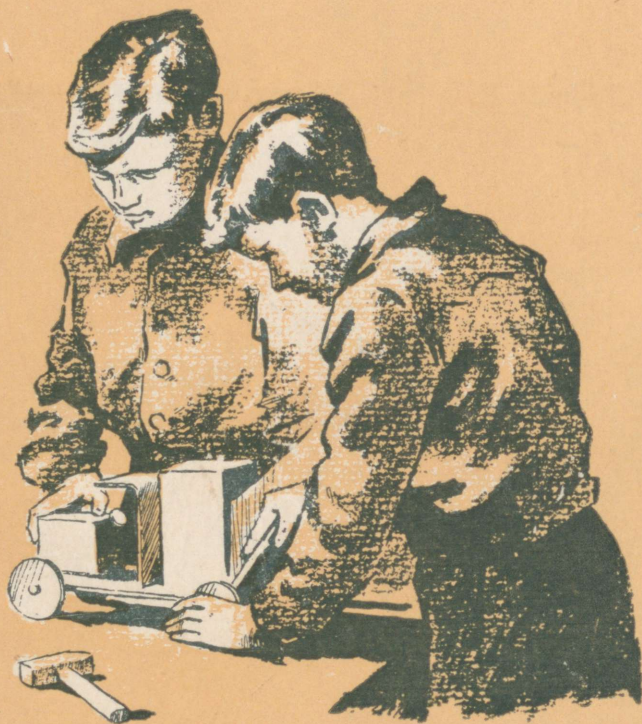


A. ABRAMOV



KÜMME  
MUDELIT

A-20418 III

A. ABRAMOV

# KÜMMME MUDELIT



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1955

Originaali tiitel:

А. Абрамов

ДЕСЯТЬ МОДЕЛЕЙ

Государственное Издательство Детской Литературы  
Министерства Просвещения РСФСР  
Москва 1952 Ленинград

Tõlkinud H. Aben

LUGEJALE

*Populaarteadusliku kirjanduse toimetus  
palub hinnangud ja arvamusd teose kohta,  
samuti teoses kasutatud terminoloogia kohta  
saata aadressil:*

*Tallinn,*

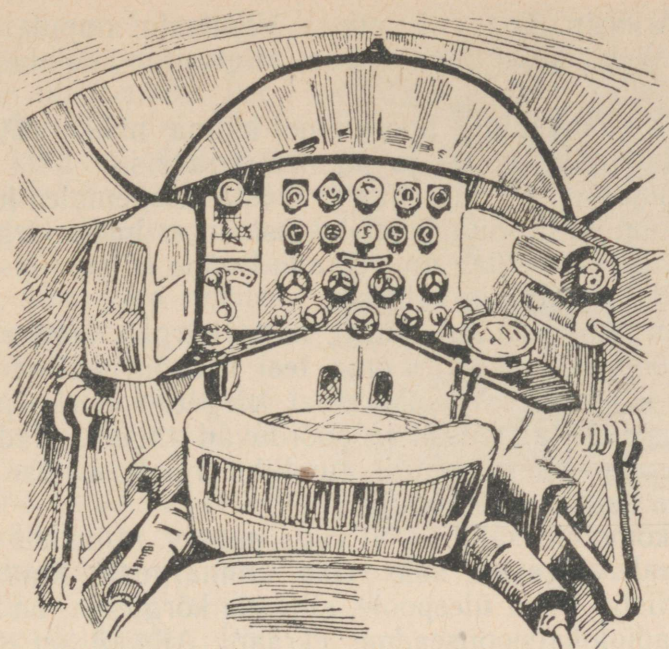
*Pärnu mnt. 10*

*Eesti Riikliku Kirjastuse  
populaarteadusliku kirjanduse toimetus.*

2

Tartu Riikliku Ülikeoli  
Raamatukogu

25795



ESIMENE PEATÜKK

## REIS HELIKOMOBIILIL

Minu helikomobiil seisis hoovis garaažis. Vaatasin ta üle ja kontrollisin, kui tihedalt sulgub kabiin, kas temas süsihappegaasi neelaja töötab korralikult, asetasin kohale uue hapnikuballooni, juhuks kui tuleb lennata suures kõrguses, kus õhk on hõre, ja pöördusin tagasi oma tuppa.

Otsustasin välja lennata homme hommikul kell 9, sõita rahulikult, kiirusega kilomeetrit viissada tunnis, siis jõuan tagasi jüst õhtuseks teeajaks. Arvestades kaheteisttunnist lendu, panin teele valmis mõned võileivad, suure apelsini, kolm tahvlit šokolaadi ja valasin termos pudelisse kuuma piima.

\*

...Ärkasin. Toas oli pime. Vajutasin nupule, lakke o  
ilmus helendava numbrilaua hiiglasuur kujutus: kell k  
on 8!

Kiire võimlemine, hõõrumine külma niiske rätikuga, ru  
kerge hommikueine — ja ma olen garaažis. tr

Hommik on pilvine. Tuleb tõusta kõrgemale, lennata s  
pealpool pilvi ja sõita raadiolokatsioonseadmete järgi. Sel- k  
line seade võimaldab mul ekraanil näha kõike, mis asub n  
ülal, all, ees, taga ja külgedel. h

Elektromagnetilised lained, mida kiirgab välja raadio- r  
lokatsioonseade, kohates oma teel ükskõik millist takis- r  
tust — lennukit, vabrikukorstnat, kõrget hoonet — peegel- s  
duvad sellelt takistuselt ja pöörduvad tagasi. Nad püü- b  
takse minu helikomobiilil tundliku raadioseadise poolt d  
kinni ja kantakse ekraanile.

Helikomobiili kabiinis on väga mugav. Minu ees arma- v  
tuurlaual välgatleb kaks rida ümmarguste klaasidega ta  
mõõteriistu. Pisut ülespoole, silmade kõrgusele, on aseta- ta  
tud raadiolokatsioonseadme ekraan. Allpool on mõned ta  
juhtimisrattad, mis sarnanevad auto roolirattale. Rataste r  
kohal on pealkirjad:

- «Rattad» — välja, sisse;
- «Tiivad» — kokku, lahti;
- «Tiivad» — välja, sisse;
- «Tõstepropeller» — tõus, laskumine;
- «Vesi» — sisselask, väljalask;
- «Propeller» — väljas, sees.

Jalgade all on kiiruse- ja piduripedaal. Parema käe h  
juures asetseb suuna ja kõrguse reguleerimise hoob. Vasa- h  
kul on hoob nelja elektrimootori sisselülitamiseks ja v  
samas asuvad kabiini seina sees ka toiduainete ja esma- v  
abi kapikesed. Minu kohal on kabiini läbipaistev kate, all k  
— läbipaistev põrand. «

Ka külgseinad on erilisest läbipaistvast ja mittepurune- ti  
vast plastmassist, mis on väga kerge, terasest kolm-korda n  
kergem, kuid samal ajal väga tugev.

Asetasin lülituskangi pealkirja «Rattad» kohale ja va- v  
jutasin kergelt vasakule pedaalile. Helikomobiil sõitis v  
sujuvalt välja garaaži lahtrist. Pööre juhtkangiga pare- P  
male, ja ma sõitsin mööda spiraali, tõustes katusele. Üles r

on vähem maad kui alla, kuna helikomobiil seisib garaaži üheksandal korrusel. Garaažis ei olnud treppi, kuid alt üles viis sujuv spiraalne tee — niinimetatud pandus. Seda kaldu ülesminevat teed mööda võis sõita mistahes kõrgusele. Igal korrusel olid lahtrid veo- ja sõiduautodele, elektromobiilidele ja helikomobiilidele.

Hoone lame katus oli väga väike.

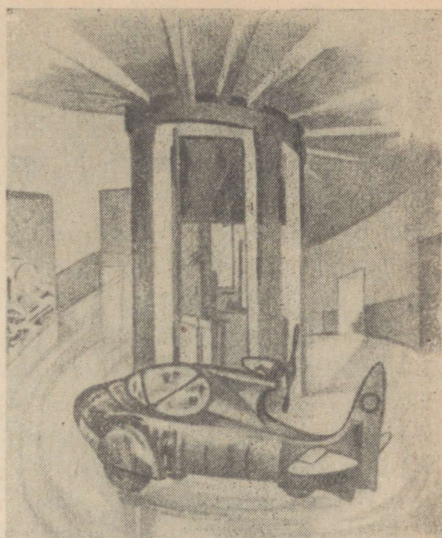
Helikomobiil võis tõusta vertikaalselt üles nagu tavaline helikopter. Pöörasin ratast «Tõstepropeller» kaks ringi, asetasin elektrimootorite lülituskangi pealkirja «Tõstepropeller» kohale ja vajutasin kiirusepedaalile. Kabiini kohal olev nelja haruga propeller pöörles algul aeglaselt, siis aga üha kiiremini ja kiiremini. Vajutasin tugevamini pedaalile, kuulekas helikomobiil tõusis katuselt üles ja hakkas võtma kõrgust. Tõmbasin sisse rattad, mis ei olnud enam vajalikud.

Katus muutus väiksemaks. Minu all paistis juba kogu hoov, siis naabermajad, tänavad, aiad.

Pöörasin ratast «Tiivad». Helikomobiili kerel pöördusid varem märkamatud kandepinnad ja masin muutus lühikesetiivalise lennuki sarnaseks. Üks pööre teise rattaga «Tiivad» — ja ma olen juba tõelisel sätendavate teravtipuliste kandepindadega lennukil. Tiivad lükati välja nii nagu käib lahti teleskoop.

Edasi!

Viin kangi pealkirja «Propeller» kohale, vajutan tugevalt pedaalile, ja sumisema hakates sööstab helikomobiil paigalt. Nüüd ei ole «Tõstepropeller» mulle enam vajalik, ratta pöördega tõmban ta masina kereesse. Vabanenud liig-



Helikomobiil sõitis välja garaaži lahtrist.

sest õhutakistusest, sõitis helikomobiil veelgi kiiremini. Kõrgusemõõtja näitas kõrgust 300 meetrit, kiirusemõõtja aga 200 kilomeetrit tunnis.

Lükkasin kabiini katte taha, jättes ette ainult sirmi tuule kaitseks. Värske hommikutuul puhus mulle vastu. Nii hea oli tunda kiirust, nii meeldiv oli kihutada masinal, mis on kuulekas väiksemalegi liigutusele!

Nihutasin edasi kõrguse reguleerimise kangi, saavutasin kõrguse 1500 meetrit ja lülitasin sisse «automaatpiloodi». See on suurepärane aparaat: valin kompassi järgi vajaliku suuna, asetan «autopiloodi» osuti vastavale kohale, ja enam pole muretseda millegi üle — «autopiloot» ei eksi kursilt ega lase kaotada kõrgust. Ta tasakaalustab ka helikomobiili, kui õhuline või õhuauk mõnikord kallutab masinat ühele või teisele poole.

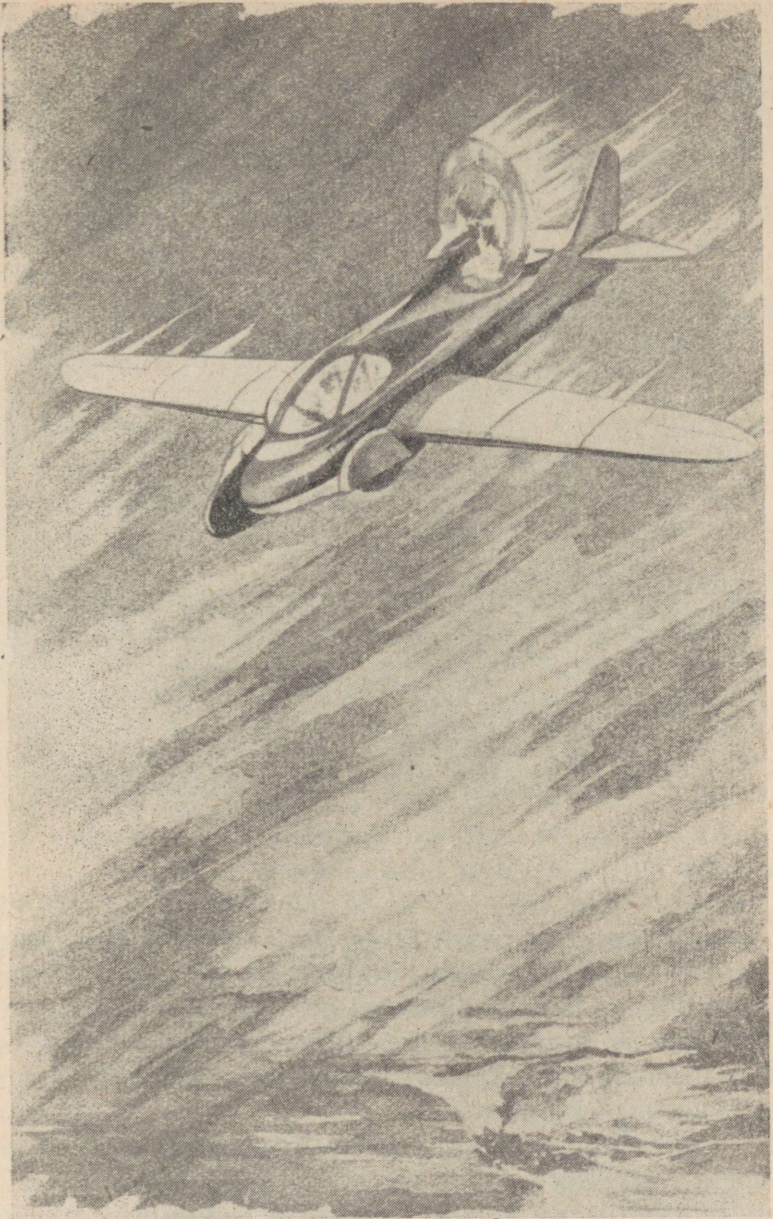
Kui «autopiloot» on sisse lülitatud, ei ole mul midagi teha. Istun, vaatan aparaatidele ja rõõmustan, et kõik on korras ning naudin suures kõrguses värsket õhku.

Kuid mis ma ikka nii venin! Tuulutasin natuke — ja aitab. Vajutan kiirusepedaali lõpuni. Propelleri vihin muutub tugevamaks ja läheb üle hirmsaks vileks, kuid ma sulen kabiini katte ja müra ei ole peaaegu kuulda. Kiirus on 500 kilomeetrit tunnis. Kui tõusta kõrgemale, võib sõita veelgi kiiremini. Üks liigutus hoovaga — ja kõrgusemõõtja osuti hakkab ronima: 2000 ... 2500 ... 3000 ... 3500 ... 4000 ...

Siin on õhk hõredam ja üheaegselt kõrgusevõtmisega suureneb kiirus — helikomobiilil on kergem lennata. Tõusen 5000 meetri kõrgusele — kõrgemale ma ei taha, sest siis tuleb sisse lülitada hapnikuaparaat, kuid selle kasutamisel tunnen end ebamugavalt. Nüüd on kiirus peaaegu 650 kilomeetrit tunnis ja nii kihutan ma kiiresti kohale.

On erakordselt ilus! Päike särab eredalt; minu all kuhjuvad sädeledes ja kirendades pilvejärsakud; ja kuhu ka ei vaata — kõikjal on avarus.

Pilved on nii sarnased täistuisanud mägedele, kujutlen kui hea oleks rännata neil suuskadega, kihutada alla pilverüngastelt, sõita sügavikku ja lennata hooga üles pilvekõrgustele. Siin on hele pakane hommik, aga all — soe suvi.



Läbin kergete pilvede kilhi ja näen merd.

Kuid on vaja keha kinnitada, süüa võileiba ja juua piima. «Autopiloot» töötab, mina aga vaatan ainult mõõteriistadele. Olen rahulik, sest mul on värskeltlaetud akumulaatorid ja elektrimootorid võivad töötada nelikümne tundi. Helikomobiilil ei ole ju vanu sisepõlemismootoreid. Kasutan elektrimootoreid, mis saavad voolu hiljuti leiutatud väikestest akumulaatoritest. Need akumulaatorid on kerged ja tugevad, ega võta rohkem ruumi kui kaks köidet «Nõukogude entsüklopeediat».

Enne väljalendu asetasin «kurssoograafi» teekonna kaardi, millele automaatselt joonestub lennu tee. Kaardilt on näha, et praegu pean asuma mere kohal.

Aga kui kontrollida, kus ma olen? See ei ole raske. Üks liigutus kõrguse reguleerimise kangiga, ja masin libiseb sujuvalt alla. Lõikan läbi kergete pilvede kihi ja näen tõe-poolest merd, mis on kaetud kõrgete valgeharjaliste lainetega.

Kuid miks ma jätkan laskumist? Ma ju nihutasin kõrguse reguleerimise kangi tõusu peale. Miks kiirus langeb? Miks on pinget mõõtva riista osuti nulli peal? Täiesti arusaamatu...

Propelleri elektrimootor lakkas töötamast. Praegu ei ole ma enam lennukil, helikopteril, ega oma helikomobiilil — olen mootorita lind, plaaner. Lükkan tiivad lõpuni välja, et laskuda aeglasemalt, ja liuglen laiu ringe tehes nagu harksaba-kull, meri aga aina läheneb ja läheneb.

Tuleb laskuda veele, suurtele lainetele. Veepinna lähedal suunan masina vastu lainet ja kontrollin, kui tihedalt on kabiin suletud. Lendan hooga ühelt laineharjalt teisele, kolmandale... Nüüd hakkab minu väikest masinat piitsutama laine ja ma olen mere võimuses. Ma ei karda, sest kabiin on hästi suletud ja vesi ei pääse sisse, ent kui hirmsasti see mind kiigutab!

Et lainete löögid ei kahjustaks tiibu, tõmban need sisse ja asetan piki kere. Oma läbipaistvas masinas olen ma nagu õhumullis, ja vihane meri mängib minuga — lennutab mind siia-sinna, nii et ma ei saa midagi teha. Haagin end istme külge ja püsin seal hädavaevalt.

Toetun kabiini põrandale, ühe käega hoian end kinni, teisega aga pingutan katte kruvisid, lülitan sisse süsi-



Ma olen nagu õhumullis, ja vihane meri mängib minuga.

happegaasi neelaja, pöoran hapnikuballooni kraani ja keeran ratast «Vesi». Helikomobiil sukeldub. Pimeneb. Pöoran lülitit ja sütib valgus. Siin töötab mul teine väike akumulaator. Järk-järgult jääb õitsumine nõrgemaks ja lõpuks ma sulgen vee juurdevoolu tsisterni. Olen laskunud juba nii sügavale, et siin on täiesti vaikne, kuigi ülal meri tormab. Nüüd võib otsida riket.

Akumulaatorid asetsevad istme all. Ühendan need voltmeetriga eri juhtmete abil. Osuti liigub. Tähendab — pinge on olemas. Kui akumulaatorid on korras, kus on siis rike? Vaatame, kas veekruvi elektrimootor töötab. Pöoran ratast, mis lükkab välja väikese kruvi, asetan mootorite sisselülitamise kangi «Väike kruvi» kohale ja

vajutan kiirusepedaalile. Kruvi ei tööta... Nii. Nüüd kontrollime akumulaatorite juurest elektrimootorite lüliti viivaid juhtmeid.

Siin ta ongi! Ühendusskeemi kontrollimisel oli liiga nõrgalt pingutanud mutrit, mis kinnitas ühte juhtmetest. Põrutusest läks mutter täiesti lahti ja juhe vabanes.

Selle kinnikeeramine ei võta palju aega. Vajutan uuesti kiirusepedaalile. Korras! Mõõteriistade osutid hakkavad liikuma. Ujume...

Pööran käepidet ja helikomobiil sõidab vajalikus suunas. Aga kuidas sõidab! Kolmkümmend kilomeetrit tunnis kuuesaja viiekümne kilomeetri asemel!

Ei, nii ei lähe! Nii peaksin ujuma peaaegu kolm ööpäeva, kuid selleks ei jätku mul akumulaatorites energiat. On tarvis välja pääseda. Pööran ratast «Vesi» ja suruõhk tõrjub vee tsisternist välja. Kabiinis muutub täiesti valgeks ja ma tõusen veepinnale. Siin libiseb väike helikomobiil mööda vett nagu glisser<sup>1</sup>, kiirusega 120 kilomeetrit tunnis.

