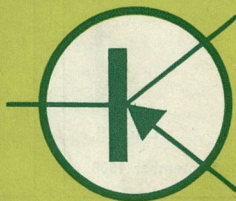
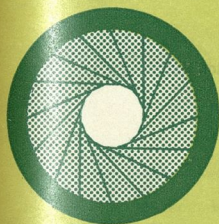


T I M

LJUBLJANA 1968 — LETNIK VII — ST. 1
CENA 1.20 DIN — POŠTINA PLAČANA
V GOTOVINI



186671
+

TIM

revija za tehnično in znanstveno dejavnost mladine

vsebina

- Portreti slovenskih znanstvenikov — prof. dr. Anton Kuhelj
- Zmaji: Peter Burkeljc
- Osnovni elementi radiotehnike: Vukasin Ivković
- Prenosni zabojček za orodje: Miloš Mehora
- Dvigalo na avtomobilu: Peter Burkeljc
- Poskusi v kemijskem laboratoriju: Tita Kovač
- Zabavna fizika: po J. U. Pereljmanu, priredila Anka Vesel
- »Robi« na Jesenicah: Drago Mehora
- Mali TIMOV tehniški slovar: Lojze Prvinšek
- Modelarji so tekmovali: Janez Kunovar
- Tudi gramofon ima svojo zgodovino: Drago Mehora
- Mladi fotoamaterji: Vlastja Simončič
- Uganke, nagradna križanka itd.: Pavle Gregorc



PO 782/1970

1

Leto VII.

September 1968

Izdaja Tehniška založba Slovenije — predstavnik Dušan Kralj. Urejuje uredniški odbor: Odgovorni urednik Drago Hrvacki, tehnični urednik Ciril Barborič, oprema Drago Hrvacki. TIM izhaja 10-krat letno. Letna naročnina 12 dinarjev, posamezna številka 1,20 din. Revijo naročajte na naslov: TIM Ljubljana, Lepi pot 6, pp. 54/X. Tekoči rač. 501-3-156/3 — Revijo tiska tiskarna Kočevskega tiska v Kočevju. Poštnina plačana v gotovini.

PORTRETI SLOVENSKIH ZNANSTVENIKOV



V lanskem letniku Tima smo vam skušali podati like nekaterih najbolj znamenitih svetovnih znanstvenikov in velikih mož, ki so gradili temelje sodobne znanosti in tehničnega napredka. Za letošnji letnik pa smo se odločili — da vam resda na kratko in komajda v obrisih — predstavimo nekatere od živečih slovenskih znanstvenikov. Naj vam spregovorijo sami in povedo nekaj o svoji mladosti in o svojem sedanjem delu. Poskušali vam bodo orsati nadaljnji razvoj znanosti na posameznih področjih, poprosili pa jih bomo tudi, da vam povedo nekaj besed v spodbudo in kot vodilo za vaš prihodnji napredek in delo. Upamo, da smo zastavili vprašanja, ki vas najbolj zanimajo in da boste besede, ki so namenjene samo vam, z veseljem prebrali.

Prvi odgovarja na naša vprašanja

prof. dr. anton kuhelj

**diplomirani inženir elektrotehnike, doktor
tehničnih znanosti**

Rojen 11. novembra 1902 na Opčinah pri Trstu. Štiri razrede osnovne šole obiskoval v rojstni vasi, pripravnico za srednje šole na Proseku, prvih pet razredov klasične gimnazije v Trstu, zadnje tri pa v Kranju. Na ljubljanski univerzi študiral od 1. 1922 do 1927, ko je diplomiral za inženirja elektrotehnike. Leta 1936 dosegel doktorat tehničnih znanosti. Po odslužitvi kadrovskega roka poučeval od 1. 1928 do

1933 na Tehniški srednji šoli v Ljubljani, od tedaj dalje s kratkim presledkom pa na ljubljanski univerzi. Poleg dela na šolah je dolgo vrsto let sodeloval pri konstrukciji raznih strojev in drugih naprav, predvsem pa pri konstrukciji in gradnji letal. V letih 1948/49 je tudi sodeloval kot znanstveni svetovalec pri Letalskem institutu v Beogradu.

Vprašanje: Kaj Vas je najbolj privlačilo v otroških letih? Ali sta Vaša otroška zanesenost in zanimanje postali tudi Vaše poklicno delo in področje?

Odgovor: Da in ne. Letalstvo me je res že od mladih nog neznansko privlačevalo in čeprav so letala med prvo svetovno vojno sejala okrog mene strah in smrt, sem že kot učenec prvega razreda nižje gimnazije podrobno »preučeval« prvo letalo, ki sem si ga mogel od blizu ogledati (šlo je za vodno letalo, ki je pristalo ob sedanjem pomolu »Audace« v Trstu), in sem nato po poti iz šole domov v teku petih ur izdelal cel kup »načrtov« svojega letala. Kako je bilo po tolikšni zamudi potem doma, mi ni treba natančno opisovati. Tudi pozneje sem se strastno zanimal za letalstvo in ves svoj prosti čas (pa še nekaj čez) sem mu posvečal vse do napada na Jugoslavijo leta 1941. Iz gmotnih razlogov pa sem moral študirati elektrotehniko, ker nisem niti misliti mogel na neprimerno dražji študij letalstva na tujih univerzah. Priznati pa moram, da me je tudi študij elektrotehnike zelo privlačeval, ker sem imel srečo, da sem mogel poslušati predavanja dveh tako odličnih profesorjev, kakor sta bila pokojna Milan Vidmar in Marij Osana. Samo po naključju sem se pač v svojem poznejšem delu lahko skoraj popolnoma posvetil vprašanju strojništva in delno tudi letalstva.

Vprašanje: Ali bi mladim bralcem Tima lahko povedali, s katerim znanstvenim oziroma strokovnim problemom se sedaj ukvarjate?

Odgovor: Kakor sem že povedal, je s fašističnim napadom na Jugoslavijo zastalo moje praktično delo na letalskem področju. Sicer sem po osvoboditvi znova začel, toda v glavnem je šlo za uvajanje mladih kadrov in za spremljanje razvoja letalstva po svetu. Leta 1952 pa sem postal sodelavec Instituta za turbinske stroje v Vižmarjih, kjer me posebno zanimajo pojavi gibanja vode v vodnih strojih, turbinah in črpalkah, pa tudi podobni pojavi pri gibanju drugih snovi skozi razne stroje in naprave. Pri konstrukciji in gradnji takih strojev je treba dandanes že zelo veliko vprašanj rešiti s poskusi, medtem ko se

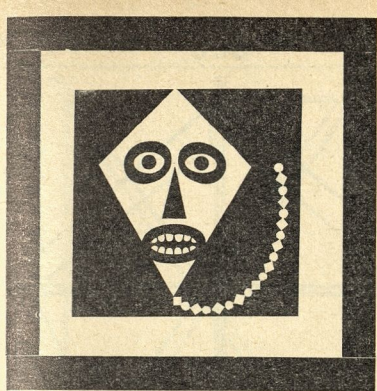
da v letalstvu marsikaj že vnaprej predvideti — izračunati. Zato delam danes predvsem na prenašanju izsledkov s področja letalstva na gibanje tekočin skozi razne vrste strojev in na izpopolnjevanju teh izsledkov z novimi dognanji.

Vprašanje: Izredno nagel in nezadržan razvoj znanosti nas malone vsak dan preseneti z novimi dosežki na najrazličnejših področjih. Kaj nam bo prinesla bližnja prihodnost na Vašem področju?

Odgovor: Na to vprašanje je gotovo silno težko odgovoriti. Za letalstvo bi rekel, da bo popolna ukrotitev pojavov pri trajnem letenju z velikimi hitrostmi do 3000 kilometrov na uro ali več terjala še nekaj let dela in veliko naporov. Tudi uspehe pri gradnji velikih parnih in vodnih strojev in drugih vrst motorjev bomo mogli močno preseči le tedaj, če se bomo še bolj naučili izkoriščati lastnosti snovi in vire energije. Čeprav se nam včasih zdi, da smo tu že sredi poti, upam, da smo šele na začetku in da nam bo nadaljnji razvoj prinesel še večje uspehe ob bolj premišljeni uporabi razpoložljivih naravnih zakladov.

Vprašanje: Marsikateri od mladih bralcev Tima preskuša v prostem času svoje znanje ob gradnji modelov; nekateri celo sami konstruirajo in poskušajo narediti najrazličnejše naprave in aparate, od najbolj preprostega modela do rakete, ki bo zares letela. Kaj bi želeli povedati o tem mladim graditeljem, bodoči tehniški generaciji naše ožje domovine?

Odgovor: Pot ob gradnji modelov in aparatov je po mojem za večino ljudi najbolj uspešna priprava za študij tehnike, če jo spremlja resna volja za obvladovanje osnovnih zakonov matematike in naravoslovja. Praksa, delovne izkušnje in poznavanje naravnih zakonov so za napredek tehnike enako potrebne, in razprava, kaj je važnejše, je odveč. Res, da je včasih za rešitev določenih nalog mogoče bolj važno poznavanje splošnih zakonov narave kakor delovne izkušnje; toda v nobeni veji tehnike ne moremo reči naprej, kaj bo v neposredni prihodnosti bolj pomembno, ker je oboje za trajen napredek potrebno.



ZMAJ

September je — prišla je jesen in z njo veter. Šola se še ni pričela »čisto zares« in še je čas, da si izdelamo zmaja, ki nam bo razvedril jesenske dni. Zmaji so zelo stara letalna naprava. Uporabljali so jih že Kitajci in Japonci pred več kot tisoč leti celo v vojne namene. Naš zmaj bo pravzaprav »zmajček« v primerjavi z onimi pred tisoč leti in bo seveda tudi bolj miroljuben.

Za izdelavo ne bo veliko izdatkov in hranilnika ne bo treba resno načeti.

Potrebujemo dve letvici $4 \times 4 \times 1000$ mm, nekaj močnejše tanke vrvice, nekaj pol tankega papirja (najboljši je pelur, dober pa je tudi svileni), karbofix lepilo ali primerno lepilo za papir. Še bolj skromni bomo z orodjem: oster nož, ravnilo, trikotnik in škarje.

Imamo vse in lahko pričnemo z delom. Moramo se še odločiti, ali bomo delali pravokotni ali deltoidni zmaj. To pa prepustimo vam!

Delo je približno enako pri obeh zmajih. Razlika je le pri vagi in repu.

Pravokotni zmaj:

Obema letvicama označimo sredino in jih na označenem mestu zvežemo. Svetujemo vam, da letvic ne zarezete, ker jih s

tem oslabite. Na vseh koncih palic zarezete plitve zareze 30 mm od konca palice. Nato povežemo vse konce tako, da je razdalja med konci enaka meram označenim na načrtu. Tako dobimo okvir, ki ga vidimo na prvi skici (Na naslednji strani).

Odmerimo kos papirja, ki mu k osnovni meri dodamo 40 mm za rob. Vogale porežemo tako, da gledajo konci palic preko papirja. Robove zapognemo in zalepimo.

Sledi izdelava glavnega dela, ki zmajomogoča dobro letenje: to je »vaga«. Na prednjih vogalih in sredini prevežemo 500 mm dolge vrvice in jih zvežemo skupaj tako, da sta prvi dve vrvice enako dolgi, s tretjo pa tvorita kot od 35 do 50 stopinj. Natančni kot bomo najbolje ugotovili s preizkušanjem na terenu. Na skici lahko vidite kot, ki ga morate izbrati.

Veriga je zadnji del zmaja in ga pomagamo uravnotežiti. Zato mora biti primereno dolga, da med letom zmaj ne »pleše«.

Iz pelur ali svilenega papirja narežemo 50 mm široke in 400 mm dolge trakove, ki jih zlepimo v verigo. Glej skico!

Dovolj dolgo verigo prilepimo k zmajom na nasprotnem koncu »vage«. K »vagi« pritrdimo še dolgo vrstico, s katero bomo zmaj spuščali. Če zmaj »pleše«, smo mu izdelali prekratko verigo; če pa se nikakor noče dvigniti, moramo popraviti kot na »vagi«, ki mora biti večji.

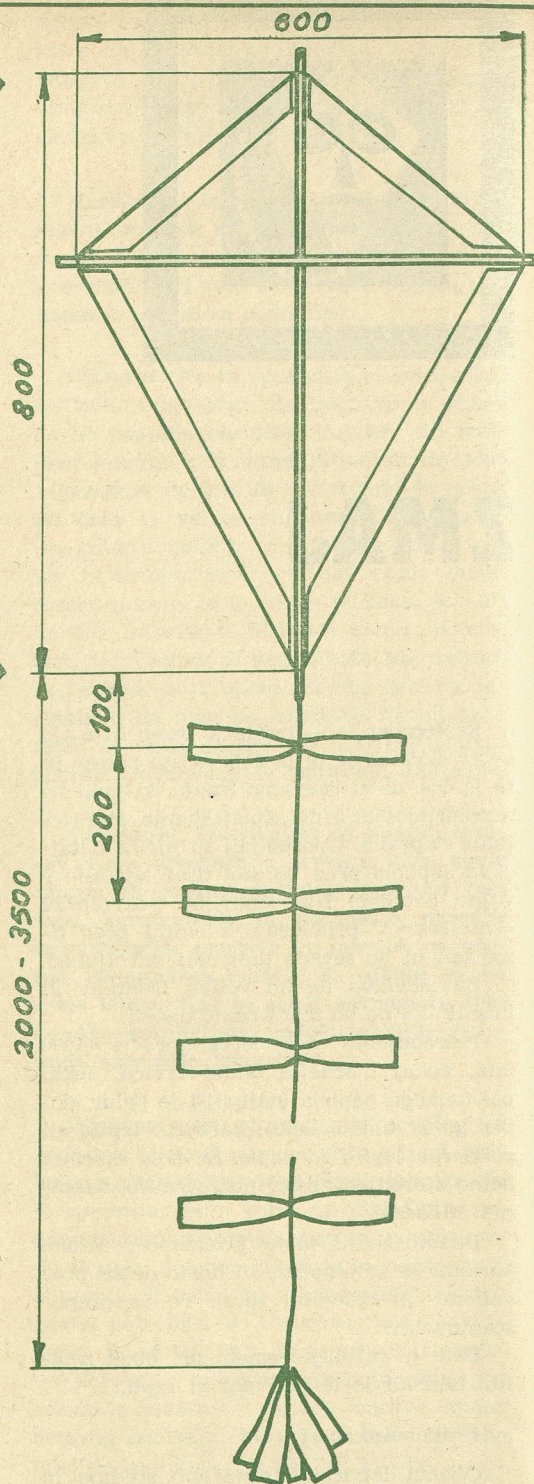
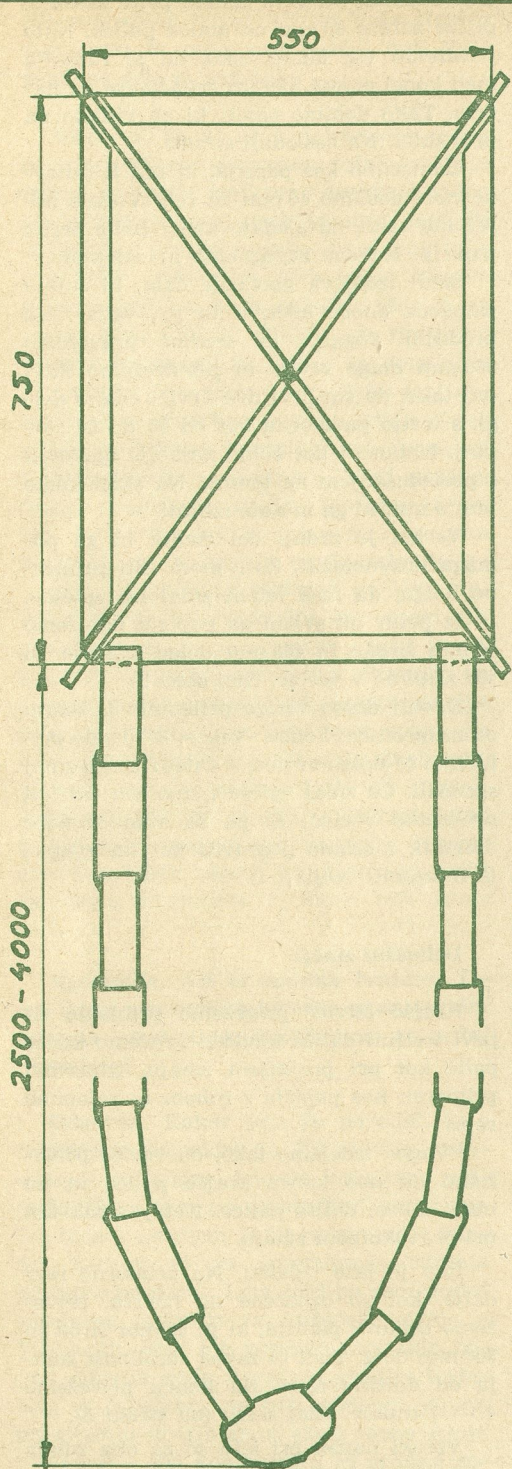
Deltoidni zmaj:

