinah, denimo v hitrosti in ekipnem letu. Če pa naredimo malo večji model, lahko namestimo nanj motor do 1,5 ccm.

Izdelava

Trup (1) izžagamo iz 4 mm debele vezane plošče. Vanj izrežemo prostor za obtežilni svinec in za krilo. Na kuhalniku stalimo v pločevinasti posodi nekaj svinca in ga vlijemo v odprtino (15). V to odprtino moramo postaviti prednji nosilec kolesa (9), ki smo ga izoblikovali iz 2 mm debele jeklene žice. Nosilec kolesa postavimo v ustrezno zarezo v trupu in šele nato zalijemo odprtino s svincem. Iz 3 milimetrske vezane plošče izžagamo dva stranska dela (2), ki ju prilepimo na obe strani trupa. Trup damo v stiskalnico in počakamo, da se posuši. Med tem časom izdelamo krilo.

Krilo (7) izžagamo iz 2,5 mm debele vezane plošče in ga primerno obrusimo. Na krilu izvrtamo luknje za pritrditev koles in vagice. Vse luknje merijo v premeru 3 mm. Iz 2,5 mm debele vezane plošče izžagamo vodilo (8) za jekleno žico, s katero krmarimo model. Vodilo prilepimo na krilo in počakamo, da se lepilo posuši. Obenem izžagamo iz 2,5 milimetrske vezane plošče tudi podložno ploščico (16) vagice. Tudi to prilepimo na označenem mestu na krilo. Dokler se krilo suši, zbrusimo že posušen trup s steklenim papirjem, da dobimo oble robove. Smerno krilo (4) izžagamo iz 2 mm debele vezane plošče ter ga zbrusimo in prilepimo na določeno mesto na trupu. Nato izžagamo še višinsko krmilo (5) in sicer prav tako iz vezane plošče, debele 2 mm. Tudi višinsko krmilo zbrusimo, na označenem mestu pa ga razžagamo. Vanj izvrtamo nato luknjice s premerom 1 mm ter zarezi (12). V ti zarezi vstavimo iz aluminijeve pločevine izrezan ročaj. Sedaj sešijemo oba dela krmila z nylon vrvico ter ju prilepimo v ustrezno zarezo na trupu. Prav tako prilepimo tudi krilo. Krilo pritrdimo na trup še s spodnje strani in sicer z dvema vijakoma za les. Podvozje (10) izdelamo iz jeklene žice, ki je debela 2 mm, ter ga vstavimo v ustrezne izvrtine na krilu. Iz 2,5 mm debele vezane plošče izžagamo dela 13. Podvozje pritrdimo na krilo tako, da zalepimo koščka vezane plošče na zgornjem delu krila in sicer tamkaj, kjer je žica za podvozje. Dokler se lepilo suši, izdelamo kabino letala. Sestavimo jo iz letvic (3) 3 × 4 mm in 1 mm debelega celuloida (6). Od starega avtomobilčka ali kakšne stare igračke vzamemo tri kolesca, ki jih s pomočjo malih podložnih ploščic prispajkamo na osi podvozja (18, 19). Na podvozje prispajkamo pod krilom in z zunanje strani še dva ščitnika (11), ki sta iz bele ali medeninaste pločevine, debele 0,3 mm. Lahko pa uporabimo tudi kolesa Aero 30, ki jih kupimo pri Modelarskem servisu v Ljubljani.

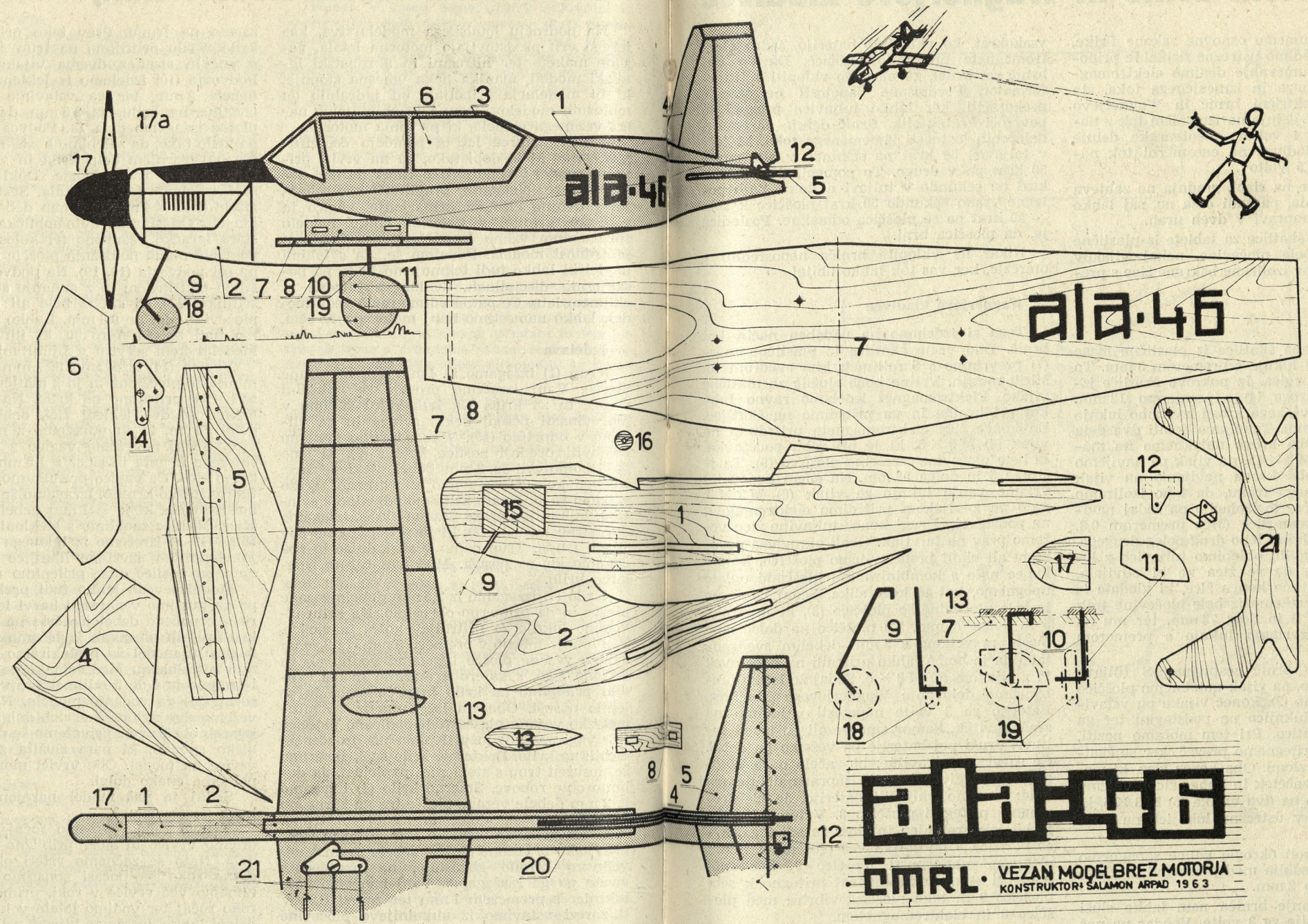
Vagico (14) izžagamo iz 1 mm debele aluminijaste pločevine in jo z matičnim vijakom M 3 × 10 pritrdimo na krilo. Na vagico pritrdimo še dve jekleni žici, debeli 1 mm in dolgi 10 cm, ki ju povežemo z nylonsko vrvico. Sedaj povežemo vagico z ročajem višinskega krmila in sicer z 1,5 mm debelo jekleno žico. Če vagico premikamo, se premika tudi višinsko krmilo. Izžagamo še del 17, torej nosilec elise, ki je iz 1 mm debele lipove deščice. Nosilec zaoblimo s steklenim papirjem. Eliso (17-a) izrežemo iz lipovega furnirja ter jo vlepimo v izvrtane luknjice na delu 17, nato pa nosilec elise prilepimo na trup.

Model seveda lahko tudi prebarvamo, ali pa ga pustimo v naravni barvi lesa, le da na risbi označene debelejše črte na trupu, krilu in krmilnih ploskvah izvlečemo s tušem. Po barvanju model še prelakiramo z brezbarvnim nitrolakom. Med tem ko se model suši, izžagamo iz 4 do 5 milimetrske vezane plošče ročaj (21) za vodenje modela. Na ročaj privežemo dve nylonski vrvici, dolgi po 4 m. Na konceh obeh vrvic privežemo še po eno pisarniško sponko, ki nam služita za pritrditev vrvice na model. Obe vrvici morata biti popolnoma enako dolgi.

Sedaj je naš model narejen. Poglejmo, kako ga startamo?

V levo roko vzamemo ročaj, z desno pa držimo vrvico in sicer približno 1 m od modela. Nato se začnemo vrteti okoli sebe, iz desne roke pa počasi spustimo vrvico. Ko nimamo več vrvice v roki, primemo z desno roko ročaj ter vodimo letalo v krogu. Z modelom lahko dosežemo hitrost približno 70 km na uro.

-ALA-


ala·46
17a
17
6
3
1
4
12
5
9
18
2
7
8
10
19
11
6
14
5
7
8
16
15
1
9
2
4
13
13
8
5
4
17
1
2
12
21
20
ala·46
7
12
21
17
11
13
9
7
10
18
19
ala·46
ČMRL · VEZAN MODEL BREZ MOTORJA
KONSTRUKTOR: SALAMON ARPAD 1963

Električni brnič in Wagnerjevo kladivce

Najlaže razumemo osnovne zakone fizike, če si sami naredimo ustrezne fizikalne pripomočke. Za razumevanje denimo elektromagneta, enosmernega in izmeničnega toka, sta kot nalašč električni brnič in Wagnerjevo kladivce. Brnič deluje na izmenični tok z napetostjo 2 do 4 voltov, medtem ko deluje Wagnerjevo kladivce na enosmerni tok napetosti 3 do 4,5 voltov.

Kakor vidite na risbi, gradnja ne zahteva mnogo materiala, pa tudi časa ne, saj lahko izdelamo obe napravi v dveh urah.

Material so škatlice za tablete iz plastične mase, nekaj bele pločevine, nekaj vijakov M 3 in 14 metrov izolirane bakrene žice s premerom 0,3 mm.

Brnič

V dno majhne škatlice iz plastične mase (1) izvrtamo tri luknje s premerom 3 mm. To bo podstavek brniča. Iz pokrova škatlice izžagamo dva kroga (4) s premerom 12 mm. Skozi središče vsakega kroga izvrtamo luknjo s premerom 3 mm. Tako smo dobili dva dela za tuljavico. Oba kroga nataknemo na matični vijak (3) M 3 × 15, na vijak pa navijemo matico. Med oba kroga navijemo na vijak še nekaj lepilnega traku, da tako izoliramo vijak od žice, čez to izolacijo pa sedaj navijemo 7 m bakrene žice (5) s premerom 0,3. Navoji morajo ležati lepo drug poleg drugega. Ko smo žico navili, oblepimo tuljavico z lepilnim trakom, da se žica ne bi odvijala, končno pa očistimo konca žice, ki gledata iz tuljave. Nato izrežemo iz bele pločevine trak (2), ki je širok 5 in dolg 73 mm, ter mu na enem koncu izvrtamo luknjo s premerom 3 mm.

Sedaj lahko brnič sestavimo. S tuljave odvijemo matico, na vijak nataknemo ploščico iz bele pločevine (2), konec vijaka pa vstavimo v srednjo luknjico na podstavku ter ga privijemo z matico. Pri tem moramo paziti, da matice ne pritegnemo preveč, ker se škatlica zelo lahko zlomi. Oba konca žice, ki molita iz tuljave (začetek in konec žice), vežemo ali prispajkamo na dva vijaka (6) M 3 × 5, ki smo ju privili v ustrezne luknjice na podstavku.

Pločevino okoli okrogle palice zapognemo nazaj, da bo razdalja med pločevino in glavo vijaka približno 2 mm.

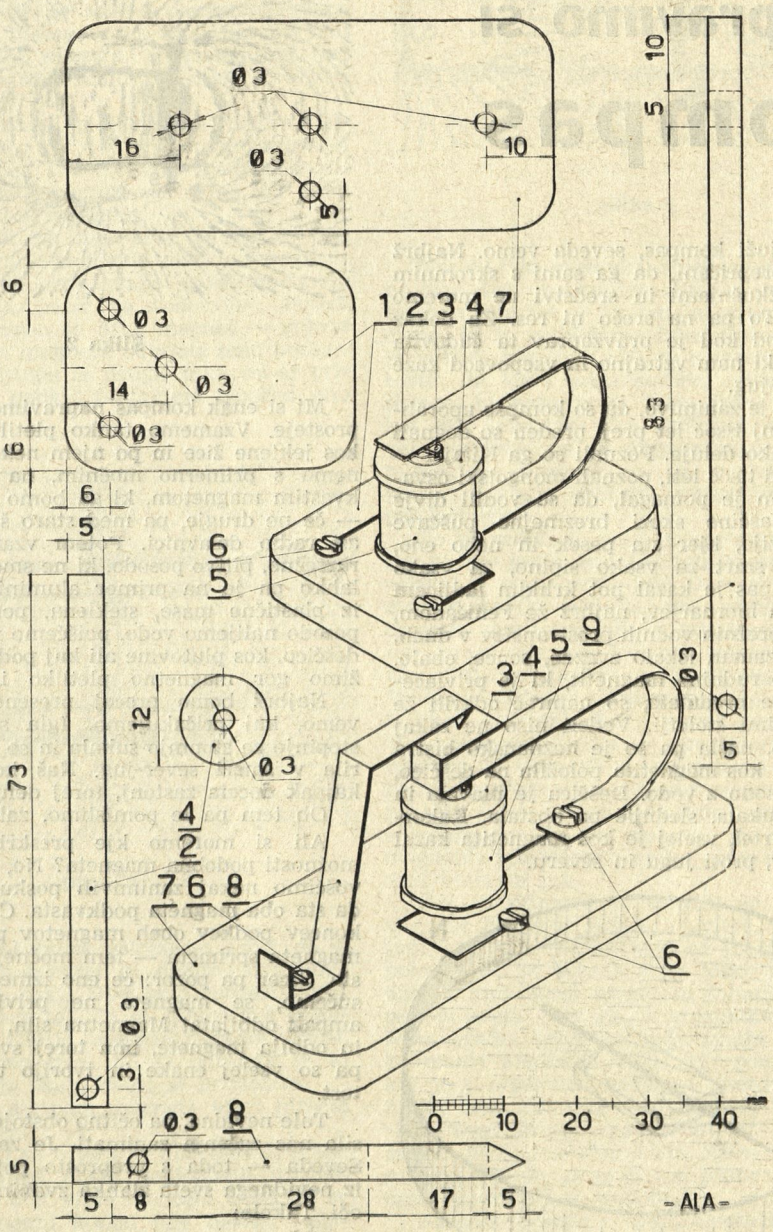
Za preizkušanje brniča nam lahko služi tudi mala baterija za 3 volte. Vendar pa naš brnič v tem primeru ne bo brnel, temveč bo vsakokrat, ko vklopimo baterijo, jedro elektromagneta pritegnilo ploščico. Da bo naš brnič res brnel, ga moramo vklopiti v transformator. Predpisane napetosti ne smemo prekoračiti, ker lahko tuljavica pregori in povzroči kratek stik. Brnič deluje na osnovi določenih lastnosti izmeničnega toka, ki teče v tuljavici 50 krat na sekundo v eno smer, 50 krat pa v drugo. To pomeni, da petdeset krat na sekundo v tuljavi ni toka. Zato potegne vsako sekundo 50 krat ploščico k sebi — 50 krat pa se ploščica odmakne. Posledica je, da ploščica brni.

