

Milan Vidmar

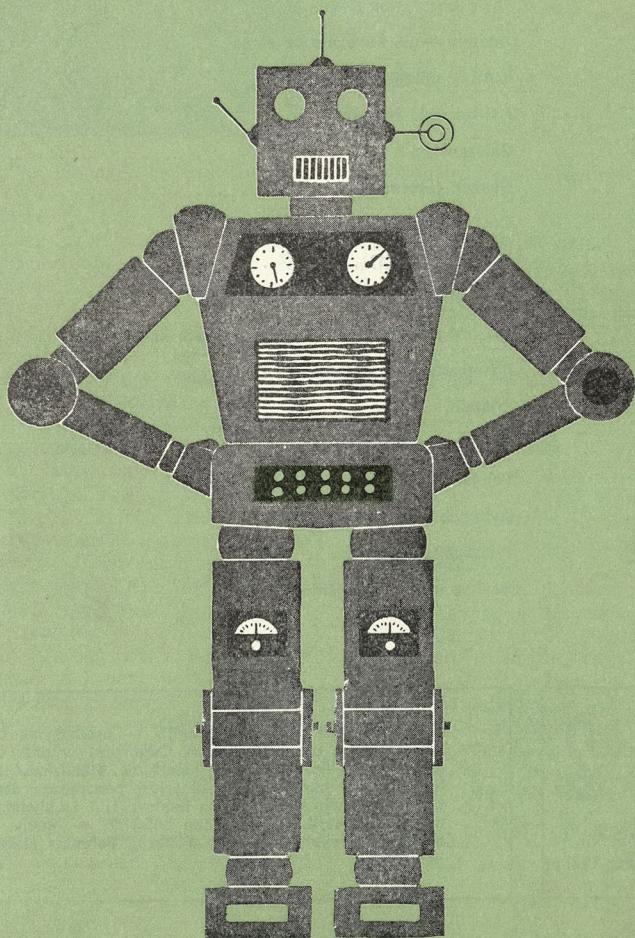
Robot »Robi«

Letalski modeli

Raketarstvo za začetnike

Avtomobilske dirke — skoraj zares

TIM



TIM

revija za tehnično in znanstveno dejavnost mladine

kazalo

Milan Vidmar	33
To in ono o luni	35
Aneorid — pa ne samo za okras	37
Kako so odkrili zračni pritisk	39
Astronomski teleskop	40
Galvanoskop	42
Nasveti fotoamaterjem	44
Omarica za hitro sušenje filmov	45
Robot »Robi« (1)	46
O gasilnih aparatih	51
Letalski modeli: material, gradnja, vrste in startanje	53
Raketarstvo za začetnike	55
Kristali	57
Preteklost stvari in reči	58
Polnjenje balončkov z vodikom	59
Avtomobilske dirke — skoraj zares	60
Preizkusite znanje	62
Rešitve ugank iz prejšnje številke	63

2

Letnik VI
Oktober 1967

Izdaja Tehniška založba Slovenije — predstavnik Dušan Kralj. Urejuje uredniški odbor: Odgovorni urednik Drago Mehora, tehnični urednik Ciril Barborič. TIM izhaja 10-krat letno. Letna naročnina 12 dinarjev, posamezna številka 1,20 din. Revijo naročajte na naslov: TIM Ljubljana, Lepi pot 6, pp 541/X. Tekoči račun 505-3-177 — Revijo tiska tiskarna Kočevskega tiska v Kočevju. Poštnina plačana v gotovini.

Verj
bralci, k
hovskega
trotehn
kaj več
tistih, k
knjigi s
Rojen
imel del
ljana je
prebival
rokah v
in nadan
osamosv
delavnic
žine žel
domačo,
stali vsa
nimi pr
pravico,
zlatom o
Parni
zmagovi
vedno b
so se po
na turbi
generato
valstvo
delavcev
strokovn
žava je



Milan Vidmar

Verjetno je le malokdo med našimi bralci, ki ne pozna imena slovenskega šahovskega vele mojstra in znamenitega elektrotehnika. Manj je morda tistih, ki vedo kaj več o življenju in delu moža ali pa tistih, ki so celo že prečitali njegovi dve knjigi spominov.

Rojen je bil v Ljubljani 1. 1885; oče je imel delavnico in trgovino dežnikov. Ljubljana je štela takrat komaj trideset tisoč prebivalcev. Obrt in trgovino so imeli v rokah večji del priseljeni Nemci: le priden in nadarjen slovenski pomočnik se je lahko osamosvojil do lastne trgovine ali obrtne delavnice. Najbolj pa so si meščanske družine želele, da bi njihovi sinovi dovršili domačo, takrat še nemško gimnazijo in postali vsaj skromni državni uradniki z rednimi prejemki, zagotovljeno pokojnino in pravico, da ob svečanih prilikah oblečejo z zlatom obšito uniformo.

Parni stroj je v tem času nastopal svojo zmagovito pot v industriji in tovarne so vedno bolj izpodrivale obrt. V tehniki pa so se pojavili še novi pogonski stroji, parna turbina, eksplozijski motor in električni generator za istosmerni tok. Mestno prebivalstvo se je hitro množilo zaradi priliva delavcev s podeželja, težje je bilo najti strokovne kadre s primerno izobrazbo. Država je začela ustanavljati poleg osemlet-

nih gimnazij sedemletne realke s poudarkom na matematiki in fiziki; potrebne so bile kot priprava bodočim inženirjem za študij na tehniških visokih šolah. Vendar so bili slovenski inženirji zelo redki; študirali so lahko le na Dunaju, tuji lastniki velikih obratov pa so raje dajali prednost svojim ljudem.

V kulturnem življenju mesta je bilo čutiti nenehno napetost med domačim slovenskim in pritepenim, vendar vladajočim nemškim življenjem; med dijaki je bilo lahko opaziti ta nasprotja v bojnih igrah in spopadih na grajskih šancah, med odraslimi pa poleg drugega v šahu, ki je postal vse bolj znanost in umetnost hkrati; tu je Slovenec lahko dokazal, da Nemec ni nekaj več.

V takem svetu je torej rasel mladi Vidmar. Učenje mu ni delalo težav. Na kraju četrte gimnazije (današnje osemletke) se je celo domislil, da se lahko pojavi neznanka v enačbi tudi na kvadrat; dokopal se je kar sam do rešitve kvadratne enačbe, o kateri je slišal potem v šoli šele precej pozneje. Pri dijaških bitkah ga je ovirala bolna leva roka. Zato se je tem bolj oprijel šaha, najprej v igri, potem pa še ob šahovski literaturi. Spričo pogostih zmag nad sošolci in še drugimi šahisti se je v njem zbudila želja, da bi postal znamenit

mednarodni šahist. Vendar ne bi prišel z gimnazijsko latinščino in grščino daleč po svetu. V antikvariatu je kupil star francoski učbenik in ga tudi kar sam predelal, nato se je lotil še angleščine. Seveda se taki načrti niso ujemali z upanjem staršev, da bo Vidmar po končani gimnaziji postal ugleden uradnik. Še bolj prevratna pa je bila misel, ki mu je padla v glavo v predzadnjem letu gimnazije: da bi v pomladanskem terminu izredno opravil maturo na realki, potem pa bi se kratkomalo vpisal na dunajsko tehniko. Privlačil ga je tehniški študij. Dunaj kot središče takratnega šahovskega sveta pa še posebej.

Na realki je čakala Vidmarja matura z nekaterimi predmeti vred, ki jih na gimnaziji ni bilo: francoščino, opisno geometrijo, risanje in dodatnimi poglavji iz matematike. Na izpite se je pripravil brez težav, zataknilo se je šele, ko je zaprosil na gimnaziji za enotedensko odsotnost. Direktor mu dovoljenja ni dal; ni mu bila všeč take vrste samoglavost, ki takrat ni bila v navadi. Vidmar je vseeno izostal, opravil je na realki maturo, na gimnaziji pa si je s tem nakopal nezadostno v »pridnosti« (zdaj vedenje). Ko ga je gimnazijski razrednik dan po maturi opozoril ob delitvi letnih spričeval, da bo moral zaradi slabe ocene plačati naslednje leto šolnino, mu je Vidmar v odgovor pokazal maturitetno diploma realke.

Na dunajski tehniški visoki šoli se je Vidmar vpisal na strojno fakulteto. Program fakultete je obsegal tudi gradnjo električnih strojev, ki so si takrat šele utirali pot v vsakdanjo rabo. Hkrati se je vključil v enega vodilnih dunajskih šahovskih klubov. Starši, posebno oče so z nezaupanjem spremljali sinovo dvotirnost med šahom in tehniko, sanjali pa so tudi še vedno o državni službi, vsaj o profesuri. Da bi jim ustregel in si s tem obenem zagotovil njihovo nadaljnjo finančno podporo, se je drugo leto vpisal še na univerzo, v odsek za matematiko in fiziko, dva predmeta, ki jih je na tehniki tudi potreboval, na univerzi pa so jih predavali še obširneje. Za vpis na univerzo je bila predpisana gimnazijska matura, te pa Vidmar sedaj ni imel. Zaprosil je torej v Ljubljano, da mu dovolijo polagati tudi to, čeprav tam še niso čisto pozabili prve zamere. Ustregli so

mu, vendar je moral tokrat na izpite v Novo mesto, da ne bi bilo med domačimi dijaki novega »pohujšanja«.

Z drugo maturo in vpisom na univerzo je Vidmar končno starše le pomiril, študiral pa je še naprej strojno tehniko in leta 1907 tudi diplomiral. Tri leta kasneje, že kot praktičen inženir si je s posebnim izpitom pridobil še naslov doktorja tehniških znanosti.

Malo poprej je odprl Tesla z iznajdbo generatorja na izmenični tok energiji pot na velike razdalje. Prvič v zgodovini človeštva se je zgodilo, da je bila pogonska naprava lahko oddaljena več deset ali sto kilometrov od delovnih strojev, ki jih je napajala s svojo energijo. Povrhu so bile izgube energije celo na tej dolgi poti mnogo manjše, kot pri parnem stroju. Ta je izkoriščal komaj tretjino, električna naprava pa skoraj dve tretjini sile, ki jo je dobivala iz parnega kotla, oziroma vodnega padca. V prvem navdušenju ni skoraj nikogar motila izguba, ki je pogosto znašala kar štirideset odstotkov in ki je nastajala na poti skozi transformatorje in v daljnovodih. Vidmar je bil tedaj med prvimi, ki je slutil, kako važen bo v prihodnje boj za vsak nov odstotek prihranka. Dela se je lotil s tako vztrajnostjo, s kakršno je poprej študiral. Kot inženir v nekaterih prvih tovarnah velikih transformatorjev, potem pa kot vseučiliški profesor je kmalu zaslovel kot eden vodilnih strokovnjakov za električne prenosne naprave.

Elektrotehnika je v našem stoletju napredovala izredno hitro; nekako vsakih deset let se je poraba električne energije podvojila in danes znaša na svetu že nad bilijon kilovatnih ur letno. Če računamo kilovatno uro le 10 starih dinarjev, je vsak prihranjen odstotek vreden 100 milijard in samo v naši državi 50 milijonov letno.

Poglejmo vsaj na kratko nekaj stvari, ki jih mora elektroinženir upoštevati pri gradnji daljnovoda ali transformatorja. Prvo je cena, oziroma proračun. Baker je dober prevodnik elektrike, aluminij je nekoliko slabši, vendar cenejši in manj trden. Debelo žico lahko brez škode za prevodnost izvotlimo, lahko ji damo po sredi jekleno »dušo«; namesto žice lahko uporabimo spleteno kovinsko vrv, ki je ob istem premeru še bolj trdna in prevodna, vendar dražja.

Žice na daljnovodu trpijo manj, če so stebri razpostavljeni med seboj bolj na gosto; tak daljnovod je spet dražji in izgube večje, ker ob stebrih najraje uhaja del toka v zemljo. Elektromagnetni pojavi v prostoru okrog tokovodnikov zavirajo potom indukcije tok v sosednji, vzporedni žici, ravno tako površina zemlje, ki je električno nabita; vode je treba razpeti dovolj narazen in visoko, kar je spet dražje.

V transformatorjih so pojavi indukcije še mnogo bolj zapleteni; tesni navoji so sicer potrebni, da dobimo čim bolj gosto magnetno polje skozi transformatorjevo jedro, hkrati pa njihova medsebojna bližina duši tok. Težave so tu še z dobro izolacijo žice, ker se transformator v boju nasprotnih sil segreva, dalje s pravilno sestavo transformatorskega jedra in še s hlajenjem. Znano je, da so okvare na transformatorjih najbolj pogost vzrok, da ostane omrežje brez toka. Povemo naj še, da zahteva vsak novi kilometer daljnovoda približno tisoč voltov višjo napetost; daljnovod na 200 km deluje torej z najmanjšimi izgubami, če je pod napetostjo 200.000 V.

Vsi ti in še drugi problemi zelo zamotajo proračun in gradnjo prenosnih naprav. Podobni so poziciji v težki šahovski partiji, kjer mora imeti igralec ob vsaki potezi pregled čez vso šahovnico, če hoče zmagati. Zmaga pa se tu meri v kilovatih in dinarjih.

Malo pred Vidmarjevo smrtjo l. 1962 so bile izgube že za dobro polovico manjše kot pol stoletja poprej. Seveda ni bil ves prihranek samo Vidmarjeva zasluga; napredek v tehniki je vsak dan bolj plod skupinskega dela in dosežkov, vendar je Vidmarjev delež vseeno tako velik, da izstopa nad mnoge druge. Njegove knjige o transformatorjih še vedno uporabljajo študentje na številnih visokih šolah v Evropi in deloma še izven nje, med raznimi zapletenimi formulami iz višje matematike pa se ena imenuje »Vidmarjeva veleprenosna enačba«. Posebej velja povedati, da so razen mlajših skoraj vsi slovenski in še mnogi drugi jugoslovanski elektroinženirji Vidmarjevi učenci, nekateri med njimi tudi njegovi nasledniki kot visokošolski učitelji.

Jože Rupnik

To in ono o luni

Naša spoznanja o luni lahko razdelimo na nekaj časovnih etap. Prva in najdaljša je bila gotovo tista, ko je človek samo s prostim očesom lahko opazoval to nam najbližje vsemirsko telo. Iznajdba daljnogleda in z njo razvoj astronomije sta v zadnjih stoletjih obogatila naše znanje z novimi podatki o njeni velikosti, masi, atmosferi in še z nekaterimi drugimi. Koliko so naši predniki vedeli, skleпали in ugibali o luni pred sto leti, nam je Jules Verne poljudno zapisal v svojem fantazijskem romanu Pot na mesec. S pomočjo spektroskopa je bilo v začetku našega stoletja že mogoče razi-

skovati toplotne in druge fizikalne ter kemijske razmere na daljavo. Po drugi svetovni vojni smo si začeli ogledovati luno s pomočjo orjaških radijskih teleskopov in raketne tehnike še bolj od blizu in tudi od doslej nevidne strani. Razvoj znanosti in tehnike nam sedaj obeta, da bo v najbližji bodočnosti, morda čez dve ali tri leta človek sam stopil na luno in si na kraju samem ogledal stvari. Sedanji poleti in raziskave veljajo predvsem vprašanju, na kakšne razmere in težave se morajo prvi potniki pripraviti med potjo in ob pristan-ku. Napačne in pomanjkljive informacije bi

lahko stale bodoče mesečarje življenje, še predno bi nam mogli kaj sporočiti o svojih odkritjih.

Za primer, kako zamotane so te priprave, naj navedemo raziskovanje mesečevih tal. Lani, 2. junija ob 7. uri zjutraj je s tem namenom pristal na luni ameriški satelit Surweyor («preglednik»), pravzaprav samo njegova sonda, raziskovalna naprava, visoka 3 metre in težka 270 kg. Ponesla jo je tja raketa tipa Atlas. Celoten satelit s sondo vred je tehtal 995 kg, sprejemal pa je lahko in ubogal na 197 različnih povelj, ki jih je po radijski poti sprejemal z zemlje. Potem, ko je zapustil raketo, se je v razdalji 100 km nad luno začel upravljati avtomatično; predvsem so morale zaviralne rakete zmanjšati njegovo hitrost, štiri metre nad površino pa sploh ugasniti, da ne bi ob pristanku povzročile vrtincev prahu, ki bi lahko zameglili leče fotokamer in zrcala. Sonda je priletela samo 11 km daleč od kraja, ki je bil za to že vnaprej določen. Njeni releji so takoj javili prek oddajnika, da je na prožnih nogah — mehko pristala; ob doletu so se noge sprva pogreznile 2 do 3 cm globoko v površje, nato je odskočila 6 cm visoko, potem pa obstala in še nekoliko zanihala. Kamere se niso dale obračati, pač pa zrcalo nad njimi tako, da je bilo mogoče fotografirati na več strani. Z zemlje so ukazali fotografirati najprej tla, nato pa še okolič. Tla je tvoril pesek, droban do 1/2 mm in tudi debelejši, ponekod pa grušč in kamenje raznih velikosti. Do poldrug kilometer oddaljenega horizonta so bili vidni kupi peska in mali kraterji, par sto metrov daleč nekaj skal, proti severni strani pa še položen gorski hrbet. Vsaka slika je bila, podobno kot na TV ekranu razdeljena na 600 vrst, posnetek je trajal po tri in pol sekunde. Prvi dan (dan traja na Luni 354 ur), je Surweyor napravil 10.338 zelo ostrih posnetkov, pri temperaturi 120° C. Ponoči je temperatura polagoma padla na — 180° C; baterije so imele še nekaj energije iz sončnih celic, da so napravile ogrevale, potem pa so jih odklopili, da se ne bi pokvarile. Z nastopom novega luninega dne, to je čez 14 naših dni so se začele ponovno polniti in kamere so posnele še 812 slik. Končno so se z nekaj slikami javile še oktobra.

