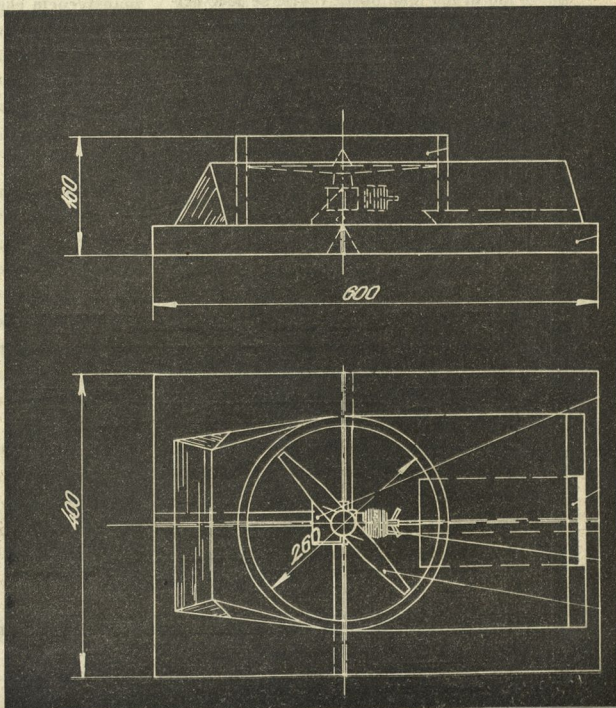


TIM

4 • DECEMBER 1963

CENA 60 DIN



Poština plačana v gotovini

Bralcem in naročnikom TIM-a

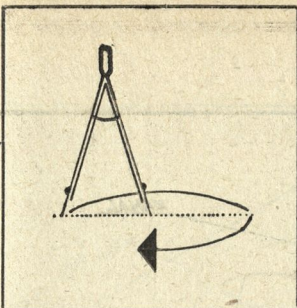
Zal smo z izdajanjem naše revije kar precej v zaostanku. Vsled objektivnih tehničnih težav nam namreč nikakor ni uspelo, da bi pravočasno izdali decembrsko in januarско številko, čeprav vemo, da TIM iz meseca v mesec nestrno pričakujete. Prosimo, da z razumevanjem sprejmete naše opravičilo.

Vendar pa objektivne tehnične težave niso bile edina ovira, ki jo je moral v tem času premagati naš uredniški odbor. Morda še bolj kot to je bilo v ospredju vprašanje vsebine, ki jo je dolžna obravnavati revija, kakršna je TIM, torej revija za tehnično in znanstveno dejavnost mladine. Zdaj izhajamo drugo leto, obseg revije se je v primerjavi z lanskim letnikom nekoliko povečal, zunanja in notranja oprema je popolnejša, število naročnikov pa je narastlo za okroglih šest tisoč. Vse to je res in pomeni uspeh, ki smo ga dosegli s skupnimi močmi in predvsem s podporo najširšega kroga naših bralcev. Toda mimo tega je tudi res, da vsebina TIM-a v celoti še vedno ne ustreza zahtevam vseh tistih mladih tehnikov in bodočih znanstvenikov, ki bi se radi podrobneje ukvarjali s to ali ono tehnično oziroma znanstveno panogo, hkrati pa bi želeli spoznati znanost in tehniko v celoti. To je namreč nujno potrebno, saj bodo le tako lahko našli svoje mesto v okviru splošnega tehničnega in znanstvenega razvoja, kjer bodo svoje delo potem tudi v redu in uspešno opravljali.

Prav zadnje tedne smo prejeli od naših naročnikov mnogo pisem z na-

sveti in željami, kakšen naj bi bil TIM, da bi po vsebini ustrezal kar najširšemu krogu bralcev. Vsem nismo mogli odgovoriti, zato se jim na tem mestu zahvaljujemo za pozornost in prizadevnost. Njihovi nasveti pa so nam pomagali pri izdelavi novega osnutka za vsebino TIM-a. Z enim stavkom povedano, naša revija naj bi v bodoče obravnavala vsa področja znanosti in tehnike, hkrati pa naj bi služila ne samo za praktično amatersko in znanstveno dejavnost, ampak tudi za splošno tehnično in znanstveno izobrazbo. Z našo revijo si boste torej v bodoče lahko pomagali pri amaterskih gradnjah in znanstvenem eksperimentiranju, pri pouku tehnične vzgoje in naravoslovnih predmetov v šoli ter pri delu v krožkih in klubih Ljudske tehnike. Končno pa vas bo TIM seznanjal še z uspehi in dosežki znanosti in tehnike doma in po svetu.

Vsega tega kajpak ne moremo zajeti čez noč — in predvsem zato se je izdajanje revije v zadnjem času nekoliko zavleklo. Številka, ki jo imate pred seboj, je narejena še po »starem«, toda že z naslednjim mesecem bo TIM takšen, kot smo malo prej omenili. Do konca šolskega leta bomo seveda izdali vseh deset števil, tako kot smo obljubili. Prepričani smo, da vam bo TIM v bodoče še bolj všeč in da boste z nasveti in prispevki tudi v naprej sodelovali pri njegovem urejevanju. Hvala za razumevanje in lepe pozdrave od vseh, ki delajo v našem uredništvu.



LETNIK II · ŠT. 4 · DECEMBER 1963

REVIJA ZA TEHNIČNO IN ZNANSTVENO DEJAVNOST MLADINE

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

Ribolov — kar doma pri topli peči

Potrebujemo žago rezljačo, 2 ali 3 mm debelo vezano ploščo, vodene ali tempera barvice, brezbarvni lak, sveder, lepilo za les, brusilni papir te še nekaj dobre volje in potrpežljivosti, pa si bomo lahko naredili igračo, s katero se bomo prijetno zabavali. Z njo bomo zanesljivo razveselili tudi mlajšega brata, sestrico ali pa sosedovega cicibana.

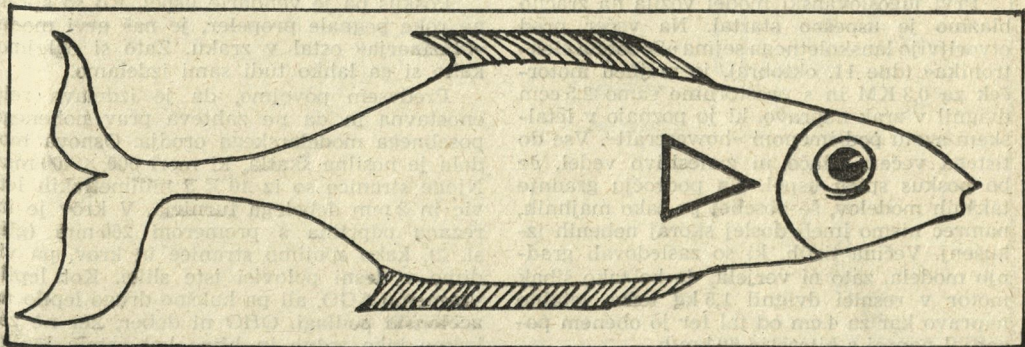
Na vezano ploščo narišemo nekaj 8 do 10 cm velikih rib, ki naj bodo široke 3 do 3,5 cm. Če jih narišemo deset, bo za igro kar dovolj. V prvi tretjini vsake ribice zaznamujemo enakokrak trikotnik z osnovnico 5 mm in višino 10 mm. Vrh trikotnika naj bo obrnjen proti glavi. Z rezljačo bomo ribice skrbno izrezali, potem pa zavrtali s svedrom luknjico skozi narisani trikotnik, pretaknili skozenjo rezilo žage in trikotnik izrezali. Pripraviti si moramo še toliko lesenih ploščic, velikih 20×7 mm, kolikor ribic smo izrezali.

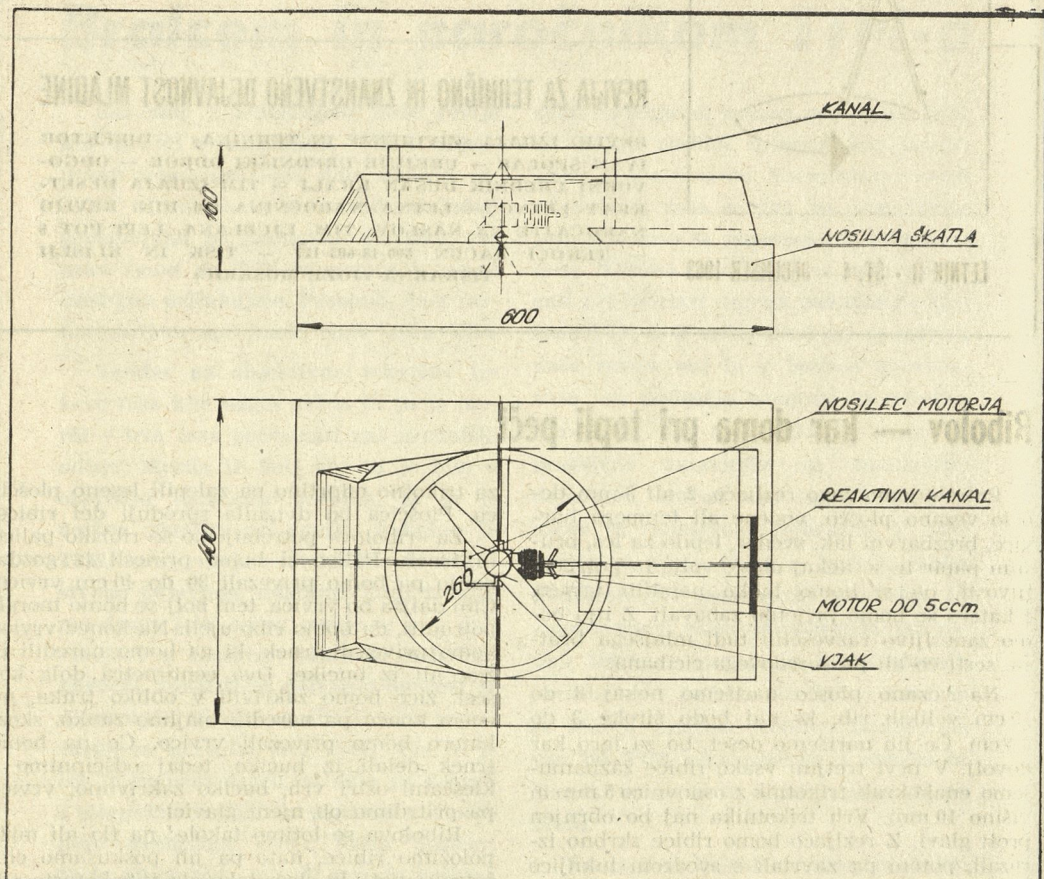
Ribice bomo zgladili z brusilnim papirjem in pobarvali, na spodnji strani vsake ribe tik

za trikotno odprtino pa zalepili leseno ploščico. Ploščica bo dvignila sprednji del ribice.

Za »ribolov« potrebujemo še ribiško palico in trnek. Palico si bomo prinesli iz gozda, nanjo pa bomo privezali 30 do 40 cm vrvice. Čim daljša bo vrstica, tem bolj se bomo morali potruditi, da bomo ribo ujeli. Na konec vrvice bomo privezali trnek, ki ga bomo naredili iz žice ali iz bucike. Dva centimetra dolg kosček žice bomo zakrivali v obliko trnka, na enem koncu pa naredili majhno zanko, skozi katero bomo privezali vrstico. Če pa bomo trnek delali iz bucike, tedaj odščipnimo s kleščami ostri vrh, buciko zakrivimo, vrstico pa pritrdimo ob njeni glavic.

Ribolova se lotimo takole: na tla ali mizo položimo ribice, nato pa jih poskušamo, čim hitreje ujeti, in sicer tako, da v trikotasto odprtino zatakne trnek. Lahko tekmujemo, kdo bo pri ribarjenju bolj spreten in bo naložil v določenem času več ribic. Kolikor ribic ujame nekdo v 1 minuti, toliko točk mu štejejo, ali pa merimo čas, v katerem nekdo polovi vse ribe.



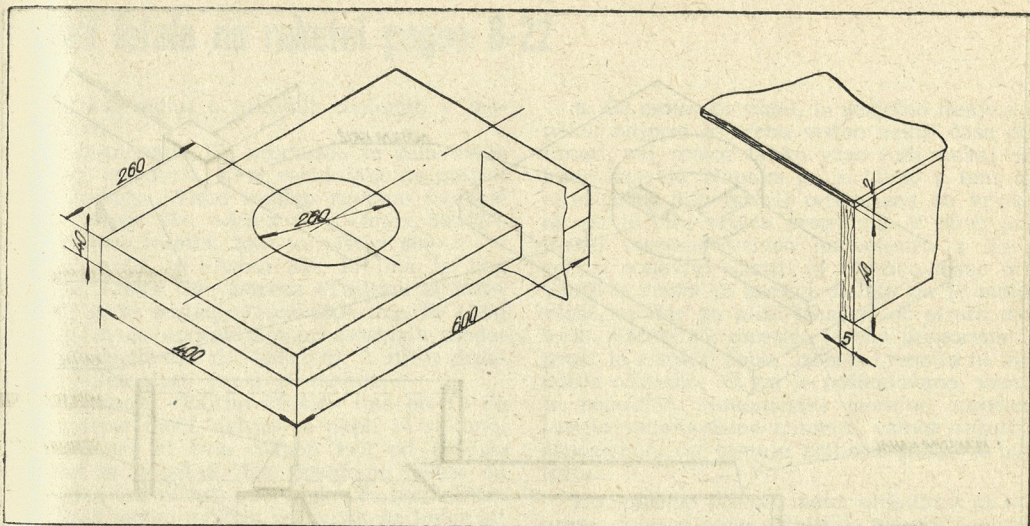


V 1-63 — vozilo na zračni blazini

Prvi jugoslovanski model vozila na zračno blazino je uspešno startal. Na večer pred otvoritvijo lanskega sejma »Sodobna elektronika« (dne 11. oktobra), je majhen motorček za 0,3 KM in s prostornino samo 2,5 cm dvignil v zrak napravo, ki jo poznajo v letalskem svetu pod imenom »howercraft«. Vse do tistega večera nihče ni zanesljivo vedel, če bo poskus sploh uspel. Na področju gradnje takšnih modelov, še posebej pa tako majhnih, namreč nismo imeli doslej skoraj nobenih izkušenj. Večina tistih, ki so zasledovali gradnjo modela, zato ni verjela, da bo tako šibak motor v resnici dvignil 1,5 kg težko letalno napravo kar za 4 cm od tal ter jo obenem poganjal naprej s hitrostjo 60 km/h.

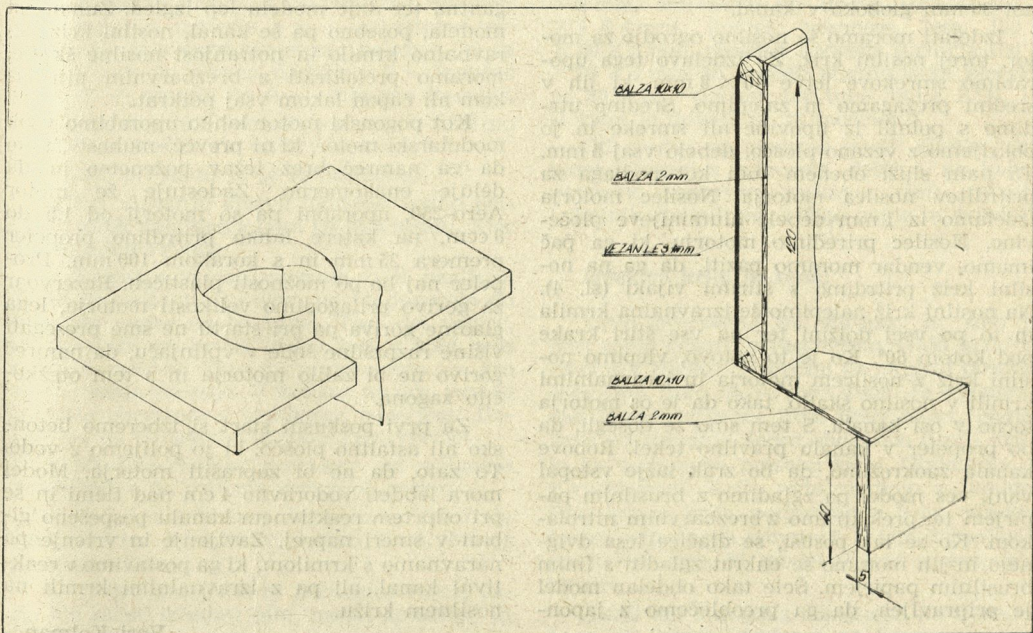
Poskus pa je vendarle uspel. Ko so spretne roke pognale propeler, je naš prvi model »blazinarja« ostal v zraku. Zato si oglejmo, kako si ga lahko tudi sami izdelamo.