Kas proovida tõusta õhku? Kui ainult ümber ei paiskaks. Ühe käega haarasin elektrimootorite lüliti, teisega — ratta «Tõstepropeller».

Üks, kaks — tõstepropeller on kohal... Kolm! Elektrimootor on sisse lülitatud, kiirusepedaal vajutatud lõpuni, ja helikomobiil, õnnelikult üles tõstetud vastutuleva laine poolt, hüppab üles ja suundub kõrgusse.

Kõik on korras.

Võib sisse tõmmata väikese kruvi, välja lükata tiivad, võtta kõrgust ja jälle kihutada.

Ma olin süvenenud unistusse... Kujutlesin helikomobiili, millist veel ei ole ehitatud. Minu elektrilise helikomobiili jaoks on vajalikud kerged, väikesed ja väga suure mahutavusega akumulaatorid. Nende leiutamise tegelevad paljud teadlased ja elektrotehnikud, kuid see ülesanne ei ole veel lahendatud. Ent kui sageli olen ma näinud unistustes sellist suurepärase masinat — äsja jutustasingi teile oma kujutletud teekonnast.

On palju mitmesuguseid vahendeid liikumiseks: maapinnal — bensii-, gaasigeneraator- ja elektriautod,

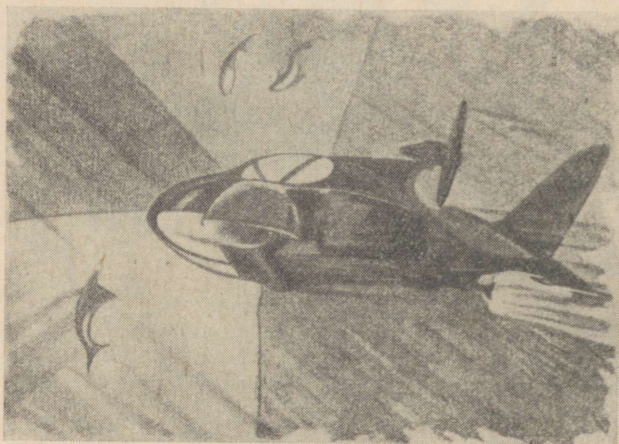
<sup>1</sup> Glisser — kiirpaat. *Tõlk.*



Helikomobiil hüppab üles ja suundub kõrgusesse.

mootorsaanid, traktorid, trollibussid, elektri- ja auru- rongid; õhus — plaaneriid, lennukid, helikopterid, õhu- laevad; vee peal — kruvi- ja ratasaurikud, mootorlaevad, võimsad kiirekäigulised turboelektrimootoriga laevad, glisserid; vee all — allveelaevad. Aga sellist masinat, mis võiks igal pool sõita, nii maapinnal, vees, vee all kui ka õhus — ei ole. Kõikjalsõitja — kõikjallendaja — kõikjalujuja konstruktsiooni ei ole olemas.

Kõik leidurid ehitavad algul mudeleid ja õpivad nendel, kuidas paremini ehitada tõelisi masinaid. Ja ka meie alus- tame mudelitest.





## TEINE PEATÜKK

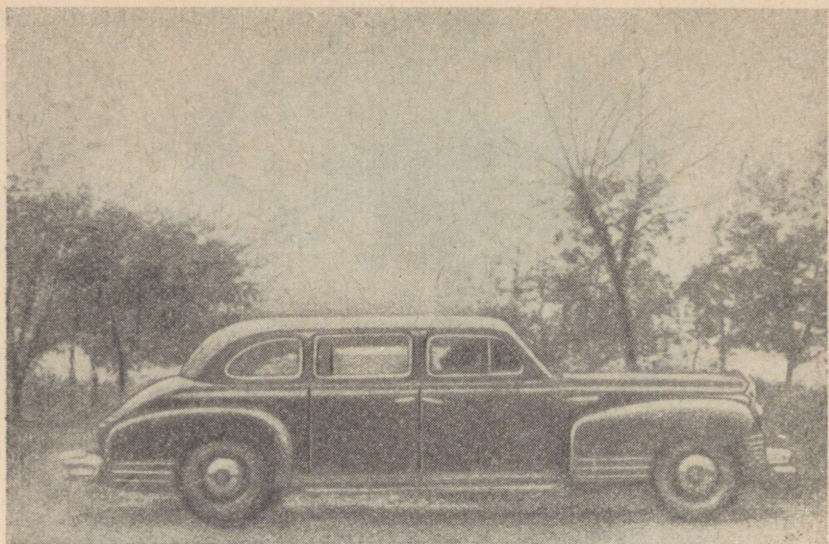
### MÖÖDA MAAD

Nõukogude Liit on kõrgestiarenenud autotööstusega maa. Meil on ehitatud võimsad autotehased Gorkis, Moskvas, Jaroslavis, Minskis, Uraalis, Kaukaasias ja mujal. Kõik autod, mis ühe aasta jooksul lastakse välja nendest tehastest, võivad asendada 20 miljoni hobuse töö. Kui asetada nii palju hobuseid üks teise järele, siis ulatuks rakend 40 000 kilomeetritele, seega ümber kogu maakera.

Kas sellist hobuste hulka on võimalik kiiresti üles kasvatada? Seejuures tuleb hobust toita, vaatamata sellele, kas ta töötab või ei. Autoga on lugu teistsugune! Autot «toidetakse» kütusega ainult siis, kui ta töötab.

Milliseks otstarbeks küll ei valmistata autosid!

Et sõidutada kiiresti ja mugavalt inimesi — selleks on sõiduauto ja autobuss. Suure koorma vedamiseks — veo-



Stalini-nimelise Autotehase auto — «ZIS-110».

auto. Ja kuidas hobusega ka ei kihutataks — kinni ei püüa!

Tänavate kastmiseks ja puhastamiseks — auto.

Tulekahju, juurde kihutavad autod, toovad kohale tule-  
tõrjused, redelid, pumbad ja, kui on tarvis, ka vee.

Vilja toimetamine kombainide juurest elevaatorisse, —  
ka sellega saab auto hakkama.

Katkeb tramimijuhe, kohe sõidab kohale remontauto  
seda parandama.

Juhtub inimesega õnnetus, vajatakse kiiresti arsti —  
unnates kihutab kohale auto arsti, sanitaride ja ravimi-  
tega. Autol on silt: «Kiirabi».

Sõda — vaenlasele sõidavad vastu paksu terasega  
kaetud soomusautod sõdurite ja ohvitseridega.

Tuleb kohale toimetada raskesuurtükiväe kahur ja  
vedada selle juurde mürske — kõike seda teeb auto.

Aga hirmuäratav tank! See on ju ka «auto» — roomik-  
auto, mis on kaetud soomusega ja relvastatud suurtüki ja  
kuulipildujatega.

Kui lahinguväljalt on vaja ära vedada haavatud võit-  
leja, siis sõidab talle järele sanitaarauto.

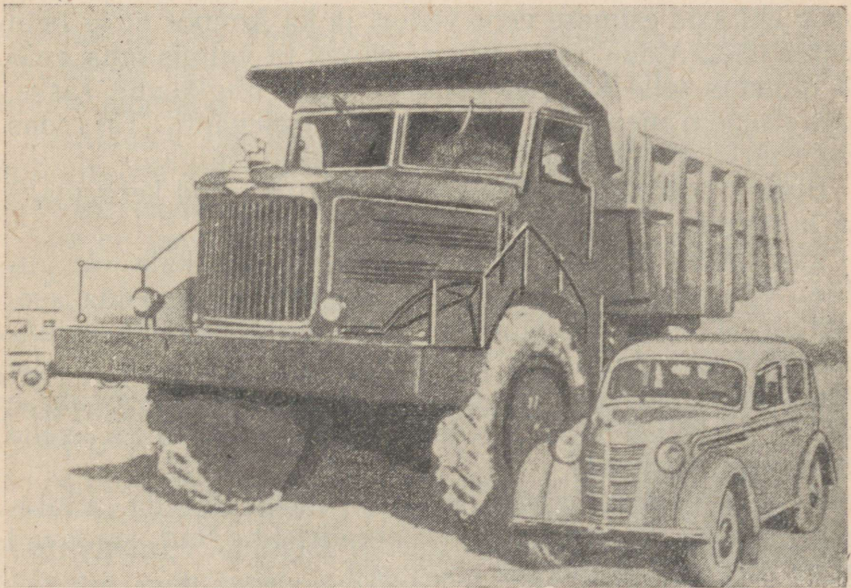
See masin on töös asendamatu abiline !

Näete, mispärast J. V. Stalin ütles, et kogu NSV Liit tuleb asetada autole. Ja me ehitame kiiresti autotehaseid ning suurendame oma auto-abiliste arvu.

Varsti oskavad meil kõik juhtida autot. Ja ka teie asuge rooli taha.

Autol on pikk ajalugu. Sellest on möödunud üle kaheksa aasta, kui meil, Venemaal, ilmus masin, mis aegamööda muutus tänapäeva autoks. See oli iseliikuv, ehk, nagu siis öeldi, «isejooksev» kaless. Selle leiutas talupoeg Leonti Šamšurenkov. Tol ajal ei olnud muidugi veel olemas mitte üksnes bensiinimootoreid, vaid ka aurumasinaid. Seepärast Šamšurenkovi kaless pandi liikuma selles istuvate inimeste jõuga. Kuid see oli esimene kaless maailmas, mida ei veetud ega tõugatud. Ta liikus ise, kuna tema rattad pani pöörlema jõud, mis asus kalessis endas.

Peatselt pärast aurumasina leiutamist ilmusid ka auruautod. Möödunud sajandi algul ehitas sellise masina uraali tehnik Ammos Tšerepanov. See inimene oli pärit



Kõige suurem ja kõige väiksem nõukogude auto — väikselitraažiline sõiduauto «Moskviťš» ja 25-tonnine veoauto-isekallutaja.



Uus «ZIM-» tüüpi auto Sadovaja tänaval Moskvas.

andekast vene leidurite perekonnast. Ammose onu ja onupoeg ehitasid esimese vene veduri ja ka Ammos aitas neid selles töös. Mõne aasta pärast ehitas ta valmis oma auto ja nimetas selle «auruelevandiks». See hiiglasuur, raske, ähkv masin meenutas vist tõepoolest elevanti. Ta vedas enda järel mööda uraali teid vankreid maagiga.

Bensiinimootori ilmumisega muutusid autod kergemaks ja kiiremaks.

Tänapäeva auto ei sarnane sugugi kohmakale elevandile. Ta on kerge ja kiire, kuna koguka aurumasina asemel on tal bensiinimootor. Iga aastaga muutuvad bensiinimootorid üha paremaks ja võimsamaks. Palju on selle heaks töötanud vene insenerid ja konstruktorid. Esimese sellise elektrisüütega mootori valmistas 1879. a. vene meremees Kostovitš.

Kuid bensiinimootoriga autot on raske ehitada. Ehitagem esialgu kummimootoriga mudeleid. Nad sõidavad hästi põrandal ja veavad koormaid.

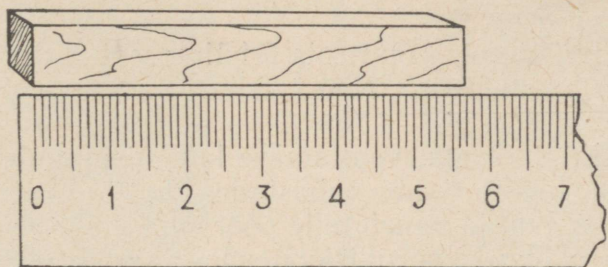
Julgemalt asja juurde!

Materjalid: lauatükike, ümmargused pulgad, väikesed

naelad, paks papp, tükk plekki konservikarbi küljest, liim ja natuke kummi.

Kõige parem on hankida spetsiaalset kumminööri, mida kasutatakse lennukimudelitel. Paluge üks tükk aviomudeliste ringist. Kui te ei saa spetsiaalset kummi, võite lõigata välja kitsad ribad vanast jalgratta õhukummist. Meie tööriistadeks on nuga, käärid, naaskel, haamer, jäme nael ja pliitsitupp. Ka pliitsitupp on tööriist.

Veel on tarvis joonlauda, mis on jaotatud millimeetriteks. On ju vaja kõike mõõta ja arvestada, nagu teevad tõelised meistrid. Raamatu lõpus on joonistatud joonlaud.



Kandke ta läbi kopeerpaberi sama laiussega papiribale, pikisuunas aga suurendage 20 sentimeetrit. Nii saate endale joonlaua.

Joonlauale on kriipsudega märgitud sentimeetrid ja millimeetrid. Arvud pikkade kriipsude juures on sentimeetrid, nende vahel — millimeetrid.

Siin on joonlaua kõrvale joonistatud pulgake. Kui pikk ta on?

Näete: pulgakese ots ulatub arvust «5» veel seitse jao- tust edasi. Tähendab, 5 sentimeetrit ja 7 millimeetrit. Uhes sentimeetris on 10 millimeetrit: võib öelda mitte 5 sentimeetrit ja 7 millimeetrit, vaid lihtsamalt 57 milli- meetrit.

On tüütu iga kord täielikult välja kirjutada väga pikki sõnu: «sentimeetrid» ja «millimeetrid». Nad võtavad ka palju ruumi. Tehnikud ja insenerid leppisid kokku kirju- tada nii: «sentimeeter» asemel — cm, «millimeeter» ase- mel — mm, «meeter» asemel — m ja «kilomeeter» asemel — km. Nii teeme ka meie. Vaadake, et te ei eksi.

Enne tööle asumist uurige hoolega meie auto ehitust. Fotol (lk. 19) on näidatud auto altvaates. Et oleks kergem aru saada, selleks on kõik osad tähistatud numbritega. Kriipsjooned näitavad, millise osa juurde number kuulub.

Joon numbriga 1 näitab lauakesele. See on meie auto raam.

Laua servadele on löödud auguga plekiribad. Need on laagrid, tähistatud numbriga 2.

Laagrite avaustes on ümmargused pulgakesed, teljed 3. Telgede otstele on kinnitatud rattad 4.

Et teljed ei liiguks edasi-tagasi, on nendesse löödud nõopnõelad 5.

Lauatüki ühte otsa on naela 6 külge seotud numbriga 7 märgitud kumminöör. Nööri teine ots on seotud telje külge.

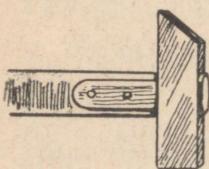
Kui rattaid keerata, venitatakse kummi pingule ja keritakse teljele. Rattaid vabastades hakkab kummipael uuesti lühenema ja paneb telje pöörlema.

Nüüd on kogu konstruktsioon selge ja võib asuda tööle.

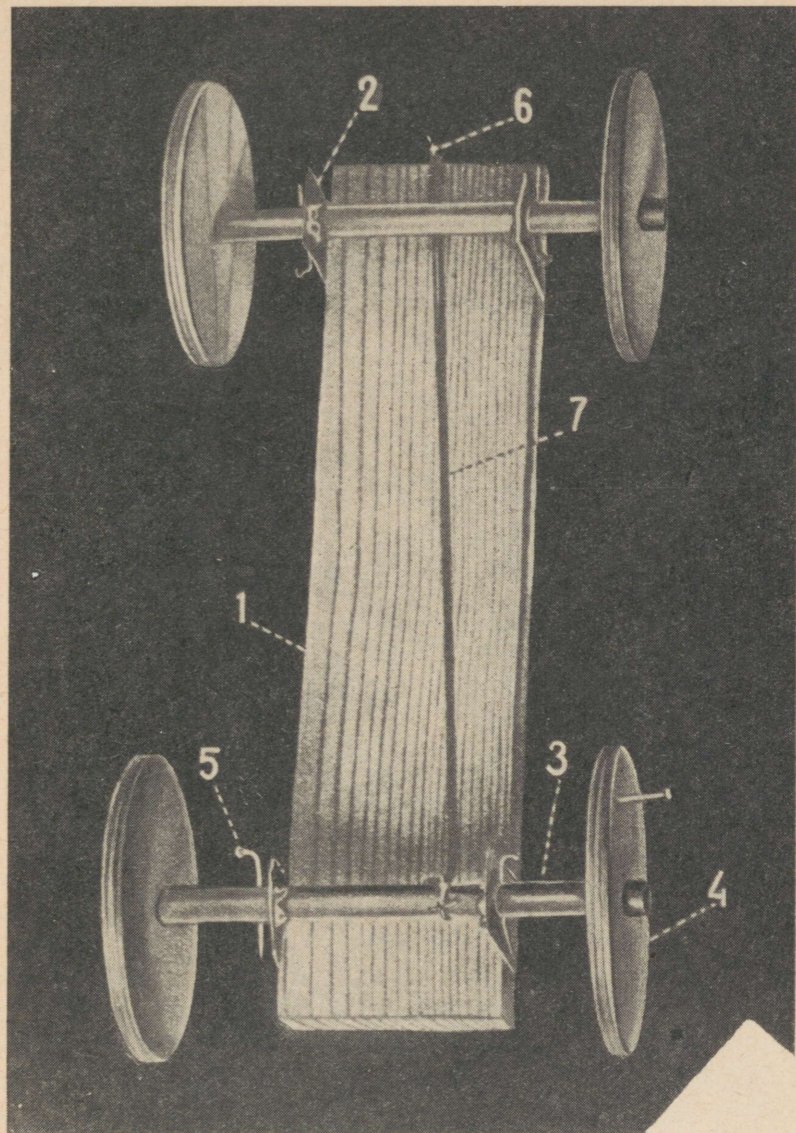
Meie auto raami (lauatükk 1) pikkus on 22 cm, laius 6 cm ja paksus 1 cm.

Laagrite jaoks lõigake välja neli plekiriba. Riba pikkus on 3 cm ja laius 2 cm. Augud telgede jaoks lööge sisse jämeda naelaga ja naelutage laagrid raami külge. Aukude ebatasased servad peavad olema pööratud raami poole.

Võib juhtuda, et te ei leia teljele vastava jämedusega naela. Siis lööge algul augud sisse peenema naelaga, seejärel aga suurendage neid pliiaatsitupega. Näete, kus läheb tarvis pliiaatsituppe! Teljed valmistage 19 cm pikkused. Nad peavad laagrites kergesti pöörlema.



Häid ümmargusi pulgakesi ei ole isenesest kerge valmistada. Nende asemel võite võtta ümmargused pliiaatsid. Eriti head on peenikesed, taskuraamatu jaoks mõeldud pliiaatsid. Võib võtta ka peenikesed sulepead või mis kätte juhtub. Ainult püüdke leida peenemaid pulgakesi, peene-

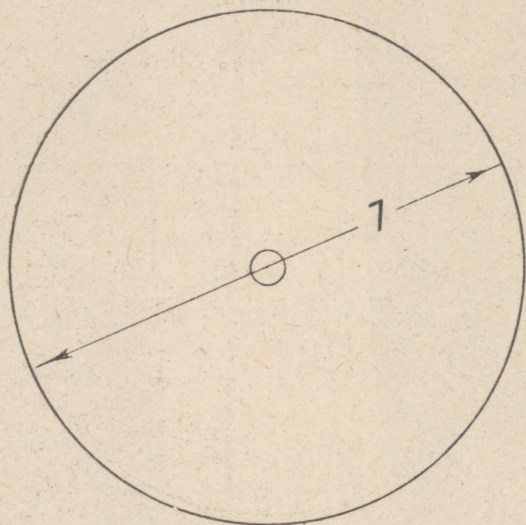


Kõik osad on tähistatud numbritega.

matele saab peale kerida rohkem kummi keerde ja auto sõidab kaugemale; mida jämedamad on teljed, seda lühema maa auto läbib.

Raskeim osa tööst on rattad. Kõige lihtsam on neid teha paksust papist. Joonisel on näidatud ratta mõõt. Noolte vahel on arv 7. See tähendab, et ratta läbimõõt on 7 cm.