Poskus je pokazal, da se sonda, težka na luni le 45 kg, t. j. šestkrat manj kot na zemlji, ni pogreznila pretirano globoko, da torej človeku ne bo pretila nevarnost, da bi se ob pristanku pogreznil in zadušil v peščenem morju. Nadaljnji sateliti te vrste, ruski in ameriški razkopavajo tla že nekoliko v globino, raziskujejo pa tudi kemični sestav tal, ki je važen za pogoje bivanja ob prihodu na luno.

Med takimi in podobnimi nadaljnjimi poskusi so pomembni še tisti, ki so namenjeni srečanju in spajanju satelitov med potjo po vsemirskem prostoru. Za povratek z lune se bodo morali mesečarji zadovoljiti le z manjšimi raketami, ki jih bodo pripeljali s seboj ali pa bodo prišle za njimi, morda tudi pred njimi. Zadostovale bodo samo za krajši odskok, naproti pa jim bo prišel večji satelit z zemlje, ki bo avstro-navte spotoma prevzel v prostoru in se nato vrnil na zemljo.

Upajmo, da bomo kmalu dočakali dan, ko si bomo tudi mi na razstavah in v muzejih lahko od blizu ogledali prave pravcate kose lune.

R. Rožek

TIMOVI MALI OGLASI

Prodám lanskí letník TIMA z vsemi prilógami za 10 N dinarjev.

Janez Šega

Zaplana, p. Vrhnika



Prodám popolnoma nov nemški letalski motorček 2,5 cm, típa Taifun Tornado. Cena 180 N din.

Janez Presker

Maribor, Vrbanska 28 b.



Kupím rabljen pomožný motor za kolo, lahko je tudi z manjšo okvaro.

Miha Arnez

Sp. Jarše 14, p. Domžale

Aneroid – pa ne samo za okras

Stari živosrebrni barometer je sicer zanesljiv instrument za merjenje zračnega pritiska, je pa tudi precej velik in prav rad se tudi razbije, če preveč »pade«. Dandanes uporabljamo raje mnogo priročnejši in prav tako zanesljiv aneroid, ki brez živega srebra prav tako zanesljivo kaže vse spremembe zračnega pritiska in s tem tudi napoveduje vreme. Mesto cevi z živim srebrom je v aneroidu okrogla kovinska škatlica s prožnim valovitim pokrovom. Zrak je iz škatlice izsesan, zato se prožni pokrov že ob neznatnih spremembah zračnega pritiska vdaja, oziroma zvišuje. To nihanje pokrova se prenaša preko vzmeti (prožen jeklen trak) in preko vzvodov na kazalec. Konica kazalca se premika po lestvici in vsak čas lahko preberemo točno barometersko stanje.

Nadmorska višina m	Zračni pritisek Atm
0	1
500	0,94
1000	0,88
1500	0,83
2000	0,78
3000	0,69
4000	0,61
6000	0,47
8000	0,35
10000	0,27
15000	0,12
20000	0,06
30000	0,01

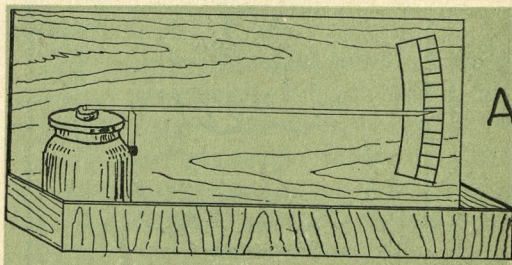
Hkrati naj omenimo še letalski višino-mer. Ta instrument ni prav nič drugega kot aneroid, ki kaže mesto zračnega pritiska kar nadmorsko višino v metrih.

Padanje zračnega pritiska ob dviganju nad morsko površino nam nazorno kaže prednja tabela.

Aneroidi so sicer precej drage priprave. Lahko pa si sami naredimo aneroid, ki kajpak ne bo tako natančen kot kupljen in tudi ne tako lep, vendar pa nam bo kar zanesljivo kazal spremembe zračnega pritiska, seveda, če ga bomo skrbno in pazljivo izdelali.

Danes smo vam narisali kar dva aneroida. Dobro pogledajte skice in preberite opis in navodila za delo, potem pa se odločite, katerega se boste lotili.

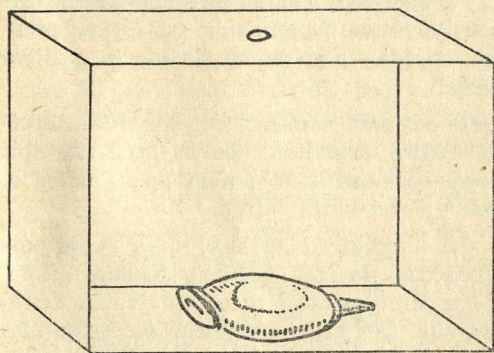
Za aneroid, ki ga kaže slika A, je potrebna manjša steklenička s širokim grlom, v kakršnih se dobe razne tablete in druga zdravila. Čez grlo stekleničke (lahko je tudi iz umetne mase) napnite tanko gumo od razpočenega balončka. Gumo zavežite pod robom stekleničke, tako kot to naredi mama, kadar polni kozarce z mezgo. Na sredino gumijaste opne nalepimo košček plu-



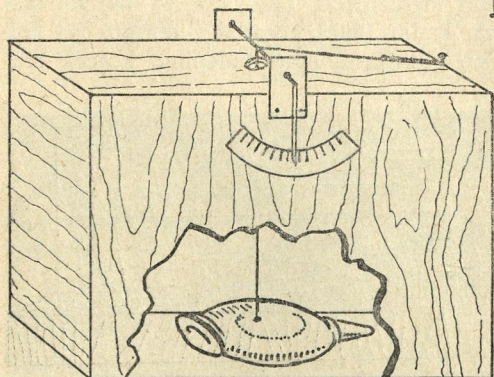
te, nanj pa lepo ravno slamico. Slamica naj se opira na ploščico iz kartona ali furnirja, ki je zataknjena v majhen košček plute. Pluto nalepite na steno stekleničke, tik pod rob. Opna bo pod vplivom spreminjanja zračnega pritiska sicer le prav malo nihala, konica slamice, ki deluje kot vzvod, pa se bo vidno premikala, tako da boste spremembe zračnega pritiska lahko zaznali na narisani skali.

Da bo priprava bolj stabilna in zavarovana, jo postavite v plitvo škatlico, ki ste jo izdelali iz deščic ali iz kartona. Zadnja navpična stena škatle naj bo tako visoka, da boste nanjo lahko nalepili skalo s črticami. Še bolje bo, ako boste izdelali skalo iz trdega risalnega papirja in jo nalepili na dva zamaška, tako da bo nekoliko odmaknjena od zadnje stene in bližje kazalcu (slamici). Kazalec se seveda ne sme dotikati papirja, ker bi to oviralo njegovo gibanje.

Boljši aneroid kaže slika B. Zanj potrebujete plastično, steklenički podobno po-



B



sodico, ki naj ima čim manjšo odprtino. (V takšnih stekleničkah prodajajo zdravila za nos, včasih dišave ali kaj drugega). Iz stekleničke iztisnite nekaj zraka in hitro zamažite odprtino tako, da jo zalepite z lepilom za umentne mase ali pa kar zavarite z vročim železom. Važno je, da je steklenička neprodušno zaprta. Preskusite jo v vodi, tako kot kolesar preskuša zračnico. Ako iz stekleničke v vodi ne izhajajo mehurčki, je dobro zaprta in uporabna za aneroid. Če ugotovite, da »pušča«, ponovno iztisnite nekaj zraka in odprtino zalepite.

Poiščite primerno veliko škatlo kvadraste oblike. Lahko je lesena ali pa iz umetne mase. Če nimate primerne škatle, si jo naredite iz deščic. Škatla je zaprta, le v sredini gornje stene naj bo okrogla luknjica s premerom 1 cm. Preden sestavite škatlo, pri trdite na dno točno v sredino plastično posodico. Najbolje je, če jo prilepite z OHO in pritrдите še z dvema trakoma selotejpa, da se ne bo premikala. Na pokrov škatle pribijte dva pločevinasta nosilca, ki naj imata v sredini okroglo luknjico, v kateri se bo zlahka vrtela pletilka ali kos žice. Na sredino plastične posodice prilepite točno pod luknjico v pokrovu tanko nit. Nit speljite skozi luknjico, ovijte jo nekajkrat okoli pletilke, konec niti pa navežite na kratko gumijasto vrvico, ki je pritrjena z žebličkom na rob škatle. Nitka z gumijastim trakcem vred naj bo rahlo napeta. Navadno je treba napetost nitke primerno uravnati, da se bo pletilka lahko nekoliko vrtela ob spreminjanju zračnega pritiska. Da bomo spremembe pritiska lažje opazili, nalepimo na konec pletilke zelo lahek kazalec, najbolje slamico. Na steno škatle pod konico kazalca pa nalepimo še polkrožno skalo s črticami in naš aneroid je gotov. To je kar precej občutljiv barometer, ki dobro kaže vse spremembe zračnega pritiska. Z opazovanjem boste prav lahko ugotovili, v katero smer se giblje kazalec, kadar se zračni pritisk zvišuje, oziroma kadar se znižuje. Na ustreznih straneh lestvice nalepite še napise »RASTE« in »PADA«.

Aneroid pod B je nagradni izdelek.

D. M.

Kako so odkrili zračni pritisk

Danes ve vsak osemletkar, da pritiska zrak na površino vseh teles z določeno silo, ki jo imenujemo zračni pritisk ali tlak. Znano je tudi, da pritiska zrak na morski površini na vsak kvadratni centimeter s silo 1033 g (ena atmosfera) in da pritisk nad morsko površino pojema, tako da znaša na primer na najvišji gori sveta le še tretjino. Vse to in še marsikaj danes vemo o zraku. Včasih pa ni bilo tako. Še pred 300 leti so bili ljudje prepričani, da je zrak snov, ki sploh nima teže in tudi o zračnem pritisku niso vedeli ničesar. Že takrat so znali s pomočjo cevi in bata dvigniti vodo iz vodnjaka, vendar pa si tega pojava niso znali pravilno razložiti. Menili so, da se je dvignila voda v cevi zato, ker je v cevi nastal prazen prostor, narava pa nikjer ne trpi praznega prostora. Temu pojavu so rekli strah pred praznino (latinsko: horror vacui).

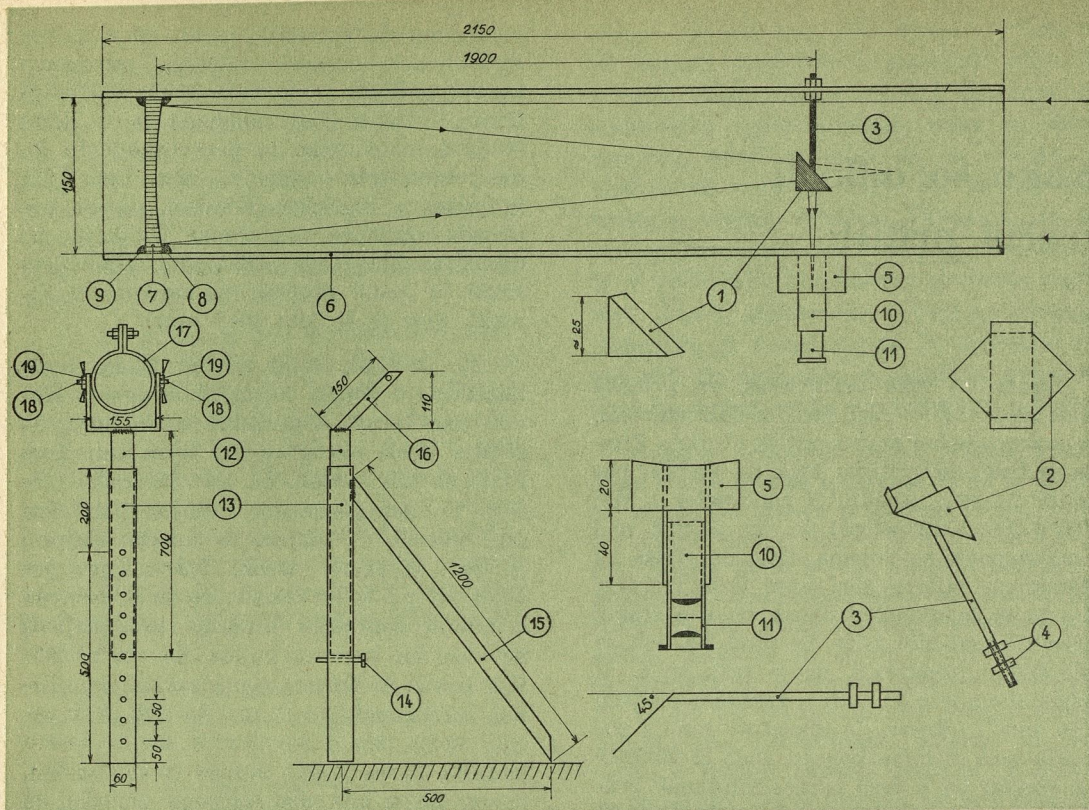
Vsi tudi poznamo takoimenovani Torricellijev poskus. Ako 80 do 90 cm dolgo ne pretanko, na enem koncu zaprto stekleno cev napolnimo z živim srebrom, ako zatisnemo odprtino s prstom in cev obrnjeno postavimo v posodo z živim srebrom, bo iz cevi izteklo nekaj živega srebra v posodo, čim smo prst odmaknili. Večji del živega srebra bo ostal v cevi, prostor nad živim srebrom pa bo zares popolnoma prazen. (Narava torej vendarle prenese praznino). Višina živosrebrnega stolpca v cevi znaša v krajih nizko nad morsko površino približno 76 cm. Ta višina se ne spremeni tudi, če cevko nagnemo. Živo srebro se bo v cevi pač pomaknilo v prazen prostor, ki ga imenujemo Torricellijeva praznina, višina pa bo znašala vedno 76 cm.

Torricellijev eksperiment je pravzaprav že izum barometra, zato nekaj besed o izumitelju:

Evangelist Torricelli je bil eden najpomembnejših učencev velikega astronoma Galileija. Rodil se je leta 1608 v Modiglianu v Italiji. Kot mladenič je v Rimu študiral matematiko in naravoslovje in izdal tehten spis o gibanju teles. Leta 1641 je prišel v Firence (Firenze), da bi pomagal takrat že oslepelemu Galileiju pri dovršitvi njegovega spisa. Po Galileijevi smrti je postal profesor na univerzi v Firenzi, kjer je že leta 1647 umrl.

No, v tistih časih so bili ljudje hudo nazadnjaški (mnogi so takšni še danes). Kakor niso verjeli Koperniku in Galileiju, da zemlja kroži okrog sonca, tako tudi Torricelliju niso verjeli, da obstaja zračni pritisk. Tri leta pozneje je Francos Baise Pascal sklenil, da ljudem to dokaže. Najprej je lepo in jasno razložil Torricellijev poskus, ko pa to ni zaleglo, se je odločil, da z novim poskusom prepriča tudi najbolj nevedne in neverne butice, da zračni pritisk res je in da ima svoje zakonitosti. Takole je sklepal: Če je res, da drži zrak zaradi svoje teže v ravnotežju silo, s katero pritiska 76 cm visoki stolpec živega srebra, potem mora biti sila zračnega pritiska na visoki gori, kjer pritiska manj zraka, manjša kot ob vznožju gore. Pascal je živel v Parizu, kjer ni v okolici nobenih večjih hribov, zato je pisal nekemu sorodniku v Clermontu, naj namesto njega napravi Torricellijev poskus. Sorodnik je izmeril stolpec živega srebra ob vznožju in na vrhu bližnje 970 m visoke gore. Dognal je, da meri stolpec ob vznožju 71,2 cm, na vrhu pa le 62,7 cm. Zdaj pač ni bilo več mogoče dvomiti o obstoju zračnega pritiska. Pascal je potem delil relativno višino iste gore (približno 900 m) z razliko višin živosrebrnih stolpcev ($71,2 \text{ cm} - 62,7 \text{ cm} = 8,5 \text{ cm}$) in tako na kaj preprost način dognal, da se stolpec živega srebra v Torricellijevi cevi na vsakih približno 10,5 m višine zniža za 1 mm.