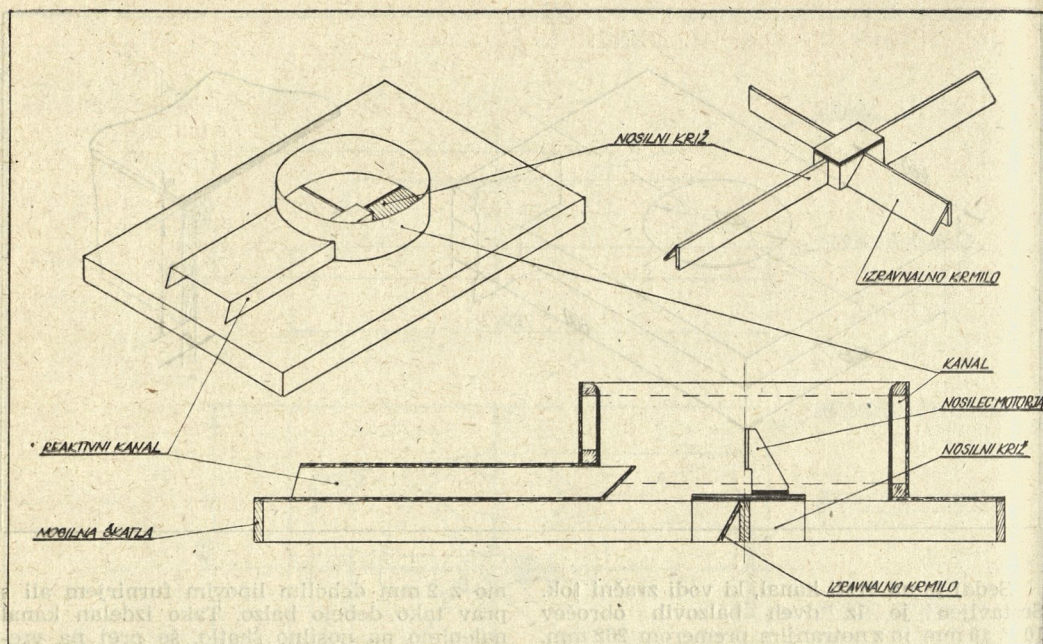
Predvsem povejmo, da je izdelava zelo enostavna in da ne zahteva prav nobenega posebnega modelarskega orodja. Osnova modela je nosilna škatla, ki meri 600 × 400 mm. Njene stranice so iz 40 × 5 milimetrskih letvic in 2 mm debelega furnirja. V krov je izrezana odprtina s premerom 260 mm (glej sl. 2), kako spojimo stranice in krov, pa vidimo v desni polovici iste slike. Kot lepilo vzamemo AGO, ali pa kakšno drugo lepilo na acetonski podlagi. OHO ni dober, ker ne zakrknje tako trdno in hitro kot ostala lepila.



Sedaj je na vrsti kanal, ki vodi zračni tok. Sestavljen je iz dveh balzovih obročev 10×10 mm in z notranjim premerom 262 mm. Za notranjo oblogo uporabimo 120 mm širok in 830 mm dolg trak vezanega lesa, debelega 0,8 do 1 mm. Obroč z zunanje strani prevleče-

mo z 2 mm debelim lipovim furnirjem ali s prav tako debelo balzo. Tako izdelan kanal nalepimo na nosilno škatlo, še prej pa vrezemo vanj utor za reaktivni kanal, širok 120 mm in visok 25 mm. Kakšen je kanal, vidimo na slikah 1 in 4. Kanal postavimo na





mesto, ki ga določa utor in ga dobro zalepimo. Še posebej moramo paziti, da ne bo segal dlje kot 30 mm globoko v kanal.

Izdelati moramo še nosilno ogrodje za motor, torej nosilni križ. Za izdelavo tega uporabimo smrekove letve 40×8 mm, ki jih v sredini prežagamo in zalepimo. Sredino utrdimo s polnili iz lipovine ali smreke in jo pokrijemo z vezano ploščo, debelo vsaj 5 mm. Ta nam služi obenem tudi kot podlaga za pritrnitev nosilca motorja. Nosilec motorja izdelamo iz 1 mm debele aluminijeve pločevine. Nosilec priredimo motorju, ki ga pač imamo, vendar moramo paziti, da ga na nosilni križ pritrldimo s štirimi vijaki (sl. 4). Na nosilni križ nalepimo še izravnalna krmila in to po vsej dolžini ter na vse štiri krake pod kotom 60° . Ko je to gotovo, vlepimo nosilni križ z nosilcem motorja in izravnalnimi krmili v nosilno škatlo, tako da je os motorja točno v osi kanala. S tem smo že dosegli, da bo propeler v kanalu pravilno tekel. Robove kanala zaokrožimo, da bo zrak lažje vstopal vanj, ves model pa zgladimo z brusilnim papirjem ter prelakiramo z brezbarvnim nitrolakom. Ko se lak posuši, se dlačice lesa dvignemo in jih moramo še enkrat zgladiti s finim brusilnim papirjem. Šele tako obdelan model je pripravljen, da ga preoblečemo z japon-

skim modelarskim papirjem; črno-rdeča kombinacija (črne stranice in kanal) je zelo elegantna ter daje modelu lep izgled. Zunanost modela, posebno pa še kanal, nosilni križ, izravnalna krmila in notranjost nosilne škatle, moramo prelakirati z brezbarvnim nitrolakom ali capon lakom vsaj petkrat.

Kot pogonski motor lahko uporabimo vsak modelarski motor, ki ni preveč »muhast«, tako da ga namreč brez težav poženemo in da deluje enakomerno. Zadostuje že motor Aero-250, uporabni pa so motorji od 1,5 do 8 ccm, na katere lahko pritrldimo propeler premera 25 mm in s korakom 100 mm. Propeler naj bo po možnosti plastičen. Rezervoar za gorivo prilagodimo velikosti motorja, lega gladine goriva pa pri startu ne sme presegati višine razpršilne šobe v vplinjaču, da namreč gorivo ne bi zalilo motorja in s tem otežilo čilo zagona.

Za prvi poskusni start si izberemo betonsko ali asfaltno ploščo, ki jo polijemo z vodo. To zato, da ne bi zaprašili motorja. Model mora lebdeti vodoravno 4 cm nad tlemi in se pri odprtem reaktivnem kanalu pospešeno gibati v smeri naprej. Zavijanje in vrtenje pa naravnano s krmilom, ki ga postavimo v reaktivni kanal, ali pa z izravnalnimi krmili na nosilnem križu.

Veri Kolman

Model letala na raketni pogon B-22

Najprej nekaj o raketnih motorjih v modelarstvu.

V inozemstvu jih prodajajo že zelo dolgo in v več izvedbah,, ki se razlikujejo po potisni moči motorja. Tako imamo raketne motorje vrste »Atom 35«, »Jetex 50«, »Jetex 50 HT« »Jetex 150«, »Jetex 200« in »Jetex 600«.

Najmanjši je »Atom 35«, ki ima le 14 g potiska. »Jetex 50« ustreza »Tajfunu 20 MR«. Zadnji iz te serije, »Jetex 600« ima že 138 g potiska in ga uporabljajo pri letalskih modelih z razpetinami do 1400 mm. Z njim dosežemo polete tudi preko 3 minute.

Naš motor »Tajfun 20 RM« ima od 10 do 20 g potisne moči, deluje pa okoli 14 sekund. Z modelom, ki ima razpon kril od 350 do 500 mm in je težak 70 g, dosežemo polete do 1 minute, kar ni niti tako slabo, če pomislimo, da je naš model maketa reakcijskega lovca ali bombnika in da torej nima pravih »modelarskih« letalskih sposobnosti.

Kako ravnamo z motorjem.

Poleg motorja dobimo tudi navodilo o rokovanju z njim. Vendar bi nekaj važnih stvari vseeno ponovili, saj mnogi navodil ne prečitajo natančno. Dobro si oglejte skico motorja v navodilih. Motor sestoji iz:

1. — ohišja motorja, 2. — vložka za gorivo,
3. — vžigalne vrvice, 4. — zaščitne mrežice,
5. — pokrova motorja z 6. — azbestnim tesnilom, ki je z notranje strani pokrova in ga na sliki zato ne vidimo, nadalje iz 7. — izpušne šobe, 8. — vzmeti in 9. — fiksirne koralde.

Motor odpremo tako, da potisnemo fiksirno koraldo iz ležišča na ohišju motorja.

Važno pri motorju je še naslednje:

1. Pri vlaganju goriva moramo vedno očistiti vložek zaščitnega laka na tisti strani, kjer bo vžigalna vrstica.

2. Vžigalno vrstico moramo zviti pazljivo, da se ne prelomi, saj sicer ne bo dogorela do kraja in motor ne bo vžgal. Tisti del vrvice, ki bo služil za prižig, mora biti v šobi zelo rahlo nameščen. Zato ga preizkusimo, če gre dovolj rahlo skozi njo. V kolikor ne gre, vrstico narahlo obrusimo s steklenim papirjem. Dovolj je, da potisnemo iz šobe 2 cm vrvice!

3. Mrežico namestimo tesno na vžigalno vrstico tako, da pritisne vrstico ob gorivo.

4. Sedaj natakemo še pokrov, tako da gleda vrstica iz šobe v dolžini 2 cm. Motor je pripravljen.

5. Vrvico prižgemo in počakamo nekaj časa. Ko začne izhajati plin, model spustimo in model leti.

6. Če motor ni vžgal, je verjetno nekje napaka: najprej je treba vedno nekaj časa počakati, saj motor lahko vžge tudi nekaj sekund kasneje. Napaka pa je lahko v tem, da mrežica ni bila dovolj pritisnjena ob vrstico, ali pa je bila vrstica pretrgana. V obeh primerih moramo vrstico nadomestiti z novo, gorivo ponovno očistiti in mrežico tesno pritisniti k vrstici in gorivu. Lahko pa je motor vžgal, vendar pa plini izhajajo ob strani motorja. Vzroki so: mrežica je bila pregorena in pepel je zamašil šobo, azbestno tesnilo ni bilo dobro očiščeno, ali pa je poškodovano, vzmet je popustila. Nadomestiti moramo mrežico, tesnilo nadomestimo z novim, vzmet nekoliko zapognemo, da tesneje pritisne ohišje k motorju.

Ko je model pristal, motor ohladimo, ga odpremo in pred novo polnitvijo temeljito očistimo. S koščkom trdega lesa očistimo notranjo stran ohišja. Mrežico očistimo najbolje s krpicco in pihanjem, azbestno tesnilo s koščkom trdega lesa, šobo pa z iglo ali koščkom žice, ki je primerno debela, da gre skozi šobo.

Toliko o motorju. Sedaj pa še nekaj o izdelavi letala:

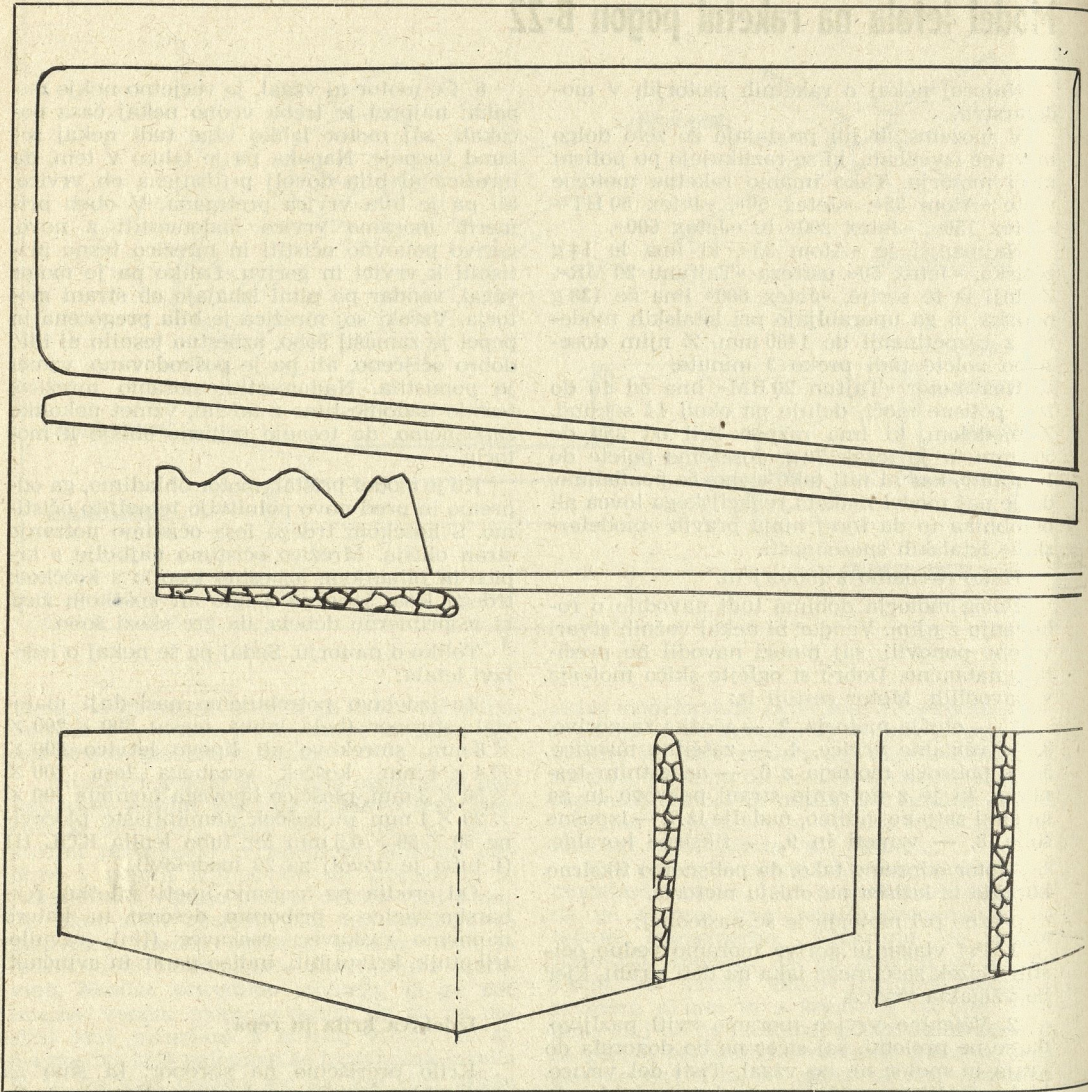
Za izdelavo potrebujemo naslednji material: stiropor (bela lahka masa) $500 \times 200 \times 8$ mm, smrekovo ali lipovo letvico $400 \times 4 \times 4$ mm, košček vezanega lesa $100 \times 50 \times 3$ mm, ploščico lipovega furnirja $100 \times 20 \times 1$ mm in košček aluminijaste pločevine $50 \times 50 \times 0,5$ mm ter tubo lepila KOL III (1 tuba je dovolj za 20 modelov!).

Od orodja pa moramo imeti: žiletko, rezbarsko žagico s priborom, deščico, na katero napnemo raskavec, raskavec (fin), ravnilo, trikotnik, krivuljnik, indigo papir in svinčnik.

Izdelava krila in repa:

Krilo prerišemo na stiropor, ki smo ga prej rahlo očistili z raskavcem. Nato krilo izrežemo z žiletko. V sredini ga najprej poševno obrusimo, tako da je spoj tesen, če dvignemo oba konca krila za 2 cm (glej načrt, pogled krila od spredaj). Sedaj obdelamo profil krila, ki ga vidimo na preseku krila. Obdelamo ga z raskavcem. Krilo nato zlepimo z lepilom. Oba konca krila podpremo z 2 cm visokim kosom odpadnega stiropora. S tem damo krilu pravi »V« lom, ki model v letu smerno stabilizira.