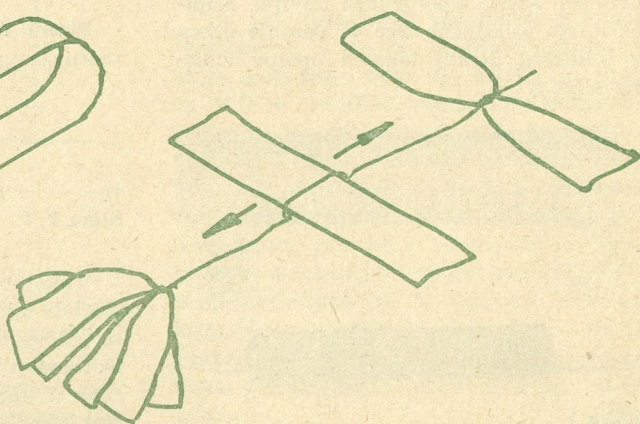
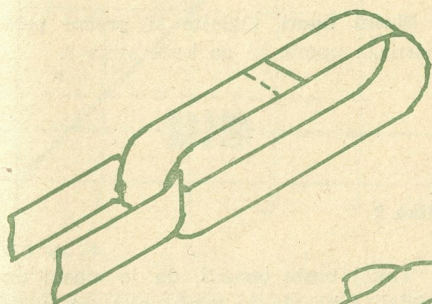
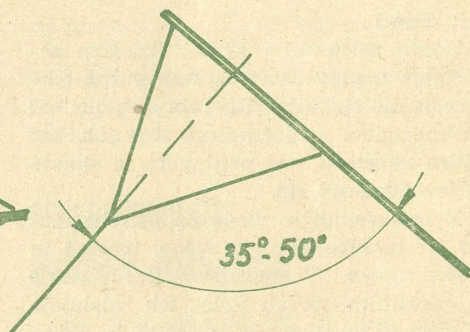
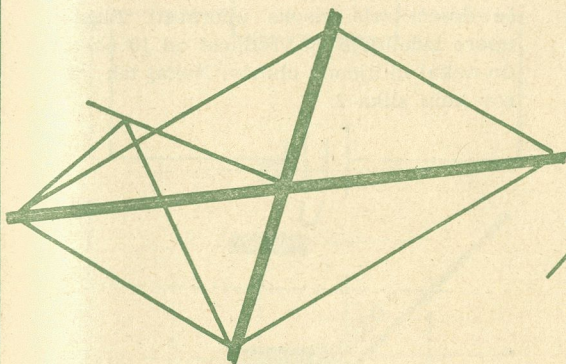
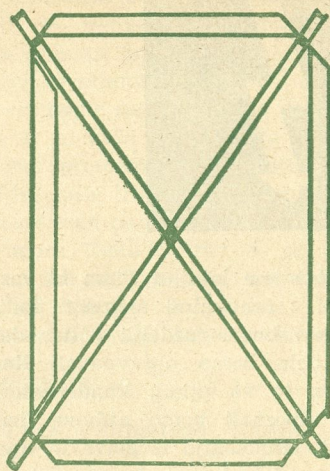
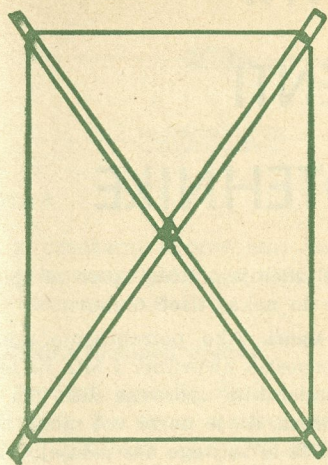
Krajšo letvico privežemo približno na prvi tretjini daljše letvice, zarezemo konce palic kot pri prejšnjem zmajem, izmerimo primeren kos papirja z robom in zalepimo rob.

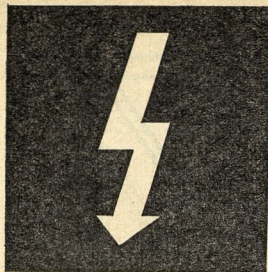
»Vago« izdelamo tako, da vrvice privežemo na oba konca krajše palice in na bližji konec daljše palice. Kot je enak kot pri pravokotnem zmajem.

Rep je lažje izdelati. Na primerne razdalje, kot so označene na načrtu, privežemo trakove papirja, ki je 50 mm širok in 300 mm dolg. Tudi tu zavisi stabilnost zmaja od dolžine repa. Na koncu privežemo 4 — 5 trakov. Glej skico (na strani 5).

Vzroki napak pri letu so za oba zmaja enaki in smo jih že našli. Želimo mnogo zabave pri spuščanju zmajev in če vas je več, priredite tekmovanje.







OSNOVNI ELEMENTI RADIOTEHNIKE

V letošnjem letniku Tima bi vas radi seznanili z osnovnimi elementi radiotehnike. Snov bomo razdelili v dva dela. V prvem delu bomo obravnavali **linearne elemente**, to so upori, kondenzatorji in tuljave. Spoznali bomo njihove fizikalne lastnosti, tehnologijo izdelave in uporabo. V drugem delu bomo obravnavali **nelinearne elemente**, to so diode in transistorje.

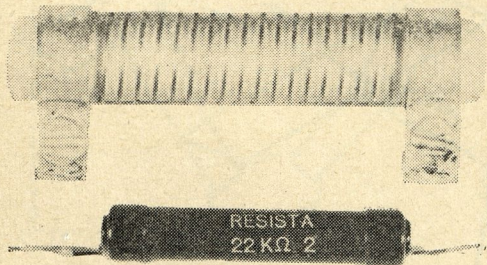
I. LINEARNI ELEMENTI

1. Upori

Upore prištevamo k najvažnejšim sestavinam naprav za visokofrekvenčno tehniko in radiotehniko. Uporabljamo jih kot delovne upore v ojačevalnih stopnjah, kot delilce napetosti, kot predupore in shunte pri instrumentih, itd.

V proizvodnji so glede na potrebe razvili tri izvedbe uporov: žične, plastne in masne upore. V novejšem času imajo še »metalfilm upore«. Poleg teh izdelujejo za posebne namene po naročilu še razne posebne upore.

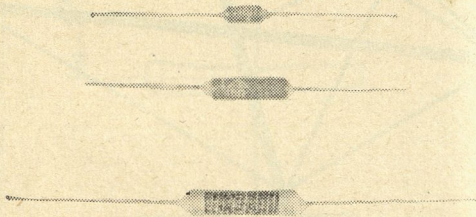
Žični upori so izdelani tako, da na kremenčvo ali stekleno cevko navijejo uporovno žico. Na koncih cevke ali paličice sta pritrjeni kovinski kapici, na kateri sta pritrjeni konca uporovnega navitja. Kapice imajo priključne žice za vezanje upora v tokokrog. Nekaj takšnih uporov vidite na sliki 1.



Slika 1

Tovarne izdelujejo žične upore za upornost od 10 do nekaj tisoč ohmov.

Plastni upori. Ako potrebujemo upore z večjo upornostjo, na primer $1\text{ M}\Omega$, ne moremo več uporabiti uporovne žice. Ta bi bila tako tanka, da je ne bi več mogli naviti na telo. Iz te zadrege nas rešujejo plastni upori. Osnovno telo je spet keramična cevka ali paličica. Nanjo nabrizgajo polprevodno snov, ki je sestavljena iz oglja ali grafita pomešanega z gumo, glino ali bakelitom. Nabrizgana plast je debela le nekaj mikronov. Na ta način je mogoče doseči zelo visoke upornosti. Plastne upore izdelujejo za vrednost od 10 ohmov do nekaj milijonov ohmov. Nekaj teh uporov kaže slika 2.



Slika 2

Masni upori. Oglejte si prečni prerez masnega upora, ki ga kaže slika 3.



Slika 3

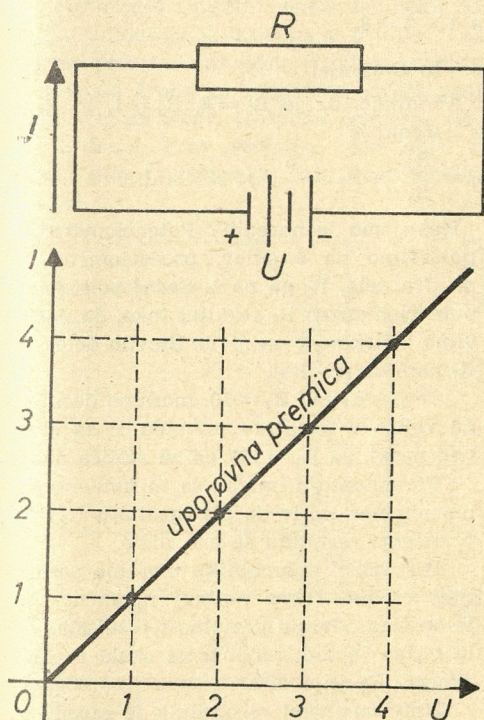
Takoj boste opazili, da je masni upor izdelan tako, da je grafitna masa v obliki palčice vdolana v izolirano cevko, čepki oziroma priključne žice pa so zacementirane z uporovim elementom — grafitom. Nekaj masnih uporov je na sliki 4.

Slika 4

Z oznakami uporov smo vas seznanili že v lanskem letniku, v štev. 3, zato tega ne bomo ponavljali.

Fizikalne lastnosti uporov

Povedali smo že, da so upori linearni elementi. Za upore namreč velja ohmov zakon, ki govori o linearni odvisnosti med napetostjo, ki je na uporu in med tokom, ki teče skozi upor. Linearno odvisnost si boste lažje predstavljali, če pogledate sliko 5a in 5b.



Slika 5a, 5b

Ako nekemu uporu »R« dovajamo enosmerno napetost »U« (slika 5a), bo stekel skozi ta upor tok »I«, odvisen od upora »R«. Ako zmanjšamo ali povečamo napetost na uporu »R«, ne da bi spremenili ve-

likost upora, se bo spremenil tok skozi upor. Posledica dvakratne spremembe napetosti je dvakratna sprememba toka. Če na ordinati koordinatnega sistema nanašamo spremembe toka »I«, na abscisi pa spremembe napetosti »U«, dobimo diagram, ki ga kaže slika 5b. Ta diagram je uporovna premica, ki je hkrati grafična potrditev naše trditve, da obstoji linearna odvisnost med napetostjo in tokom na nekem uporu. Tako vidimo, da se, če spremenimo tok za dva dela, spremeni prav tako tudi upornost za dva dela.

Matematično bi zapisali ohmov zakon

$$U = R I \text{ ali } R = \frac{U}{I} \text{ ali } I = \frac{U}{R}$$

Pri tem je U napetost, R upor, I pa tok.

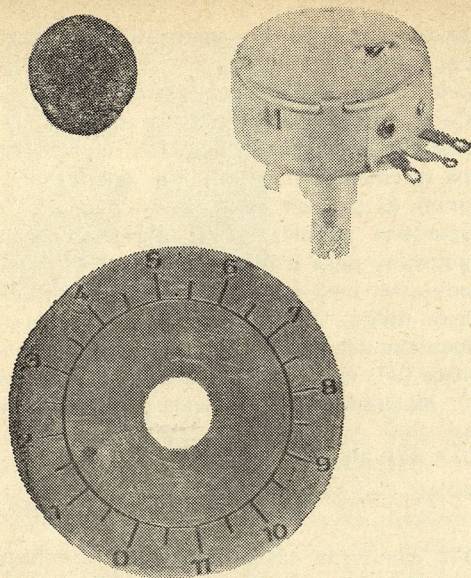
Po ohmovem zakonu je torej upornost $R = \frac{U}{I}$. Oglejmo si to enačbo: To je enač-

ba premice $a = \frac{x}{y}$, ki leži točno pod kotom 45° napram abscisi, zato tudi uporovna premica tako leži v koordinatnem sistemu.

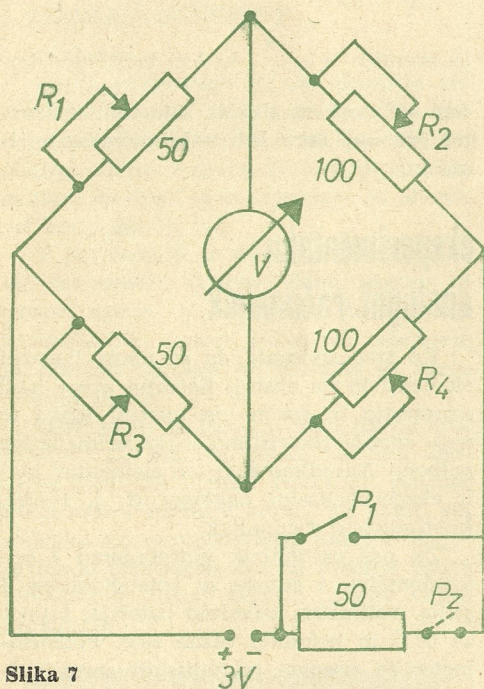
eksperimentalni analogni računalnik

Ko smo spoznali, da so upori linearni elementi in da obstoji linearna zveza med napetostjo in tokom na uporih, lahko to naše znanje izkoristimo v eksperimentalne namene. Naredimo si iz teh elementov mali eksperimentalni analogni (t. j. zvezni, kontinuirani) računalnik.