Ko smo že pri raziskovalcih zračnega pritiska, omenimo še enega: Nemec Otto Guericke rojen v Devinu v Nemčiji je neodvisno od Torricellija napravil z vodo napolnjen barometer. Še bolj znan pa je po tem, da je izumil zračno razredčevalko in delal z njo kaj zanimive poskuse.



Astronovski teleskop

Za astronome amaterje, ki žele močnejši teleskop, kot ga je mogoče danes dobiti v trgovinah, prinašamo opis astronomskega teleskopa Newtonovega tipa. To je zrcalni teleskop ali reflektor. Za razliko od refraktorja, ki ima za objektiv lečo, ima reflektor za objektiv konkavno zrcalo. Tak teleskop ima mnogo prednosti pred refraktorjem. Slika, ki jo vidimo v refraktorju, ima vedno bolj ali manj mavričasto obrobene robove, kar gotovo zmanjšuje njeno jasnost. Vzrok je v tem, da se razne bar-

ve, ki sestavljajo belo svetlobo, ne lomijo pod istim kotom v leči ampak tvorijo barvni spekter. Ta nevšečnost je odstranjena ali zelo zmanjšana le pri specialno korigiranih objektivih, izdelanih iz posebnega stekla, ki pa so zelo dragi. V zrcalnem teleskopu pa se slika odbija od ukrivljene površine sferičnega zrcala in se zato vse valovne dolžine, iz katerih sestoji bela sončna svetloba, enako reflektirajo. Takoimenovane kromatske aberacije (odklona) pri zrcalnem teleskopu ni, obstoji le praktično nepomembna sferna aberacija. Slika ki jo daje objektiv, namreč ne leži čisto v eni točki, kar bi bil idealen slučaj, ampak je videti približno kot stožec. Pri zrcalu, ki ga bomo uporabili, je ta pojav tako neznat, da lahko sliko smatramo kot točko. Slika neizmerno oddaljenih nebesnih teles nastaja v žarišču konkavnega zrcala. Na tem mestu postavimo pravokotno na cev (tubus) okular, ki povečuje sprejeto sliko oddaljenega predmeta. Svetlobne žarke moramo v tubusu zasukati za 90° , tako da dobimo sliko predmeta na drugem mestu, kjer jo

lahko opazujemo povečano. Za spremembo smeri reflektiranih žarkov služi trikotna steklena prizma. (Lahko bi uporabili tudi ravno zrcalo, vendar je slika, ki jo odbija prizma kvalitetnejša).

Izdelava teleskopa

Najprej izdelamo veliki tubus (6), katerega dimenzije so označene na risbi. Izdelamo ga lahko iz pocinkane pločevine ali iz kartona. V en konec tubusa pričvrstimo s pomočjo jeklenih prstanov (8) in (9) konkavno zrcalo (7). Prstana naredimo iz jeklene žice premera 3 mm, lahko pa vlepimo tudi dva obroča iz lepenke. Konkavno zrcalo lahko naročite v tovarni »Ghetaldus« v Zagrebu. Zrcalo stane okoli 200 N din. To je hkrati tudi edini večji izdatek. Kupljen teleskop z mnogo manjšo povečavo stane precej več. Zrcalo ima premer 150 mm in radij ukrivljenosti 4000 mm. Žariščna razdalja zrcala je torej 2000 mm. Zrcalo mora biti postavljeno v tubus točno pravokotno na njegovo vzdolžno os. V razdalji 1900 mm od roba tubusa, kjer je zrcalo, izvrtamo luknjico, v katero bomo z maticama (4) pritrdili kovinski nosilec prizme (3). Nosilec ima vrezan navoj, s katerim bomo prizmo pomaknili točno v optično os zrcala. Kovinsko držalo za prizmo naredimo iz bele pločevine in ga prispajkajmo na nosilec. Med držalo in prizmo položimo košček klobučevine, da zaščitimo gladko površino prizme pred poškodbami. Točno nasproti prizme vrežemo v tubus odprtino s premerom 30 mm za okular. Na to mesto prilepimo 20 mm debelo ploščico iz mehkega lesa z enako veliko okroglo odprtino v sredini. V to odprtino vlepimo kratko kartonsko cev, v kateri se bo pomikal okular. Okular je sestavljen iz dveh plankonveksnih leč, ki sta oddaljeni druga od druge 15 mm. Okular, t.j. obe leči imata žariščno razdaljo 20 mm. V sredino med obe leči postavimo diafragmo (zaslonko) z odprtino 5 mm. Tudi tubus okularja lahko zlepimo iz kartona.

Izdelava stojala

Bistveni deli in sestava stojala so razločno vidni na sliki. Del (13) je aluminijasta cev, v katero izvrtamo 10 lukenj premera

10 mm. Luknje morajo biti na obeh straneh cevi točno v isti višini. Skozi nje bomo vtikali kovinsko palico, s katero bomo regulirali višino teleskopa (14). Del (12) je kovinska palica ali cev, ki se mora tesno premikati v cevi 13. Objemka za tubus (17) je iz ploščatega železa dimenzij 5x40 mm. Vijaki (18) so na obeh straneh prispajkani ali zavarjeni na objemko. Krilne matice služijo za fiksiranje teleskopa v določenem položaju. Teleskop potisnemo v objemko in ga z matico pričvrstimo približno na sredino tubusa.

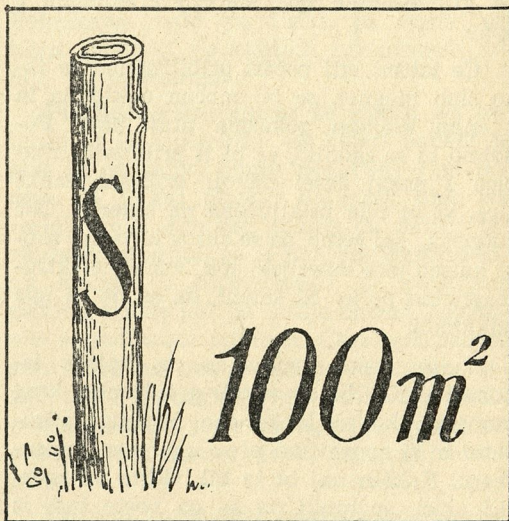
Naš teleskop bo povečal 150 krat, kar že zadostuje za opazovanje lune in drugih planetov. Z okularjem manjše žariščne razdalje bi dosegli še večjo povečavo. Povečavo teleskopa izračunamo tako, da delimo žariščno razdaljo objektiva z žariščno razdaljo okularja.

Pri opisu izdelave teleskopa se nismo spuščali v podrobnosti, ker menimo, da se ga bo lotil bolj izkušen amater, ki že obvlada tehniko dela s kovinami, lesom in kartonom.

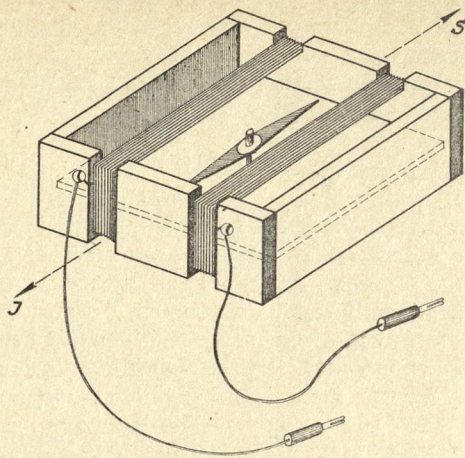
M. J.

(revija »ABC tehnike«)

REBUS



Galvanoskop



Električni merilni instrumenti so zelo natančne naprave, zato so tudi drage in marsikomu zelo težko dostopne. Pa vendar vsakdo želi imeti napravo, s katero bi lahko preskusil, ali je rabljena baterija še dobra; ali je moč zaznati električni tok, ki nastane, če zavrtimo os malega baterijskega elektromotorčka in podobno. Ej, to so pa zelo šibki tokovi, ki jih je moč meriti le s precej natančnimi instrumenti. Verjeli ali ne, prav takšne instrumente si lahko izdelamo sami, če le imamo magnetno iglo od starega kompasa. Pa res, kaj naj bi bilo še bolj precizno kot je magnetna igla, ki se giblje na konici šivanke, tankega žeblička ali gramofonske igle starega gramofona z opno.

Če takšni igli počasi približujemo še tako slab magnet, se bo močno odklonila in z enim krakom pokazala prav nanj. Podobno bi se zgodilo, če bi ji približali tuljavico z nekaj deset navoji izolirane tanke žice, ki bi bila priključena na baterijo. Nič čudnega, saj vemo, da se okrog tuljavnice skozi katero teče baterijski tok, vzbudi elektromagnetno polje. Ni šment, da se ne bi igla odklonila.

Vidite, takle pojav se pa izplača izkoristiti. Kaj bi se sukali s tuljavico krog kompasa, ko pa lahko eno in drugo združimo in si napravimo prav uporaben instrument. Kakšen naj bi ta bil, vidite na zgornji skici, spomnili pa se ga boste tudi iz fizike.

Rezbarsko žagico imamo, kakšen kos vezane plošče tudi, rezljati znamo, razen tega pa poznamo toliko geometrije, da si bomo napravili igli ustrezno veliko leseno škatlico, ki nima dna prav spodaj, ampak nekako na prvi tretjini. Toda pozor! Škatlica ne sme imeti nobenih železnih delov, kajti to lahko giblivo iglo moti in se kaj rada odkloni k večjemu. Nič zato, saj lahko uporabimo tudi drobne medeninaste lesne vijake, s katerimi bomo kaj lahko spojili posamezne deščice.

Ne pozabimo tudi na utore za tuljavico. Če se kaj razumemo na rezbarjenje, jih bomo morali izrezati, preden bomo škatlico sestavili. Če se kdo ne strinja, naj poskusi drugače, pa mi bo kasneje gotovo potrdil, da sem imel prav. Na spodnjo stran dna bi vrisal tudi obe diagonali, v njihovem sečišču pa krepko zabil staro gramofonsko iglo ali kos debelejšše šivanke, tako da bi na drugem koncu pogledala skozi vsaj za 6 mm. Verjemite mi, da je geometrija pri delu zelo uporabna in da bo v tem primeru os magnetne igle tako točno na sredini škatlice, kot je os šestila vselej na sredini kroga, ki ga zariše njegova grafitna konica.

Pa pustimo zdaj geometrijo in se lotimo monterskega dela. Ampak brez žice ne bo šlo. In vsaka tudi ni dobra! Ne sme biti ne predebela ne pretanka, v vsakem primeru pa izolirana. Naša bo lakirana, saj je tudi lak neke vrste izolacija. Verjetno so

izbrali lak prav zato, ker gre lakiranje pač hitreje kot pa omotavanje žice s tanko svilo ali bombažem, čeprav so včasih tudi to počeli, ponekod pa še danes in ne zastoj. Če boste žico kupovali, si kupite torej kakih 20 metrov 0,4 mm debele bakrene, z lakom izolirane žice. In ne bodite nejeverni: naj je barva in zunanji lesk še tako kovinski in podoben bakru, verjemite prodajalcu, da žica zares ni gola, ampak je tisto kar gledate zares lak.

In ko ste že v trgovini, kupite še 2 banani in 1 meter tanke izolirane pletenice. V trgovini z elektromaterialom dobro vedo kaj je to, lahko pa vam zaupam, da je to žica spletena iz drobnih žičk, pa ne zato, da bi po vsaki od njih teklo nekaj električnega toka, ampak zato, da je čim bolj gibljiva in se pri redni rabi in privijanju zlepa ne zlomi!

Uporabili jo bomo za priključek instrumenta.

No, in tako smo zares prav pri monterškem poslu. Pletenico bomo prerezali na pol in na obeh koncih vsake polovice z nožičkom odstranili 15 mm izolacije. Na vsak del pletenice pritrdimo po eno banano, ki, kakor vidite, nima prav nobene zveze z južnim sadjem.

Eno teh žic omotamo z drugim golim koncem krog močnejšega medeninastega lesnega vijaka. Na tega ovijemo tudi nekaj navojev lakirane žice, ki smo jo na tem delu z nožičkom ali s steklenim papirjem očistili. Zatem vijak privijemo na sprednji levi strani, tik ob levem utoru. Zdaj pa začnemo z motanjem lakirane žice. To čvrsto napnemo od vijaka naprej preko sprednjega in zadnjega utora in to prav ob njeni levi strani, jo dobro zategnemo, preidemo na spodnji del zadnjega utora, od spodaj nazaj k sprednjemu in nadaljujemo motanje v isti smeri, dokler ne bo v utoru kakih 25 ovojev, nakar po spodnji strani speljemo žico od levega zadnjega k desnemu sprednjemu utoru in nadaljujemo motanje v isti smeri. Ko namotamo 25 ovojev, žico znova vpnemo v desni vijak skupaj s koncem druge pletenice, jo odrežemo in vijak močno privijemo. Pri tem nikar ne pozabite žici odstraniti izolacijo! Ko na jekleno ost nadenete še magnetno iglo, je naš instrument gotov.

Banan seveda ne smete vtakniti v zidno vtičnico. Uh, to bi bilo sila nevarno za vas in za instrument in še kratek stik bi napravili. Zapomnite si za vselej, da je to precizni merilni instrument, ki je uporaben samo za šibke tokove, kakršne daje npr. baterija. Ker ste ga sami naredili, boste morali tudi sami z njim ravnati in se zato privaditi tudi nekaterih njegovih muhavosti, ki pa so prav zanimive.

Vedeti morate, da je ta instrument, kadar nanj ni priključen istosmerni tok, v bistvu še vedno kompas. Magnetna igla vam vselej kaže točno v smeri Sever Jug, če le ni v njegovi bližini nek magnet ali železni predmet. V tem primeru vam bo kompas »lalagal«, zato ga odvadite takšnih laži, s tem da odstranite iz njegove bližine vse magnete in železne predmete.

Če hočete z njim natančno meriti, škatlico vselej naravnajte tako, da bo lega obeh tuljav oziroma žičnih ovojev vzporedna z magnetno iglo. Ko ste to opravili, se dotaknite z bananama polov neke baterije. Igla bo zaplesala, čez čas se bo umirila, vendar bo odklonjena od prvotne smeri Sever-Jug skoroda za 90°. Poskusite banani priključiti na neko izrabljeno baterijo, ki ni več uporabna. Igla se bo prav tako zazibala, toda njen odklon bo precej manjši. Pa še nekaj: zamenjajte banani na kontaktnih baterije. Igla se bo odklonila, toda tokrat v nasprotno smer. Instrument je zares precizen in vrh vsega kaže tudi smer toka. Pobrskajte malo po fiziki, pa boste kaj hitro ugotovili, po kakšnih zakonitostih deluje ta instrument.

Priključite instrument še enkrat na baterijo in si zapomnite, na kateri banani je plus in na kateri minus pol. (Naj vam povem, da je pri ploskih baterijah plus pol vselej krajši kontakt, minus pa daljši; pri okroglih baterijah pa je plus pol vselej srednji kontakt z medeninasto ali pocinjeno glavico, minus pol pa ohišje člena.) Zapomnite si tudi smer odklona. Če zatem banani priključite na nek baterijski elektromotorček, boste po odklonu igle lahko ugotovili, v katero smer je treba zavrte rotor, da boste na isti banani dobili plus, ali minus pol.

Vzemite kos debele bakrene in kos aluminijaste ali kake druge žice in ju zasa-

dite v limono! Nič posebnega, kajne! Res? Pa pritaknite nanje banani! Oho, magnetna igla se je odklonila. To pomeni, da je v limoni električni tok! Nič čudnega, saj vemo, da limona vsebuje kislino. Elektrokemija pa nas uči, da kadarkoli v neko kislino denemo dve različni kovini, se med njima pojavi električna napetost. Limona sama sicer ni električna centrala, lahko pa bi si iz limon izdelali baterije. Pa nikar, bile bi predrage, čeprav ste lahko prepričani, da bi si tudi s takšnimi baterijami lahko svetili. Poskusite isto z jabolkom! Isti šment.

Naj bo tako ali tako, tale instrument bo prav zabaven in marsikaj, kar vedo naši inženirji, bomo tudi mi spoznali. Zapomnite si vse, pa tudi to, da iz malega raste veliko. Če vam bo tole všeč, nam sporočite. Marsikaj bomo lahko še skupaj potuhtali!