Ostali del stiropora stanjšamo na debelino 5 mm. Iz njega izrežemo po istem postopku

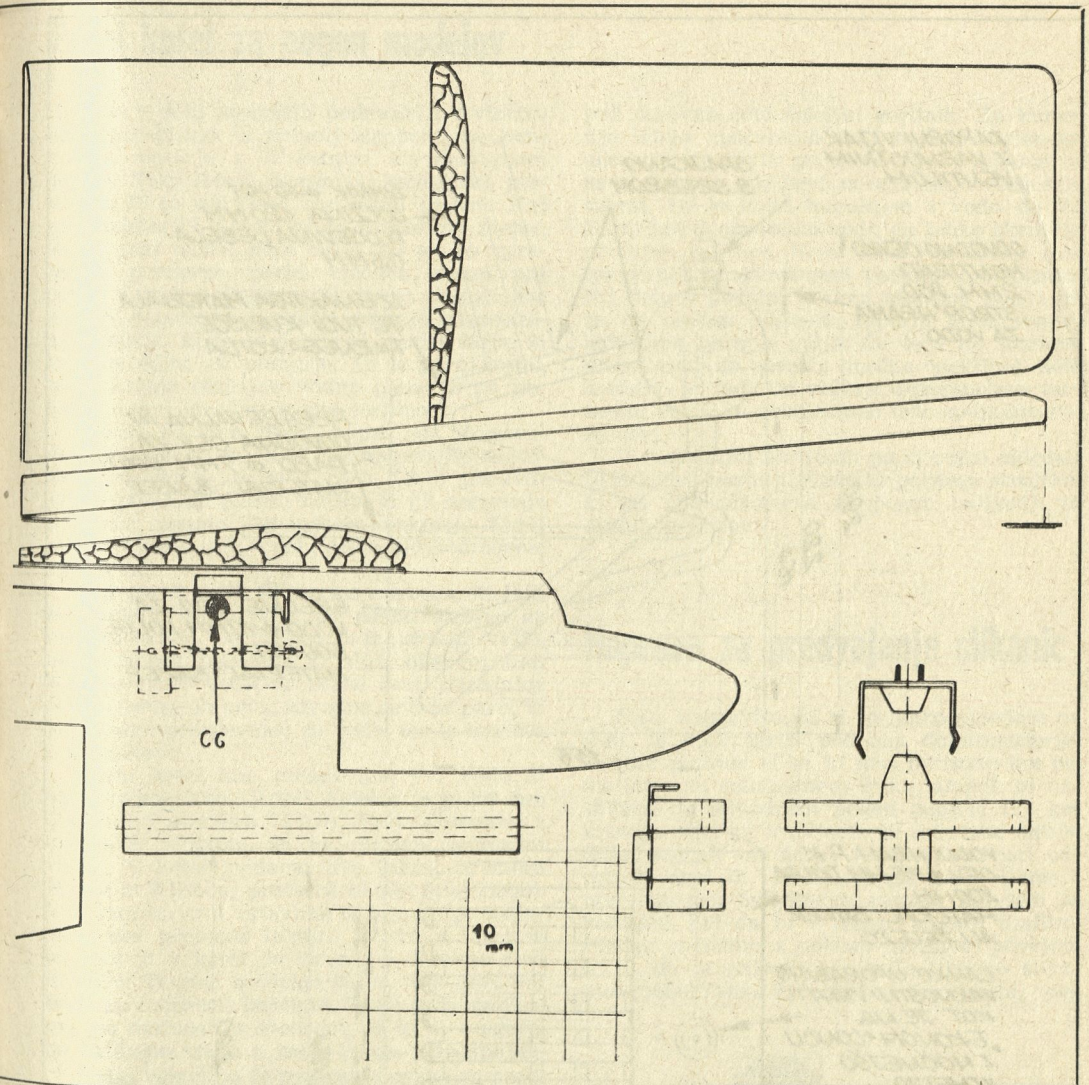


vodoravni rep, ki ga tudi obdelamo v profilu, kot kaže načrt. Navpični rep pa samo izrežemo, ne da bi ga obdelali.

Izdelava trupa:

Iz vezavega lesa izrežemo prednji del trupa, ki smo ga po načrtu prerisali z indigo papirjem ter s pomočjo krivuljnika. Vse robove lepo obdelamo z raskavcem. Letvico 4×4 mm odrežemo tako, da je točno 300 mm

dolga in jo od polovice proti enem koncu stanjšamo na 2 mm. Na tanjšem koncu prilepimo vodoravni in navpični rep. Paziti moramo, da sta oba repa prilepljena res pravokotno drug na drugega. Na debelejši konec letvice pa prilepimo prednji del trupa. Iz 1 mm lipovega furnirja izrežemo podložno deščico dimenzije 80×10 mm ter jo prilepimo na tisto mesto trupa, kamor bomo pritrdili krilo. Ko na to deščico prilepimo krilo, moramo paziti, da sta oba konca krila enako dvignjena.



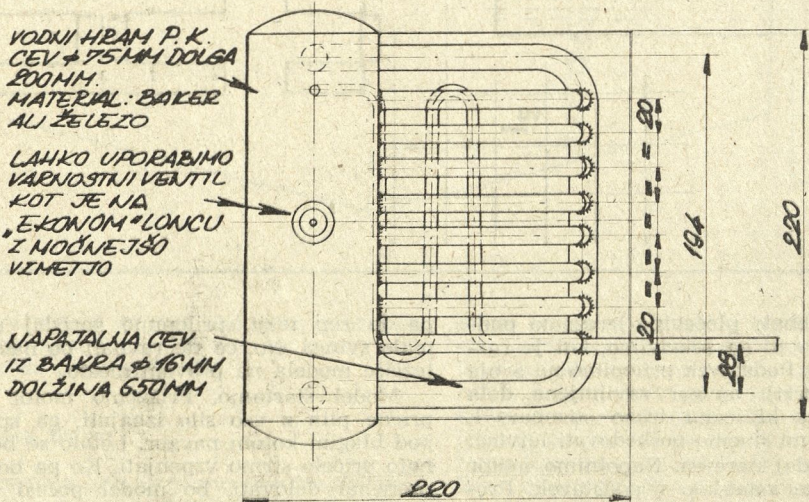
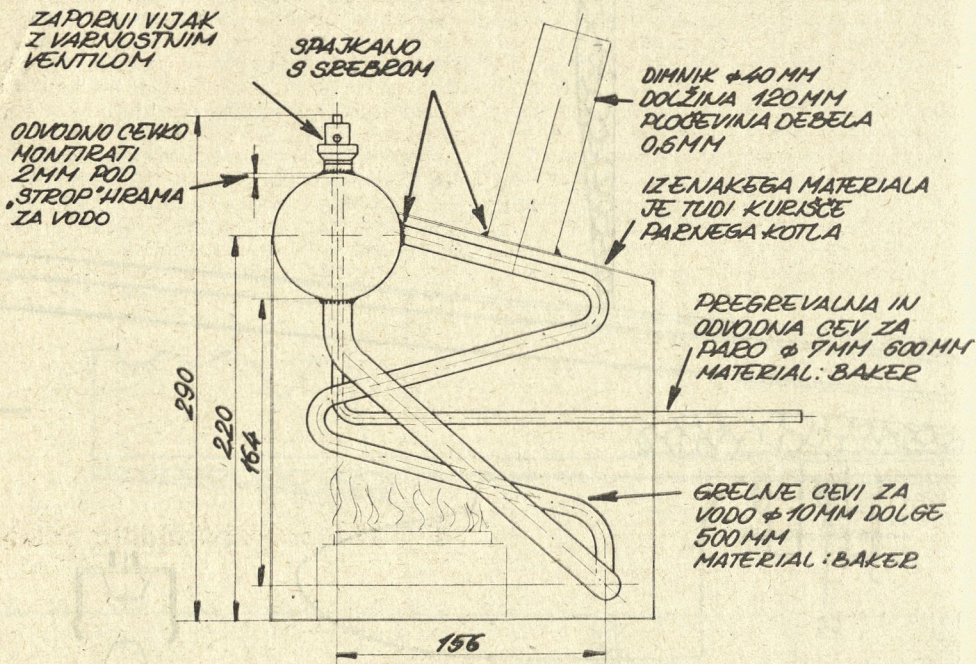
Iz 0,5 mm debele pločevine izrežemo podstavek za motor in ga zakrivimo, kot je razvidno iz načrta. Podstavek prilepimo na svoje mesto (glej načrt), navgor zavihnjena dela podstavka pa s kleščami tesno stisnemo k trupu. Pri tem ne smemo poškodovati letvice!

Model je sedaj narejen. Napolnimo motor z gorivom in ga vstavimo v podstavek. Preverimo še, če je težišče v točki, ki je označena v načrtu z »CG«. Če v tej točki podpremo model s palcem in kazalcem, mora biti v ravnovesju. Kolikor je nos težji, ga odpilimo. Če

pa je rep težji, prilepimo spredaj na nos malo svinca. No, če ste ravnali po načrtu, bo težišče modela na pravem mestu.

Model startamo. Prižgemo motor in ko prične plin z vso silo izhajati, ga spustimo pod blagim kotom navgor. Letalo se bo takoj nato pričelo strmo vzpenjati. Ko pa bo motor prenehal delovati, bo model počasi pristal. Če pa nimamo raketnega motorja, lahko spuščamo model kot jadralno letalo. Tudi tako bo lepo letel.

Veliko zabave pri delu in poletih.



Parni kotel za pogon modelov

Smo v dobi atomskih podmornic. Avtomobili uporabljajo že najbolj izpopolnjene bencinske motorje z direktnim vbrzganjem goriva. Tudi letala poganjajo reakcijski motorji z 10 in več tisoč konjskimi močmi. Kaj pa modelarji? Ali si lahko zamislimo motor, ki bo gnal model naše ladje, ali pa bo vgrajen v primeren model vlačilca vlekel naš čoln? V treh nadaljevanjih bomo skušali kar najbolj enostavno razložiti gradnjo pogskega motorja, ki je še danes za mnoge ladje in tovarne edini vir energije. To je parni kotel, ki proizvaja običajno vodno paro, ta pa poganja parni stroj in parno turbino.

Morda se vam parni pogon zdi staromodnen, čeprav ni, saj tudi najmodernejše atomske podmornice poganja para. Le-to proizvajajo v posebnih parnih kotlih, ki jih segrevajo s toploto, nastalo v atomskem reaktorju. Torej je parni kotel tudi v dobi atomskih podmornic uporaben.

Naš parni kotel je mahna naprava, ki lahko poganja parni stroj ali parno turbino za moč do $\frac{1}{8}$ KM. Sestavljen je iz parnega valja, imenovanega parojem, ki služi obenem tudi kot rezervoar vode, iz vezne cevi, napajalne cevi, ogrevalnih cevi, odvodne cevi za paro, ki je obenem pregrevalec za vodo, ter iz kurišča z dimnikom.

Parni kotel ima prostornino $\frac{3}{4}$ l vode in ogrevno površino 1,2 dm². Izdelan je iz 200 mm dolge cevi premera 75 mm. Valj opremimo z zapornim vijakom, ki je obenem varnostni ventil. V kotel zvrtamo dve luknji premera 16 mm in 8 lukenj premera 10 mm (glej risbo). V 16 mm izvrtini vstavimo 65 mm dolgo napajalno cev premera 16 mm. V 10 mm izvrtine na njej in v kotel pa vstavimo ogrevne cevi za vodo. Te cevi so dolge 50 cm. Vse cevi naj bodo po možnosti bakrene. Spoje trdo spajkamo, po možnosti s svedom, če to ni mogoče, pa zalijemo spoje z neko drugo trdo spajko.

Sedaj vstavimo še podvodno cevko za paro. Pri nameščanju le-te moramo paziti, da sega en del cevi tik pod vrh parnega kotla (parojema), drugi del, ki je zavrt v obliko dvojne pentlje, pa služi kot pregrevalec pare in je vstavljen med cevi za segrevanje vode. Tako izdelan parni kotel obratuje s pritiskom pare od 0,5 do 7 atm. Ko doseže pritisk pare 7 atmosfer, naj popusti varnostni ventil, za katerega uporabimo kar takšnega, kakršen je nameščen na »ekonom loncu«. Pritisk v kotličku ne sme nikoli prekoračiti 10 atmosfer.

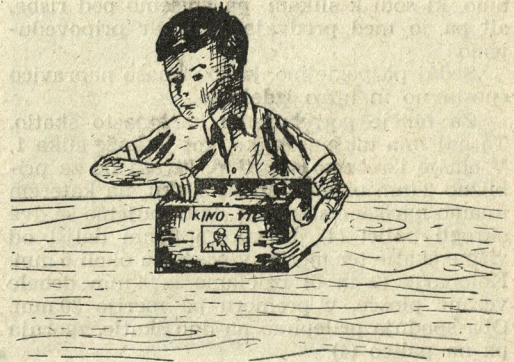
Kurišče in ohišje kotlička sta izdelana iz bele pločevine in zakovičena. Pod kotličkom je izrezana odprtina, skozi katero potisnemo

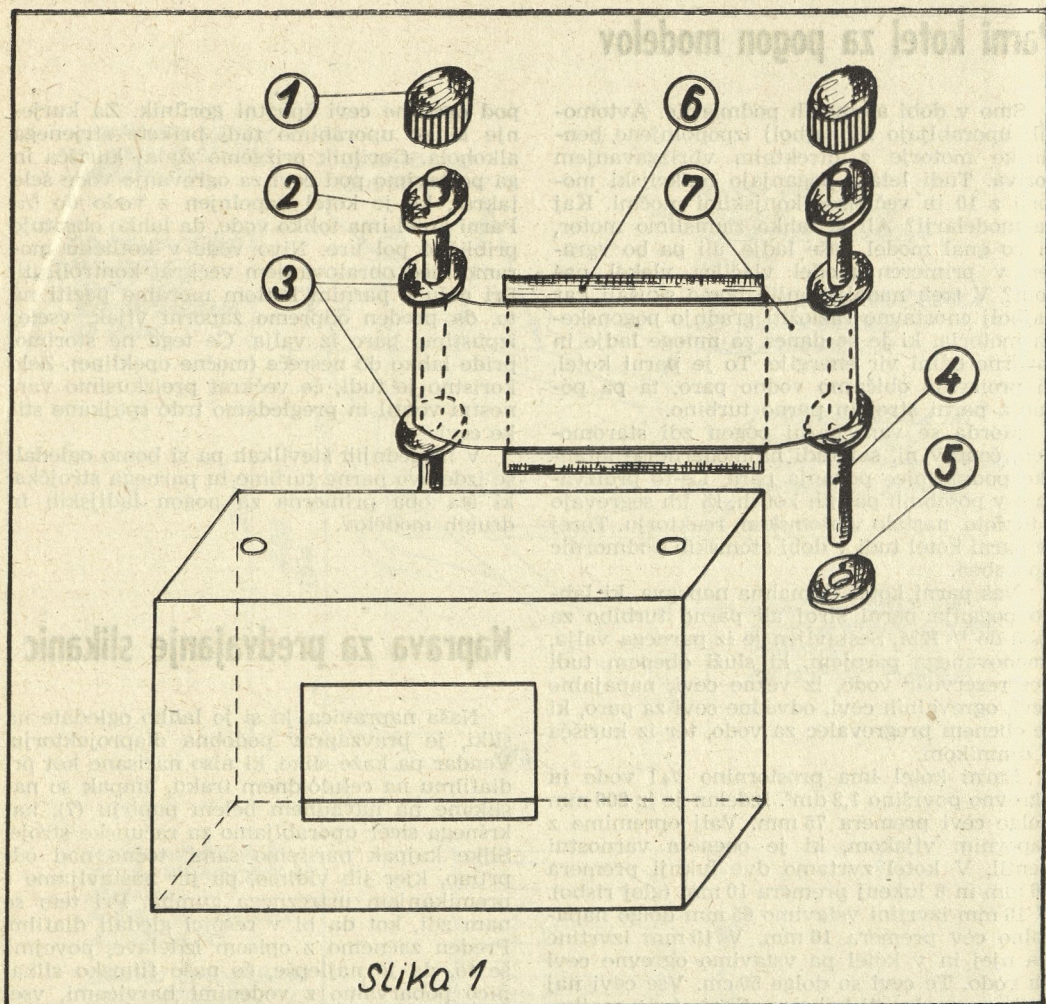
pod ogrevne cevi špiritni gorilnik. Za kurjenje lahko uporabimo tudi brikete strjenega alkohola. Gorilnik prižgemo zunaj kurišča in ga postavimo pod cevi za ogrevanje vode šele takrat, ko je kotel napolnjen z vodo do $\frac{2}{3}$. Parni kotel ima toliko vode, da lahko obratuje približno pol ure. Nivo vode v kotličku moramo med obratovanjem večkrat kontrolirati. Pri delu s parnim kotlom moramo paziti na to, da preden odpremo zaporni vijak, vselej izpustimo paro iz valja. Če tega ne storimo, pride lahko do nesreče (močne opekline). Zelo koristno je tudi, če večkrat preizkusimo varnostni ventil in pregledamo trdo spajkane stike cevi.

V naslednjih številkah pa si bomo ogledali še izdelavo parne turbine in parnega strojčka, ki sta oba primerna za pogon ladijskih in drugih modelov.