Nikar ne vklopite brniča neposredno v omrežje, ker vas tok lahko ubije!

Wagnerjevo kladivce

Tega si izdelamo na podoben način kot brnič. Dno večje škatlice iz plastične mase (7) prevrtamo s 5 milimetrskim svedrom na štirih mestih. Vrtine bodo služile za matične vijake. Elektromagnet izdelamo ravno tako kot pri brniču in ga pritrdimo na škatlico. En konec žice elektromagneta pritrdimo na vijak (6) M 3 × 5, ki je pri robu podstavka. Iz bele pločevine izrežemo ploščico (9). Ta je široka 5 in dolga 98 mm. Na enem koncu izvrtamo vanjo luknjo za vijak (6) M 3 × 5, nato pa z vijakom pritrdimo elektromagnet na podstavek. Drugi konec tuljavine žice vežemo prav na ta vijak. Okoli okroglega predmeta ali okoli prsta zvijemo ploščico, katere konec nato s kombiniranimi kleščami oglato upognemo, kot to kaže slika. Sedaj izrežemo iz bele pločevine še ploščico (8), ki je široka 5 in dolga 73 mm. To ploščico na določenem mestu prevrtamo s 3 mm debelim svedrom, tako da jo bomo lahko pritrdili na podstavek 17 z vijakom (6) M 3 × 5. Sedaj že lahko preizkusimo delovanje Wagnerjevega kladivca. Baterijo za 3 volte napetosti vklopimo na srednji vijak, kamor smo vezali en izvod tuljave, drugi pol baterije pa vežemo na del 8. Če so vezave pravilne, bo začelo naše Wagnerjevo kladivce brneti. Naprava deluje takole: ko smo vključili baterijo, je elektromagnet pritegnil ploščico 9. V tem hipu pa je bil tok prekinjen in sicer zaradi tega, ker se ploščica 8 ne dotika več ploščice 9. Sedaj elektromagnet spusti ploščico 9, kar spet povzroči stik, elektromagnet pritegne k sebi ploščico 9 in tako ploščica vibrira med ploščico 8 in elektromagnetom.

Arpad Šalamon

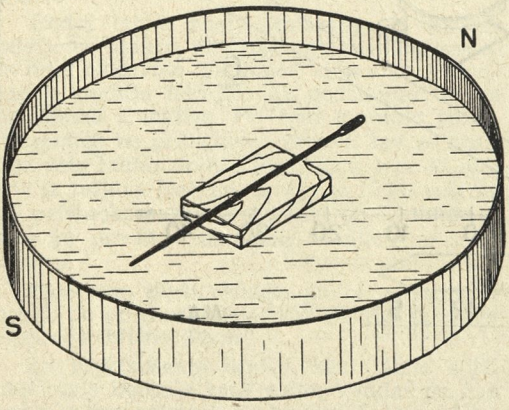

Ø3
16
10
5
6
14
1 2 3 4 7
93
6 5
3 4 5 9
12
73
4 2
7 6 8
8
28
17
0 10 20 30 40
- A(A -

Napravimo si kompas

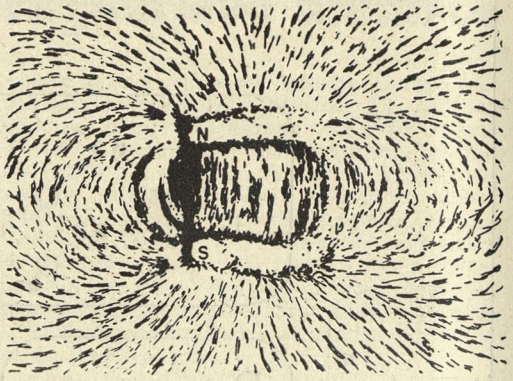
Čemu služi kompas, seveda vemo. Najbrž smo tudi prepričani, da ga sami s skromnim orodjem, izkušnjami in sredstvi ne moremo napraviti. To pa na srečo ni res. Za dokaz poglejmo, od kod je pravzaprav ta čudovita napravica, ki nam vztrajno in vsepovsod kaže smer sever-jug.

Po svoje je zanimivo, da so kompas uporabljali najmanj tisoč let prej, preden so dognali zakaj in kako deluje. Poznali so ga Kitajci — vsaj že pred tisoč leti, poznali mongolski osvajalci, ki jim je pomagal, da so vodili divje valove vojaščine skozi brezmejne puščave Srednje Azije, kjer sta pesek in nebo eno, kjer preži smrt za vsako sipino, za vsako skalo. Kompas je kazal pot krhkim ladjicam starodavnih mornarjev, najbrž že Feničanom, preko brezbrežnih vodnih prostranstev v dneh, ko je oko zaman iskalo zvezde, sonce, obalo.

Čudežno rudnino magnetit, ki je privlačevala železne predmete, so namreč odkrili že pred mnogimi stoletji. Vedeli niso ne zakaj in ne kako, našla pa se je neznansko bistra glava, ki je kos magnetita položila na deščico, to pa v posodo z vodo. Deščica je plavala in se počasi sukala, slednjič pa obstala. Kakorkoli si jo vrtel, vselej je kos magnetita kazal v isto smer, proti jugu in severu.



Slika 1



Slika 2

Mi si enak kompas napravimo mnogo preprosteje. Vzamemo tanko pletilko ali raven kos jeklene žice in po njem nekajkrat podrgnemo s primerno močnim, na primer podkvastim magnetom, ki ga bomo zlahka dobili — če ne drugje, pa med staro šaro v elektro ali radio delavnici. Potem vzamemo dovolj razsežno, plitvo posodo, ki ne sme biti železna, lahko pa je na primer aluminijasta, lesena, iz plastične mase, steklena, porcelanasta. V posodo nalijemo vodo, poiščemo nekje majhno deščico, kos plutovine ali kaj podobnega, položimo gor magnetno pletilko in počakamo.

Najbrž bomo precej presenečeni, čeprav vemo, kaj pričakujemo. Igla se bo počasi, stopinjo za stopinjo sukala in se slednjič umirila v smeri sever-jug. Naš kompas, ki je kajpak docela zastonj, torej deluje!

Ob tem pa le pomislimo, zakaj?

Ali si moremo kje preskrbeti dva, po možnosti podobna magneta? No, potem si privoščimo nekaj zanimivih poskusov. Denimo, da sta oba magneta podkvasta. Če prosta para koncev podkev obeh magnetov približamo, se magneta sprimeta — tem močneje, čim boljša sta. Sicer pa pozor: če eno izmed podkev zasučemo, se magneta ne privlačujeta več, ampak odbijata! Magnetna sila, ki privlačuje in odbija magnete, ima torej svoje muhe, ki pa so vselej enake in tvorijo trdno zakonitost.

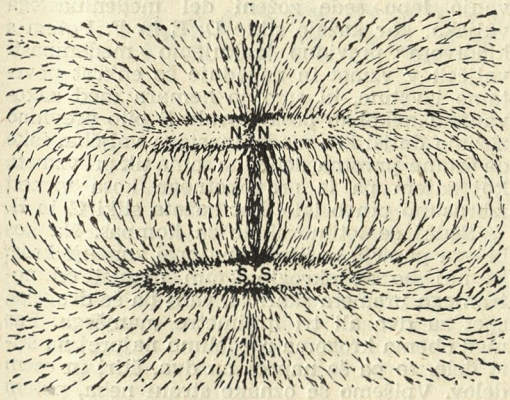
Tale nevidna, pa očitno obstoječa magnetna sila nas začenja zanimati. Je zares nevidna? Seveda — toda s preprosto potegavščino jo iz nevidnega sveta zlahka zvabimo pred svoje oči. Takole:

Nekje — najlaže spet v bližnji mehanični ali elektro delavnici — si naberemo prgišče železnih opilkov. Čim drobnejši so, tem bolje. Morda debelejše drobce kar preprosto izsejemo na primernem situ?

Potem vzamemo magnet — denimo da je podkvast — in ga položimo na mizo. Čez magnet položimo gladek in raven list papirja. Potem nasejemo na papir tanko plast železnih opilkov. Slednjič še malce potresemo papir, da se opilki vležejo tako kot jim najbolj prija — in glej, zlomka, na papirju se nad magnetom prikaže zanimiva slika. Prerisali smo jo:

Od enega kraka podkvastega magneta do drugega se vijejo kar dobro zaznamovane črte. V elektrotehniki jim pravijo magnetne silnice. To so poti magnetnega polja, ki zajema prostor okrog magneta.

Radovednost pa nas žene še dalje. Naš magnet postavimo pokonci, tako da leži papir samo na konceh obeh krakov podkve, da sta kraja navpična, papir pa vodoraven. Potem pritaknemo zraven še drug magnet — enkrat tako, da se oba magneta odbijata (eno podkev položimo tik druge) in drugič tako, da se privlačujeta (obe podkvi postavimo zapored, eno za drugo.)

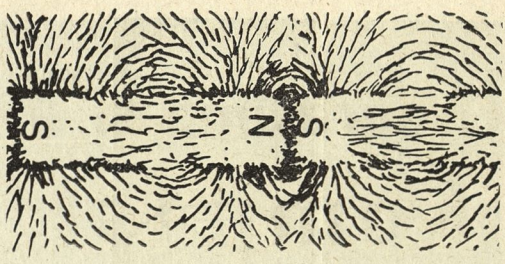


Slika 3

Če vsakokrat malce potresemo papir, da se opilki na njem preuredijo, dobimo dve novi, prav zanimivi sliki. Obe smo narisali. Kar nehote se nam zazdi, da so silnice kot gumijaste nitke, ki tiščijo magneta narazen takrat, ko ju postavimo tako, da se odbijata in ki vlečejo magneta skup, kadar se privlačita.

Oba konca ali pola magneta torej nimata enakih lastnosti.

Prepričajmo se o tem še nekoliko drugače. Z enim izmed naših podkvastih magnetov in to samo z enim koncem podkve, se približajmo enemu koncu igle našega »plavajočega« kompasa. Magnet bo konec igle pritegnil ali pa odbil — pač glede na to, kateri krak podkve smo približali kateremu izmed obeh koncev igle.



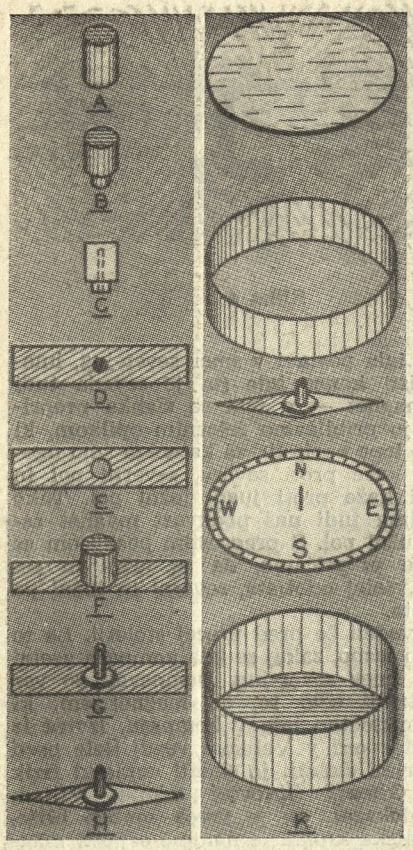
Slika 4

Ker se igla postavi v smer sever-jug, imenujemo tisti konec igle (ta je seveda tudi majhen magnet — o tem se zlahka prepričamo, če jo približamo železnim opilkom, ki se je bodo lepo oprijeli), za katerega smo ugotovili, da kaže proti severu, severni pol in tistega, ki kaže proti jugu, južni pol. Tako kot igla ima tudi naš podkvast magnet severni in južni pol. S preprostim poskusom se mimogrede prepričamo, da se južni in severni pol vselej odbijata, severni in južni pa privlačujeta.

To so vedeli že pred precej stoletji. Le to jim ni bilo jasno, zakaj se igla kompasa vselej postavi v smer sever-jug. Domnevali so vse mogoče, trdili celo to, da magnetizem, ki usmerja magnetno iglo v kompasu, izvira iz ene izmed zvezd v Velikem vozu! Šele pred skoraj štirimi stoletji je sloviti angleški fizik William Gilbert (izgovori takole: Víljem Džílber) dokazal, da je vzrok mnogo bliže. Vsa zemeljska krogla je namreč orjaški magnet. To je dokazal na neverjetno pronicljiv način: iz magnetita — drugih magnetov takrat ni bilo — je napravil kroglo, potem pa je s kompasom ob njej dokazal, da se tudi tu magnetna igla postavi vselej v eno samo smer, med sever in jug.