Miloš Macarol

Nasveti fotoamaterjem

Kako reproduciramo fotografije brez fotografskega aparata

Morda bi radi naredili kopijo fotografije, ki je za vas pomembna in je drag spomin, ali pa jo želite komu pokloniti in imate samo eno... skratka: radi bi jo preslikali. Rekli boste: »Sliko je treba pač položiti na vodoravno ali navpično podlago in jo fotografirati«. To drži, vendar pa naletimo pri tem na majhno težavo: Za fotografiranje na majhno razdaljo moramo namestiti pred objektiv kamere še dodatno lečo (predlečo), ki nam ustrezno spremeni žariščno razdaljo objektiva. Morda takšne leče nimate, pa nič zato — gre tudi brez nje in celo brez foto kamere. Če le imate

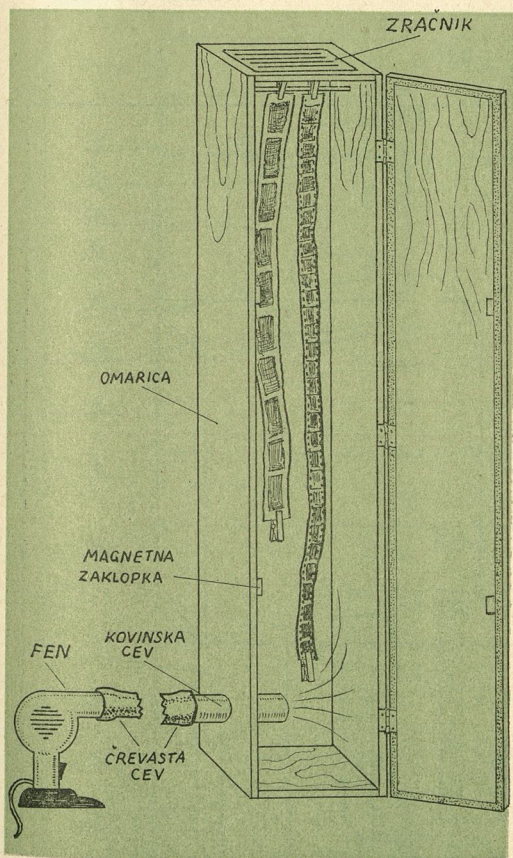
fotografski povečevalnik, boste lahko dobro reproducirali ne samo vsako fotografijo, ampak tudi vsako drugo sliko ali risbo, načrt ali listino (dokument). Kako se to naredi, nam je sporočil v pismu naš bralec Tone Šemrov iz Podbrezja pri Dupljah. Njegovo navodilo nekoliko razširjeno objavljamo kot praktičen nasvet mladim fotoamaterjem.

Sliko, ki jo želimo preslikati, položimo pod povečevalnik. Z dviganjem in spuščanjem objektiva dosežemo, da svetlobni snop lepo pokrije vso sliko. Nato vložimo v povečevalnik že razvit filmski trak (negativ) tako, da bo prišla v okence maske tista slička na traku, ki je najbolj jasna in ostra. Na mizico povečevalnika, točno tja, kjer je bila slika, položimo bel papir enake debeline, kot je slika. Na ta papir projiciramo sliko negativa in jo izostrimo kar najbolj. Sedaj ugasnimo luč v povečevalniku in vložimo vanj odrezek neosvetljenega filma v velikosti ene sličice. Bel papir pod povečevalnikom zamenjajmo s fotografijo, ki jo želimo reproducirati. Ležati mora seveda točno na istem mestu. Najbolje, če jo nekoliko prilepimo, da bo čisto ravna. Sedaj je treba sliko le še primerno osvetliti z opalno (mlečno) žarnico in na filmu bo nastala negativna slika fotografije prav tako, kot če bi jo fotografirali s kamero. Negativno sličico je treba seveda razviti, fiksirati, izprati in osušiti tako kot vsak film. Iz tega negativa lahko naredimo poljubno število kopij v poljubni povečavi. Tov. Šemrov pove, da je treba sliko osvetliti s 100 W žarnico iz razdalje 40 cm 1/2 sek., ne pove pa, kakšna je občutljivost filma. Priporočamo vam film nizke občutljivosti (10 Din ali še manj). Takšni filmi so cenejši, uporabljajo jih za izdelavo diapozitivov. So tudi zelo drobnozrnati in je mogoče slike zelo povečati. Pri osvetlitvi morate paziti, da ne bo svetloba žarnice prodrla do filma v povečevalniku. Najbolje bo, ako boste povečevalnik tam, kjer vstavljate filmski trak, dobro ovili s črnim papirjem, kakršnega najdete v škatlah s foto papirjem.

Čas osvetlitve je odvisen od občutljivosti filma in od tega, kako ste razsvetlili sliko, se pravi: s kakšno žarnico in iz kolikšne razdalje. Najlažje boste ugotovili pravi čas z nekaj poskusi.

Omarica za hitro sušenje filmov

Filmi se po razvijanju zelo počasi sušijo. Med sušenjem se na emulziji kaj rad nabere prah, ki pušča na povečanih fotografijah nezaželne bele lise. Zato v vseh večjih



razvijalnicah raje uporabljajo posebne sušilne omarice v katerih ni prahu. Večina teh deluje tudi na topli zrak, ki se giblje od spodaj navzgor, tako da se filmi posuše že v nekaj minutah.

Takšna naprava je dobrodošla tudi vsakemu amaterju, ki komaj čaka, da iz svežega filma čim prej izdela prve fotografije. Za amaterja so seveda kupljene sušilne omarice predrage, zato si jo bo raje izdelal sam. Kdor ima doma na voljo električni fen za sušenje las, bo glavni del izdatkov docela prihranil. Sicer pa se bo vsakemu amaterju izplačalo čim prej nabaviti to priročno napravo, saj je za sušenje las zares praktična, s souporabo pri sušenju filmov pa se nam bo dvojno poplačala.

Drugi večji izdatek bo sama omarica. Industrijske omarice so navadno kovinske, v novejšem času tudi iz plastičnih mas, mi pa si jo bomo izdelali iz lesa. Omarica naj bo visoka vsaj 180 cm, tako da bomo lahko v njej sušili tudi Leica filme. Paziti moramo, da topli zrak ne bo udarjal naravnost na film, ker bi se lahko pričela topiti želatina na filmu. Spodnji del filma mora segati vsaj 10 cm nad dovod toplega zraka.

Ker topli zrak in vlaga, ki jo vsebuje sveže razviti film, lahko zmaličita tudi stene in zlasti vrata omarice, izdelajmo omarico iz vezane plošče ali iz iverke. Priporočljivo je tudi, da si vse notranje stene prebarvamo s primernim lakom, ki bo preprečeval vpliv vlage na les, hkrati pa omogočal, da pred uporabo stene lahko obrišemo z vlažno krpo in tako odstranimo prah.

V spodnji del omarice vgradimo kovinsko cev, ki naj bo enako debela kot cev na fenu. Za priključek toplega zraka na fen bomo lahko najbolje uporabili primerno črevasto cev, kakršne so v rabi pri avtomobilskih motorjih za odvajanje plinov. V skrajni sili bi lahko uporabili tudi gumijasto cev, nikakor pa ne cavi iz plastične mase, ki ni dovolj odporna proti toploti. Posebno važno pa je, da v strop omarice vgradimo primeren zračnik. Ta je lahko kovinski ali iz plastične mase. Če pa nimamo niti enega niti drugega, potem preprosto navrtamo luknje v gornji kot obeh stranskih sten, gornjo ploskev omarice pa pustimo celo. Tako se pač izognemo, da bi se prah skozi luknje spustil v omarico.

Da se bo omarica tesno zapirala, prelepimo notranji obod vrat s plišem, na gornjem in spodnjem koncu pa namestimo malo magnetno zaklopko. Ako nimate takšne zaklopke, bo zadoščal tudi navaden za-

pah v obliki kljukice. V vrhnji del omarice namestimo še tanko prečko za obešanje filmov in omarica je gotova.

Sušenje:

Sveže razviti in izprani film obesimo s ščipalko na vrhno prečko. V ta namen lahko uporabimo tudi običajno leseno ščipalko za perilo. Eno ali dve ščipalki obesimo tudi na spodnji konec filma, da se film ne bi med sušenjem zvil. Podenj postavimo laboratorijsko skodelo za zbiranje vode.

Film pustimo viseti nekaj sekund, da se dodobra odteče, nato šele vključimo fen. Sprva spuščamo v omarico samo hladen zrak, da zračni tok požene vlažni zrak skozi zračnik. Zatam šele vključimo ogrevanje, toda le za kake pol minute. Zatam s

hladnim zrakom znova dobro prezračimo notranjost omarice in nadaljujemo sušenje s toplim zrakom. Ogrevanje od časa do časa prekinemo, ves čas pa močno zračimo. Tako ni nevarnosti, da bi se nam film prenašlo osušil in da bi se na emulziji poznali sledovi prenašajočih osušenih vodnih kapljic. Film je dokončno osušen, ko se rahlo vzboči celotna stran filma, na kateri je emulzija.

Takšna omarica bo zelo dobrodošla filmskim krožkom pa tudi vsakemu posameznemu amaterju. Po možnosti jo namestimo v prezračeno temnico ali pa v kopalnico. V slučaju, če moramo omarico namestiti nekje na hodniku ali v prostoru, kjer je več prahu, kaže cel fen vložiti v vrečko iz goste tkanine, ki bo služila kot filter.

Miloš Macarol

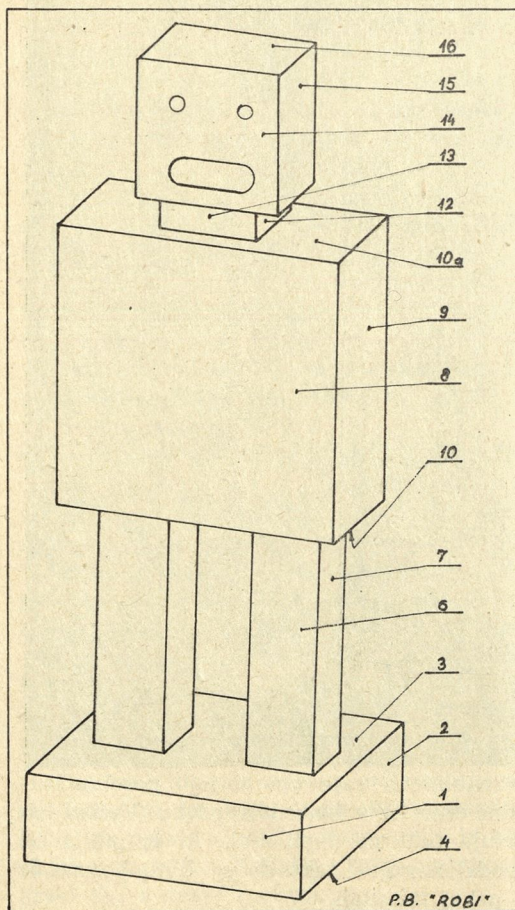
Peter Burkcljc

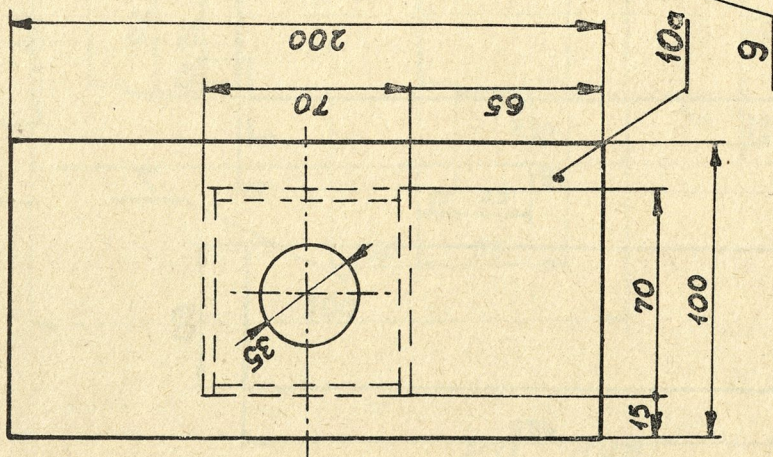
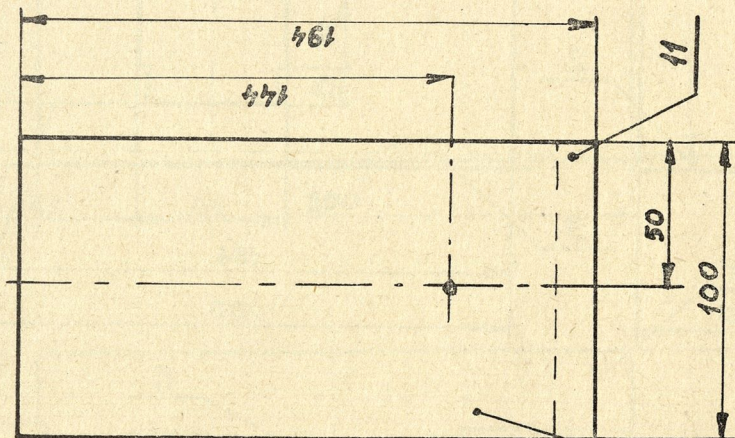
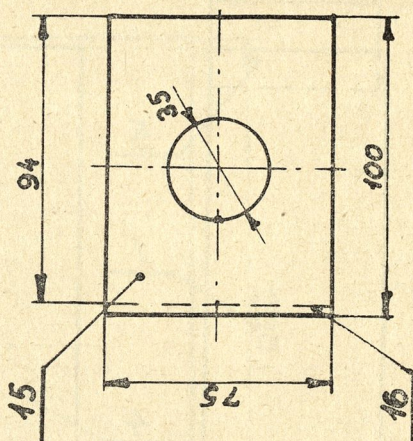
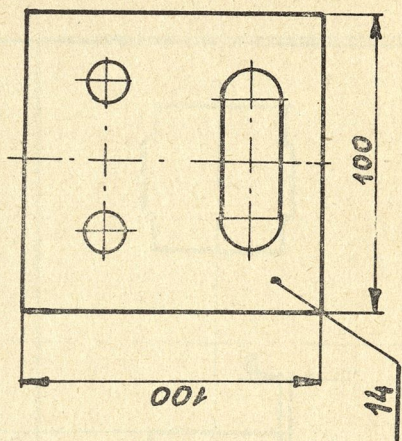
I.