Naprava za predvajanje slikanic

Naša napravica, ki si jo lahko ogledate na sliki, je pravzaprav podobna diaprotektoru. Vendar pa kaže slike, ki niso narisane kot pri diafilmu na celuloidnem traku, ampak so naslikane na navadnem belem papirju (7), kakršnega sicer uporabljamo za računske stroje. Slike kajpak narišemo sami, točno nad odprtino, kjer jih vidimo, pa jih nastavljamo s premikanjem ustreznega gumba. Pri tem se nam zdi, kot da bi v resnici gledali diafilm. Preden začnemo z opisom izdelave, povejmo še to, da je najlepše, če našo filmsko slikanico pobarvamo z vodenimi barvicami, vse-





Slika 1

bino, ki sodi k slikam, pa vpišemo pod risbe, ali pa jo med predvajanjem kar pripovedujemo.

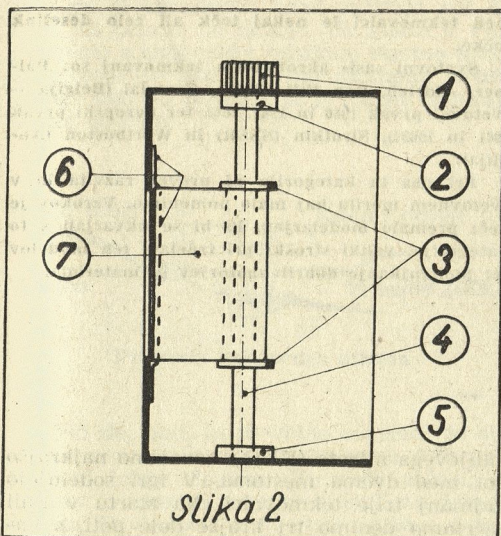
Sedaj pa pogledjmo, kako si našo napravo enostavno in hitro izdelamo.

Za ohišje potrebujemo kartonasto škatlo. Ta naj ima takšno obliko, kot jo kaže slika 1. V ohišje izrežemo odprtino, ki naj bo za približno 2 mm ožja od širine traku, na katerem imamo narisane slikanice. Potrebujemo še dve okrogli palici (4), ki sta za 5 mm daljši od višine škatle ter merita v premeru okoli 6 mm. Kolobarje (2 in 5) izdelamo iz 4 mm debele vezane plošče, v premeru pa merijo 20 mm. Oba spodnja prilepimo na dno škatle, zgornja pa na palico (4).

Ostale kolobarje (3) izrežemo iz 3 mm debele vezane plošče ter jih zalepimo tako, da je razmak med dvema kolobarjema na vsaki palici za okoli 0,5 mm večji od širine traku s slikanicami. Da se trak k odprtini lepo prilaga in da ob njej gladko drsi, izdelamo še kartonasti zaslon (6), ki ga prilepimo na notranjo stran odprtine.

Na palici (4), ki molita iz škatle, prilepimo še vrtilna gumba (1). Slednja bodisi izdelamo sami, ali pa uporabimo dva gumba od kakšnega starega in pokvarjenega radijskega sprejemnika.

Naša naprava je sedaj narejena. Ostanje nam samo to, da na desno jedro navijemo »filmski« trak (7) in ga preko zaslona (6) po-



Slika 2

vežemo z levim jedrom. Trak lahko pritrldimo na več načinov, najbolj enostavno pa je, če ga prilepimo s selotejpom. Z vrtenjem levega gumba nato premikamo slike, desni gumb (1) pa nam služi, da po končanem predvajanju trak spet navijemo nazaj.

CET

Spoznavajmo letalske modele

Prav gotovo ste že videli na letališču, nogometnem igrišču ali kje drugje, kako letalski modelarji spuščajo svoje modele. Nekateri med njimi so prava letala v miniaturi, drugi pa so dokaj nenavadnih oblik in so podobni letalu le po tem, da letijo. Tudi po načinu starta jih razlikujemo: modele startamo z motorji, to so motorni modeli, ali pa jih spustimo z vrstico, če sodijo med ja dralne modele. Nekateri letijo prosto — prosto leteči modeli, drugi so vezani na žice — vezani modeli, tretje pa vodimo s pomočjo radijskih valov.

Morda ste prisostvovali modelarskemu tekmo vanju, pa niste vedeli, zakaj je bil neki model zelo majhen, drugi pa velik. Tudi način ocenjevanja vam ni bil znan.

Zato bomo v nadaljevanjih objavljali opis vseh kategorij letalskih modelov, da boste seznanjeni z njimi in jih dodobra spoznali.

Letalske modele razdelimo v tri grupe:

I. Vezani ali »U-contral« modeli.

II. Prosto leteči modeli.

III. Modeli vodeni z radijskimi valovi —

RC modeli.

VEZANI MODELI

Vezani ali »U-contral« modeli so se razširili iz ZDA po vsem svetu, saj je ta vrsta modelov zelo zanimiva ter po oblikah in tipih izredno pestra. Modeli te kategorije ne zahtevajo posebno velikih površin za start in za njimi ni utrudljivega tekanja. Vezani modeli so izključno na motorni pogon. Vodimo jih preko dveh žic, ki vežeta krmilno ročko v modelarjevi roki s krmilnim mehanizmom v modelu. Krmilni mehanizem je povezan z vodoravnim repom modela, tako da spreminjamo višino leta modela s premikom krmilne »palice«. Seveda pa lahko izvajamo tudi vse vrste akrobacij.

Vezane modele delimo v:

1. akrobatske modele;
2. hitrostne modele;
3. modele za ekipno dirko;
4. modele za zračni boj;
5. makete.

To so samo najznačilnejši predstavniki vezanih modelov in z njimi tekmujejo tudi pri nas.

AKROBATSKI MODELI

Kot vam že samo ime pove, so ti modeli namenjeni akrobacijam. Biti morajo zelo lahki, okretni in imeti morajo močne motorje, da lahko lepo izpeljejo vse like akrobacij.

Na sliki vidite predstavnika klasičnega tekmovalnega akrobatskega modela. Njegovi podatki so naslednji: razpetina 1400 mm, dolžina 1000 mm, površina 46 dm², teža 1350 g in prostornina motorja 6,5 cm³.

Kot vidite, je model precej podoben pravemu letalu, kar je značilno za vsa tekmovalna akrobatska letala. Akrobatske modele vozijo običajno z 20 m dolgo žico, hitrost modela pa je od 80 do 120 km/h. Z njimi izvajamo vse akrobacije, kot so hrbtni let, loping, osmica, trikotnik, deteljica itd. Vendar pa so ti modeli lahko tudi manjši ali večji, vse od modelov razpetine 500 mm in prostornine 0,5 cm³, pa tja do 1600 mm in 10 cm³.

Po pravilih mednarodne letalske organizacije FAI je kategorija akrobatskih vezanih modelov



omejena s temi predpisi: maksimalna površina kril in repa 150 dm², dovoljena prostornina motorja do 10 cm³, dovoljena minimalna obtežba 12 g/dm² in maksimalna teža 5 kg.

Na tekmovanju ocenjuje 3 do 5 sodnikov pravilnost in lepoto akrobacij. Pri končnem ocenjevanju upoštevajo srednjo vrednost vseh posameznih ocen. Modelar ima pravico do treh startov, dva najboljša se računata za plasma modelarja. Kljub temu, da je maksimalno število točk preko 2000, pa je na svetovnih prvenstvih konkurenca tako huda in modelarji tako izvežbani, da je razlika

med tekmovalci le nekaj točk ali celo desetink točke.

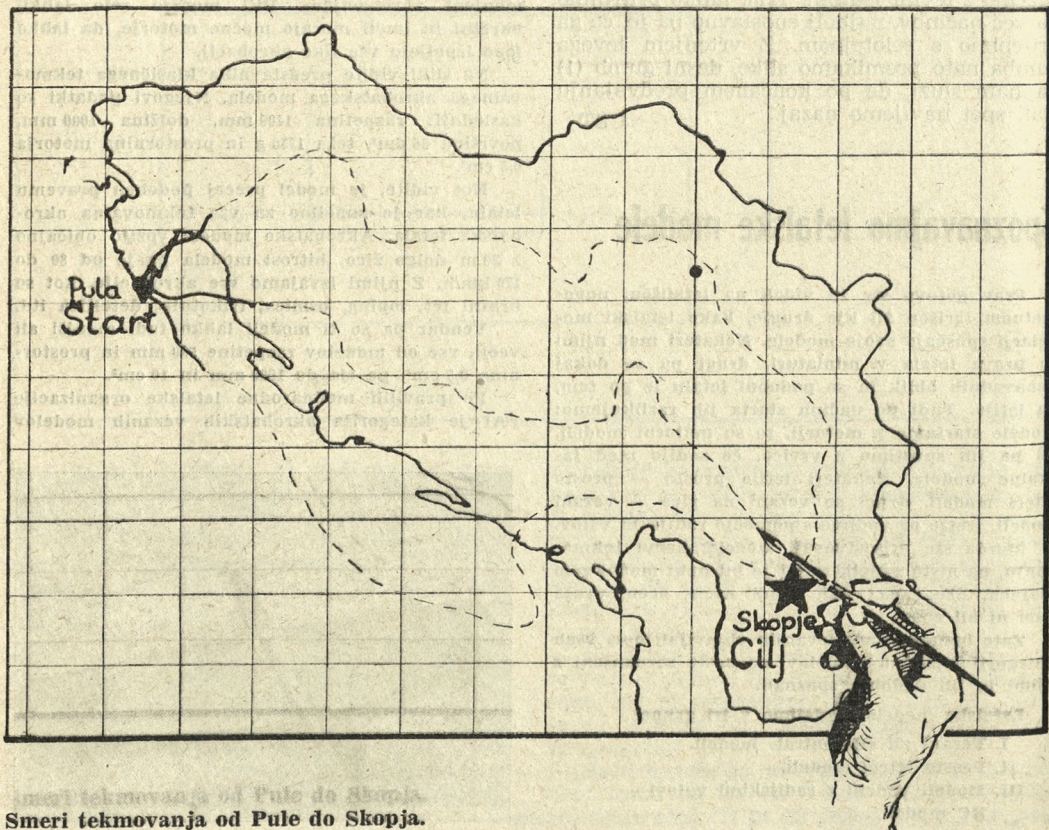
Svetovni »asi« akrobatskih tekmovanj so: Palmer, Aldrich, Don Hill (ZDA), Grondal (Belgija — svetovni prvak 1960 in 1962. leta ter evropski prvak 1961 in 1963!), Sirotkin (SSSR) in Wortboston (Anglija).

Pri nas ta kategorija ni preveč razvita in v svetovnem merilu kaj malo pomenimo. Vzrokov je več: premalo modelarjev, ki bi se ukvarjali s to kategorijo, veliki stroški pri izdelavi teh modelov ter pomanjkanje dobrih motorjev in materiala.

Dirka po Jugoslaviji

Zelo razburljivo tekmovanje na listu papirja si lahko pripravimo na izredno cenen način — samo za 20 dinarjev. V mislih imamo igro, ki jo igramo tako, da na listek papirja narišemo zemljevid Jugoslavije in z raztopino

kalijevega nitrata (KNO₃) označimo najkrajšo pot med dvema mestoma. V igri sodelujejo najmanj trije tekmovalci. Na startu v Puli začrtamo denimo tri krajše dele poti, s katerimi predpišemo začetno smer tekme, na-



Smeri tekmovanja od Pule do Skopja.

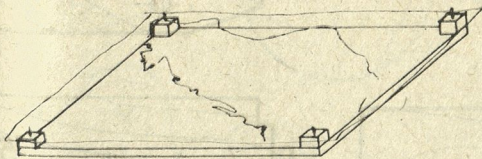
prej pa si tekmovalci sami začrtajo pot do cilja, na primer do Skopja. Na startu v Puli prižgemo s cigaretним ogorkom startno točko in gorenje se nadaljuje po začrtanih poteh. Zmaga tisti tekmovalac, ki je zarisal najkrajšo pot do cilja.



Priprava kalijevega nitrata

Prvi del poti, ki je vidno označen, je obvezen za vse tekmovalce. Drugemu delu poti pa tudi lahko sledimo. Ko voda shlapi, se namreč tvorijo na papirju kristali kalijevega nitrata. Ta del poti je na risbi označen s prekinjeno črto. Posamezne poti začrtajo tekmovalci s čopičem, namočenim v raztopini.

Raztopina, ki jo uporabljamo pri igri, je v vodi raztopljen kalijev nitrat. Tega dobimo v drogeriji ali lekarni. Pri sestavi raztopine moramo upoštevati razmerje vode in kalijevega nitrata. Če bo raztopina pravilno pripravljena, se bodo tvorili na papirju veliki kristali in tekmovanje bo potekalo brez zastojev. Za sestavo raztopine vzamemo eno veliko žlico vroče vode in pol čajne žličke kalijevega nitrata ter oboje dobro zmešamo v kozarcu. Tako pripravljena raztopina je dovolj močna, da pusti vidno sled kristalov na papirju.

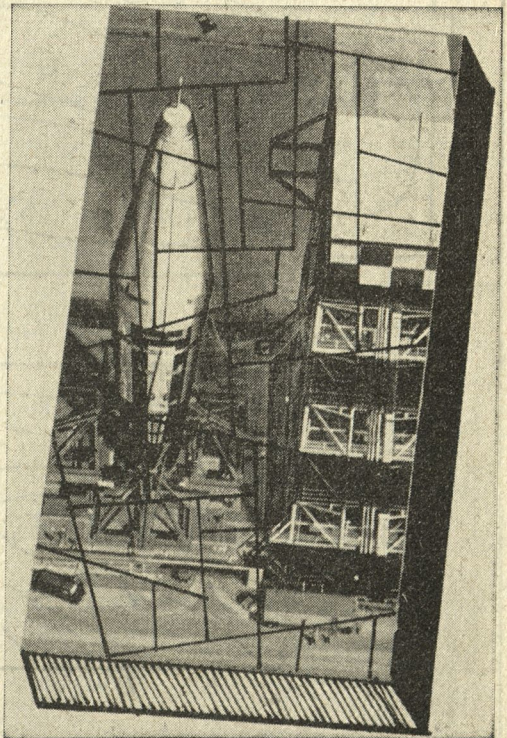


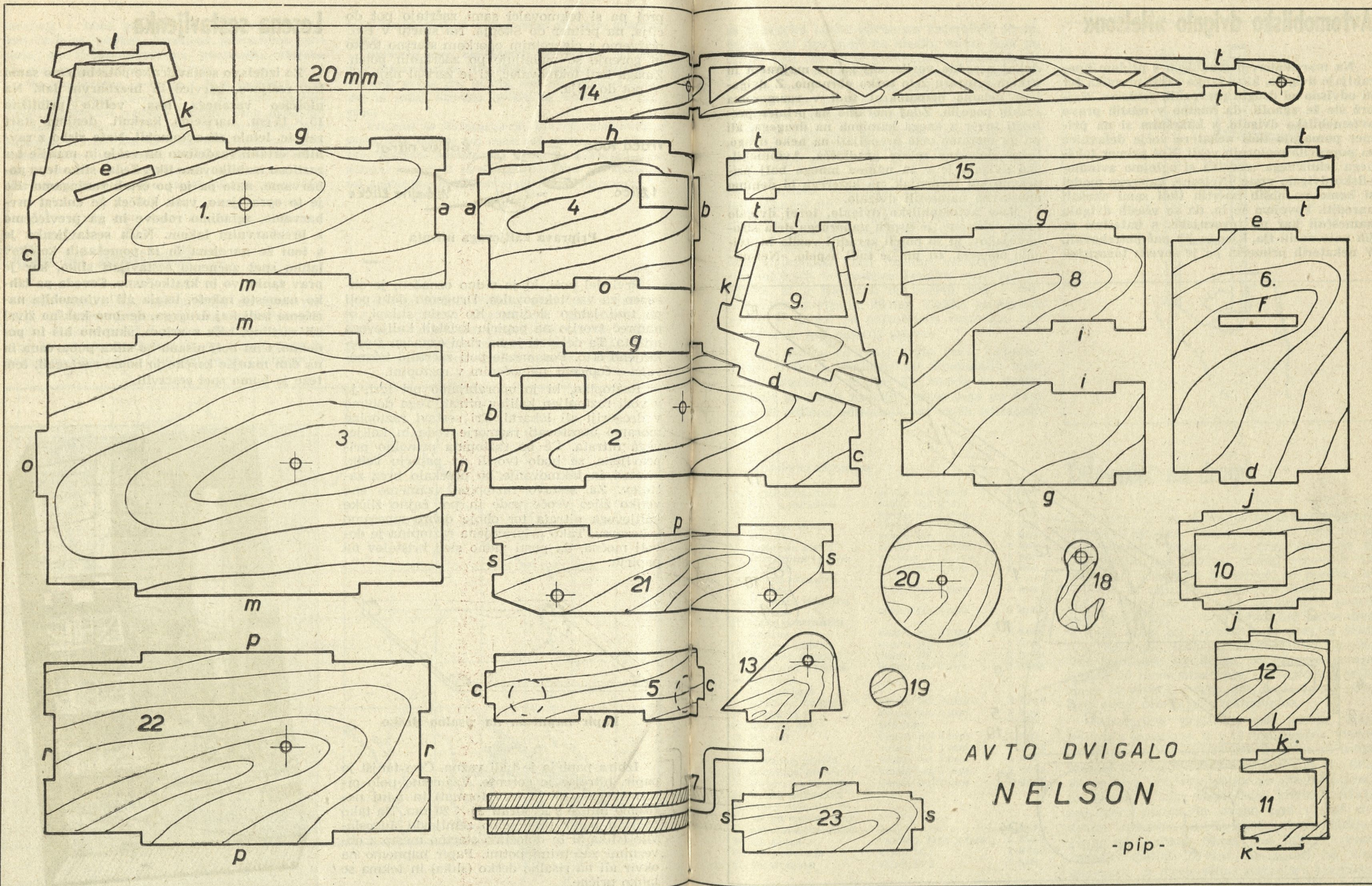
Papir napnemo na risalno desko

Izbira papirja je tudi važna. Čim tanjši je papir, hitreje je gorenje. Vzamemo polo pisarniškega papirja (A4 format) in nanj narišemo mrežo s kvadrati 20×20 mm. Na tako načrtan papir prenesemo zemljevid Jugoslavije (slika 3) in določimo startno mesto z obveznimi začetnimi potmi. Papir napnemo na okvir ali na risalno desko (slika) in tekma se lahko prične.