Za naš računalnik potrebujemo 4 potenciometre, 4 gumbes za potenciometre, 4 skale, voltmeter, trivoltno baterijo, 1 upor za 50Ω in nekoliko vezne žice. Potenciometer že poznate iz radijskih sprejemnikov. To je upor, katerega upornost lahko poljubno spreminjamo. Tudi potenciometer je lahko žični ali plastni. Vsakemu potenciometru pritrđimo po eno skalo. Skalo lahko kupimo, ali pa jo izdelamo iz lepenke (gl. sliko 6). Iz lepenke izrežemo krog, ki ga razdelimo na 10 delov. To je enakomerno razdeljena dolžina poti. (pre-mika) potenciometra od 0Ω do 50 ali 100Ω . takole:



Slika 6



Slika 7

Iz sheme na sliki 7 je razvidno, da je to uporovni mostiček, imenujemo ga tudi »Wheatstonov mostiček«.

Če vzamemo, da obstoji na uporih R_1 in R_3 na levem delu mostička neka napetost, oziroma padec napetosti zaradi toka, ki teče skozi upora in če je ta napetost enaka napetosti na uporih R_2 in R_4 na desni strani mostička, potem je napetost

na sredini na instrumentu enaka ničli. Takrat je

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad \text{iz česar sledi, da je}$$

$$R_1 = \frac{R_2}{R_4} \times R_3$$

Sedaj lahko na našem računalniku množimo, delimo in kvadriramo.

a) Množenje

Potenciometra R_2 in R_3 premaknemo tako, da imamo na skalah $R_2 = 4$ in $R_3 = 2$. Pomnožiti hočemo 4×2 . Potenciometer R_4 postavimo na 1 ali na 10 ali na 100. Za začetek naj bo na 1. Sedaj premikamo potenciometer R_1 toliko časa, dokler se instrument ne ustavi na ničli. Ko smo to dosegli, preberemo na skali potenciometra R_1 rezultat. Prikažimo to matematično:

$$\text{Vzeli smo: } R_2 = 4, \quad R_3 = 2, \quad R_4 = 1$$

$$\text{Vemo, da je } R_1 = \frac{R_2}{R_4} \times R_3 = \frac{4 \times 2}{1} = 8$$

$$\text{in } 4 \times 2 = 8$$

b) Deljenje:

Vzemimo, da je $R_2 = 6$, $R_3 = 1$, in $R_4 = 2$. Tedaj je

$$R_1 = \frac{R_2}{R_4} \times R_3 = \frac{6}{2} \times 1 = 3 \text{ ali } 6 : 2 = 3.$$

Kako smo to naredili? Potenciometer R_2 postavimo na 6 delov, potenciometer R_4 na dva dela, R_3 pa na 1. Sedaj poiščemo s potenciometrom R_1 rezultat tako, da nastavimo instrument na ničlo. Število delov na R_1 nam da rezultat.

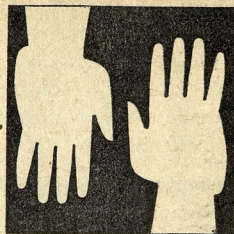
Če postavimo $R_3 = 10$, moramo decimalno vejico v rezultatu premakniti za desetico nazaj, za $R_3 = 100$ pa za stotico nazaj.

Pri množenju imamo za to funkcijo potenciometer R_4 , le da pri rezultatu $R_4 = 10$ pripišemo rezultatu še eno ničlo.

Pri našem računalniku moramo nastavljanje vrednosti kar najbolj natančno, ker je od tega odvisna pravilnost rezultata. Zelo važna je tudi natančnost skale in linearnost potenciometra.

Pravi analogni računalnik je seveda sila zapletena priprava, ki zahteva za pogon in programiranje zelo sposobne matematike, fizike in elektrotehnike, čeprav je osnovni princip isti kot na našem preprostem računalniku. Pri velikem računalniku se pokaže rezultat avtomatično brez premikanja potenciometra R_1 .

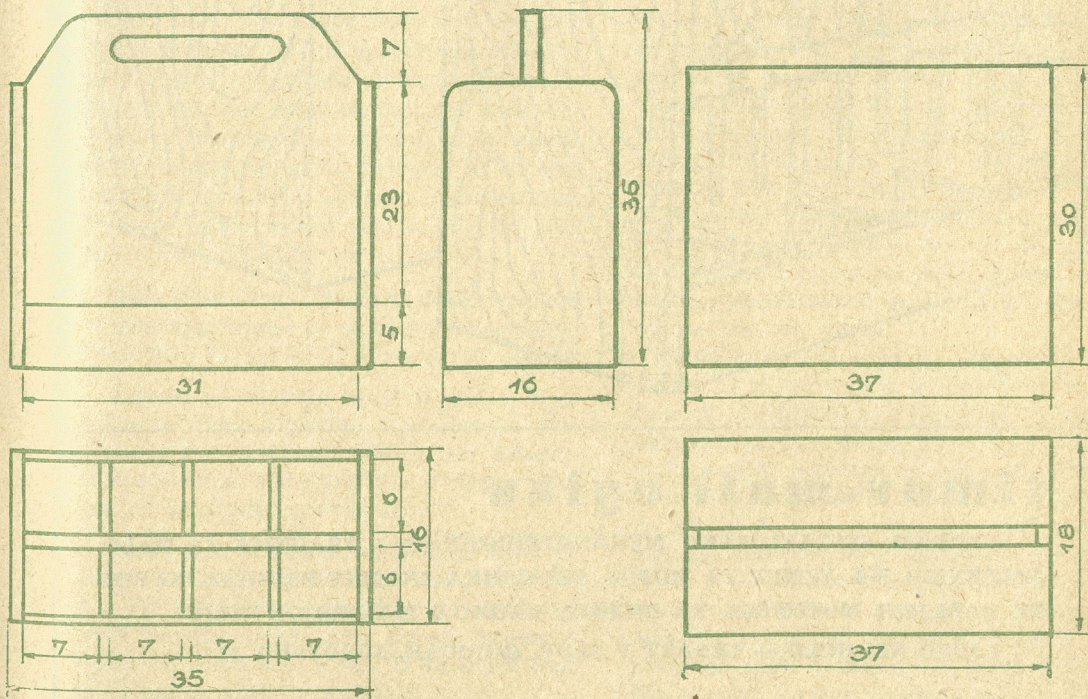
prenosni zabojček za orodje



Kadar delate v raznih prostorih v stanovanju, po hiši ali na vrtu je zelo koristno, če imate vse orodje zbrano v enem zabojčku, ki ga lahko prenašate iz prostora v prostor. Tak pripraven prenosni zabojček, si lahko izdelate sami z malo truda in majhnimi stroški, ali pa celo brez stroškov, če imate primerne deščice že doma. Prav verjetno boste našli v drvarnici ali na podstrešju kak pozabljen lesen zaboj.

Kot za pripravo dela si na ovojni papir najprej narišite načrt v merilu 1:1, t. j. v naravni velikosti. Posamezne dele načrta lahko tudi izrežete, da boste lažje prenašali risbe na deščice. Razen tega boste z izrezanimi deli, ki jih položite na deščice, lahko bolje izkoristili les.

Če boste imeli na voljo deščice različnih debelin, jih razporedite takole: Najde-



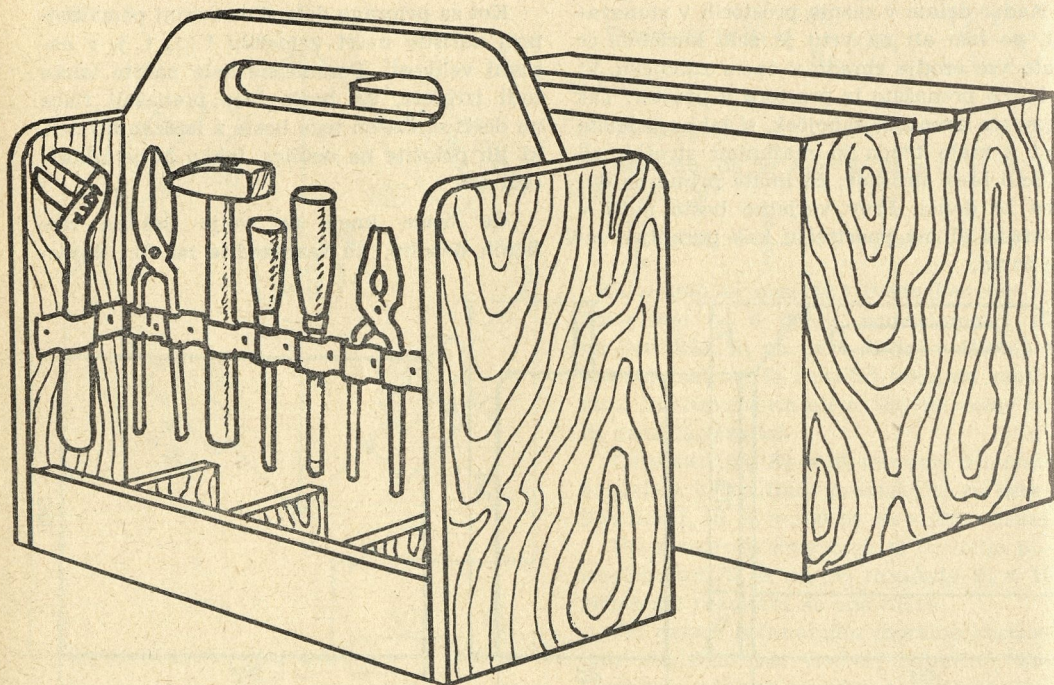
belejšo, na primer tisto, ki je debela 15 do 20 mm, uporabite za srednjo pokončno nosilno ploščo, ki ima izrez za roko. Druge deščice, okoli 10 do 15 mm, uporabite za dno in za stranske stene. Najtanjše deščice pa uporabite za predalčke.

Menimo, da glede izdelave niso potrebna posebna navodila, ker je izdelek preprost in slika dovolj jasna. Posebej svetujemo le, kako boste najlažje izdelali izrez za ročni prijem. Obliko izreza, ki naj bo 12 do 15 cm dolga in vsaj 3 cm široka, najprej narišite na nosilno desko. Nato s svedrom osrednjakom izvrtajte najprej luknji za oba zaokrožena konca izreza, za tem pa z ozko žago izrežite vmesni kos lesa. Kot nosilec za zatikanje orodja uporabite star usnjen pas ali močnejši polivinilski trak, ki ga nagubanega pri-

bijete na deske. Gube na pasu ali polivinilu razporedite tako, da bodo ustrezale oblikam posameznih kosov orodja glede na razporeditev, kakor ste si jo pač zamislili.

Ko ste izdelali še predalčke, je prenosni zabojček gotov. Lepo ga očistite z raskavcem in prepleskajte s temno lužno barvo. Ako vam je ostalo še dovolj deščic, si izdelajte pokrov z izrezom v sredini zgornje ploskve, kakršnega vidite na risbi. Izrez v pokrovu naj se tesno prilagodi nosilnemu ročaju. Zabojček s pokrovom bo mnogo lepši pa tudi prah ne bo mogel prodreti vanj.

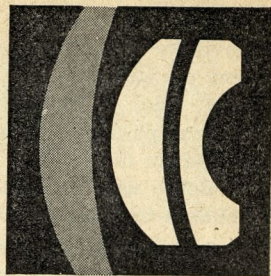
Prenosni kovček (zabojček) je posebno praktičen, ker v njem lahko prenašate tudi potrebne drobne pripomočke kot so: matice, podložke, vijaki, žičniki in podobno. Vse drobne predmete hranite v predalčkih.



timov mali oglas

PRODAM SESTAVLJENKO MEHANOTEHNIKE ŠT. 5, TRAČNICE ZA MALO
ZELEZNICO NA VZMET IN MOTOR SESALNIKA ZNAMKE PROGRES. KUPIM
ŽE RABLJENI MOTORČEK ZA BICIHEL. LAHKO Z MANJŠO OKVARO.

LJUBO NEUHOLD — LENART V SLOV. GORICAH, JUROVSKA 17



PREMIČNI OKVIR ZA POVEČANJE

Premični okvir (pravijo mu tudi premična maska) lahko popolnoma nadomesti okvirčke raznih formatov, ki jih uporabljate pri izdelavi fotografij s povečevalnikom. Tak okvir stane v trgovini deset pa tudi več starih tisočakov. Fotoamater — začetnik si ga morda ne bo mogel privoščiti, če pa je količakaj spreten v ravnanju z orodjem in materialom, si ga bo lahko izdelal sam in mu bo prav tako dobro služil kot tisti iz trgovine.

Naše slike kažejo, da je to dokaj enostavna priprava, vendar pa mora biti izdelana zelo pazljivo in natančno, sicer ne bo uspeha.

Najprej si izdelamo osnovno ploščo, ki je podlaga okviru. Vzemite 2 cm debelo zelo ravno in gladko desko iz trdega lesa. Izžagajte pravokotnik z merami 350×290 mm. Pazite na pravilnost pravih kotov!

Desko lepo obdelajte, na spodnjo stran pa pritrdite štiri gumijaste nožice ali koščke gume. To bo preprečevalo drsenje plošče po deski povečevalnika. Ako nimate primerne deske, bo dobra tudi plošča iz vezanega lesa, ki pa naj bo vsaj 7 mm debela.

Na osnovno ploščo pritrdite dvoje enakih držal za papirje in sicer natanko v razdaljah, ki so navedene v načrtu. Držala izdelajte iz zelo tanke pločevine. Obstojte iz dveh pločevinastih trakov 100×10 mm in iz dveh trakov 100×5 mm. Ožji trak je spodaj, širši pa zgoraj. Obe držali sta pribiti s tankimi žeblički na osnovno ploščo strogo v pravem kotu. V prostor pod gornjima trakoma obeh držal boste lahko zataknil list belega oziroma foto papirja s čemer bo papir že fiksiran na osnovno ploščo, hkrati pa mu bo določen petmilimetrski beli rob (sl. 1).

