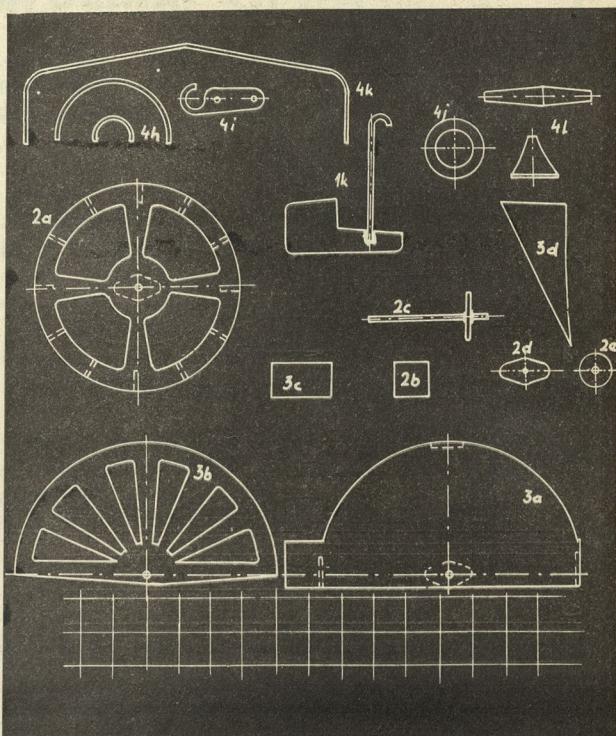


TIM

7-8 • MAREC - APRIL 1964

CENA 120 DIN



Poštnina plaćana v gotovini

NAGRADNO ŽREBANJE

za naročnike »TIM« v letu 1963/64

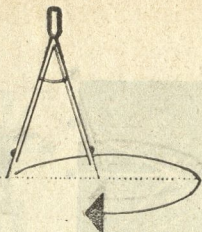
- 1– 25 Tridnevna ekskurzija Ljubljana–Koper–Rovinj–Pula–Reka, z ogledom industrijskih, tehničnih in kulturno zgodovinskih znamenitosti.
- 26– 50 Enodnevni izlet v Ljubljano z obiskom nuklearnega inštuta »Jožef Štefan«.
- 51– 55 Pet poletov z letalom nad Ljubljano in okolico.
- 56– 70 Praktične nagrade za tehnično in znanstveno dejavnost.
- 71–100 Enoletna naročnina na revijo »Življenje in tehnika« in »TIM«.
- 101–200 Enoletna naročnina na revijo »TIM«.

»TIM«-ovega nagradnega žrebanja se udeleži vsak naročnik TIM-a, ki bo sestavil iz posameznih izrezkov sliko, ki predstavlja enega največjih slovenskih velikanov teže industrije. Poleg tega pridejo za žrebanje v poštev le tisti naročniki, ki imajo poravnano celoletno naročnino.

Kako sestaviti sliko?

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

Izreze slik glej na predzadnji strani ovitka.



LETNIK II · ŠT. 7-8 · MAREC-APRIL 1964

REVIJA ZA TEHNIČNO IN ZNANSTVENO DEJAVNOST MLADINE

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

Dragi naročniki TIM-a

Težave, ki jih je uredništvo imelo pri izdaji TIM-a, so prizadele predvsem Vas, dragi naročniki. V letošnjem letu niste redno prejeli TIM-a.

Uredništvo se trudi, da boste kljub precejšnji zamudi prejeli do 20. junija vse številke.

Naročniki 8. razredov, ki boste po 10. juniju odšli iz šol, zberite svoje naslove in jih dajte Vašemu poverjeniku, ki jih bo poslal naši upravi, mi pa bomo zadnjo številko TIM-a poslali na Vaš domači naslov. Pred odhodom iz šole poravnajte naročnino pri poverjeniku.

Zadnja številka bo poslana na šole do 18. VI. 1964, tako da bodo isto lahko prejeli vsi naročniki razen tistih, ki bodo odšli iz šole.

Ne pozabite na naše nagradno žrebanje za naročnike TIM-a. Vse razpisane nagrade bodo žrebane in izid žrebanja bomo objavili v zadnji številki TIM-a. Zato ne pozabite dvigniti zadnjo številko pri svojem poverjeniku. Nagrade so zares lepe. Izlete bomo organizirali v času od 20. do 26. junija. Podrobno boste obveščeni v zadnji številki TIM-a.

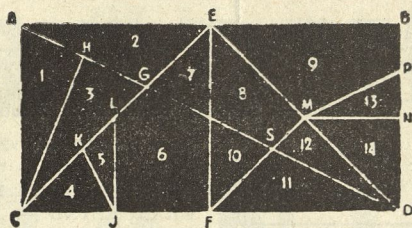
Sliko, sestavljeno iz delov, ki so bili objavljeni v posameznih številkah TIM-a, ni treba pošiljati upravi, da Vam ne bo treba rezati revije. Pogoj za žrebanje je bil, da ste do določenega roka poravnali celoletno naročnino.

Dragi naročniki za prihodnje leto bodite prepričani, da boste revijo res redno prejeli in bomo skušali isto še izboljšati.

Prihodnje leto Vam bomo dragi naročniki pripravili prijetno presenečenje.

Uredništvo — uprava

IGRA, KI SO JO POZNALI ŽE PRED STOLETJI



Že stari Grki in Rimljani so se z igro »stomalion« zabavali, si urili iznajdljivost in domišljijo. Pa tudi jezili so se z njo. Čeprav se nam namreč zdi, da iz različno oblikovanih likov zlahka sestavimo figuro, ki predstavlja žival, človeka ali predmet, je pri sestavljanju v začetku potrebno precej potrpljenja.

Igro, ki jo predstavlja samo 14 različnih likov, pa si lahko naredimo brez težav in večjih stroškov tudi mi. Za izdelavo potrebujemo primerno velik kos vezane plošče, rezljačo, brusni papir, vodene ali tempera barvice in še brezbarven nitrolak.

Kako velike lesene like si bo kdo izžagal, naj se odloči kar sam. Mlajši bratec ali sestra bosta raje sestavljala večje živali ali predmete, večji pionirji pa si bodo gotovo rajši izrezali nekoliko manjše like, ki jih lahko spravijo v žep. S sestavljenko pa si potem lahko krajšate čas na kopanju ali izletu in se med seboj pomerite, kdo bo hitreje in bolj domiselno sestavil neko figuro. Pri tem morate seveda porabiti vedno vseh 14 likov.

Pripravimo si deščico iz vezanega lesa, ki je še enkrat daljša kot široka. Nanjo narišemo črte, s katerimi jo razdelimo v 14 različnih likov. Naš pravokotnik najprej razdelimo v dva enaka kvadrata. Na sliki vidimo, kako označimo ogljišča, nato pa potegnemo črto

od A do D ter v obeh kvadratih diagonalni: ogljišči C in D zvežemo z ogljiščem E. V levem kvadratu označimo sečišče z G. Tako dobimo enakokrak trikotnik (GAC), kateremu narišemo višino. Če osnovnico levega kvadrata razpolovimo, dobimo točko J, nato pa razpolovimo še diagonalno ter si označimo točko L. Končno zaznamujemo še točko K, ki je polovica trikotnikove stranice CG. Ko zvežemo točke JL in JK, je naš levi kvadrat razdeljen na 7 likov. V desnem kvadratu zaznamujemo točko M, ki se nahaja na polovični razdalji diagonale DE, in jo zvežemo s točko F. Nato razpolovimo še stranico DB in označimo točko N. Preostane nam še, da določimo polovico razdalje NB, točko označimo s P ter obe točki (P in N) zvežemo s točko M. Tako smo tudi desni kvadrat razdelili na 7 neenakih delov.

Vezano ploščo nato z rezljačo razžagamo po označenih črtah in vse dele zgladimo z brusnim papirjem. Razžagane dele prebarvamo z vodenimi ali tempera barvicami, potem pa še z brezbarvnim nitrolakom.

Naša igra je narejena. Iz vseh likov lahko naredimo veliko različnih figur. Na sliki vidite, kako lahko sestavite kamelo, nosoroga, akrobata in tekača ter moža s palico. Z malo domišljije, dobre volje in potrpežljivosti boste lahko sestavili še marsikaj drugega.

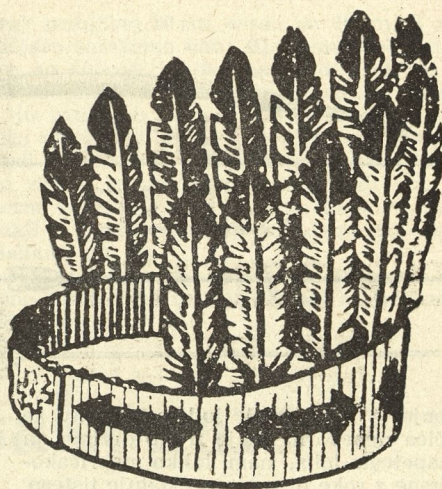
Lok, puščice, ščit in perjanica

Pri spomladanskih in poletnih igrah vam bo morda prišla prav indijanska oprema, kakršno si lahko izdelate sami. Za prvo silo potrebujete lok, tul s puščicami, ščit in seveda indijansko perjanico.

Enostaven lok si naredimo kar iz 80 do 90 cm dolge in za dober prst debele palice iz prožnega lesa. Palico upognemo, med oba konca pa napnemo močno, vendar ne predebelo vrvico. Potem si urežemo še nekaj ravnih paličic za puščice in naš lok je narejen.

Za izdelavo boljšega loka pa potrebujemo 3 letvice iz jesenovega lesa. Letvice merijo v preseku 4×18 mm in so različno dolge. Najdaljša meri 100 cm, ostali dve pa 75 oziroma 50 cm. Vse tri letvice zvežemo s tanko, vendar močno vrvico, tako kot vidite na sliki. Nato napnemo še tetivo, za katero je najboljše, če je iz nylona.

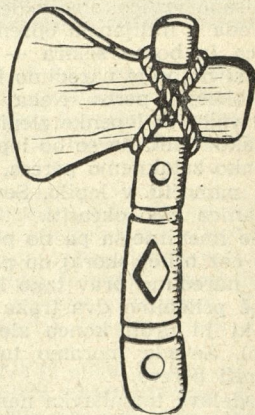
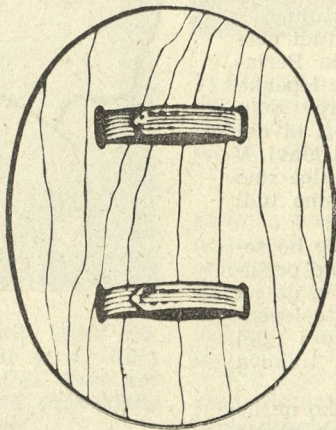
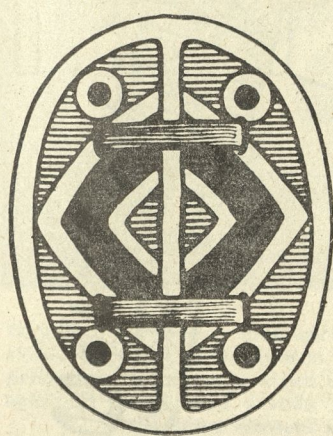
Puščice za tak lok si izdelamo iz tankih, ravnih palic, dolgih 50 do 60 cm. Na enem

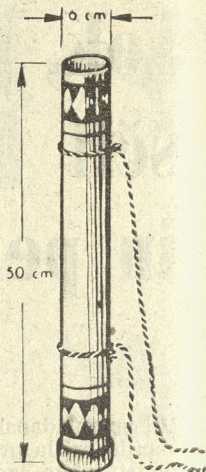
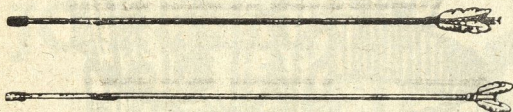
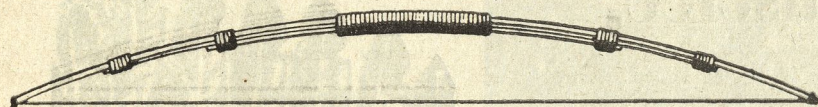


koncu zarežemo vsako palico z ostrim nožem, tako da bomo lahko zarezo puščice zataknili za tetivo. Da bo puščica lepo letela, jo moramo spredaj še nekoliko obtežiti. To lahko naredimo tako, da raven in nekaj centimetrov dolg košček nekoliko debelejše veje navrtamo, potem pa vanj zataknejo sprednji del puščice. Lahko pa puščico obtežimo kar z nekaj navoji žice.

Se lepše bo puščica letela, če jo na njenem zadnjem koncu opremimo z dvema ali tremi peresi. Peresa pritrdimo na puščico z lepilom, ali pa jih zataknejo v les in privežemo s tanko nylonsko nitko.

Zdaj ko imate lok in puščice, pa se moramo zmeniti naslednje: v nobenem primeru





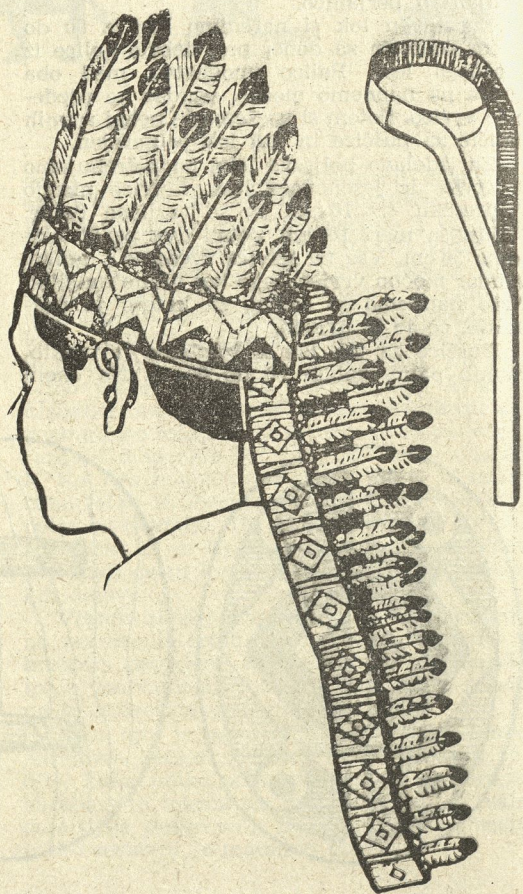
ne napenjajte loka proti ljudem. Čeprav se zdi puščica nenevarna in jo trdno držimo na tetivi napetega loka, nam lahko nepričakovano zdrsne z roke in resno poškoduje tistega, na katerega smo merili. Menda tudi ne bo odveč, če vam svetujemo, da z lokom nikar ne streljajte ptičev, psov, mačk in drugih živali in da ne smete meriti v okenska stekla in ulične svetilke.

No, zdaj pa se lotimo še izdelave tula za puščice. Zanj potrebujemo kos lepenke, ki meri približno 50×20 cm. Lepenko zvijemo v valj, tega pa na enem koncu zapremo z lepenkastim pokrovom, ali pa z dnem, ki smo ga izrezali iz mehkega lesa in zalepili v lepenkasto cev. Da bo tul lepši in bolj podoben indijanskemu, ga okrasimo z ornamentom, izrezanim iz barvastega papirja in nalepljenim na zgornji in spodnji del tula. Ornamet pa lahko tudi narišemo kar z vodenimi barvicami. Priporočljivo je, da ves tul premažemo s prozornim nitrolakom, saj bo v tem primeru postal mnogo trši in odpornejši predvsem proti vlagi. Brž ko na tul privežemo še pisano vrvico, smo z delom pri kraju.

Toda k indijanski opreми sodita tudi perjanica in bojna sekira — tomahavk. Perjanica si najboljše naredimo iz valovite lepenke in kokošjih peres. Nekaj centimetrov dolg trak valovite lepenke zlepimo v krog, ki naj bo tako velik, da se bo lepo prilegal glavi. V lepenko zatakamo peresa, katerih tulce smo prej namočili v lepilo. Seveda moramo tudi perjanico lepo okrasiti.