Lesena sestavljenka

Za izdelavo sestavljenke potrebujemo samo les, rezljačo, barvice in brezbarvni lak. Na ploščico vezanega lesa, veliko približno 15×15 cm, narišemo karkoli, denimo start rakete, letalo ali avtomobil. Nato risbo z ravnimi črtami razdelimo na večje in manjše ter različno izoblikovane like. Sedaj sliko lepo pobarvamo, nato pa jo po črtah razžagamo. Ko je to opravljeno, vsak košček še enkrat prebarvamo, zgladimo robove in ga prevlečemo z brezbarvnim lakom. Naša sestavljenka je s tem že narejena in iz pomešanih koščkov lahko spet začnemo sestavljati sliko, kar je prav zanimivo in kratkočasno. Seveda pa lahko namesto rakete, letala ali avtomobila narišemo tudi kaj drugega, denimo kakšno žival ali rastlino, hišo z vrtom, skupino hiš in podobno. Čim bolj pisano bo slika pobarvana in na čim manjše koščke jo bomo razžagali, tem teže jo bomo spet sestavili.



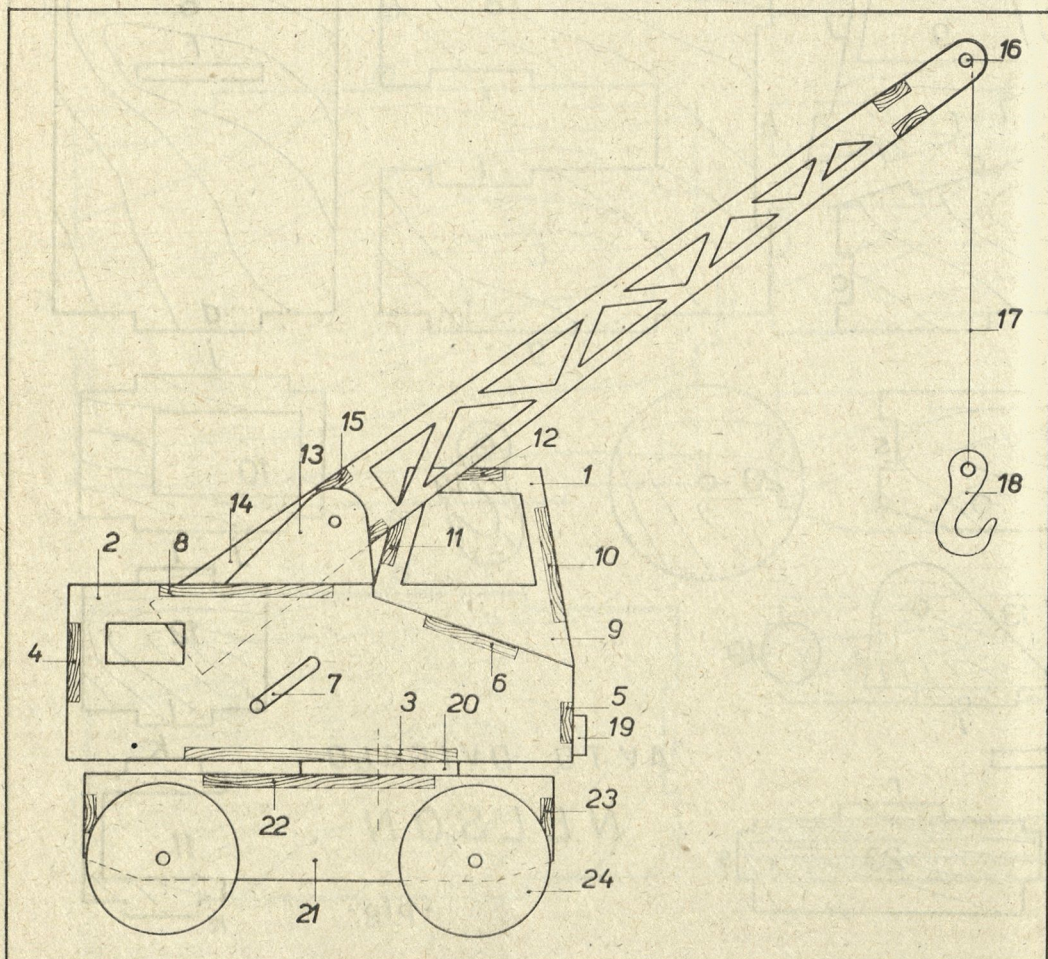


Avtomobilsko dvigalo »Nelson«

Na marsikaterem gradbišču s pridom uporabljajo dvigalo, ki se lahko samo premika ter ni odvisno od drugih prevoznih sredstev. Najbrž ste že uganili, da imamo v mislih pravo avtomobilsko dvigalo, s kakršnim si na primer pomagajo tudi nekatere večje delavnice za popravilo motornih vozil. Kot primer takšnega tehničnega sredstva si oglejmo avtomobilsko dvigalo vrste »Nelson«, katerega model si bomo po naših načrtih tudi sami skušali narediti. Povejmo še to, da so včasih dvigala nameščali kar na tovornjake, s katerimi so jih nato vozili tja, kjer so jih pač potrebovali. V nekaterih primerih pa je seveda tovornjak

dokaj nerodno vozilo, saj ga na majhnem in ozkem prostoru zelo težko obrnemo. Z dvigalom delamo nemalokrat tudi v razmeroma težkih pogojih. Zdaj moramo na primer preložiti tovor z enega kamiona na drugega, ali pa ga moramo celo prepeljati na neko drugo, točno določeno mesto gradbišča. Avtomobilsko dvigalo je v ta namen mnogo bolj pripravno kot tovornjak, na katerega bi denimo enostavno namestili dvigalo.

Naše avtomobilsko dvigalo, torej dvigalo vrste »Nelson«, je uspeh napornega dela strokovnjakov, ki so hoteli zgraditi vozilo in dvigalo obenem. To jim je tudi uspelo. »Nelson«



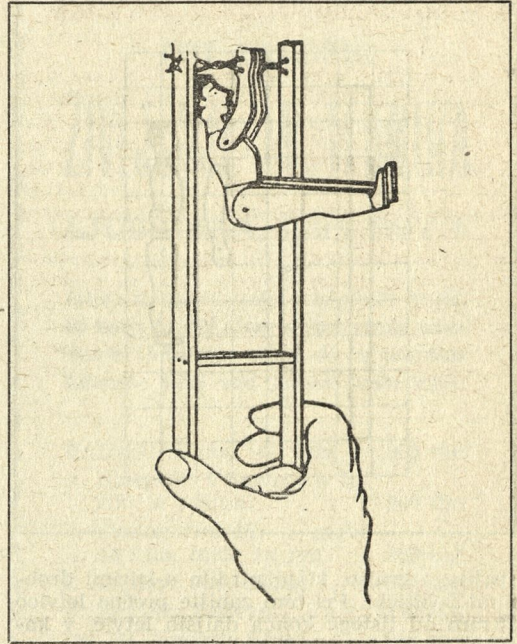
se v resnici lahko obrne na katerokoli stran, čeprav pri tem stoji na mestu, mimo tega pa lahko vozi čez kupe gradbenega materiala in po razritem zemljišču, s kakršnim se pač srečujemo na gradbiščih. Z lahkoto more dvigniti do 1000 kilogramov težak tovor ter ga prepeljati kamor je potrebno.

Zdaj si pa oglejmo model našega avtomobilskega dvigala. Navodila za gradnjo so pravzaprav odveč, saj so vsi posamezni deli izrisani na načrtu, ki mu prilagamo tudi kosovni seznam. Vse dele skrbno prerišite na les, nato pa jih izžagajte ter sestavite skoraj po istem vrstnem redu, kot so ti deli omenjeni v kosovnem seznamu. Kolesa so lahko iz vezanega lesa, lahko pa uporabite tudi kolesa avtomobila Ford Taunus, katerega načrt smo objavili v lanskem letniku naše revije. Mreža, ki je narisana na načrtu, ima v resnici velikost stranic 20 mm. Lahko pa seveda povečate model do poljubnega razmerja, kakršno vam pač najbolj ustreza.

Kar pridno se torej lotite dela. Avtomobilsko dvigalo »Nelson« bo izpopolnilo vašo zbirko modelov, ki ste jih morda že doslej izdelali po naših načrtih, mimo tega pa vam bo tudi odličen pomočnik pri vaših tehničnih igrah.

KOSOVNI SEZNAM

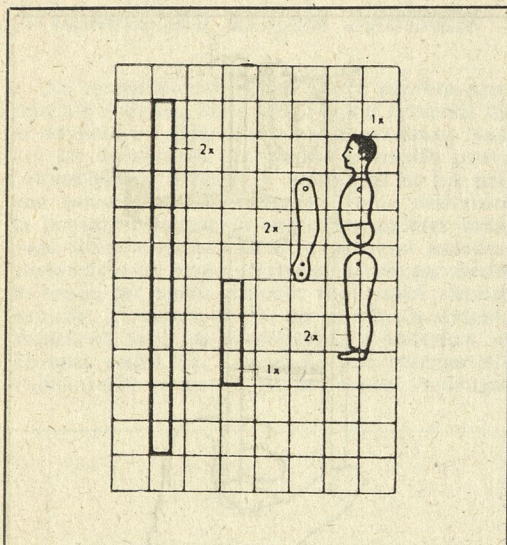
1. Leva stranica	vezan les 3 mm	1 kos
2. Desna stranica	vezan les 3 mm	1 kos
3. Dno	vezan les 3 mm	1 kos
4. Zadnja stena	vezan les 3 mm	1 kos
5. Maska	vezan les 3 mm	1 kos
6. Poševna stena	vezan les 3 mm	1 kos
7. Navijalna ročica	varilna žica, les	1 kos
8. Pokrov	vezan les 3 mm	1 kos
9. Desna stranica kabine	vezan les 3 mm	1 kos
10. Prednja stranica kabine	vezan les 3 mm	1 kos
11. Zadnja stranica kabine	vezan les 3 mm	1 kos
12. Streha kabine	vezan les 3 mm	1 kos
13. Nosilec dvigala	vezan les 3 mm	2 kosa
14. Stranica dvigala	vezan les 3 mm	2 kosa
15. Zgornja in spodnja stranica dvigala	vezan les 3 mm	2 kosa
16. Vijak M 3	vezan les 3 mm	1 kos
17. Vlečna vrv	sukanec	
18. Kavelj	vezan les 3 mm	1 kos
19. Luč	vezan les 3 mm	2 kosa
20. Ležajna plošča	vezan les 3 mm	1 kos
21. Stranica podvozja	vezan les 3 mm	2 kosa
22. Pokrov podvozja	vezan les 3 mm	1 kos
23. Stena podvozja		
24. Kolo (isto kot 20 ali pa kolesa kot pri Ford Taunusu)		2 kosa
25. Os koles	varilna žica 3 mm	2 kosa
26. Os podvozja	vijak M 3	1 kos
27. Os dvigala	vijak M 3	1 kos



Telovadec na drogu

Svoječas je bil telovadec na drogu zelo priljubljena igračka. Danes so otroci nanj nekoliko pozabili, čeprav smo prepričani, da ga marsikateri zna izdelati. Nekaj osnovnih navodil pa vseeno ne bo odveč, še posebej za tiste ne, ki takšnega telovadca doslej še niso videli. Ker izdelava tudi ne zahteva posebnega materiala, se torej lahko brž lotite dela. V dveh urah, ali pa morda še prej, si boste tako sestavili zabavno in zanimivo igračko. Vaš telovadec na drogu bo namreč zmogel naravnost neverjetne vaje, prekopicaval se bo zares akrobatsko, tako kot da bi hotel posekati same olimpijske tekmovalce.

Potrebujete približno pol metra dolgo letvico s presekom 6×12 mm, košček vrvice, nekaj žebličkov in kos trše lepenke ali tanjše vezane plošče. Letvico razrežite na tri dele, od katerih sta dva dolga po 200 mm, tretji pa 60 mm. V oba daljša kosa letvice zvrtaite na enem koncu in drugo pod drugo dve drobni luknjici, ki sta med seboj oddaljeni 8 mm (glej sliko). Skozi obe luknjici boste kasneje speljali vrvico, na kateri bo visel telovadec. Iz letvic sedaj sestavite telovadno ogrodje in sicer tako, da obe daljši letvici



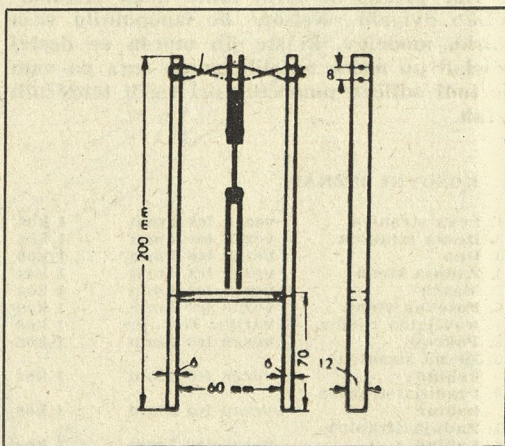
spojite s krajšo, ki jo utrdite s štirimi drobnimi žeblički. Pri tem zabijte prečno letvico 70 mm od tistega konca daljših letvic, v katerem niste izvrtali luknjic.

Sedaj se lotite izdelovanja telovadca, ki ga izrežete iz trše lepenke, ali pa ga izžagate, kot smo že omenili, iz tanjših, denimo 1 mm ali 1,5 mm debele vezane plošče. Da bo telovadec lepih oblik, si lahko pomagata z mrežo (glej sliko), v katero narišete telo in glavo v enem kosu, ter po dve enaki roki in nogi. Ko ste posamezne dele telovadca izrezali oziroma izžagali, jih lahko še primerno obarvate z vodnimi barvicami ali barvnimi svinčniki. Sedaj izvrtajte po dve drobni luknjici skozi dlani telovadca ter po eno skozi zgornji del obeh rok in skozi rame telovadčevega telesa ter skozi zgornji del nog in skozi kolk. Ko

ste to opravili, lahko telovadca sestavite. Na vsako stran ramen in kolka pritrдите po eno roko oziroma nogo. Za pritrđitev uporabite tanko žico in pazite, da bosta roki in nogi ob telesu prosto gibljivi.

Pravzaprav ste z delom že pri kraju. Preostane vam samo to, da telovadca pritrđite na telovadni drog. To storite s pomočjo krajših, tanke in močne vrvice, ki jo speljete skozi dlani telovadca ter skozi zgornji luknjici na ogrodju telovadnega droga. Pri tem mora biti vrvica na vsaki strani telovadčevih rok prekržana (glej sliko), na enem koncu pa seveda trdno zavozlana.

Tako, kar začnimo z vajami. Primate telovadno ogrodje na spodnji strani (glej sliko), ter ga narahlo stisnite. Telovadec se bo takoj prekopicnil čez drog, zanihal naprej in nazaj, obstal z eno nogo položeno čez vrvico ali kaj podobnega. Vselej, ko boste stisnili stranski letvici ogrodja, bo vaš mozič urno zatelovadil. Obilo zabave.