Čas je mineval in naučili so se izdelovati vse boljše in boljše magnete, z njimi pa tudi kompase. Najnujneje so jih potrebovali pomorci, ki bi brez njih le težko pluli dolge dni in noči skozi meglo in viharje po vseh morjih sveta. Ker pa je v pomorstvu angleščina uradni jezik, so tudi oznake na večini kompasov angleške. Črka »N« pomeni sever, ker je v angleščini sever — »nord« (izgovori nôrd), črka »S« jug (sud, izgovor süd), črka »E« vzhod (east, izgovori íst) in črka »W« zahod (west, izgovori uêst). Samo po sebi je razumljivo, da pomeni na primer SE (sud-east) jugovzhod in podobno.

Nerodne posode z vodo, kosom lesa in odkruškom magnetita ali omagneteno pletilko danes seveda nihče več ne uporablja za vsakdanjo rabo. Kar predstavljajmo si, kako bi se tak kompas obnesel v reakcijskem letalu,



Slika 5

med potovanjem po puščavi in še kje. Dobri kompasi so tako dragi, da je groza. Zato ne bo odveč, če si kompas napravimo sami — in to takšnega, da bo ravno pravšen za žep in vsakdanjo rabo.

Najprej si oskrbimo vse potrebno:

— plastično, aluminijasto ali medeninasto plitvo, okroglo škatlico (prav uporabne so zavržene škatlice od zdravil, trakov za pisalne stroje, stara ohišja ur in podobno);

— kratek kos 4 do 6 mm široke vzmeti za uro, ki jo dobimo pri vsakem urarju;

— centimeter ali dva dolg, valjast košček medenine s premerom 4 do 6 mm (kos debele medeninaste žice, kos medeninastega vijaka ali kaj podobnega);

— plastičen ali steklen pokrovček za škatlico;

— nekaj lepenke, papirja, dobrega lepila — na primer OHO ali kaj podobnega — medeninast risalni žebljiček;

— preprosto orodje: vrtalni strojček s svedrom 1—2 mm za kovino, nekaj pil, jeklen prebijač, primež, škarje, kladivo, brus.

Sedaj pa se lotimo dela.

Jekleno vzmet najprej odrežemo tako, da je malce krajša od notranjega premera škatlice. Potem vzamemo medeninast valjček ter ga odrežemo na dolžino, ki je malce krajša od višine škatlice. Ko je to opravljeno, izpilimo na eni strani valjčka nekoliko ožji rob, kar vidimo narisano na sliki A in B. V tako izoblikovan valjček izvrtamo s svedrom izvrtino — slika C.

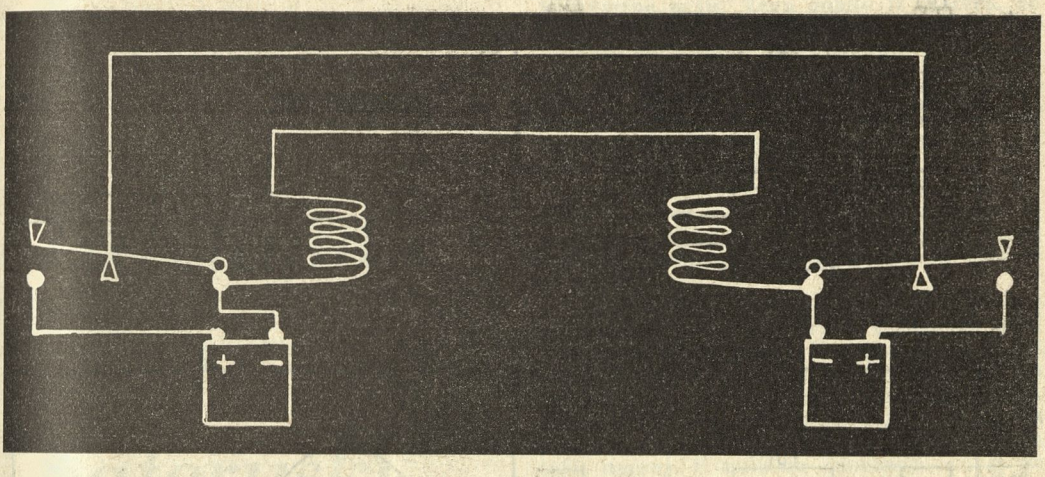
Nato se lotimo luknje, ki mora biti natančno v sredini že prej odrezanega kosa jeklene vzmeti. To je precej nehvaležno delo, ki ga še najlaže opravimo tako, da z ostrim prebijačem napravimo vdrtino v vzmet. Izboklino na drugi srani potem izbrusimo z brusom, spet poglobimo vdrtino s prebijačem, brusimo, napravimo najprej malo luknjico, potem pa jo razširimo s svedrom in drobno okroglo pilo. Luknjica mora biti tolikšna, da vanjo lepo sede zoženi del medeninastega valjčka, kar kažejo slike D, E in F. Potem s kladivom previdno zakujemo medeninasti valjček v vzmet in nazadnje še enkrat povrtamo izvrtino, ki smo jo nemara med zakovanjem nekoliko poškodovali. S pilo previdno zožimo daljši kos medeninastega valjčka, tako da ostane prvotna debelina samo tik pri vzmeti, koj zatem pa iz pravokotnega kosa vzmeti izbrusimo pravo iglo, kot kažeta sliki G in H.

Sedaj se lotimo skale za kompas. Na kos belega papirja narišemo najprej zunanji krog, ki naj bo za okroglo 2 mm manjši od notranjega premera škatlice, vanj pa še drugega, spet za dva ali tri milimetre manjšega. Pas med obema krogoma razdelimo najprej na štiri dele, te pa še naprej na dva, štiri in osem delov. Vpišemo še oznake strani neba, potem pa nalepimo skalo na dober milimeter debelo lepenko. Nato lepenko izrežemo, še posebej pa pazimo, da bo skala lepo sedla v sredino dna škatlice.

Skalo s podlogo vred snamemo spet iz škatlice in jo v sredini prebodemo z risalnim žebljičkom ali drugim medeninastim žebljičkom. Nanj nataknemo vnaprej izdelano iglo. Z obdelavo igle poskrbimo, da lepo uravnoteženo stoji na konici žebljička, tega pa skrajšamo tako, da bo zgornji konec medeninastega ležaja igle segel malo pod pokrov, ki ga bomo kasneje nataknili na škatlico.

Potem magnetno iglo kar najbolje namagnetimo z močnim magnetom, krak, ki kaže proti severu, pa prebarvamo z modro barvo.

Iz okroglo milimeter debele lepenke odrežemo ozek pas in ga položimo nad skalo ob notranjo steno škatlice. Pazimo, da bo nad njim še prostor za prozorni pokrovček. Preden pokrovček zalepimo na rob, poskrbimo, da se



MORSOV BRZOJAV

Morsov brzojav je naprava, ki je omogočila razvoj sodobne telegrafije. Mož, ki je to napravo izumil in po katerem se tudi imenuje, je bil po poklicu profesor prirodoslovnih znanosti. Prvi telegrafski aparat je sestavil 1837. leta, tri leta kasneje pa je že izdelal takšnega, da so ga lahko praktično uporabljali. Sestavil je tudi posebno abecedo, ki še danes služi telegrafski tehniki. Morsov izum so po svetu sprejeli z velikim zanimanjem in prav kmalu — komaj štiri leta kasneje — je med Washingtonom in Baltimorjem že stekla prva telegrafska linija.

Morsov aparat seveda zanima tudi mnoge amaterje, ki se ukvarjajo z elektrotehniko. Zato smo se odločili, da bomo v TIM-u objavili načrt, po katerem si ga lahko izdelate. Naša telegrafska naprava sestoji iz tipkala in

---

igla prosto suče na žebljičku in da ne pade z njega, če naš kompas zasučemo. To dosežemo s pravo dolžino žebljička, ležaja in luknje v ležaju — pa tudi s podlaganjem lepenke pod skalo.

Če smo se le malo potrudili, bo kompas prav uporaben.

Sedaj pa kar na delo — kompas bomo rabili že na spomladanskih izletih, pa tudi pri poskusih, ki jih hočemo opisati v naslednji številki.

mt

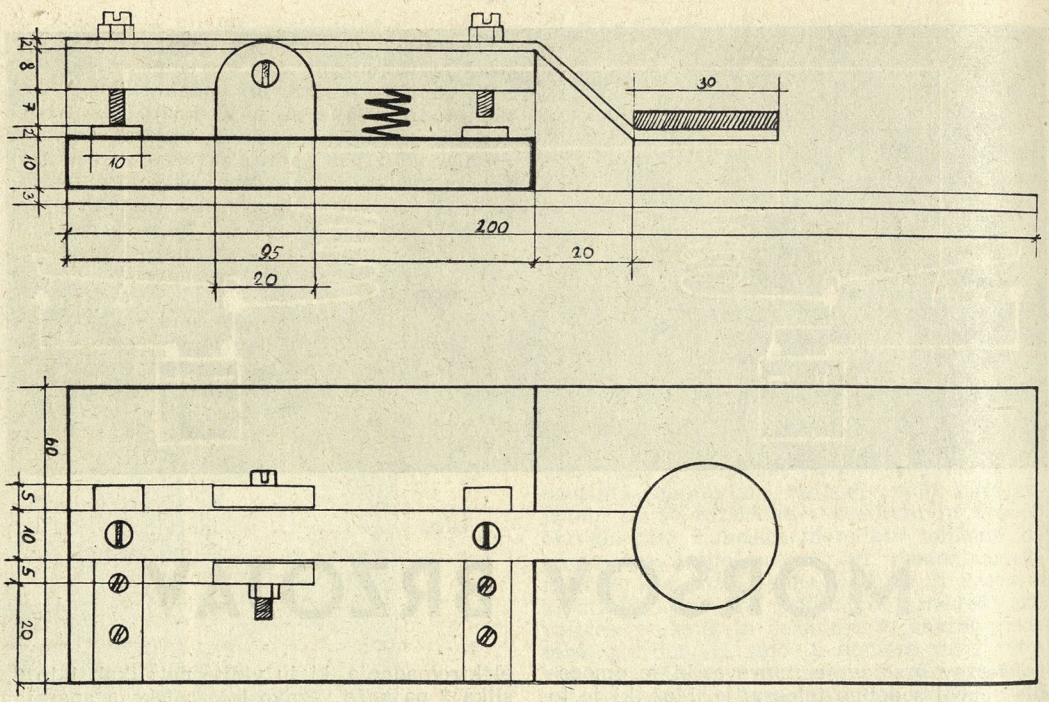
elektromagneta, ki ju vidite na slikah 1 in 2, slika 3 pa kaže vezavo telegrafskega aparata.

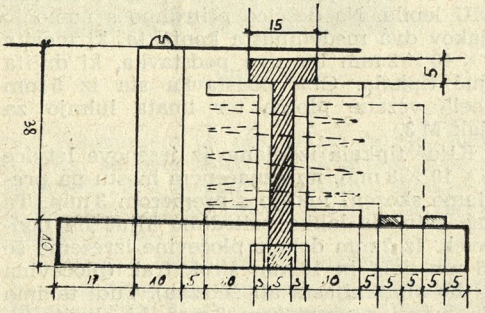
Najprej si oglejmo izdelavo tipkala.

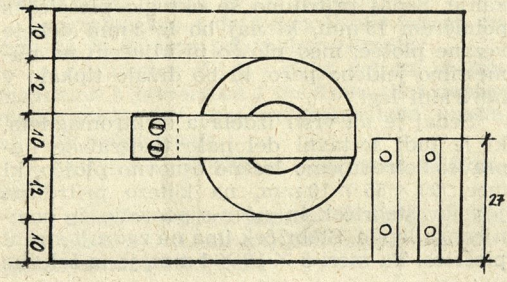
Osnovna plošča je iz 3 mm debele vezane plošče in meri 200 × 60 mm. Na to osnovno ploščo prilepimo jesenovo ali lipovo deščico 95 × 10 × 2 mm in sicer s pomočjo OHO ali UHU lepila. Na deščico pritrdimo s pomočjo vijakov dva medeninasta kontakta, ki merita 10 × 40 × 2 mm ter dva podstavka, ki držita ključ tipkala. Oba podstavka sta iz 5 mm debele vezane plošče ter imata luknjo za vijak M 3.

Ključ tipkala izdelamo iz jesenove letvice 95 × 10 × 8 mm, na označenem mestu pa prevrtamo skozenj luknjo s premerom 3 mm. Ta služi zato, da lahko pritrdimo ključ na podstavek. Iz 2 mm debele pločevine izrežemo še 153 mm dolg in 10 mm širok trak (pločevina naj bo aluminijasta ali železna). Tudi ta ima dve luknji s premerom 3 mm, ki služita za oba vijaka, s pomočjo katerih reguliramo tipkanje. Sedaj pritrdimo še okroglo ploščico s polmerom 15 mm, ki naj bo iz 3 mm debele vezane plošče, med ploščo in ključem pa namestimo jekleno pero, ki bo držalo tipkalo v nevtralni legi.

Sedaj je na vrsti izdelava elektromagneta, ki je tudi sestavni del naše telegrafske naprave. Potrebujemo leseno osnovno ploščo, ki meri 90 × 55 × 10 mm, na katero pritrdimo jesenov stebriček in sicer s pomočjo že omenjenega lepila. Stebriček ima na zgornji strani ploščico. Ta meri 5 × 10 × 1 mm, je iz železne







pločevine ter jo na stebriček privijemo z nekaj vijaki. Tuljavnik je iz lipovega lesa. Najlepše in za malo denarja vam ga bo izdelal strugar. Na tuljavnik navijemo lakirano bakreno žico, debelo 0,5 mm, oba konca žice pa pritrdimo na ploščico iz medenine ali železa. Ploščica meri 27 × 5 × 2 mm in je pritrjena na osnovno ploščo z dvema vijakoma.