Se imenitnejša pa bo perjanica, če bo segala čez hrbet skoraj do pasu. Takšno perjanico naredimo prav tako kot prvo, le da na obroč prilepimo dva traka iz valovite lepenke, ki ju proti koncu zlepimo skupaj (glej sliko). Seveda moramo tudi v oba trakova zalepiti peresa.

Izdelava tomahavka nam prav tako ne bo delala težav. Najprej na kos vezane plošče



ali deščice iz mehkega lesa narišemo rezilo sekirice in ga izžagamo. Iz deščice lahko izžagamo še toporišče, ali pa si slednjega naredimo iz kosa debelejšje veje, ki ji odstranimo lubje. Rezilo pritrdimo na toporišče z žeblički, bolj indijansko pa je, če ga še prevezemo z vrstico. Tudi toporišče tomahavka primerno okrasimo.

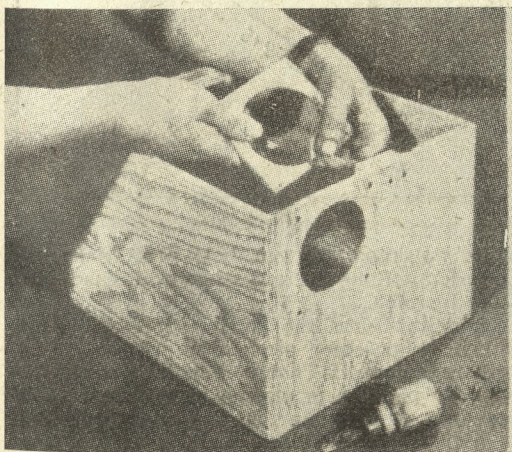
Ščit si lahko naredimo iz debelejšje lepenske, ki jo seveda premažemo s prozornim nitrolakom, bolje pa bo, če si ga izžagamo iz vezanega lesa. Zanj potrebujemo 4 mm debelo vezano ploščo, iz katere izoblikujemo ščit ovalne ali kvadrataste oblike. Ščit naj bo

širok približno 50 cm, visok pa 70 cm. Z žago rezljačo zarezemo vanj štiri pokončne zareze, dve na zgornji in dve na spodnji strani. Te zareze nam bodo služile za pritrditev ročajev, ki ju izdelamo iz močne tkanine ali plastičnega materiala. Pasova za ročaje pretaknemo skozi zareze in ju sešijemo na notranji oziroma zadnji strani ščita. Seveda tudi ščit primerno okrasimo z ornamentami, ki smo jih izrezali iz barvastega papirja, ali pa enostavno naslikali na les.

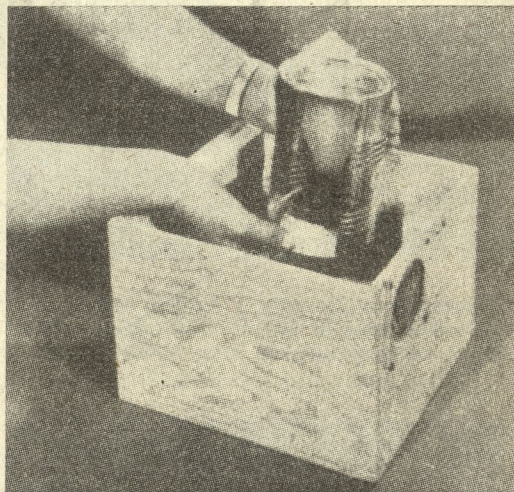
Tako; indijanska oprema je narejena. Prijetno zabavo pri igri, ki pa naj ne bo preveč bojevita.

Episkop za vsakogar

Z episkopom, katerega gradnjo bomo opisali v naslednjem sestavku, lahko projiciramo najrazličnejše slike, denimo fotografije, risbe, ilustracije in podobno. Slike projiciramo kar na steno sobe, seveda pa je bolje, če si v ta namen pripravimo posebno platno. Uporabnost episkopa je torej res mnogostranska, vendar pa moramo takoj na začetku povedati, da je povečava slik odvisna od premera leče, ki je bistveni del episkopa. Slikovno gradivo, ki ga želimo projicirati, tudi ne sme biti večje od podložne plošče oziroma kasete, saj bomo



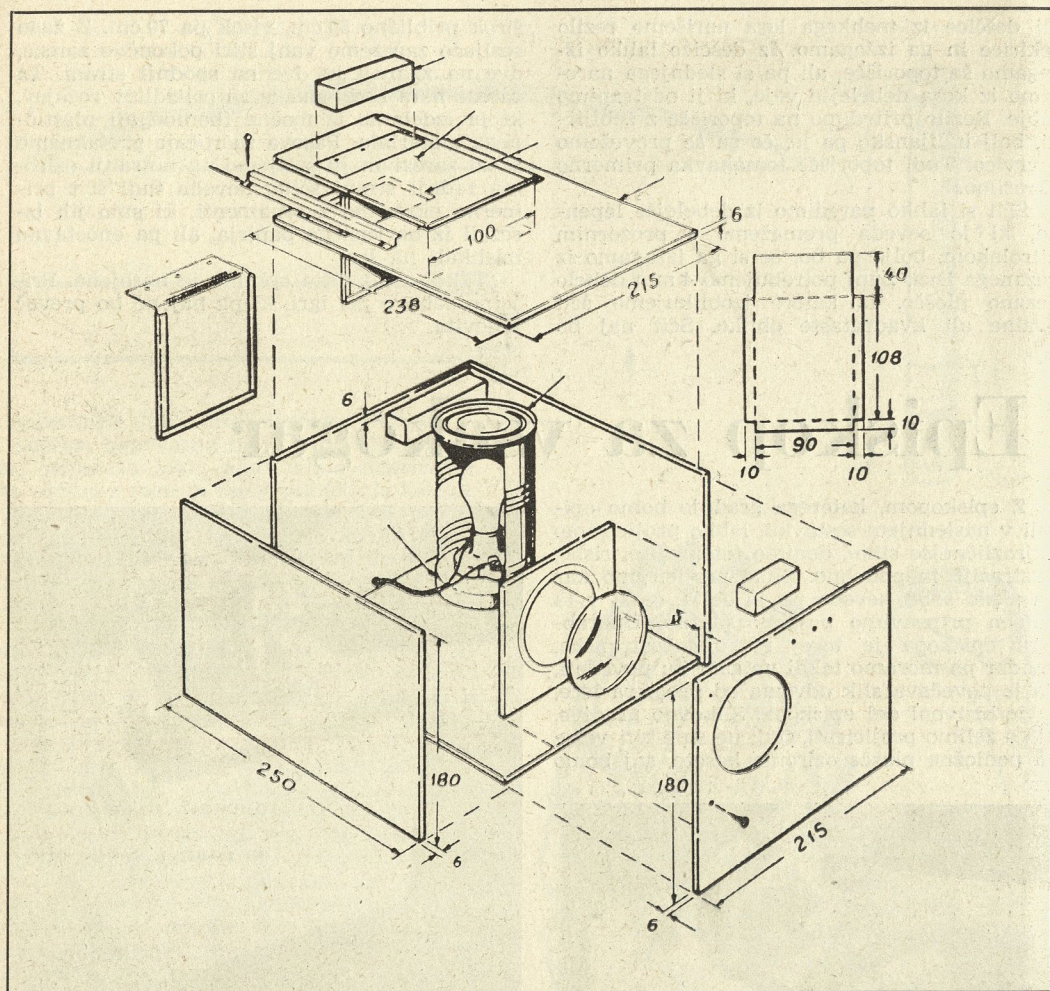
Objektiv namestimo med sprednjo steno episkopa in pravokotno ploščo, ki jo z vijaki privijemo na notranjo stran ohišja. Tako kot sprednja stena, ima seveda tudi pravokotna ploščica okrogel izrez



Projekcijska žarnica za 40 do 60 vatov je skupaj z okovom nameščena na okroglem lesenem podstavku. Zadaž in zgoraj jo zaslanja reflektor, ki smo ga izdelali iz konzervne škatle

morali v nasprotnem primeru slike projicirati postopoma, torej po posameznih delih. Glede objektiva še povejmo, da bomo dobili večjo povečavo in boljšo ostrino, če bomo uporabili zanj lečo s kar se da velikim premerom. V našem primeru predstavlja objektiv leča s premerom 80 mm.

Kot nam kažejo načrt in slike, je naš episkop sestavljen iz ohišja, sestavljenega iz 6 mm debele vezane plošče, ter iz projekcijske

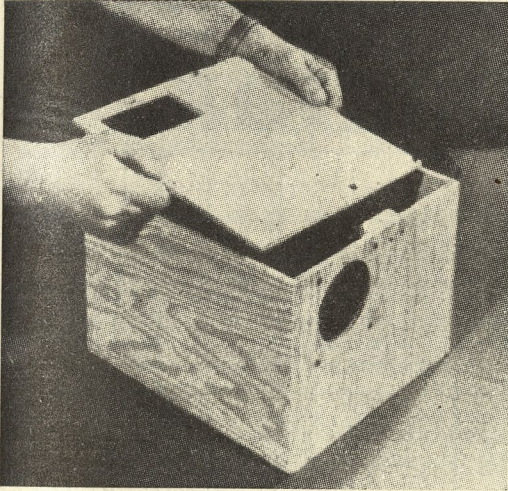


žarnice, objektiv in kasete, v katero namestimo risbo, fotografijo ali ilustracijo. Velikost ohišja je odvisna od velikosti objektiv, ki ga imamo na razpolago. Zato morda ne bo odveč, če si najprej izrežemo nekaj različno velikih lepenkastih škatel, potem pa s poskusom ugotovimo, katera je po velikosti najprimernejša za naš objektiv. Šele ko smo zadovoljni s projekcijo, torej z velikostjo in ostrino slike, se lotimo izdelave ustreznega velikega ohišja iz vezane plošče, debeline 6 milimetrov. Ohišje mora biti sestavljeno tako, da na stičnih mestih ne prepušča svetlobe. Ker je žarnica nameščena v levem zadnjem kotu ohišja, tudi objektiv ne namestimo v sredini sprednje

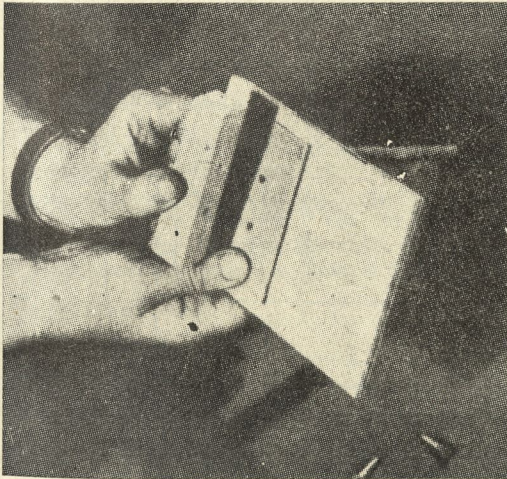
stene episkopa, temveč bolj proti desnemu zgornjemu kotu in točno nasproti kasete za slike in risbe.

Objektiv utrdimo med sprednjo steno ohišja in posebno pravokotno ploščo, ki jo tudi izžagamo iz 6 mm debelega vezanega lesa. To ploščico privijemo na notranjo stran sprednje stene ohišja s štirimi vijaki, odprtina v njej pa je nekoliko manjša od premera objektiv.

Za projekcijsko žarnico uporabimo žarnico z mlečnim steklom in z močjo 40 do 60 vatov. Reflektor izdelamo iz pločevinaste konzervne škatle, ki ji izrežemo dno in polovico plašča po vsej višini. Tako narejen reflektor name-



Pokrov ohišja ima pravokotno odprtino za lažje uravnavanje slike



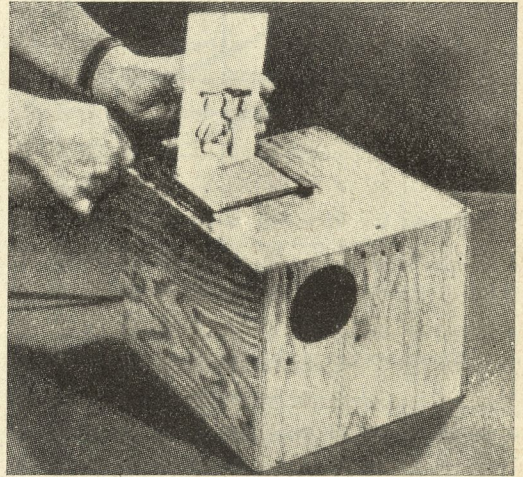
Premična pločevinasta kaset je pritrjena na pokrov ohišja

stimo na okrogli leseni podstavek, na katerega pritrdimo tudi okovje za žarnico.

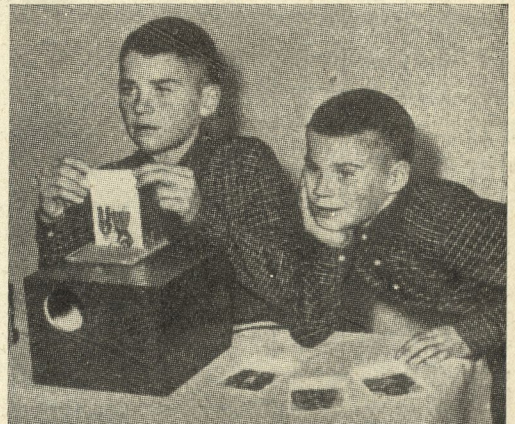
Pokrov ohišja sloni na dveh letvicah, ki ju prilepimo na notranjo stran sprednje in zadnje stene episkopa. V desnem zadnjem kotu pokrova izžagamo še pravokotno odprtino, ki nam bo služila za lažje nameščanje

in uravnavanje slike. To odprtino zapremo s posebno ploščico, ki drsi na dveh kovinskih drsnikih. S tem smo dobili nad odprtino poseben pokrovček in da ga bomo lažje odpirali ter zapirali, pritrdimo nanj še letvico $20 \times 20 \times 80$ mm.

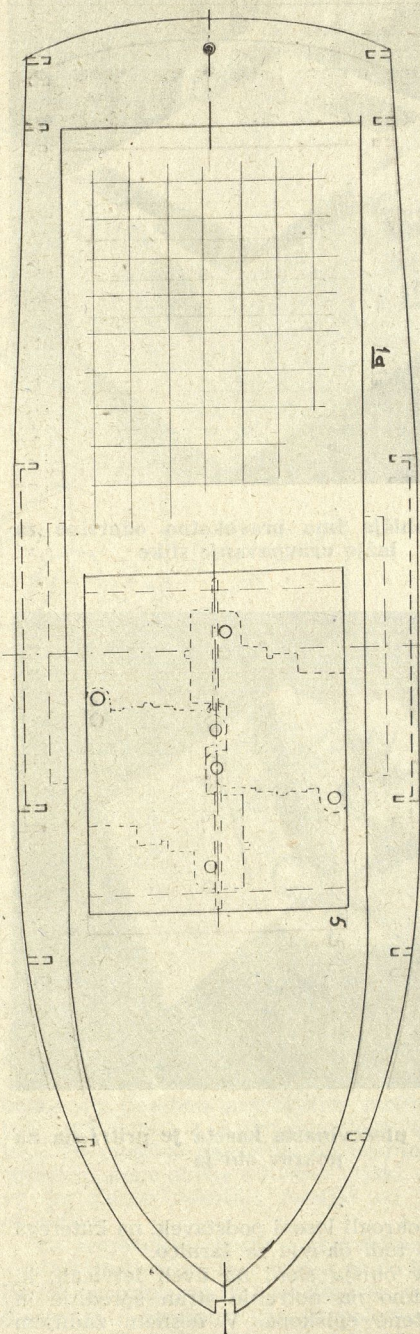
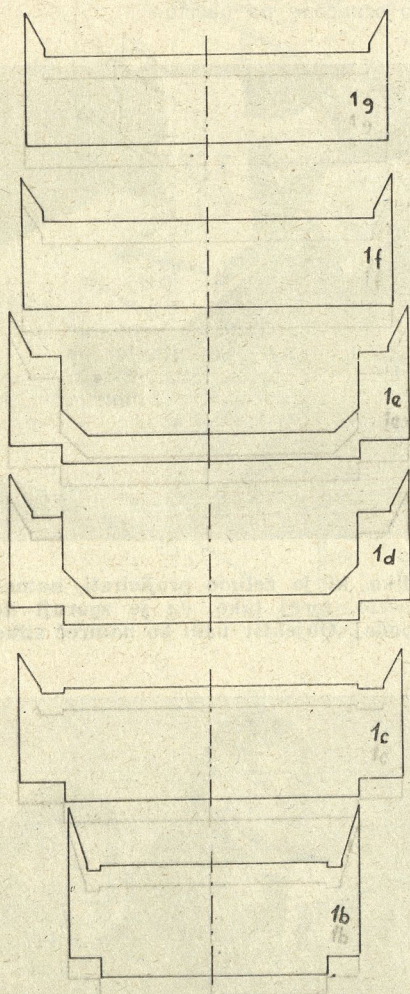
Premično kaseto, ki nam bo služila za namestitev slik, izdelamo iz bele pločevine. Mere so označene na načrtu.