Izbirajte med zanimivimi knjigami, ki jih izdaja Založniški zavod »Življenje in tehnika«. Pionirje in pionirke predvsem opozarjamo na knjižno zbirko »Tvoja knjiga tehnike«, v kateri so že izšle naslednje knjige:

Rakete · Stroji · Skozi tovarno

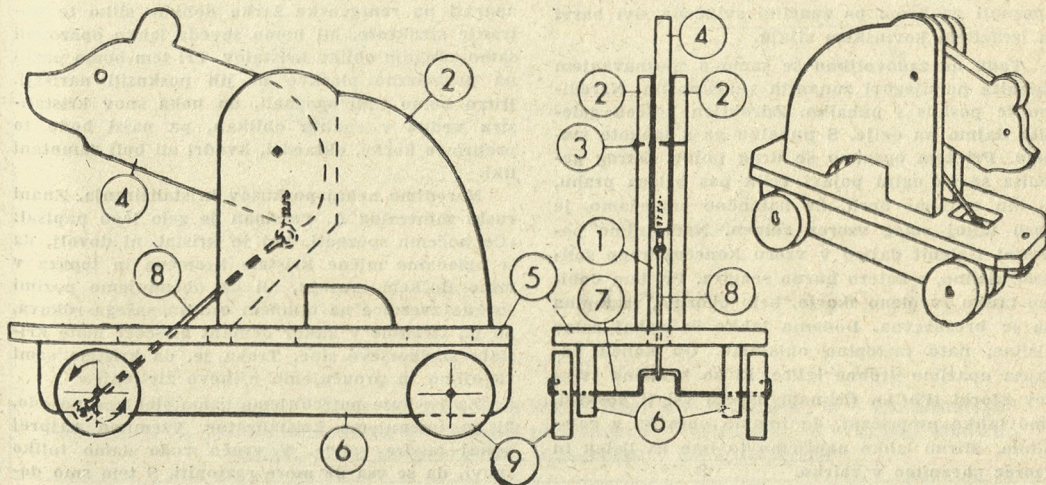
Knjige lahko naročite pri šolskem poverjeniku, ali pa pri Založniškem zavodu Življenje in tehnika, Ljubljana, Lepi pot 6.

Kimajoči medvedek

Za rezbarje, ki se radi še igrajo, objavljamo načrt in navodila za izdelavo medvedka na kolesih, katerega posebnost je v tem, da med vožnjo kima z glavo. Igračka je enostavna, tako da vam izdelava prav gotovo ne bo delala preglavic.

Za izdelavo potrebujete ploščo mehkega lesa, debelo 1 cm. Iz nje izrežeta najprej dva enaka dela, ki sta izoblikovana v medvedovo telo (1, 2), nato pa izžagate še glavo z vratom (4). Telo vlepate v štiri ustrezne zareze, ki ste jih izžagali v osnovno nosilno ploščo, vmes pa gibljivo pritrđite medvedovo glavo in sicer s pomočjo kratke jeklene osi (3). Pred tem morate v spodnji del medvedovega vratu pritrđiti kratek vijak z obročkom, na katerega boste namestili vzvod, ki veže medvedovo glavo s sprednjo osjo koles (8). Ta vzvod izdelate iz primerno dolgega kosa žice.

Osnovna plošča (5), vsa štiri kolesa (9) ter oba stranska nosilca (6) so iz 1 cm debele deščice. Zadnja os, narejena iz 1 mm debele žice, je ravna, sprednja pa je kolenčasto izoblikovana, tako da v koleno lahko pritrđite že omenjeni vzvod (8). Ko ste vse dele lepo sestavili ter igračo morda še pobarvali, ste z delom pri kraju. Skozi luknjico, ki ste jo zvrtili v sprednji del osnovne ploskve, potegnite vrvico, in ko boste medveda vlekli za seboj, bo ta kimal z glavo, tako kot pravi kosmatinec.



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
V. Ribarič: Rakete . . .	250 din
Ing. M. Tavčar: Stroji . .	250 din
P. Likar: Skozi tovarno . .	250 din

NAROČNIKI TIM-a IMAJO PRI NAKUPU ZGORNJIH KNJIG 10 ODSOTKOV POPUSTA!

Pirit in galenit za našo geološko zbirko

V prejšnjem sestavku smo si ogledali apnec in dolomit, dve usedlini. Danes se bomo seznanili s precej pogostima rudama, piritom in galenitom.

Pirit je kemično FeS_2 (železov bisulfid). Kristalizira navadno v obliki kock, ki preraščajo druga drugo. Barve je zlatorumene. Prav od njega izhaja znani izrek: »ni vse zlato, kar se sveti«. Pirit je precej pomembna ruda, saj iz njega pridobivajo žvepleno kislino. Večje množine piritu sicer na naših izletih ne bomo našli, vendar pa lahko v kakem laporju ali skrilavcu naletimo na manjše zlatorumene kocke. Precej jih je na primer v temnih, skoraj črnih glinastih skrilavcih okrog mostu čez Savo pri Tacnu. Če malo iščemo, najdemo lepe, tudi centimeter velike kocke. Marsikje so že nekoliko rjave; to pomeni, da pirit na zraku prepevra in prehaja v limonit.

Prepričajmo se še s puhalke, da imamo opravi prav s piritom. Zarimo majhen kos te kovine na oglju. Počasi se tali v kroglico. Včasih med taljenjem tudi prasketa. Rastaljeno kroglico kar na oglju približajmo magnetni igli, ki se nekoliko odkloni od svoje lege. To je znak, da je piritna kroglica postala nekoliko magnetna. Za kontrolo vrzimo nekaj piritu še v solitrno kislino. Rastopina postane rumenkasta. Med dodajanjem amonijaka se izloča rjava oborina, rastopina pa postaja brezbarvna.

Najpogostejša in najbolj pomembna svinčeva ruda je galenit ali svinčev sijajnik. Kemično je PbS , torej zopet sulfid. Kdo ne pozna velikega rudnika Mežice. Tam je galenita zelo veliko. Našli in kopali so ga tudi pri Knapovžah pri Medvodah, pri Litiji, v okolici Sevnice, v Bohorju in drugod. Pri opuščeni rudnikih ali na kupih odvoženega rudniškega materiala bomo našli kak kos galenita. Spoznali ga bomo po značilni svinčeno sivi barvi in izrazitem kovinskem sijaju.

Toda ne zadovoljimo se samo s spoznavanjem galenita po njegovi zunanji značilnosti. Naredimo še poskus s puhalke. Zdrobljen košček galenita dajmo na oglje. S puhalke ga z lahkoto stalimo. Pri tem opazimo še drug pojav. Okrog galenita se na oglju pojavi velik pas belega prahu, ki mu pravimo oprh. Če natančno pogledamo, je oprh takoj poleg vzorca rumen. Nadaljujmo poskuse! Galenit dajmo v vročo koncentrirano solitrno kislino, s katero burno reagira. Pri tem dobimo tanko žvepleno skorjo, belo oborino, rastopina pa je brezbarvna. Dodamo lahko še nekaj solne kisline, nato rastopino ohladimo. Ob koncu poskusa opazimo drobne iglice, ki so kemično svinčev klorid (PbCl_2). Če nam uspejo vsi ti poskusi, smo lahko prepričani, da imamo opravka z galenitom. Mirno lahko napišemo to ime na listek in vzorec shranimo v zbirko.

Ker vsakdo nima možnosti ali sreče, da bi našel v naravi kos galenita, naj vas spomnim na to, da ima to rudnino sleherni radioamater. Galenit so tisti sivi »kovinski« kosi, ki z njihovo pomočjo detektor deluje. Vse omenjene poskuse pa lahko naredimo tudi z navadnim svinčcem, ki se pred puhalke in kislinami obnaša pravzaprav enako kot galenit. Kosa svinca res ni težko dobiti. Porabimo lahko kos stare vodovodne cevi, pa tudi mnogo drugih predmetov je iz svinca.

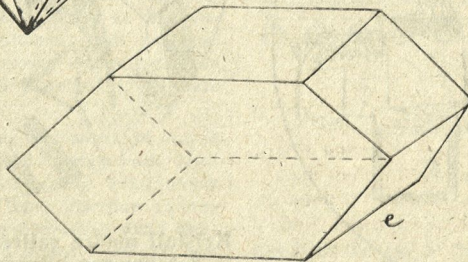
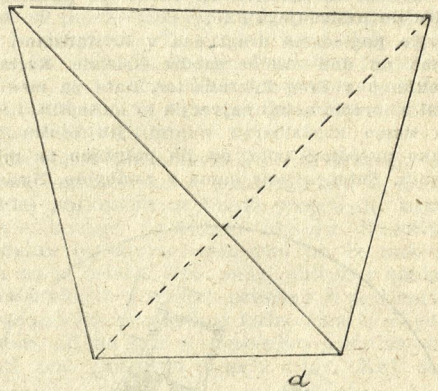
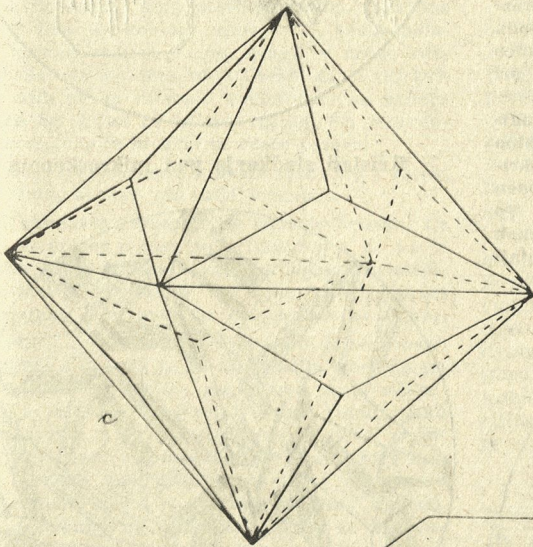
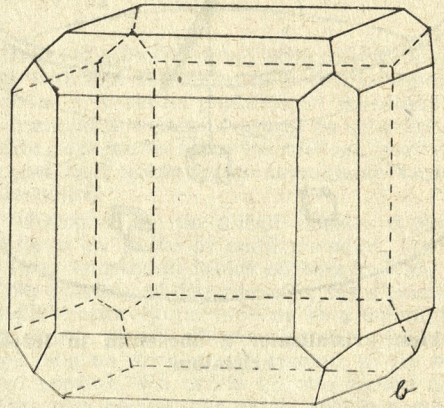
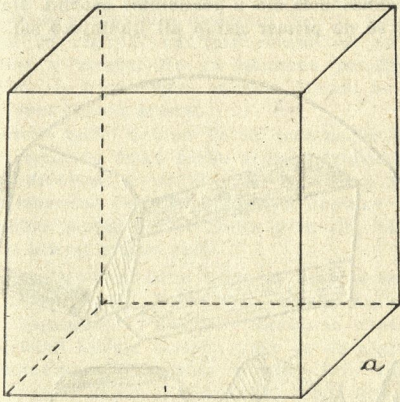
Sedaj smo se že nekoliko seznanili z delovanjem puhalke in spoznavanjem vzorcev v naši zbirki. Seveda smo še na začetku naše poti, saj komaj ločimo apnec od dolomita, pirit in galenit. Res gre počasi in tudi ne moremo pričakovati, da bomo naenkrat sprejeli v svojo glavo vse neštete skrivnosti geologije. Tega tudi ne moremo doseči samo z našimi sestavki. Za začetek naj bo dovolj, saj si lahko zbirko izpopolnjujemo z različnimi apneci in dolomiti. Tudi ti — lepo oblikovani in primerno razporejeni, lahko tvorijo za oko prijetno, preprosto zbirko. Pomislimo samo, da so prelepi okrasni kamni, ki jih navadno imenujemo »marmorjki«, večinoma navadni apneci. Pirit in galenit pa nam služita bolj za vajo pri uporabljanju puhalke. Seveda bomo posebno ponosni, če bosta tudi ti lepi rudi krasili našo zbirko.

Kristali rastejo

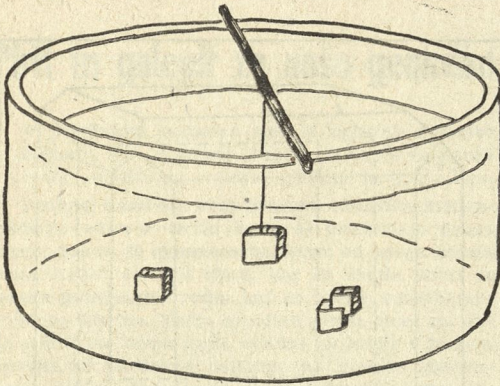
Kristal je pravilen, z ravnimi ploskvami omejen lik in z urejeno notranjo zgradbo. S posebnimi aparati na rentgenske žarke dobimo sliko te notranje strukture. Mi bomo seveda lahko opazovali samo zunanjo obliko kristalov. Pri tem bomo pazili na posamezne ploskve in jih poskusili narisati. Hitro bomo tudi spoznali, da neka snov kristalizira vedno v enakih oblikah, pa najsi bodo to preproste kocke, oktaedri, kvadri ali bolj zamotani liki.

Naredimo nekaj poskusov kristaliziranja. Znani ruski mineralog A. Fersman je zelo lepo napisal: »Če hočemo spoznati, kaj je kristal, ni dovolj, da si ogledamo mične kristale kremenca in topaza v mineraloškem muzeju, ali da občudujemo pozimi snežne zvezdice na temnem ozadju našega rokava, ali pa strmimo v kakor demant bleščeče male kristale sladkorjeve sipe. Treba je, da kristale sami vzgojimo in proučujemo njihovo življenje.«

Za poskuse potrebujemo samo stekleno posodo, ki jo imenujemo kristalizator. Vzemimo najprej nekaj modre galice. V vročo vodo damo toliko snovi, da se vsa ne more raztopiti. S tem smo do-



Nekaj oblik kristalov. Vsak od njih ima svoje ime: a = heksader; b = kombinacija heksadra in tetrakisheksadra; c = triakis oktaeder; d = tetraeder; e = kristal modre galice, risan po primerku, vzgojenem v kristalizadorju



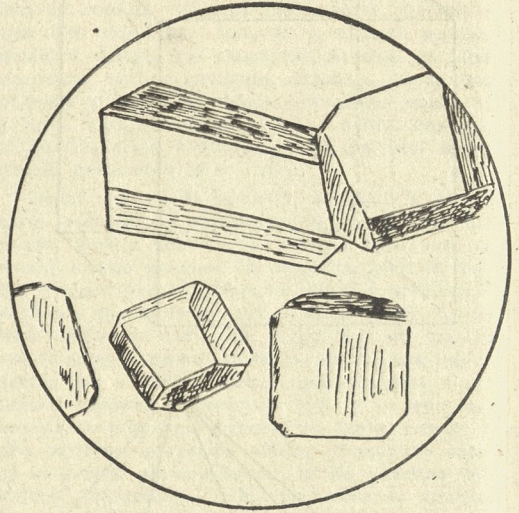
Steklen kristalizator z obešenim in ležečim kristalom

segli, da je raztopina nasičena. Ohlajeno raztopino čez dve uri počasi prelijemo v kristalizator, tako da nam ostane samo čista raztopina, neraztopljena modra galica pa ostane v prvi posodi. Kristalizator s takšno čisto raztopino modre galice postavimo na miren kraj. Pokritega pustimo pri miru do naslednjega dne.

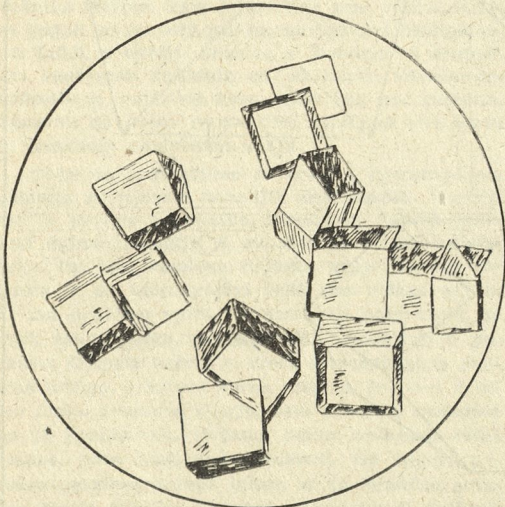
Ko pogledamo drugi dan v kristalizator, najdemo na dnu drobne modre kristale. Raztopino prelijemo v drug kristalizator, nato pa med kristali izberemo nekaj največjih in najlepših. Preden jih damo kristalizirati naprej, jih osušimo. To lahko naredimo tako, da jih položimo na mehak pivnik. Suhe kristale damo v raztopino. Naslednji

dan dobro pogledjmo kristale. Nekoliko so zrastle. Tako lahko nadaljujemo s kristaliziranjem in v nekaj dneh bomo dobili lepe kristale.