Jedro tuljave je iz železa. Lahko nam ga izdela strugar, lahko pa za jedro uporabimo tudi vijak M 5. Na osnovno ploščo ga pritrdimo tako, da vanjo izvrtamo luknjo, v slednjo pa namestimo matico, v katero privijemo vijak.

Zadnja risba nam kaže še vezavo telegrafskega aparata. Pove nam torej, na kakšen način bomo lahko napeljali naš telegraf od enega mesta do drugega in sicer tudi do razdalje nekaj sto metrov. Kot vidimo na sliki, potrebujemo v ta namen primerno dolgo žico, dve telegrafski napravi, narejeni po naših navodilih in dve 4,5 voltni ploščati bateriji. Ko povežemo obe telegrafski napravi, se že lahko na daljavo pogovarjamo denimo s prijateljem, do katerega smo speljali telegrafsko linijo. Seveda pa se moramo naučiti še Morsovo abecedo, kar pa ni tako težko. Z nekaj vaje bomo ščasoma postali v telegrafiji pravi mojstri.

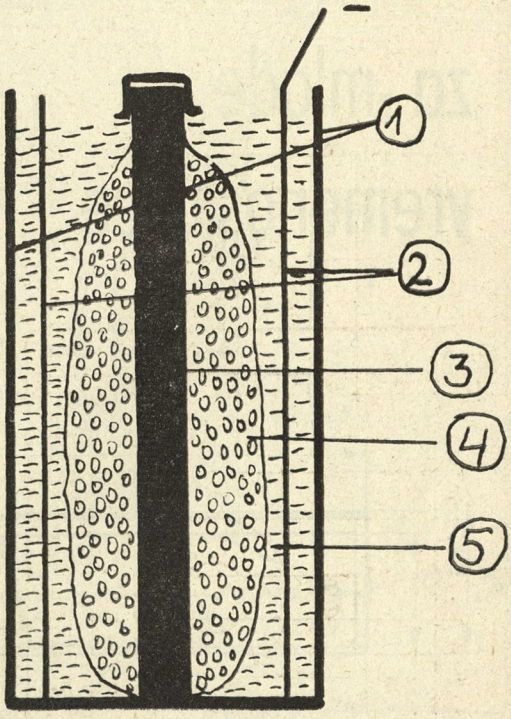
Izdelajmo si baterijski člen

Baterijske člene, po domače povedano baterije, menda vsi poznate. Uporabljamo jih v žepnih svetilkah, za pogon majhnih elektromotorčkov, za napajanje transistorskih sprejemnikov in podobno. Toda ali ste že kdaj pomislili, da bi si baterijski člen sestavili sami, tako da bi imeli vedno na voljo primeren izvor enosmernega električnega toka. S tem bi prav gotovo prihranili kar precej denarja, ki ga sicer potrošite za nakup energetskih virov vaših strojčkov in naprav. Mimo tega pa bi pri izdelavi baterijskega člena tudi spoznali, kako je ta pravzaprav sestavljen.

No, kar začnimo z delom. Skrbno preberite naslednja navodila, pri tem pa si pomagajte še s sliko, na kateri so posamezni sestavni deli našega baterijskega člena označeni s številkami. Baterijski člen sestavimo takole:

Najprej vzemite steklen kozarec »1«, ki je visok okoli 60 mm, v premeru pa meri polovico višine, torej približno 30 mm. Vanj vložite valj »2«. Tega izoblikujete sami in sicer iz 1 do 1,5 mm debele pocinkane pločevine. Valj je visok 60 mm (toliko kot kozarec), v premeru pa meri okoli 25 mm. Številka »3« je retortno oglje. Tega dobite iz starega, že izrabljenega baterijskega člena. Palico retortnega oglja namestite v sredino vrečke »4«, ki jo sešijete iz gaze ali podobne luknjičaste tkanine, napolnite pa jo z rjavim manganovcem MnO_2. Vrečko z rjavim manganovcem in retortnim ogljem zgoraj zavežete (nekaj pod vrhom paličice iz retortnega oglja), vse skupaj pa nato namestite v notranjost valja iz pocinkane pločevine, ki ste ga že prej postavili v kozarec. V kozarec sedaj nalijte še vodno raztopino salmijaka »5« in baterijski člen je s tem narejen.

Člen, katerega izdelavo smo pravkar opisali, imenujemo Lechlanchéjev člen in nam daje napetost 1,5 volta. Napetost enega člena je torej razmeroma majhna, toda če si jih izdelamo več ter jih med seboj povežemo, lahko napetost primerno povečamo. Z dvema členoma dobimo že tri volte, s štirimi šest in tako naprej. S tolikšno napetostjo pa si že lahko pomagamo v naši delavnici ali laboratoriju. Povejmo še to, da moramo v primeru, če člena ne uporabljamo, vodno raztopino salmijaka preliti v primerno posodo, valj, kozarec ter vrečico z retortnim ogljem in rjavim manganovcem pa oprati v vodi. Vse skupaj potem shranimo na polico ali v omarico, neposredno pred uporabo pa naš člen lahko spet hitro sestavimo.



VLAGOMER za mlade vremenoslovce

Pripravo, ki nam meri relativno vlažnost zraka, zlahka naredimo sami, s pridom pa nam bo služila pri opazovanju in beleženju vremenskih podatkov. Tudi material, ki ga potrebujemo za izdelavo vlagomera, nam ne bo povzročal preglavic.

Najprej moramo imeti trak 2 milimetra debele lepenke, 4 vrvenice, kakršne izdeluje tovarna Mehanotehnika, nekaj pol milimetra debele pločevine in kos nekoliko boljšega risalnega papirja. Mimo tega moramo imeti še kos 1 milimeter debele vezane plošče ter konjsko žimo, ali pa namesto nje daljši ženski las oziroma 2 mm širok trak celofanskega papirja. Konjska žima, las in celofanski papir so namreč občutljivi na vlago ter se z naraščanjem vlažnosti zraka raztezajo.

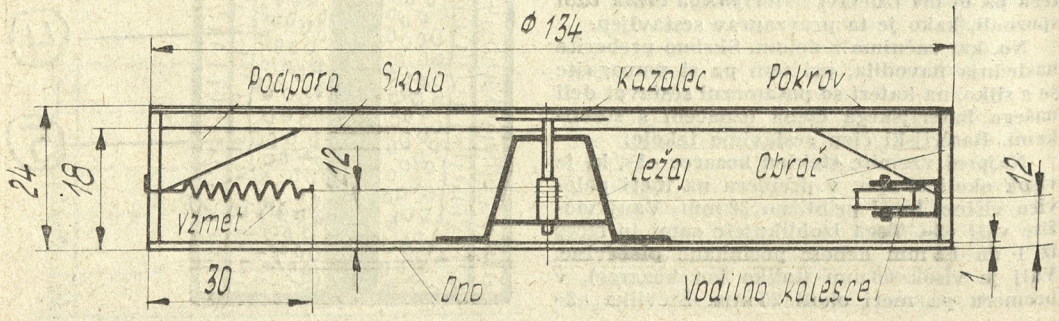
Ko imamo zbran ves material, se lahko nemudoma lotimo dela.

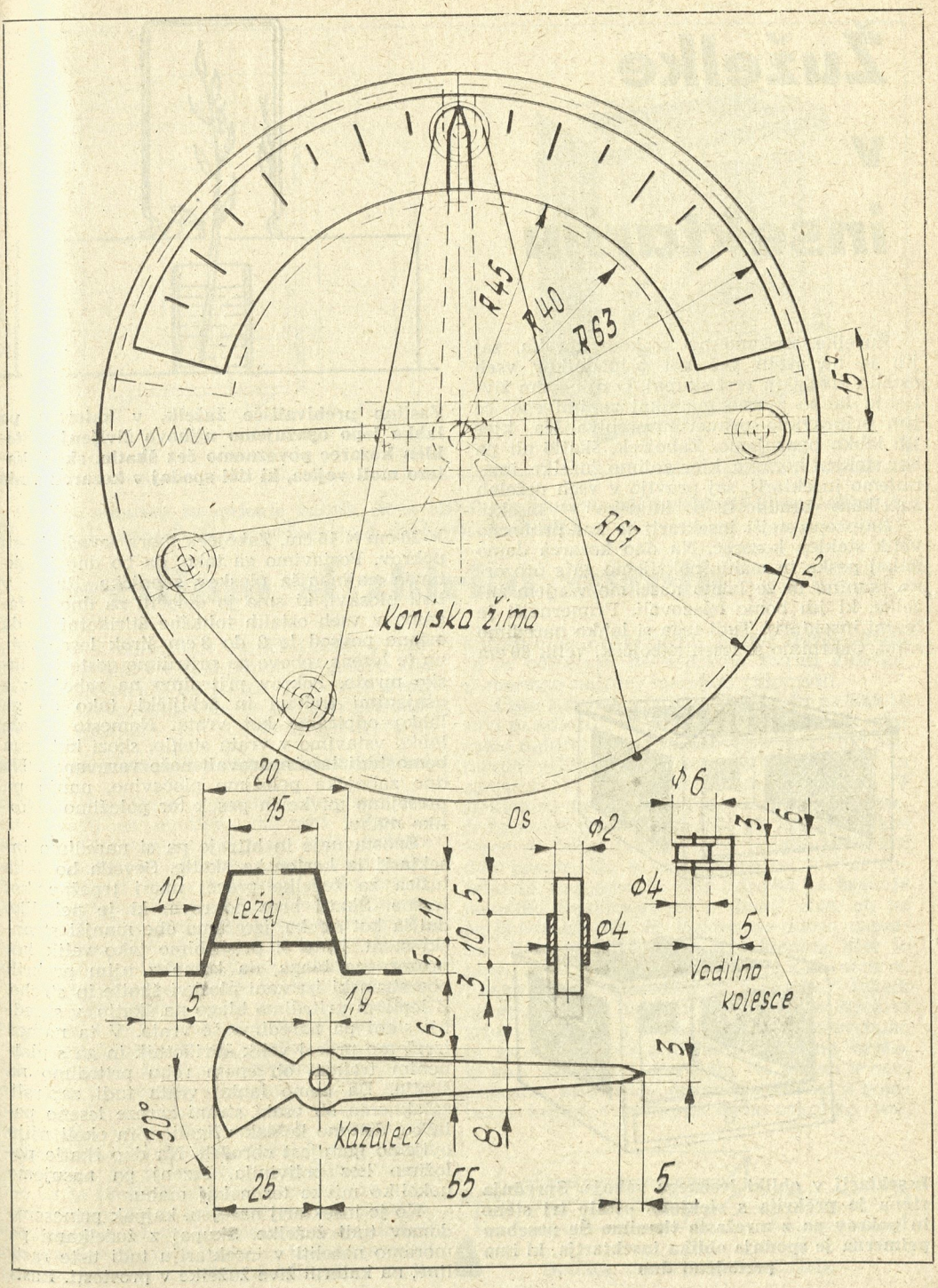
Iz lepenke zlepimo obroč, ki meri v premeru 22 mm. Obroč utrdimo tako, da ga na notranji in zunanji strani prelepimo s papirjem, pri čemer uporabljamo za lepljenje acetonsko lepilo. Sedaj narišemo na vezano ploščo obliko dna ter zaznamujemo mesto, kamor bomo pritrdili ležaj, ki ga izdelamo iz 0,5 mm debele pločevine. Nato dno izžagamo.

Skalo, ki jo izrežemo iz boljšega risalnega papirja, prilepimo na obroč ter jo podpremo s tremi ali štirimi podporami. Na lepenkasti in s papirjem prelepljeni obroč pritrdimo še vodilna kolesca, katerih razporeditev, kot tudi razporeditev vzmeti, razberemo iz načrta. Vzmet izdelamo iz 0,2 milimetra debele jeklene žice, pri čemer je narejena vzmet dolga 25 mm in meri v premeru 5 mm. Kazalec je vsega skupaj dolg 85 mm in ga izrežemo iz 0,3 mm debele pločevine. Obliko kazalca in mere vidimo na načrtu. Konec žime, lasu ali celofanskega papirja privežemo na enem koncu na vzmet, potem pa ga vodimo preko osi in vseh vodilnih kolesc. Pri tem moramo okoli osi naviti kakih 10 navojev žime.

S tem je naš vlagomer pravzaprav že narejen. Nanj prilepimo še pokrov, umerimo pa ga s primerjavo znanih meteoroloških podatkov, ali pa s pomočjo tovarniško izdelanega higrometra.

B. Draščekˇ

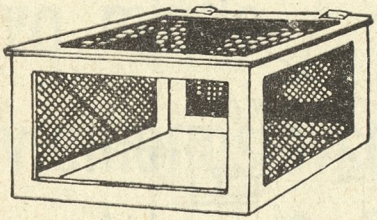


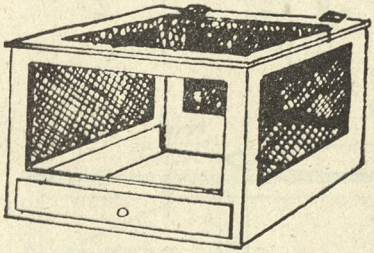

R45
R40
R63
15°
R67
Konjska žima
20
15
10
Ležaj
5
1,9
11
5
10
3
Os
Φ2
Φ4
Φ6
3
6
Φ4
5
Vodilna kolesce
6
3
30°
Kazalec
8
25
55
5

Žuželke v insektarij

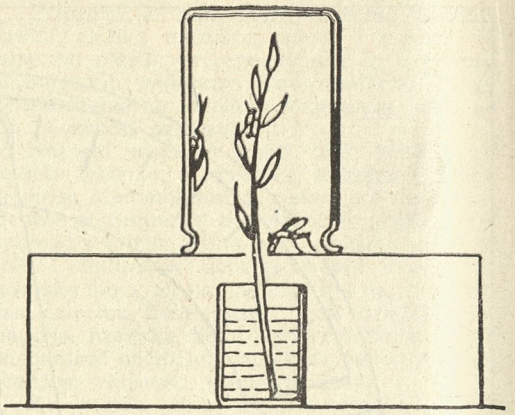
Žuželke srečamo na vsakem koraku, saj jih je na svetu več kot pripadnikov vseh ostalih živalskih vrst skupaj. O njihovem življenju lahko zvemo marsikaj zanimivega, če jim pripravimo primerna prebivališča, kjer jih lahko opazujemo. Zabojček, škatlo ali pa kar steklen kozarec, kjer gojimo žuželke, imenujemo insektarij, saj pravijo v vseh deželah žuželkam »uradno in po latinsko« — insekti.