Sliko, ki jo želimo projicirati, namestimo v kaseto, torej tako, da je zgornji del slike spodaj. Objektiv nam bo namreč sliko obrnil



Projiciranje z episkopom, kakršnega si lahko izdelamo sami



REČNI VLAČILEC

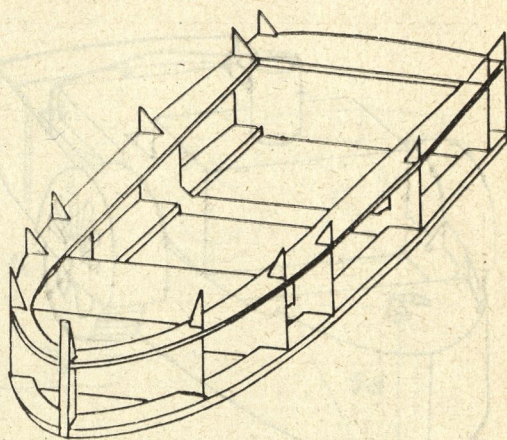
Čas ladij na kolesa je pravzaprav že minil. Toda некоč so bila bočna kolesa pri ladjah prvi in edini način prenosa moči parnega stroja, s katerim so poganjali ladjo. Najprej so ladje na kolesa opustili na svetovnih morjih, kjer so visoki valovi takšno pogonsko kolo mnogokrat hudo poškodovali. Na rekah pa so se takšne ladje obdržale še dolgo časa, skoraj vse do današnjih dni, saj se z njimi vsaj ponekod še vedno lahko srečamo.

Model ladje z dvema bočnima pogonskima kolesoma je prav gotovo zanimiva in uporabna igračka. Spominja nas tudi na dobo pred desetletji, na čas, ko so ladje na parni pogon začele osvajati vodna prostranstva. Zato se bomo z veseljem lotili gradnje takšnega modela.

Material in orodje

Za izdelavo modela rečnega vlačilca potrebujemo naslednji material:

- kos lipovega furnirja $350 \times 110 \times 5$ mm,
- kos vezanega lesa $600 \times 600 \times 2$ mm,
- kos lipovega furnirja $600 \times 600 \times 1$ mm,
- kos vezanega lesa $180 \times 180 \times 3$ mm,

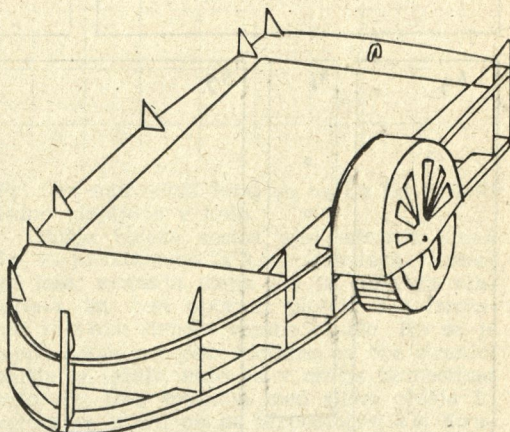
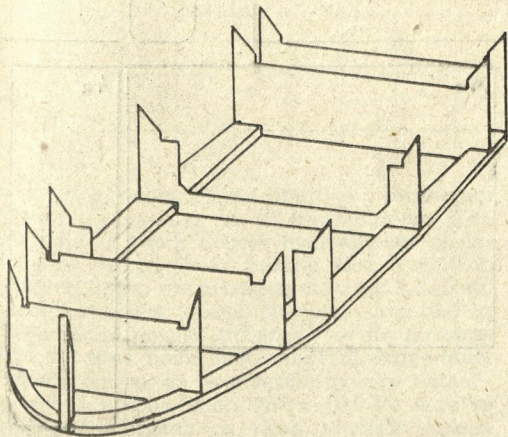


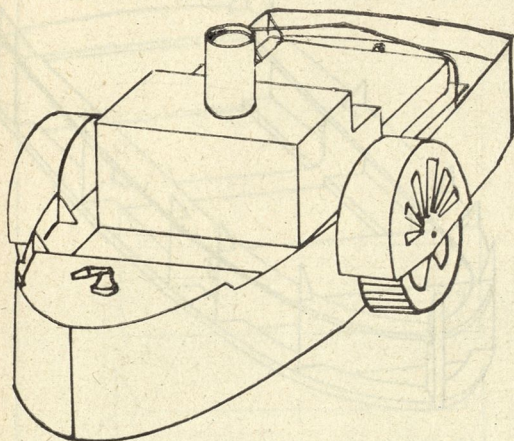
- smrekove letvice $600 \times 10 \times 2$ mm, $500 \times 12 \times 2$ mm in $100 \times 5 \times 5$ mm,
- kos varilne žice s premerom 1,5 mm,
- dva kosa medeninaste pločevine $100 \times 100 \times 1$ mm oziroma $60 \times 20 \times 0,4$ mm,
- medeninasto cevko z notranjim premerom 1,5 mm (uporabna je tudi cevka od kemičnega svinčnika),

acetonsko lepilo (>Model< ali OHO), nekaj prozornega nitrolaka, nitrolak črne barve in nitrolak bele barve.

Izdelava pa zahteva naslednje orodje:

Desko, na kateri bomo gradili model, žago rezlačo s priborom, fino in grobo pilo, kladivo, klešče, vrtni strojček z 1,5 in 3 mm svedrom, škarje za pločevino ali navadne škarje, nekaj bucik, risalni pribor ter indigo papir za prerisovanje.





Naš model je seveda nekoliko poenostavljena maketa rečnega vlačilca. Zato pa gradnja ni zahtevna, tako da ga lahko sleherni izdelal brez večjih težav. Za pogon služita dva elektromotorčka z reduktorjem, kakršne izdeluje »Mehanotehnika«.

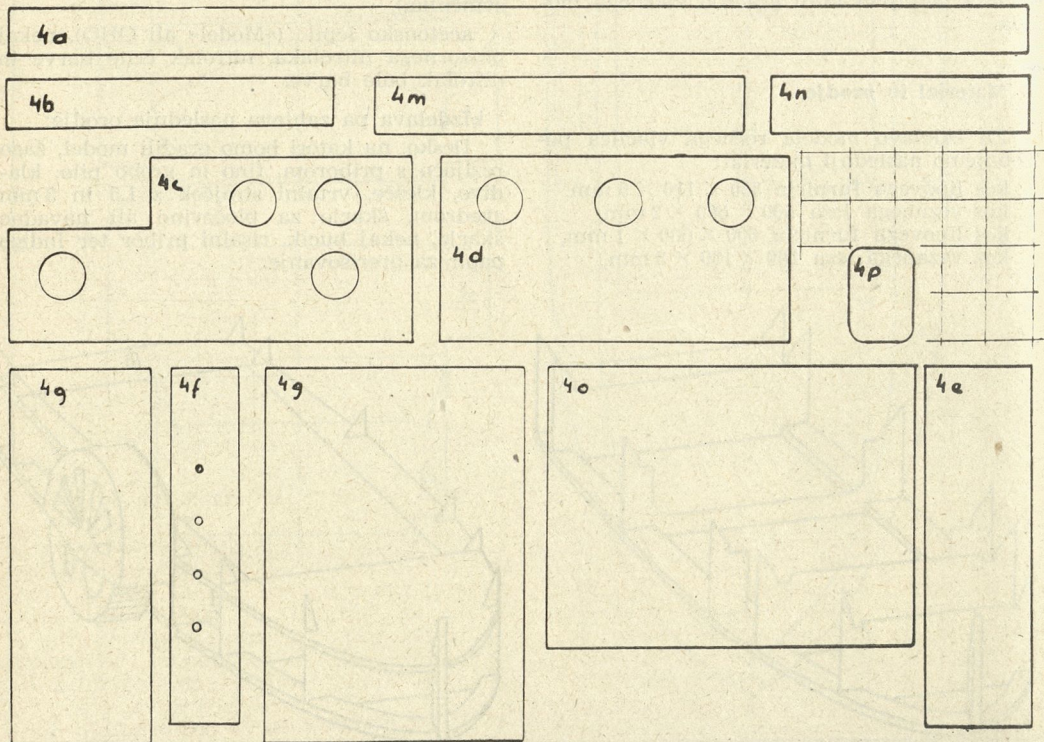
Gradnja modela

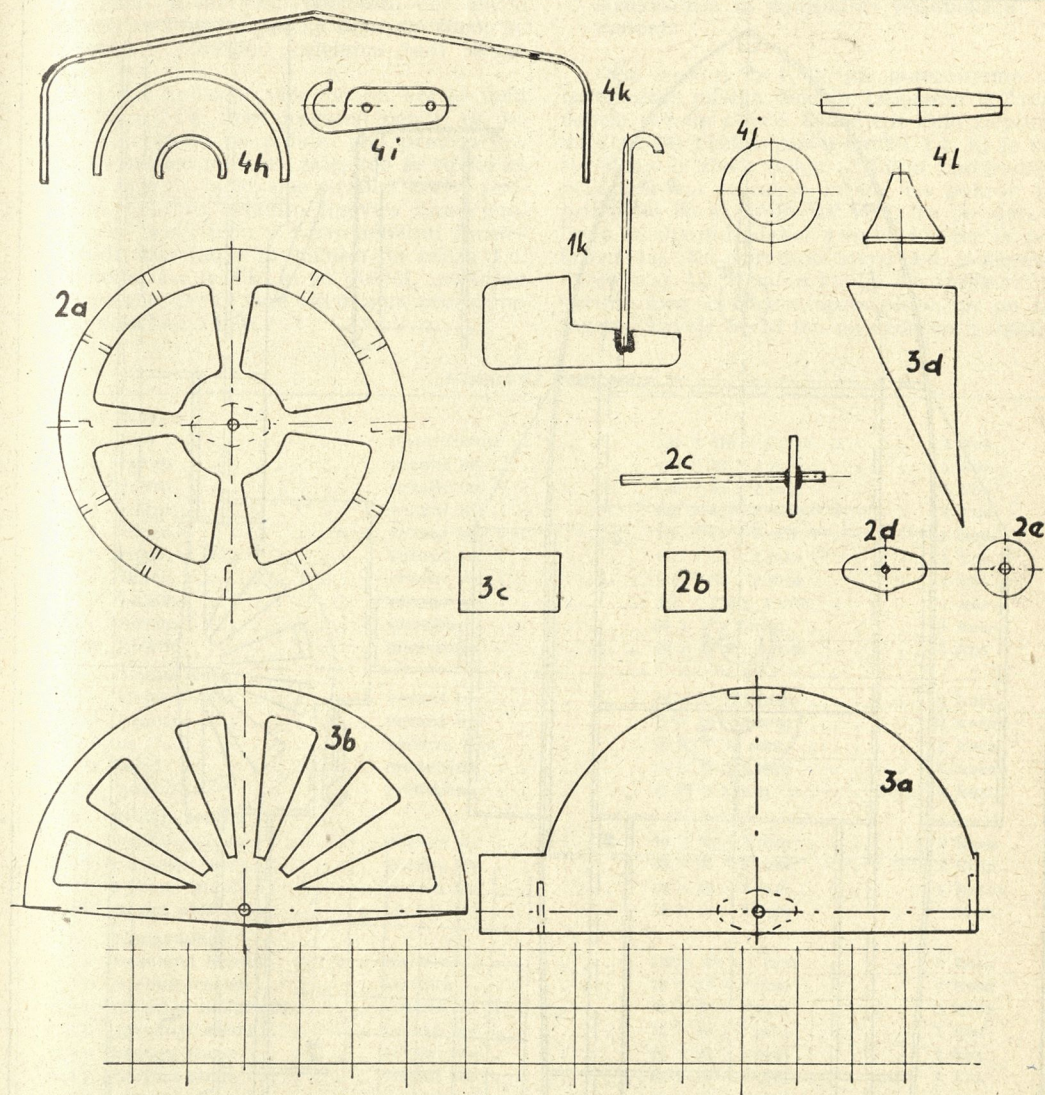
Najprej vse dele ladje prerišemo s pomočjo mreže, tako da dobimo načrt v razmerju 1 : 1. Stranice kvadratov mreže merijo v tem primeru 10 mm.

S povečanega načrta prerišemo na 5 mm debelo lipovo deščico, ki smo jo prej dobro očistili z raskavcem, del 1 a. Obrisi nato izžagamo. Spredaj izžagamo še utor za letvico 1 j, nato pa vse robove očistimo z raskavcem. Na krmi izvrtamo luknjico za krmilo.

Lego reber nam kažejo črtkaste črte. Vsa rebra izžagamo iz 2 mm debele vezane plošče, na katero smo seveda najprej rebra (1 b-c-d-e-f in g) natančno prerisali. Izžagamo še del 1 i, ki je enak delu 1 a, le da pri prvem izžagamo tudi črtkaste dele. Rebra prilepimo na dno 1 a. Lepiti jih moramo zelo pazljivo, tako da bodo stala res pravokotno na dno. Ko smo to opravili, prilepimo na zgornjo stran reber še del 1 i.