Ringi võib läbi kopeerpaberi kanda papile, või veel lihtsam, tõmmata sirkliga, märkides kindlasti ära keskkoha



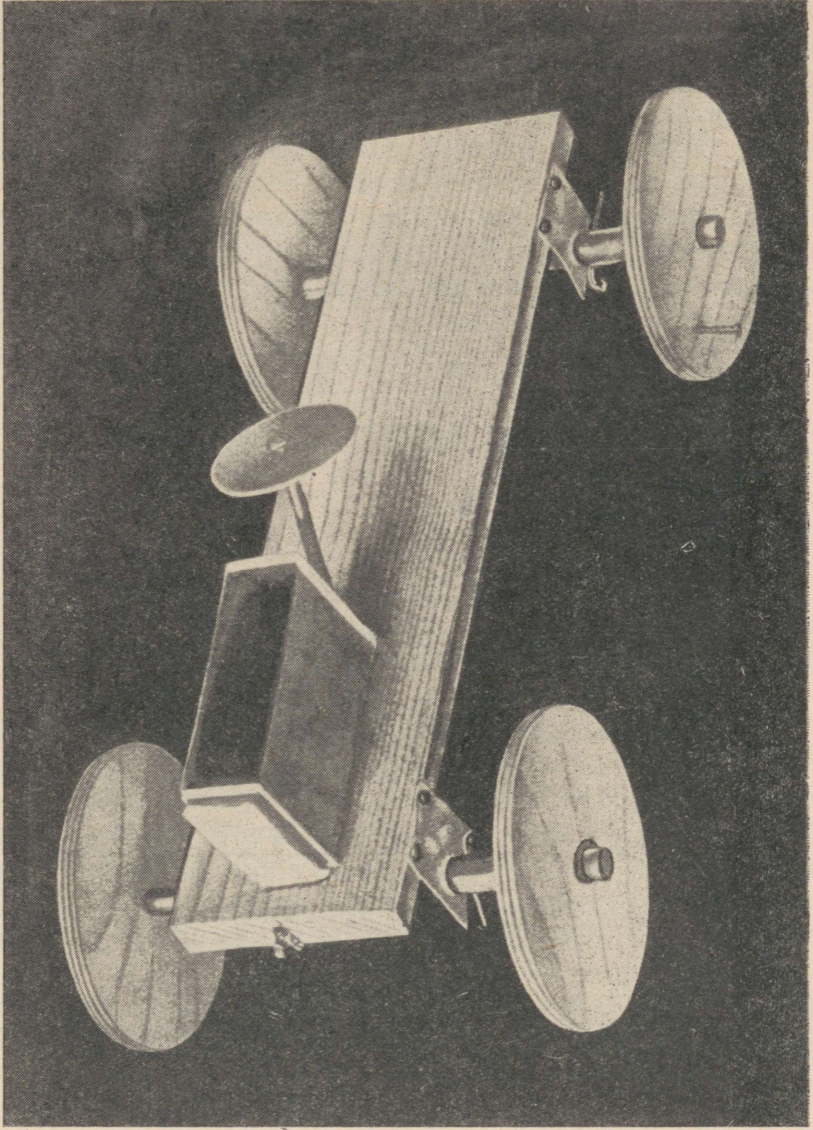
Ratta läbimõõt on 7 cm.

(seda nimetatakse tsentriks). Kui ratta tsenter ei ole õigel kohal, siis hakkab auto hüplema ja sõidab halvasti.

Kui te ei leia paksu, tugevat pappi, siis võib kokku liimida kaks või kolm õhukest papitükki. Papitükkide paremaks kokkukleepimiseks tuleb nad tugevasti kokku suruda. Määrige papitükid liimiga, pange nad kokku enne kui liim jõuab kuivada ja asetage peale mõned rasked raamatud. Ainult ärge rutake raamatute äravõtmisega: laske liimil kõvaks tõmbuda. On parem liimida õhtul ja lasta hommikuni kuivada.

Kui papp on valmis, siis joonestage sellele rattad ja lõigake nad täpselt välja.

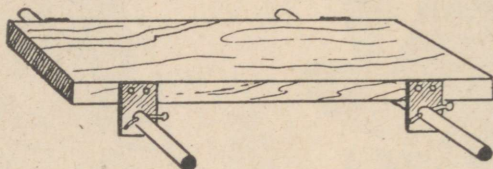
Augud tehke tsentrisse järgmiselt: algul torgake naask-



Auto on valmis.

liga täpselt ratta keskele augukesed, seejärel suurendage neid teritatud pulgakesega, kuni rattad lähevad tihedalt telgede otsa. Nüüd võtke rattad ära, määrige nende augud hoolikalt liimiga kokku ja asetage nad uuesti telgedele. Laske liimil tingimata kuivada.

Kõige paremad rattad saaks vineerist. Kuid neid on noaga raske välja lõigata. Kui oskate töötada vineerisaega, siis saagige nad välja ja te saate nii vastupidava auto, et võib minna kasvõi suurele matkale. Võib-olla on teil kodus või koolis olemas spetsiaalne tööriist — ringilõikaja, — temaga on väga mugav teha rattaid.



Pange tähele, et te ei lõikaks välja liiga väikesi rattaid. Näidatud läbimõõt — 7 cm, on just paras. Kui teha rattad väiksemad, sõidab auto lühema maa.

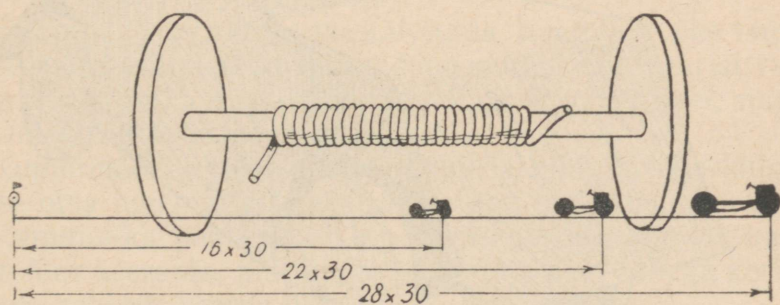
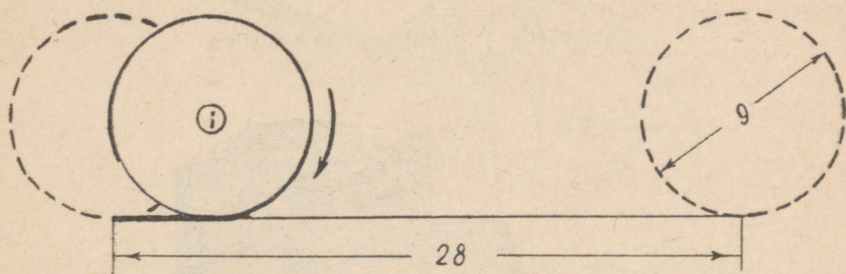
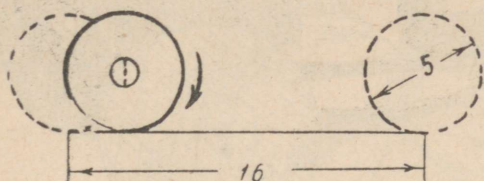
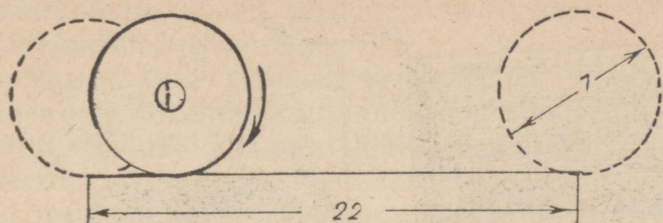
Miks? Seda ei ole raske taibata.

Kumminöör keritakse teljele peaaegu alati ühte moodi. Taskuraamatu pliiatsile võib teda kerida kolmkümmend keerdu. Tähendab, rattad teevad kolmkümmend pööret. Mõõtke, kui pika maa läbib ratas ühe pöördega. Ratta ümber võib mähkida niidi ja selle ära mõõta. Saate 22 cm. Sel puhul öeldakse, et ratta ümbermõõt on 22 cm. Aga kui ratas teeb kolmkümmend pööret, tähendab, ta läbib kolmkümmend korda 22 cm — kokku 660 cm.

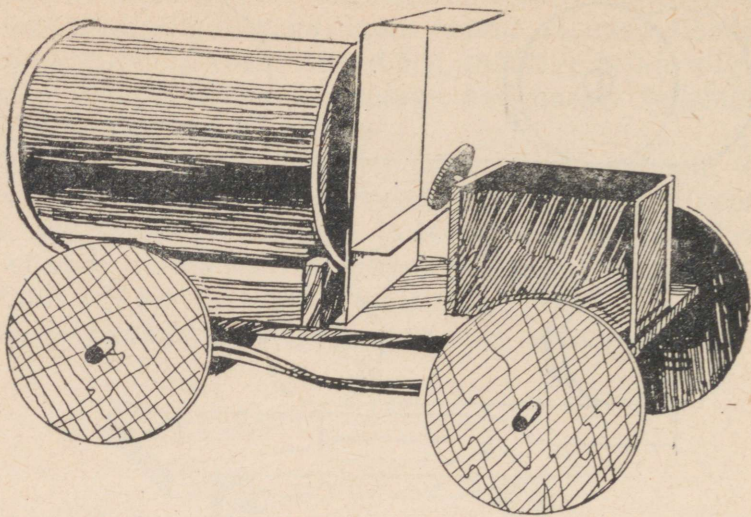
Kui lõigata välja ratas läbimõõduga 5 cm, siis tema ümbermõõt on 16 cm ja auto läbib kolmkümmend korda 16 cm — kokku 480 cm, ligi 2 m esimesest vähem.

Seepärast ei olegi kasulik teha väikesi rattaid. Tehes rattad läbimõõduga 9 cm, on ümbermõõt 28 cm ja auto läbib 840 cm — peaaegu 2 m esimesest rohkem.

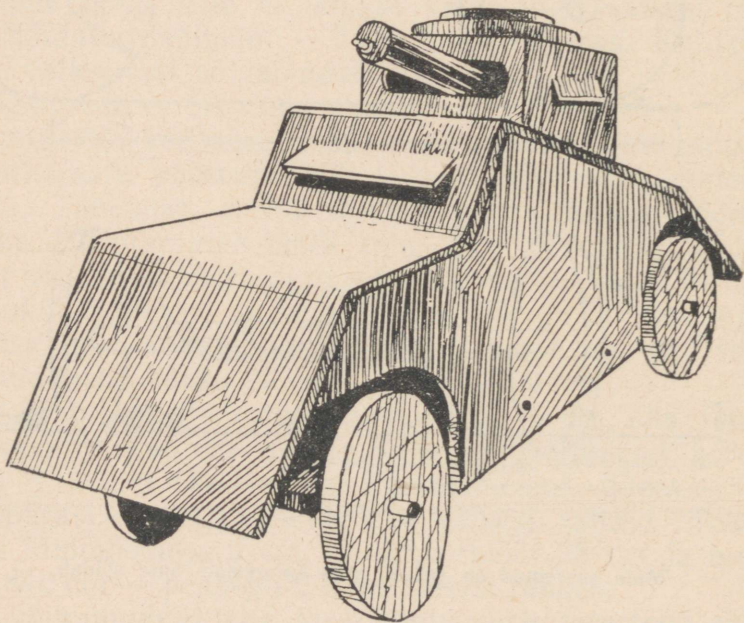
Nii võib muidugi teha, kuid hiiglasuurte ratastega auto on ju väga koomiline. Ta ei sarnane sugugi autole. Kui te soovite, et auto kindlasti sõidaks pikema maa, siis ärge



Mida suuremad on rattad, seda kaugemale auto sõidab.



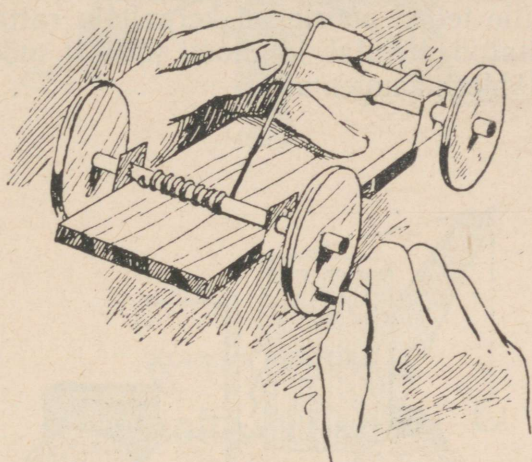
Kui soovite — valmistage auto-tsistern.



Kui soovite — soomusauto.

suurendage üksnes rattaid, vaid ka raami pikkust. Sellel on kahekordne paremus.

Rattad võib valmistada suurema übermööduga ja kasutada pikemat kumminööri, mida saab teljele kerida mitte kolmkümmend, vaid tõenäoliselt nelikümmend keerdu ja auto sõidab nelikümmend korda 28 cm — üle 11 meetri. Üks peenike kumminöör suurte ratastega autot ei vea. Tuleb panna jämedam kumm.



Mootori üleskeeramisel hoidke kumminöör kogu aeg pingul.

Et autot oleks mugavam käivitada, naelutage ühe tagumise ratta külge pliatsijämedune pulgake. Vineerist rattale ei ole pulka vaja, vaid lüüa lihtsalt väike nael, nagu on näidatud fotol.

Kumminööri üks ots siduge jämeda niidiga telje külge. Teise otsa tehke niidist aas ja asetage see ümber naela 6.

Kumminöör peab vabalt rippuma auto all, aga kui hakate üles keerama, pingutage teda kogu aeg, sellega kerite teljele rohkem keerde.

Nii juhtuski, et korraga on valmis nii osad kui ka terve auto.

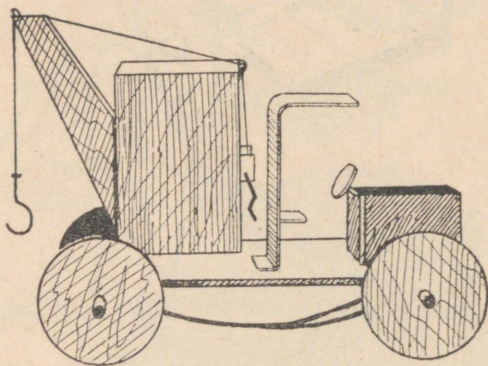
Muidugi, see ei ole veel auto, vaid auto «luustik». Ka tõelised tehased lasevad sageli välja selliseid masinaid. Seda osa autost nimetatakse šassiiks.

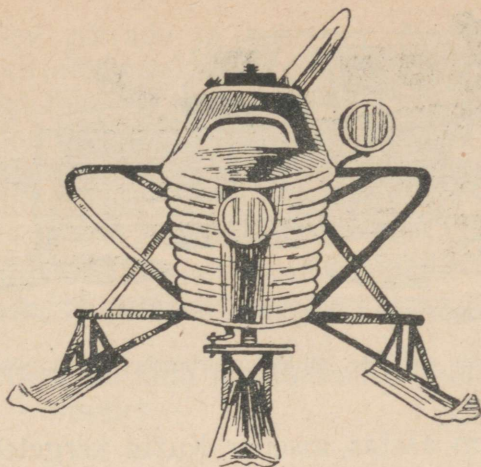
Meie šassiile võite asetada ükskõik missuguse kere. Meil on joonistatud mitmesuguseid — valige ükskõik milline. Kui soovite — ehitage autobuss, kui soovite — tsistern või kraana.

Kui üks kumminöör veab nõrgalt, siduge kaks või kolm. Võib teha nii võimsa mootori, et ta veab telliskivi.

Valmistage mitu autot, siis võite korraldada võidu sõite. Siin võidab see, kes on kõik osad valmistanud teistest paremini.

Auto, mille teljed pöörlevad kergelt ja rattad on tugevasti kinnitatud, kihutab kindlasti teistest mööda ja sõidab ka kõikidest kaugemale.





KOLMAS PEATÜKK

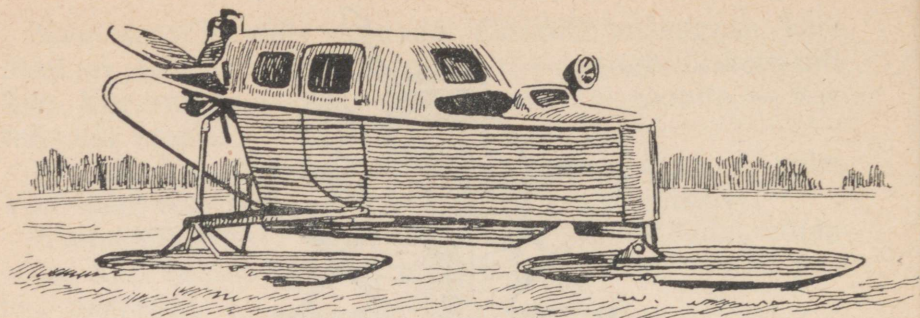
## MÖÖDA LUND

Eredal talvepäeval, jättes enda järele tuulepöörise, kihutab mööda lumist välja kummaline masin, mis sarnaneb kolme jalaga ämblikule.

Mootor undab, kabiinis istub juht, kõrvuni mähitud karusnahksesse kasukasse.

Masinal on ees lai suusk, taga — kaks kitsamat suuska, aga nende kohal metallist sõrestikus pöörleb midagi nii kiiresti, et näha on vaid sätendav ring. Seda masinat nimetatakse mootorsaaniks. Mootorsaaniks nimetatakse seda saani seepärast, et teda paneb liikuma propelleriga varustatud mootor.

Mootorsaan on vene leiutis. Juba ammu sõitsid Põhja elanikud, pomoorid, mööda Valgemere jääd purjedega saanidel. Aastal 1910 ehtasid vene insenerid esimese propelleriga mootorsaani maailmas. Sellel saanil võis sõita ainult üks inimene. Masin oli veel liiga raske ja ei libisenud hästi mööda lund.



See on mootorsaan «AHT-4», mille konstrueeris Andrei Nikolajevitš Tupolev.

Vähe hiljem aetas insener Kuzin kergetele tugevatele kelkudele kerge lennukimootori propelleriga. See saan liikus juba märksa kiiremini ja võis vedada viit inimest. Kuid meie tänapäeva mootorsaanid lendavad nagu tuul. Nõukogude konstruktorid nägid küllalt vaeva, et teha masinat kergemaks ja kiiremaks. See-eest on meie mootorsaanid parimad maailmas. Ühelgi maal ei ole nad nii vajalikud kui meil.

Te küsite: mispärast on nad nii vajalikud?

Aga kas saab sõita raskel veoautol mööda kohevat lund, kus isegi inimene vajub vööni sisse!

Mootorsaanidele ei tähenda lumi midagi. Laiadel suuskadel nad sisse ei vaju.

Kuidas pannakse liikuma mootorsaan?

Sisepõlemismootor paneb pöörlema propelleri, mis nagu kruviks end õhu sisse ja tõukab aerosaani edasi. Siit on tulnud ka laevapropelleri nimetus, «vint» või «kruvi», sest ta nagu kruvib end vees edasi.

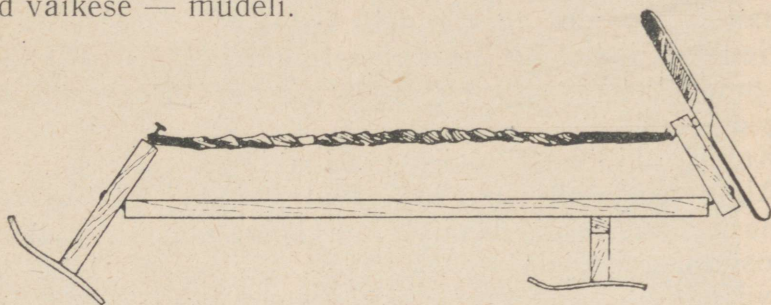
Mootorsaanidel on propeller alati taga. Kujutlege, mis juhtuks, kui asetada ta ette. Mootorsaan pörkab millegi vastu ja propeller puruneb pilbasteks. Siis tuleb paratamatult teha peatus, sest edasi sõita ei saa. Või vedada endaga kaasa kogukate propellerite tagavara? Ei, parem juba asetada ta taha. Jooksebki mootorsaan esimese suusaga takistuse otsa, propellerit see ei kahjusta.

Mootorsaanid on kiired — nad sõidavad kiirusega üle 100 km tunnis. NSV Liidu põhjaosas, kus on vähe raudteid ja talv on väga pikk, rändab post vahel nädalaid.

Posti veetakse põtrade ja koertega. Mootorsaanid aga toimetavad kirjad ja pakid mõne tunniga kohale. Mootorsaanid veavad reisijaid, koormaid ja kaitsevad meie piire.