Najpreprostejši insektarij je kar primerno velik steklen kozarec. Na dno kozarca damo nekaj peska in mahu, pokrijemo ga s prozorno tkanino in že lahko naselimo v njem žuželke, ki jih bomo opazovali. Primernejši je leseni insektarij. Tudi tega si lahko naredimo sami. Oskrbimo si lesen zabojček, velik 30 cm × 20 cm × 15 cm. Zabojček mora seveda imeti pokrov. Postavimo ga tako, da bo dno insektarija najmanjša ploskev zabojčka. Razen v tisti ploskvi, ki smo jo določili za dno, izžagamo v vseh ostalih tolikšne štirikotnike, da ostane povsod le 2 do 3 cm širok lesen rob, na te lesene robove pa pritrdimo gosto kovinsko mrežo. Pokrov pritrdimo na zabojček z usnjenimi trakovi in žebljički, tako da ga lahko odpiramo kot vrata. Namesto mreže lahko vstavimo v vrata steklo, skozi katerega bomo tudi laže opazovali naše varovance. Na dno zabojčka položimo pločevino, nanjo pa presejano mivko in pesek ter položimo nekoliko mahu.





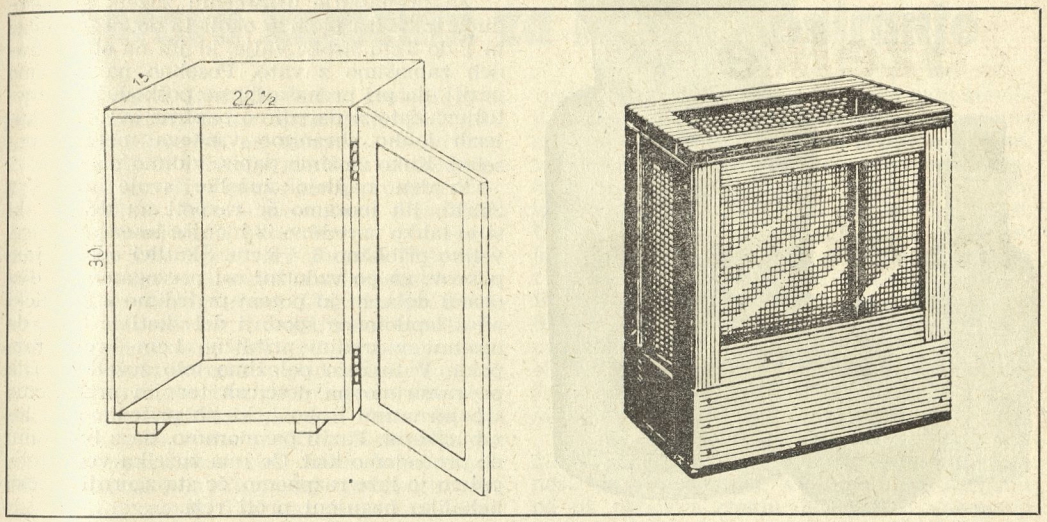
Insektarij v obliki lesenega zaboja. Sprednja stena je prekrita s steklom, ostale tri stene in pokrov pa z mrežasto tkanino. Še posebno primerna je spodnja oblika insektarija, ki ima predalčno dno



Zasilno prebivališče žuželk, v katerem pa lahko lepo opazujemo njihovo življenje. Steklen kozarec poveznemo čez škatlo, skozi katero moli vejica, ki tiči spodaj v kozarcu vode

Enostavneje in hitreje pa si naredimo insektarij iz kartonske škatle. Seveda bo taka hišica za žuželke precej manj trpežna kot lesena. Škatli brez pokrova, ki je nekoliko daljša kot široka, izrežemo obe manjši stranski steni. Nato si priskrbimo tako velik kos prozornega blaga, da bomo z njim prekrili obe stranski izrezani ploskvi škatle in streho. Z lepilom pritrdimo blago na škatlo, v sprednji steni pa naredimo še vrata. V ta namen izrežemo precej velik štirikotnik in ga s platnenim trakom ob enem robu pritrdimo na škatlo. Da bomo lahko vrata tudi zapirali, zataknemo ob vsaki strani zareze leseno paličico, denimo košček vžigalice, in okoli njiju ovijemo gumijast obroček. Na dno škatle položimo kos polivinila, čezenj pa nasujemo nekoliko mivke ter nekaj mahu.

Ko je insektarij narejen, kajpak prinesemo domov tudi žuželke. Skupaj z žuželkami pa moramo naseliti v insektarij tudi tiste rastline, na katerih žive žuželke v prostosti. Rast-



Lesena omarica za gojenje žuželk (leva slika) ter pločevinasti insektarij (desna slika)

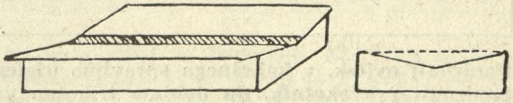
Naredimo si zbirko žuželk

Ko ste si ogledovali zbirko žuželk v muzeju, ali pa v šolskem kabinetu, je gotovo kdo med vami pomislil na to, da bi si jo naredil tudi sam doma, ali pa da bi kot član prirodoslovnega krožka v šoli sodeloval pri izpopolnjevanju in obnavljanju šolske zbirke. Toda če se odločimo, da začnemo zbirati žuželke, si moramo najprej marsikaj pripraviti.

Tiste žuželke, ki jih ujamemo in za katere smo se odločili, da jih shranimo v zbirki, moramo najprej usmrtiti. Zato si pripravimo primerno veliko steklenico s širokim grlom in zamašek, ki bo steklenico dobro zapiral. V steklenico damo presejano žaganje ali vato, čez njo pa položimo pivnik ali karton, v katerem je nekaj luknjic in ki je tako velik kot dno posode. Ko se odpravimo na lov za žuželkami, nalijemo na vato oziroma na žaganje nekoliko žveplenega ali ocetnega etra, ali pa ogljiktetraklorida in steklenico dobro zapremo. Ujeto žuželko damo v steklenico, kjer jo hlapi ene zgoraj omenjenih snovi usmrte. Lahko pa si steklenico za usmrtitev žuželk naredimo tudi takole: steklenico s širokim grlom zapremo z zamaškom, ki ga prevrtamo in skozi odprtino potisnemo stekleno cevko, ki bo v zamašku trdno stala. Na tistem koncu, ki sega v steklenico, cevko prevežemo z bombažno krpico, v cevko pa damo nekoliko vate, linske vejice damo v majhno stekleničko z vodo, paziti pa moramo, da med vejico in grlom stekleničke ne bo reže, kajti žuželke kaj rade zdrsnejo v posodo z vodo. Vsaj vsake tri dni moramo dati žuželkam svežo hrano, uvelo, obgrizeno listje pa sproti odstranjujmo.

V insektariju najlaže gojimo metulje. Le malo upanja je, da bomo lahko opazovali razvoj metulja od jajčeca do odraslega osebka. Brez težav pa si prinesemo v insektarij gosenico, in videli bomo, da se bo razvila najprej v bubo in šele iz bube bo prilezel metulj.

Če pa ujamemo neko žuželko, denimo kobilico, in zanjo še nimamo pripravljenega insektarija, ji začasno stanovanje lahko naredimo takole: v kozarec z vodo damo nekaj rastlinskih vejic, čez kozarec poveznemo škatlo, v katero naredimo nekaj luknjic, skozi te luknjice pa pretaknemo omenjene vejice. Šele na to škatlo poveznemo kozarec za vkuhavanje in v njem začasno naselimo žuželke. Skozi stekleno steno jih opazujemo, priskrbeli smo jim dovolj sveže hrane in tudi zavarovali smo jih, tako da ne morejo zdrkniti v vodo.



Deščica za razpenjanje žuželk



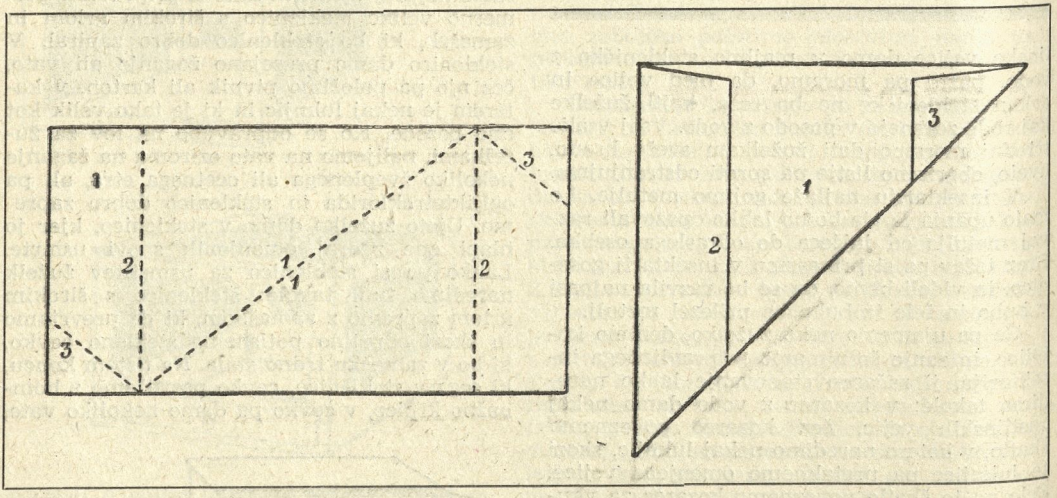
Steklenička, ki v njej usmrtimo ujete žuželke. Zamašek — v sredini slike — ima na spodnji strani prilepljen košček vate in slednjo navlažimo z ocetnim etrom

nato pa cevko na zgornjem koncu z zamaškom zapremo. Ko gremo lovit insekte, nalijemo na vato, ki je v cevki, nekoliko ocetnega etra. Hlapi etra prodirajo v steklenico, kamor damo žuželko.

Za prenašanje usmrčenih žuželk si naredimo iz tršega papirja okoli 15 do 20 cm dolge in 1 do 3 cm široke valje, ki jih na obeh straneh zamašimo z vato. Posebno pa moramo paziti, da pri prenašanju ne poškodujemo metuljev. Zato si naredimo papirne ovitke, v katerih lahko shranimo vsakega metulja posebej. Kako zložimo papir, vidimo na sliki.

Preden najdejo žuželke svoje mesto v zbirki, jih moramo še razpeti na deščici, ki si jo lahko naredimo iz manjše lesene škatlice, velike približno 5 × 8 cm. Škatlici odstranimo pokrov, ga po vzdolžni osi prežagamo na dva enaka dela, ki ju potem pritrdimo z žebljički ali z lepilom na spodnji del škatlice tako, da nastane v sredini približno 1 cm široka razpoka. V to režo položimo telo žuželke, krila pa razširimo na deščicah ter jih prekrijemo s papirnatimi trakovi, ki jih pritrdimo na les z bucikami. Paziti pa moramo, da z bucikami ne prebodemo kril. Če ima žuželka večje telo, potem jo laže razpnemo, če sta zgornji deščici nekoliko nagnjeni proti reži.

Za zbirko potrebujemo še lesene ali pa kar kartonske škatle. Če imamo na voljo lesene škatle, jih lahko pokrijemo s steklenimi ploščami. Če pa bomo shranjevali žuželke v kartonskih škatlah, izrežemo v pokrovu le nekoliko manjšo odprtino kot je pokrov in čez njo prelepimo celofan papir ali prozoren polivinil. Ko vzamemo žuželko z deščice za razpenjanje, jo previdno prebodemo z ostro buciko, ki jo zabodemo v dno škatle. Podatke o žuželki napišemo na majhen kartonček, ki ga zataknemo na buciko pod telo žuželke.



Papirnati ovitek, v kakršnega spravimo ujetega metulja. Leva slika kaže, kako prepognemo papirnati pravokotnik, da dobimo trikotno vrečko — desna slika — v kateri se nam metulj pri pazljivem ravnanju prav gotovo ne bo poškodoval

Priprava kamenin za mikroskopiranje

Danes bomo izvedeli, kako geologi pripravljajo kamenine za opazovanje pod mikroskopom. Zavedati se moramo, da večine stvari, ki jih z lahkoto gledamo z drobnogledom, na površini kamenine s prostim očesom ne vidimo. Zato si pomagamo s tankimi ploščicami kamenine, skozi katere gre svetloba. To so tako imenovani zbruski. Pripravljanje takšnega preparata za mikroskopiranje je nekoliko dražja stvar. Obenem je treba imeti nekaj spretnosti, iznajdljivosti in vztrajnosti. Po končanem delu pa se nam odpre nov svet, svet kamenin pod mikroskopom.

Za izdelavo zbruska potrebujemo več pripravoziroma različen material. Vemo že, da je zbrusek tako tanka ploščica kamenine, da jo lahko opazujemo pod mikroskopom pri svetlobi, ki prihaja od spodaj navzgor in potuje skozi preparat. Torej moramo kamenino najprej zbrusiti in spolirati. Zbrusek opazujemo vedno nalepljen na objektno steklo, ker bi se sicer takoj zdrobil, ali pa kamenine sploh ne bi mogli dovolj stanjšati.

Brusimo na gladki plošči. V geoloških laboratorijih imajo stroje, katerih glavni deli so motor in prenos na os, okoli katere se vrti kovinska plošča. Boljši polirni stroji imajo prenos na os ali pa že sam motor tako urejen, da se plošča lahko vrti z različno hitrostjo. Takšna sprememba hitrosti pride včasih prav pri mehkih, trdih, razpokanih ali drugačnih materialih.