ROBOT »ROBI«

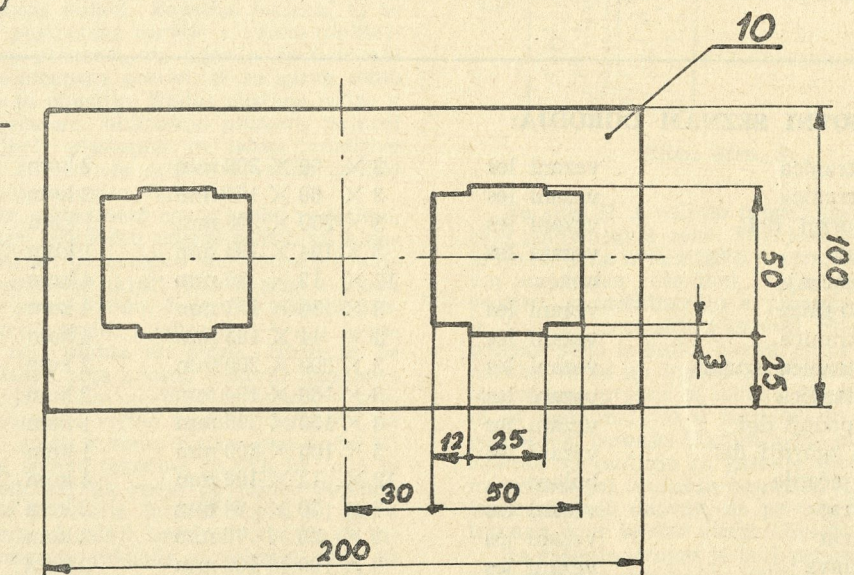
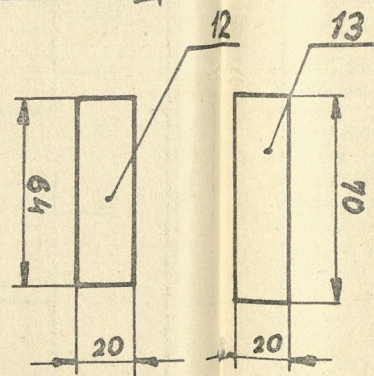
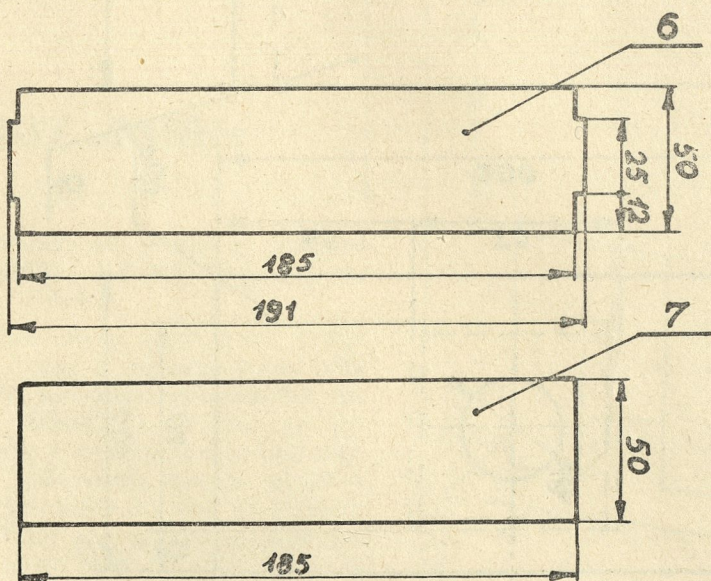
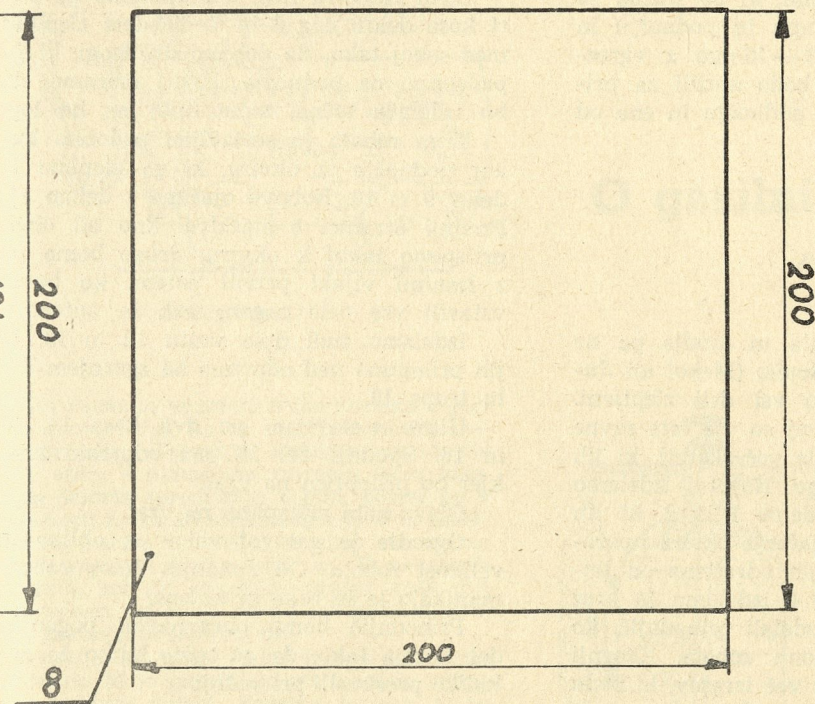
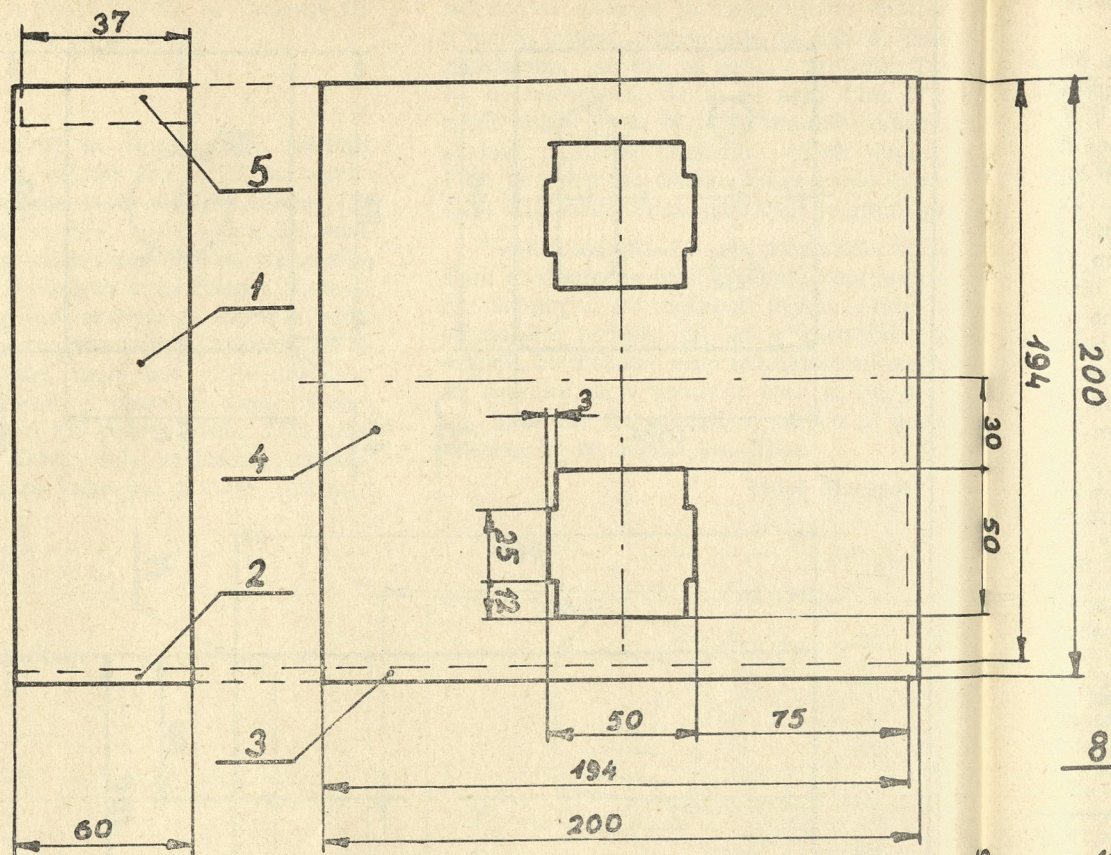
V prvi številki revije smo se seznanili z glavnimi podatki o Robiju, danes pa bomo pričeli z delom.

Za izdelavo robota potrebujemo vezani les debeline 3 mm, iz katerega bomo izdelali ohišje, ki ga sestavljajo naslednji sestavni deli: **podnožje** v katerem bo pogonski in krmilni mehanizem s kolesi; **nogi**, skozi kateri bodo vodile žice do telesa in glave; **telo** bo imelo v svoji notranjosti motorje, ki bodo poganjali mehanizem rok in anten v glavi; **vrat** bo čisto kratek in bo služil le za podobnost robija s človeškim telesom in končno **glava** v kateri





P.B. "ROBI"



P.B. "ROBI"

bodo: antene, ki se vrte, žarnice, ki bodo služile za oči in izrez za usta.

Poleg vezanega lesa potrebujemo še letvico premera 12×12 mm, ki bo služila za okrepitev kotov pri trupu in podnožju in lesne vijake $\varnothing 3 \times 12 - 15$ mm z vgreznjenimi glavicami, ki bodo služili za pritrditev dna s kolesi k podnožju in ene od stranic k trupu robota.

Potrebno orodje:
rezljača s priborom,
risalni pribor,
groba in fina pila za les,
grob in fin raskavec,
vrtalni stroj s svedri.

Razen tega materiala in orodja pa ne sme manjkati še belo lepilo (Mekol ali Jubinol) s katerim bodo vsi deli zlepljeni. Izdelava je preprosta, saj so vse črte ravne in praktično izdelamo le več škatelj, ki jih zlepimo drugo na drugo. Najprej izdelamo podnožje iz po dveh delov 1 in 2, ki jih zlepimo v okvir. Za ojačenje okvira uporabimo štiri dele 5, ki jih odrežemo od letvice 12×12 mm. Dno 4 izdelamo še brez izrezov, ki jih bomo izdelali prihodnjič, ko bomo govorili o pogonu robota. Zgornji del podnožja 3 pa ima več izrezov, ki bodo

služili za pritrditev nog in napeljavo žic v trup. Del 3 prilepimo na okvir sestavljen iz delov 1 in 2.

Sledi izdelava nog. Tu izdelamo po štiri kose delov nog 6 in 7. Te dele zlepimo med seboj tako, da dobimo dve nogi, ki ju prilepimo na podnožje. Paziti moramo, da bo izdelava točna, sicer Robi ne bo lep.

Trup robota je sestavljen podobno kakor podnožje iz okvira, ki ga zlepimo iz delov 9 in 10. Robove ojačimo z delom 11. Prednji stranici 8 sta dve. Eno od obeh prilepimo takoj k okviru, drugo bomo pa z lesnimi vijaki privili potem, ko bomo vstavili vse dele pogona rok in anten.

Izdelamo tudi dele vratu 12 in 13, ki jih prilepimo nad odprtino na zgornjem delu trupa 10.

Glavo sestavljajo po dva kosa 14, 15 in 16. Spodnji del 16 ima odprtino tam, kjer bo prilepljen na vrat.

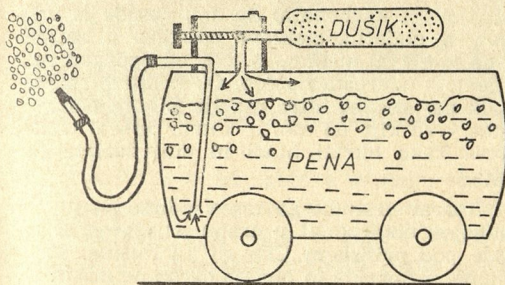
Glavo nato prilepimo na vrat.

Ogrodje je gotovo! vidne so oblike in velikost robota. Od zunanjih delov robota manjkajo le še roke in antene.

Prihodnjič bomo obravnavali pogonski del Robija tako, da ga boste lahko že nekoliko preskusili pri vožnji.

KOSOVNI SEZNAM OGRODJA:

1 stranica	vezani les	$3 \times 60 \times 200$ mm	2 kom
2 stranica	vezani les	$3 \times 60 \times 194$ mm	2 kom
3 gornji del	vezani les	$3 \times 200 \times 200$ mm	1 kom
4 dno	vezani les	$3 \times 194 \times 194$ mm	1 kom
5 ojačenje	bukev	$12 \times 12 \times 57$ mm	4 kom
6 stranica	vezani les	$3 \times 50 \times 191$ mm	4 kom
7 stranica	vezani les	$3 \times 44 \times 185$ mm	4 kom
8 stranica trupa	vezani les	$3 \times 200 \times 200$ mm	2 kom
9 stranica	vezani les	$3 \times 100 \times 194$ mm	2 kom
10 spodnji del	vezani les	$3 \times 100 \times 200$ mm	1 kom
10 a zgornji del	vezani les	$3 \times 100 \times 200$ mm	1 kom
11 ojačenje	bukev	$12 \times 12 \times 100$ mm	4 kom
12 vrat	vezani les	$3 \times 20 \times 64$ mm	2 kom
13 vrat	vezani les	$3 \times 20 \times 70$ mm	2 kom
14 glava	vezani les	$3 \times 100 \times 100$ mm	2 kom
15 stranica	vezani les	$3 \times 94 \times 100$ mm	2 kom
16 stranica	vezani les	$3 \times 100 \times 100$ mm	2 kom
lesni vijaki z vgreznjeno glavico $\varnothing 3 \times 15$ mm			8 kom
belo lepilo Jobinol ali Mekol			



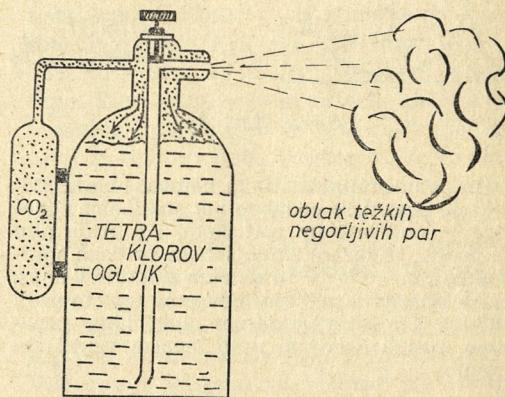
Slika šte. 1

Kot vemo, se vnamejo trdne ali tekoče gorljive snovi tedaj, ko se segrejejo zaradi trenja, pritiska, obsevanja, kemijske oksidacije ali v stiku s plamenom oziroma iskro tako, da se deloma spremenijo v plin, potem pa v prisotnosti zraka ali kisika zagorijo. Pod začetno temperaturo (vnetišča) se snov ne vname in v odsotnosti kisika tudi ne. V nekaterih primerih, kot pri smodniku zračni kisik niti ni potreben, saj se ga dovolj sprosti iz solitra, ki je smodnikov sestavni del.

Gorenje bi torej lahko imenovali burno oksidacijo, ki jo spremljajo svetlobni in intenzivni toplotni pojavi. Začetna toplota, ki se ob vnetju postopoma razvije v vedno močnejšo vročino, povzroči, da zgorejo še notranje plasti nakopičenega goriva; te se sprva samo razžarjajo in oglenijo. Kadar nastane požar v zaprtem prostoru, oblikujejo plameni najprej zraku najbolj pristopne in lahko vnetljive predmete; če pozneje odpremo vrata, žarišče ognja v hipu silovito vzplamti.

Po vsem navedenem ogenj lahko pogasimo, če nam uspe preprečiti dostop zraka, to je požar zadušiti ali pa gorečo snov ohladiti, najbolje pa kar oboje hkrati. Včasih smo to lahko opravili že samo z vodo; če je bila vedrica premalo, so prišli gasilci z brizgalno. V sili je zadostovala celo plahta ali pesek. Hudo je, če vode ni. Razen tega imamo opraviti dandanes v stanovanjih, delavnicah in tovarnah, v prometu in drugod z vedno novimi tvarinami, ki se ne dajo gasiti z vodo. Kadar gori nafta ali drugo olje, splava tekočina na vrh in voda jo samo še odplavi na večjo površino. Posebno nevarno je polivanje žarečih kovin ali pa v vojni gašenje vžigalnih bomb z vodo. Ta ob visoki temperaturi razpade v pokalni plin, ki potem eksplozivno (pravzaprav implozivno) izgori z vročim plamenom, podobno kot v varilni napravi. Tudi barako, v kateri je vskladiščen cement, raje ne gasimo z vodo. Za vse take in podobne primere uporabljamo gasilne aparate polnjene s kemikalijami v obliki praškov, tekočin ali plinov, ki dušijo, ohlajajo ali pa oboje hkrati.

O gasilnih aparatih

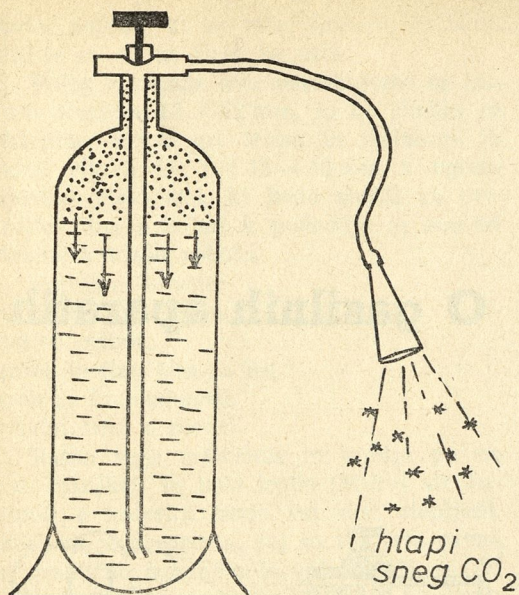


Slika šte. 2

Na sliki št. 1 vidimo prerez gasilnega aparata polnjenega s peno. Stisnjena prožna pena je sestavljena iz kemijsko razgrajenih beljakovin (na primer roževine). Da je odporna proti vročini, jo stabilizirajo z umetnimi smolami in drugimi organskimi snovmi. Stisnjen dušik potiska peno iz kotla, hkrati pa povzroča mehurčke, ki se na toploti še raztezajo. Milnica iz pralnega praška bi seveda ne ustrezala, saj bi se mehurčki takoj razpočili in zrak bi le pospeševal gorenje. Gasilna pena plamen duši. Aparat uporabljajo za gašenje močnih žarišč, na primer pri letalskih nesrečah, ne pa za gašenje strojnih naprav, na primer kot v elektrarnah, kjer želimo stroje ohraniti.

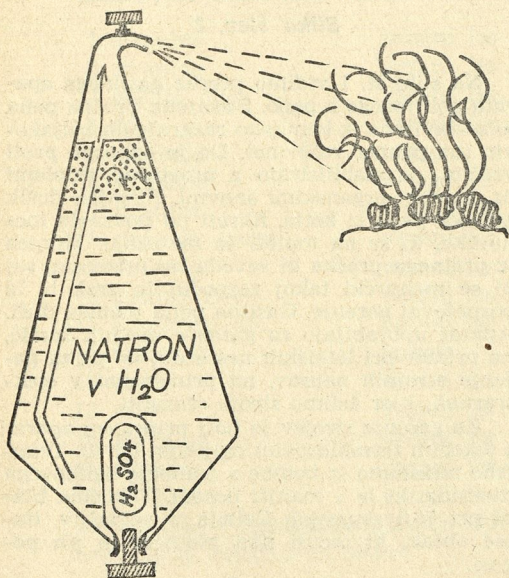
Za gašenje strojev je bolj pripraven aparat s tekočim tetraklorovim ogljikom (sl. 2). Tekočino iztiskamo iz bombe s pomočjo ogljikovega dioksida, ki je v manjši posodi. Tekočina hlapi pri 76,5 stopinjah Celzija v negorljiv, dušec oblak, ki obvisi nad plameni in jih pogasi.