Suure Isamaasõja ajal töötasid rinnetel spetsiaalsed sanitaar-mootorsaanid. Sõidab kohale selline «suuskadel haigla» ja võtab kaasa haavatud. Soojas kabiinis pannakse nad lamama mugavatele asemetele, seotakse, antakse ravimeid. Ja mootorsaanid viivad lumistel hangedel kihutades haavatud võitlejad kaugele tagalasse, haiglasse.

Ka meie võime ehitada mootorsaanid, kuid mitte tõelise, vaid väikese — mudeli.



Materjale ei ole meil tarvis palju: mõned liistud (pulgakesed), peenikesi naelu, tükike traati, tühi konservikarp, klaaspärl ja mõned meetrid kummi.

Tööriistu vajame veel vähem kui auto jaoks. Meie peamised tööriistad on hea taskunuga, naaskel ja haamer. Muidugi, vajame kindlasti ka enda tehtud joonlauda.

Enne kui hakata meisterdama, uurime, kuidas on ehitatud meie mudel. Ta on hästi näha fotol (lk. 31).

Numbriga 1 on tähistatud pikiliist. Tema otsesse on naelutatud liistud 2 ja 3. Liistude vahel on pingule tõmmatud kummi. Ühest otsast on kummi kinnitatud naelakese 4 külge, teine ots on asetatud traadist konksu 5 taha. See konks on propelleri telg, mis läbib liistus 3 oleva augu ja mille otsa on asetatud propeller.

Pikiliistu külge on liistu 3 lähedal tagumiste suuskade kinnitamiseks naelutatud põikliist 7. Suusad on tähistatud numbriga 8. Esimene suusk on alt naelutatud liistu 2 külge, tagumised — väikeste pulkade 9 külge, pulgakesed aga põikliistu 7 külge.

Meie mootorsaan töötab järgmiselt. Kui te keerutate propellerit, keerab telje konksuke kummimootori üles. Propelleri vabastamisel kerib kumm ennast lahti ja paneb propelleri kiiresti vastassuunas pöörlema. Propeller kruvib end õhku ja mootorsaan sõidab.

See ongi kogu konstruktsioon.

Te ütlete, et me jätsime vahele liistu 10?

Aga milleks nad on? Kas ei saaks läbi ilma nendeta? Mitte kuidagi ei saa.

Kummi üleskeeramisel kisub ta liiste 2 ja 3. Vaat, mis juhtuks, kui ei oleks liiste 10: liistud 2 ja 3 nihkuksid kohalt ja mootorsaan laguneks koost.

Sellised liistud on igasugustel ehitustel. Tavaliselt nad on puidust; terassildadel — terasest. Neid nimetatakse tugedeks.

Kuidas ehitatakse tõelisi masinaid?

Algul teostatakse masina arvutus, joonestatakse välja tema üksikud osad, seejärel aga kogu masin tervikuna. Koostatakse projekt.

Nii tegime ka meie. Seejärel arutatakse projekt läbi. Ka meie tegime seda. Nüüd on tarvis ette valmistada materjal. Ma juba kirjeldasin, millist materjali on vaja.

Nüüd võib täpselt näidata iga osa mõõtmed ja millest nad on valmistatud.

Pikiliistu (märgitud numbriga 1) pikkus on 50 cm, laius 1½ cm ja paksus 1½ cm.

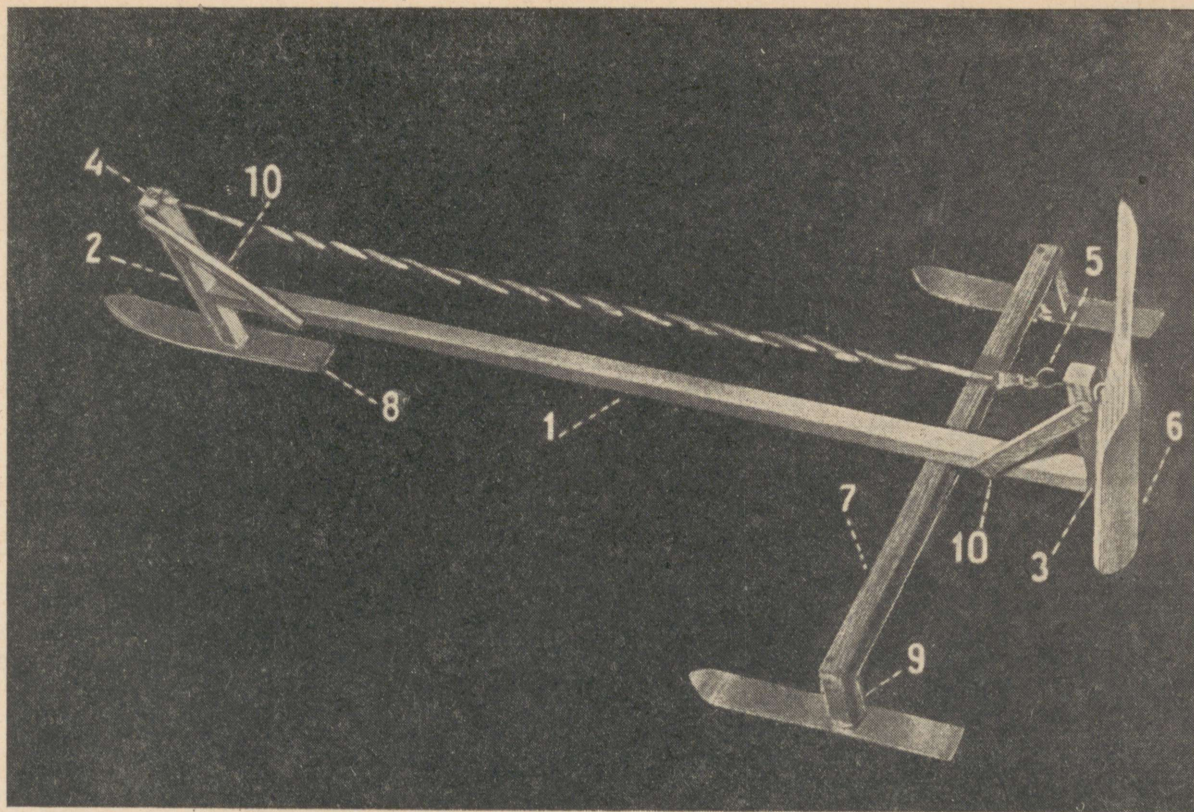
Liistud 2, 3, 7 ja pulgad 9 on samasuguse laiuse ja paksusega, kuid nende pikkus on erinev: liistu 2 pikkus on 12 cm, liistu 3 pikkus 9 cm, põikliistu 7 pikkus 28 cm, pulga 9 pikkus 3 cm.

Kõik liistud ja pulgad on männipuust. Tuleks paluda tiseril nad parajaks hõõveldada. Temal on seda kerge teha, headest liistudest saame aga suurepärase mootorsaan.

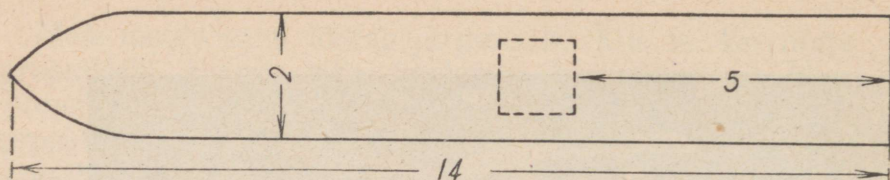
Toed 10 võib saagida lihtsalt vineerist. Nende pikkus on 10 cm, laius 1 cm.

Suusad lõigake välja konservikarbi plekist või õhukest lauast lk. 32 näidatud joonise järgi.

Joonis tehakse alati selliselt. Nooled näitavad nende



Siin ongi meie mootorsaan.



otste vahel olevat pikkust. Mõõtmed on märgitud sentimeetrites.

Suusa joonisele on kriipsjoontega joonestatud ruut. Selle kaugus suusa otsast on 5 cm. Ruuduga on tähistatud koht, kus suusk tuleb naelutada pulga külge. Lööge naelad korralikult; naelte pead ei tohi välja ulatuda, muidu hakkavad nad pidurdama.

Aga kuidas pidurdatakse ja pööratakse tõelist mootorsaani?

Utlete, et väga lihtsalt: pöörame eesmist suuska nagu auto rattaid, — ja mootorsaani pöörduv.

See ei ole sugugi nii lihtne. On hea, kui saan sõidab pehmel lumel. Siis vajutavad suusad lumme madalad jäljed ja võivad pöörata. Kui aga mootorsaani sõidab mööda jõe jääd või siledaks sõidetud teel? Seal enam nii pöörata ei saa. Suusk küll pöörduv ja hakkabki nii küljega libisema, aga saan, nii nagu ta sõitis otse, nii ta ka sõidab edasi. Ka autodega juhtub talvel mõnikord selline lugu.

On välja mõeldud väga lihtne pööramisviis. Eesmine suusk ei tehta alt mitte sile, vaid tal on väljaulatuvad ribid nagu uisud. Need on jalasraudad. Nad ei lase suusal küljega libiseda. Suusk pöörduv kõrvale, jalasraudad löikuvad jäässe ja saan pöörduv.

Kõige raskem on pidurdamise küsimus. Suusad libisevad ja pidurdada ei saa neid kuidagi. Mis teha?

Siin on tehtud kavalalt. Tagumistele suuskadele on tehtud alt väljalükatavad pulgad — varvad. On tarvis pidurdada — vajutab juht pedaalile, varvad lükatakse välja, nad tungivad lumme või jäässe — ja stopp.

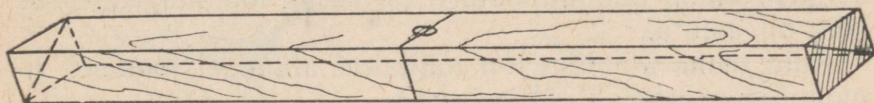
Meil muidugi pole põhjust sellist seadeldist teha. Tuleb püüda, et saan võimalikult paremini libiseks. Ärge unustage kontrollimast, kas suusad on hästi külge naelutatud ja kas väljaulatuvad naelapead ei pidurda.

Nüüd asume kõige keerulisema töö juurde, propelleri valmistamisele.

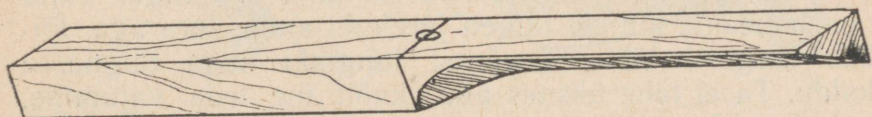
Lõigake välja puust liist pikkusega 20 cm, laiusega 2 cm ja paksusega 1½ cm. Kõige parem, kui liistu jaoks õnnestuks hankida tükk pärnapuud. Pärn on väga pehme puu ja teda on kerge voolida. Kui te pärna ei saa, võite võtta männi. Ainult ärge võtke kõvu puuliike — kaske, tamme, sest siis te ei lõika välja, tüdinete...

Kõigepealt tuleb valmistatud liist ära märkida.

Mõõtke joonlauaga keskkohkt välja ja tõmmake pliiat-siga liistu külgedele jooned. Et mitte segi ajada, millised liistu küljed tuleb ära lõigata, tõmmake mõlemasse otsa nurgast nurka jooned.



Nüüd hakake järk-järgult voolima. Algul voolige liist ühelt poolt ära.



Seejärel teiselt poolt — ja üks laba ongi valmis.



Samuti tehke liistu teise otsaga.



Jäeb veel ümardada labad, puurida naaskliga auk telje jaoks, ja propeller on valmis.



Propeller on mudeli kõige tähtsam osa. Labad tuleb välja lõigata väga täpselt, muidu sõidab mootorsaan halvasti või ei sõida üldse. Kõige tähtsam on propelleri labade õige kalle. Joonistel (lk. 35) on näidatud, mis juhtub, kui labad on valesti välja lõigatud. Kui teha labad sellised, nagu ülemisel joonisel, siis mootorsaan ei liigu kohalt. Kummimootoril on raske propellerit pöörata. Tuleb laiali kühveldada palju õhku, aga kõik on asjata — propeller ei hakka «vedama». See on sama, kui lõigata taignat mitte noa teraga, vaid lapiti. Raske on suruda nuga taignasse — ta ei anna järele, vaid paneb vastu.

Kui teha labad keskmise joonise järgi — täpselt risti teljele, — mootorsaan jällegi ei sõida. Propeller lõikab kergesti õhku, kummimootoril on kerge töötada, kuid see kõik on asjata.

Kuid tehke nii nagu on näidatud alumisel joonisel ja mootorsaan sõidab. Mispärast?

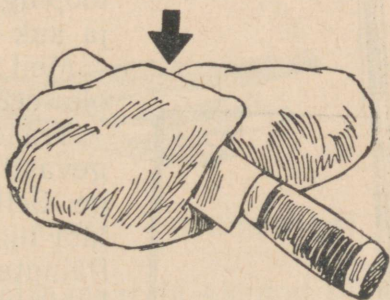
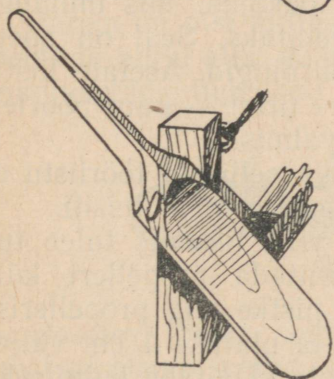
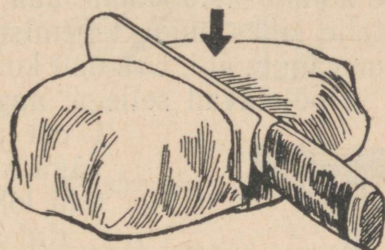
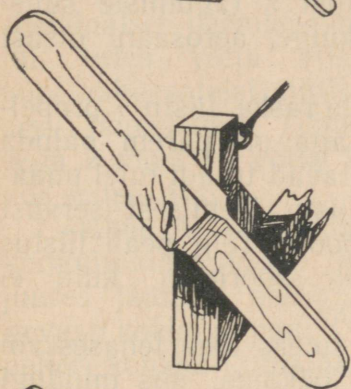
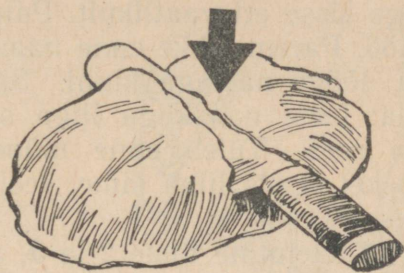
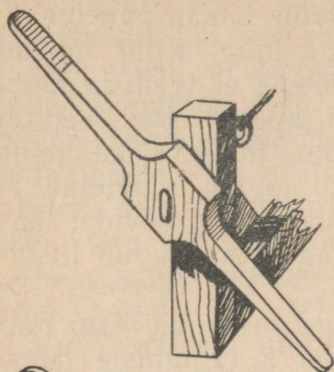
Asetage nuga kaldu ja lõigake temaga tükk taignat. Näete kuhu nuga läks — kõrvale. See tuleb sellest, et nüüd surub nuga taignat lameda külje ja teraga. Kuid noa lamedale küljele taigen järele ei anna, tera aga lõikab kergesti läbi. Seepärast tungibki nuga taignasse kaldu. Ta ei lähe üksnes alla, kuhu me teda vajutame, vaid ka kõrvale, kuhu me ei vajuta. Taigna vastupanu kallutatud noale tekitab uue jõu, mis kisub noa kõrvale.

Propelleriga juhtub samuti. Kui teda pöörab kummimootor, on labadel kergem õhku lõigata kui seda laiali kühveldada. Õhu vastupanu tekitab veojõu, mis surub propellerit edasi. Propelleri labad kruvivad õhku nagu kruvi tungib üha sügavamale puusse, kuigi me ainult pöörame teda, aga ei löö sisse.

Kuid propelleril tuleb enda ees tõugata mootorsaan. Ja kui suusad libisevad lumel kergesti ja propelleril on küllaldaselt jõudu, siis sõidab mootorsaan edasi.

Kui suusad libisevad halvasti, on masinal raskem ületada lume hõõrdumist.

Enne kui proovida mootorsaan kummimootoriga, asetage ta lumele ja lükake kergelt. Ta peab kergesti liikuma hakkama, vastasel korral ei liiguta ka kõige parem propeller.



ler teda kohalt. See proov tehke muidugi siis, kui lõpetate mudeli, nüüd aga on tarvis teha veel konksuga telg.

Telje traat peab olema 8 cm pikkune ja pliiatsi grafiidi jämedune. Võib võtta kirjaklambri, tõmmata see sirgeks ja haamriga õgvendada. Hea telje saab ka sirgekstõmmatud haaknõelast.

Nüüd on meil kõik valmis. Hakkame kokku panema.

Fotolt selgub, kuidas osad kokku lüüa. Kuid naelad lööge sisse ettevaatlikult. Pange tähele, et te liiste lõhki ei löö. Parem tehke enne naaskliga augud ette, seejärel aga lööge naelaga kinni. Siin võib juhtuda ka teine häda: teete naaskliga liiga suured augud ja naelad ei püsi sees. Tuleb enne mõnel lauakesel proovida, kas naaskel ei ole liiga jäme, seejärel aga teha augud liistudesse.

Kui naelutate liiste 2 ja 3, asetage vastu pikiliistu raamat, et tuleks õige täisnurk. Põikliist 7 tagumiste suuskade jaoks naelutage pikiliistu 1 külge, aersaani otsast 8 cm.

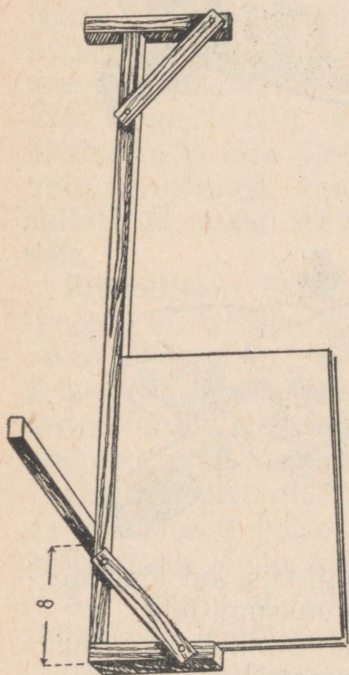
Ise kõiki osasid kokku lüüa ei ole raske, liistu 3 propelleri telje jaoks augu tegemiseks aga on parem paluda täiskasvanute abi. Las nad kuumutavad traadi tulel punaseks ja põletavad sellega augu liistu ülemisest servast 1 cm allapoole. Telg peab liistus väga kergelt pöörlema, kuid ei tohi loksuda.

Kui auk tuleks teha tehases või heas kooli töökojas, siis muidugi auku ei põletataks. Seal on spetsiaalsed puurpingid. Asetate liistu tööpingile — drrr! — puur pöörleb ja auk on valmis.

Meil teiega selliseid tööriistu ei ole, seepärast teemegi teisiti.

Traadist telje üks ots tuleb tugevasti kinnitada propelleri külge. Selleks pistke telg propellerist läbi nii, et ta ulatuks 1 cm välja. Painutage ots «U»-tähe kujuliseks konksukeseks ja lööge ta propellerisse. Konksuke tungib propellerisse ja telg ei hakka temas pöörlema.

Kui me propelleri koos teljega paneme lihtsalt läbi augu, hakkab propeller riivama liistu ja pöörleb halvasti. Asetage teljele propel-



Täisnurga saamiseks asetage raamat vastu pikiliistu.

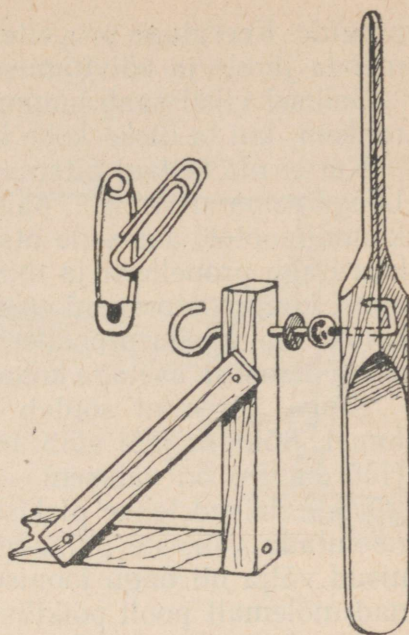
leri ja liistu vahele klaaspärl ja väike plekist seib.