Seveda sami nimamo možnosti, da bi kupili ali pa morda celo sami skonstruirali polirni stroj. Toda voljo imamo, in to je veliko. Brusili bomo ročno. Zlasti pri trdih kameninah se moramo sprijazniti s tem, da bomo počasi napredovali. Vendar bomo z nekoliko potrpežljivosti uspeli.

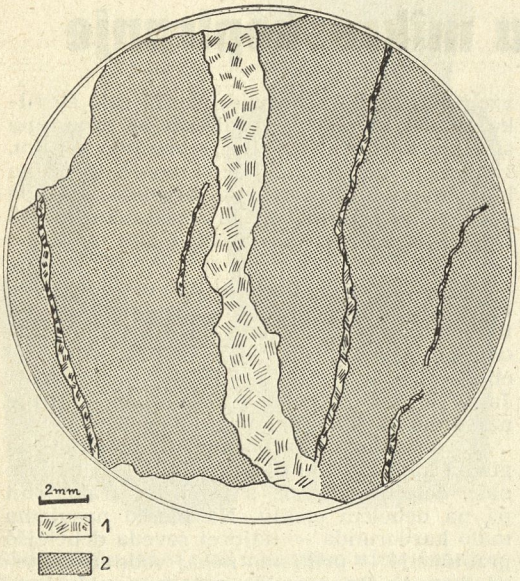
Najprej moramo pripraviti primeren kos kamenine. Za začetek vzemimo kak mehkejši vzorec, na primer lapor, apnenec in podobno. Vzorec ne sme biti premehak, ker bi se nam v tem primeru proti koncu prav gotovo zdrobil. Spomnimo se na rdeče laporje iz Goriških brd, o katerih smo govorili v prejšnji številki »TIM-a«. Ti bi bili za prve zbruske zelo primeren material.

Za brušenje potrebujemo trd, prašnat material. Uporabljamo karborund ali silicijev karbid. Delajo ga v Rušah. Karborundova zrna so različno velika. Posamezne frakcije tega materiala označujejo s številkami. Ena najpogostnejših debelin pri delu s polirnim strojem je granulacija 220. Tak karborund uporabljamo za različne kamenine. Ker smo navezani na ročno brušenje, bomo v začetku vzeli bolj grob karborund, morda celo številke 60, 80 ali 100. Čim debelejša zrna ima silicijev karbid, tem hitreje brusimo z njim, vendar je pri tem zglajena površina toliko bolj hrapava. Kos, ki ga brusimo, naj bo velik nekaj centimetrov in seveda čim tanjši. Od večjega vzorca ga včasih lahko odbijemo kar s kladivom, včasih pa si lahko pomagamo z lomljenjem v primežu, ki ima ostre čeljusti. Počasi se bomo privadili, da bomo že na terenu, kjer je materiala dovolj, toliko časa odbijali koščke, da bomo dobili primerne oblike in velikosti za izdelavo zbruskov. Jasno je, da iz tankega kosa mnogo hitreje naredimo zbrusek kot pa iz debelega.

Z debelejšim karborundom brusimo na gladki kovinski plošči (verjetno bomo najlaže našli železno ploščo), s finejšimi frakcijami pa na debelem steklu. Na ploščo nasujemo malo karborunda — najprej seveda debelejšo granulacijo — prilijemo nekaj vode in začnemo brusiti. Pri tem s kosom kamenine krožimo po mokrem karborundu na plošči. Po potrebi dodajamo silicijev karbid ali vodo. Koliko in kdaj — to nam pove občutek v



Moderni stroj za brušenje. Na vrhu je kovinska plošča, ki se vrti in na kateri brusimo. Spredaj je ročka za spreminjanje števila obratov



Zbrusek pod mikroskopom. 1 = kristali kalcita, samostojni ali v razpokah; 2 = nekoliko brečast apnenec

rokah. Če gre brušenje težko in če karborund preveč praska, dodajmo vode. Če pa kamenina teče po gladki ploskvi, imamo premalo karborunda.

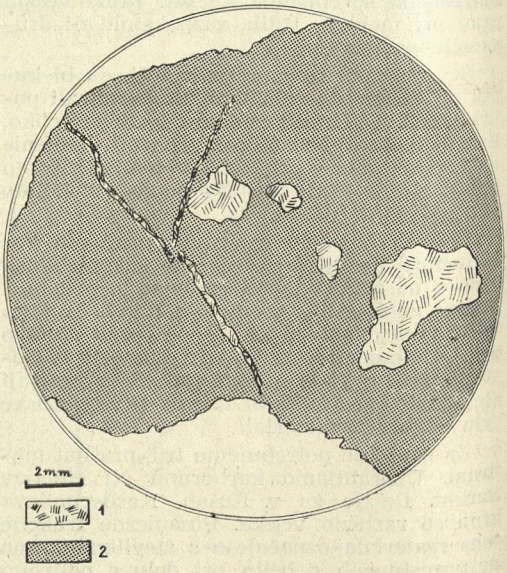
Počasi bomo vzorec zgladili. Držimo in brusimo ga ves čas na eni strani, tako da dobimo zglajeno samo eno površino, Ko imamo že dovolj veliko ravno ploskev, začnimo brusiti z drobnejšim karborundom, na primer z 220 ali še finejšim. Seveda moramo železno ploščo prej dobro pomiti, da se ne pomešajo različne frakcije. S karborundom varčujemo tako, da ga iz plošče izmijemo v kako posodo, pozneje pa ga zopet porabimo.

Z drobnejšim silicijevim karbidom postaja zbrusek vedno bolj gladek. Preden ga pritrdimo na steklo, mora biti površina povsem ravna. V nasprotnem primeru namreč lepilo slabo drži, ali pa sploh ne prime. Zato moramo pred lepljenjem polirati vzorec s finim silicijevim karbidom, morda okrog 800. V laboratorijih delajo za posebno natančne zbruske kar s karborundom 1000, ki pa ga je pri nas zelo težko dobiti. To je tako drobna frakcija, da med prsti zrnc sploh ne čutimo več. Seveda moramo pri drobnejšem karborundu zamenjati železno s stekleno ploščo. Ta se pri delu izrabi. Kadar je njena površina preveč valovita, jo obrnemo ali kupimo drugo. Steklo mora biti debelo, da se pri pritiskanju ne zdrobi in da ne pride do nesreče.

Tako nam je uspelo zgladiti eno stran vzorca in na vrsti je lepljenje. Zanj potrebujemo kanadski balzam, to je neko vrsto smole. Na žalost je kar precej drag. Steklenička, ki resda zadostuje za veliko število zbruskov, stane 3000 dinarjev. Kanadski balzam zelo dobro lepi, obenem pa ne spremeni barve kamenine, kar je zelo važno pri opazovanju nekaterih optičnih lastnosti.

Steklene ploščice, na katere bomo nalepili kamenino, lahko narežemo iz tankega stekla. Velikost nam ne bo delala ovir. V trgovini dobimo dobra stekla stalnih velikosti pod imenom objektno steklo.

Kako pripravimo balzam za lepljenje? Ta je v steklenički pri navadni temperaturi gosto tekoč in lepljiv, vendar s takim še ne bomo mogli nalepiti kamenine na steklo. Moramo ga prekuhati, kakor pravimo temu postopku. Na objektno steklo kanemo kapljico balzama in tega počasi segrevamo na plinskem ali špiritnem gorilniku, lahko celo na električnem kuhalniku z železno ploščo. Paziti moramo na dvoje. Če se objektno steklo prehitro neenakomerno segreje, rado poči, če pa balzam preveč segrejemo, postane trd, krhek in vzorca ne prilepi dobro. Kanadski balzam mora biti kuhan ravno prav. Tega se bomo počasi naučili. Kuhan balzam ne sme biti več toliko lepljiv kot v začetku, med prsti pa se drobi.



Zbrusek pod mikroskopom. 1 = kristali kalcita po razpokah; 2 = lapor

IZDELAJMO SI KOLORIMETER

Najbrž boste vprašali — kaj pa to sploh je? Kolorimeter je instrument, s katerim lahko določamo koncentracijo barvne raztopine katerekoli snovi, in sicer tako, da primerjamo barvo te raztopine z barvo raztopine iste snovi znane koncentracije. Barva raztopine je tem temnejša, čim bolj koncentrirana je barvna raztopina neke snovi, to je, čim več trdne snovi vsebuje na enoto volumna. Če spreminjamo debelino plasti neke barvne raztopine in opazujemo prepuščeno svetlobo, ugotovimo, da so debelejše plasti temnejše kot tanke. Prepričajmo se o tem. V epruveti napravimo zelo razredčeno raztopino kalijevega permanganata tako, da bo le rahko rožnata, če jo bomo pogledali od strani. Če pa jo pogledamo z vrha, bomo opazili precej temnejšo barvo, ker je plast raztopine, skozi katero gledamo, mnogo debelejša. Med debelino plasti barvne raztopine in njeno koncentracijo obstoja sledeča zveza, ki si jo velja zapomniti: če spreminjamo debeline plasti dveh barvnih raztopin različne koncentracije toliko časa, da se nam v prepuščeni svetlobi kažeta enako obarvani, sta njuni koncentraciji v obratnem sorazmerju z debelinama plasti obeh barvnih raztopin, seveda pod pogojem, da raztopini vsebujeta isto snov. Če sedaj poznamo koncentracijo ene raztopine, bomo s pomočjo zgornje zveze zlahka izračunali koncentracijo druge Pri tem si bomo pomagali z naslednjo formulo:

$$\text{neznana koncentracija} = \frac{\text{debelina plasti razt. z znano koncentracijo}}{\text{debelina plasti razt. z neznano koncentracijo}} \times \text{znana koncentracija.}$$

Za spreminjanje in merjenje debelin plasti raztopin nam služi kolorimeter. Kolorimetre v kemijskih laboratorijih, posebno v tistih, kjer se ukvarjajo z analitsko kemijo, na veliko uporabljajo. Mi si bomo napravili kolorimeter z enostavnimi sredstvi. Z njim bomo lahko dokaj točno merili, naš laboratorij pa bo opremljen z novim instrumentom.

Najprej si moramo napraviti dve posodici z ravnim, prozornim dnom in izdelati napravo, ki nam bo omogočala poljubno spreminjanje opazovane debeline vsake raztopine. Potrebujemo dve stekleni cevki, eno z notranjim premerom 25 do 30 mm in dolgo 32 cm, drugo pa z notranjim premerom 10 do 12 mm in dolgo 50 cm. Dobili ju bomo v trgovini z

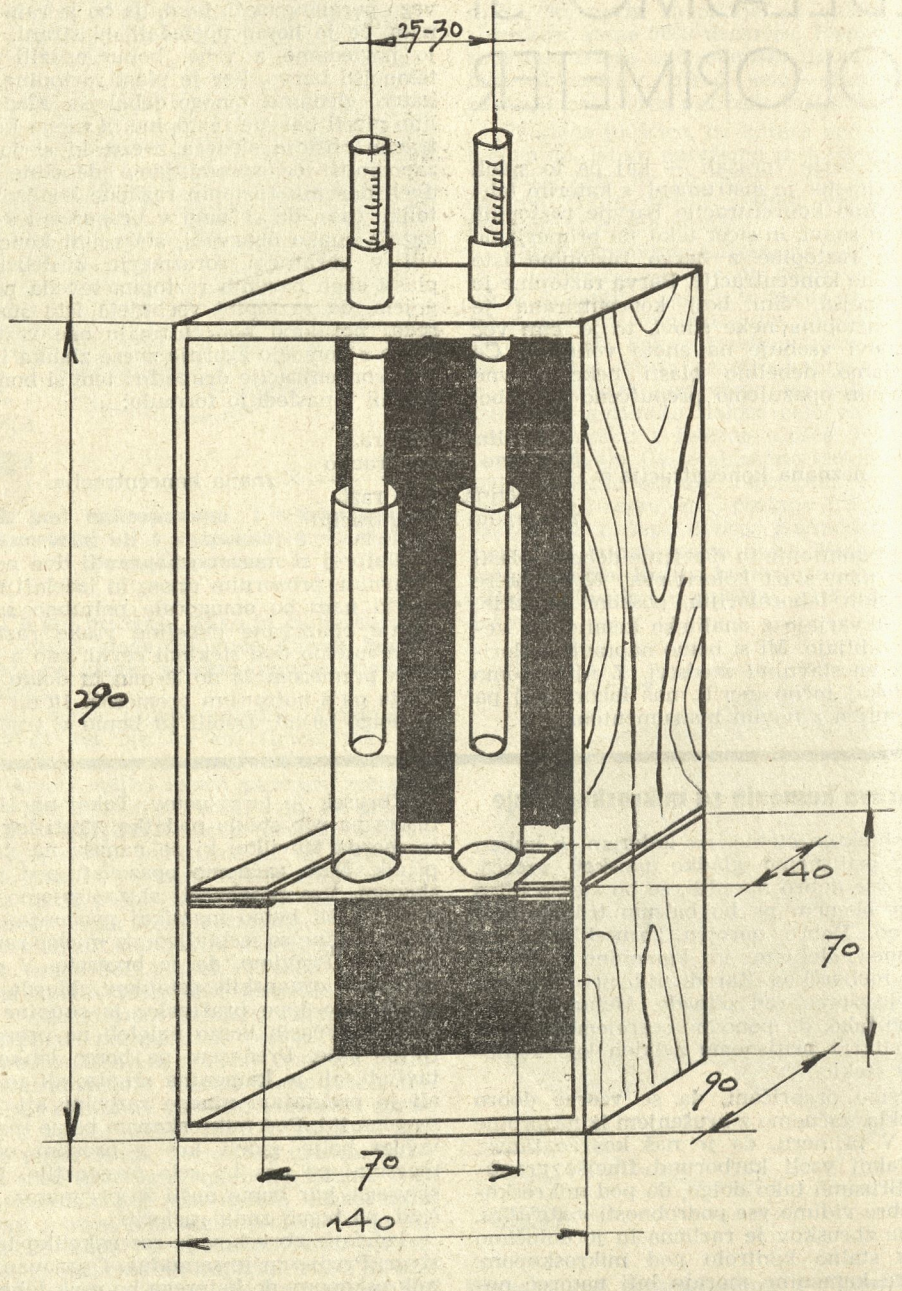
Priprava kamenin za mikroskopiranje

Na objektno steklo, na katerem je kuhan balzam, pritisnemo gladko ploskev vzorca. Če smo vse dobro naredili, se bo steklo hitro ohladilo, obenem pa bo balzam trdno prijel kamenino. Dobro narejen zbrusek ne sme imeti med steklom in kamenino nobenih zračnih mehurčkov. Zaradi njih pri nadaljnji obdelavi vzorec rad odpade. Mehurčke odstranimo tako, da ponovno segrejemo balzam ter še enkrat pritisnemo zglajen kos kamenine na steklo.