Medtem ko se zlepljeni deli ladijskega korita sušijo, se lotimo izdelave vodnih koles. Iz 2 mm debele vezane plošče izžagamo štiri kolesa 2 a in 24 lopatic 2 b. Skozi središče

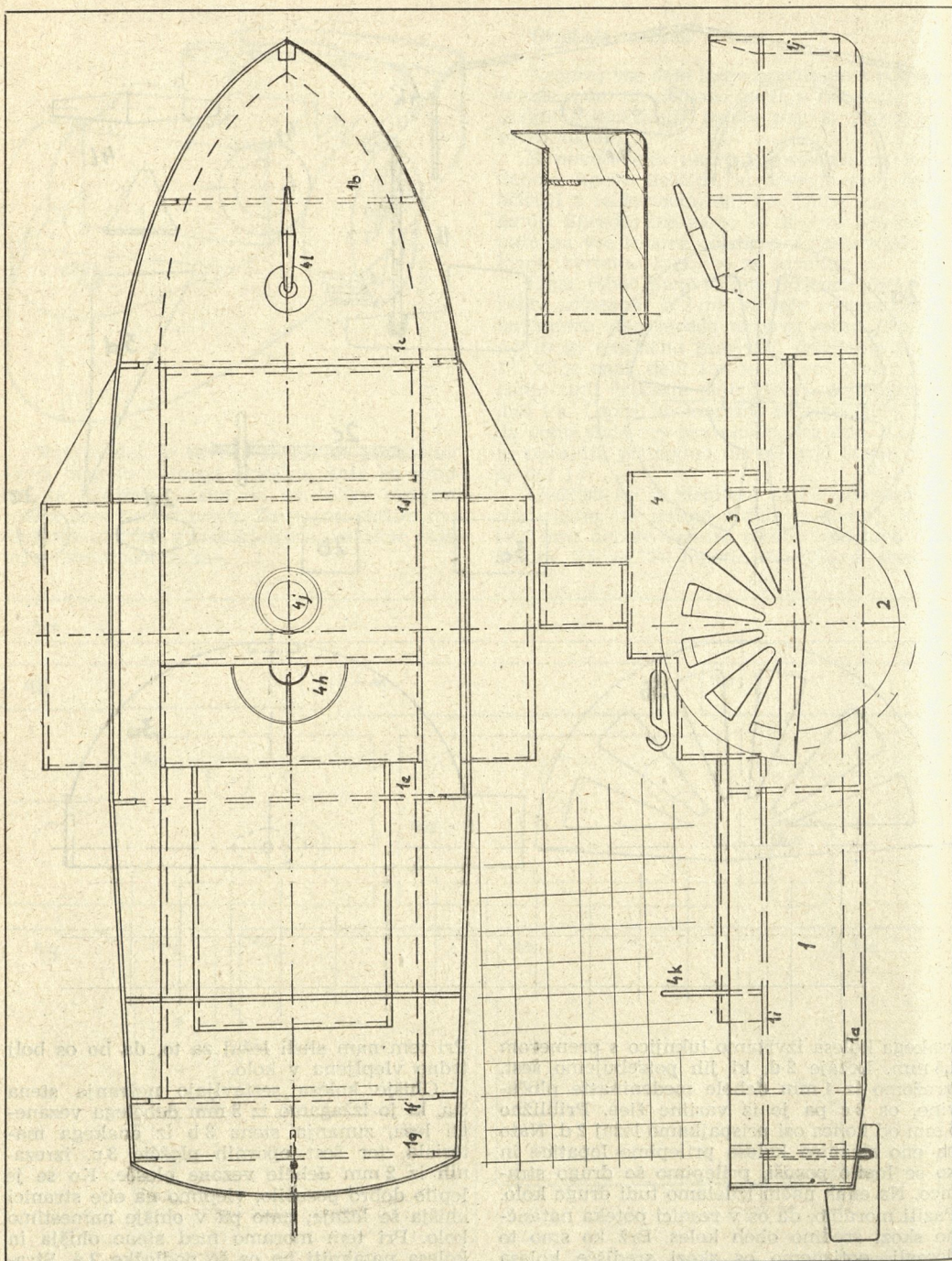




vsakega kolesa izvrtamo luknjico s premerom 1,5 mm. Ležaje 2 d, ki jih potrebujemo šest, izrežemo iz 1 mm debele medeninaste pločevine, os 2 c pa je iz varilne žice. Približno 5 mm od konca osi prispajkamo ležaj 2 d. Nato na eno stranico kolesa prilepimo lopatice in ko se lepilo posuši, prilepimo še drugo stranico. Na enak način izdelamo tudi drugo kolo. Paziti moramo, da os v resnici poteka natančno skozi sredino obeh koles. Brži ko smo to dosegli, potisnemo os skozi središče kolesa prav do ležaja in jo dobro zalepimo v kolo,

Pri tem nam služi ležaj za to, da bo os bolj trdno vlepjena v kolo.

Ohišje kolesa sestavljajo notranja stena 3 a, ki jo izžagamo iz 3 mm debelega vezanega lesa, zunanja stena 3 b iz enakega materiala, ter šest opornih ploščic 3 c, izrezanih iz 2 mm debele vezane plošče. Ko se je lepilo dobro posušilo, vlepimo na obe stranici ohišja še ležaje, nato pa v ohišje namestimo kolo. Pri tem moramo med stene ohišja in kolesa nataktniti na os še podložke 2 e. Stranico 3 b prilepimo na oporne ploščice in ko je



lepilo suho, prekrijemo polkrožni del ohišja s trakom iz 1 mm debelega lipovega furnirja. Po enakem postopku izdelamo tudi drugo ohišje.

Ohišje s kolesom vlepimo na korito med rebri 1d in 1e. Spet moramo paziti, da bo ohišje zalepljeno na palubo pod pravim kotom. V luknjico na krmi zalepimo še cevko za krmilo, nato pa lahko obe stranici korita prekrijemo z 1 mm debelim lipovim furnirjem. Prav tako prekrijemo z 1 mm debelim furnirjem tudi dno ladje in palubo do rebra 1c.

Iz delov 4a in 4b, ki so dvojni, izdelamo okvir palube, preko tega okvirja pa prelepimo furnir debeline 1 mm.

Nadgradnja in namestitvev pogonskega motorja

Dele 4c-d-e in f, ki jih potrebujemo za nadgradnjo našega modela, izzagamo iz 2 mm debele vezane plošče. Omenjene dele zlepimo, nato pa jih prekrijemo s streho 4g, ki je sestavljena iz dveh delov. Celotno nadgradnjo prilepimo na ustrezno mesto, na pokrov pa prilepimo še shrambo za vrvi. Ta je sestavljena iz dvojnih delov 4m in 4n ter iz pokrova 4o. Na sprednjo steno 4d prilepimo dvoje vrat 4p. Nosilna kavlja 4h izdelamo iz varilne žice, iz medeninaste pločevine pa izzagamo kavelj 4i, ki mu na označenih mestih

KOSOVNI SEZNAM

1	Korito								
1a	dno	lipov furnir	350 × 110 × 5 mm	1 kos					
1b	rebno	vezani les	110 × 45 × 2 mm	1 kos					
1c	rebno	vezani les	110 × 45 × 2 mm	1 kos					
1d	rebno	vezani les	110 × 45 × 2 mm	1 kos					
1e	rebno	vezani les	110 × 45 × 2 mm	1 kos					
1f	rebno	vezani les	110 × 45 × 2 mm	1 kos					
1g	rebno	vezani les	110 × 45 × 2 mm	1 kos					
1i	paluba	vezani les	350 × 110 × 2 mm	1 kos					
1j	letvica	smreka	50 × 5 × 5 mm	1 kos					
1k	krmilo	medenina	40 × 20 × 0,4 mm	1 kos					
2	Vodno kolo								
2a	stena kolesa	vezani les	64 × 64 × 2 mm	4 kosi					
2b	lopaticice	vezani les	12 × 10 × 2 mm	24 kosov					
2c	os	varilna žica	Ø 1,5 × 37 mm	2 kosa					
2d	ležaj	medenina	16 × 10 × 1 mm	6 kosov					
2e	podložka	medenina	Ø 10 × 1 mm	4 kosi					
3	Ohišje kolesa								
3a	notranja stena	vezani les	90 × 45 × 3 mm	2 kosa					
3b	zunanja stena	vezani les	80 × 45 × 3 mm	2 kosa					
3c	oporna ploščica	vezani les	20 × 10 × 2 mm	6 kosov					
3d	vezna ploščica	vezani les	50 × 10 × 2 mm	2 kosa					
4	Nadgradnja								
4a	vzdolžna letvica	smreka	220 × 10 × 2 mm	2 kosa					
4b	prečna letvica	smreka	72 × 10 × 2 mm	2 kosa					
4c	stranica nadgradnje	vezani les	90 × 40 × 2 mm	2 kosa					
4d	sprednja stena	vezani les	76 × 40 × 2 mm	1 kos					
4e	zadnja stena	vezani les	76 × 25 × 2 mm	1 kos					
4f	nosilna stena	vezani les	76 × 16 × 2 mm	1 kos					
4g	streha	vezani les	90 × 80 × 2 mm	1 kos					
4h	nosilec kavlja	varilna žica	Ø 1,5 × 100 mm	1 kos					
4i	kavelj	medenina	Ø 10 × 1 mm	1 kos					
4j	dimnik	vezani les	20 × 20 × 2 mm	2 kosa					
4k	branilec vrvi	varilna žica	Ø 1,5 × 150 mm	1 kos					
4l	brizgalna	lipovina	Ø 14 × 59 mm	1 kos					
4m	stena shrambe	smreka	80 × 12 × 2 mm	2 kosa					
4n	prečna stena	smreka	56 × 12 × 2 mm	2 kosa					
4o	pokrov	lipov furnir	80 × 60 × 1 mm	1 kos					
5	nosilec motorjev	vezani les	90 × 70 × 3 mm	1 kos					
Prekritje z lipovim furnirjem			600 × 600 × 1 mm						

izvrtamo luknje s premerom 1,5 mm. Kavelj natakemo na nosilec ter ga pritrdimo na nosilno steno 4 f.

Iz 2 mm debele vezane plošče izžagamo še dva kolobarja 4 j, okoli katerih prilepimo trak iz 1 mm debelega furnirja. Tako smo naredili dimnik, ki ga zalepimo na streho nadgradnje.

Na vrsti je izdelava krmila 1 k, ki ga izrežemo iz 0,4 mm debele medeninaste pločevine in prispajkamo na os iz varilne žice. Os potisnemo v cevko na krmi, zgornji del osi pa zakrivimo navzdol, tako da se krmilo tesno premika v svojem ležaju.

Če smo nekoliko potrpežljivi, si bomo izdelali tudi brizgalno 4 l. Ta je sestavljena iz dveh delov, iz podstavka in cevi, ki jo prilepimo na sprednji del palube. Iz varilne žice izoblikujemo še branilec vrvi 4 k.

Oba pogonska motorja privijemo z vijaki na nosilec motorjev 5, ki smo ga izžagali iz 3 mm debele vezane plošče. Ta nosilec nato prilepimo na dno 1 a, pri tem pa moramo paziti, da sta obe osi motorjev uravnani z osemna pogonskih koles. Osi motorjev povežemo z osemna koles s pomočjo gumijaste cevke, kakršno sicer uporabljamo pri ventilih.

Model končno še dvakrat prelakiramo s prozornim nitrolakom, nato pa z barvnim nitrolakom. Korito ladje je črno, prav tako paluba in dimnik, bela pa je celotna nadgradnja ter obe ohišji in obe kolesi.

Ploščato 4,5-voltno baterijo namestimo med rebra 1 f in 1 e, ter jo z žico preko stikala povežemo z obema motorjema. Naš vlačilec je s tem narejen in že lahko odrine na svojo prvo vožnjo.

Kamenine in okamenine v Goriških brdih

V zimskih mesecih smo imeli dovolj časa, da smo pregledovali geološke knjige in si tako obogatili naše znanje. Zdaj pa je prišel čas, da vse to preizkusimo v naravi. Nabrali si bomo čim več pravilno oblikovanih kosov kamenin za našo zbirko, za katero smo pripravili predale ali morda celo omaro.

Ker so noči še vedno nekoliko hladne, si izberimo za začetek toplejše kraje. Najprej pojdemo v Goriška brda. Tam bomo dobili precej različnih kamenin in preizkusili naše sposobnosti v merjenju s kompasom ali višinomerom.

Najbolje je, če od železniške ali avtobusne postaje v Plavah odidemo peš proti Brdom. Še prej pa poiščimo odmerjeno višinsko točko (najlaže na kolodvoru) in točno naravnajmo višinomer. Nato stopimo še za krajši čas do zelenomodre šumeče Soče. Videli bomo, kaj vse odlaga reka. Ponekod so kupi drobnega peska in proda, drugod spet debelejši prodniki. Ne bo nam težko najti mest, kjer se voda poganja čez ostre skalne pragove. Z lahkoto ugotovimo smer apnenih plasti, ki jih Soča deloma zaliva. Ob reki vidimo tudi debele komplekse konglomerata, to je že trdno zlepljenega proda. Poglejmo, iz kakšnega materiala je sestavljen konglomerat. Solna kislina nam pokaže, da prevladuje apnenec. Nekaj je vmes tudi dolomita, raznih peščenjakov in drugega materiala. Med apnenci je mnogo takih, ki vključujejo večje ali manjše

gomolje ročenca. Takšne apnenice je prinesla voda iz okolice Tolmina in od drugod. Značilni svetli apnenci z roženci so nastajali v zgornjekredni dobi. Po kraju Volče pri Tolminu so dobili ime volčanski apnenci.

Pred nami je še dolga pot, zato zapustimo Sočo in se odpravimo po cesti proti Brdom. Takoj za železniško progo ni več kvartarnega, točneje pleistocenskega konglomerata oziroma proda. Desno ob cesti vidimo polno breče. Vezivo je zelenkasto rjavo in laporno, medtem ko je bilo pri pleistocenskih konglomeratih večinoma drobno peščeno. Breča ob cesti je bolj trdno sprijeta kot konglomerat. To brečo imenujemo bazalno, ker se je z njo začela sedimentirati debela serija različnih peščenih, apnenčevih, konglomeratnih in drugih plasti, ki jih bomo srečovali ob poti.

Bazalna breča leži neposredno na zgornjekrednih apnencih z rudisti. Te rudistne apnenice ob poti težko opazimo. Dovolj vzorcev pa lahko nabereimo ob Soči in na strmih bregovih Sabotina med Solkanom in Plavami. Rudiste najdemo kaj kmalu. To so čudne, kravjim rogovom podobne školjke. V podolžnem prerezu so dolge cevi ali nekakšne palice, ki se na eni strani zožijo. V prečnem prerezu so okrogli, vendar se marsikdaj vidijo tudi grebeni, ki se vlečejo po vsej dolžini lupine.

Ob cesti proti Brdom srečujemo precej hitro se menjavajoče plasti sivih ali rjavih peščenjakov, sivih apnencev, raznih breč, kon-



Siv flišni lapor, imenovan tudi opoka. Dobro so vidne navpične razpoke, ki so nastale pri tektonskem delovanju, in številni manjši, zaradi krojitve odpadajoči kosi kamenine. Slika je posneta v Goriških brdih. Fotogr. R. Gospodarič

glomeratov itd. Opazujemo te plasti in skušajmo narisati nekaj podrobnih profilov. Merimo približne debeline skladov. Konglomeratne plasti, zlasti tiste v zgornjem delu profila, so včasih več deset metrov debele. Ponekod najdemo hitro se menjavajoče peščenjake in laporje. Sveži peščenjaki so apneni, vsebujejo pa navadno precej kremenca. Posamezne plasti so debele 1 do 2 dm. Laporji so večinoma tanjši. Takšne plasti smo nekoč na ekskurziji po slovenski obali (glej zadnjo lanskoletno številko »TIM-a«) že spoznali. Imenovali smo jih fliš. Flišne plasti torej nastopajo tudi v Goriških brdih. Pri vzorcih različnih kamenin takoj preizkusimo, ali šume pod solno kislino. Nadalje s kladivom ugotovimo, ali puščajo pri drgnjenju sled. Tako spoznamo, ali imajo večjo primes apnenca oziroma kremenca. Vse to moramo takoj zapisati v zapisnik in mesto opazovanja označiti v zemljevidu. Vzorcem moramo tudi priložiti listke z nahajališči in morebitnimi drugimi pripombami, predvsem pa moramo zabeležiti, pod katero številko smo vzorec vpisali v zapisnik ali zemljevid.

Med takšnim delom nam čas hitro mine in že nas pozdravlja najlepši pogled na Go-

riška brda. Pri Vrhovljah namreč lepo vidimo vrsto grebenov, ločenih s strmimi grapami ali položnejšimi dolinami. Na prvi pogled nam je jasno, da tako zelo razgiban relief ne more biti sestavljen iz odpornih kamenin. Pozneje se bomo prepričali, da so skoraj vsa Goriška brda sestavljena iz fliša, ki je proti eroziji na splošno malo odporen.

Še en pogled na zelena Goriška brda, ki v daljavi tonejo pod pleistocenski nanos furlanske nižine, nato pa nadaljujmo pot. Ako pri določevanju mesta, kjer jemljemo vzorce ali opazujemo druge zanimivosti, uporabljamo višinomer, moramo na vrhu instrument kontrolirati. Če še vedno kaže točno, se zračni pritisk ni spremenil. Brž ko pa nam pokaže nepravilno višino, ga moramo ponovno naravnati in naši dotedanji podatki niso zanesljivi.