On selge, et kõigepealt tuleb kinnitada telg propelleri külge, seejärel asetada teljele klaaspärl ning plekist seib, torgata telg läbi liistu ja alles siis painutada kummimootori jaoks konks.

Kui saate muretseda spetsiaalset peenikest kummi, tuleb võtta viisteist kuni kaheksateist niiti; kui aga jämedamat (jämedusega 2 mm) — võtke kuus või seitse niiti.

Üksikud 47 cm pikkused kummitükid siduge otste juures jämeda niidiga tugevasti kokku ja pange propelleri konksu ja liistus 2 oleva naela taha.

Parem on otsi mitte lihtsalt niidiga kokku siduda, vaid asetada algul alla nõõrist aas. Üleskeeramisel pingutub kummi väga tugevasti ja võib aasa puudumisel katkeda.



Nii kinnitatakse propelleri telg.



Juuresolev joonis selgitab, kuidas kummimootori otsad peavad olema seotud.

Lõpuks on kindlasti vajalik määrada kummit glütseriiniga. Kuiv kummi rebeneb väga kergesti, kuid määratult töötab ta kaua ja hästi.

Mida rohkem kummimootorit üles keerata, seda kiiremini ja kaugemale sõidab mootorsaan. Käivitada tuleb järgmiselt. Võtke kummimootori ots naela tagant ära ja andke aas sõbra kätte, et ta tõmbaks kummi tugevasti

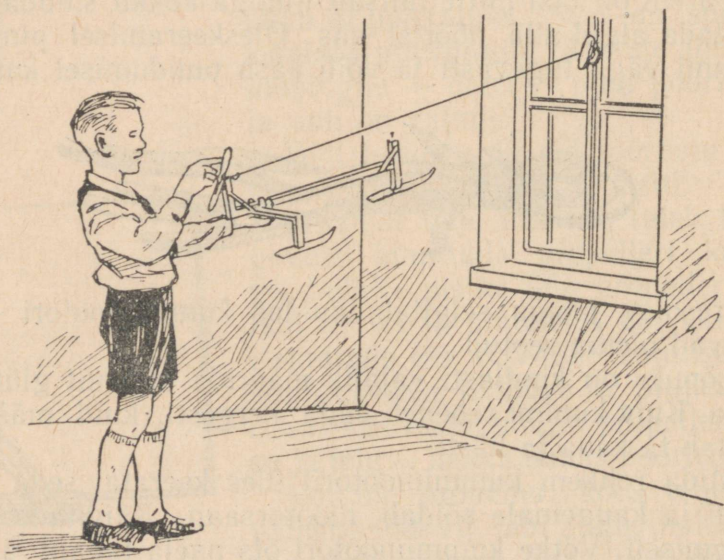
pingule. Keerutage propellerit, sõber aga lasku aasa aegamööda järele ja käivitamise lõpus asetagu ta naela otsa.

Sellisel viisil saab kummimootorit üles keerata märksa rohkem, kui ta oleks kohe kinnitatud mõlematest otstest.

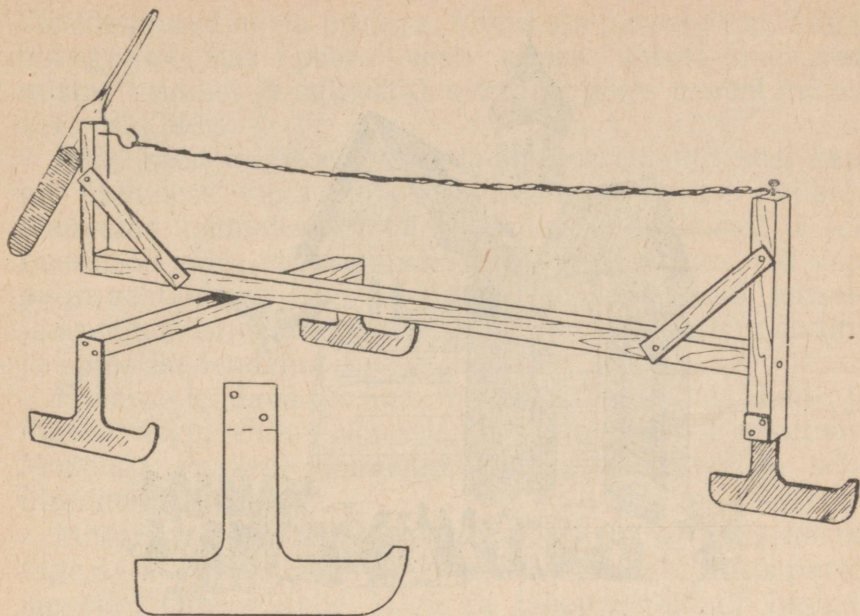
Kui ei ole kedagi aitamas, võib hakkama saada ka ise. Lööge seina sisse nael, painutage ta konksuks ja asetage kummimootori aas selle otsa. Tõmmake kummi pingule, keerutage propellerit ja minge järjest lähemale ja lähemale, kuni mootorsaani esimene suusk ulatub seinani. Siis hoidke ühe käega propellerit kinni, teisega aga võtke aas naela otsast ja asetage kohale.

Kõige paremini sõidab mootorsaani siledakstambitud lumel. Sõiduks jääb võib teha mitte suusad vaid uisud. Hõõrdumine on väiksem — tähendab mudel sõidab kaugemale. Uisud tehke plekist. Tagumisi uiske ei ole vaja naelutada väikeste pulkade külge, vaid lõikate lihtsalt uisud välja nii nagu joonisel lk. 39 näidatud ja naelutate nad mõlemalt poolt põikliistu 7 külge. Esimest uisku painutage ja naelutage külje pealt liistu 2 külge. See on juba teine, uus mudel.

Võib-olla teile ei meeldi, et saan tuli naljakas — ainult liistudest? Nagu skelett. Selliseid skeletikujulisi mudeleid



Kui ei ole kedagi aitamas, võib saada ka ise hakkama.

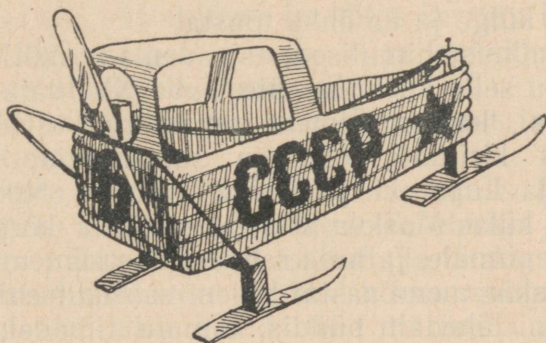


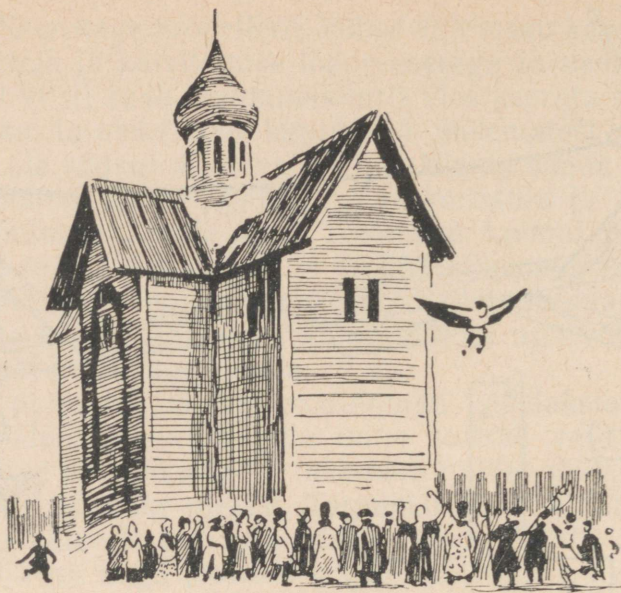
Selliseks kujuneb mootorsaan uiskudel.

tehakse sageli. Neid nimetatakse skemaatilisteks. Kui teile ei meeldi skemaatiline mudel — kleepige külge papist kabiin ja värvige ära. Eriti hea on liimida kabiini elektrilambi pakendist. Tõelised mootorsaanid kaetakse väljastpoolt lainelise alumiiniumplekiga, aga mudel on kaetud lainepapiga.

Hurraa, kõik on valmis! Võib välja sõita.

Keerutage propelleriga kummile 250—300 keerdu, asetage mootorsaan lumele — ja kihutage.





#### NELJAS PEATÜKK

### ÕHUS

Kas olete näinud, kuidas tiirleb saaki otsides kanakull? Kord laskub ta alla, kord tõuseb üles. Ta ei liiguta tiibu, vaid liugleb.

Ammust ajast on inimesed jälginud lindude lendu, püüdes aru saada, mis võimaldab neil lennata. Kade oli vaadata, kui kergelt linnud lendavad. Oleks tahtnud teha tiivad käte külge ja ka õhku tõusta.

Meie teadmistehimulised esivanemad mõtlesid juba väga ammu selle küsimuse üle. Juba XVI sajandil, tsaar Ivan IV ajal, lendas inimene omatehtud tiibadel. Nagu kroonikates kirjutati, oli see sunnismaine talupoeg, «bojaaripoja Lupatovi pärisori», nimega Nikita. Aleksandrovski külas Moskva all lendas Nikita kõrgest kellatornist maapinnale, ja hulk rahvast imetles tema lendu.

Sada viiskümmend aastat hiljem vabrikuteenija Ostrovkov, Rjazani lähedalt, püüdis lennata tiibadel, mis olid

üle tõmmatud härja põitega. Mõne aja pärast sepp, hüüd-nimega «Черная Гроза», eesti keeles «Must Äike», valmistas traadist ja sulgedest tiivad ja püsis nendel mõned sekundid õhus.

Kuid need esimesed lendavad inimesed olid veel kaugel lindudest. Väga lühikest aega õnnestus neil viibida õhus oma kohmakatel tiibadel. Ainult leidlikkusest ja julgusest oli vähe, et lahendada lendamise küsimus. Oli vaja palju aastaid uurijate ja teadlaste tööd, lõputuid katseid ja arvutusi, enne kui inimene mõistatas, kuidas lendab lind ja õppis ise lendama.

Esimese lendava masina, mis rebis end maast lahti ja tõusis õhku, ehitas vene leidur Aleksandr Fjodorovitš Možaiski. Peaaegu kolmkümmend aastat töötas ta selle ülesande kallal.

Možaiski oli mereväe ohvitser. Tol ajal — sada aastat tagasi — oli aurulaevu veel vähe ja Možaiski sõitis purjelaevadel. Oma sõitudel jälgis ta tähelepanelikult lindude lendu. Nad lendasid kergelt ookeani kohal ja istusid laeva mastidele puhkama. Aga laev ise, tuulest aetuna, kihutas nagu suur lind, sirutades laiali valged purjettiivad.

«Lind on õhust raskem,» — mõtles Možaiski, — «mis pärast ta siis liugleb sellise kergusega?»

Možaiski uuris tapetud lindude tiibu, õppis tundma nende ehitust, joonistas, tegi arvutusi. Lindude liuglemist võrdles ta paberist lohe lennuga. Olgu õhulohe, mida lapsed lennutada armastavad, nii kerge kui tahes, ta on ikkagi õhust raskem. Lohe püsib õhus tuule tõttu. Mida tugevam on tuul, mida suurem on tema kiirus, seda paremini lohe püsib, seda suuremat koormat ta võib tõsta. Kui tuult aga ei ole, siis ei tõuse ka kõige kergem lohe üles.

Kuid proovige joosta lohega — ja ta hakkab tõusma, toetudes vastuliikuvale õhuvoolule.

Možaiski unistas sellise lohe ehitamisest, millel võiks õhku tõusta inimene.

Läinud erru, hakkas Možaiski kohtunikuks. Nüüd oli tal oma katseteks rohkem vaba aega. Ta ehitas ja katsetas suure hulga mitmesuguseid lohesid. Ja ükskord olid kõigi poolt austatud kohtuniku naabrid hämmastunud ennenähtamatust vaatepildist. Mööda teed mürises vanker, mille

ette oli rakendatud kolm pööraselt kihutavat hobust. Aga vankri järel, kinnitatud selle külge pika kõiega, lendas õhus hiiglasuur lohe. See kandis endal Aleksandr Fjodorovitš Možaiskit — esimest inimest, kellel õnnestus lend õhulohel.

Možaiski röömustas väga edu üle. Kuid ta mõistis, et see on alles töö algus.

Mängulohe õhikutõstmiseks jookseb poiss mööda maad. Et aga tõsta lohega õhku inimest, läks tarvis kolme hobust. Aga lind lendab ise, teda ei ole vaja maapinnalt kõiega vedada. Lendava linnu süda lööb kiiresti, tugevad lihased töötavad pingutatult. Lind on elav mootor tiibadel.

Tuleb ehitada selline lohe, millel on tugev mootor.

Jälle algasid töörohked aastad. Algul tegi Možaiski väikese mudeli kellavedruga ja kolme propelleriga. Mudelil olid õhulohet meenutavad laiad tiivad. Mudel veeres ratastel, lendas ja laskus sujuvalt maapinnale, kui vedru pinge lõppes.

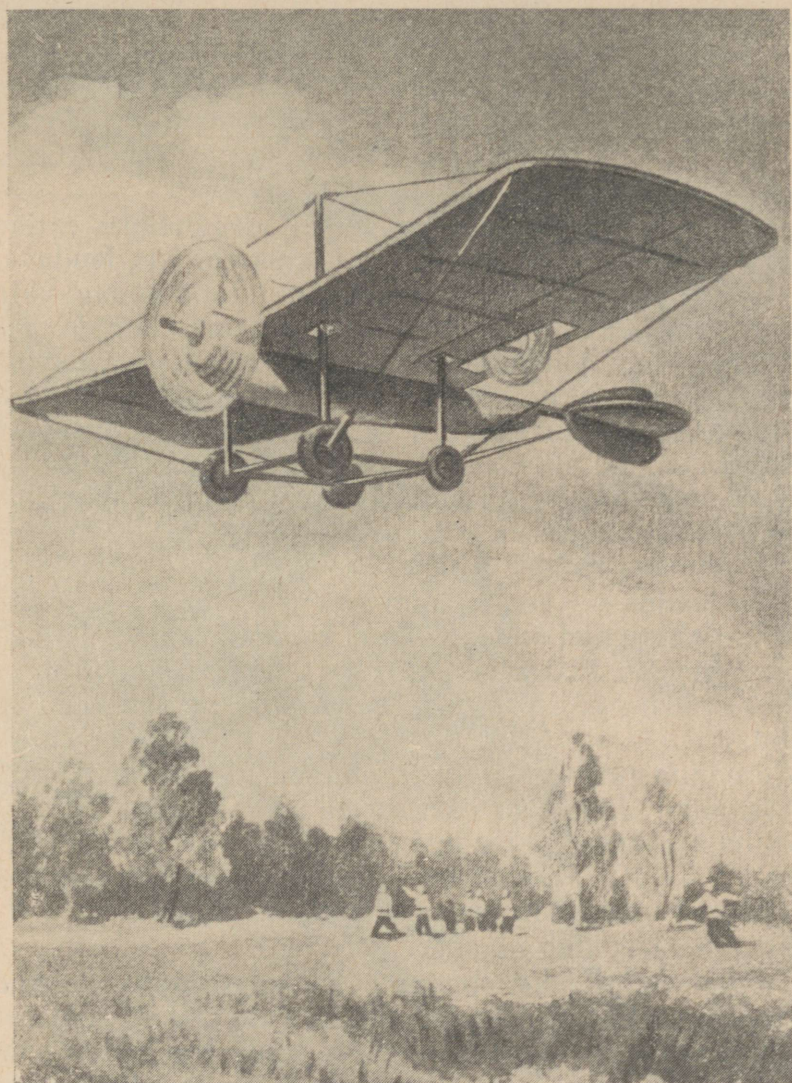
Suure, tõelise lennuki jaoks vedru muidugi ei sobinud. Možaiski konstrueeris võimsad ja väga kerged aurumasinad. Need asetas ta oma lendavale aparaadile.

Ja 1882. aasta suvel tõusiski õhku esimene lennuk maailmas ja lendas üle välja. See toimus Krasnoje Selos, mitte kaugel Peterburist, nii nimetati varem Leningradi.

Meie oleme harjunud lennuki korrapärase ja ilusate vormidega. Meile tunduks Možaiski masin kummaline. Selle kere sarnanes puust paadile, millest ulatus välja aurumasina suitsev korsten. Paadi külgedele olid kinnitatud lühikesed ja väga laiad tiivad. Peale suure propelleri paadi ninas keerlesid tiibade väljalõigetes kaks väiksemat propellerit. Masina juhtimiseks oli käepidemetega tüüriratas nagu laeval.

Aga ometi olid sel aparaadil kõik kaasaegse lennuki peamised tunnused.

Elu parimad aastad pühendas Možaiski tööle oma leiu-tise kallal. Kui tema lennuk lõpuks lendas, oli geniaalne leiutaja juba viiekümne seitsme aastane. Tema jõu murdis püsiv ja visa töö. Ometi läks Možaiskil korda luua lendava masina kaju, mootor sellele, ja lennuteadus.



Esimene lennuk maailmas tõusis õhku ja lendas üle välja.

Možaiski tegi hiiglasuure sammu tulevikku ja jõudis oma ajast kaugele ette. Ainult vähesed tolleaegse Venemaa parimad inimesed suutsid mõista tema ideede kogu suurust. Nende inimeste hulgas oli kuulus vene teadlane Dmitri Ivanovitš Mendelejev.

Alles kakskümmend aastat pärast Možaiski masina õhkutõusu ilmusid esimesed lendavad lennukid välismaal. Sel ajal ei olnud Aleksandr Fjodorovitš Možaiskit enam elavate hulgas.

Möödunud sajandi lõpul püüti paljudes maades ehitada lennukeid. Mõnedel leiduritel õnnestus ehitada lendavaid mudeleid. Kuid suurtest lennukitest ei tulnud midagi välja. Ilmnes, et mudeli lihtne mitmekordne suurendamine ei vii mitte millenigi. Oli tarvis täpselt teada, mispärast mudel lendab. Selle teadmiseeta lõppesid katsed suurte lennukitega ebaõnnestumistega. Oli vaja lennuteadust, selle seaduste valdamist.

Selle inimkonnale nii vajaliku teaduse rajas suur teadlane Nikolai Jegorovitš Žukovski, keda Lenin nimetas «vene lennuasjanduse isaks».

Uus teadus — aerodünaamika — võimaldas täpselt arvutada liikumist õhus. Nüüd ei ehitatud lennukeid enam pimesi, neid hakati arvutama. Iga aastaga hakkasid lennukid lendama üha paremini. Lendamise saladus oli avastatud.

Aerodünaamika ei aidanud ehitada mitte ainult lendavat lennukit. Juba Možaiski surma aastal näitas Žukovski ühes oma esimestest teaduslikest töödest plaanerite ehitamise võimalust. Plaaner on ilma mootorita lennuaparaat, mis liugleb linnu sarnaselt liikumatutel tiibadel.

Mispärast lendab plaaner?

Te olete arvatavasti pannud tähele, et lapiti kukkuda lastud paberileht ei lange kohe alla, vaid laskub aeglaselt. Seejuures liugleb ta ühele ja teisele poole. Kuid tehke paberist «nool» või «tuvi» — nad lendavad sujuvalt, vähehaaval laskudes. Kui õhk ise samal ajal tõuseb üles, tõstab ta üles ka meie paberist mänguasja. On ainult vajalik, et õhk tõuseks kiiremini kui mudel laskub. Nii viib korstnast üles tõusev kuuma õhu sammu endaga kaasa tahmakübemeid,



Valmis plaaner. All on amortisaator rōngaga.