Podoben je enostavnejši aparat s stisnjenim CO_2 (sl. 3). Od prejšnjega se razlikuje pred



Slika šte. 3

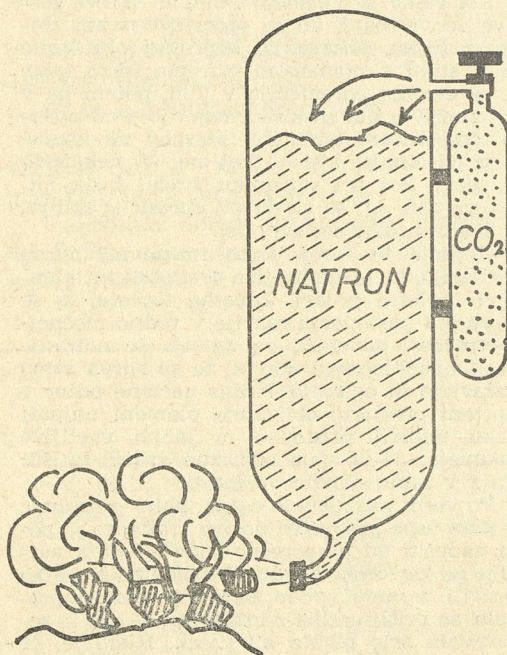
vsem po načinu gašenja; ta namreč ohlaja. Posoda se prazni — podobno kot steklenica soda-vice — pod lastnim pritiskom. Ko pride plin na prosto, se zaradi zmanjšane pritiska sproti ohladi na -75° — in deloma zmrzuje v sneg, ta pa izhlapeva in s tem odzema toploto svoji okolici. Z ročnim aparatom lahko hitro pogasimo manjši ogenj in nato izpušni ventil za premo.



Slika šte. 4

Tudi aparat na sliki 4. gasi s pomočjo ogljikovega dioksida. Učinek je tu boljši, pač pa se posoda izprazni vsa naenkrat in jo je treba znova napolniti. Vsebina je tu vodna raztopina natrijevega karbonata. Na dnu posode je vdelana še dodatna steklena posodica z razredčeno žvepleno kislino, ki jo pred uporabo razbijemo z udarcem na čep. Ob kemični reakciji, ki nastane, se hitro razvija CO_2 in potem z vodo vred kipi na mesto, kamor aparat usmerimo. Tako hkrati hladi in duši žarišče požara.

Aparat za »suho gašenje« vidimo na sliki 5. Natrijev bikarbonat v prahu iztiskamo iz posode pod pritiskom CO_2 ali pa dušika. Ta v plamenu razpada in obdaja ogrožene predmete s tankim zaščitnim slojem suhe sode, nastali vodni hlapi in CO_2 pa tvorijo nad žariščem dušečo plast.



Slika šte. 5

Gašenje z vodo kljub omenjenim pripomočkom ni izgubilo veljave. Gasilci s svojimi brizgalnimi lahko zadušijo ali vsaj omejijo velike požare, vedo pa tudi, kdaj morajo uporabiti namesto vode druga sredstva in načine.

Kot v zdravstvu velja tudi tu pravilo: bolje preprečiti (požar) kot (gasiti) zdraviti. Razen predpisov, varnostnih služb in omenjenih naprav imamo v ta namen še razne druge kemične pripomočke in tehnične naprave, o tem pa drugič kaj več.

-P-

Letalski modeli: material, gradnja, vrste in startanje

Človek je že od začetka svojega obstoja na zemlji želel posnemati ptice, da bi letel med oblaki, njim enak. S tem v zvezi, so nastale že pri starih narodih razne pripovedke. Grki so pripovedovali o Ikaru in Dedalu, ki sta s pomočjo iz perja in voska izdelanih kril zbežala iz ujetništva v visokem stolpu. Pri tem se je Ikar v svoji mladostni vihravosti preveč približal soncu in se je vosek stopil, krila so odpadla in Ikar je padel na zemljo ter se ubil.

V XV. stoletju je slavní znanstvenik in umetnik Leonardo da Vinci narisal veliko skic letalnih naprav, ki jih pa ni mogel izdelati, ker je bila tedanja tehnologija na izredno nizki stopnji. Vsi njegovi načrti so temeljili na posnemanju ptičjega leta. Tudi vsi njegovi kasnejši nasledniki so mu sledili po isti poti.

Konec XVIII. stoletja so pričeli nekateri izdelovati balone, ki so bili napolnjeni s segretim zrakom, kasneje pa z vodikom. S takimi baloni so prišli nekateri znanstveniki tudi preko 20.000 m visoko.

Leta 1848 je Stringfellow izdelal letalski model na parni pogon, ki je preletel razdaljo 40 m. Vendar smatramo za očeta modernega letalstva in modelarstva Alphonse Penauda, ki je l. 1871 izdelal model letala s pogonom na gumo. Model je letel 13 sekund in 60 m daleč. Kasneje je S. P. Langley leta 1890 izdelal model z razpetino 4 m in parnim strojem, ki je bil v zraku 1 3/4 minute in je preletel razdaljo 1600 m.

Z razvojem letalstva se je letalsko modelarstvo vedno bolj ločevalo od letal in je postalo popolnoma samostojna veja letalstva. V današnjem modelarstvu smo že tako daleč, da se mora modelar posvetiti samo eni vrsti modelov, če želi na tekmovanjih doseči uspeh. V modelarstvu danes uporabljajo vse dosežke moderne tehnike tja do elektronike. V nekaj nadaljevanjih vas bomo seznanili z gradnjo modelov, z

vrstami domačega in tujega materiala in orodja, ki ga bomo rabili pri izdelavi, z lakiranjem modelov, z različnimi vrstami in tipi modelov in končno še s startanjem modelov.

Mednarodna organizacija za letalstvo FAI (Federation Aeronautique Internationale), v katero smo včlanjeni tudi Jugoslovani, pravi, da je letalski model vsaka tista letalna naprava, ki je težja od zraka, ima razpetino kril do 3500 mm, težo do 5 kg in motor do 10 ccm delovne prostornine. Vendar pa se v nekaterih kategorijah modelov uporabljajo že tudi močnejši motorji in težji modeli. Vendar pa so to samo izjeme. Seveda lahko izdelujemo tudi večje modele, vendar jih za tekmovanja ne moremo uporabljati. Tudi baloni so izven predpisov za letalske modele. Običajni letalski model sestavlja krilo, trup in repne površine. Krilo je najvažnejši del modela, saj pod njim nastaja vzgon, ki nosi letalo. Vodoravni del repa ali višinski stabilizator uničuje vrtilni moment krila in služi za spreminjanje višine modelu, navpični del repa ali smerni stabilizator pa služi za spreminjanje smeri modelu. Trup služi za povezavo teh delov med seboj. Ker je trup pri modelu skoraj nekoristen, so ga skušali odstraniti. Dobili smo brezrepa letala, ki pa v večini primerov niso pokazala tistega, kar so od njih pričakovali. Poleg teh glavnih delov letalskega modela je še veliko drugih delov, ki jih bomo navedli pri razdelitvi modelov po kategorijah. Za sedaj bi omenil le delitev na jadralna in motorna letala. Jadralna letala izkoriščajo pri svojem letenju dviganje toplega zraka, ki je redkejši in zato lažji od ostalega zraka. Motorna letala pa izkoriščajo moč svojih motorjev, da se dvigajo in letijo.

To sta le dve glavni skupini, ki se delita še v celo vrsto kategorij, kot boste videli, ko bomo govorili o vrstah modelov. Spoznali boste nekaj gramov težke sobne

modele, pa še mnoge druge vse do 5 kg težkih radijsko vodenih modelov.

Toda pričnimo z opisom materialov, ki jih v modelarstvu uporabljamo. Izbor materiala je tu zelo pester, še posebno odkar poznamo nove materiale, kot so različne plastične mase in umetne smole. Vendar je v običajnem modelarstvu še vedno glavni gradbeni material les in njegovi polizdelki.

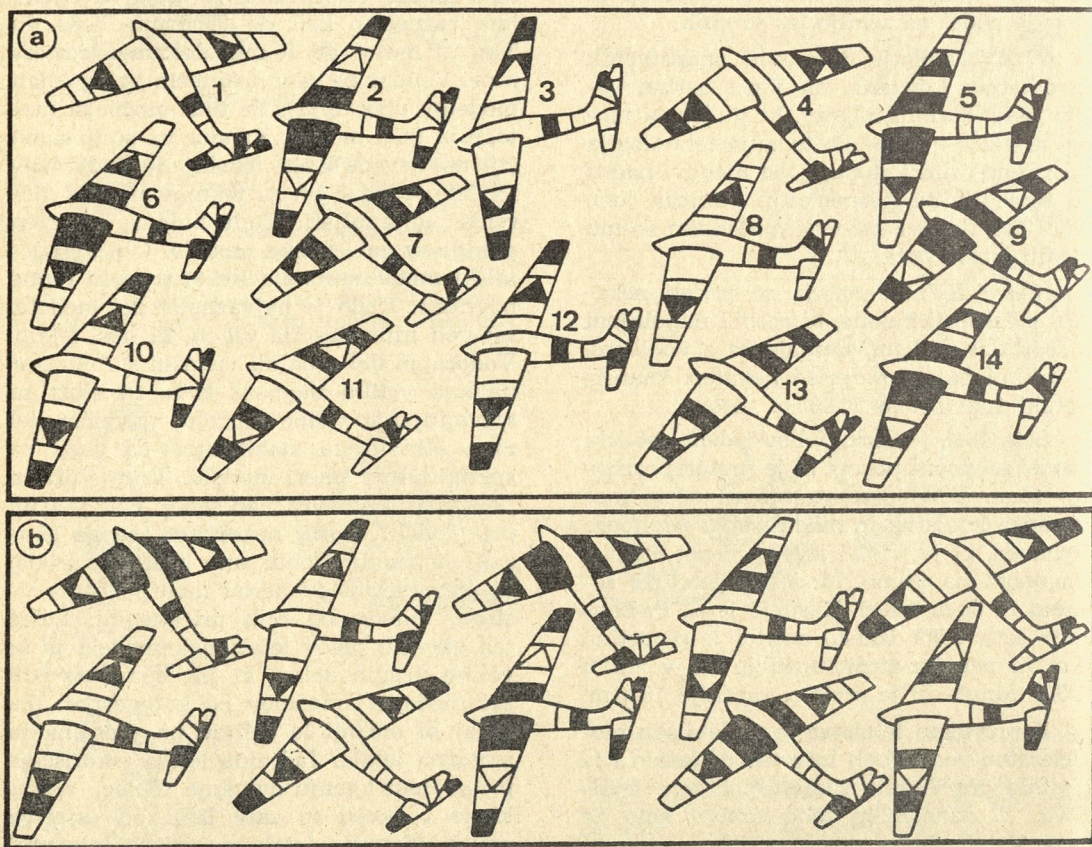
Smrekov les. Za izdelavo letvic, ki jih uporabljamo v modelarstvu še vedno največ uporabljamo smrekov les, ki pa mora biti res kvaliteten, torej brez grč, z gostimi letnicami, ki naj potekajo čim bolj ravno. Tak les imenujemo resonančni les.

Lipov les. Uporabljamo ga za izdelavo letvic in kot furnir za prekrivanje nekaterih delov modelov. Za izdelavo modelov

je primeren, saj je poleg topola naš najlažji les. Letvice so lepo rezane in se lahko zelo upognejo, zato jih uporabljamo predvsem za krivine. Furnir je lahko luščen ali rezan. Luščen furnir uporabljamo za izdelavo prekritja krila, ker se da lepo kriviti. Rezani furnir pa je bolj primeren za izdelavo reber, ker je bolj tog in trden ter se ne da kriviti. Najobičajnejša debelina luščenega furnirja je 1,2 mm, rezani pa se dobi od 1 — 5 mm debeline.

Topolov furnir. Zanj velja vse, kar smo rekli za lipov les, le da je nekoliko bolj žilav.

Bukov les. Največ bukovega lesa uporabljamo v modelarstvu kot vezani les. Najboljši je letalski vezani les, ki se dobi v debeljinah od 0,6 — 5 mm in je lepljen s



JADRALNA LETALA

Ena izmed točk letalske prireditve je bil tudi polet z jadralnimi letali. Startalo je 14 letal (Slika a). Zaradi močnega vetra pa so morala štiri letala zasilno pristati in niso prišla na cilj (Slika b). S katerimi številkami so označena ta letala?

posebnim vodoodpornim lepilom. Žal, se pri nas ta vezani les težko dobi in se moramo pač zadovoljiti z običajnim vezanim lesom. Sam bukov les pa uporabljamo za izdelavo nosilcev za motor ter propelerjev.

Brezov les. Uporabljamo ga kot vezani les.

Balza. Balza je v letalskem modelarstvu najbolj cenjen in iskan les. Brez nje ga si težko predstavljamo vrhunsko tekmovalno modelarstvo. Ta les raste v trop-skih gozdovih Južne Amerike. V nekaj letih zraste drevo do višine 20 m in več. Zaradi hitre rasti je ta les zelo porozen in lahek. Balzo morajo najprej sušiti, da izhlapi vsa vlaga, nato pa jo razžagajo v letvice, furnir in bloke. Letvice so takoj primerne za izdelavo. Furnir najprej še oblikujemo v različne oblike, kot so krilna rebra, krivine, prekitje trupa in kril, itd. Bloke pa uporabljamo za izdelavo polnih trupov pri nekaterih modelih, za krivine, razna polnila, motorske gondole in oklope koles.

V novejšem času so pričeli izdelovati tudi vezani les iz balze, ki odlično nadomešča bukov vezani les, saj je dovolj trden za nekatere dele modelov, je pa večkrat lažji od bukovega vezanega lesa. Žal, se balze pri nas ne dobi, ker se nihče ne potrudi, da bi jo uvozil. Modelarji si morajo pomagati, kot vedo in znajo.

Poleg lesa v modelarstvu uporabljajo tudi kovine.

Aluminij je najlažja kovina, ki se veliko uporablja v modelarstvu. Posebno uporaben je duraluminij, ki je zelo trd in prožen. Uporablja se za izdelavo podvozja modelov.

Jeklo uporabljamo največ kot žico za podvozja, krmilno vez, vodilne žice in opore.

Medenino in baker uporabljajo največ v obliki pločevine za izdelavo rezervoarjev za gorivo ali za krmilne mehanizme.

Svinec uporabljajo skoraj izključno za obtežitev modelov. V modelarstvu se v novejšem času vse bolj uveljavljajo novi materiali — umetne mase.

(nadaljevanje prihodnjič)



Raketarstvo za začetnike

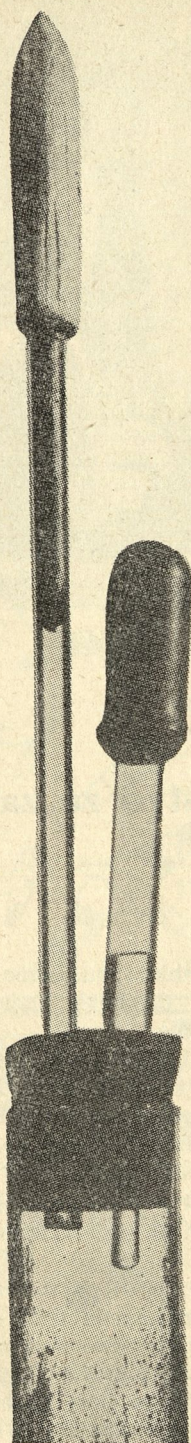
Za uvod lahko poudarimo, da je raketna tehnika dandanes najrazburljivejše tehnično področje.

Z raketami osvajamo vesolje. Toliko smo že dosegli. Toda pred desetletji, ko je bilo raketarstvo še v povojih, so bili konstruktorji zadovoljni, če so njihove rakete dosegle višino nekaj sto metrov.

Bodimo še bolj skromni. Izdelajmo si sobno raketo. Seveda takšno, ki bo tudi zares letela.

Brž boste vprašali po tistem, kar povzroča raketarjem nemalo sivih las. Problem je namreč gorivo. Raketo izoblikujemo iz lepenke, lesa ali plastike. Toda kje bomo dobili gorivo, da bo štart podoben res pravemu raketnemu vzletu.

Nič lažjega. Gorivo je vsakemu dosegljivo. Uporabili bomo vodikov peroksid.



Prodajajo ga v drogerijah in trgovinah s kemikalijami.

Vodikov peroksid, seveda — to so oksidirane plavolaske. Za nas je važnejše, da je peroksid močan vir energije. Poganja podmornice in torpeda. Z njegovo pomočjo vzletajo reaktivna letala. Končno ga uporabljajo tudi pri izstreljevanju raket.

Kemično je vodikov peroksid nekakšna voda. Namesto enega, ima v molekuli dva atoma kisika. Torej ga bomo zapisali s formulo H_2O_2 , saj vemo, da je formula vode H_2O . Prav ta odvečni atom kisika pa je vzrok posebnih lastnosti peroksida, med katerimi je tudi velika reaktivnost. Kadar razpada, uhajata kisik in para.

Ob dotiku z živim tkivom — denimo kožo ali lasmi! — razpada 3 % peroksid dokaj počasi. Zlagoma se sprošča tudi energija in na en prostorninski del peroksida dobimo 10 prostorninskih delov kisika. Vse drugače pa je, če imamo na razpolago 90 % vodikov peroksid in še katalizator povrhu. V tem primeru je razkroj silno buren. Na en sam prostorninski del peroksida dobimo kar 4000 prostorninskih delov kisika in pare.