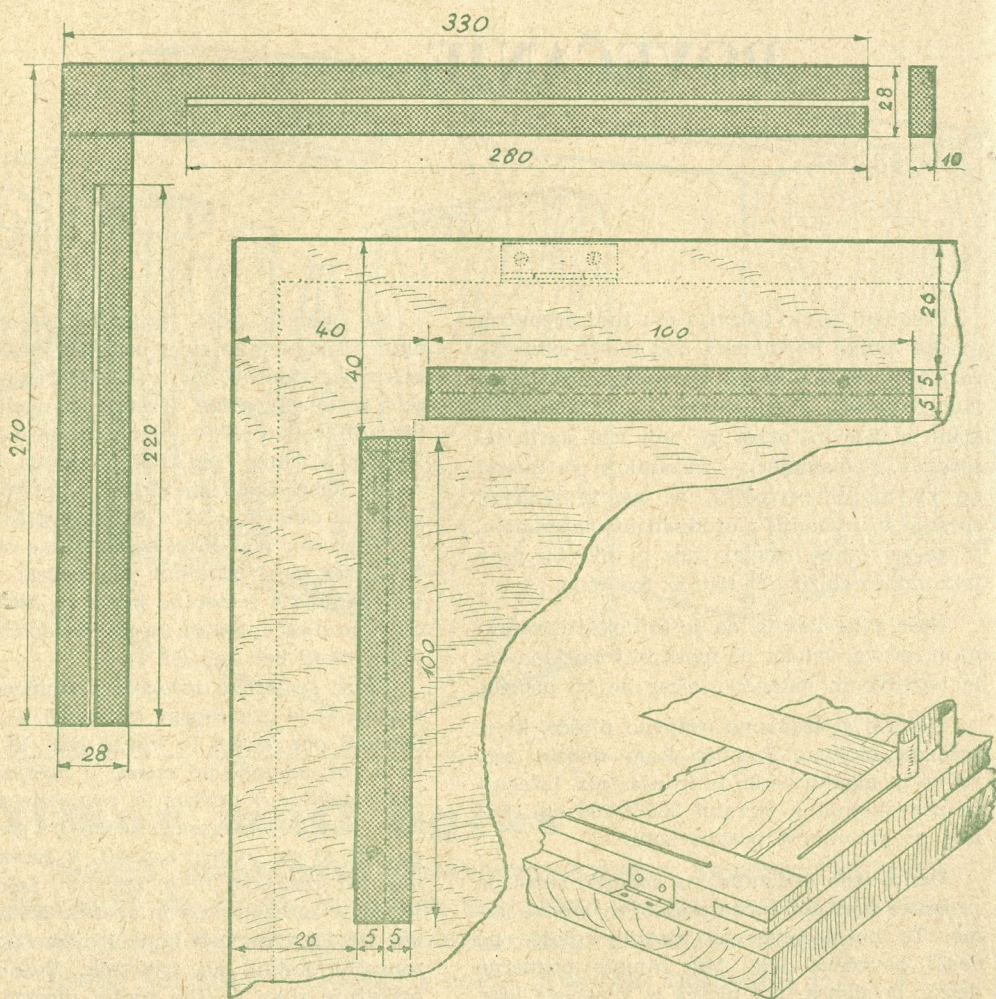
Sedaj se lotimo izdelave premičnega dela okvira, ki je pravzaprav le kot (sl. 2). Ko ste obdelali obe letvici iz trdega lesa, ki sestavljata kot, natanko po merah v načrtu, vpnite vsako letvico v primež in zažagajte s široko žago (lisičji rep) zarezo točno po sredini in po črti, ki ste jo prej zarisali. V zarezo vtaknite list raskavca in jo zgladite. Zelo važno je, da je zareza ravna in gladka. Nato spojite obe letvici v pravem kotu. Pri tem uporabite zanesljiv kotnik ali trikotnik. Vogalni spoj prikazuje slika 4. Obe spojni ploskvi namažite s toplim klejem, preverite še enkrat pra-

vilnost kota in stisnite kot med dve deščici s kovinsko svoro. Kot naj se posuši, med tem pa izdelajte oba kovinska traka, ki ju kaže slika 3. Uporabite ravno jekleno ali medeno pločevino, ki naj bo toliko debela, da bo zlahka drsela skozi zarezo kota. Vse robove dobro zgladite s pilo, nato pa traka pravokotno upognite po črtkani črti.

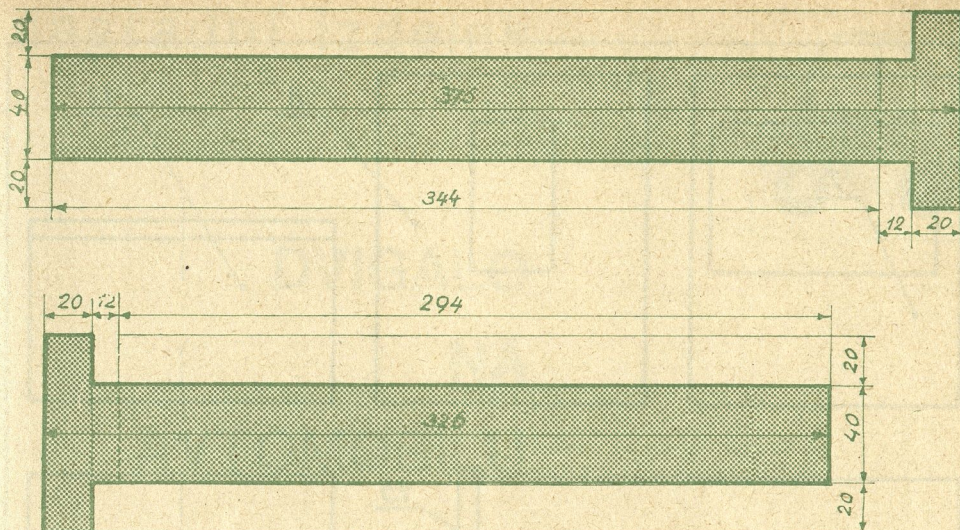
Sedaj pa je na vrsti zelo natančno delo, namreč pritrditev kota na ploščo. Črtkana črta na sliki 1 kaže lego kota na plošči. Kot položite na ploščo tako, da bo ležal na obeh držalih in da se bo notranja stranica kota točno, krila z notranjim robom obeh držal. Ko ste to dosegli, pritrdite kot v tej legi na ploščo z večjo svoro, da se ne bo več pre-

maknil. Sedaj prislonite oba tečaja (šarnirja) na gornji rob kota in na ploščo in s šilom natančno označite vse luknjice na kotu in na plošči. Sedaj lahko kot snamete in šarnirja dokončno pritrdite z majhnimi lesnimi vijaki najprej na kot, potem pa še na ploščo. Opazili ste, da kot ne leži neposredno na plošči ampak na držalih; tako je tudi prav.

S tem je delo skoraj končano. Treba je le še potisniti oba že uporabljena trakova v zarezi nato pa gornja širša dela trakov okroglo zaviti. Zaviti, ven moleči del bo pripraven prijem za premikanje trakov. Da bi traka pri premikanju ne izpadla iz zarez, pribijte na koncih čez zarezi dve majhni leseni ali pločevinasti ploščici.



Slika 1, 2 in 4

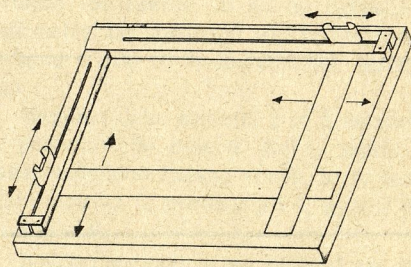


Slika 3

Pri povečevanju fotografij ravnamo tako: Dvignite kot, vstavite list belega, oziroma foto papirja pod držali, zaprite kot in premikajte oba traka tako, da bosta pokrila preostala prosta robova papirja v širini 5 mm. Slika bo tako dobila na vseh štirih robovih enako širok bel rob.

Premični okvir se obnese zlasti kadar želite hitro kopirati večje število enakih slik. Z njim boste delali hitreje kot z malimi okvirčki.

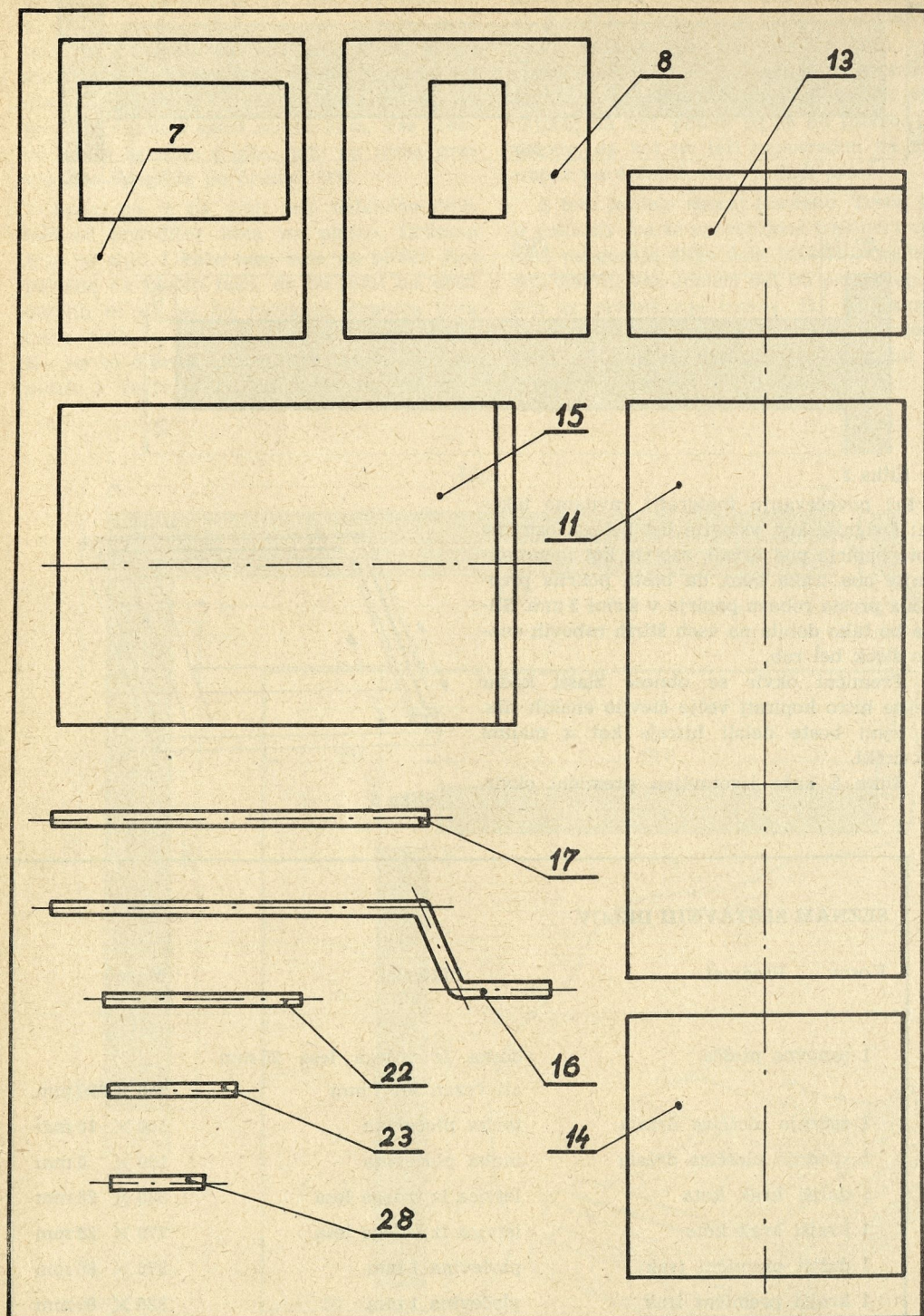
Slika 5 kaže izgotovljen premični okvir.

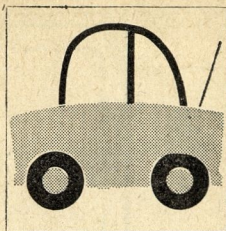


Slika 5

SEZNAM SESTAVNIH DELOV

Kosov	Predmet	Material	Mere
1	osnovna plošča	deska iz trdega lesa 20 mm ali vezan les 7 mm	350 × 290 mm
2	zgornja ploščica držala	tanka pločevina	100 × 10 mm
2	spodnja ploščica držala	tanka pločevina	100 × 5 mm
1	daljši krak kota	letvica iz trdega lesa	330 × 28 mm
1	krajši krak kota	letvica iz trdega lesa	270 × 28 mm
1	daljši premični trak	pločevina 1 mm	376 × 80 mm
1	krajši premični trak	pločevina 1 mm	326 × 80 mm
2	šarnir		





DVIGALO NA AVTOMOBILU

Na prelazu Brenner, na meji med Italijo in Avstrijo, sem videl vozilo z dvigalom, ki so ga uporabljali pri gradnji ceste, ki povezuje obe deželi. Zaradi svojih enostavnih oblik se mi je zdelo vozilo primerno za izdelavo modela.

Model vozila je izdelan v najenostavnejši obliki. Nima pogona na zadnja kolesa, niti vodljivih prednjih koles. Vse to pa lahko spreten modelar doda.

Načrt je risan v merilu 1:1 in lahko vse delo prerišemo kar iz načrta na material. Samo ročico 18 moramo prerisati na list, da jo lahko izdelamo v celoti. Oznaka »x—x« na načrtu pove, kje moramo sestaviti oba dela ročice.

Material, ki ga potrebujemo, je vezani les 3 mm, varilna žica $\varnothing 2$ mm, kolesa z osjo, ki jih prodaja »Mladi tehnik«, nekaj vijakov M 3 $\times$ 15 mm, lepilo za les (mekol, jubinol), vrvico, košček polivinilne cevke ter rdeče rjavo barvo za prebarvanje modela.

Orodje je običajno: rezljača s priborom, klešče in kladivo, vrtalni stroj s svedrji, spajkalnik s priborom, rašpa, pila za les in kovino, raskavec, izvijač, posodica za lak, čopič. Seznam vseh sestavnih delov je na koncu besedila in tam so tudi mere ter število posameznih delov.

Izdelava:

Najprej moramo izdelati vse dele tako, da jih prerišemo na material, izžagamo, iz-

vrtamo vse luknje, ki so na dvigalu $\varnothing 2$ milimetra, na vozilu pa $\varnothing 3$ milimetre, obdelamo s pilo in raskavcem ter sestavljamo.

Zlepimo dele: stranici 2 in 3 na ploščad 1. prilepimo še dele 4. Ko se lepilo suši lahko izdelamo kabino vozila, ki jo sestavljajo stranici 6, prednji del 7, zadnji del 8 in streha 9.

Kabino prilepimo na ploščad na označeno mesto.

Nadaljujemo z gradnjo kabine dvigala. Na dno 11 prilepimo stranici 12, prednji del 13 in zadnji del 14.

Vozilo obdelamo s pilo in raskavcem tako, da dobimo lepo in gladko površino. Nato lahko prebarvamo vozilo.

Prilepimo ležaj 10 na vozilo, drugi ležaj pa h kabini. Kabino lahko prebarvamo spodaj, kasneje bomo to težje opravili.