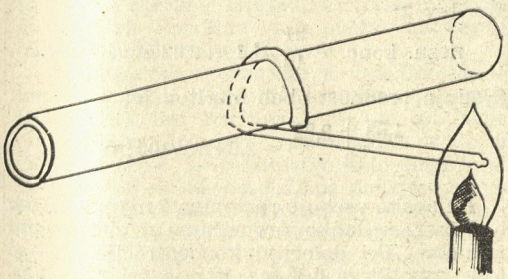
Ko smo prepričani, da se vzorec dobro drži stekla, začnemo z brušenjem iz nasprotne strani. V primeru, da je naš kos že tanek, bomo takoj vzeli karborund finejše granulacije. Brusimo tako dolgo, da pod mikroskopom dobro vidimo vse podrobnosti v zbrusku. Debelina zbruskov je različna in jo določimo samo s stalno kontrolo pod mikroskopom. Nekatere kamenine morajo biti namreč nekoliko debelejše, druge pa bolje opazujemo, če so zelo tanke.

Zbrusek je torej gotov. Takoj napišemo s tušem na rob stekla podatke, zlasti lokaliteto in morda številko, ki se nanaša na naš zapisnik. Nato začnemo opazovati pod mikroskopom. Vse posebnosti si zapisujemo in rišemo. Našli bomo marsikaj poučnega. Nekatere usedline so sestavljene iz mnogo različnih koščkov. Pravimo, da so brečaste. V drugih je polno organskih ostankov. Morda bomo videli celo lepe praživalce iz skupine foraminifer. Včasih bomo naleteli na prerez koralјne čaše. Predvsem pa bomo lahko ugotavljali, ali je kamenina zrnata, ali je gosta, ali jo prekinjajo mnoge razpoke, ali je homogena itd. Pod mikroskopom bomo marsikaj veliko bolje videli kot s prostim očesom, marsikaj pa nas bo zelo presenetilo. Najbrž si vsega, kar bomo našli že pri manjši povečavi, ne bomo znali razložiti.

Izdelava zbruskov je res nekoliko težavna stvar. Predvsem je zamudna. Opazovanje pod mikroskopom, do katerega bo vsak lahko prišel v šoli ali kje drugje, pa bo bogato nagradilo naš trud.


25-30
290
40
70
90
70
140

laboratorijskim materialom, ali pa v bližnjem kemijskem laboratoriju. Obe cevki moramo prerezati na pol. Kako režemo steklene cevi, smo se že naučili (TIM 3, november 1962). Ker pa gre tokrat za debelejše cevi, moramo uporabiti drugačno tehniko. Cev zapilimo v sredini okrog in okrog z robom trioglate pile. Nato ga tesno ovijemo točno po zarezi z 1 do 2 mm debelo bakreno žico. En konec nastale zanke v plamenu gorilnika močno segrejemo (glej sliko). Ker je baker dobre prevodnik toplote, se cev segreje le tam, kjer se je dotika žica. Če sedaj cev vtaknemo v mrzlo vodo, ta lepo gladko poči na segretem mestu. Tako smo dobili dve cevki, dolgi po 16 cm in dve po 25 cm. Konec cevi lepo ravno obrusimo z mokro pilo, ali pa na ravnem delu brusa. Če obrušene cevi postavimo pokonci



na mizo, morajo stati popolnoma navpično. Iz teh cevi si moramo pripraviti posode z ravnim dnom. Iz primernih koščkov razbitega okenskega stekla si bomo s previdnim lomljenjem s konico ploščatih klešč izdelali dna naših posod tako, da se bodo prilegala na odprtine cevi. Ploščice nam seveda še bolje izdela steklar.

Obrušene konce cevi v plamenu rahlo segrejemo, namažemo ob robu s čebeljim voskom in nato pritisnemo na izdelano dno ter pustimo, da se ohlade. Stik še z zunanje strani dobro zamažemo z voskom. Posoda mora popolnoma tesniti. Namesto čebeljega voska bomo s pridom uporabili tudi lepilo OHO. V tem primeru cevi seveda ne bomo segreli. Pri lepljenju moramo paziti, da ostane sredina dna popolnoma čista. Glavni del našega instrumenta smo tako izgotovili. Vlijmo v širšo posodico (v laboratoriju ji pravimo kiveta) močno razredčeno raztopino kalijevega permanganata in vtaknimo vanjo ožjo cev, tako da bo dno spodaj. Da se raztopina ne bo razlivala preko roba, napolnimo večjo posodico le do polovice. Od zgoraj poglejmo v ožjo cev. Če se ta dotika dna večje posodice, ki smo jo postavili na bel papir, vidimo papir bel. Debelina plasti raztopine je enaka nič. Čim više dvigamo ožjo cev, tem temnejšo rdečo barvo bomo opazili, ker se debelina plasti raztopine veča.

Lotimo se še izdelave ohišja kolorimetra, v katerega bomo namestili izgotovljene posodice. Iz vezanih plošč izdelamo okvir (glej sliko). V zgornjo stranico izvrtamo dve luknji z nekaj večjim premerom kot je zunanji premer ožjih cevi v medsebojni razdalji 2,5 do 3 cm. V spodnjo stranico pa izžagamo pravokoten izrez, dolg 7 cm in širok 4 cm. Podstavek izdelamo prav tako iz vezane plošče po merah, ki so navedene na skici. V zgornji stranici izrežemo isti izrez, kot v zgornjem delu ohišja. Ožji cevi moramo še pritrditi v vrhnji del kolorimetra. V ta namen si izdelamo dve cevki iz papirja tako, da na ožjo cev kar se da tesno navijemo 10 cm širok trak tršega papirja in ga na robovih med navijanjem sproti lepimo. Ko se nastala cevka posuši, jo prerežimo na pol in oba konca zalepimo z lepilom OHO v luknji, ki smo ju izvrtali v vrhnjem delu okvirja in sicer tako, da stojita obe ožji cevi, ko ju vtaknemo od spodaj skozi papirnata tulca.

Naš kolorimeter je gotov. Zaradi lepšega izgleda ga lakiramo še s prozornim nitrolakom. Ožji cevi vtaknimo od spodaj v nosilna papirna tulca, položimo preko izreza na podstavku čisto šipo, postavimo nanjo obe posodici, v kateri bomo nalili barvno raztopino in potisnimo ožji cevki tako daleč skozi papirnati nosili, da se dotikata dna širših posodic. Na dno podstavka položimo kos belega papirja. Kolorimeter je pripravljen za meritve.

Poskusi s kolorimetrom

Z našim kolorimetrom, ki smo ga izdelali po navodilih prejšnjega sestavka, bomo napravili nekaj enostavnih poskusov in se pri tem seznanili z eno zelo važnih metod v analitski kemiji — kolorimetrijo. Za poskuse pa potrebujemo dva merilna valja ali menzuri, enega za 200 ml in drugega za 5 ml. Žal ju ne moremo izdelati sami. Kupili ju bomo ali v trgovini z laboratorijskim materialom, ali pa v trgovini s fotografskimi potrebščinami in to za majhen denar.

Nekaj kristalčkov kalijevega permanganata raztopimo v približno 200 ml čiste ali še bolje destilirane vode (saj imamo vendar v laboratoriju aparat za destilacijo vode!). Pri tem nastane rožnata raztopina. Odmerimo 5 ml te raztopine, jo vlijemo v 200 ml merilni valj in dopolnimo z vodo točno na 200 ml. Raztopina je sedaj le rahlo rožnata. Z njo do polovice napolnimo eno širšo posodico kolo-

rimetra. Potem razredčimo 10 ml naše prvotne raztopine na 200 ml in napolnimo s to, ki je še enkrat bolj koncentrirana kot tista v prvi posodici kolorimetra, drugo posodico. Obe posodi namestimo v kolorimeter in potisnemo ožji cevki prav do dna širših posod. Če pogledamo od zgoraj skozi dna obeh posod, vidimo v podstavku papir bel. Točka na skali, ki sega pri tem položaju čez rob obeh papirnih nosil, je naše ničlišče. Debelina plasti opazovane raztopine je enaka nič. Od te točke navzdol oštevilčimo našo skalo. Obe cevki dvigamo iz raztopin toliko časa, da vidimo v obeh enako barvo. Po znani zvezi sta sedaj debelini plasti obeh raztopin obratno sorazmerni njunima koncentracijama. Na skali izmerimo debelino plasti raztopine v eni in drugi posodici. Debelina plasti bolj koncentrirane raztopine je enkrat manjša od tiste, ki smo jo izmerili pri manj koncentrirani raztopini. Koncentraciji sta torej v razmerju 2 : 1. Če smo dali v eno kiveto raztopino, ki je vsebovala 10 ml prvotne raztopine, razredčene na 200 ml, imamo torej v drugi raztopino, ki vsebuje v 200 ml le 5 ml prvotne raztopine.

Razredčimo sedaj 2 ml prvotne raztopine in barvo nastale raztopine primerjajmo v kolorimetru z barvo raztopine, ki jo dobimo, če razredčimo 5 ml prvotne raztopine na 200 ml. Dobiti moramo razmerje debelin plasti 5 : 2, torej je razmerje koncentracij 2 : 5. Pri primerjanju barv se bomo v začetku prav gotovo malo zmotili, a kmalu se bo z vajo ta napaka zmanjšala. Napravite še nekaj takih raztopin in preizkusite, če vse to res drži. Pri merjenju boste opazili, da se raztopine kalijevega permanganata polagoma razbarvajo, stene kivet pa se prevlečejo z rjavo mrenico. Kalijev permanganat namreč počasi razpada in pri tem oddaja kisik; rjava mrenica, ki se pri razpadu izloča, pa je manganov dioksid. Razpad pospešujejo delci prahu in nečistoče v kivetah. Če se je na stenah nabral rjavi manganov dioksid, boste kivete najlaže očistili z zelo razredčeno žvepleno kislino, v katero ste kanili nekaj kapljic vodikovega peroksida.

Sedaj, ko znamo z našim kolorimetrom že določati razmerja koncentracij, skušajmo izmeriti še prave koncentracije naših raztopin. S tehtnico (TIM 3, november 1962) kar se da točno zatehtajmo 500 mg (= 0,5 g) kalijevega permanganata in ga raztopimo v 500 ml vode. Od te temnovijolične raztopine vzemimo 4 ml in jih razredčimo na 200 ml. To končno raztopino nalijmo v eno kiveto. Dva ml prvotne temne raztopine pa razredčimo na 200 ml in jo nalijmo v drugo kiveto. Večkrat izmerimo debelini plasti, ki nam dasta enako močno barvo. Rezultate napišimo v tabelo in predpostavimo, da koncentracije raztopine v prvi kiveti ne poznamo. Pri meritvi dobimo npr. naslednji rezultat:

Meritev	Kiveta			
	I	1	24 mm	44 mm
	II	2	14 mm	31 mm

Če smo 500 mg kalijevega permanganata raztopili v 500 ml vode, vsebuje vsak ml nastale raztopine 1 mg soli. Ker smo za drugo kiveto vzeli dva mililitra te raztopine in jo razredčili na 200 ml, vsebuje 200 ml te raztopine 2 mg, 100 ml pa 1 mg. S pomočjo zveze, ki jo poznamo iz prejšnje številke TIM-a, izračunajmo koncentracijo raztopine v prvi kiveti:

Meritev 1:

$$\text{nezn. konc.} = \frac{44}{24} \times 1 = 1{,}83 \text{ mg/100 ml}$$

Meritev 2:

$$\text{nezn. konc.} = \frac{31}{14} \times 1 = 2{,}22 \text{ mg/100 ml}$$

Srednja vrednost obeh meritev je:

$$\frac{1{,}83 + 2{,}22}{2} = 2{,}02 \text{ mg/100 ml}$$

Dejansko vsebuje raztopina 2 mg na 100 ml, o čemer se lahko prepričamo z enostavnim računom. Pri določitvi koncentracije smo se torej zmotili za 0,02 mg, kar je pri 2 mg 1 %. Meritev je presenetljivo natančna.

Še en zanimiv poskus napravimo z našim kolorimetrom. Skušajmo ugotoviti, kolika je najmanjša količina kalijevega permanganata, ki jo s kolorimetrom še lahko določimo. 1 ml raztopine, ki smo jo pripravili za prejšnji poskus (1 ml te raztopine vsebuje 1 mg $KMnO_4$), razredčimo na 100 ml. 1 ml nastale raztopine vsebuje sedaj $^1/_{100}$ = 0,01 mg $KMnO_4$. 25 ml te raztopine razredčimo še na 100 ml in jo nalijmo v kolorimeter. Izmerimo debelino plasti, pri kateri barva izgine. Če je raztopina, ki vsebuje $^1/_4$ mg $KMnO_4$ v 100 ml še premočna, jo razredčimo dalje; najbolje bo, če razredčimo 50 ml te raztopine na 100 ml. Naša nova raztopina vsebuje tedaj $^1/_8$ mg $KMnO_4$ na 100 ml. Na isti način lahko izmerimo tudi intenzivnosti barv raztopin drugih snovi, npr. bakrovega sulfata, kalijevega bikromata. Za te raziskave je posebno primeren fuksin, rdeče barvilo, ki ga rabijo za izdelovanje rdečega črnila, s katerim popravlja učitelj vaše šolske naloge. To barvilo daje posebno močno obarvane raztopine. Rabimo ga le drobec, morda ga bomo dobili v lekarni ali v laboratoriju bližnjega zdravstvenega zavoda. S solmi, ki smo jih našteli, lahko napravite tudi vse prejšnje poskuse, le s to razliko, da morajo biti raztopine nekoliko bolj koncentrirane.