Med II. svetovno vojno so 90 % vodikov peroksid uporabljali za pogon lovskih letal Messerschmitt 163. To so bila prva raketna letala, ki so sodelovala v zračnih bojih. S peroksidom so startali tudi leteče bombe V-1 in V-2. Danes z njim poganjajo črpalke za gorivo v reakcijskih in raketnih motorjih.

Seveda je 90 % peroksid za nas mnogo premočan, pa tudi nevaren. Sicer pa nam že 15 do 18 % pokaže svojo moč. Z njim bomo izstreljevali majhne in lahke rakete. **Toda še enkrat — bodite skrajno prevedni! S 15 % peroksidom ravnajte tako kot z močno kislino ali bazo. Kar navadite se. V raketarstvu moramo biti natančni, mirni in zanesljivi.**

O raketi sami ni vredno izgubljati besedi. Narejena je iz balse, za rep pa ima tanko leseno palčko. Nekoliko podrobneje opišimo napravo za izstreljevanje.

Potrebujemo epruveto, zamašek, stekleno cevko in kapalko. Epruveta je kratka in široka, s premerom 5 cm. V zamašek izvrtno dve luknji. Skozi prvo pretaknemo stekleno cevko (dolga je 15 cm, notranji

premer 3 mm). Druga luknjica služi za pritrditev kapalke (glej sliko).

Dno epruvete pokrijemo s prahom manganovega dioksida, kapalko pa samo do četrtnine napolnimo s 15 % peroksidom. Zamašek lahko privijemo in na vrh cevke nasadimo raketo. Z iztegnjeno roko pritisnemo kapalko, da kane kapljica peroksida (ena sama!) na manganov dioksid. Peroksid razpade v kisik in paro, ki požene raketo proti stropu.

Ker je raketarstvo natančna zadeva, se morate strogo in brezpogojno držati naslednjih navodil:

1. SKRAJNO PREVIDNO RAVNAJTE S PEROKSIDOM.

2. KAPLJICA PEROKSIDA VAM NE SME KANITI NA KOŽO ALI OBLEKO.

3. ZAMAŠEK NA EPRUVETI MORA BITI SAMO NALAHNO NASAJEN, TAKO DA DELUJE KOT VARNOSTNI VENTIL.

4. NA KAPALKO PRITISNETE Z IZTEGNJENO ROKO — VSE GLAVE UMAKNITE OD IZSTRELIŠČA.

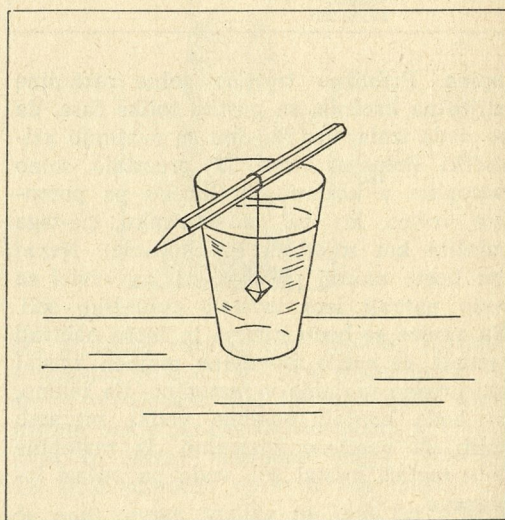
Srečno torej in predvsem ne pozabite vseh varnostnih ukrepov, saj jih tudi pravi raketarji ne smejo pozabiti.

Kristali

Če natančneje pogledamo sladkor ali kuhinjsko sol, lahko opazimo, da sta sestavljena iz majhnih, pravilno oblikovanih kockic. Če bomo imeli srečo, bomo na prehodu našli tudi lep kristal kremenjaka. Prav zaradi prozornosti in lepe oblike (šesterostranična prizma s šesterostranično piramido), ga imenujemo kamena strela. Včasih najdemo v naravi tudi majhne kockice zlatorumene barve — kristale pirita.

Največkrat so kristali majhni, zbrani v gručo in le težko razločimo posamezne kristale. Lahko pa si pripravimo tudi lepe in velike kristale nekaterih snovi. Seveda v steklenem kozarcu ne bomo pripravili kristalov kremenjaka ali pirita. Pogojev, ki so potrebni za njihovo nastajanje, v laboratoriju ne moremo pripraviti. Lahko pa naredimo lepe kristale tistih snovi, ki se raztapljajo v vodi, denimo kristale kuhinjske soli, sladkorja, modre galice, zelene galice, natrijevega in kalijevega solitra, sode in galuna.

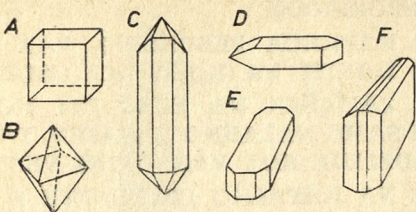
V vodi se trdne snovi raztapljajo le toliko časa, da nastane nasičena raztopina. V taki raztopini ostanejo na dnu neraztopljeni delci. V hladni vodi se ne raztopi toliko



snovi kot v vroči vodi. Torej bo hladna raztopina hitreje nasičena. Ko pa izhlapi iz raztopine voda, ostane v posodi snov v trdnem stanju, v obliki kristalov. Če bo voda izhlapevala počasi, bodo nastali veliki in lepi kristali, če pa bomo izhlapevanje pospešili s segrevanjem, bomo na dnu in ob stenah posode našli samo majhne kristale.

Lotimo se dela in si pripravimo kristale kuhinjske soli, sladkorja, modre galice, zelene galice, sode in galuna.

V steklenem kozarcu iz jenskega stekla, — če tega nimate, vzemite manjši lonček — segrevajte vodo in vanjo nasujte eno naštetih snovi, denimo kuhinjsko sol. Opazili boste, da se sol v vroči vodi hitro raztaplja. Kmalu bo nastala nasičena raz-



- A NaCl
B galun
C soliter
D grenka sol
E CuSO_4
F soda

topina. Približno tretjino solne raztopine izlijte na krožnik, in pustite toliko časa, da bo voda izhlapela. Na dnu se naberejo kristalčki kuhinjske soli. V preostalo solno raztopino v kozarcu ali lončku pa pomočite vrvico, ki visi na svinčniku, (le-tega položite kot mostiček čez kozarec). Nekaj dni boste morali počakati in na vrvici se bodo nabrali lepi kristali kuhinjske soli. Na vrvico se bodo hitreje in lepše nabirali kristali, če nanjo navežemo majhen kristal soli preden jo damo v raztopino. Če želimo, da bodo kristali posebno veliki, moramo doliti še nasičene raztopine. Iz raztopine dobi rastoči kristal sol, voda pa počasi izhlapeva.

Podobno kot kristale kuhinjske soli naredimo tudi kristale sladkorja, modre galice in galuna lahko hitro naredite zanimiv poskus. V lekarni ali drogeriji kupite nekoliko vodnega stekla, raztopite ga v vodi in v raztopino vrzite nekaj kristalov modre galice. Opazili boste, da v posodi nastajajo drevescem podobne oblike, pravi »kemični vrtovi«. Podobne oblike nastanejo, če v raztopino vodnega stekla vržete kristale galuna.

Na sliki si lahko ogledate, kakšne kristale imajo različne snovi! S kristali modre galice in galuna lahko hitro naredite zanimiv poskus. V lekarni ali drogeriji kupite nekoliko vodnega stekla, raztopite ga v vodi in v raztopino vrzite nekaj kristalov modre galice. Opazili boste, da v posodi nastajajo drevescem podobne oblike, pravi »kemični vrtovi«. Podobne oblike nastanejo, če v raztopino vodnega stekla vržete kristale galuna.

Preteklost stvari in reči

V zgodovini srečamo kopico zanimivosti. Zgodovina nam pripoveduje o znamenitih dogodkih in slavnih ljudeh. Kljub temu pa nam ne pove vsega. Razumljivo – zares se ne moremo spuščati v sleherno podrobnost.

Tako se bomo tudi z najvažnejšimi tehničnimi izumi seznanili prej ali slej. Vendar pa še dolgo ne bomo vedeli ničesar o zgodovini drobnih predmetov, ki jih srečamo slehernega dne in na vsakem koraku. In lahko ste prepričani, da je v njihovi preteklosti skrita marsikatera zanimivost.

Vzemimo na primer pipo.

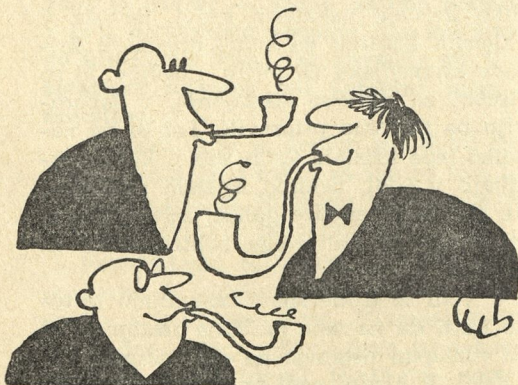
Pradomovina pipe je Severna Amerika. Tamkaj so odkrili najstarejše pipe. Našli so jih v gomilah iz 3. in 4. tisočletja pred našim štetjem. To-rej so stare okoli 6000 let.

Ljudje na splošno mislijo, da je pipa prišla v Evropo tam nekje v 16. stoletju. Bojda so jo prinesli španci in portugalski mornarji, ki so se k njenemu uporabi naučili pri ameriških Indijancih. Prav isto velja tudi za tobak.

No, za tobak bo to že držalo, za pipo pa nikakor ne. Pipe so namreč poznali v Evropi že mnogo prej.

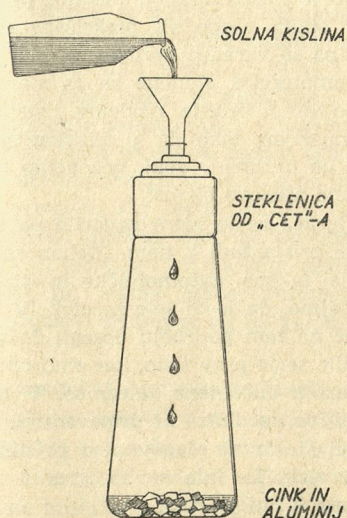
Na ozemlju Starega sveta so arheologi našli ostanke pip v Italiji, Franciji, Sovjetski zvezi, na Holandskem in drugod. Kelti so denimo kadili železne pipe, ki so jih polnili z dišečimi travami. Te stare pipe izvirajo iz časov še pred odkritjem Amerike. Ko je prišel v Evropo tobak, pa so naši predniki začeli kaditi predvsem glinaste pipe.

Danes srečamo glinasto pipo le še v muzeju, starinarnici ali kakšni trgovini s posebnostmi. Na začetku našega stoletja so se začele uveljavljati lesene pipe. Menda so najboljše tiste iz poprove korenine. Izdelujejo jih v najrazličnejših oblikah – vse od vitkih in elegantnih športnih pip pa do zajetnih, ukrivljenih fajf, ki jih puhaajo častitljivi očanci.

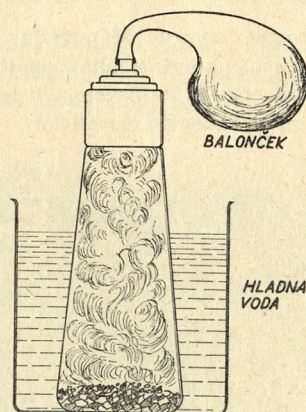


Balončki z vodikom so že od nekdaj razveseljevali otroke. Žal, pa pri nas še nobena trgovina nima agregata za polnjenje in zato naši otroci takšnih balonov niti ne poznajo. Zato si moramo pač pomagati sami in ker ne gre drugače, si jih lahko polnimo na dokaj preprost način, ki pa tudi ni čisto brez nevarnosti. Zato **priporočamo, da to delo opravijo odrasli** in še ti kar najbolj previdno, saj imamo opravka z jedko solno kislino.

Iz kemije vemo, da vodik najlažje pridobivamo, če v žvepleni ali solni kislini raztapljamo lahko topljive kovine kot je npr. cink, svinec itd. Pri tem gre v bistvu za kemijsko presnovo, pri kateri se v kislini vsebovani vodik sprošča, brž ko na njegovo mesto stopa kovina. V ta namen bomo uporabili solno kislino, ki nam je še najbolj pri roki ter koščke cinka in aluminija. Cink lahko dobimo, če razderemo stare baterije, ki vsebujejo lončke iz cinkove pločevine. Te enostavno raztrgamo s kleščami. Cinkovim koščkom dodamo še nastrižene koščke tanke aluminijaste pločevine. Vsega skupaj naj bo za dober kozarec. Koščki naj bodo čim manjši, da jih bomo lahko vsuli v prazno steklenico od »CET« detergenta. Ta je namreč iz plastične mase, ki jo kisline ne razjedajo. Zato je dovolj varna pa tudi dokaj priročna za polnjenje. Solno kislino nalijemo na koščke kovine s pomočjo livčka iz plastične mase. Te naj bo prav tako za slab kozarec. Ker se pri tej kemij-



Polnjenje balončkov z vodikom

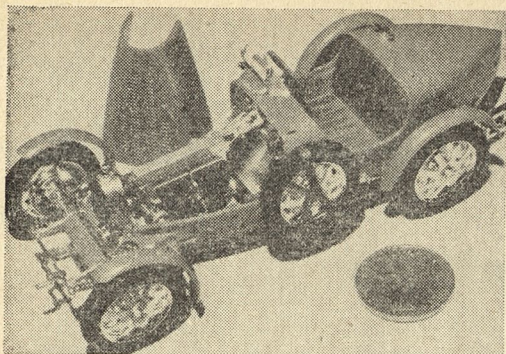


ski presnovi razvija tudi toplota, moramo steklenico potopiti v lonec vode, ki jo bo sproti ohlajevala. Brž ko smo nalili solne kisline, ustje steklenice obrišemo z vlažno krpo in čezenj nadenemo ustje balončka. To delo moramo opraviti kar najhitreje, da nam preveč vodika ne uide na prosto. Balon se bo spocetka naglo napihoval, kasneje ko bo zavzel večjo prostornino, pa na videz malo počasneje. Ko bo balon dovolj močno napihnjen, mu hitro prevezemo ustje s koncem daljšega kosa sukanca, snamemo balonček in hitro natakneemo novega. Če bomo spretni, bomo z eno zalogo vodika napolnili štiri do pet balončkov.

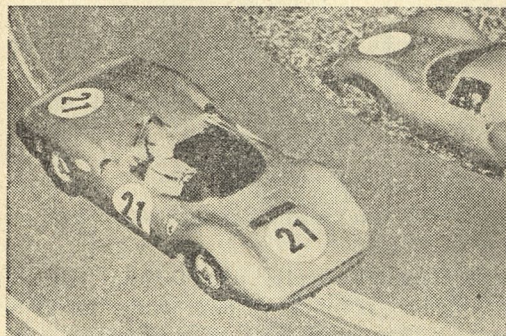
Balončki bodo imeli neverjetno močan vzgon. Kdor je spreten, si bo že popreje lahko napravil tudi malo gondolico, jo kasneje navezal na napolnjen balon, ki jo bo ponesel v višave, tako visoko, dokler se ne bo razpočil.

Ko ste delo končali, stresite preostalo vsebino v večjo posodo z vodo, izperite in zlijte proč.

Miloš Macarol



Zadnja novost tovarne Monogram je model starega dirkalnega avtomobila Bugatti 35 B izdelan v razmerju 1 : 24. Avtomobilj te vrste so vozili že pred mnogimi desetletji



Vozilo Russkit — model Chaparral-Porsche-Lotus



Revell izdeluje predvsem modele Ford in Lotus. Modeli so izredno lepi. Kar pogledjte štev. 3, ki predstavlja vozilo Ford GT. Človek bi mislil, da ima pred seboj pravi avtomobil

Avtomobilske skoraj

Električni vlak je bil med igračami dolgo časa na prvem mestu. Kaj pa danes? Verjetno je električna železnica še vedno najbolj razširjena tehnična igrača. Toda brž moramo povedati, da še dolgo ni edina, najbolj moderna in zares najbolj tehnična. Industrija je namreč krepko posegla tudi v svet igrač in tehnika je pri tem odigrala odločilno vlogo. Pravzaprav obstaja dandanes že nekakšna minitehnika, ki z igračami posnema svet prave tehnike.

Oglejmo si enega takih primerov — električne dirkalne avtomobile.

Modele električnih avtomobilov poznamo že dalj časa. Poganja jih baterija, vozijo naprej in nazaj, naravnost ali v krogu. S pomočjo posebnega vodila jih lahko tudi krmarimo na daljavo. Toda če takšen model postavimo na dirkalno stezo, postane zadeva precej drugačna. Tako so že pred leti izdelali prve električne dirkalne avtomobilčke. Baterijo je zamenjal transformator z usmernikom, dirkalno progo so speljali v obliki elipse ali prekrizane osmice v modele pa so vgradili majhne, vendar močne elektromotorčke. Končno so za start, pospeševanje in zaviranje modelov izdelali še poseben zaganjač, tako da s pritiskanjem na vzvod, ki ga držimo v roki, poženemo model in določamo njegovo hitrost.