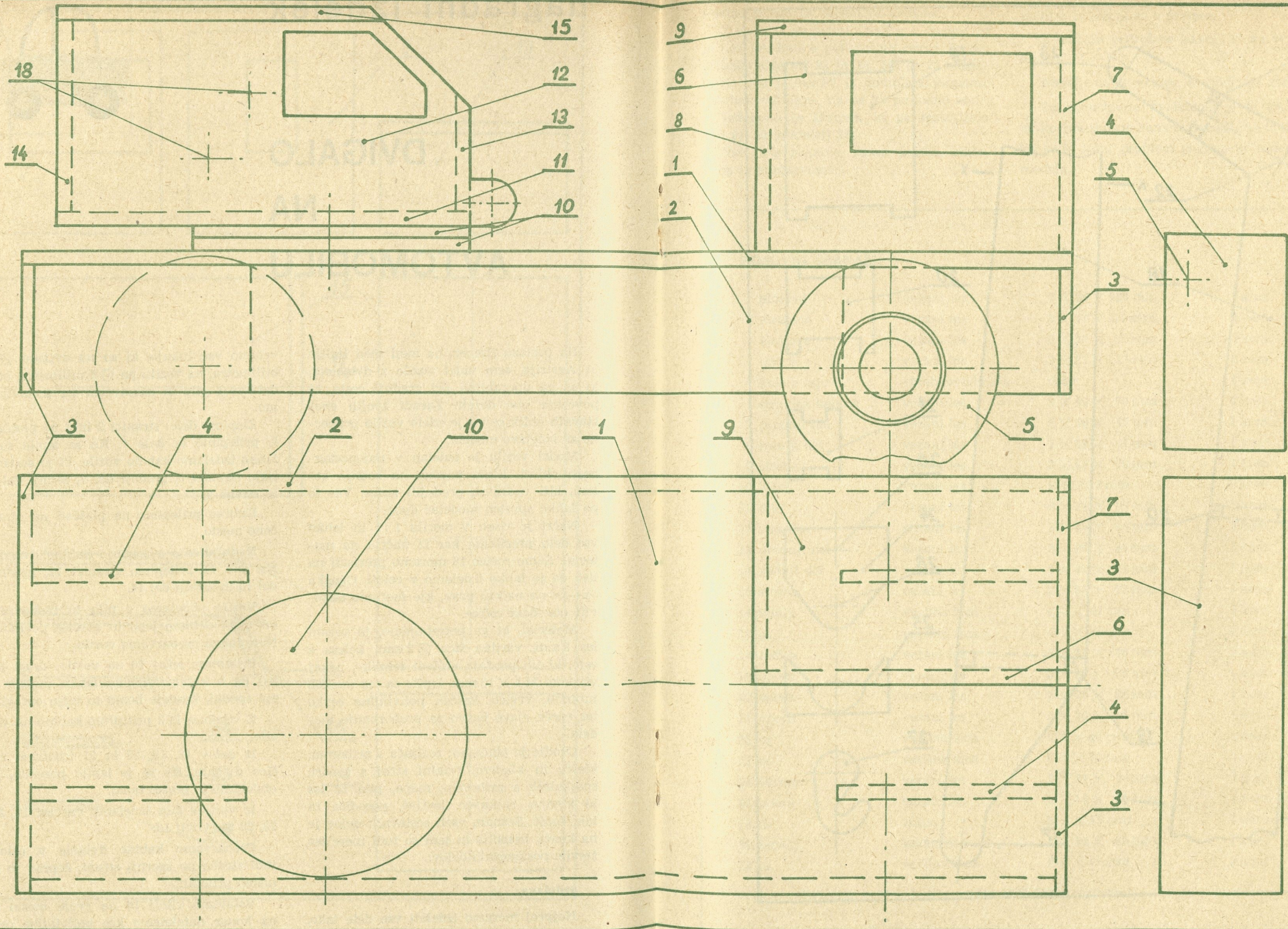
Z vijakom M 3 pritrdimo kabino na vozilo.

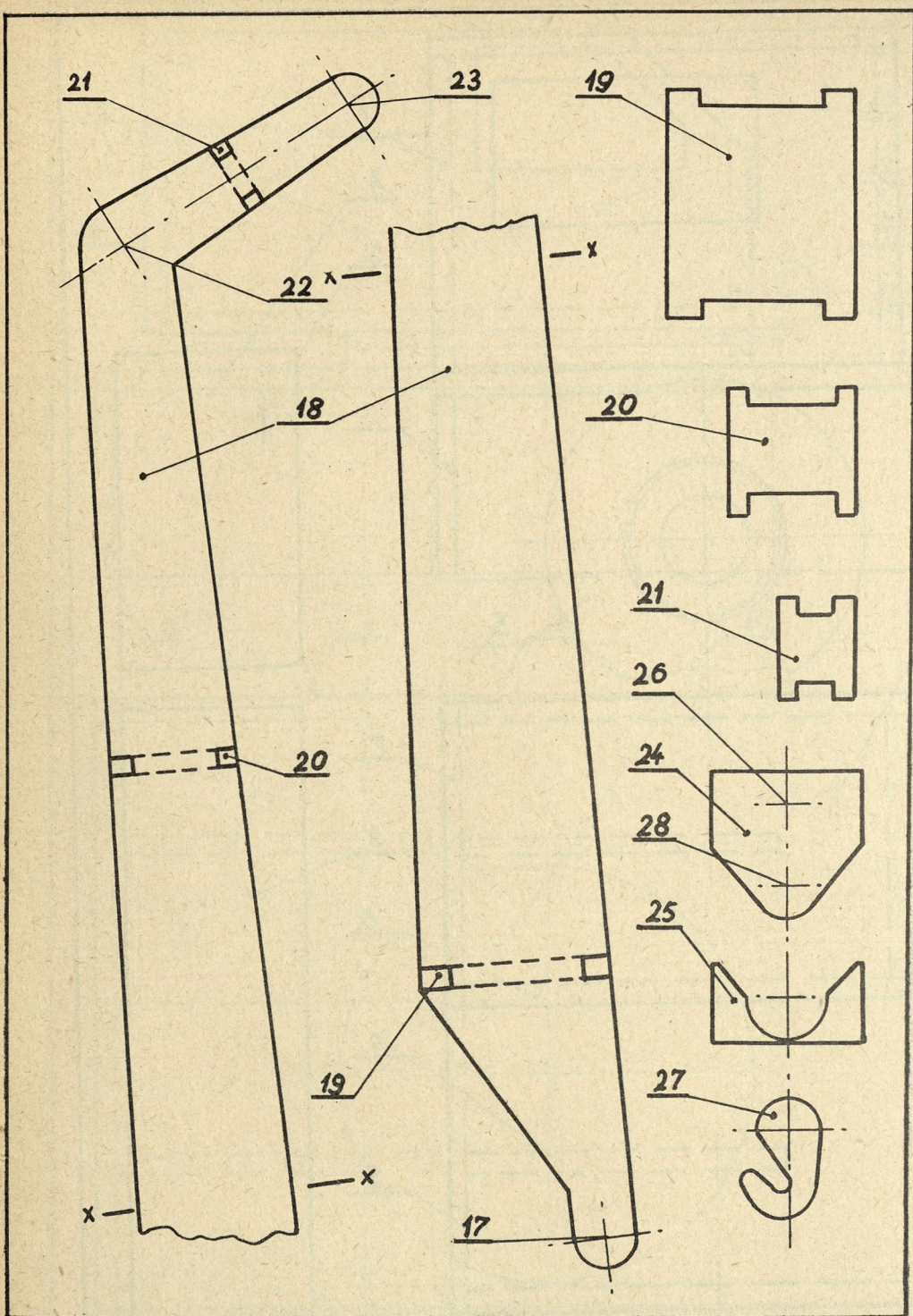
Iz delov 18, 19, 20 in 21 izdelamo ročico dvigala. Ko se je lepilo posušilo, jo obdelamo in prebarvamo.

Iz varilne žice izdelamo vse osi 17, 22, 23, 28 ter vitelj 16.

Prebarvamo kabino dvigala v celoti, tudi streho po zgornji strani, čeprav jo še nismo prilepili.

Vstavimo vitelj 16 na svoje mesto in na konec nataknemo kos polivinilne cevke, ki preprečuje, da bi se vitelj snel, in





navijemo vrstico na vitelj. Sedaj lahko pri-
lepimo streho 15 na kabino dvigala.

Z osjo 17 pritrdimo ročico h kabini in
jo tudi utrdimo s polivinilno cevko. Enako
pritrdimo še osi 22 in 23. Na os 22 natak-
nemo dve jermenici iz kompleta jermenic
»Mehanotehnika«, na os 23 pa samo eno.

Izdelamo še škripec, ki ga sestavlja
deli 24, 25 in kavelj 27.

Vse dele zlepimo, razen kavlja, obde-
lamo in prebarvamo.

Z vijakom M 3 pritrdimo najmanjšo jer-
menico iz kompleta v škripec.

Z osjo 28 pritrdimo kavelj 27 na svoje
mesto.

Napeljemo še vrstico in model je gotov.

Za zahtevnejše modelarje je ta model
lahko preizkusni kamen iznajdljivosti, ka-
ko bodo rešili problem pogona in vodenja
modela.

KOSOVNI SEZNAM:

1 ploščad	vezani les	$3 \times 90 \times 234$ mm	1 kom.
2 stranica	vezani les	$3 \times 27 \times 228$ mm	2 kom.
3 stranica	vezani les	$3 \times 27 \times 90$ mm	2 kom.
4 opora	vezani les	$3 \times 27 \times 47$ mm	4 kom.
5 kolo z osjo	»Mehanotehnika«	Ø 50	4 kom.
6 stranica kabine	vezani les	$3 \times 47 \times 70$ mm	2 kom.
7 prednji del	vezani les	$3 \times 39 \times 47$ mm	1 kom.
8 zadnji del	vezani les	$3 \times 39 \times 47$ mm	1 kom.
9 streha	vezani les	$3 \times 45 \times 70$ mm	1 kom.
10 ležaj	vezani les	Ø 60 $\times$ 3 mm	2 kom.
11 dno	vezani les	$3 \times 44 \times 90$ mm	1 kom.
12 stranica	vezani les	$3 \times 44 \times 90$ mm	2 kom.
13 prednji del	vezani les	$3 \times 26 \times 44$ mm	1 kom.
14 zadnji del	vezani les	$3 \times 41 \times 44$ mm	1 kom.
15 streha	vezani les	$3 \times 50 \times 72$ mm	1 kom.
16 vitelj	varilna žica	Ø 2 $\times$ 90 mm	2 kom.
17 os	varilna žica	Ø 2 $\times$ 60 mm	1 kom.
18 ročica	vezani les	$3 \times 55 \times 340$ mm	2 kom.
19 opora	vezani les	$3 \times 30 \times 36$ mm	1 kom.
20 opora	vezani les	$3 \times 20 \times 20$ mm	1 kom.
21 opora	vezani les	$3 \times 20 \times 12$ mm	1 kom.
22 os	varilna žica	Ø 2 $\times$ 40 mm	1 kom.
23 os	varilna žica	Ø 2 $\times$ 30 mm	1 kom.
24 škripec	vezani les	$3 \times 24 \times 24$ mm	2 kom.
25 opora	vezani les	$3 \times 14 \times 24$ mm	2 kom.
26 os	vijak	M 3 $\times$ 15 mm	1 kom.
27 kavelj	vezani les	$3 \times 14 \times 20$ mm	1 kom.
28 os	varilna žica	Ø 2 $\times$ 15 mm	1 kom.

vrstica, polivinilna cevka, lepilo, vijaki M 3 $\times$ 15 z maticami.

poskusi v kemijskem laboratoriju

V DVEH NADALJEVANJIH BOMO UVODOMA OPISALI OPREMO ZA KEMIJSKI LABORATORIJ, NATO PA BODO SLEDILI ZANIMIVI POSKUSI

OPREMA

Osnovne posode

Nekatere kemijske poskuse moremo narediti preprosto na krožniku ali v kozarcu, za druge pa potrebujemo posebno posodo in posebne priprave — laboratorijsko opremo. Vsega, kar ima npr. šolski laboratorij, pri naših poskusih ne bomo potrebovali. Opisali pa bomo tiste predmete, ki se pri kemijskih poskusih največkrat in najbolj pogosto rabijo.

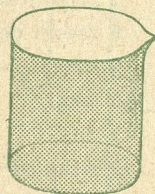


Epruvete

so podolgate steklene posode z okroglim dnom in zavihanim robom, iz stekla, premera 1,5 cm in dolžine 20 cm. So iz navadnega ali pa tudi iz posebnega težkotaljivega stekla.

Čaše

so steklene. Služijo za kuhanje in izparevanje različnih raztopin, pa tudi za pripravo raztopin. Tudi čaše imajo zavihan rob, vsaka čaša ima nosek, da moremo pretakati vsebino čaše brez zatekanja. Čaše dobimo v trgovini z laboratorijskim steklom, kakor tudi epruvete. Čaše imajo najrazličnejše oblike. So široke, navadne in ozke čaše. V čašah je mogoče pripraviti raztopine od 50 ml do 5.000 ml (to je 5 litrov). Za naš laboratorij potrebujemo 2—3 čaše po 100—200 ml.



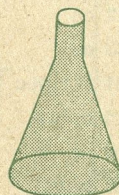
Tarilnica

je posoda, v kateri lekarnarji drobijo trdne snovi. Sestoji se iz dveh delov: skledice in pestiča. Pri natančnem delu potrebujemo eno tarilnico, prostornine ca 250 ml. Kristalne in druge snovi, ki jih potrebujemo zdrobljene, pa lahko zdrobimo tudi na kamniti, gladko polirani plošči z nožem ali primernim kamnom.



Erlenmajerice

so čaše posebne oblike, ki so posebno pripravne za mešanje raztopin ali več snovi. Imajo prostornino od 50 do 5.000 ml, tako kot navadne čaše. Ime imajo po kemiku Erlenmayerju. Za naše poskuse zadostujeta ena ali dve, prostornine 200—250 ml.



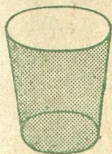
Izparilnica

je iz porcelana. Je nizka skledica in ima nosek za izlivanje. Za nas pride v poštev taka, ki ima 8—10 cm premera.



Klešče

so kovinske in služijo za prijemanje lončkov in predmetov, ki jih žarimo v ognju. Klešče so za delo bolj varne. Ista dela pa moremo opraviti tudi z večjo pinceto, dolžine 15—20 cm.

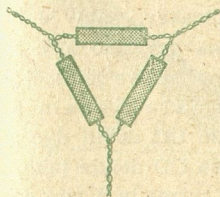
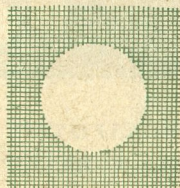


Lončki

so iz porcelana, v njih talimo trdne snovi, ali jih žarimo. Rabimo en lonček srednje velikosti.

Azbestna mrežica

je jeklena mrežica, kvadratne oblike, katere sredina je v obliki kroga zadelana s posebnim azbestnim kitom. Služi kot podlaga, na katero postavimo čaše, erlenmajerice in izparilnice, ki jih hočemo segreti na ognju. Tako se steklo segreva dovolj počasi in ne počí zaradi pregretja, kar bi se zgodilo, če bi segrevali brez mreže. Mreža ima premer 15 cm.

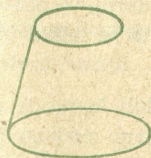
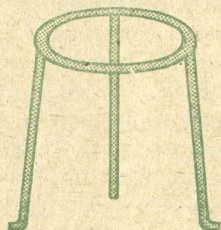


Trikotnik

je zviti iz kovine in oblečen s porcelanskimi cevkami. V trikotnik postavimo lonček, katerega hočemo dalj časa žariti na ognju, ker ga ne moremo toliko časa držati nad ognjem niti s kleščami niti s pinceto.

Trinožnik

je trinožno stojalo, pod katero postavimo gorilnik in na katerega damo trikotnik, če žarimo lonček, ali azbestno mrežo, če segrevamo raztopino v časi ali erlenmajerici, ali če izparevamo raztopino v izparilnici. Trinožnik je visok 20 cm.