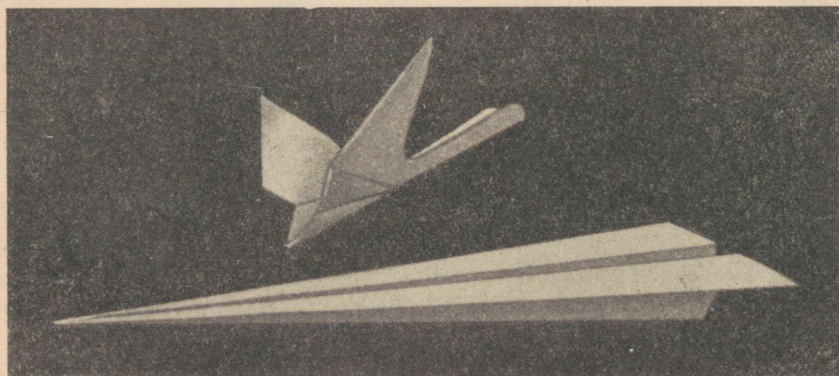
mis vaikselt õhus laskuvad aeglaselt alla. Liuglev lind ja purilennuk tõusevad samuti tõusvas õhuvoolus.

Kui tuule teel on mägi, puhub tuul mööda nõlva üles. Sööstes tiibadel vastu tuult mäest alla, võib lennata kõrgele üles.

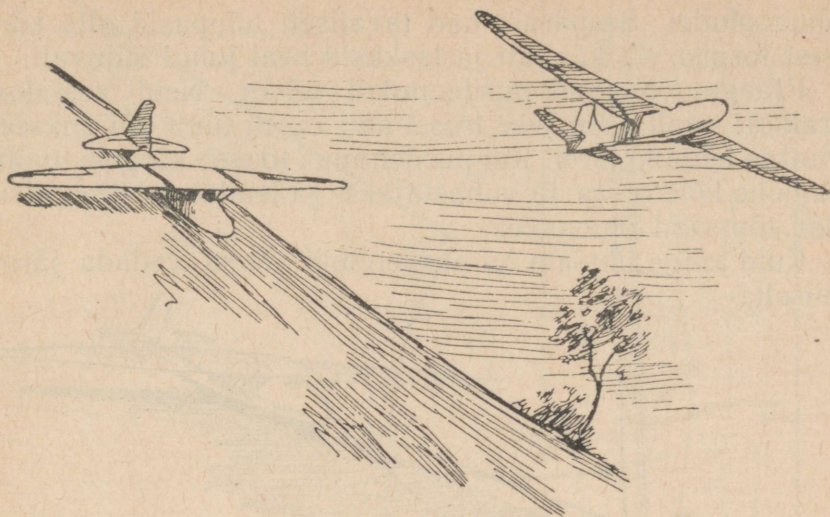
Aga isegi siis, kui tuult ei ole, ei seisa õhk paigal. Päike kuumendab maapinda, maa kuumendab õhku ja see tõuseb üles. Nii tekib tõusev vool. Ja piloodid-purilendurid, kasutades tõusvaid õhuvoolu, võivad kaua liuelda. Tänapäeva purilennukid lendavad kümneid tunde, tõusevad tuhandete meetrite kõrgusele ja lendavad sadade kilomeetrite kaugusele.

Meil on paljudes linnades purilennujaamad. Paljudel asutustel ja klubidel on oma purilennukid ja meie maa kodanikud õpivad lendama. Purilennundus on väga tähtis ala. Piloodid-purilendurid — need on inimesed-linnud. Neist saavad suurepäraseid lendurid. Meie vajame aga palju osavaid ja julgeid lendureid. Meie maa ei ole üksnes lennuki ja aerodünaamika kodumaa. Nõukogude Liit on suur lennuasjanduse riik. Päeval ja ööl kirendavad tuhanded lennukid meie kodumaa taeva all. Meie konstruktorid on loonud kõikvõimalikke masinate tüüpe. Neid laseb välja meie võimas lennukitööstus.

Maa kaugetes rajoonides veavad lennukid posti. Külmal varakevadelisel päeval istuvad reisijad Moskvas lennukisse ja saavad mõne tunni pärast Sotši, sooja mere kaldale.



Paberist «tuvi» ja «nool».



Sõostes tiibadel vastu tuult mäest alla, võib lennata kõrgele üles.

Kaugetele ehitustele kihutavad läbi õhu rutulised veosed. Lennukid tiirlevad mere kohal, lendurid otsivad vees kala-parvi ja teatavad neist kalureile. Haigestus inimene kauge asulas — üle mägede ja tundrate, üle tormiste jõgede ja tihedate metsade, viib lennuk arsti tema juurde. Lendavad kolhoosipõllule rändrohutirtsud — põllumajandusliku lennuväe lennukid hävitavad neid, heites alla mürkaineid. Süttib põlema mets — kustutavad lennukid metsatulekahju, heites tuldkustutavaid pomme.

Kui aga vaenlane tungib meie maale kallale, tõusevad talle ähvardava pilvena vastu punatähelised sõjalennukid. Meie sõjaväelendurid — julged kotkad — ei heida vaenlasele armu.

Paljud meie piloodid on lõpetanud purilennu kooli ja purilennukilt mootorlennukile siirdunud.

Lennuk lendab ise. Purilennukil ei ole mootorit, ta ei saa ennast ise maapinnalt lahti rebida. Talle tuleb algul hoogu anda, teda lükata.

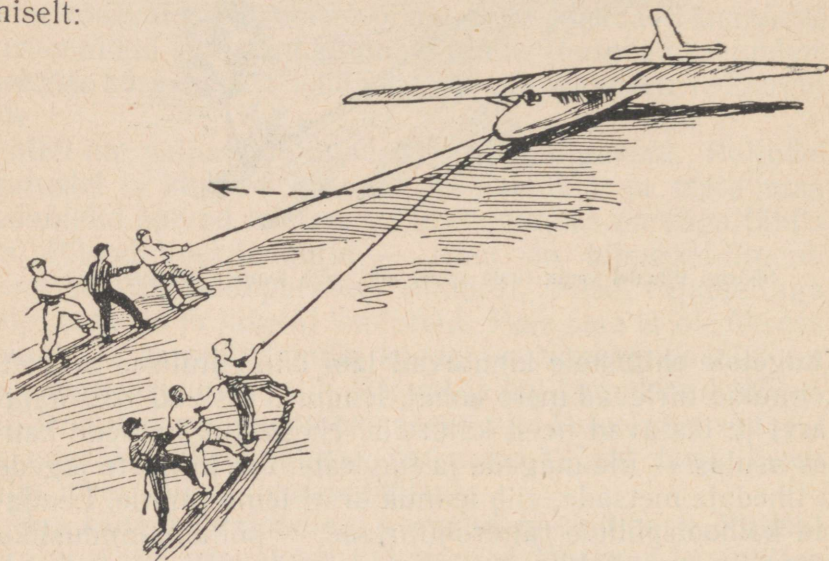
Ka mõned linnud jooksevad algul natuke mööda maad, siis aga tõusevad õhku.

Esimesed purilendurid, kes proovisid lennata omatehtud tiibadel, ei teadnud veel, et linnud liuglevad tõusvates

õhuvooludes. Seepärast nad tavaliselt hüppasid alla kõrge-  
gest tornist või künkalt ja laskusid heal juhul sujuvalt.

Praegu lendavad purilennukid teisiti. Neid veetakse traktori poolt peenikese trossi abil vastu tuult või pukseeritakse lennuki järel. Kui purilennuk tõuseb kõrgele, nagu õhulohe köie otsas, ta vabastatakse ja lendab siis ise, otsides tõusvaid õhuvoole.

Kuid kõige lihtsam on purilennukit õhku vedada järgmiselt:

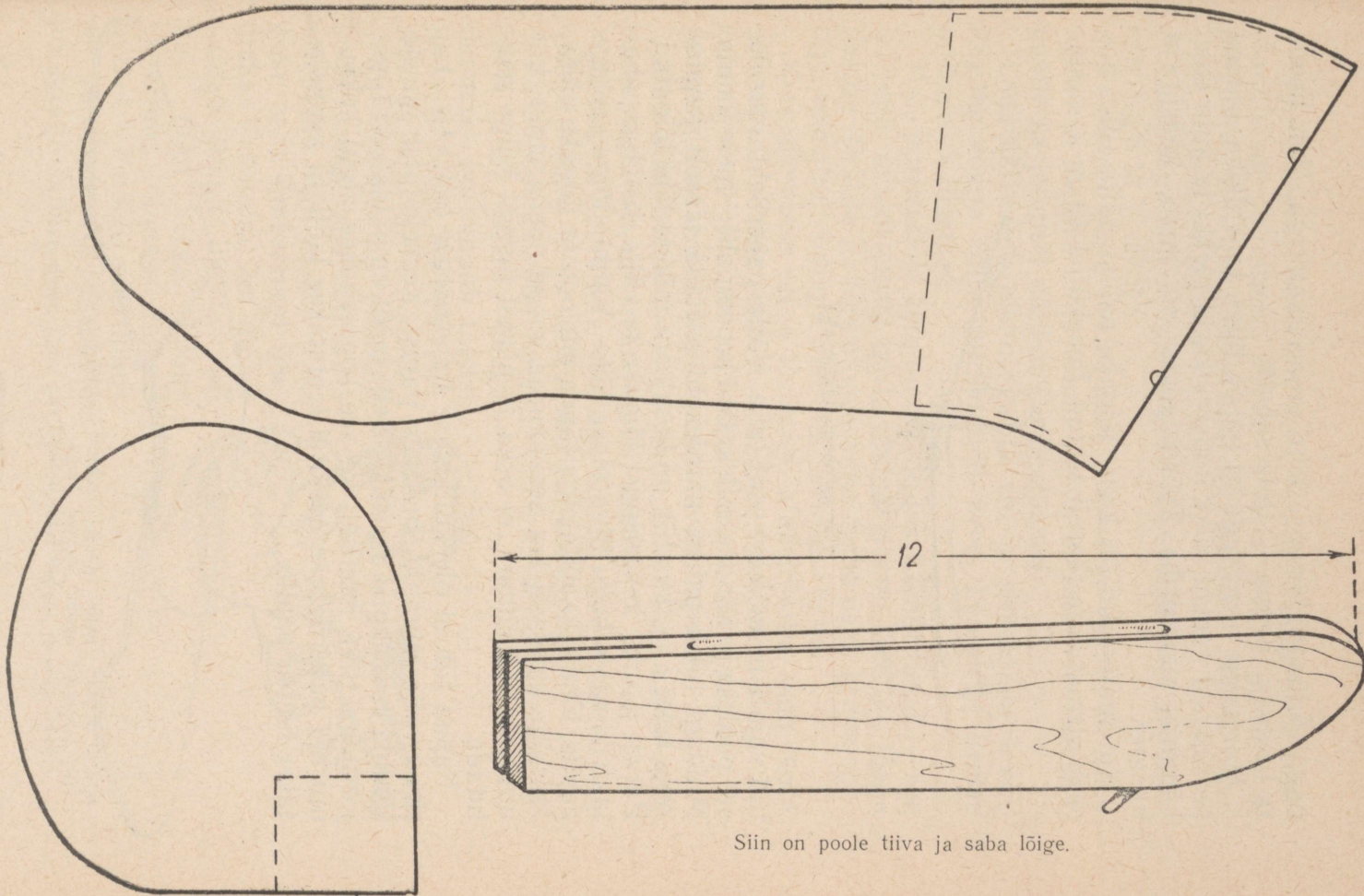


Amortisaatori otsi pingutatakse nagu hiiglasuure katapuldi vinnastamiselgi.

Peenikesed kummipaelad põimitakse kokku pikaks köieks. Ainult seda ei nimetata köieks, vaid amortisaatoriks. Purilennuk asetatakse vastu tuult. Amortisaatori keskoht asetatakse purilennuki nina all oleva konksu taha. Töölised pingutavad amortisaatori otsi, nagu hiiglasuure katapuldi vinnastamisel. Muidugi on purilennuk sel ajal haagitud maasse löödud vaia külge. Kui kummi on tõmmatud pinguli, haagib lendur end vaia küljest lahti ja amortisaator paiskab lennuki õhku. Lenda!

Konstruktsioon on selline, et amortisaator ise vabastab end purilennuki küljest, kui see õhku tõuseb.

Ise väikest purilennukit teha ei ole sugugi raske. Ka see,

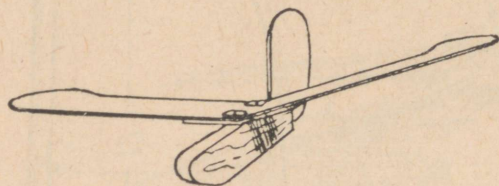


Siin on poole tiiva ja saba lõige.

nagu tõelinegi, lastakse lahti amortisaatoriga. Meie teeme ta lendava tiivana — ilma sabata.

Muretsege head tugevat pappi, liimi, lauaticke, mõned peenikesed naelad, tükk konservikarbi plekki ja auto õhukummist kummiriba. Tööriistadeks on nuga, käärid ja haamer.

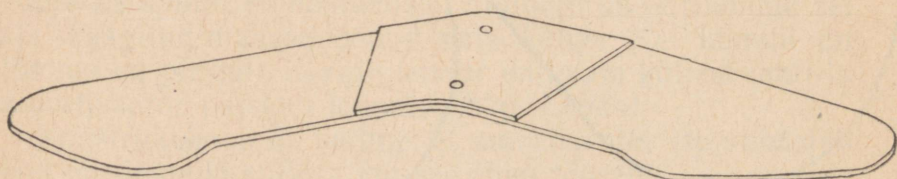
Kui materjalid on koos, lõigake papist välja tiib. See peab olema väga täpselt tehtud. Leheküljel 49 on joonista-



Tiib sarnaneb tähele «V».

tud vajalikus mõõdus pool tiiba. Võtke paberileht, murdke see pooleks ja kandke sellele läbi kopeerpaberi meie joonis. Muidugi tuleb paberi murdekoht asetada täpselt joonise selle koha alla, kus tiib on keskjoont mööda läbi lõigatud. Pärast joonise kopeerimist lõigake ta välja, laotage paber lahti ja saate kogu tiiva täpse lõike. Valmis lõige asetage papile, tõmmake pliiatsiga täpne piirjoon ja lõigake välja. Märkige kindlasti ära keskjoon ja kohad naelte jaoks; kui unustate märkimata, ei oska te pärast õigesti külge naelutada.

Papist tiib ei ole küllaldase tugevusega, eriti siis, kui ta on välja lõigatud õhukesest papist. Keskele tuleb juurde liimida veel papist alustükk. Selle mõõt on näidatud kriipsjoontega tiiva joonisel; ka see kopeeritakse algul kokkumurtud paberilehele, seejärel laotatakse lahti ja joonistatakse ümber papile.



Alustükk liimige alla väga hoolikalt.

Enne liimimist on tarvis tiiba ja alustükki mööda keskoont pisut painutada. Sellise tiivaga lendab purilennuk paremini. Alustükk liimige alla väga hoolikalt. Kui ta tuleb lahti, sõidab purilennuk halvasti.

Alustükiga tiib ei lähe sirgeks ja kui teda eest vaadata, sarnaneb ta V-tähega.

Niisamuti nagu tiiva puhul, kopeerige papile ka saba joonis ja lõigake välja. Saba õigeaks asetamiseks märkige papile ka joonisel näidatud kriipsjooned.

Lauatükikesest, pikkusega 12 cm ja paksusega 1 cm, lõigake nõaga välja purilennuki kere. Lendurite keeles on kere — füselaaz.

Meie purilennuki kere on ühest otsast ümardatud — see on nina; teisest otsast on ta tehtud kitsam. See ots lööge natuke lõhki ja liimige pilusse saba. Saba peab kriipsjoon- tega märgitud kohaga ulatuma kerosse 1½ cm.

Kere ülemisse serva kraapige klaasitükiga soon kuni sabani ja asetage sellesse tiib. Tiib lööge kinni kahe väikese naelaga. Püüdke nad lüüa keskele. Naelapeade alla pange plekist seibid. Need suurendavad tugevust.

Kere alla, ninast 3—4 cm kaugusele, lööge kaldu ilma peata nael. See on amortisaatori konks.

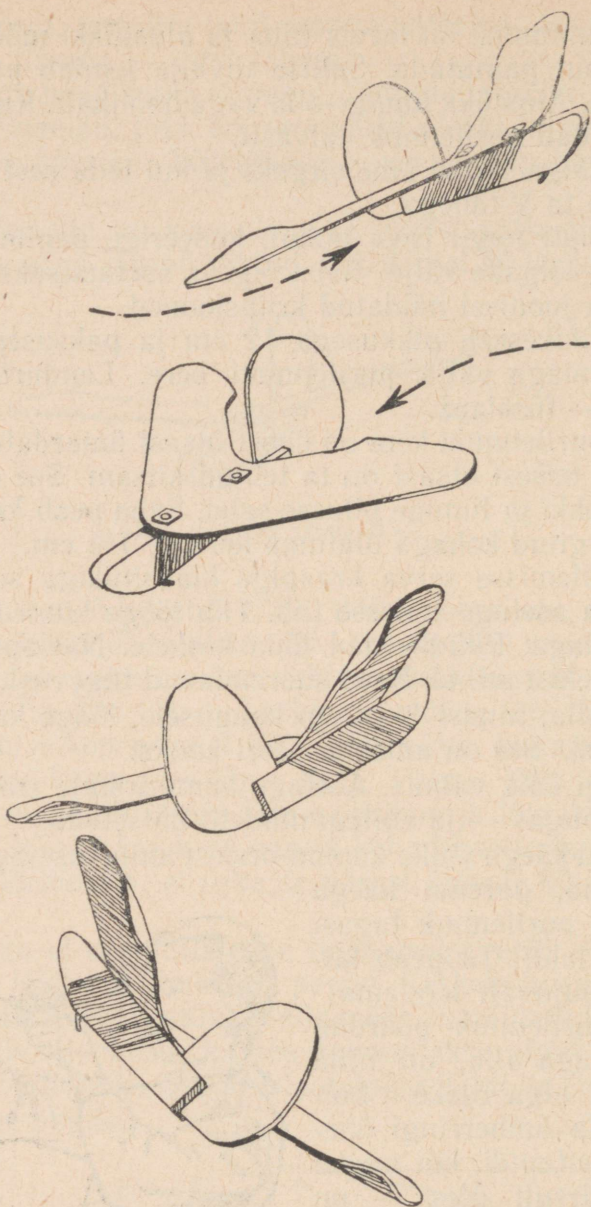
Ja ongi kõik valmis. Asetage kummiribale traadist või nõõrist rõngas — ja võitegi mudelit katsetada.

Vasaku käega võtke kummi otstest kinni, asetage rõngas naela taha, parema käega tõmmake purilennuk tagasi ja laske lahti. Ta peab kiiresti ja sujuvalt lendama.

Kui purilennuk pöördub kohe ninaga alla, on nina järelikult liiga raske. Lõigake seda ümberingi õhemaks. Vastupidi, kui mudel lendab järsult üles — on nina liiga kerge. Lööge raskuseks ninasse mõned naelad. Mudeli pöördumisel paremale või vasakule painutage saba.



Vasaku käega võtke kummi otstest kinni, parema käega tõmmake purilennuk tagasi ja laske lahti.



Kui kõik on hästi reguleeritud, võib teha palju huvitavaid katseid.

Püüdke tiibade tagumisi servi painutada natuke üles — mudel tõuseb lennul.

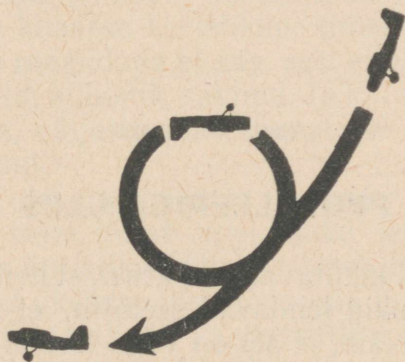
Painutage servi tugevasti — teeb «surmasõlme».

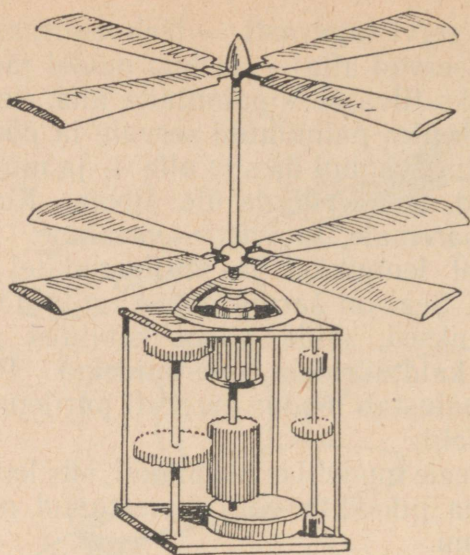
Painutate servad alla — laskub mudel järsult.