Od Vrhovelj se spušča cesta v prava Goriška brda. Srečujemo debele plasti podobnih laporjev, peščenjakov in drugih kamenin, kakršne smo spoznali že med soško dolino in Vrhovljami. Marsikje so te plasti izkoriščali in jih še izkoriščajo. Zlasti peščenjaki se dajo lepo oblikovati in jih potrebujejo za različna gradbena dela. Ponekod so plasti dobro vidne,

zato vzemimo v roke kompas. Meritve si zapisujemo. Če bomo merili večkrat in po različnih delih Goriških brd, bomo kmalu dobili lepo sliko o generalnem poteku plasti severozahod—jugovzhod. Takšno smer imenujemo dinarsko, zato prištevamo Brda geološko še k dinarskemu sistemu. Bistvene spremembe bomo našli pri vpadu plasti. Nekaž do bližine Šmartnega padajo proti jugozahodu, od tod dalje pa prav obratno proti severovzhodu. Seveda moramo poudariti, da je to najpogostejša smer, medtem ko najdemo lokalno povsem različne vpade in smeri plasti. Takšne motnje je povzročila tektonika.

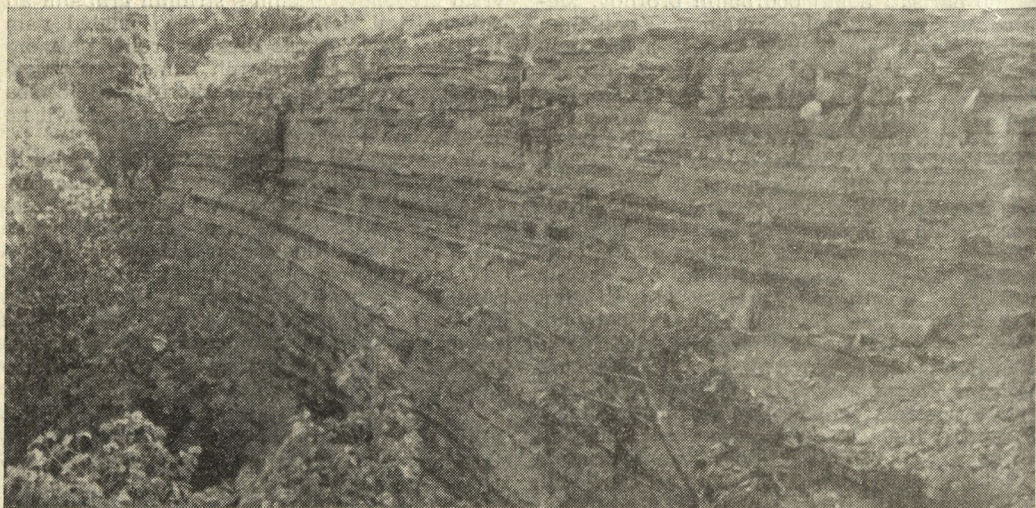
Nekako sredi poti med Vrhovljami in Gonjačami pridemo do odcepa ceste, ki vodi na Sabotin. Takoj pri odcepu najdemo siv »cementni«
lapor, ki ga imenujemo tudi opoko. V njem je polno razpok, ki so nastale zaradi tektonskih premikov. Poleg njih je veliko drugih odlomov, ki nastajajo pri krojitvi, to je razpadanju kamenin. Tektonske razpoke spoznamo po tem, da potekajo na večje razdalje bolj ali manj ravno, lahko pa se podaljšujejo tudi čez plasti drugačnih kamenin.

Nekaj kilometrov hoje po cesti proti Sabotinu nas pripelje do manjšega kamnoloma. Tam izkoriščajo svetel, skoraj bel rudistni apnenec. Nanj naletimo že malo pred kamnolomom. Natančno glejmo in našli bomo tanjšo plast rdečega laporja. Ta v solni kislini šumi, saj sodi k tako imenovanemu razvoju »scagli-

je« in je zgornjekredne starosti. Vsedal se je v nekoliko globljem morju, kar dokazujejo številne globokomorske, mikroskopsko majhne praživali iz skupine foraminifer. Pripadajo za zgornjo kredno značilnemu rodu *Globotruncana*, pa tudi rodu *Globigerina*. Takšnih rdečih laporjev je zelo veliko nekoliko pod kamnolomom na pobočju Sabotina. Vzemimo kos, ki ga bomo pozneje skušali pripraviti za opazovanje pod mikroskopom. Še bolje je, da spravimo iz različnih delov plasti nekaj vzorcev, ker se nam sicer lahko zgodi, da je edini vzorec iz naše ekskurzije brez favne.

Vrnimo se na glavno cesto in nadaljujmo pot proti Gonjačam. Vseskozi nas spremlja fliš, pri katerem lahko imenitno vadimo merjenje s kompasom. Nekoliko pred Šmartnim nas presenetijo skoraj navpične plasti, ki so takoj za tem nekoliko poševne, pa zopet nagubane itd. Prišli smo torej v teren, v katerem je pustila tektonika zelo jasne sledove. Gube, majhni prelomi in drugo je na tem mestu tako lepo vidno, da jih nikar ne pozabimo narisati ali fotografirati.

Z bogatim plenom kamenin in okamenin se vračamo domov. Čaka nas še mnogo dela z ureditvijo zbirke, ki se je po našem izletu v Goriška brda zelo povečala. V začetku bomo najbrž jemali z ekskurzij najrazličnejše kamnine. Ko bomo že bolj izkušeni, bomo marsikatero izločili in zamenjali z lepšo ter značilnejšo. Vsaka šola nekaj stane!



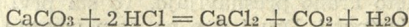
Menjavajoče se plasti laporjev in peščenjakov, to je značilni fliš, imenovan tudi sovdan. Sliko je posnel R. Gospodarič v Goriških brdih

Ogljik in še marsikaj

Ogljik je prav poseben element. S kisikom in vodikom tvori stotine spojin, ki jim običajno pravimo organske spojine. Kadar take spojine gorijo ali gnijejo, to je kadar se spajajo s kisikom, nastaja ogljikov dioksid CO_2 , plin, ki je za življenje rastlin nujno potreben. Napravili bomo nekaj poskusov, s katerimi bomo dokazali, da je osnovna sestavina organskih spojin ogljik, seznanili pa se bomo tudi z nekaterimi lastnostmi ogljikovega dioksida.

Segrejemo v epruveti košček lesa. Pri segrevanju les razpada, izhajajo plinaste snovi, na koncu pa nam preostane črna snov — oglje. Oglje je pravi ogljik. Poskus ponovimo še s sladkorjem. Ta se najprej stali, talina postaja pri segrevanju vse bolj temnorjava, končno dobimo spet ogljik. Les, sladkor, škrob so spojine ogljika s kisikom in vodikom, imenujemo jih ogljikovi hidrati. Pri segrevanju oddajo vodo in pooglene. Če bomo torej odvzeli sladkorju vodo na kakšen drug način, mora preostati ogljik. Vemo, da koncentrirana žveplena kislina vodo močno vpija. Poskusimo torej! V epruveto nasujemo nekaj sladkorja, ga z nekaj kapljami vode navlažimo in ga prelijmo z malo koncentrirane žveplene kisline. In res! Zmes, po črni, v epruveti prične rasti črna tvorba iz ogljika. Reakcija je burna, epruveta se tako segreje, da je ne moremo več držati s prsti. Če opazimo, da nam skuša vsebina epruvete prekipeti, podstavimo primerno posodo, da z žvepleno kislino, ki je v zmesi, ne uničimo mize!

In sedaj še k ogljikovemu dioksidu. To je brezbarven plin z značilnim kislim vonjem. Sodavica je vodna raztopina ogljikovega dioksida, v kateri je ta plin raztopljen pod pritiskom. Tisto, kar »gre v nos«, če pijete sodavico, je ogljikov dioksid. Eninpolkrat je težji od zraka, zato ga lahko iz posode v posodo pretakamo kot tekočino. V laboratoriju ga običajno dobimo z učinkovanjem kislin na soli ogljikove kisline — karbonate. Pripravimo si ga nekaj! V epruveto našega aparata za razvijanje plinov nasujemo zdrobljenega apnenca, ki je kemijsko kalcijev karbonat CaCO_3 , torej kalcijeva sol ogljikove kisline, v zunanjo posodo pa nalijemo solne kisline. Takoj, ko aparat sestavimo, se prične razvijati ogljikov dioksid.



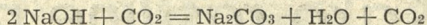
Z ogljikovim dioksidom napolnimo nekaj posod s širšim vratom (dobri so tudi kozarci) tako, da opremimo aparat za razvijanje plinov

z navzdol zavito cevko, ki jo namestimo v posodo. Ker je ogljikov dioksid težji od zraka, ga iz posode izpodriva. Napolnjene posode pokrijemo s kosi papirja ali lepenke.

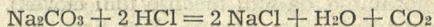
V eno izmed posod z ogljikovim dioksidom potisnemo gorečo vžgalico. Ta v posodi ugasne, saj v njej ni kisika, brez kisika pa ni gorenja. Če posoda ni bila povsem napolnjena z ogljikovim dioksidom, bomo lahko z gorečo vžgalico točno določili mejo med zrakom in ogljikovim dioksidom. Lastnost ogljikovega dioksida, da ne vzdržuje gorenja, izrabljajo v nekaterih vrstah gasilnih aparatov, ki so s tem plinom napolnjeni ali pa ogljikov dioksid v aparatu šele nastane. Raztopino, ki nam je v aparatu za razvijanje plinov preostala, in ki vsebuje kalcijev klorid, shranimo za kasnejše poskuse.

Na dno kozarca namestimo majhno gorečo svečo in prelijmo vanjo, tako kot vodo, ogljikov dioksid iz druge posode, ki smo jo prej s tem plinom napolnili. Sveča ugasne, ogljikov dioksid torej res lahko pretakamo. Z vžgalico se še prepričamo, da je ogljikov dioksid iz druge posode res iztekel. Znete razložiti ta pojav?

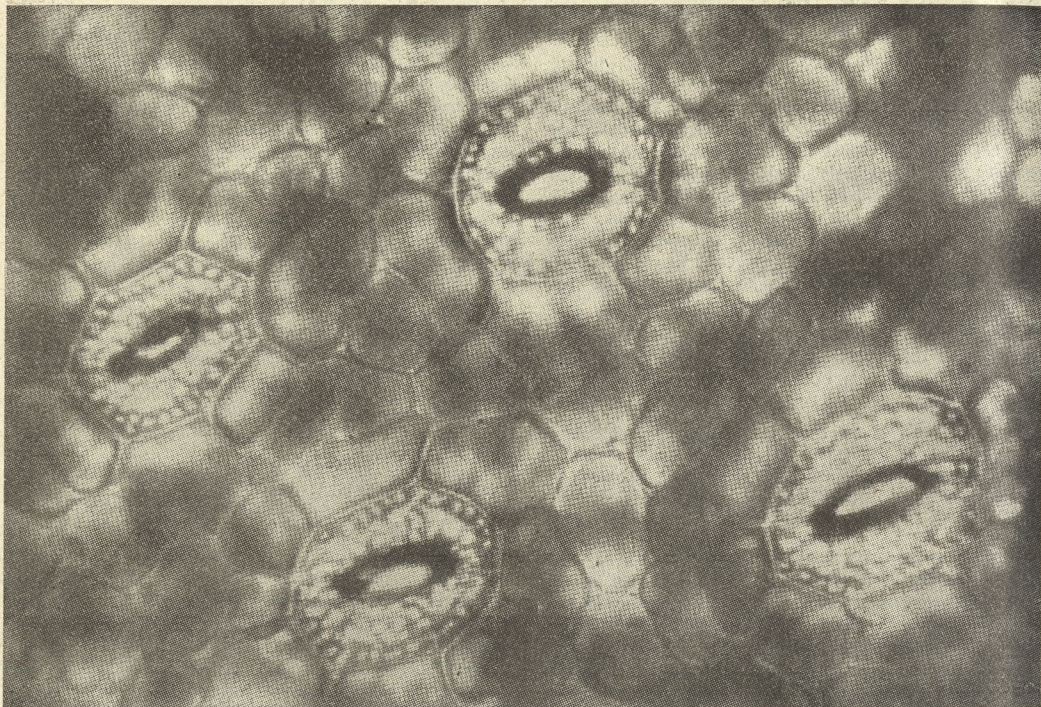
V epruveto, ki smo jo prej napolnili z ogljikovim dioksidom, nalijmo za prst visoko natrijevega luga. Epruveto s prstom zamašimo in dobro stresemo. Če jo sedaj izpustimo, obvisi na prstu. Kaj se je zgodilo? Raztopina natrijevega hidroksida je vsrkala ves ogljikov dioksid v epruveti, ta pa se je zaradi zmanjšane pritiska v njej priselala na prst. Pri reakciji med natrijevim lugom in ogljikovim dioksidom, nastaja soda — natrijev karbonat po reakciji:



Tu gre za nevtralizacijo (take vrste reakcij že poznamo) natrijevega hidroksida z ogljikovo kislino, ki jo dobimo tako, da ogljikov dioksid uvajamo v vodo. Pravimo, da je ogljikov dioksid anhidrid ogljikove kisline. Ta kislina je zelo slaba, njene vodne raztopine pa so neobstoje. Iz njenih soli jo z močnimi kislinami zlahka izpodrinemo. Če nekaj sode v epruveti prelijemo s solno kislino, močno zašumi. Plin, ki se razvija, je ogljikov dioksid, ki ga dokažemo z gorečo vžgalico. In reakcija? Napišimo jo!



Prav podobno smo tudi prej dobivali ogljikov dioksid iz kalcijevega karbonata.



Ogljikov dioksid, ki ga rastlina potrebuje za tvorbo organskih snovi, vstopa v notranjost rastline skozi listne reže, ki jih nahajamo v večini primerov na spodnji strani zelenih listov. Zgornja fotografija kaže močno povečan posnetek listnatih rež

Kako rastline pripravljajo hrano?

Kamorkoli pogledamo, vsepovsod nas obdajata narava in civilizacija. Nešteto kamenin in rudnin, tekočih in plinastih snovi, ki jih skrivajo tla našega planeta, ozračje, ki je okoli nas, pa nebesna telesa, ki jih s prostim očesom komaj opazimo, ali pa so tako daleč v vesolju, da jih komaj slutimo, in končno še nepogrešljiva voda — vse to sodi k neživi naravi. Rastline — od najmanjše alge v mlaki ali v oceanu do orjaških dreves — in živali (ne pozabimo, da sodi mednje tudi človek), pa predstavljajo živo naravo. Vse tisto, kar je v dolgih letih razvoja naredil in ustvaril človek s svojim umom in z rokami, pa lahko označimo z besedo civilizacija.

Autotrofni in heterotrofni organizmi

Na našem planetu živi toliko živih bitij, da vseh res ne moremo prešteti. Lahko pa ugotovimo, da so si nekateri organizmi med seboj bolj ali manj podobni. Mimo tega lahko spoznamo, da imajo vsi organizmi določene lastnosti, ki so značilne samo za živi svet. Vsa živa bitja namreč sprejemajo hrano in sprejeto hrano presnavljajo. To sta prvi dve taki lastnosti. Drugi dve pa nam povesta, da vsi organizmi rastejo in se razmnožujejo.

Sprejemanje hrane in dihanje sta nedvomno najosnovnejši življenjski opravili. Pri dveh velikih skupinah živih bitij — pri ra-

stlinah in živalih — pa potekajo ta opravila precej različno. Rastlina dobi surovine za svoje prehranjevanje iz nežive narave, iz tal in ozračja, žival pa je glede hranljivih snovi vedno tesno navezana na rastline. Ker si rastline same naredijo hrano, jim pravimo avtotrofni organizmi. Živali, ki porabljajo samo že izgotovljene organske snovi in so pravzaprav zajedalci rastlinskega sveta, pa so heterotrofni organizmi.