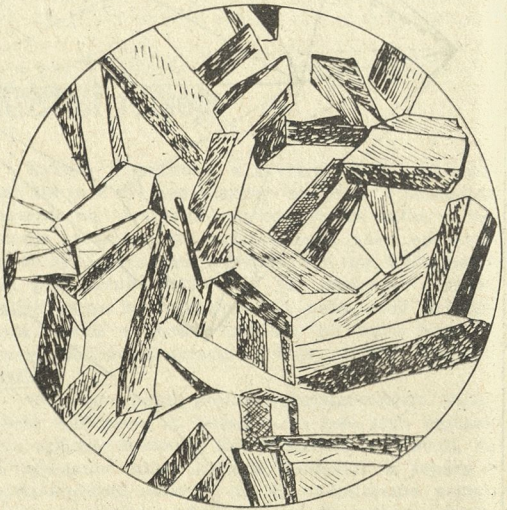
Poskuse delajmo z različnimi snovmi. Nabavimo si še na primer galun ali kuhinjsko sol. Tudi



Kristali sladkorja pod mikroskopom



Preprosta skica kristalov kuhinjske soli pod mikroskopom



Kristali modre galice so zaradi izrazite barve in sorazmerno hitrega kristaliziranja zelo primerni za opazovanja. Na sliki je skica kristalov modre galice pod mikroskopom. Precej nepravilni in številni kristali kažejo na to, da je proces kristalizacije potekal zelo hitro

s tema spojinama ponovimo postopek kot z modro galico. Dobili bomo lepe kristale, ki jih primerjamo med seboj. Takoj bomo videli različne like.

Večkrat priporočajo naslednji poskus. Kristalu, ki smo ga vzgajili, odbijmo robove ali ga celo zgladimo v kroglo. Če ga ponovno položimo v raztopino, se bodo »rane« zacelele. Kmalu bo pred nami zopet popoln kristal.

Kristale lahko dobimo še na drug način. V nasičeno raztopino damo tanko vrstico. Kmalu je posuta z drobnimi kristalčki. Na spodnjem koncu vrvice izberemo lepši kristal in ga obesimo nazaj v tekočino. Kakor pri prejšnjih poskusih, bo tudi pri tem kristal pridno rasel.

Če jemljemo različne snovi in opazujemo njihovo kristaliziranje, bomo našli mnogo zanimivih stvari. Zapisujemo si podatke. Skušajmo ugotoviti, kdaj kristali hitreje rastejo, kako se obnašajo, če jih vtaknemo v raztopino s kako tujo snovjo, iščimo vzrok, zakaj nismo dobili lepih kristalov, ampak spačke, zakaj so enkrat številni in manjši, drugič večji itd. S kombinacijo različnih raztopin se nam bo morda kdaj posrečilo dobiti nekakšne pasovite like. Te dobimo zlasti tedaj, kadar polagamo kristale enkrat v eno, drugič v drugo raztopino. Seveda moramo izbrati take, da se tuj kristal v njih ne bo raztopil. Priporočajo na primer navaden bel galun in kromov galun. Pri tem dobimo menjavajoče se bele in rdeče pasove.

Ni odveč, če najlepše kristale shranimo v zbirki poleg tistih, ki smo jih našli v naravi.

Pri ohlajanju raztopine se izločajo kristali. Če poteka ta proces počasi, so kristali večji, če pa je ohladitev hitra, se lahko naredijo drobni kristalčki. Pripravimo si mikroskop. Nič zato, če je preprost in z majhno povečavo. Za naš poskus bo dober.

Kapljico raztopine, bodisi modre galice bodisi kake druge snovi, ki se še ni ohladila, kanemo na objektno steklo in hitro pogledamo skozi mikroskop. Če smo dovolj spretni, bomo videli, kako rastejo drobni kristali. Opazujemo različne raztopine. V veselje nam bodo tudi preproste skice kristalov. Seveda ima malokdo možnost risati like na objektnem steklu s pravimi risalnimi aparati, ki jih pritrđimo na mikroskop. Zato se zadovoljimo z manj natančnimi skicami. Tudi pri tem bomo lahko na papirju preprosto označili drobne kocke kuhinjske soli ali bolj podolgovate kristale modre galice.

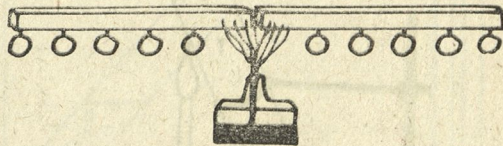
Svet kristalov ima svoje skrivnosti in svoje mikavnosti. Poskusi nas ne bodo dolgočasili. Tudi ista snov bo pokazala nekatere razlike. Pri mnogih spojinah bomo težko dobili lepe, pravilne in velike kristale. Mnogokrat bodo preraščali drug drugega. Nepravilne oblike bomo dobili zlasti pri nepazljivem ravnanju s kristalizatorjem in raztopino. Ko bo za nami vrsta poskusov, nam bodo kristali že bližji znanci. Pri opisanih poskusih izjemoma velja, da dosežemo lepe uspehe s sorazmerno majhnim trudom.

Prevajanje toplote

Danes si oglejmo nekaj poskusov iz posebnega področja fizike — iz področja toplote. Izberimo si posebno poglavje, ki ga imenujemo prevajanje toplote. Najprej pa se nekoliko približe seznanimo s teorijo njenega razširjanja, kot bolj učeno lahko imenujemo ta naravni pojav.

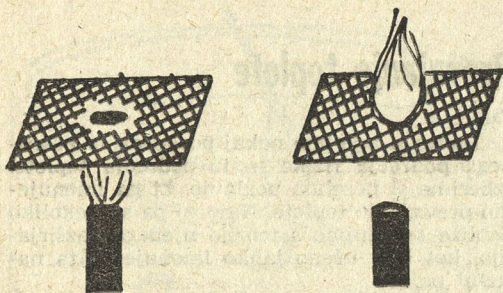
Velikokrat ste že slišali besedo toplota, vprašanje pa je, če bi znali povedati, kaj je to? Prav enostavno lahko odgovorimo, da je toplota posebna oblika energije, saj s pomočjo toplote opravljamo različna dela (spomnite se na parne stroje). Toplota pa se razširja iz enega dela na drugi na tri načine, ki jih vse dobro poznate. Ko držite železno palico nad ognjem, vas bo kar nenadoma speklo v roko, ker je toplota potovala po železu iz bolj vročega konca na hladnejši kraj. Ta pojav imenujemo prevajanje toplote in ga v vsakdanjem življenju srečujemo najpogosteje. Drugi način je z mešanjem: gostota tekočine je odvisna od temperature tekočine in zaradi teh razlik v gostoti se prične tekočina gibati iz toplejšega dela k drugemu. To lahko vsak dan opazujete, ko se kuha kosilo. Poznamo še tretji način, to je sevanje. Kar spomnite se, kako neusmiljeno oddaja sonce svojo toplotno energijo v poletnih dneh.

Sedaj pa h poskusom. Nič kaj težkega ne bo treba narediti, zato kar pogumno k delu. S prvim poskusom se bomo prepričali, kako različne kovine prevajajo toploto. Vzemite dve palici iz kovine: ena naj bo iz bakra, druga pa iz železa. Obe palici oblijte s tanko plastjo voska in v enakih presledkih pritisnite koščke lesa na vosek, kot kaže slika 1. Z gorilnikom, ali pa kar s petrolejko pričnite segrevati oba notranja konca palic. Kaj ste



Slika 1

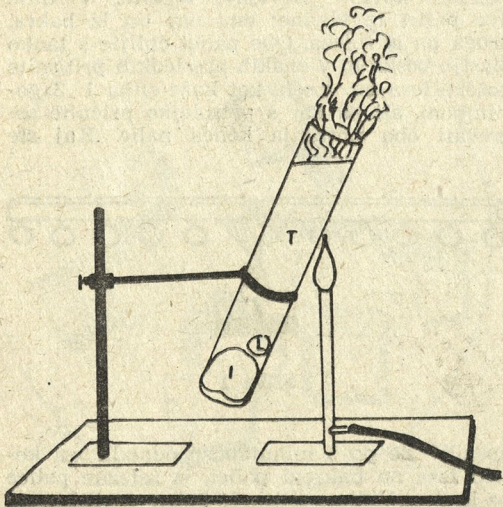
opazili? Že po 5 minutah so odpadli vsi koščki lesa na bakreni palici, iz železne palice pa le dva. Vidimo torej, da baker dosti hitreje prevaja toploto kot železo. Ako bi ta poskus ponovili še s steklom, bi videli, da je steklo še dosti slabši prevodnik toplote kot železo.



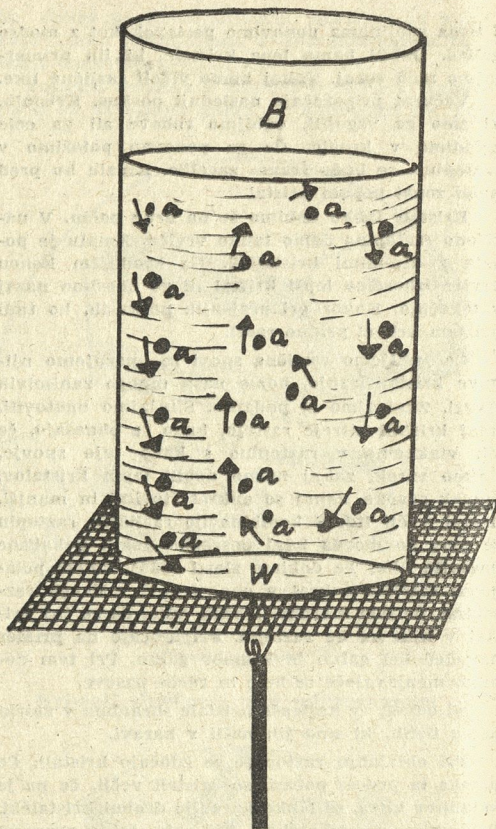
Sliki 2 a in 2 b

Kovine torej zelo dobro prevajajo toploto. To vam bo pokazal tudi naslednji poskus. Nad plamen plinskega gorilnika postavite gosto bakreno mrežo (slika 2 a). Plamen dobite le pod mrežo, nad njo pa ne, ker kovinska mreža hitro odvaža toploto, tako da se gorljivi plini ne morejo vžgati. Če vžgete plin samo zgoraj, dobite iz istega razloga plamen le zgoraj, spodaj pa ne (slika 2 b). To izkoriščajo rudarji pri podzemeljskih svetilkah. Te imajo nad steklenim valjem gosto mrežo. Ako pride rudar s to prižgano svetilko v prostor, kjer so eksplozivni plini, nastane eksplozija samo znotraj mreže in tako rudarja opozori na nevarnost, medtem ko se plini zunaj mreže ne vžgejo. Takšno svetilko poznamo pod imenom Davyeva svetilka.

Sedaj si še oglejmo, kako je s tekočinami. Vse tekočine, razen živega srebra, so slabi prevodniki toplote. To se hitro prepričate na



Slika 3



Slika 4

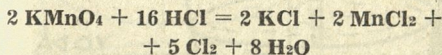
ta način, da vržete v vodo košček ledu. Da ne bo splaval na vrh, ga obtežite s svincem (slika 3). S plamenom segrejte posodo točno na sredini. Voda bo na vrhu pričela vreti in bo vrela že nekaj minut, ne da bi se led pričel topiti. To nam čisto jasno pokaže, da je voda res zelo slab prevodnik toplote. Podobno tudi plini zelo slabo prevajajo toploto.

Gotovo ste se že vprašali, zakaj voda tako hitro zavre, če jo segrevamo, saj je vendar slab prevodnik toplote? V tem primeru se voda ne segreje s prevajanjem, temveč z mešanjem. Kako gre to, opazujete lahko sami. V večjo stekleno posodo iz jenskega stekla (saj imate kaj podobnega v kuhinji) nalijte vodo, notri pa natresite majhne koščke pivnika. S plamenom segrevajte dno posode na sredini (slika 4). Koščki pivnika bodo kmalu pričeli krožiti gor in dol. Zakaj? To smo omenili že na začetku, ko smo se pogovarjali, kako se prenaša toplota z mešanjem.

Poskusi s klorom

Tokrat se bomo seznanili z lastnostmi klor, rumenozelenega plina z značilnim vonjem, ki je dvainpolkrat težji od zraka. Ime gotovo poznate. Slišali ste že za kloriranje vode in brali ste o kloru kot bojnem strupu v prvi svetovni vojni. Res, klor je strupen, vendar se ga ne bojte preveč. V našem laboratoriju ga bomo pripravili le v manjših množinah. Da pa vas po poskusih ne bo bolela glava, široko odprite okno. Skoraj odveč je tudi opozorilo, da ne vdihujete klor, ki ga boste pripravili. Kemiki ste in prav gotovo povsod vtikate svoj nos. A tokrat raje ne pretiravajte!

Lotimo se dela! Klor bomo pripravili iz solne kisline in kalijevega permanganata. Slednjega hranite v domači lekarni kot »hipermangan«. Če ga ne najdete tam, ga kupite v lekarni. Pripravimo si aparaturo, kot jo prikazuje slika. V epruveto nasujmo nekaj kalijevega permanganata in dolijmo nekaj solne kisline. Takoj opazimo razvijanje plina, ki ga zavohamo. Zamašimo epruveto z zamaškom, ki je opremljen z zavito cevko in uvajamo plin v epruveto. Zlahka bomo opazili, kako se epruveta polni s klorom, ki je, kot smo že omenili, rumenozelen plin, težji od zraka. Slednjega iz epruvete izpodriva. Preizkusimo naše znanje kemije in napišimo reakcijo, ki je potekla v epruveti:

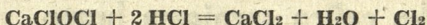


Nekaj suhih epruvet bomo napolnili s klorom, jih zamašili ter shranili za nadaljnje poskuse. Preostali klor pa uvajamo v epruveto, v kateri je nekaj vode, obarvane z nekaj kapljicami črnila (najbolje črnila za štampljke). Črnilo se polagoma razbarva. Klor namreč barvilo oksidira. Sedaj že razumemo, zakaj ga uporabljajo za beljenje tkanin.

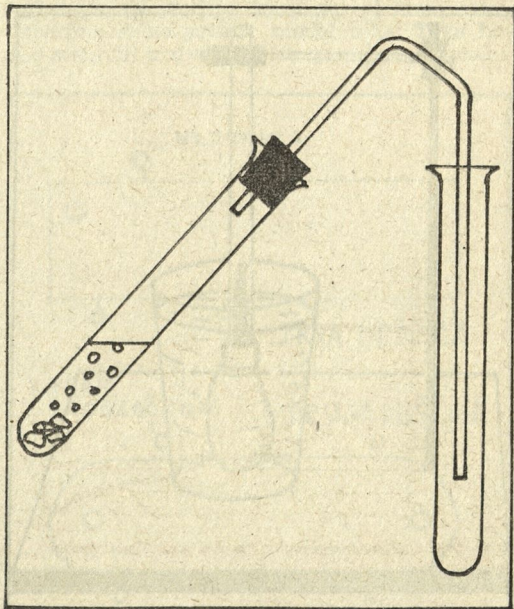
Segrejmo snop tankih bakrenih žičk iz starega kabla in jih vroče vtaknimo v epruveto, ki je napolnjena s klorom. Kar neverjetno, kaj! Bakrena žica gori v kloru s svetlim plamenom. Poskusimo še z železnimi opilki, ki jih razžarimo na robu pločevine in jih polagoma sipljemo v drugo epruveto s klorom. Tudi železo se v kloru vneme. Podobno gore v kloru tudi druge kovine, če jih le prej segrejemo. Klor je namreč močno reaktiven element, spaja se z večino drugih elementov in tvori kloride. V tretjo epruveto, ki je napolnjena s klorom, vržemo košček filtrirnega papirja, namočenega v terpentinu. Iz epruvete se prične valiti črn dim. Terpentin je organ-

ska spojina, ki vsebuje ogljik in vodik. Klor veže vodik, preostali ogljik pa opazimo kot črn dim. Če epruveto pred tem še malo segrejemo, se papir, namočen v terpentinu, v kloru celo vneme.