SAHARA

Na našem planetu je precej pokrajin, ki jih predvsem zaradi pomanjkanja vlage imenujemo puščave. Tako se na severni polobli širijo puščavska področja v Mehiki in na jugu ZDA, največja puščava je afriška Sahara, v Aziji pa so puščave v Arabiji, na Bližnjem vzhodu, v Tibetu in nekoliko bolj proti severu, kjer je puščava Gobi. Na južni polobli so puščavska področja v Čileju v Južni Ameriki, v Afriki je puščava Kalahari, v Avstraliji pa puščave Gibson, Victoria in Peščena puščava. Površina vseh puščav na Zemlji meri 15 do 20 milijonov km^2.

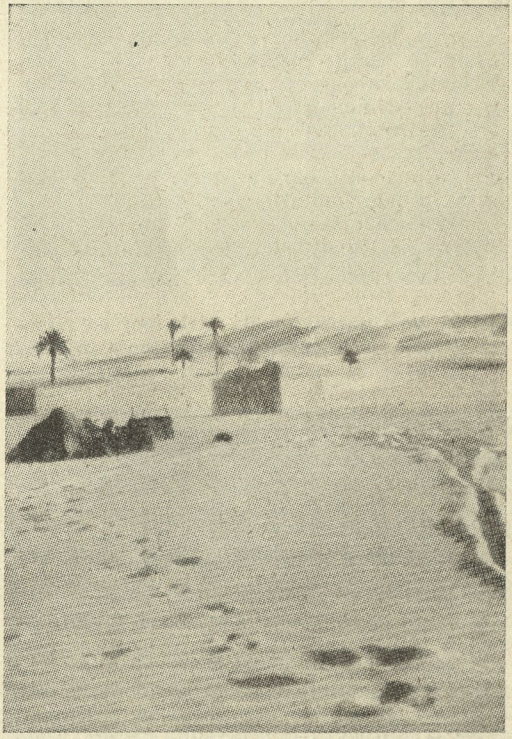
Za puščavske pokrajine je značilno, da je tamkaj le malo padavin. Največkrat jih pade letno manj kot 250 mm, v Sahari pa samo okoli 100 mm. Zaradi pomanjkanja vode in velike vročine je rastlinstvo zelo borno, ali pa ga sploh ni. Še posebej pa povejmo, da so v puščavah velike temperaturne razlike med dnevom in nočjo, ki v Sahari denimo dosežejo do 50° Celzija. Poleg tega so velike tudi letne temperaturne razlike. Temperaturna kolebanja povzročajo, da se skale drobijo in razpadajo. Tako nastaja pesek, ki pokriva velika puščavska področja.

V Sahari skriva peščena odeja veliko rudno bogastvo. Zaradi pomanjkanja vode in težkih podnebnih razmer je pridobivanje rud v Sahari seveda zelo težavno in drago. Ker pa so tamkajšnja rudna nahajališča največkrat zelo bogata in ker so raziskave pokazale, da se nahaja pod saharskim peskom nekje v globinah med 30 in 100 metri voda, obetajo pridobivanju rud v Sahari lepo bodočnost.

Največkrat slišimo o pridobivanju saharske nafte. Zaloge te dragocene surovine so tamkaj precejšnje. Naftne vrtine so največkrat globoke 3000 do 4000 m, na nekaterih mestih pa tudi samo 400 do 900 m. Leta 1959 so v Sahari pridobili 1,8 milijonov ton nafte, 1960. leta 8,6 milijonov ton, 1961. leta pa že 17,7 milijonov ton. Poleg nafte so odkrili v Sahari tudi velike količine zemeljskega plina, ki ga prav tako že izkoriščajo.

Težko in naporno raziskovalno delo geologov je Sahara bogato poplačala. Na mnogih področjih so odkrili velika nahajališča dragocenih rud. Že po prvi svetovni vojni so v pokrajini južno od maroško-alžirske meje začeli kopati premog, nedolgo tega pa so v krajih, ki leže nekoliko bolj proti jugu, začeli pridobivati mangan in svinec. Na jugu Maroka so našli velika ležišča železove rude in sodijo, da znašajo zaloge te rude okoli 3 milijarde ton. Več sto milijonov ton omenjene rude je tamkaj takoj pod površjem. Večina nahajališč v Sahari je danes še vedno samo začrtanih na geoloških kartah, toda lahko verjamemo, da bodo tehniki premagali puščavske težave in prej ko slej začeli izkoriščati tamkajšnja rudna polja. Tudi bogatih rudnih nahajališč na visoki planoti Hogara, ki leži v osrčju Sahare, še ne izkoriščajo. Tam so odkrili ležišča kositra, volframa, nikla, urana in platine. Bolj proti obali pa že kopljejo bakrovo rudo in računajo, da jo je tam več kot 30 milijonov ton.

Narava je ljudem v puščavah delila darove s skopuško roko. Morda bosta znanost in tehnika to popravili. Z velikim trudom in požrtvovalnostjo pa so ljudje v puščavah tudi doslej že mnogo dosegli. Spomnimo se na majhne zelene otočke sredi puščavskega peska, ki jim pravimo oaze. Kjer je podzemna voda našla pot do površja, so pognale rastli-



Kamor sega oko, povsod samo pesek in pesek. Izjema so osamljene zelenice, ki pa dajejo prav saharski puščavi značilno podobo



Kjer si je v puščavi voda utrla pot na površino zemlje, je brž vzbrstelo življenje in tamkaj so se za stalno naselili tudi ljudje

ne, ki omogočajo, da tamkaj prebivajo ljudje. Voda je seveda prišla na dan tako, da se je prebila skozi kamenine v tleh. Danes je drugače. Ljudje sami iščejo vodo. Pri tem si pomagajo z različnimi napravami ter vrtajo v globine, da bi podzemnim vodam odprli pot na površje.

Še nedolgo tega so bile v Sahari edino prevozno sredstvo kamele, ki so počasi brodile po oceanu puščavskega peska in prenašale ljudi in blago od oaze do oaze. Danes drvijo preko peščenih sipin avtomobilom podobna vozila, letala pa povezujejo vsa važnejša puščavska središča med seboj in z ostalim svetom. Tako vidimo, da tehnika vedno hitreje prodira v te, doslej le redko naseljene kraje ter prinaša tamkajšnjim prebivalcem novo, lepše življenje in možnost gospodarskega napredka.

KAKO ZMAGATI?

Mnogo ljudi je že premišljevalo o tem, kaj vse mora narediti tisti, ki hoče doseči uspeh na avtomobilskih dirkah. Nekateri so mnenja, da že sam vozač odloči dirko, drugi zopet mislijo, da je dobro vozilo tisto, ki zagotovi zmago. S tem v zvezi so zanimive ugotovitve nekdanjega vodje Mercedesove dirkalne ekipe, Alfreda Neubauerja. V svoji dolgoletni praksi se je ta mož nedvomno srečal z vsemi problemi, s katerimi se more človek srečati na dirkališču. Izkušnje, ki jih je kot dirkač nabiral vrsto let, je kasneje kot vodja dirkalne ekipe odlično uporabil. Tako Alfred Neubauer omenja šest glavnih točk, ki po njegovem mnenju vodijo do uspeha na dirki. Te točke so naslednje:

1. Ugodni trenutek! Odličen vozač in dobro pripravljen avtomobil pomenita skupaj največ 95 %, sreča pa 5 % pogoja za useph. Zato ne sme dober vozač srečnega trenutka nikoli spustiti iz roke.

2. Treba se je znati omejiti. To pomeni, da je osem do deset nastopov v sezoni in še



Posnetek z avtomobilske dirke. Obe vozili na sliki sta izdelek znane tovarne dirkalnih avtomobilov Ferrari

nekaj v kategoriji športnih vozil, za tovarno dovolj velika obremenitev, ki je ne gre prekoračiti.

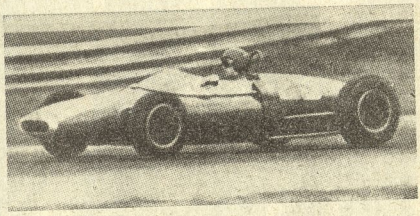
3. Nikoli ne smemo mirovati! V tej točki je Neubauer mislil predvsem na vozače, ki ne smejo, če hočejo obdržati dobro formo, nikoli mirovati. V mrtvi sezoni, ko ni športnih prireditev, morajo doma na zemljevidih pregledovati in točno proučevati steze, na katerih bodo kasneje tekmovali. Točno določenim maksimalnim hitrostim, ki jih na podlagi teoretičnih podatkov (konstrukcija tal, nagnjenost ovinkov, njihova dolžina in radij, vremenski pogoji in ostalo) izračunajo z računskimi stroji, se morajo vozači v praksi čim bolj približati. Zato pošljejo tovarne vozače na progo že mnogo pred prireditvijo. Tam morajo praktično upoštevati vse teoretične podatke, ki so jih dobili, ko so se z njo ukvarjali še na papirju.

4. Novo vozilo za vsako dirko! Odločilnega pomena za uspeh je tudi dobro pripravljeno vozilo. Tega morajo po vsaki prireditvi popolnoma razdreti, odstraniti vse slabe dele in jih nadomestiti z novimi tehničnimi rešitvami. Tako lahko skoraj vedno zanesljivo računamo, da nam vozilo med dirko ne bo odpovedalo.

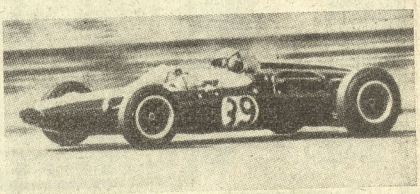
5. Sodelovanje vsega moštva. Moštvo tovarne ne sestavljajo samo vozač in konstruktorji. V ekipi so tudi delavci, mehaniki in pomočniki. Vsi ti morajo delati z isto željo: zmagati! To sodelovanje celega moštva v nekaterih tovarnah podcenjujejo.

6. Dobro organizirana služba v boksih. Za vsak primer morajo imeti tovarne, ki sodelujejo na dirkah, dobro organizirano službo v boksih. Tu je med dirko cela vrsta mehanikov, ki čakajo, če se bo kateri izmed njihovih avtomobilov kaj pokvaril. Ti mehaniki so neverjetno izurjeni, saj vsaka zamujena sekunda veliko pomeni in tega se dobro zavedajo. Tako je na primer mehanik tovarne Porsche na štiriindvajset urni dirki v Le Mansu zamenjal vozilu vozača Jeana Behre zavoro v štirih minutah in petinštiridesetih sekundah. Veliko pomeni tudi hitro menjavanje pnevmatik ter dolivanje goriva in to predvsem na krajših dirkah. Leta 1956 bi takratnega svetovnega prvaka Juana Fangia počasno menjavanje gum in zamudno dolivanje goriva skoraj veljalo zmago na Grand Prix prireditvi v Nürburgringu, saj so mehaniki porabili za to skoraj celo minuto.

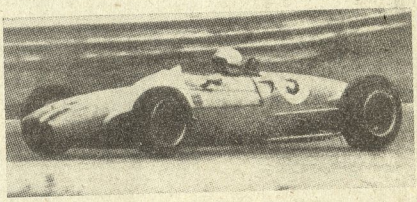
Če gledamo velike avtomobilske dirke, bomo videli pri boksih tudi človeka, ki s tablo, na kateri so napisane številke, čaka svojega vozača. To je poseben način signaliziranja, ki vozača opozarja. Na tabli napisane številke povedo, na katerem mestu je, koliko sekund je za vozačem, ki vozi pred njim in



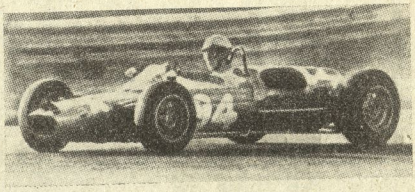
Lotus »22« Ford



Cooper Ford

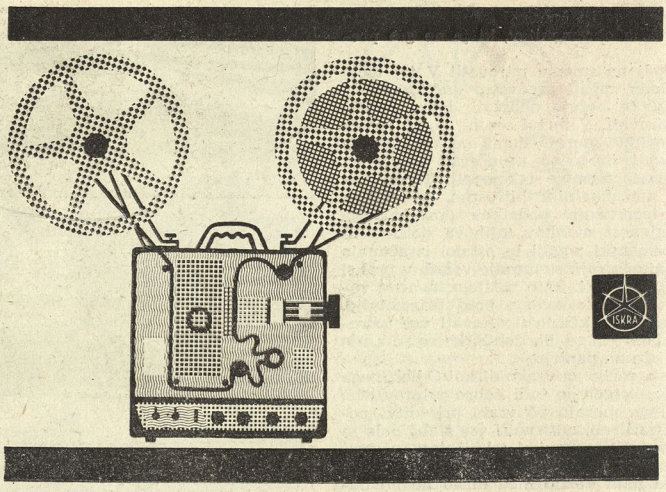


Lola Ford



De Tomaso Ford

čas, ki ga je potreboval za prejšnji krog. Iz teh podatkov lahko vozač sklepa, v kakšnem položaju je in kaj mora vse storiti, da ta položaj obdrži, ali pa da se približa pred njim vozečim dirkačem.



KAKOVOSTNI
KINOPROJEKTOR
ZA 16 mm FILM

TIP KO-6

ISKRA

ŠIRŠI POGLED
IZ ŠOLSKIH
KLOPI V SVET