Rastlina se oskrbuje z vodo in rudninskimi snovmi iz tal. Prav zato so njene korenine največkrat močno razraščene, tako da z njimi lahko izkorišča kar največje področje. Ker pa je »kuhinja« pri rastlinah predvsem v zelenih listih, je njihova površina zelo velika, tako da ima rastlina čim več prostora za predelavo hrane. Končno pa rastlina porablja kot »gorivo« sončno svetlobo in si mora zato z razvrstitvijo listov ter z obračanjem listov proti soncu pridobiti toliko svetlobne energije, kolikor jo pač potrebuje za predelavo anorganskih snovi v uporabne organske spojine.

Zelena kemična tovarna

To kar zmore zelena rastlinska celica, kemikom v najsodobnejše opremljenih laboratorijih še ni uspelo. V rastlinskih celicah potekajo namreč zelo zapletene kemične reakcije, pri katerih nastanejo iz ogljikovega dioksida in vode ter ob sodelovanju sončne svetlobe in v prisotnosti listnega zelenila ali klorofila organske snovi. Ta proces imenujemo asimilacija ali fotosinteza.

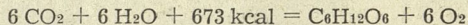
Vsako leto predelajo rastline okoli 150 milijard ton ogljika in približno 50 milijard ton vodika. Pri tem se sprosti okoli 400 milijard ton kisika, nastanejo pa ogromne množine organskih snovi. Zato nas prav gotovo zanima, kako je pravzaprav zgrajen ta miniaturni kemični laboratorij, ki ga imenujemo rastlinska celica.

Vsako rastlinsko celico sestavlja celično jedro, protoplazma in celična mrenica. Poleg tega pa se v protoplazmi nahajajo še majhna obarvana telesa, tako imenovani plastidi. Če so plastidi zelene barve, jih imenujemo kloroplasti. V tem primeru namreč vsebujejo listno zelenilo ali klorofil, ki ima pri asimilaciji zelo važno vlogo. Plastidi pa seveda lahko vsebujejo tudi druga barvila, denimo rdeča ali rumena. S temi barvili, ki pri asimilaciji ne sodelujejo, so na primer obarvani cvetovi ali plodovi.

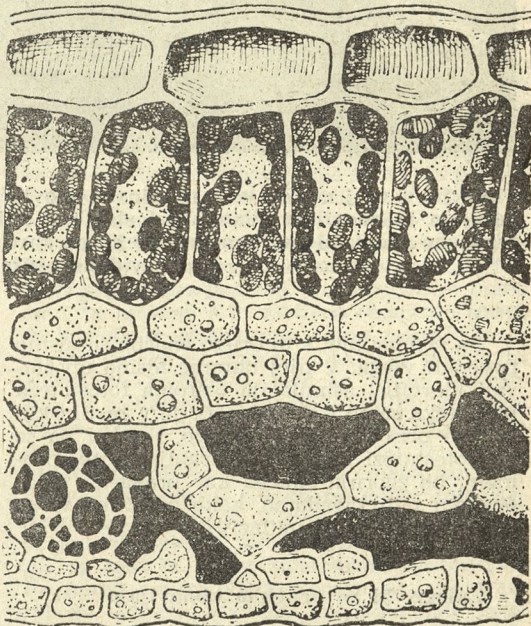
Proces fotosinteze, ki poteka v rastlinski celici, bi lahko v »kemičnem jeziku« napisali s tale enačbo:



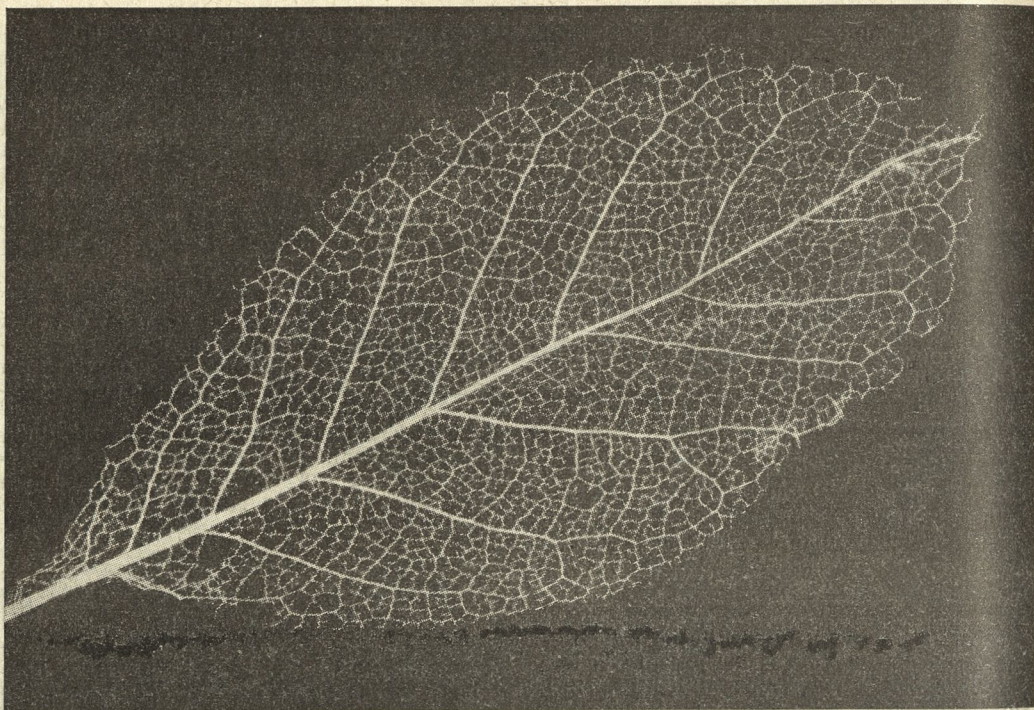
Najbrž veste, da pomeni CO_2 ogljikov dioksid, H_2O vodo, O_2 kisik, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ pa molekulo sladkorja. Toda v tej enačbi smo upoštevali samo snovi, ki se z njimi srečamo pri asimilaciji! Iz ogljikovega dioksida, ki ga je rastlina dobila iz ozračja, ter iz vode, ki jo je skupaj z rudninskimi snovmi posrkala iz tal, je nastal sladkor. Pri tem se je tudi sprostil za živi svet zelo dragoceni kisik. Bolj natančno bi reakcijo fotosinteze napisali takole:



V tem drugem primeru smo, kot ste prav gotovo opazili, upoštevali tudi ustrezno količino energije, ki jo rastlina potrebuje, če hoče iz anorganskih snovi zgraditi organske spojine. Pri asimilaciji v zelenih rastlinskih celicah predstavlja to energijo sončna svetloba, kar smo omenili že v enem prejšnjih odstavkov. Številka 673 velikih ali kilokalorij pa nam pove, koliko te energije se porabi pri asimilaciji.



Prerez skozi rastlinski list. Zgoraj so celice povrhnjice, takoj pod njimi pa ležijo tiste celice, v katerih je veliko zelenih klorofilnih zrn. Prav v teh celicah poteka asimilacija. Škrob, ki je prvi vidni proizvod asimilacije, lahko opazimo v celicah tako imenovanega gobastega tkiva, ki leži pod celicami, v katerih prevladujejo klorofilna zrna



Vodo in v njej raztopljene rudninske snovi črpajo rastline iz tal s koreninami, potem pa potujejo te snovi po žilah skozi steblo v liste. V celicah zelenih listov poteka asimilacija, organske snovi, ki pri tem nastanejo, pa spet po žilah potujejo v vse dele rastline. Na fotografiji vidimo ožilje rastlinskega lista

Pa vendar tudi s to drugo enačbo še nismo povedali vsega. V njej namreč nismo upoštevali klorofila, asimilacija oziroma fotosinteza pa poteka samo v primeru, če je v rastlinskih celicah prisotno listno zelenilo. No, ker pa se pri fotosintezi klorofil ne izrablja in ne spremeni, bo zgornja enačba kar prava, če se le obenem tudi zavedamo, kako odločilno vlogo igra klorofil pri asimilaciji.

Zaloge, ki se nenehno obnavljajo

Desetletja že skušajo znanstveniki razvozljati uganko asimilacije in ugotoviti, kaj vse se dogaja v zeleni rastlinski celici od trenutka, ko skozi listne reže vstopi vanjo ogljikov dioksid in voda skozi korenine, pa do tedaj, ko se ogljikov dioksid in voda spremenita v organsko snov. Dvema nemškima znanstvenikoma je sicer iz nekaterih osnovnih surovin

uspelo umetno izdelati klorofil, toda da bi potekala asimilacija v epruveti in brez sodelovanja žive celice, je seveda nekaj popolnoma drugega. Kaj takšnega pa se doslej znanstvenikom še ni posrečilo.

V naravi poteka asimilacija samo podnevi. Najprej nastane v zelenih rastlinskih celicah sladkor, iz sladkorja pa škrob, ki se nabira v zelenih kloroplastih. Škrob se zvečer znova spremeni v sladkor in kot sladkorna raztopina potuje po vsej rastlini. To pomeni, da doseže sladkor, ki je tudi rastlinska hrana, prav vsako celico rastlinskega organizma. Toda te hrane ima rastlina več kot dovolj. Zato se odvečna količina sladkorja nabira v nekaterih delih rastline, kjer se spet spremeni v škrob, ali pa redkeje v beljakovine in oljne kapljice. Tako ostane kot dragocena zaloga v koreninah, podzemnih steblih, gomoljih in semenih, s katerimi se hranijo mnogi živalski organizmi.

Poskusi z listnim zelenilom

Listno zelenilo ali klorofil najdemo v rastlinskih celicah oziroma v njihovih kloroplastih, v katerih je klorofil razpršen v obliki drobnih zrn. To, da s pomočjo klorofila rastlina asimilira, kar pomeni, da iz anorganskih snovi tvori organske spojine, že vemo. Klorofil namreč omogoča, da rastline izkoriščajo sončno energijo, brez katere bi bila asimilacija nemogoča. Vemo pa tudi to, da posreduje klorofil sončno energijo samo če je v živi celici, kjer je vezan na beljakovinske snovi in da zato asimilacije v epruveti ne moremo ponazoriti.

Klorofil je na videz enotno zeleno barvilo, ki pa je v resnici sestavljeno iz štirih različnih barvil. Med seboj se ta barvila kemično le malo razlikujejo. Naštejmo jih kar po vrsti. To so:

karotin, ki je rumene barve, rumenozeleni **alfa klorofil**, rumenomodri **beta klorofil** in umazano rjavo obarvani **ksantofil**.

Vsa omenjena štiri barvila nahajamo v klorofilu v določenem razmerju, ki je naslednje:

alfa klorofil : beta klorofil : karotin : ksantofil = 3 : 1 : 1,5 : 0,5

Morda velja omeniti, da je za asimilacijo v rastlinskih celicah najvažnejši alfa klorofil.

Da je listno zelenilo res sestavljeno iz štirih različnih barvnih snovi, lahko dokažemo s poskusom, pri katerem bomo posamezne barvne sestavine klorofila v resnici ločili med seboj. V ta namen smo si izbrali kromatografsko metodo, ki jo danes v raziskovalnih laboratorijih mnogo uporabljajo. Da pa nam bo stvar razumljivejša, moramo vsaj v nekaj vrsticah omeniti, v čem je bistvo kromatografije.

Kromatografija oziroma kromatografska ločitvena metoda temelji na tem, da nekatere snovi vežejo na svoje površje druge snovi. Pravimo, da te snovi adsorbirajo. Stvar si oglejmo kar na primeru klorofila. Ko je ruski znanstvenik Cvet pred desetletji filtriral klorofilno raztopino skozi cev, v kateri je bil kalijev karbonat (K_2CO_3), so se barvila listnega zelenila nabrala v različnih plasteh, torej na različnih mestih filtrirne cevi. To pomeni, da je kalijev karbonat adsorbiral posamezne sestavine klorofila na različnih mestih. Podobno lastnost kot kalijev karbonat imajo seveda še mnoge druge snovi, na primer filtrirni papir in celo običajni pivnik. Če ločujemo posamezne snovi, ki so v neki raztopini, s pomočjo filtrirnega papirja, pravimo takšnemu postopku papirna kromatografija. No, prav s pomočjo papirne kromatografije bomo tudi mi poiskali štiri različno obarvane snovi, iz katerih je sestavljeno listno zelenilo.

Za poskus si moramo najprej pripraviti klorofilno raztopino. Ker se listno zelenilo topi v nekaterih organskih topilih, ga prav lahko ločimo iz rastlinskih celic. Torej nam priprava klorofilne raztopine ne bo delala preglavic. Pomagali si bomo enostavno s čistim alkoholom, v sili pa bo dober tudi navadni gorilni špirit. Klorofil pa bomo dobili iz mladih zelenih listov kopriv ali špinac, ali pa tudi iz listov kake druge rastline, le da imajo tanko povrhnjico in da vsebujejo mnogo listnega zelenila. Natrgane liste polijemo najprej z vrelo vodo, nato pa jih zavijemo v čisto krpico ter močno stisnemo, da voda odteče. Sedaj krpico z listi razgrnemo in počakamo nekaj časa, da bo iz njih izhlapelo še nekoliko vode. Ko so listi primerno suhi, jih potopimo v posodo z alkoholom (najbolje v kozarec iz jenskega stekla), ter jih prekuhamo. Pri delu moramo biti precej previdni. Alkohol, v katerem kuhamo liste, kaj

Kroženje in obnavljanje snovi v naravi

Fotosinteza je za vso živo naravo izredno pomembna. Če bi se denimo fotosinteza ustavila, bi prenehalo tudi življenje na Zemlji. S tem v zvezi kajpak nastane vprašanje, če bo kdaj zmanjkalo snovi, ki jih rastline potrebujejo za fotosintezo. Ogljikovega dioksida, ki ga rastline porabijo ogromno količino, je na primer v enem litru zraka samo 0,03 kubičnega centimetra. Toda prav z asimilacijo se v naravi prične kroženje snovi, ki ima za posledico, da se nekatere snovi nenehno obnavljajo. Iz anorganskih snovi gradijo rastline organsko snov, ki služi njim samim, precej te snovi pa ostane za hrano živalskih organizmov. Nadalje z asimilacijo sproščajo rastline kisik, ki ga vsa živa bitja potrebujejo za dihanje. Živali porabljajo pripravljeno hrano, z dihanjem pa oddajajo ogljikov dioksid in na ta način obnavljajo zalogo tega plina v ozračju. Če bi se ogljikov dioksid ne vračal v ozračje z dihanjem, gorenjem in gnitjem, bi ga v resnici v nekaj desetletjih zmanjkalo. Tudi rudninske snovi v tleh, ki jih potrebujejo rastline, se venomer obnavljajo. Za to skrbijo bakterije, ki razgrade organsko snov v anorgansko. Tako je v naravi vedno dovolj hrane za sleherno živo bitje.

kmalu postane zelene barve, to pa nam pove, da je v njem raztopljen klorofil. Preostane nam še, da raztopino listnega zelenila prelijemo v drugo posodo in že se lahko lotimo kromatografske metode, s katero bomo ločili posamezne barvne sestavine listnega zelenila. Pred tem moramo povedati še to, da si na dokaj enostaven način lahko pripravimo še bolj čisto klorofilno raztopino, kot pa smo jo dobili s kuhanjem zelenih listov v alkoholu. S kuhanjem dobljeni raztopini klorofila namreč dolijemo nekaj bencola, vse skupaj dobro premešamo in počakamo nekaj ur, da se bencolna raztopina, ki sedaj vsebuje odvečne primesi, loči od alkohola in sede na dno. Alkoholno raztopino, ki je ostala pri vrhu, pa previdno odlijemo v primerno posodo.