Kui aga üks tiiva serv painutada alla, teine — üles? Mudel kaldub üles painutatud servale ja pöördub. Painutage servad tugevamini üles ja alla — ja mudel, nagu lendurid ütlevad, teeb «pöörde üle tiiva». Kui soovite — pöördub ta paremale, soovite — vasakule.

Ka tõelistel lennukitel ja purilennukitel painutatakse tiibade servi. Seal on šarniiridele kinnitatud kitsad tiivakesed nagu ukсед, mida piloot kabiinist pöörab. Neid nimetatakse kaldtüürideks (eleronideks). Pöörates kaldtüüre, tasakaalustab lendur kergesti purilennuki, kui seda kallutab tuuleil.

Kahju, et meie mudelil ei ole pilooti, siis lendaks ta hästi. Kuid ka ilma piloodita võib õnnestunud mudel lennata 50—60 sammu.





VIIES PEATÜKK

## PROPELLERIGA ÜLES

Mootorsaanid kihutavad seepärast, et neid tõukab tagant propeller. Lennukid lendavad seetõttu, et neid veab eesolev propeller. Näib, et asi on väga lihtne: propeller tuleb asetada nii, et ta tõmbaks otse üles — ja kruvibki ennast mistahes kõrgusele. Sellise propelleriga, kui soovid — võid õhus peatuda, soovid — aeglaselt laskuda.

Kujutage endale ette niisugust juhtumit.

Geoloogid otsisid mägedes väärtuslikke mineraale ja sattusid sügavasse kuristikku. Algul tungisid nad sinna läbi metsade, seejärel tuli ületada väike jõeke. Nad jõudsid nagu kitsasse koridori. Kolmes küljes — kõrged mäed; et näha tippe, tuleb pea selga ajada.

Geoloogid töötasid hästi: nad koostasid paikkonna plaani, löid haamritega kivimitest proovitükke ja koormasid nendega oma seljakotte.

On tarvis pöörduda tagasi, kuid kuristikust ei ole enam väljapääsu. Seni kui geoloogid seal töötasid, hakkas lumi kõige kõrgemate mägede harjadel sulama. Tormates kihutas vesi alla ja väike jõeke muutus kohisevaks vooluks.

Mis teha? Ujudes läbi ei pääse, sest tormav vesi paiskab inimesed vastu kive. Parve ei ole millestki ehitada, sest paljastel kaljudel ei kasva puid. Mööda kivist seina üles ronida ei ole võimalik; seinad on järsud ja siledad, neid mööda üles ei tõuse, kuna pole millestki kinni haarata. Aga inimestel lõpevad toiduained juba otsa. Varsti ei ole midagi süüa.

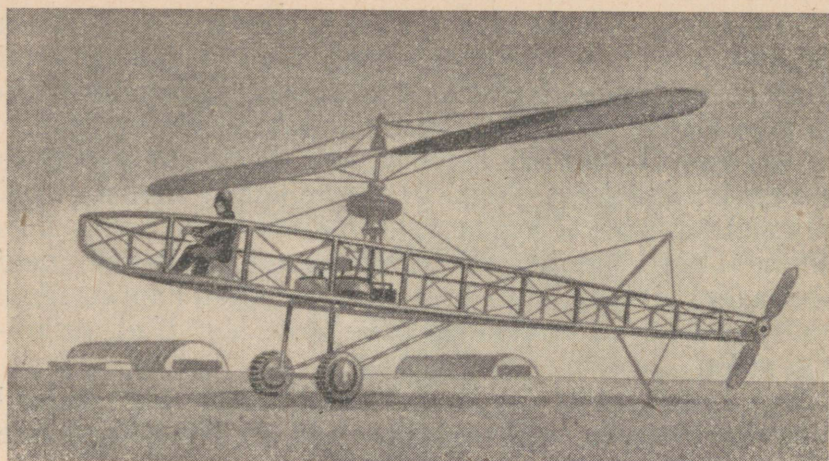
Õige, geoloogidel on kaasas raadiojaam. Nad võivad inimestele teatada, millises hädas nad on. Nõukogudemaa ei jäta neid hätta.

Aga kuidas pääseda nendeni? Autoga läbi tiheda metsa ei pääse. Hobustel on ehk kuidagi võimalik, aga tarvis on ju veel paate endaga kaasa vedada, muidu ei pääse üle jõe. Kõige lihtsam on saata nende järele lennuk. Kuid see ei saa laskuda kitsasse kuristikku: tiibade ulatus seda ei võimalda ja ka maanduda ei saa, sest ei ole sobivat kohta, igalpool on kivid, killustik, rahnud. Ja kui lennuk ka maanduks kuristikus, välja ta sealt lennata ei saa, sest hoovotuks ei ole ruumi.

Geoloogidel oleks metsikutes mägedes võinud minna halvasti, kuid neile tõttab appi väike lennuaparaat. Ta ripub surisedes kuristiku kohal ja laseb alla redeli, mida mööda inimesed üksteise järel tõusevad masinasse. Selline väike masin võib laskuda ka kuristikku endasse. Tõstab ju propeller selle masina otse üles. Masin võib tõusta üles kuitahes väikeselt platsilt ja laskuda ükskõik millisele.

Inimesed püüdsid ammu ehitada selliseid aparate. Neid nimetati «helikopteriteks» — lennumasinaiks pöörleva propeller-tiivaga. Kaua aega töötasid nende konstruktsiooni kallal vene teadlased ja leidurid. Lõplikult lahendasid ülesande meie nõukogude inimesed.

Juba suur teadlane Mihhail Vassiljevitiš Lomonossov leiutas helikopteri, mida on nimetatud «lennuvälja masinaks». Lomonossov ehitas kellavedruga mudeli. Mingit teist mootorit ei olnud võimalik kasutada: siis ei olnud veel ei sisepõlemismootoreid ega ka aurumasinaid. Õige küll,



Jurjevi esimene helikopter.

olid veejõul töötavad mootorid, kuid sellise mootoriga ei saa lennata kaugele. Ei saa ju jõge endaga lennule kaasa võtta.

Kellavedru üksinda oli mudeli ülestõstmiseks liiga nõrk. Seepärast riputati mudel üle ploki visatud kõie otsa. Kõie teise otsa külge seoti raskus. See kiskus allapoole, kuna pingule tõmmatud kõis tõmbas mudelit ülespoole. Raskus valiti selline, mis üksinda ei oleks jõudnud mudelit üles tõmmata. Kuid vedru üleskeeramisest piisas, et mudeli propellerid hakkasid pöörlema ja tõstsid selle kergelt õhku.

Möödunud sajandil tegi hõõglambi leiutaja Aleksandr Nikolajevitš Lodõgin ettepaneku ehitada elektrimootoriga helikopter. Vene inimesed leiutasid veel paljusid huvitava konstruktsiooniga helikoptereid. Kuid möödus palju aastaid, enne kui õnnestus ehitada helikopter, mis lendas hästi.

1910. aastal leiutas Moskva Kõrgema Tehnikakooli üliõpilane, praegune akadeemik B. N. Jurjev, tolle aja kohta suurepärase helikopteri. Jurjev oli suure teadlase Nikolai Jegorovitš Žukovski õpilane. Kaua ja visalt töötas ta oma masina kallal. Tol ajal olid juba olemas bensiinimootorid ja ilmusid ka esimesed lennukid. Kuid ilmnnes, et helikopterit on märksa raskem ehitada kui lennukit. Heli-

kopterid tulid ebapüsivad ja läksid kergesti õhus ümber. Oli väga raske panna helikopterit mitte üksnes õhku tõusma, vaid ka edasi lendama ja igale poole pöörduma.

Kuid Jurjev ületas need raskused. Ta leiutas erilise mehhanismi — «automaat-kallutaja». See mehhanism muutis automaatselt propelleri labade kallet. Automaat-kallutajaga masin on õhus stabiilne ja võib lennata mitte ainult üles, vaid ka edasi.

Jurjev tegi veel ühe tähtsa leiutise. Tema helikopteril oli ainult üks tõstepropeller. Varem peeti seda võimatuks.

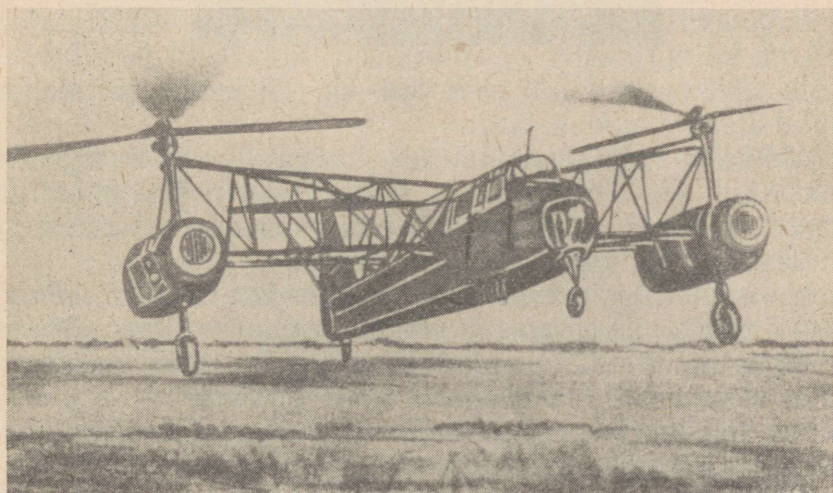
Tõepoolest, kui helikopteri mootor pöörab tõstepropellerit ühele poole, pöördub masin ise teisele poole. Saame mitte lennumasina, vaid karusselli.

Selle vältimiseks asetati varem helikopteritele kaks tõstepropellerit, mis pöörlesid vastassuunas.

Juba Lomonossovi «lennuvälja masinal» oli kaks ühesugust propellerit. Nad asetsesid teineteise kohal ja pöörlesid vastassuunas.

Jurjev lahendas ülesande uutmoodi. Tema masinal oli ainult üks tõstepropeller, see-eest oli tal saba küljes veel üks väike propeller, mis oli suunatud kõrvale. Oma veojõuga pidurdas see «karusselli» pöörlemise.

Kui selle propelleri pöörlemist aeglustada, ületab



Jurjevi kaherootoriline nõukogude helikopter (1942. aasta).



See masin võib päästa kalureid, kes on jäänud avamerel ujuvatele jääpankadele.

«karussell» tema tõmbe ja helikopter hakkab pöörduma. Kui kiirendada propelleri pöörlemist, saab ta «karussellist» võitu ja masin pöördub teisele poole.

Nii oli lahendatud helikopteri juhtimise küsimus.

Mõlemad Jurjevi leiutised — nii «automaat-kallutaja» kui ka külpropeller — juurdusid tugevasti tehnikasse. Kõik helikopterid nii meil kui ka välismaal ehitatakse nüüd Jurjevi mudeli järgi.

Akadeemik Jurjev töötab ka praegu nende huvitavate masinate konstrueerimisel. Koos insener Bratuhhiniga konstrueeris ta väga õnnestunud helikopteri. Selle eest autasustati leidureid Stalini preemiaga.

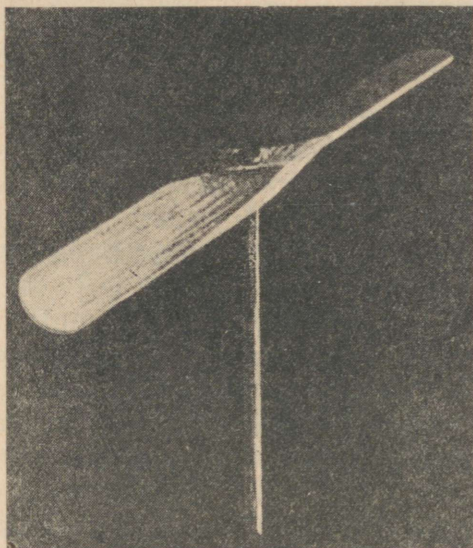
Helikopterid tõusevad ilma hoovõtuta otse üles, lendaavad ükskõik mis suunas ja võivad «rippuda» õhus. Mööda nõorredelit, mis on visatud maapinnale, võib masinast alla laskuda või maast tõusta helikopterisse.

See masin võib päästa kalureid, kes on jäänud avamerel ujuvatele jääpankadele; ta viib posti ja toiduaineid ekspeditsioonile, kes töötab kitsas kuristikus või kõrgel mägedes. Kui kolhoosipõllud asuvad sellisel maastikul,

kus lennukil on raske õhku tõusta ja maanduda, ka seal abistab helikopter: ta pihustab põldude kohal väetise laiali. Kõikjal, kus lennuk on võimetu, abistab helikopter.

Suurtes linnades aga võib see masin maanduda platsidele, tänavatele ja isegi lamedatele majakatustele.

Helikopter liigub edasi kiiresti, autost kiiremini. Ta ei takista tänavaliiklust, ja võib-olla lendavad varsti meie linnade kohal reisijate ja kaubaveo helikopterid — õhuktaksod.



Meie mudel.

Aga nüüd püüame valmistada helikopteri mudeli. See on väga kerge.

Kõige lihtsama mudeli valmistamiseks ei ole meil palju tarvis: propeller ja pulk. Tööriistadest aga nuga ja käärid. Tehke umbes samasugune propeller nagu mootorsaani jaoks. Ainult sellel on labad pööratud liiga järsult. Mootorsaani propeller valmistati 20 cm pikast, 2 cm laiast ja 1½ cm paksusest liistust. Helikopterile on vaja sama pikkuse ja laiusega, kuid mitte 1½ cm, vaid 1 cm paksusega liistu. Kui sellisest liistust lõigata välja propeller, on tema labad vähem pööratud kui mootorsaani propelleril. Helikopteril peabki see nii olema.



Pulk tehke ümmargune, läbimõõduga  $\frac{1}{2}$  cm ja pikkusega 15 cm.

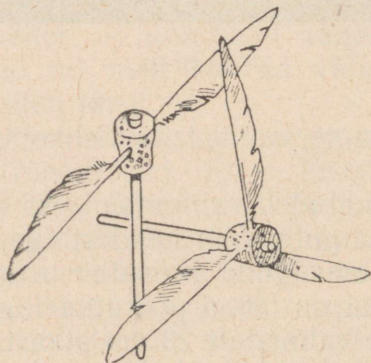
Propellerisse tehke käariotsaga auk ja lööge sinna pulk. Saate puust teljega propelleri, nagu on fotol (lk. 59). Ja ongi kõik.

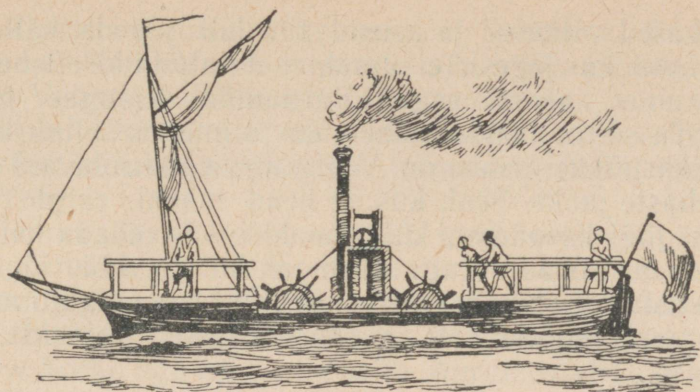
Pigistage propelleriga pulk peopesade vahele ja pange ta pöörlema — mudel sumiseb nagu kärbes ja lendab kiiresti üles.

Kui teete kõik korralikult, tõuseb mudel kahekordsest majast kõrgemale ja laskub aeglaselt. Selline mudel lendab ka tuulega hästi.

See mudel on väga lihtne, kuid võib teha veelgi lihtsama: ärge löigake propellerit puust, vaid torgake korgi sisse külgedelt kaks hästi ühesugust hanesulge, tsentrisse samasugune pulk nagu helikopteril — ja kõik on valmis. Arusaadavalt tuleb suled kallutada samuti nagu propelleri labad. Et suled korgis ei pöörleks, liimige nad kinni. Helikopteri võite teha ka kolmest või neljast sulest.

Muidugi ei saa meie helikopter lennata nagu tõeline. Ta ainult hüppab.





## KUUES PEATÜKK

### RATASTEGA VEES

1765. aastal leiutas vene mehaanik Ivan Polzunov esimese tõelise aurumasina.

Kuni Polzunovini olid olemas vaid väga ebatäiuslikud aurupumbad vee väljapumpamiseks. Ühegi muu töö jaoks need masinad ei kõlvanud ja neid valmistati peaaegu täielikult puust. Praegu on puust masinat raske endale isegi ette kujutada!

Polzunovit kütkestasid lapsest saadik mehhanismid. Ta lõpetas mäetööstuse kooli Uraalis ja hakkas tööle tehases. Varsti viidi ta üle hõbedasulatamise tehasesse Barnauli linna, Altais.

Tehas asus Barnaulka jõe ääres. Tollal ehitati kõik tehased jõgede kallastele, kuna inimesed tundsid ainult ühte mootorit — veskiratast. Kuid see oli väga ebamugav mootor tehase jaoks. Tehas — see ei ole veski. Tehases on palju masinaid, ja ka jõudu on tema jaoks vaja palju. Väike jõgi ei suutnud anda nii palju jõudu, kuid suurtele jõgedele tamme ehitada siis veel ei osatud. Seepärast olid

ka tehased väikesed ja asusid tihedalt jõgede kallastel. Aga sinna, kus jõgesid ei olnud, ei ehitatud üldse tehaseid.

Polzunov saadeti sageli Barnaulist teistesse tehastesse. Ta sõitis mööda maakonda ja imetles selle rikkusi. Palju kasulikke maake on Altais, aga vähe sobivaid kohti mäetehaste jaoks. Seal, kus on head maaki, ei ole jõge; siin on jõgi käepärast, kuid maaki tuleb vedada kaugelt. Kolmandas kohas on aga nii maak kui ka sobiv jõgi olemas, kuid ei ole lähedal metsa. Sel ajal aga sulatati metalli maagist puusöe abil, ja mäetööstused vajasisid palju puitu.

Seepärast lamasid suured rikkused maa sees tarbetult. Inimesed ei suutnud neid kätte saada ja ümber töötada.

Polzunov kavatses vabastada tehase jõest, «hävitada vee valitsemine», nagu ta rääkis, ja ehitada uus mootor — «tulemasin».

Palju jõudu ja tööd kulutas see tark ja visa inimene oma jõumasina ehitamiseks, palju katsetas ta edutult, kuid saavutas oma sihi: «tulemasin» ehitati valmis ja hakkas tehasest tööle. Ainult leidur ise ei elanud selle ajani. Mõned päevad enne masina käikulaskmist ta suri, kurnatuna pikast tööst ja raskest haigusest.

Polzunovi masin koosnes aurukatlast ja kahest silindrist. Aur pani liikuma silindrite kolvid, ja nende liikumine anti kettide abil edasi võnkuvale kangile — balanssiirile. Kõik masina osad olid valmistatud metallist. Masin andis õhku sulatusahjudele, kuid sobis ka teisteks töödeks. Polzunov ise kirjutas, et tema masin paneb käima «kõik, mis on tehastes vajalik».

Polzunovile oli ta «tulemasin» elust kallim; olles raskesti haige, töötas ta ennast säästmata päevad ja ööd. Suur on selle silmapaistva leiduri kangelastegu. Ei vaesus, võhikute vastuseis ega halb tervis ei takistanud teda ehitamast esimest aurumasinat. Polzunovi masin võimaldas ehitada tehaseid jõgedest kaugele, seejärel aga vallutas ka jõed ja mered: nendel hakkasid ujuma aurumasinatega laevad.

1815. aastal lahkus Peterburi sadamast esimene vene aurulaev «Jelizaveta». Ta hakkas regulaarselt tegema reise Peterburi ja Kroonlinna vahel.

Ka Uraalis ehtasid vene meistrid Šestakov, Bepalov ja vennad Kazantsevid aurulaeva. Ta sõitis mööda Kaa-  
mat ja Volgat, vedades inimesi ja koormaid.