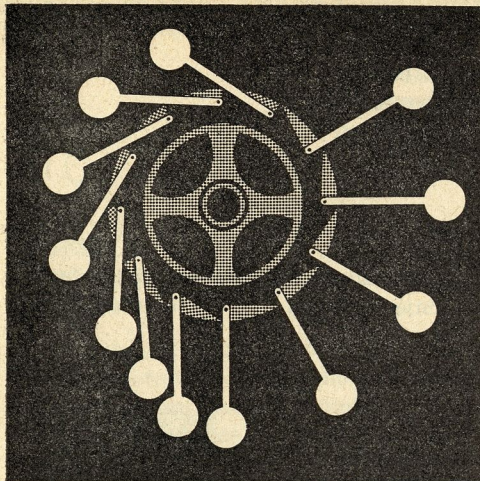
Stojalo za filtriranje

je mogoče izkriviti doma iz kosa dovolj debele žice. Najenostavnejše stojalo prikazuje skica. Stojalo lahko kupimo, vendar k tem stojalom potrebujemo še dodatne vijake in dele železne opreme: **prižeme** in **obroče**. Prižemi primejo vrat posode, obroči pa služijo kot podstavek ali pa kot držaj za lij. Lahko pa filtriramo tudi brez teh priprav: lij postavimo na trikotnik, tega pa na dovolj visoko čašo.

Liji

za filtriranje so stekleni in imajo premer 4—30 cm. Kadar filtriramo, vložimo v lij filtrirni papir. Zadostuje nam lij premera 5—10 cm.





ZABAVNA FIZIKA

NEKAJ O TEM, ZAKAJ SE PAPIRNAT ZMAJ V ZRAKU DVIGA, O LETEČIH VEVERICAH IN KAKO LETE RASTLIN- SKI PLODOVI IN SEMENA

Prenekteri med vami si je že naredil papirnatega zmaja, ta ali oni si ga bo omislil po Timovem načrtu, malokdo pa se je najbrž poprašal, zakaj se dviga, ko potegnemo za vrstico in ga vlečemo naprej.

Kdor si lahko odgovori na to vprašanje, bo tudi razumel, po kakšnih fizikalnih zakonitostih letajo v zraku avioni, kako se skozenj prebijajo drobcena regratova semena in deloma mu bo jasno nenavadno gibanje bumeranga. Vse to so namreč pojavi iste vrste. Ta isti zrak, ki pomeni tako resno oviro pri letu krogel in izstrelkov, omogoča polet ne le lahkega javorovega plodu in papirnatega zmaja, ampak tudi polet letala, ki nosi v svojem trupu nekaj deset potnikov.

Da bi lahko razložili dviganje papirnatega zmaja, si oglejmo zares poenostavljeno risbico, ki naj ponazori fizikalne zakonitosti tega gibanja.

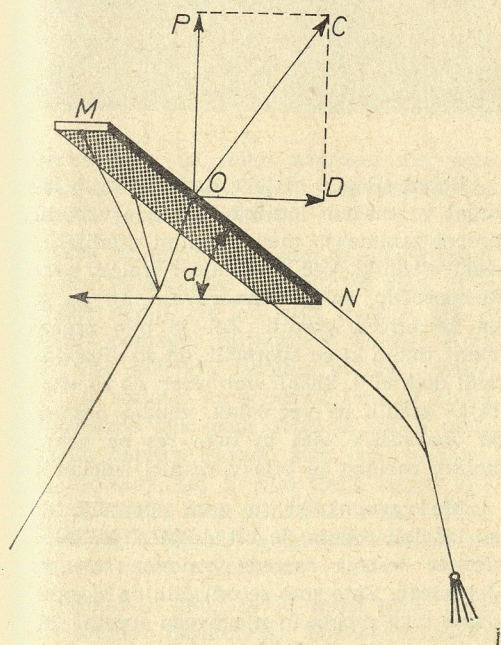
Denimo, da daljica MN na naši risbi predstavlja prerez zmaja. Ko začnemo zmaja spuščati in pri tem potegnemo za vrstico, se začne dvigati zaradi teže repa v nagnjeni legi. Vzemimo, da se giblje zmaj z desne proti levi. Označimo naklonski kot zmajeve površine nasproti horizontu z α . Oglejmo si, katere sile delujejo na našega

zmaja pri tem gibanju. Zrak pomeni seveda določeno oviro za to gibanje, saj deluje zračni pritisk na celotno površino naše igrače. Pritisk je na risbi označen s poltrakom OC. Kot vemo je zračni pritisk vedno pravokoten na ploskev, zato je tudi črta OC pravokotna na površino MN. Silo OC pa lahko razstavimo na dve delujoči sili, na tako imenovani paralelogram sili. Tako smo namesto sile OC dobili dve sili, in sicer OD in OP. Sila OD deluje tako, da potiska našega zmaja nazaj in s tem zmanjšuje njegovo prvotno hitrost. Druga sila, označili smo jo z OP, pa vleče napravo navzgor. Zmanjšuje zmajevo težo, in če je bila dovolj velika, težo premaga in zmaj se začne dvigati. Tako se torej zmaj dviga, ko vlečemo vrstico naprej.

Tudi letalo je svojevrsten »zmaj«, le da gibalno silo naše roke pri tem nadoમેશča sila propelerja ali reaktivnega stroja; ta sila potiska letalo naprej, in podobno kot pri zmaju, omogoča, da se letalo dviga navzgor.

S tem smo seveda podali komajda najbolj grobo in poenostavljeno podobo tega pojava. Še več drugih okoliščin je, ki omogočajo letenje jeklenih ptičev. Kogar zakonitosti letenja in letalstva malo bolj zanimajo in bi se rad podrobneje seznanil s to privlačno in zanimivo vedo, naj za začetek prebere knjižico Letala, ki jo je napisal Vlado Ribarič (izšla je v naši založbi in jo je še moč dobiti).

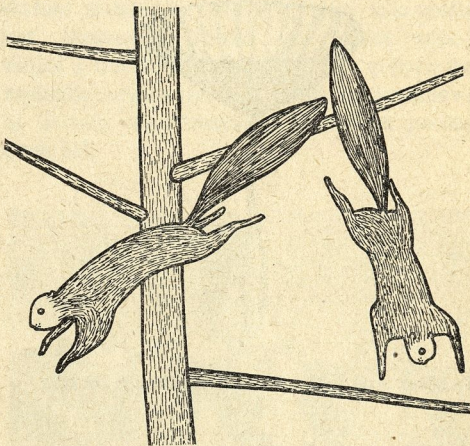
In kaj bi dejali o letalcih iz živalskega sveta? Predvsem moramo že takoj na začetku ugotoviti, da letala niso zgrajena podobno kakor ptice, kot ljudje navadno mislijo mnogo bolj jih lahko primerjamo z letečimi vevericami, kožokrilci ali letečimi ribami. Te živali svojih letalnih kožic (open) namreč ne uporabljajo zato, da bi se dvigale navzgor, temveč z njihovo pomočjo izvajajo velike skoke — letalci bi dejali, da so to »jadralni spusti«. Že omenjena sila OP (glej risbo!) je pri njih premajhna, da bi popolnoma uravnesila njih telesno težo. Samo zmanjša jo in s tem pomaga opravljati ogromne skoke z višjih leg na nižje. Leteče veverice z enim samim skokom premostijo razdaljo 20—30 m, ko se spuste z vrha enega drevesa na nižje



Skica prikazuje sile, ki delujejo na papirnatega zmaja

ležeče veje drugega. V Vzhodni Indiji in na Cejlonu pa živi mnogo večja zvrst letečih veveric — taguan, ki je približno tolikšen kot domača mačka. Ko razpne svoja »jadra«, doseže v širino pol metra. Tako velika površina letalne kožice omogoča živali preleteti razdaljo celo okoli 50 metrov. Na Filipinih pa živi vrsta kožokrilcev, ki prelete kar razdaljo do 70 m.

Tudi rastline se poslužujejo pri razširjanju svojih semen in plodov jadralne tehnike. Plodovi in semena takih rastlin so opremljeni bodisi s šopi laskov (npr. regrad, kozja brada, bombaževce), ki delu-



Leteče veverice dosežejo s svojim skokom dolžino 20 do 30 m

jejo podobno kot padala, ali pa jih obdajajo posebno izoblikovane ploskve v obliki pogankov, izboklin itd. S takšnimi svojevrstnimi »jadralnimi krili« se ponašajo semena iglavcev, breze, lipe, bresta, mnoge kobulnice in druge.

V brezveternih sončnih dneh se brez števila teh plodov in semen dviga z navpičnim zračnim tokom navzgor, kar precej visoko, ob sončnem zahodu pa se navadno znova spuste. To letenje semenc nikakor ni važno le zaradi razširjanja rastlinske vrste v dokaj oddaljena območja, mnogo bolj pomembno pri tem je dejstvo, da tako seme »zanese« v zidne razpoke, v skalne čeri in sploh kraje, kamor ne bi mogli priti po nobeni drugi poti. Vodoravno tekoči zračni tokovi pa odnesejo pahljice semen in plodov zelo zelo daleč.

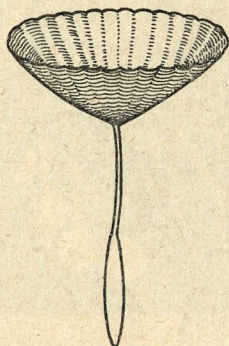
Pri nekaterih rastlinah ostanejo »padala« in »jadra« združena s semenom samo v času leta. Brž ko naleti padalo na oviro, se seme odtrga in pade na tla. S tem pojavom pojasnjujejo tako pogosto rast osata ob zidovih in ograjah. Lahko pa ostane seme vseskozi združeno s padalom in takšno doseže zemljo.

Rastlinska »jadralna letala« so v marsičem celo popolnejša od tistih, ki so jih zgradili ljudje, saj v primerjavi z lastno težo dvigajo mnogo težje breme. Mimo tega imajo ti rastlinski jadranci še avtomat-

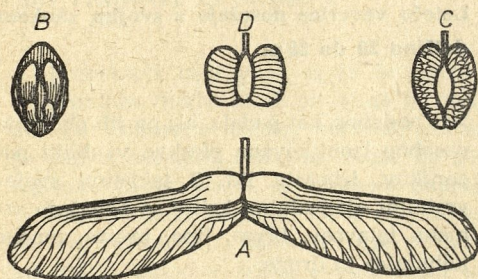
»robi«

na

jesenicah



Takšno »padalo« ima plod kozje brade

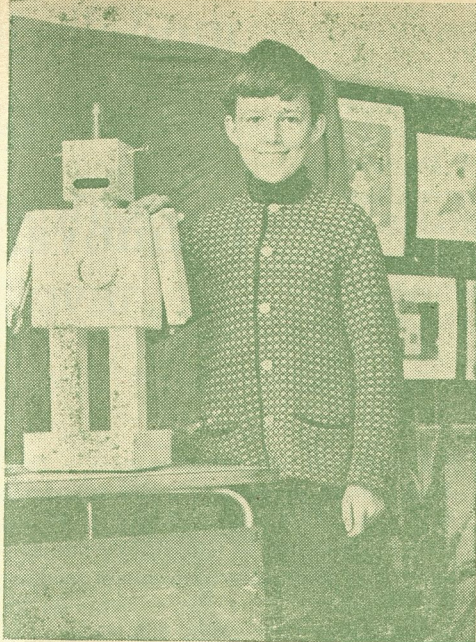


Leteča semena rastlin: a — jadralna kri-la javora, b — bora, c — bresta, d — breze

sko napravo: če se, denimo, semence indijskega jasmína »prevrne«, se spet samo avtomatično povrne v prvotno lego in če pri letenju naleti na oviro, ne izgubi ravnotežja, ampak ob njej lahkotno splava navzdol, da doseže trdna tla.

Robot »Robi«, ki je v nadaljevanjih izhajal v lanskem letniku Tima, je vzbudil precej zanimanja med mladimi graditelji-elektrotehniki. Več kot dvajset bralcev nam je sporočilo, da ga nameravajo, ali da so ga že pričeli graditi. Žal je bilo precej manj tistih, ki so sporočili, da so »Robija« tudi dogradili. Slišali smo sicer, da so »Robija« gradili na več šolah, vendar nas niso obvestili o tem in tako res ne vemo, koliko robotov je bilo v resnici izdelanih.

Med prvimi, ki so nam sporočili, da so izdelali robota, je bil ARMIN MEDJA, učenec šestega razreda osnovne šole na Jesenicah. Zato smo se odločili, da si ogledamo tega robota in njegovega »očeta« Bilo je ob koncu šolskega leta, ko so na mnogih šolah razstave tehničnih in likovnih izdelkov učencev. Na Jesenicah sta v novi šolski stavbi kar dve osemletki. Prva nosi ime velikega revolucionarja in pisatelja Prežihovega Voranca, druga pa ime pisatelja, pesnika in borca Toneta Čufarja. Na razstavi v osnovni šoli Prežihovega Voranca smo takoj zagledali bleščečo belo pobarvanega »Robija«. Še smo ga ogledovali, ko je (ne vedoč za naš obisk) prišel njegov graditelj Armin Medja. Stanuje namreč v Hrušici, nekaj kilometrov naprej od Jesenic, pa je prišel pogledat razstavo.



Seveda smo ga takoj zaprosili naj nam nekaj pove o tem, kako je gradil robota. Takole je pripovedoval:

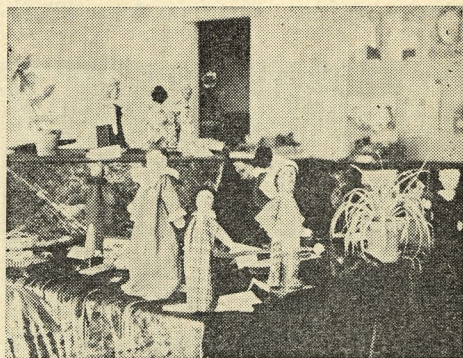
»Za gradnjo robota sem se odločil takoj, ko sem ga zagledal v Timu. Pri delu, ki je trajalo nekaj več kot dva meseca, mi je mnogo pomagal prijatelj in sošolec Koblar. Vse dele sva izdelala v šolski delavnici, le sestavil in pobarval sem ga doma. Posamezne dele sem dobil iz starih električnih naprav. Seveda sem imel tudi nekaj stroškov, saj je bilo treba kupiti motorčke. Nekaj sem prihranil, nekaj denarja pa sem zaslužil s fotografiranjem na šolskem izletu v Celovec.«

Ugotovili smo, da je robot prav lično in natanko izdelan po Timovem načrtu. Žal se je pokazalo, da je nekoliko pretežak za šibke elektromotorčke Mehanotehnike. Robotovo telo bi bilo treba izdelati iz kar najbolj lahkega materiala. Armin je to že sam ugotovil. Tako je pač — učimo se iz izkušenj.