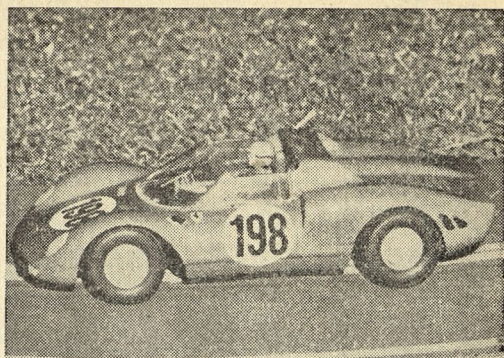
Nova igrača se je hitro razširila po svetu. Končno je prišla tudi k nam. Mehanotehnika že izdeluje takšne avtomobilčke in dirkalno progo. Upajmo, da je to še začetek. V tujini so namreč na tem področju dosegli že veliko več. Zgodilo se je prav tisto, kar radi omenjamo v zvezi z električno železnico. V mislih imamo šaljivo zgodbico, ki pripoveduje, da je očka kupil sinku za njegov prvi rojstni dan električni vlak. Le kdo se bo igral z njim? Enoletni otrok najbrž ne...

dirke — zares

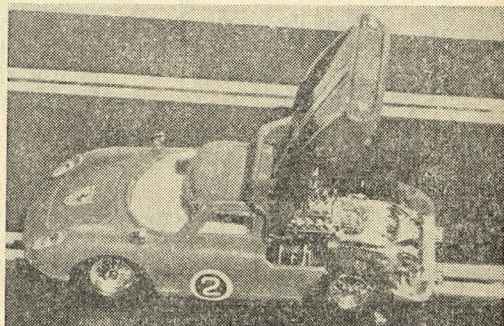
Tudi modeli električnih dirkalnih avtomobilov so kmalu postali nekaj več kot samo igrača. Danes se z njimi ukvarja staro in mlado. Vse skupaj je že bolj podobno pravemu amaterizmu, kot pa kratkočasju zaradi zabave. Ljubitelji tega zares mini avtomobilskega športa se zbirajo v klubih in krožkih. Skupaj gradijo velike tekmovalne steze, celo takšne z osmimi progami in po obliki enake pravim avtomobilskim dirkališčem. Prirejajo tekmovanja, izmenjujejo izkušnje, izpopolnjujejo modele in postavljajo hitrostne rekorde. Nikar ne mislite, da je dirkanje s takšnim modelom enostavna zadeva: samo nekoliko premočno pritisnete na vzvod zaganjača in na ovinku bo avtomobil kot puščica zletel s tekmovalne steze.

Modele električnih dirkalnih avtomobilov izdeluje že nekaj tovarn. Najbolj znane so Revell, Politoys, Ruskit, Monogram, Cox in Dinamic. Modeli so kájpak veren posnetek pravih dirkalnih in športnih avtomobilov. Večinoma so izdelani v merilu 1 : 24 ali 1 : 32. Kupcu so na voljo bodisi že sestavljeni, ali pa dobi posamezne sestavne dele v posebni montažni škatli, nato pa mora model sam sestaviti. To je seveda mnogo bolje, kot pa če bi kupil že narejenega. Pri sestavljanju natančno spozna zgradbo modela. Zato ga bo pozneje znal popraviti, izboljšati ali pa zamenjati izrabljene dele, na primer gume, prenosni mehanizem, pogonski motorček ali pa kar celo karoserijo.

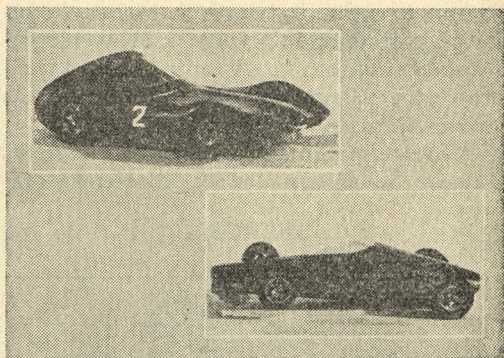
Še marsikaj bi lahko povedali o modelih dirkalnih avtomobilov na električni pogon. Vendar naj bo za danes dovolj. Oglejmo si še nekaj slik. Kažejo nam najlepše in najbolj značilne predstavnike te nove tehnične igrače.



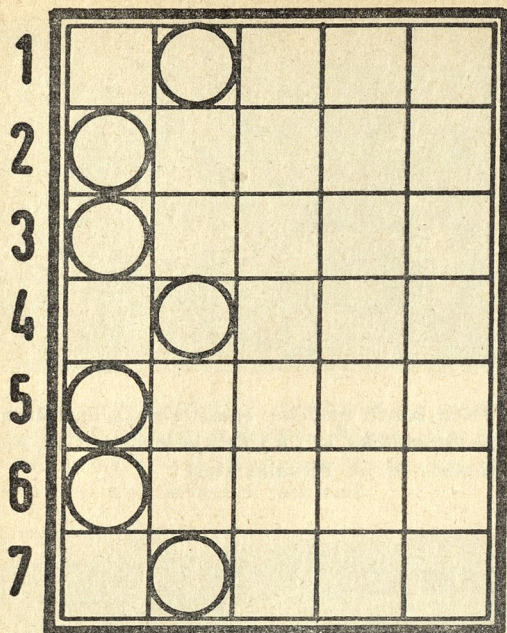
Eden izmed modelov enosedežnega dirkalnega avtomobilčka, ki jih izdeluje tovarna Cox. Modelček je na dirkalni stezi



Ferrari »La Mans« sodi med najlepše in najnovše modele firme Politoys. Motorček je nameščen zadaj, pokrov motorja pa lahko dvignemo



Dinamic se lahko pohvali z vozilom Renegade in Bandit, ki sodita med najdražje modele električnih dirkalnih avtomobilov. Za slednjega bi morali odšteti okoli 45 starih tisočakov



IZPOLNJEVANKA

Brez polja s krogcem:

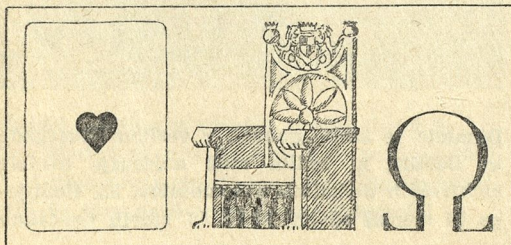
1. ribje jajčece, 2. po vsem svetu znano letovišče na francoski rivieri, 3. Perzija, 4. trmoglavost, 5. skandinavsko moško ime (iz istih črk kot RIVA), 6. francoski naturalistični pisatelj (Émile, »Germinal«), 7. najdaljša jugoslovanska reka.

Skozi ves lik:

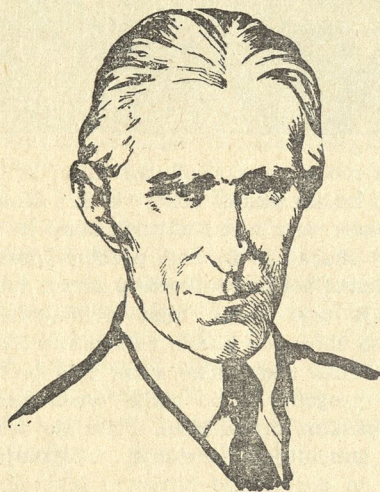
1. kratkotrajen svetlobni pojav, ki nastopi pri električnem preboju (tudi velika slovenska elektrotehnična tovarna), 2. ime jugoslovanske pevke zabavne glasbe Zubovčeve, 3. nasilnik, trinog, 4. toplice, kopališče s prirodno toplo vodo, 5. delavec v železarskem obratu za vlivanje kovin, 6. mesto v Slovenskem primorju s tovarno »Dela maris«, 7. vrsta igre na srečo.

Črke na poljih s krogci, brane navpično, dajo ime manjšega planeta, ki obkroža večjega.

REBUS



Preizkusite znanje



1. Na sliki je slaven jugoslovanski izumitelj na področju elektrotehnike, ki se je rodil v Smiljanu pri Gospiću v Liki, deloval pa v Ameriki (1856—1943). Poznate njegovo ime in priimek?

2. Kako se imenuje nauk o svetlobi?

- a) kalorika
- b) optika
- c) mehanika

3. Katera bolezen nastane zaradi pomanjkanja vitamina D?

- a) rahitis
- b) skorbut
- c) beriberi

4. Kateri od navedenih plinov spada k žlahtnim plinom?

- a) dušik
- b) radon
- c) kisik

5. Kako se imenuje s tujko znanstveni zavod?

- a) fakulteta
- b) tovarna
- c) inštitut

6. Katera temperaturna lestvica ima skalo od 0 do 100 stopinj?

- a) Fahrenheitova
- b) Celzijeve
- c) Reaumurjeve

7. Kako se imenuje steklena cevka za preiskave pri kemičnih preizkusih?

- a) libela
- b) vezna posoda
- c) epruveta

8. Kakšna je enota svetlobnega toka?

- a) lumen
- b) vat
- c) stilb

9. Kako se imenuje rjavi premog z vidno lesno strukturo?

- a) lignit
- b) antracit
- c) kokos

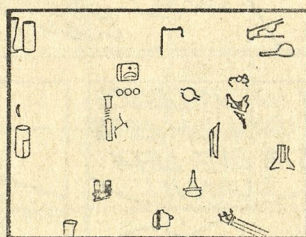
10. Kako se imenuje množična blagovna proizvodnja s stroji?

- a) ekonomija
- b) trgovina
- c) industrija

Med tremi navedenimi odgovori pri vsakem vprašanju je le eden pravilen. Če boš poiskal pravilne odgovore, bodo dale začetne črke priimka znanstvenika pri 1. vprašanju in ostalih pravih odgovorih priimek italijanskega matematika in fizika, Galilejevega učenca (Evangelista, 1608 do 1647). Izmeril je zračni tlak z napravo, ki je postala bistveni del današnjega barometra; po njem se imenuje merska enota za tlak (1 mm živosrebrnega stolpca). Njegovo glavno delo je »Opera geometrica«.

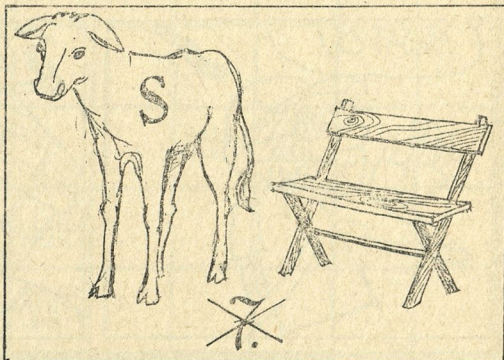
Rešitve ugank iz prejšnje številke

ZANIMIVA ŠTEVILA: Pravilna razporeditev računskih znakov je: $123 - 45 - 67 + 89 = 100$. **POSETNICA:** kozmonavt. **BRZOJAVKA:** Samuel Morse, 1843. **IZPOLNJEVALKA:** 1. Zoran, 2. rozina, 3. lenost, 4. fizika, 5. Denver, 6. sobolj, 7. kotnik, 8. jetika, 9. tlenje, 10. Kozara, 11. anoda. **MISEL:** Zrno znanosti zadane bolj kot jekleno zrno. V **KEMIČNEM LABORATORIJU:** (REŠITEV NA SLIKI).

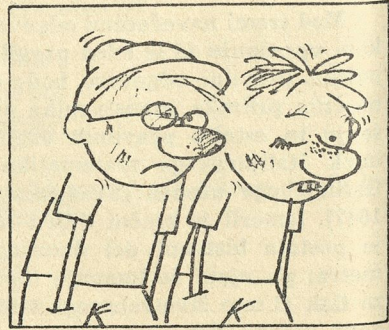
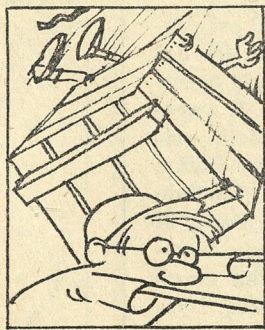


ZLOGOVNA KRIŽANKA: Vodoravno: 1. terpenin, 3. cisterna, -mo, 6. taster, 8. cape, 9. mesto, 11. neto, -lja, 13. terjatev, 14. naprava. **PREMESANE ČRKE V STAVKU:** META + OTO + RAF = fotoamater. **KEMIČNE ENACBE:** platina, astatin, niobij, talij. **KRIŽANKA:** Vodoravno: 1. kri, 4. Swift, 9. žar, 12. sram, 13. papir, 14. Ikar, 16. tonalit, 18. adicija, 20. RG, 21. most, 22. tona, 23. NM, 24. ole, 26. me, 27. tg, 28. tip, 29. Jane, 31. kreda, 35. Paka, 36. Ami, 38. uta, 39. bat, 40. ščip, 41. dan, 42. krak, 44. opal, 45. tatin, 47. trot, 49. maj, 50. La, 51. at, 53. Ivo, 54. EG, 55. telo, 57. Akra, 59. IM, 60. genetik, 62. tangens, 64. atom, 65. lumen, 67. fak, 68. Isa, 69. oseka, 70. Aar.

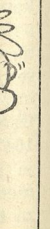
REBUS



CENE IN JAKA V ŠKRIPCIH



IH
 IH!
 IAZ
 DE-
 OLE

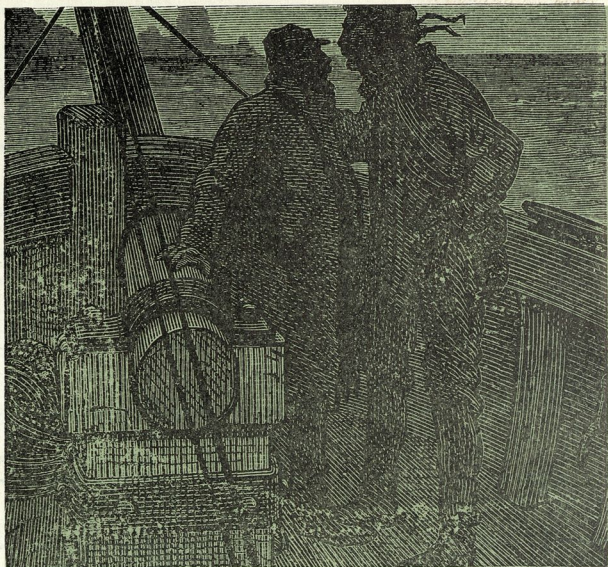


			HUDIČ	POSODA ZA KUHANJE ČAJA	GOSPODARSTVENIK	ARABSKA POROČ. AGENCIJA	NACRT ZA POT	LJUDSTVO BREZ PRAVIC		
			ENO-VALENTNI RADIKAL NH ₄							
			WAGON			VELEBLA-GOVNICA				
						IZRODEK				
JAREK	NAPRAVA ZA ZOŠČENE SVETLOBNE ŽARKE		PROSTO-VOLJNA SMRT	JEZERA REKE POTOKI...				MEDMET		
TON. ZVOK				IME DVEH CELIN				ILJUŠIN		
PLEME, PASMA				KDOR RIGA RAZTELE-SEVALEC						
NADUHA					UJEDA (BRKATI)			TITAN INDUSTRI. MESTO V SEV.ITALIJI		
DEL KOLOVORA					TESLA NIKOLA		POMLADNI MESEC VIV Z ZANKO ZA LOV			
DIŠAVA				DALMAT. Ž. IME	IME PESNIKA FINCIJA					
OKRASNA PTICA			TAKTO-METER							
			VRSTA GLINE							
PREVOZNO SREDSTVO				OREL IZ GERMANSKE MITOLOGIJE	LANTAN			ATA		
					U S A					
NOTA "E" V SOLMIZACIJI		HAJOŽJI DEL DJERDAPA GENE KELLY						OSEBNI ZATIMEK	TEHNIČNA ATMOSFERA IRIDIJ	
PREPROSTO LEŽISČE					IME PISATELJA ZOLAJA					
GLAVNO MESTO TURCIJE					HAS TELOVADEC (MIRO)					

Kdo je oče znanstvene
fantastike?

Odgovor je preprost —

**JULES
VERNE**



MED NJEGOVE NAJBOLJ ZNANE, NAJBOLJ ZANIMIVE IN NAJBOLJ NAPETE ZGODBE PA NE-
DVOMNO SODITA KNJIGI

OTROKA KAPITANA GRANTA SKRIVNOSTNI OTOK

Obe knjigi bosta v naslednjih mesecih spet na voljo mladim in starejšim bralcem. V predna-
ročilu veljata skupaj 80 novih dinarjev. Naročila sprejema Tehniška založba Slovenije, Ljubljana,
Lepi pot 6.

KNJIGI LAHKO PLAČATE OB PREVZEMU ALI V NAJVEČ PETIH REDNIH MESEČNIH OBROKIH.