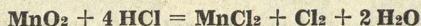
Sedaj pa pogledjmo, kako si lahko klor pripravimo še na druge načine. Ena možnost je, da v enaki aparaturi kot prej, učinkujemo na klorovo apno s solno kislino. Klorovo apno je kalcijev hipoklorit in obenem klorid s formulo CaClOCl . Dobimo ga v trgovini z barvami. Pri delovanju solne kisline nanj se sprošča klor po enačbi:



Druga možnost za pridobivanje klor pa je reakcija med rjavim manganovcem in solno kislino. Kje pa dobimo rjavi manganovec, boste vprašali. Težavo rešimo kaj enostavno. Razdrimo izrabljeno baterijo. Okrog osrednje ogljene paličice se nahaja v platneni vrečici črn prah, rjavi manganovec. Ker smo kemiki, ga imenujemo s prvim imenom manganov dioksid MnO_2 . Dobro ga izperimo z vodo in posušimo na zraku. Nasujmo ga v epruveto in dolijmo solne kisline. Tokrat bomo morali zmes segreti, če hočemo dobiti klor. Brž ko



s segrevanjem prenehamo, se preneha tudi izločanje klora. Napišimo še reakcijo:



Še en poskus bomo napravili. V epruveto, v katero smo nalili za dva prsta visoko razredčeno raztopino natrijevega luga, uvajamo klor. Opazili bomo, da se klor v raztopini raztaplja. Pri raztapljanju nastaja natrijev hipoklorit NaOCl , ki se v vodi dobro topi. Če ste poskušali napisati enačbo reakcije, vam to ni uspelo kar takoj, saj reakcija ni tako enostav-

na, kot izgleda na prvi pogled. Poleg natrijevega hipoklorita nastaja tudi natrijev klorid. Torej:

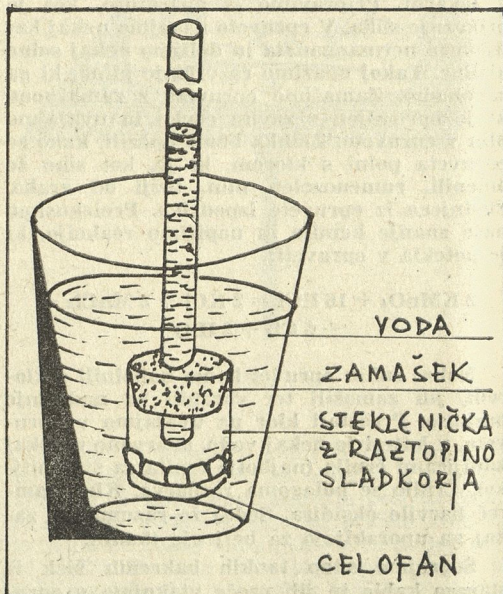
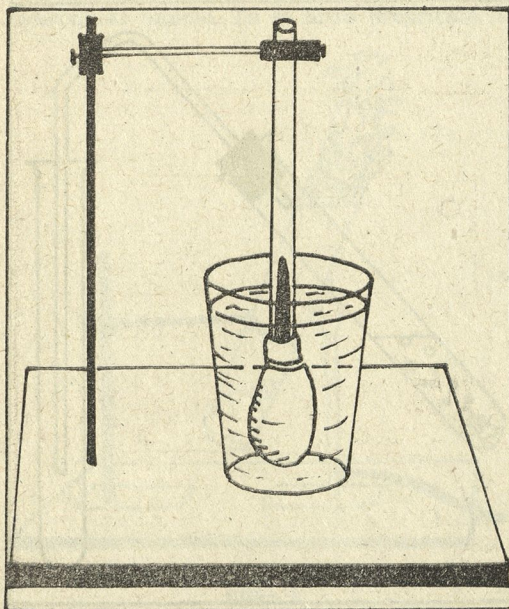


Dobljeno raztopino natrijevega hipoklorita razdelimo na več delov. Če sedaj vržemo v posamezne epruvete koščke obarvanih tkanin in papirja, bomo čez nekaj časa opazili, da so se razbarvali. Raztopino natrijevega hipoklorita uporabljamo v industriji, še posebno v tekstilni, za beljenje.

Kako celica sprejema hrano

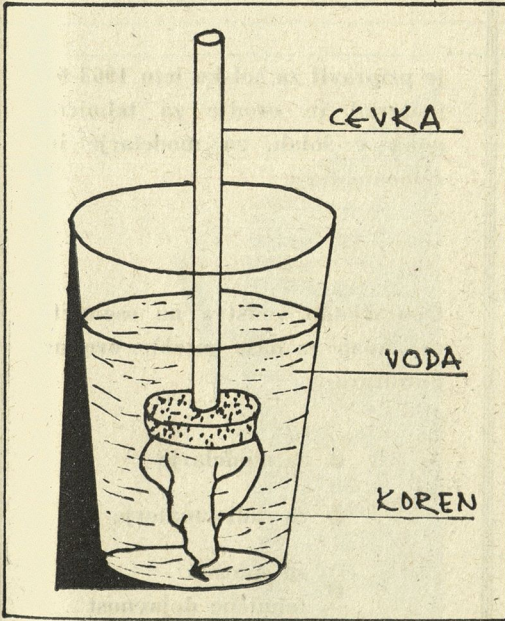
Če hoče celica živeti, mora imeti dovolj hranilnih snovi. Zato celica nenehno nekaj sprejema iz okolja in nekaj oddaja vanj. Ti osnovni procesi v celici so fizikalno-kemične narave.

O tem, da so vsa živa bitja zgrajena iz celic, ste gotovo že slišali. Kot gradi hišo nešteto opek, tako gradi višjo rastlino ali žival nešteto živih gradbenih kamnov — celic. Nekateri najmanjši živi organizmi pa so kar ena sama celica. Oglejmo si celico поблиže! Obdana je z mrenico, v notranjosti pa ima jedro



in protoplazmo, v kateri potekajo vsi življenjski procesi. Mrenica je tisti del celice, ki ščiti protoplazmo, skozi njo pa prehajajo tudi hranilne in odpadne snovi. Ko celica sprejema hrano, se srečamo s fizikalnim pojavom, z osmozo. Osmoza je namreč mešanje tekočin z različno koncentracijo skozi propustne membrane. Pronicanje skozi opne pa traja toliko časa, da se koncentraciji v obeh raztopinah izenačita. Membrane prepuščajo različne snovi različno. Pa si oglejmo poskus, ki nam bo pokazal, kako sprejema rastlinska celica vodo in v njej raztopljene hranilne snovi.

Na koncu 2 do 3 mm široke in približno $\frac{1}{2}$ m dolge steklene cevke bomo trdno privezali mešiček iz kože svinjskega mehurja, črevesa ali pa opno, ki jo najdemo v jajcu tik pod lupino (jajce mora biti seveda kuhano). Skozi odprti konec cevi bomo napolnili mešiček s sladkorno raztopino (v 1 dl vode bomo raztopili 10 gramov sladkorja). Nato mešiček potopimo v posodo s čisto vodo in čez čas bomo lahko videli, da se je tekočina v cevki dvignila. Mešiček iz živalske opne lahko primerjamo s celično mrežico, sladkorno raztopino s celično protoplazmo, vodo v posodi pa z vodo in v njej raztopljenimi hranilnimi snovmi. Če pa bomo cevko na zgornjem koncu zaprli, se bo dvignila tekočina do vrha in v mešičku bo nastal pritisk, ki ga imenujemo osmotski pritisk. Ta pritisk bo tem večji, čim bolj bo koncentrirana sladkorna raztopina. Osmotski pritisk je značilen za vsako živo celico.



Takšno pripravo, ki nam pokaže osmotski pritisk, imenujemo osmometer.

Še preprosteje pa lahko naredimo osmometer takole: steklenički, ki ima premer približno 2,5 cm, odrežemo dno. Na spodnjem koncu stekleničke trdno privežemo celofan ali pergament papir, zgoraj pa jo zapremo z gumastim ali plutovinastim zamaškom, v katerem tliči okoli 50 cm dolga steklena cevka. V steklenico bomo sedaj nalili močno koncen-

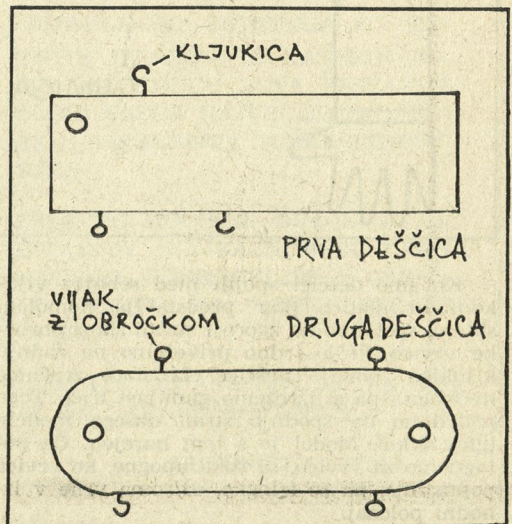
trirano sladkorno raztopino, nato pa jo bomo obesili v kozarec s čisto vodo. Čež nekaj ur bomo lahko opazili, da se je tekočina v cevki dvignila.

Za izdelavo osmometra lahko uporabimo celo korenje. V koren bomo izvrtali 2 do 2,5 cm globoko luknjo. Paziti moramo, da nam koren ne počni. V luknjo bomo nalili koncentrirano sladkorno raztopino, potem pa koren zaprli z zamaškom, v katerem bo precej dolga steklena cevka. Prav tako kot mešiček iz živalske opne in stekleničko s pergamentom, bomo tudi koren dali v kozarec s čisto vodo. Počasi bo tudi skozi koren prodirala voda v notranjost, kjer je sladkorna raztopina in tekočina v cevki se bo tudi v tem primeru dvignila.

Model skeletnih mišic

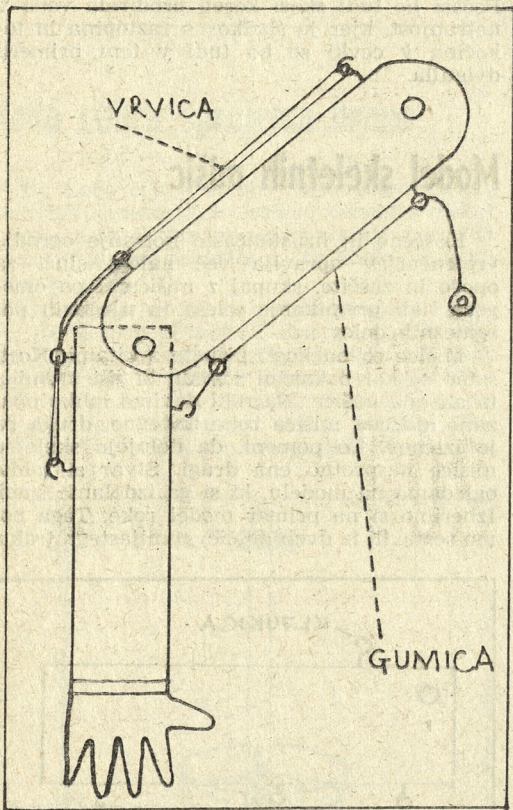
Koščeno in hrustančasto notranje ogrodje vretenčarjev opravlja več nalog: služi za oporo in zaščito, skupaj z mišicami pa omogoča tudi premikanje telesa in njegovih posameznih delov.

Mišice so na kosti pripete s kitami. Kostni same so kot nekakšni vzvodi, ki jih premika ta ali ona mišica. Na roki denimo lahko opazimo, da ena mišica roko pritegne, druga pa jo iztegne. To pomeni, da delujejo skeletne mišice nasprotno ena drugi. Stvar si lahko ogledamo na modelu, ki si ga izdelamo sami. Izberimo si na primer model roke. Tega bomo sestavili iz dveh deščic, gumijastega traku,



vrvice, vijaka z matico in nekaj vijakov z obročki oziroma kljukicami.

Deščici nam predstavljata kosti. Debeli sta 5 do 8 mm, široki 5 cm in dolgi 30 cm. Prva deščica je pravokotna. V enega izmed njenih kotov zvrtno luknjo, skozi katero jo bomo z vijakom in matico gibljivo spojili z drugo deščico. Ta je zaobljena in ima na vsakem koncu luknjico istega premera kot prva deščica. V robove obeh deščic pritrđimo vijake z obročkoma oziroma kljukico, tako kot kažejo slike.



Ko smo deščici spojili med seboj z vijakom in matico (kar predstavlja komolčni sklep), speljemo na zgornji strani skozi obročke vrvice, ki jo trdno privežemo na zadnjo kljukico spodnje deščice. Iz stare zračnice dvokolesa pa si izrežemo gumijast trak. Tega pritrđimo na spodnjo stran našega modela (glej sliko). Model je s tem narejen. Če potegnemo za vrvice, se roka upogne, ko vrvice popustimo, pa se iztegne, oziroma vrne v izhodni položaj.

MLADI TEHNIK

LJUBLJANA - Stari trg 5

telefon 22-629

je pripravil za šolsko leto 1963-64
material in orodje za tehnični
pouk v šolah, za modelarje in
radioamaterje

Opozarjamo vodstva na osemlet-
nih šolah na naše posebne orodne
garniture:

- za modelarje
- za radioamaterje
- za splošno
tehnično dejavnost

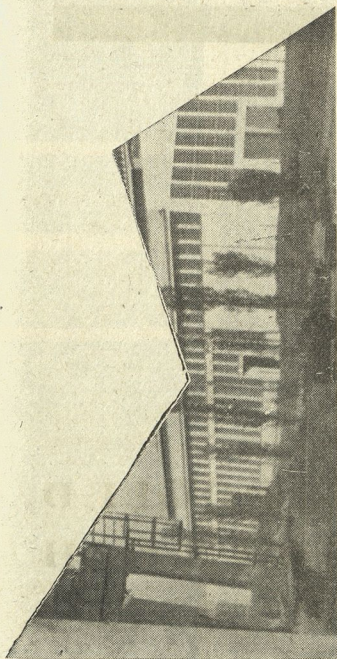
Pri obisku v naši trgovini si
oglejte bogato izbiro modelarskih
garnitur

NAGRADNO ŽREBANJE ZA NAROČNIKE »TIM« V LETU 1963/64

- 1—25 Tridnevna ekskurzija Ljubljana—Koper—Rovinj—Pula—Reka, z ogledom industrijskih, tehničnih in kulturno zgodovinskih znamenitosti.
- 26—50 Eno dnevi izlet v Ljubljano z obiskom nuklearnega inštituta »Jožef Stefan«.
- 51—55 Pet poletov z letalom nad Ljubljano in okolico.
- 56—70 Praktične nagrade za tehnično in znanstveno dejavnost.
- 71—100 Enoletna naročnina na revijo »Življenje in tehnika« in »TIM«.
- 101—150 Enoletna naročnina na revijo »TIM«.
- »TIM«-ovega nagradnega žrebanja se udeleži vsak naročnik TIM-a, ki bo izpolnil sledeče pogoje:
1. Da bo redno plačeval naročnino in jo v celoti poravnal najkasneje do 15. jan. 1964.
 2. Da sestavi iz posameznih izrezkov sliko, ki predstavlja enega največjih slovenskih velikanov težke industrije.

KAKO SESTAVITI SLIKO?

V devetih zaporednih številkah bodo objavljeni posamezni izrezani deli fotografije. Iz njih boste sestavili omenjeno sliko, ki jo boste poslali uredništvu do 15. maja 1964. Žrebanje bo v Ljubljani 25. maja 1964. Izid žrebanja bo objavljen v 10 št. »TIM«-a.



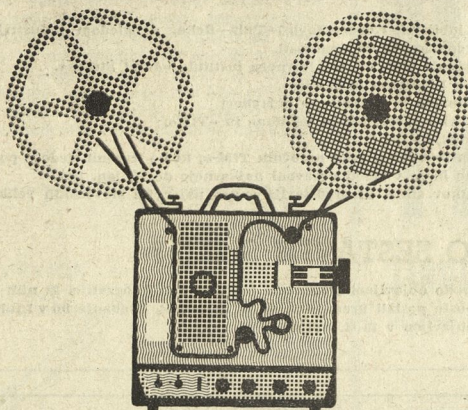
NAGRADNO ŽREBANJE 200 NAGRAD

OBJAVLJAMO ČETRTEGA OD DEVETIH IZREZOV, IZ KATERIH BOSTE NA KONCU LETA SESTAVILI SLIKO ENEGA NAJVEČJIH SLOVENSkih VELIKANOV TEŽKE INDUSTRIJE.

ŽREB BO DOLOČIL DVE STO DOBITNIKOV NAJRAZNOVRSTNEJŠIH NAGRAD. PODROBNEJŠE POJASNILO BERITE NA DRUGI STRANI OVIKKA.

IZREŽITE OBJAVLJENI DEL SLIKE IN GA SKRBNŠO SHRANITE!

UREDNIŠTVO TIMA



**KAKOVOSTNI
KINOPROJEKTOR
ZA 16 mm FILM**

TIP KO-6



**ŠIRŠI POGLED
IZ ŠOLSKIH
KLOPI V SVET**