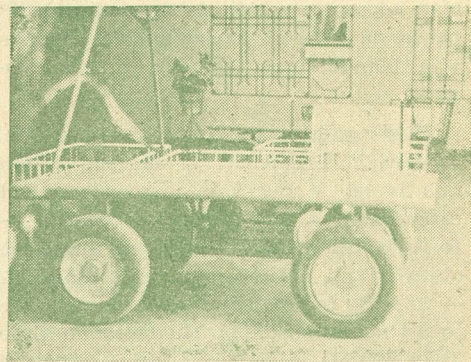
Vidite dragi bralci: Armin je šele v šestem razredu, kjer se še ne uče o elektrotehniki, pa se je vendar lotil tako zahtevne naloge kot je gradnja robota. Naj povemo še, da je Armin tudi priden učenec in da je šesti razred izdelal s prav dobrim uspehom. Poleg tehničnih znanj ima zelo rad

biologijo, za svoj poklic pa si želi radio-tehniko. Tudi mi želimo, da bi se mu ta želja izpolnila. Izročili smo mu nekaj knjig kot darilo uredništva Tima.

Tudi na razstavi izdelkov na šoli Tone-
ta Čufarja smo videli mnogo zelo lepih in skrbno izdelanih izdelkov, tako tehničnih kot likovnih. Učenci so lahko zadovoljni z doseženimi uspehi; prav gotovo pa zaslužijo priznanje tudi dobri in prizadevni učitelji tehničnega in likovnega pouka obeh šol.



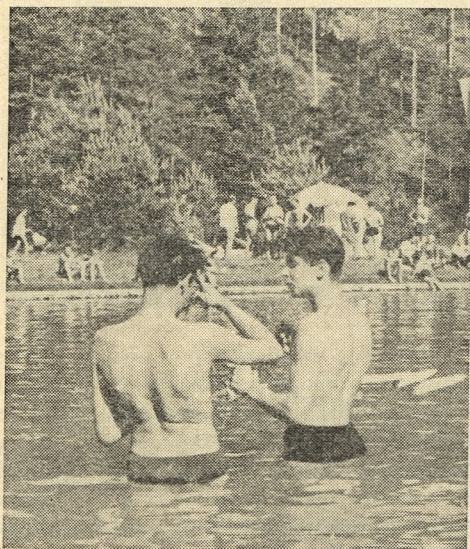
Nazadnje smo se napotili še v kletne prostore, odkoder je bilo slišati nekakšno tolčenje. Znašli smo se v delavnici šolske proizvodne zadruge »Mladi kovinar«. Tu izdelujejo različna stojala, ograje, vozičke in druge predmete iz železa. Fantje, ki smo jih našli pri delu, so nam rekli, da gredo njihovi izdelki dobro v prodajo. Čisti dobiček pa uporabijo za potovanja ali za prijetne počitnice ob morju. Tako je tudi prav. Po pošteno opravljenem delu — počitek in razvedrilo. Tudi njim želimo mnogo uspeha.



V Sloveniji smo imeli letos več pomembnih brogarskih modelarskih tekmovanj.

Od 14. do 16. junija je bilo republiško prvenstvo modelov jadrnic v Luciji pri Portorožu. Tri dni so se najboljši modelarji te zvrsti borili za dosego republiških naslovov. Tekmovalci so bili še posebno zagriženi, saj so vedeli, da si bodo najboljši priborili pravico do nastopa na državnem prvenstvu modelov jadrnic v Splitu.

Le teden dni kasneje je bilo republiško in državno prvenstvo modelov na mehanske pogone v campingu Šobec pri Le-



scah. Prvi dan je bilo republiško prvenstvo, kajti le pet najboljših iz vsake discipline je naslednja dva dni lahko tekmovalo tudi na državnem prvenstvu.

Letošnje brogarsko modelarsko prvenstvo lahko imenujemo tekmovalstvo mladih. Ne le, da so se jih udeležili v velikem številu, temveč so na tekmovalnih tudi zmagali.

Naj vam predstavimo le tri izmed njih: JANEZ DRVARIČ iz Murske Sobote ima 14 let. V Luciji je tekmoval v dveh disciplinah: s pionirsko klaso jadrnic — to so jadrnice, katerih načrt smo pred leti objavili tudi v Timu — in pa s klaso DM — to pa so že največji modeli, ki jih gradijo pri nas in spadajo v mednarodno klaso. Take modele grade le izkušeni modelarji,

modelarji

so

tekmovali

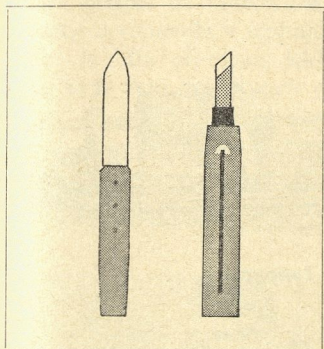
pa vendar je naš Janez zasedel v finalu drugo mesto in dobil srebrno medaljo za svoj uspeh. O Janezu Drvariču še to: fant ni le modelar, saj že leto dni uči mlajše od sebe in je prav gotovo najmlajši modelarski instruktor v Sloveniji, verjetno pa tudi v Jugoslaviji. Žal zaradi bolezni ni mogel sodelovati na državnem prvenstvu v Splitu.

TOMAŽ BÖHM iz Ljubljane ima 15 let, pa je vendar letos postal dvakratni republiški in državni prvak v eni od najzahtevnejših disciplin. Zmagal je v klasi radijsko vodenih modelov s pogonom na dizelski motorček do 2,5 ccm. S svojim modelom je v brzinski vožnji dosegel najboljši čas prvenstva, na presenečenje vseh pa je zmagal še v spretnostni vožnji. Če k temu dodamo, da je Tomaž v obeh disciplinah tudi prvak Ljubljane, vidimo da je bil letos najuspešnejši slovenski modelar. Tomaž bo v prihodnjih letih gotovo posegel tudi po mednarodnih lovorikah.

MIRO LOZEJ iz Kopra nima niti 14 let. Na Šobec je prišel tekmoval s svojim modelom, ki mu je dal ime »PONY«. Ko je komisija za estetsko ocenjevanje modelov na državnem prvenstvu končavala svoje delo, so ostali štirje najlepši modeli z enakim številom točk, med katerimi je bil tudi lanskoletni zmagovalni model »Blisk« Milana Omejca iz Kranja. Komisija se je odločila, da pripada pokal za najlepši model koprskemu pionirju Miru. Ko mu je predsednik radovljiske občinske skupščine tov. Kajdiž predal dragoceni pokal, se mu je v očeh zalesketalo. Vsi smo vedeli, da od sreče.

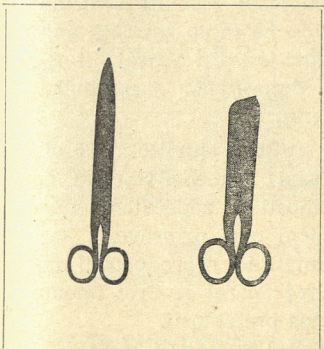
mali timov tehniški slovar

Večkrat smo v zadregi, kako prav imenovati orodja, naprave in postopke, s katerimi se srečujemo v tehniki. Hiter razvoj tehnike prinaša vsak dan nove stvaritve in z njimi nove pojme in imena. Pri ustvarjalnem delu v tehniki, pri uporabi napotkov za delo in tolmačenju stvari in postopkov je potrebno, da vse natančno razumemo. Zato je enotno poimenovanje predmetov in postopkov še posebno važno. In ne samo to. Dolžni smo uporabljati le izraze v domačem jeziku — razen v primerih, ko za stvari ali postopke domačih imen nimamo. Sicer pa priznajmo, da pogosto uporabljamo za povsem znana orodja in naprave bodisi neustrezne ali tuje in popačene izraze. Uredništvo se je odločilo, da z novim letnikom revije odpre rubriko »Mali tehniški slovar«, v kateri bo objavljalo slike in nazive orodij in naprav. Za začetek smo pripravili nekaj povsem preprostih primerov.



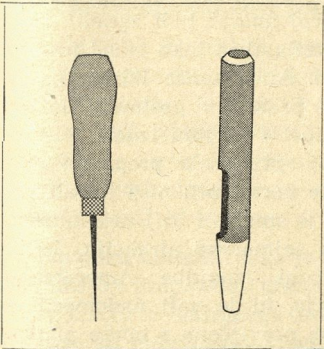
1. *knjigoveški nož* uporabljamo za razrezovanje papirja in pri vezanju knjig;

2. *aranžerski nož*, rezilo aranžerskega noža je oblikovano v ostrem kotu, ker režemo samo s konico noža; uporabljamo ga za rezanje papirja, kartona in lepenke (ob ravnilu) ter za zarezovanje;



3. *knjigoveške škarje* uporabljamo za knjigoveška dela — pri izdelavi platnic, map in podobno;

4. *papirniške škarje* uporabljamo za rezanje posameznih listov papirja; dolgi, ravni rezili omogočata raven rez;



5. *luknjač* uporabljamo za izsekovanje lukenj v papir, karton, lepenko in usnje;

6. *šilo* uporabljamo za prebadanje trših oziroma debelejših materialov (usnje, karton, lepenka).

tudi gramofon ima svojo zgodovino

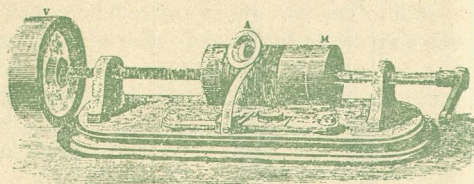
Dne 11. marca 1878 je stal na mizi pred zbranimi člani francoske Akademije znanosti nenavaden aparat z velikim lijakastim, trobentni podobnim trobilom. Iz aparata so se nenadoma zaslišale besede: »Fonograf pozdravlja gospode člane Akademije znanosti... Fonograf je zelo počaščen, ker ima priložnost predstaviti se Akademiji znanosti...«

Učeni gospodje so strmeli; eden izmed njih pa se je celo razjezil in izrazil prepričanje, da Akademija pač ne bo nasledla sleparju, ki govori iz trebuha. Seveda ni bilo sleparije, pred akademiki je zares govoril, pravzaprav reproduciral govor Edisonov fonograf.

Thomas Alva Edison na splošno velja za izumitelja gramofona, kar pa ni popolnoma točno. Edison je res izumil praktično uporabno pripravo za reprodukcijo zvoka, vendar na podlagi že obstoječih izumov.

Prvi poskus zapisati zvok z mehanično pripravo je star že nad sto let. Leta 1857 je izdelal Anglež Leon Scott preprost aparat, ki je na valju, počrnjenem s sajami, lahko zapisal zvočna nihanja. Svojo pripravo je imenoval fonoautograf. Navdih za aparat je dobil pri proučevanju človeškega ušesa, njegove zgradbe in funkcije. Kot vemo, pri človeku zunanje uho ali uhelj lovi zvočne valove in jih vodi skozi sluhovod do bobniča, ki zaniha in prenaša zvočno nihanje preko delov srednjega ušesa na slušni živec in v možgane. Scott je zgradil lijaku podobno trobljo, ki je imela na najozjem koncu nihajočo membrano s konico. Konica je zvočne tresljaje začrtovala na sajasto površino vrtečega se valja.

Scottov izum so že skoraj pozabili. Šele čez dobri dve desetletji se je zanj pozanimal slavni ameriški izumitelj Edison. Scottov sajasti valj je nadomestil s kositrnim,



Prvi Edisonov fonograf

vso pripravo pa je še izpolnil tako, da je bilo mogoče zvok ne samo zapisati, ampak tudi znova predvajati. Ta aparat, ki je bil zares prednik današnjega gramofona, je imenoval fonograf.

Poznamo še tretjega izumitelja: 30. aprila 1877 je poslal Francoz Charles Cros Akademiji znanosti v zapečateni kuverti načrte in tehnični opis priprave, s katero je mogoče snemati in reproducirati zvočne vibracije. Svoj aparat je Cros imenoval paleofon, t. j. glas preteklosti.

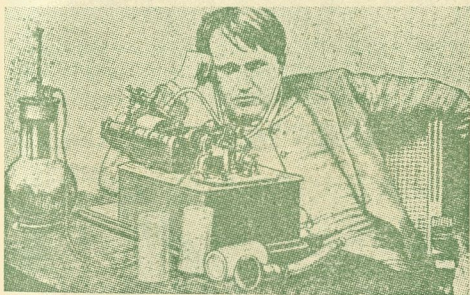
Zdi se, da je bil Cros bolj teoretik. Ne vemo, ali je svoj aparat tudi zgradil, vsekakor ga ni uveljavil in tako je šel tudi ta izum v pozabo. Amerikanec Edison pa je bil realist ter praktičen poslovni človek, zato je tudi uspel s svojimi izumi. Njegov fonograf je bil sprva zelo preprosta priprava. Iznajdbe takrat niti niso jemali resno, ampak so jo smatrali bolj za zanimivo igralko ali za sejmarsko atrakcijo. Velik napredek pomeni iznajdba Amerikanca Emila Berlinerja, ki je valj nadomestil s stekleno ploščo, prevlečeno s tanko plastjo

laka. V to plast je tanka konica zarezovala brazdo — zvočni zapis.

Leta 1905 so bili že v prodaji prvi gramofoni. To so bili nerodni zaboji z ročico in veliko lijakasto trobento. Plošče so bile zelo majhne, poganjala pa jih je prožna vzmet, ki so jo navili z ročico. Pogonski mehanizem sprva ni imel regulatorja, zato se je vrtela plošča v začetku hitro, proti koncu pa vedno počasneje. To je seveda močno popačilo predvajano glasbo ali govor. (Prejšnje fonografe so z vrteli z roko ali pa z elektromotorčkom.)

Tiste čase še niso poznali mikrofona; izvajalec je moral peti ali govoriti v velikansko trobento, v kateri se je glas okreplil in prispel do membrane, ki je zvočno nihanje spremenila v mehanično. Na membrani je bila pritrjena jeklena snemalna igla, ki je zvok vrezovala v ploščo.

Leta 1910 so izdelali prvo safirno iglo, ki je v veliki meri zmanjšala hreščanje ob predvajanju. Takrat so že tako dobro posneli glas slavnega tenorista Enrica Caru-



Edison posluša posnetek na svojem izpopolnjenem fonografu

sa, da ga presnetega na plošče iz umetne mase še danes z užitkom poslušamo.

Leta 1926 so iznašli električno snemanje, ki je zelo izboljšalo kakovost predvajanja. Gramofon je postal vse bolj priljubljen in tudi cenejši. Začeli so množično snemati ne samo jazz glasbo, ampak tudi opere in simfonične koncerte z najslavnejšimi dirigenti.

Iznajdba umetnih mas je sprožila pravo revolucijo v proizvodnji gramofonskih plošč. Stara plošča iz lakiranega kavčuka se je rada razbila; nove plošče iz vinilita pa se ne

morejo razbiti, poleg tega pa imajo mnogo manjšo hitrost in je zato mogoče nanje posneti mnogo več glasbe. Klasična plošča je imela 78 obratov na minuto, nova plošča pa le 33 1/2 obratov. Brazde na novih ploščah so mnogo bolj drobne, skoraj mikroskopske (odtog ime mikro plošče). Na eno takšno ploščo lahko posnamejo celo Beethovenovo simfonijo, za katero je bilo nekoč treba kar osem plošč. Tudi stara jeklena gramofonska igla je že preteklost. Dandanes uporabljajo v sodobnih gramofonih safirne ali celo diamantne igle, ki mnogo manj poškodujejo brazdo in so skoraj neuničljive.