Toda povrnilo se h kromatografskim poskusom. V kozarec torej nalijemo nekaj klorofilne raztopine in pomočimo vanjo trak filtrirnega papirja ali pivnika, ki naj bo širok 1,5 do 2 cm in nekaj centimetrov daljši, kot mu višina kozarca. Pri tem mora stati kozarec na ravni podlagi, papirni trak pa naj sega v tekočino tako globoko, da bo le dober milimeter oddaljen od dna kozarca. Filtrirni papir oziroma pivnik mora biti enakomerno in navpično potopljen v klorofilno raztopino, kar dosežemo tako, da zgornji rob traku preganemo okoli paličice, ki jo enostavno položimo čez kozarec. Trak moramo seveda na paličico tudi pritrditi, pri čemer si pomagamo z dvema pisarniškima sponkami, ali pa z lepilnim trakom.

Opazujmo, kaj se bo dogajalo z raztopino. Prav kmalu bomo lahko ugotovili, da je začela potovati po papirnem traku navzgor. In ker filtrirni papir adsorbira različne snovi na različnih mestih, se bodo tudi barvila, ki sestavljajo listno zelenilo, nabrala na traku v med seboj ločenih, vodoravnih črtah. Ko alkohol izhlapi, lahko opazimo, da je rumeno barvilo klorofila pripotovalo po papirnem traku najvišje, da sta pod njim črti temnozeleni

in svetlozelene barve in da je končno pri dnu še črta rjave barve. Iz raztopine listnega zelenila smo torej s kromatografsko metodo ločili štiri različne barvne sestavine klorofila, to je karotin, alfa in beta klorofil ter ksantofil. Trak filtrirnega papirja, na katerem nahajamo sledove omenjenih barvil, pa imenujemo kromatogram.

Sedaj pa se lotimo še enega poskusa, ki nam bo dokazal, da poteka asimilacija res samo v zelenih listih in da tvori rastlina škrob samo v primeru, če ima na razpolago dovolj sončne luči. Vzemimo precej velik kos staniola ali črnega papirja ter vanj izrežimo neko črto ali določen geometrijski lik, denimo krog, kvadrat, trikotnik oziroma kaj podobnega. Za poskus potrebujemo še rastlino, ki raste v cvetličnem lončku ter ima velike in gladke liste. Takšna rastlina je na primer pelargonija. Papir z izrezano črko — denimo da je to črka »A« — položimo na list rastline in vse skupaj že zgodaj zjutraj postavimo na sonce. Popoldne rastlinski list odtrgamo, odstranimo z njega staniol oziroma črni papir, list pa nato kuhamo v alkoholu. Prekuhan list končno še izperemo v vodi, za konec pa ga pomočimo v jodovo ali Lugolovo raztopino. Slednjo naredimo tako, da damo v 300 delov vode 1 del joda in 3 dele kalijevega jodida. Brž ko vzamemo list iz te raztopine, imamo pred seboj dokaz, da rastlina v resnici tvori škrob samo ob prisotnosti sončne svetlobe. Na listu namreč opazimo isti vzorec, ki smo ga izrezali v papir, torej črko »A«. Do tega pa je prišlo zato, ker je svetloba padala na rastlinski list samo skozi izrezan vzorec, kjer je nastal škrob, ki ga jodovica ali Lugolova raztopina obarvata modro.

S tem poskusom se lahko poigramo tudi nekoliko drugače in morda celo bolj zanimivo. Namesto staniola ali črnega papirja položimo na list rastline filmski negativ in vse skupaj spet izpostavimo sončni svetlobi. Deli filmskega negativa so seveda različno osvetljeni,

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

Rakete • Stroji • Skozi tovarno

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

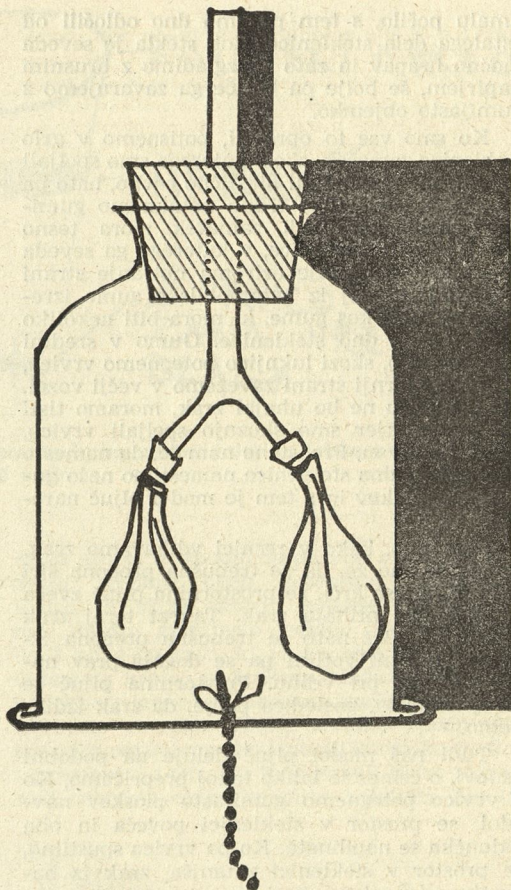
KAKO PRIHAJA ZRAK V PLJUČA

Prav gotovo ste že mnogokrat slišali, da potrebuje vsak živ organizem za življenje hrano in kisik. Hranilne organske snovi — ogljikove hidrate, masti in beljakovine — so za vsako celico zaloga energije, ki pa se sprosti šele tedaj, ko te snovi v celicah oksidira kisik. Sproščena energija se potem spremeni v toploto in delo.

Pri bolj preprosto zgrajenih živalih prihaja kisik v telo kar skozi kožo. Tiste živali, ki potrebujejo za svoj obstoj več kisika, pa imajo za sprejemanje slednjega posebne dihalne organe. Ribe imajo škрге, skozi katere prihaja kisik, ki je raztopljen v vodi. Dvoživke, plazilci, ptiči in sesalci pa imajo pljuča, s pomočjo katerih sprejemajo kisik iz zraka.

Pri sesalcih — mednje sodi tudi čovek — se pljuča nahajajo v prsni votlini. Prsno votlino razmejuje od trebušne votline posebna ploščata kita — trebušna prepona. Ker se ta širi in krči, se hkrati tudi manjša ali večja prostornina prsne votline. V pljuča vodi posebna cev, ki ji pravimo sapnik, ta pa se razcepi v dva dušnika. Dušnika se nato razvijeta v nešteto drobnih cevč, na koncu vsake take cevke pa je mehurček, ki ima zelo tanko steno. Mehurčki so del pljučnega tkiva, za katerega je še značilno, da je na gosto prepleteno z drobnimi žilicami, kapilarami. Ko pride zrak v pljuča, sprejme kri iz njega kisik, ta pa potem nadaljuje svojo pot do vsake celice organizma.

S pomočjo preprostega modela pljuč si lahko ogledamo, kako vdihavamo in izdihavamo zrak. Prsno votlino nam pri tem predstavlja steklenica, ki smo ji odrezali dno, za trebušno prepono pa bomo uporabili del avtomobilske zračnice. Sapnik in oba dušnika po-



Model, ki z njim ponazorimo delovanje pljuč

nazorimo z razvejano stekleno ali še boljše plastično cevko, torej takšno, ki je podobna črki »Y«. Končno potrebujemo še oba pljučna krila, ki ju enostavno nadomestimo z dvema gumijastima balončkoma.

Model izdelamo takole:

Najprej poiščemo precej veliko steklenico iz belega prozornega stekla. Kot že vemo, moramo steklenici odrezati dno. To nam najbolje naredi steklar. Če pa imamo doma ali v šoli rezilo za rezanje stekla, se tega dela kajpak lotimo tudi sami. Nekaj centimetrov nad dnom steklenice zarezemo z rezilom ravno črto po vsem zunanjem obodu, nato pa na obeh straneh zarezave ovijemo okoli steklenice vlažen pivnik. Če sedaj vrtimo steklenico ob zarezu nad plamenom gorilnika, bo steklo ob zarezu

zato bodo tudi celice pod negativom dobile različno količino sončne svetlobe. Močnejše osvetljene bodo tudi močnejše asimilirale in v njih bo nastalo več škroba kot v celicah, do katerih prodre le malo svetlobe. Če zvečer list odtrgamo in ga obdelamo tako kot smo že opisali v prejšnjem odstavku, bomo na njem dobili obrise fotografije, ki jo sicer predstavlja filmski negativ.

kmalu počilo, s tem pa smo dno odločili od ostalega dela steklenice. Rob stekla je seveda močno hrapav in zato ga zgladimo z brusnim papirjem, še bolje pa bo, če ga zavarujemo z gumijasto objemko.

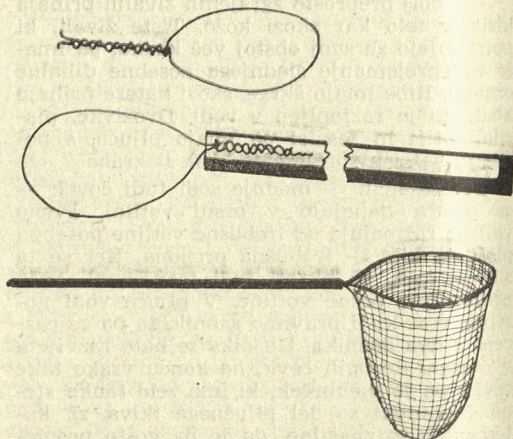
Ko smo vse to opravili, potisnemo v grlo steklenice zamašek, skozi katerega smo speljali razvejano stekleno ali plastično cevko, nato pa na oba kraka cevke trdno natakne gumijasta balončka. Tudi zamašek mora tesno sedeti v grlu steklenice, v katerega ga seveda potisnemo s spodnje oziroma notranje strani steklenice. Sedaj iz avtomobilske gume izrežemo okrogel kos gume, ki mora biti nekoliko večji kot je dno steklenice. Gumo v sredini preluknjamo, skozi luknjico potegnemo vrstico, ki jo na zgornji strani zavežemo v večji voz. Da pri vozu ne bo uhajal zrak, moramo tisti del gume, kjer smo skozi speljali vrstico, zaliti z voskom. Preostane nam še, da namesto odrezanega dna steklenice namestimo našo gumijasto ploskev in s tem je model pljuč narejen.

Poglejmo, kako v resnici vdihavamo zrak. Povedali smo že, da se trebušna prepona širi in krči. Ko se krči, se prostornina pljuč zveča in v pljuča prihaja zrak. Takrat torej zrak vdihnemo. Brž nato se trebušna prepona iztegne, v prsni votlini pa se dogaja prav nasprotno kot pri vdihu. Prostornina pljuč se torej zmanjša, posledica pa je, da zrak izdihnemo.

Tudi naš model pljuč deluje na podoben osnovi, o čemer se lahko takoj prepričamo. Ko z vrstico potegnemo gumijasto ploskev navzdol, se prostor v steklenici poveča in oba balončka se napihne. Ko pa vrstico spustimo, se prostor v steklenici zmanjša, zrak iz balončkov pa potuje skozi razvejano cevko navzven.

Mreže za lov žuželk

Toplo sonce je že ogrelo žuželke, ki so skrite v toplih špranjah in razpokah, pod kamenjem in v zemlji. Spomladanski in poletni meseci pomenijo zanje dobo aktivnega življenja. Poskrbele bodo za nov zarod in kaj hitro bo v gozdu, na travnikih in v mlakah, med mahom in pod kamenjem vse živo.



Mreža za lov letelih žuželk. V premeru meri 25 do 30 cm

PRI
ZALOŽBI

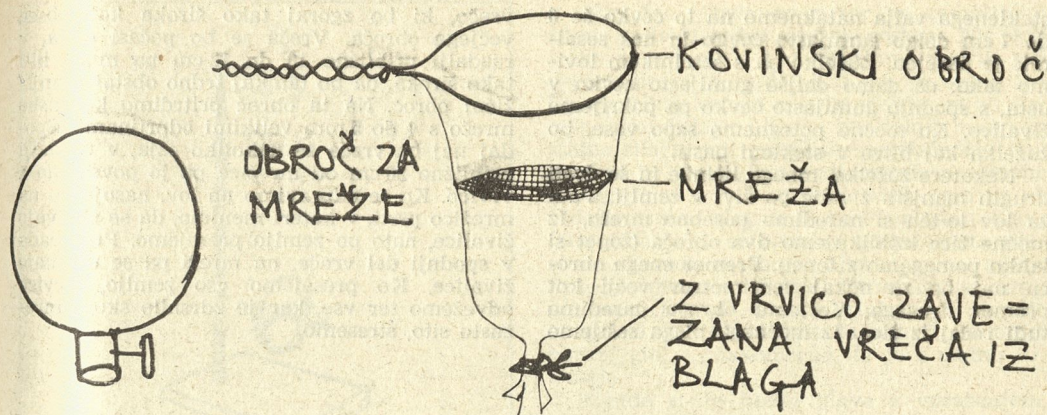
ŽIVLJENJE IN TEHNIKA

LIUBLJANA, LEPI POT 6

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

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

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



Mreža za lovljenje vodnih žuželk. Pritrditi jo moramo še na palico, tako da lahko z njo sežemo dlje pod vodo

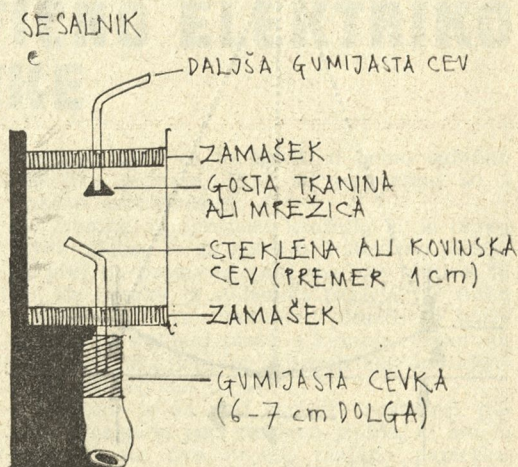
Zato si bomo napravili mreže za lov vseh vrst žuželk, pa naj žive v vodi, zraku, na tleh ali v zemlji.

Najprej si oglejmo, kako si naredimo mrežo za lov vodnih žuželk. Okoli eno ali dvo-litrskega lonca navijemo 1 mm debelo žico in si tako naredimo okrogel obod za mrežo. Ročaj izoblikujemo tako, da žico nekajkrat prepletemo in pritrdimo na palico. Vrečo, ki jo prišijemo ali privežemo na žičnati obod, naredimo iz tankega, toda močnega blaga. Porabimo lahko etamin, ali pa, kar je še bolje, redko tkanino iz sintetične preje. Vreča naj ne bo pregloboka, 20 do 25 cm bo kar dovolj. Seveda pa si lahko naredimo obod, na katerega bomo pritrdili vrečo, tudi iz pločevine. Nekaj centimetrov širok pločevinast trak ukri-vimo v krog in nanj privarimo nekaj centi-metrov dolg kos cevi. V cev zvrtamo luknjo, namestimo vijak in z njim pritrdimo obroč na palico. V pločevinasti trak izvrtamo po sredini oboda eno za drugo majhne luknjice, skozi katere bomo pritrdili mrežo na obroč.

Podobno mrežo, le da bo nekoliko večja, si naredimo tudi za lov letelih žuželk. Premer žičnega oboda bo v tem primeru 25 do 30 cm, mreža pa bo globoka 50 do 60 cm. Ročaj iz ukrivljene žice ne sme biti krajši kot 15 cm. Za izdelavo vrče bomo porabili redko, toda močno tkanino; zelo dobro je blago, ki ga sicer uporabljajo za izdelavo mrež proti komarjem.

Majhne žuželke, ki se skrivajo pod kame-njem in so kar se da urne, bomo lahko lovili s sesalnikom. Naredimo pa si ga takole: iz steklenice, ki drži 1 dl, naredimo steklen valj

in ga zgoraj in spodaj zamašimo z zamaškom. Skozi sredino obeh zamaškov naredimo luknji in skozi zgornji zamašek pretakne-mo daljšo gumijasto cevko. V sesalniku bo 3 ali 4 cm cevi, ki jo na tem koncu pre-vežemo s krpico iz tankega blaga (etamin ali podobno), lahko pa tamkaj namestimo tudi kovinsko mrežico. Skozi sredino spodnjega zamaška potisnemo stekleno ali kovinsko cevko s premerom 1 cm. Na tisti strani, ki bo v po-sodi, moramo cevko nekoliko zakriviti. Zunaj



Sesalnik za lov na majhne žuželke

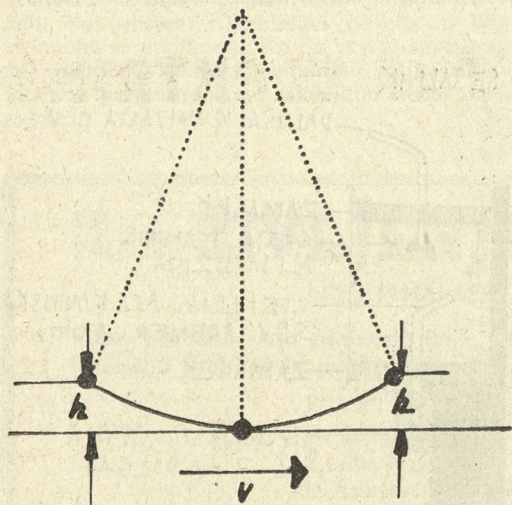
steklenega valja nataknejo na to cevko še 6 do 7 cm dolgo gumijasto cevko in naš sesalnik je narejen. Žuželke pa s sesalnikom lovimo tako, da damo daljšo gumijasto cevko v usta, s spodnjo gumijasto cevko pa pokrijemo živalico. Ko močno potegnemo sapo vase, bo žuželka kaj hitro v stekleni pasti.

Nekatere žuželke, mnoge ličinke in še dosti drugih manjših živalic pa živi v zemlji. Tudi za lov le-teh si naredimo posebno mrežo. Iz močne žice izoblikujemo dva obroča (zopet si lahko pomagamo z lonci). Premer enega obroča naj bo za nekaj centimetrov večji kot premer drugega. Večjemu obroču naredimo tudi ročaj iz žice. Iz močnega blaga sešijemo

vrečo, ki bo zgoraj tako široka kot obseg večjega obroča. Vreča se bo počasi ožila, v razdalji približno 10 do 12 cm pa mora biti tako široka, da bo tamkaj trdno obstal manjši žični obroč. Na ta obroč pritrdimo kovinsko mrežo s 4 do 5 mm velikimi odprtini. Spodaj naj bo vreča še nekoliko ožja, v razdalji približno 20 cm od mrežice pa jo povežemo z vrvico. Ko se odpravimo na lov, nasujemo na mrežico prsti, v kateri menimo, da se skrivajo živalice, nato po zemljo presejemo. Prst pada v spodnji del vreče, na mreži pa se ujamejo živalice. Ko presejemo vso zemljo, vrstico odvežemo ter vse, kar je zdrsnilo skozi mrežasto sito, stresemo.

Kolo, ki se noče ustaviti

Za uvod si najprej odprimo tisto stran fizikalne knjige, kjer kakšen učen mož razlaga enega izmed osnovnih zakonov mehanike: zakon o ohranitvi energije. Tam bomo prav gotovo prebrali tudi tale stavek: kinetična energija telesa se spreminja v potencialno ali obratno tako, da ostane celotna mehanska energija nespremenjena. Res, to je eden osnovnih zakonov fizike, vendar za nas tako učeno povedan, da ne vemo, kaj bi z njim. Zato na kratko nekaj besed razlage, več pa nam bodo povedali poskusi.

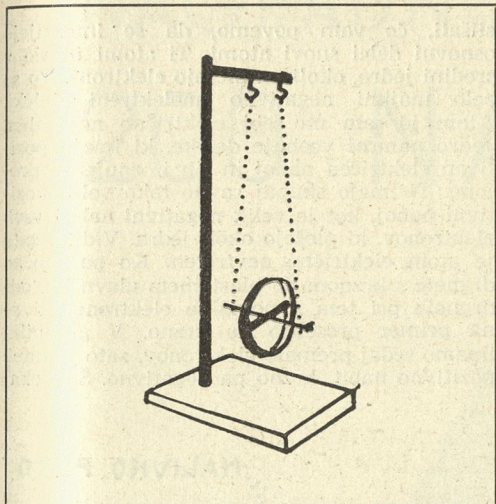


Pri nihalu se potencialna energija spreminja v kinetično

Kaj je to potencialna energija in kaj kinetična? Mogoče ste se o tem že učili v šoli, vendar bomo stvar vseeno ponovili. Poskusite dvigniti 20 kg težak kamen 1 meter visoko. Presneto se boste morali potruditi. Ko držite kamen en meter visoko mirno v rokah, pravimo, da ima ta kamen neko potencialno energijo, ali po domače, v njem je zaradi lege, ki jo ima, skrita zaloga dela. Kar vrzite ga na kol, ki je zaboden v zemljo, pa boste videli, kako se bo kol pogreznil še globlje. Kaj je kinetična energija, boste še lažje razumeli. Drveči avto podre tudi precej močno ograjo, ako se zaleti vanjo. Še malo in omenjeni zakon vam bo popolnoma jasen. Kar lotite se naslednjih dveh enostavnih poskusov.

Na 1 meter dolgo vrstico obesite kilogramsko utež (ali kaj podobnega), zgornji konec pa pritrdite na primeren predmet. Tako ste naredili nihalo. Utež nekoliko dvignite. Kaj se je pri tem zgodilo? Utež je dobila neko potencialno energijo, saj ste jo dvignili za razdaljo h (slika). Nato utež spustite, pričela se bo gibati navzdol, dobivala bo čedalje večjo hitrost, obenem se bo pa manjšala razdalja h in s tem potencialna energija. V najnižji legi ima utež največjo hitrost, to pomeni, da ima takrat največjo kinetično energijo, potencialna energija pa je nič, saj je tudi razdalja h enaka nič. Vidite, sedaj že razumemo tisti učeni zakon: ena vrsta energije se lahko spreminja v drugo (potencialna v kinetično), vsota obeh pa je ves čas enaka.

Še en poskus vas bo o tem lepo prepričal. Napravili boste tako imenovano Maxwellovo nihalo. Na os kolesa navijete dve nitki, ki ju obesite tako, kot kaže naslednja slika. Ko ste navili obe nitki do kraja, kolo spustite. Kolo



Kolo, ki ga obesimo na dve nitki, se nekaj časa giblje navzgor in navzdol

se bo pričelo gibati navzdol in navzgor. Saj se kar noče ustaviti, ali ne? No, počasi se le naveliča plesati gor in dol, vzrok za to pa je trenje in zračni upor, ker se mehanska energija počasi pretvarja v toploto, ali pa se izgublja.

Navadno nihalo pa nikar ne zavržite. Z njim boste naredili še en poskus. Nič kaj težko ni namreč s tem nihalom izmeriti pospešek prostega pada. Kaj pa je zopet to? Če spustimo kamen z neke višine, se bo kamen gibal čedalje hitreje, ker deluje na njega stalna sila zaradi zemeljske privlačnosti. Kamen se bo torej gibal enakomerno pospešeno s pospeškom $g = 9,8 \text{ m/sek}^2$. Malo smo se pa sedajle vseeno zlagali. Tako bi se namreč kamen gibal, ako bi padal v brezračnem prostoru. Zaradi zračnega upora pa se giblje nekoliko drugače. V nekem trenutku se namreč izenačita sili zaradi privlačnosti Zemlje in zaradi upora zraka in kamen se od tedaj naprej giblje enakomerno, to je s stalno hitrostjo.

Menda si že belite glave z vprašanjem, kako bi neki z nihalom izmerili ta pospešek. Čisto preprosto, če si le pri tem pomagate z naslednjo enačbo:

$$g = n^2 \cdot l$$

Črke v enačbi pomenijo naslednje količine: za g že vemo, da je pospešek prostega pada, n nam pove, kolikokrat pride nihalo iz ene najvišje točke v drugo v eni sekundi, $l = 9,87$, l pa je dolžina vrvice nihala (v metrih). Potrebujemo le še navadno uro in vse je pripravljeno za poskus. Poglejte torej na uro in zanihajite nihalo. V petih minutah ste npr. našli, da je nihalo prišlo 800 krat iz ene najvišje lege v drugo. Torej je $n = 800 : 300$. Meritve večkrat ponovite in dobili boste precej točne vrednosti za pospešek prostega pada.

POSKUSI S STATIČNO ELEKTRIKO IN KONJSKE DIRKE

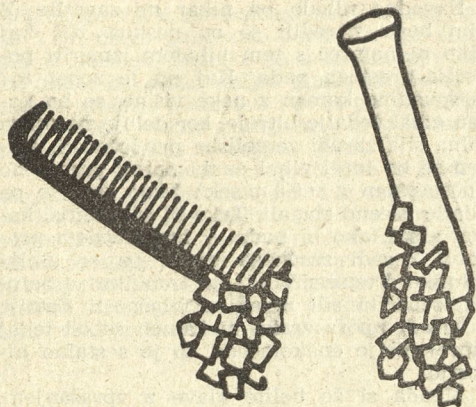
Poglejmo še malo v svet elektrike. Kar takoj povejmo, da prenekateri poskus lahko napravite z elektriko, ki jo naredite kar sami. Ta elektrika ima posebno ime in sicer se imenuje statična elektrika. Na najenostavnejši način jo dobimo tako, da drgnemo nekatere predmete s krznom. Kar pogledjte.

S pilo nastružite kup drobne plute, zraven pa položite še majhne delčke zelo tankega papirja. Doma imate tudi glavnik iz plastične mase, ali pa svičnik iz enakega materiala. Povlecite glavnik ali svičnik na hitro skozi lase, ali pa ga podrgnite s krznom. Približajte se sedaj pluti ali papirju. Kaj ste opazili? Pluta ali papir sta se kar prilepila na glavnik (slika). Pravimo, da se je glavnik na-

elektril. Kako se to zgodi, si bomo ogledali nekoliko pozneje. Prej se seznanimo še s kakšno zanimivostjo.

Vzemite aluminijasti krožnik, ki je okrog 2,5 cm globok in ga pokrijte s stekleno ploščo, še prej pa postavite vanj majhne lutkice, ki ste jih izrezali iz svilenega papirja. Te lutke bodo pričele prav zanimivo plesati, ko boste drgnili po stekleni plošči s krznom. Zopet ste namreč z drgnjenjem ustvarili statično elektriko, ki privlači papir.

Mogoče je še bolj zanimiv naslednji poskus. Postavite pod stekleno ploščo, ki ste jo naslonili na dve knjigi, majhne papirčke. Podrgnite zopet s kožo po steklu, papirčki bodo pričeli skakati gor in dol (slika). Kaj

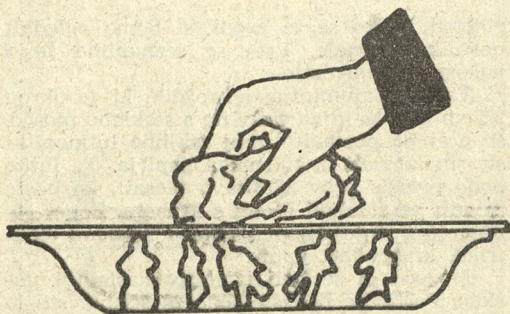


Glavnik iz plastične mase, ki smo ga povlekli skozi lase, pritegne koščke tankega papirja

se je zgodilo? Pod vplivom naelektrene steklene plošče se tudi papir naelektri in zato ga steklo privlači k sebi. Ko se papir dotakne stekla, se razelektri, tako da pade zopet na tla. Vsa igra se nato ponovi.

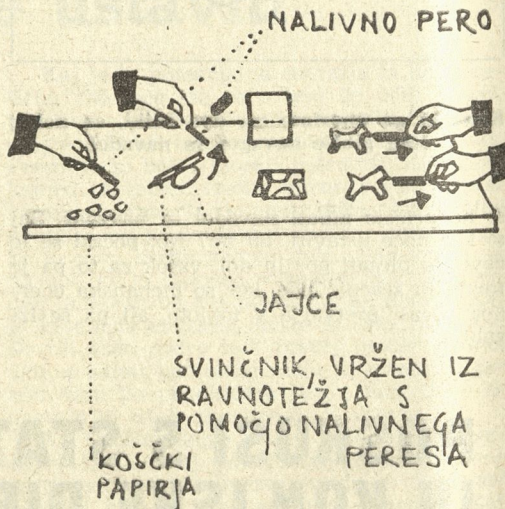
Ali hočete koga malo prestrašiti? Oblecite si gumijaste škornje, ali pa kar čevlje z gumijastimi podplati. Prijatelj naj vam drgne obleko vsaj minuto ali dve s krznom ali termoforjem. Pokličite sedaj nekoga in ga prosite, naj približa svoj prst vašemu prstu. Ko se bosta prsta dovolj približala, bo med njima nenadoma skočila iskra. S tem poskusom ste se znova prepričali, da z drgnjenjem res ustvarite elektriko.

Kaj se pri tem dogaja? Poglejmo najprej, kako je zgrajena snov. Nič novega ne boste



Ples papirnatih možicев pod stekleno ploščo, po kateri drgnemo s koščkom krzna

slišali, če vam povemo, da se imenujejo osnovni delci snovi atomi. Ti atomi imajo v sredini jedro, okoli pa plešejo elektroni. To so zelo majhni negativno naelektrjeni delčki. Atom je sam na sebi električno nevtralen. Jedro namreč vsebuje delčke, ki imajo pozitivni naboj, kot je velik negativni naboj vseh elektronov, ki plešejo okoli jedra. Vidite, zato je atom električno nevtralen. Ko pa močno drgnete s krznom po plastičnem glavniku, odrgnete pri tem s površine elektrone, ki se na primer preselijo na krzno. V glavniku imamo sedaj premalo elektronov, zato postane pozitivno nabit, krzno pa negativno. Še nekaj



Dirke s papirnatimi konji, ki jih vlečemo naprej s pomočjo statične elektrike

povejmo: pozitivni in negativni naboj se privlači, naboja z enakim predznakom pa se odbijata. Tako smo pojasnili vse, kar morate vedeti, da lahko razumete naše igranje.

Nečesa pa le še ne veste: zakaj je naslov tega sestavka »Konjske dirke«!? Kar precej se lotite dela in takoj boste videli.

Iz papirja si napravite dva majhna konja, ki bosta lahko stala na mizi. Vzemite glavnik iz plastične mase in ga podrgnite ob krzno ali lase. Isto naj naredi še vaš prijatelj in že sta oba pripravljena na dirke. Oglejte si sliko! Kdor bo bolj spreten, bo pač zmagal.

NAGRADNO ŽREBANJE 200 NAGRAD

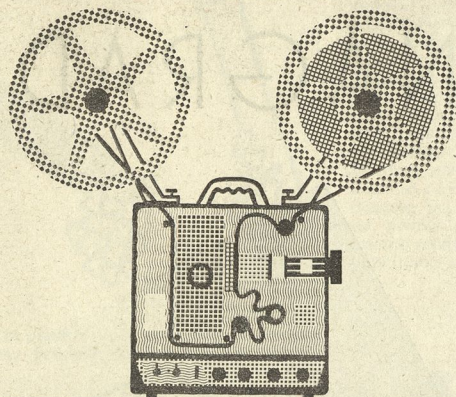


OBJAVLJAMO SEDMEGA IN OSMEGA OD DEVETIH IZREZOV, IZ KATERIH BOSTE NA KONCU LETA SEŠTAVILI SLIKO ENEGA NAJVEČJIH SLOVENSKIH VELIKANOV TEŽKE INDUSTRIJE.

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

IZREŽITE OBJAVLJENI DEL SLIKE IN GA SKREBNO SHRANITE!

UREDNIŠTVO TIMA



**KAKOVOSTNI
KINOPROJEKTOR
ZA 16 mm FILM**

TIP KO-6



**ŠIRŠI POGLED
IZ ŠOLSKIH
KLOPI V SVET**