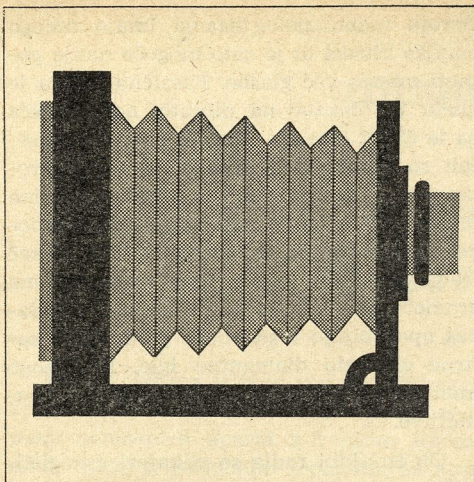
Ob iznajdbi radia so nekateri črnogledneži prerokovali konec gramofona. Te prerokbe se niso uresničile. Kljub radiu in televiziji se iz leta v leto večja proizvodnja gramofonskih plošč po vsem svetu. Na ploščah imamo vse vrste zabavne in resne glasbe; vse bolj pa prodira gramofon tudi v šole, kjer pomaga pri učenju tujih jezikov.

V novjšem času so izdelali celo plošče s šestnajstimi obrati na minuto. Na takšno ploščo je mogoče posneti toliko glasbe, kolikor je vsebuje 16 do 20 klasičnih plošč na 78 obratov.

Danes uporabljamo izključno električne gramofone. Nekateri imajo celo štiri hitrosti: 78, 45, 33 in 16 obratov. Na takšnem gramofonu lahko predvajamo kakršnokoli staro ali pa najnovejšo ploščo.

Hkrati si v raznih deželah prizadevajo izboljšati kvaliteto predvajanja. Tudi v tem pogledu so dosegli pomembne uspehe. Sodobna plošča z oznako HI-FI (»High Fidelity«), kar pomeni »visoka zvestoba«, reproducira glasbo tako natančno in zvesto, da se poslušalcu zdi, da ne posluša plošče, ampak da sedi v koncertni dvorani. Seveda pa je treba tudi izvajanje glasbe prilagoditi tehničnim zahtevam snemanja. Treba je mnogo vaj in mnogo truda, da se doseže kar najbolj popolna reprodukcija.

Devetdeset let po Edisonovem fonografu se zdi, da je gramofonska plošča dosegla vrhunec razvoja. Kdo ve, ali je res? Pojavlja se tudi »konkurenca« — dandanes lahko zelo dobro posnemamo govor ali glasbo na magnetofonski trak. No, o tem pa kdaj drugič.



mladi fotoamaterji

Ker je zanimanje za fotografsko ustvarjanje tudi med najmlajšimi vedno večje, se je naše uredništvo odločilo, da bo pomagalo mladim fotoamaterjem s strokovnimi nasveti prav tam, kjer velja odločiti o tem, ali je neka fotografija dobra ali ne. Mojster fotografije tovariš Vlastja vam bo v vsaki številki naše revije podal kritično oceno fotografij, ki nam jih boste poslali. Na napakah se boste učili, kako se lahko z malo pozornosti napravi boljša fotografija. V jeseni bo republiška razstava »PIO-NIRSKI FOTO 1968«, zato imate priložnost, da vam še pred razstavo svetujemo, kaj je potrebno ukreniti, da bo vaš prispevek deležen pozornosti in morda tudi nagrade. Zato takoj pošljite uspele posnetke v velikosti razglednice na naslov našega uredništva:

TIM — Ljubljana, Lepi pot 6



»MEJA« — Jožica Bolta, Ljubljana

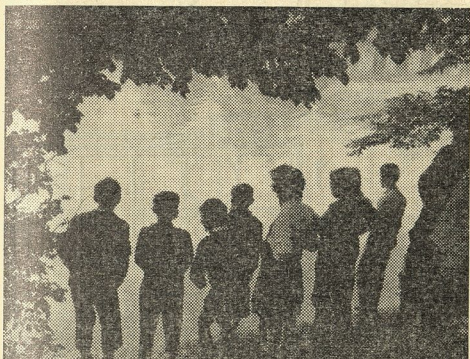
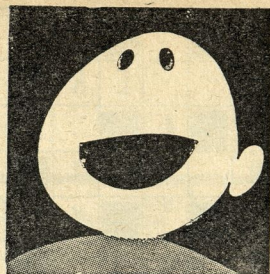
Ko pogledamo ta posnetek, se nam takoj zdi nenavaden. Jožica je nagnila fotografski aparat navzdol in s tem našla zanimiv zorni kot. Kadar gremo mimo dvojice v pogovoru, jih vidimo v celoti in nas zanima predvsem obraz enega in drugega. Na tej fotografiji pa je dvojica upodobljena le do kolen, kajti Jožica je hotela opozoriti gledalca na nekaj drugega. Med obema je luža, iz katere vodijo sledi tovornjaka in to je tista meja, ki ju loči. Fotografija je preprosta in kljub temu dosti pove, zato je bila tudi dobro ocenjena in je bila na republiški razstavi.



»VEČER NA MORJU« Marko Dulmin, Martuljek

Marko je ta uspeli fotogram napravil takole: na črn papir velikosti 18 × 24 je s svinčnikom narisal motiv. Zgornji del (otok, palmi in jadrnico) je s škarjicami izrezal do vodne gladine, potem pa je izrezal še spodnji del, ki je zrealna slika z

neravnimi obris. S tem je nakazal nemirno površino morja. Oba izrezana kosa je položil pri rdeči luči na fotografski papir in ju obežil s stekleno ploščo, ki je bila večja od formata papirja. Izrezanka je tako pritisnjena na fotografski papir, kjer zato nastanejo po osvetlitvi ostri obris. Osvetlil je 3 sekunde, nato pa spodnji del izrezanke previdno potegnil izpod steklene plošče in prav kratko še enkrat osvetlil. S tem je dobil sivi ton morske površine, odsev otoka in jadrnice pa sta bila izrezana in zato črna. Edina napaka je malce postrani začrtano obzorje. Mirna voda ali njen stik z nebom naj bo vedno zares vodoraven!



»OB BAJERJU« — Jelka Capuder, Ljubljana

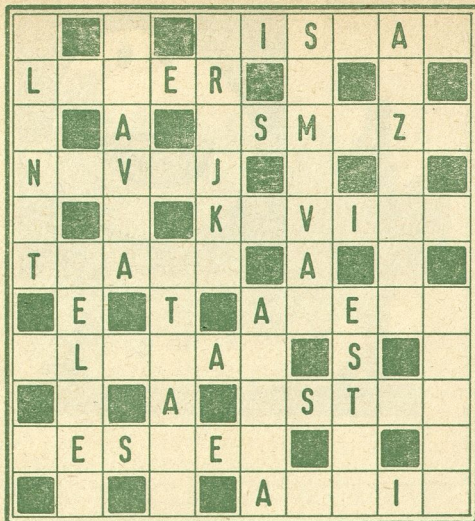
To je protisvetlobni posnetek, ker svetloba neba odseva od površine bajerja, pred katerim stoji grupa radovednežev. Njihovi obris so jasno vidni, ker pa so v senci, ni opaziti na njih nobenih podrobnosti. To tudi ni potrebno, ker nam kažejo hrbte. Zgoraj, ter na levi in desni strani posnetka se vidi vejevje, ki pa s svojo temino ustvarja sliki nekak okvir. Pozornost gledalca je s tem še bolj usmerjena v skupino. Do tu je vse zelo v redu! Če pa se sedaj vprašamo, kaj gledajo, potem nam fotografija o tem ne nudi nobenega pojasnila. Če je tisti drobni madež zgoraj levo labod, potem je nejasen zaradi tega, ker je bil predaleč. Če so se radovedneži ustavili zaradi laboda, bi ta moral na sliki igrati glavno vlogo z njegovo jasno upodobitvijo. Kljub tej pomanjkljivosti je posnetek zanimiv.

MREŽA

Opisi za posamezne besede so podani v pomešanem vrstnem redu in morate sami ugotoviti, kam spadajo. V pomoč je nekaj črk že vpisanih na pravo mesto v liku. Vpisati morate besede naslednjega pomena:

metal — plastičen prikaz zemeljske površine — votla mera — hrib pri Beogradu z 102 m visokim televizijskim stolpom vdolbeni del vijaka — posoda za kuhanje čaja — sol klorove kisline — delavec v tiskarni — zvezda premičnica — češki tehnik, izumitelj ladijskega vijaka, ki je živel in umrl v Ljubljani (Josef, 1793—1857) — težnja raztopljenih snovi za čimvečjo razredčenostjo; mešanje tekočin in plinov skozi luknjičasto steno — mesto v severni Italiji, po katerem se imenuje Jadransko morje (zaradi naplavin reke Pad je sedaj od morja oddaljeno 25 km) — trojica — zakoličena smer za cesto ali progo — naš največji polotok — organska spojina, ki nastane pri reakciji alkohola s kislino — poželenje, sla — poslopje, zgradba — vrsta palme, ki raste na Sundskih otokih — slavni hunski poglavar, imenovan »šiba božja« — arzenov trioksid, ki ga uporabljamo kot strup za miši.

(Glej lik na naslednji strani).



MISELNE ZVEZE

KRILO
DOK
VAT
RADAR
ELEKTRIKA
POTRES
FOTOGRAFI

Vsaki gornji besedi pripiši po eno od spodaj navedenih besed, ki je z njo v miselni zvezi. Spodnje besede so urejene po abecednem redu. Ob pravilni razporeditvi dajo začetnice pripisanih besed mesto v južni Španiji, kjer je največji rudnik živega srebra na svetu.

ANTENA, AVION, DINAMA, EPICENTER, LADJA, MOČ, NEGATIV.

PREMEŠANE ČRKE

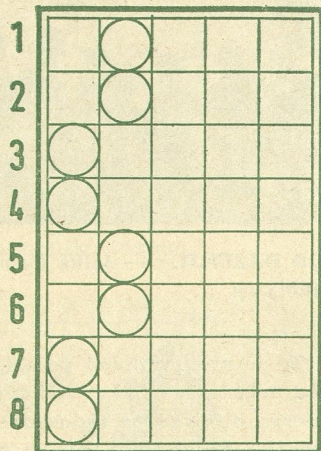
1. STELA
2. POLDI
3. VOJNA
4. POLST
5. LASTA
6. NAMET
7. SIRKA
8. NAPIS

S premešanjem črk vsake posamezne besede poišči novo besedo znanega pomena in jo pod isto številko vpiši v lik. Vse nove besede so iz tehničnega ali znanstvenega področja. Primer: s premešanjem črk besede PREMA nastane beseda AMPER.

Če le ne bo šlo, si pomagajte z opisi, ki pa so podani v pomešanem vrstnem redu:

Jamski, močvirski ali rovski plin; glavna sestavina zemeljskega plina — slavnjugoslovanski izumitelj na področju elektrotehnike, ki je deloval v ZDA (Nikola) — gradbeni objekt, ki služi kot obramba pred vodo, ali trasa za cesto ali železnico — del vijaka — vrsta antene — knjiga zemljevidov — kratkotrajen svetlobni pojav, ki je značilen za električni preboj — vitka stavba ali del stavbe.

Ob pravilni rešitvi dajo črke na poljih s krogci enega največjih teoretskih fizikov sodobnosti. Po rodu je bil Nemec in dobitnik Nobelove nagrade za fiziko leta 1921. Opravil je pomembne raziskave na področju kvantne mehanike in teoretične astronomije in je bil utemeljitelj po njem imenovane relativnostne teorije (Albert, rojen 1879 — umrl 1955).



NAVODILO ZA REŠEVANJE SLIKOVNE KRIŽANKE

Vsi opisi so vključeni v lik križanke bodisi s slikami, bodisi s teksti. Več puščic iz tiste slike pomeni, da je treba vpisati v polja več sorodnih rešitev, npr. naziv predmeta in njegove dele. Kadar sta v polju dva opisa, velja zgornji za besedo na desni, spodnji pa za spodnjo besedo. Če je v polju le en opis, velja za edino možno smer. Pri navedenem imenu in priimku je treba vpisati njuni začetnici, pri kemičnem elementu njegov kemični znak, pri kraju njegovo avtomobilsko oznako ipd.

CLUES:

Across:

1. ČRESLOVINA, STROJLO

4. REKA V ČSSR IN NEMČIJAH

6. ZAČIMBA TOVARNE „KOLINSKA“

7. SELEN

8. LEVSTVODY JUNAČ (MARTIN)

9. PREBIVALEC OKOLICE

10. FOTO VZPOREČNICA

11. NEPROFESSIONALNA SPORITNICA

12. ZAGREBSKA INDUSTRIJA NAFTE

13. NIKOLA TESLA

14. POVRTNINA

15. DEL TENIŠKE IGRE

16. PRAZNIČNA OBLEKA

17. RAZHAD SNOVI ZARADI SVETLOBE

18. ENOVALENTNA SKUPINA V KEMIJI

19. TORINO

20. NAJMANJŠI DEL SNÓVI

21. SVINČNICA, GREZLO

22. RASTLINSKO STEBLO

23. OŠTRA RESA NA VLASU

24. VULKAN NA OTOKU MINGANAD

25. POGANJEK SOLI

26. SOLITRNE KISLINE

27. IME IGRALKE EKBERG

28. RAZTELESEVALEC

29. NAŠA FILM IGRALKA IZSLEDI GERMANŠKO PLEME

30. POLOTOČ V GRČIJI

31. PEVKA ŠTEFOK

32. ZEMELJSKI PLIN

33. DEL TELES

34. GRŠKA ŽRKA

35. KOSOVEL SREČKO

36. ELIZABETH TAYLOR

37. ILJUŠIN

38. ARABSKA DRŽAVA (BAGDAD)

39. NATRIJ

40. MUSLIMANSKA VERA

Down:

1. SMER

2. PLEN PRI LOVU

3. CEVKE ZA ODMERO TEKOČIN

5. OLIVERA VUČO

6. SREDIŠČE VOLIČNE INDUSTRIJE V ANGLIJI

7. GLAVNO MESTO GANE

8. LADJA ARGONAVTOV

9. GLASBENI ZNAK

10. GL. MESTO SAUDOVE ARABIE

11. KRALJICA LEPOTE

12. NAJDAJŠA TEKASKA PROGA

13. IVICA

14. SOCIALNI POLOŽAJ

15. NATRIJEV KARBONAT



modelarji
amaterji
preberite

»mladi tehnik«

LJUBLJANA, Stari trg 5

ima na zalogi

material za pouk tehnične vzgoje, kakor tudi ves potreben material za modelarje in amaterje tehničnih strok.

Na zalogi imamo po nizkih cenah motorčke sovjetske proizvodnje za vse vrste modelov od 0,5 do 5 cm³.

Šole, krožki in amaterji, naročajte material in orodje pri **Mladem tehniku** v Ljubljani ali pa pri našem zastopniku, ki vas bo obiskal v šoli!