Kui ohutu ka ei ole sõita aurulaeval, kuid esimesele  
ameerika aurulaevale kartsid inimesed istuda. See oli  
New Yorgis.

Sadamas oli mitutuhat inimest, kuid keegi ei julgenud  
asuda aurulaevale. Nii ta ujuski ilma reisijateta mööda  
Hudsoni jõge ja saabus Olbeni linna. Laev valmistus taga-  
sisõiduks, kuid jällegi sama lugu. Paljudel on tarvis min-  
na New Yorki, aga kardavad sõita. Aurulaev oleks peaaegu  
läinudki tagasi reisijateta. Alles viimasel minutil üks  
Olbeni linna elanikest võttis südame rindu ja ostis pileti  
New Yorgini. Teist julget aga ei leidunud.

Aurulaev näis siis imena. Teda nimetati «kuradimasi-  
naks». Inimesed ei suutnud aru saada, kuidas selline ras-  
ke mürakas võib liikuda vees vastu voolu ja vastu tuult.

Õige, sellel ameerika aurikul, millest me rääkisime,  
olid peale aurumasina ka mastid purjede jaoks. Inimesed  
olid nii harjunud purjelaevadega, et kartsid loobuda pur-  
jedest. Pärituulega aitasid purjed masinat. Sõitis ju auru-  
laev väga aeglaselt. Tema kiirus oli kõigest 8 kilomeetrit  
tunnis.

Aurumasinad olid sel ajal väga kohmakad. Palju ruumi  
võttis balanssiir, mille abil reguleeriti aurumasina kahe  
silindri tööd.

1832. aastal monteeriti vene sõja-aurulaevale «Herku-  
les» maailma esimene balanssiirita aurumasin. Selle võim-  
sus oli 240 hobujõudu.

Inglismaal hakati alles kaheksa aastat hiljem mere- ja  
jõelaevadel kasutama balanssiirita aurumasinaid. Teistes  
maades hakati seda vene leitutist kasutama alles viieteist-  
kümne-kahekümne aasta pärast.

1837. aastal monteeris vene teadlane akadeemik Jakobi  
väikesele kaheksa aerulisele kaatrile omaleiutatud elektri-  
mootori. Kaatrile kinnitati sõuderattad nagu aurulaeval.  
See oli esimene elektrijõul liikuv laev maailmas. Ta ujus  
hästi vastu Neeva voolu ja vedas reisijaid.

XIX sajandi teisel poolel ehtas suurepäraseid aurulaevu  
Volga mehaanik Kalašnikov. Ta parandas tunduvalt laeva-

masinate konstruktsiooni. Kalašnikov tegi ettepaneku kütta laevade aurukatlaid naftaga ja leiutas erilise seadme — pihusti — nafta pihustamiseks koldes.

XIX sajandi lõpul ehitas toredaid sõjalaevu vene insener Titov. Fregatt<sup>1</sup> «General-admiral», klipperid<sup>2</sup> «Razboinik» ja «Vestnik», mis ehitati Titovi poolt, olid tugevad ja ohtlikud laevad.

1903. aastal sai Venemaa täiesti uut tüüpi laevade kodumaaks. Peterburis valmistati maailma esimene mootorlaev, «Vandaal». Ta pandi liikuma kolme 120 hobujõulise sisepõlemismootoriga. Järgmisel aastal ehitati veel üks mootorlaev, «Sarmaat», mis tegi reise Peterburi ja Rõbinski vahel.

Meie, nõukogude ajal me laseme välja parimaid laevu maailmas. Terve armee konstruktoreid, insenere ja ehitajaid töötab selle heaks, et meie laevad oleksid tugevad, kiired ja vastupidavad.

Väga palju tegi nõukogude laevaehituse heaks meie silmapaistev teadlane, akadeemik A. N. Krõlov. Tema tööd laeva vibreerimisest lainetel, laevade õõtsumisest, väga keerulised matemaatilised arvutused, millede kallal ta töötas palju aastaid, aitavad meie laevaehitajatel lasta välja suurepäraseid mootorlaevu, kauba-, sõja- ja kalapüügi-laevu. Meie laevaehitajad õpivad Krõlovi poolt kirjutatud õpikute järgi.

Nagu näete, on meie maal palju töötatud mitmesuguste jõuallikatega mere- ja jõelaevade loomisel.

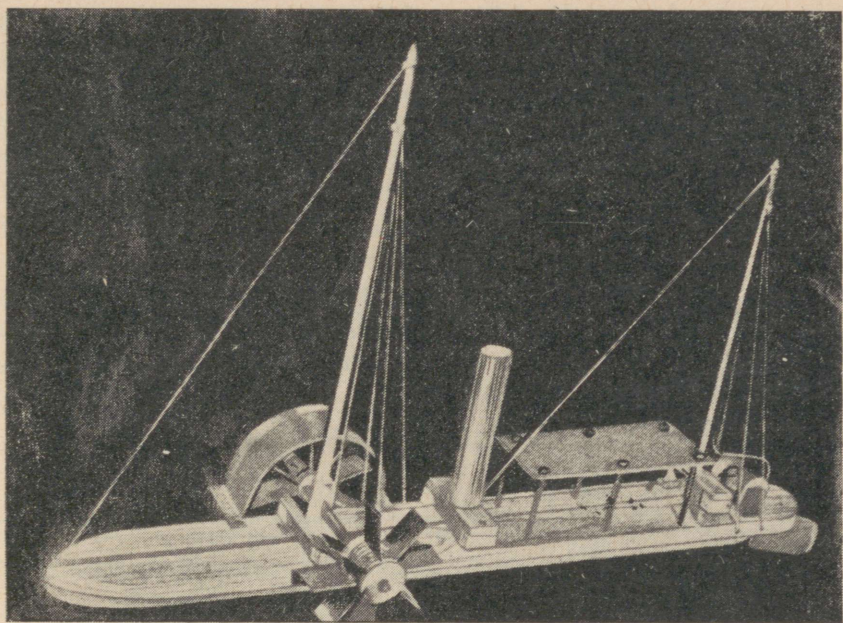
On väga huvitav ise ehitada iseliikuva laeva mudel. Seda ei olegi nii raske teha — ma näitan kõik mõõdud. Kuid aurulaeva on keerulisem teha kui autot, mootorsaani ja plaaneri. Siin tuleb töötada väga püüdlikult.

Meie esimene aurulaev tuleb ratastega. Esimesed tõelised aurulaevad ehitati ka ratastega. Praegu näeb sellist laeva harva. Meie maa suurtel ja väikestel jõgedel, meredest rääkimata, ujuvad kruvidega varustatud laevad. Kuid meie hakkame otsast peale ehitame ratas-aurulaeva. Ta sõidab väga hästi.

Meil ei ole muidugi mõtet mudelile aurumasinat ehitada.

<sup>1</sup> Fregatt — kiire kolmemastiline sõja-purjelaev. *Tõlk.*

<sup>2</sup> Klipper — teatavat liiki kiirekäiguline purjekas. *Tõlk.*



See aurulaev on väga sarnane tõelisele.

Ja seda pole ka tarvis. Kummimootor on küllalt hea. Mudel peksab ratastega vett nagu tõeline aurulaev, ja ujub kiiresti.

Vajalikud tööriistad on tavalised: nuga, käärid, haamer, naaskel ja jäme nael. Tuleb lisada veel lapiktangid. Ilma nendeta ei tule toime.

Materjale ei lähe vaja palju: lauatükike, naelu, konservikarp, tükk traati ja pliiats.

Mudeli foto järgi on mehhanismi konstruktsioonis üsna raske orienteeruda. Kuigi seal on selguse mõttes võetud ühelt rattalt kaitseplekk ära, ei ole kõik siiski arusaadav. Me anname ka teise joonise: seal on eraldi näidatud põhiline lauatükk — aurulaeva kere. Kerel on näha mehhanismi konstruktsioon, kuid ei ole tekiehitusi — maste, korstnat, varikatust ja ei ole ka rattaid.

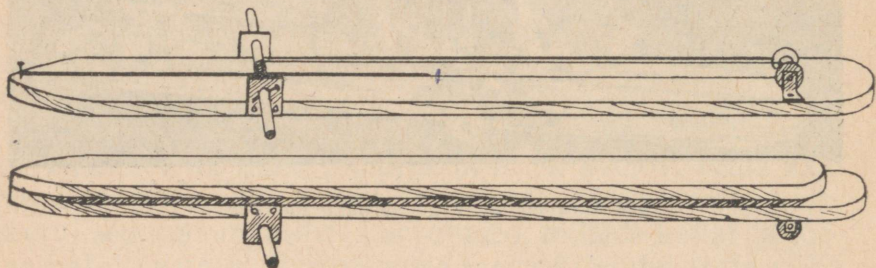
Nagu näete, on kummimootor umbes samasugune, nagu meie autol. Ta on ainult täiendatud ja töötab paremini.

Seal oli kummipael seotud ühe otsaga naela külge, tei-

sega aga kohe telje külge. Siin on kummi teise otsa seotud niit, seejärel läheb ta ahtris ümber niidirulli ja on alles siis seotud telje külge. See kummimootor töötab niisamuti kui autolgi: rattaid keerates keritakse niit teljele ja kummi tõmmatakse pingule, pärast aga tõmbab kummi-pael niiti ja paneb telje pöörlema.

Nüüd asume töö juurde. Kere jaoks on tarvis 52 cm pikkust, 6 cm laiust ja 1 cm paksust lauda.

On tüütu kirjutada igakord «pikkus», «laius», «paksus». Harilikult tehakse lihtsamalt. Kirjutatakse nii: 52×6×1 cm. Siis tuleb lugeda: «52 korda 6 korda 1», kõik saavad aru, et esimene arv 52 on pikkus, teine arv 6 — laius, aga 1 — paksus.



Laud 52×6×1 cm tehke ühest otsast teravaks, et saada nina, mida meremehed nimetavad vööriks, teine ots aga ümardage — see on ahter. Ainult ühele lauale aurulaeva ehitada ei saa — ta upub ära. Naelutage talle alla samuti teravaks tehtud ja ümardatud otstega teine lauake. Selle mõõtmed on 50×5×1 cm. Järelikult on ta ülemisest 2 cm lühem ja 1 cm kitsam.

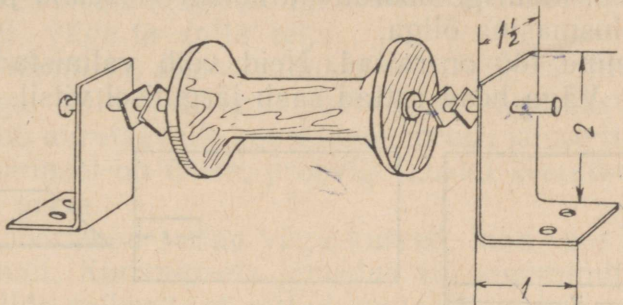
Vööris langevad mõlemad lauakesed ühte, ahtris aga alumine ei ulatu otsani. Nii püsib aurulaev paremini vee peal. Muidugi ei ole tarvis tingimata võtta lauakeste paksuseks 1 cm. Õhemaid laudu on küll kergem töödelda, aga kere jaoks võite võtta ka ühe 2 või 2½ cm paksuse laua. Kuid õhemat kui 2 cm ärge võtke.

Mõõtke vöörist 18 cm ja naelutage külge plekist laagrid. Nende mõõt on 3×2 cm. Siin on antud ainult kaks arvu, kuna pleki paksus on teada. Kui paksus on ligikaudu teada, siis seda ei näidata. Näiteks, on vaja välja lõigata

pappi — ja jälle ma ei näita paksust: ei ole tähtis, kas papp on natuke õhem või paksem.

Telje pikkus on 14 cm. Selleks on pliiats, kõige parem peenike, taskuraamatu oma. Nagu auto puhul, tuleb ka siin lüüa teljesse nõopnõelad, et ta püsiks õigel kohal ja ei libiseks.

Üsna keerukalt on ahtrisse seatud niidirull. See peab väga kergelt pöörlema, muidu hakkab ta pidurdama rattaste pöörlemist. Kõikide osade suurus oleneb käepärast oleva niidirulli suurusest. Mida väiksem ta on, seda parem.



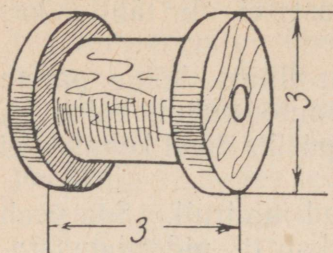
Niidirull peab pöörlema väga kergelt.

Tavalise väikese niidirulli jaoks on laagri mõõtmed  $3 \times 1\frac{1}{2}$  cm. Pikemale küljele tehke otsast 1 cm kaugusele painutus. Teisest otsast  $\frac{1}{2}$  cm kaugusele lööge naaskliga sellise suurusega auk, et sellest läheks läbi väike naelake.

Aukude rebitud ääred (kisud) segavad teid. Kui olete augud läbi löönud, asetage lager terasetükile, näiteks haamrile ja lööge teise haamriga kisudele. Nad muljutakse tasaseks, kuid auk muutub väiksemaks. Suurendage teda uuesti naaskliga ja lööge paar korda haamriga. Tehke seda kaks-kolm korda ja te saate korrapärased siledade servadega augud. Nii tehke mõlema laagriga.

Veel tuleb plekist valmistada neli väikest kandilist või ümmargust auguga seibi. Nende abil pöörleb niidirull veelgi kergemini. Seibide mõõt ei ole oluline. Peamine on, et ei tohi olla kisusid. Töödelge neid samuti, nagu auke laagrites, ja siis võib ühendada kõik osad.

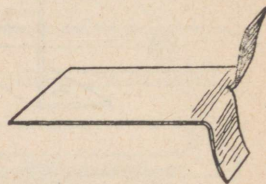
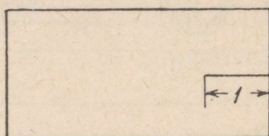
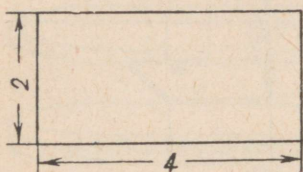
Niidirulli sisse lööge pulgake. Väljaulatuvad otsad löi-



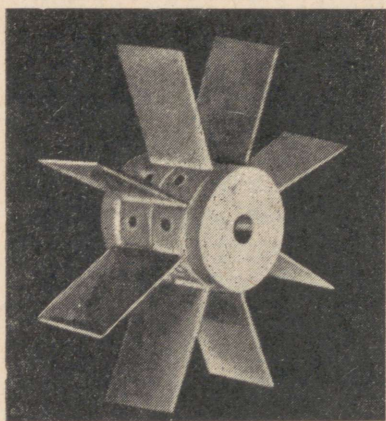
gake rulli otstega ühetasaseks. Läbi ühe laagri torgake nael, pange tema otsa kaks seibi ja lööge nael täpselt niidirulli keskele. Ärge lööge lõpuni. Täpselt samuti tehke ka teiselt poolt. Niidirull koos laagritega naelutage  $3\frac{1}{2}$  cm kaugusele ahtri lõpust täpselt laua keskele.

Niidirull peab laagrite vahel natuke liikuma ja kergelt pöörlema. Määrige hõõrduvad kohad — seibid ja naelad — õmblusmasina õliga.

Järgmine töö on rattad. Neid võib valmistada mitut moodi. Väga head rattad saab järgmisel viisil. Püüdke



muretseda kaks rulli, millele tavaliselt on keritud uued balalaika keeled. On vaja ligikaudu selliseid rulle, nagu siin on joonistatud. Lõigake plekist välja kuusteist riba, mõõtmetega  $4 \times 2$  cm. Need on labad. Tehke neile sisselõiked ja painutage nagu joonistel näidatud.

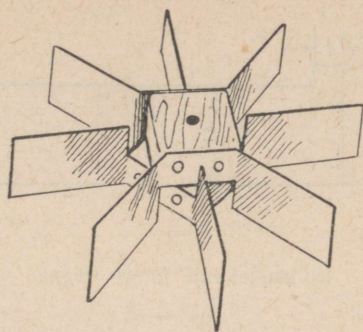


Valmis ratas.

Valmis labad lööge väikeste naeltega rullide külge. Kontrollige kindlasti naelte pikkust, sest muidu lähevad nad läbi rulli ja seda ei saa panna telje otsa. Esimesi labasid on kerge külge naelutada, kuid alates neljandast läheb järjest raskemaks. Asetage rull mingi lauakese servale, siis saate labad külge naelutada, kahjustamata juba küljes olevaid.

Rullides olevad augud sobivad täpselt taskuraamatu pliitsi jämedusega. Et rullid

istuksid hästi tugevasti, lööge pilusse õhuke laastuke. Ühe ratta sisse lööge nael, siis on mugavam käivitada.



Rattaid võib valmistada ka teisiti.

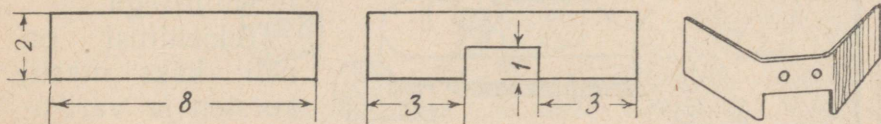
Ja ongi kõik. Võib proovida mehhanismi tööd. Lööge nina- nasse nael ja siduge selle külge kummipaela üks ots. Kummipa- el lõigake pikkusega umbes 23 cm, laiuse ja paksusega 2 mm. Teise otsa külge siduge jäme niit, viige ta ratta telje alt läbi, tõmmake altpoolt ümber niidirulli, ja siduge siis telje külge. Näidatud kummipa- el töötab väga hästi — te- maga ujub aurulaev üle kahekümne meetri laiuse tiigi. Kui teie kummipa- el on õhem, proovige kokku keerutada kaks või kolm pa- el.

Õhus pöörlevad rattad väga kiiresti, kuid vees märksa aeglasemalt. Kummipa- el jämedus või kumminiitide arv tuleb valida selliselt, et rattad aeglaselt ja kaua lööksid vastu vett.

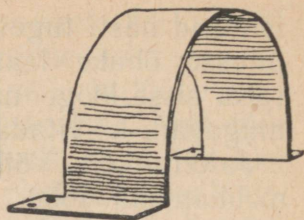
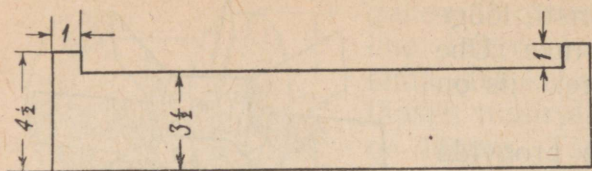
Meie aurulaev pladistab sõites toredasti ja tekitab lai- neid. Kuid labad pritsivad tugevasti. Tehke nende kohale plekist kilbikesed — kaitseplekid. Mõõtmed on näidatud joonisel, aga kuidas neid külge lüüa, see on foto järgi selge.

Kui soovite, võib rattaid teha ka teisiti. Õige küll, nad ei tule nii ilusad, kuid see- eest on neid lihtsam teha, ja nad ei tööta esimestest halvemini.

Lõigake lauatükist välja neli klotsi  $2 \times 2 \times 1$  cm. Kes- kele tehke telje jämedused augud. Seejärel lõigake plekist välja kaheksa riba, mõõtmetega  $8 \times 2$  cm. Tehke neile sis- selõige ja painutage neid nagu on näidatud joonistel.



Lõigake välja selline ribake ja painutage ära.



Kaitseplekkide jaoks lõigake välja sellised ribakesed ja painutage ära.

Jääb veel naelutada plekiribad klotside külge ja me saame neli nelja labaga ratast, kui aga asetada nad teljele paari — saame kaheksa labaga rattad, nagu joonisel näidatud.

Millised rattad teile lihtsamad näivad, sellised ka tehke.

Nagu iga aurik, nii peab ka meie oma olema juhitav. Selleks on vaja rooli.

Lõigake plekist välja riba, mõõtmetega  $5 \times 3$  cm. Ümardage ta ühest otsast, teine ots aga keerake ümber jämeda traadijupi ja pigistage lapiktangidega tugevasti kinni.

Mõõtke ahtri lõpust 2 cm ja torgake naaskliga auk läbi.

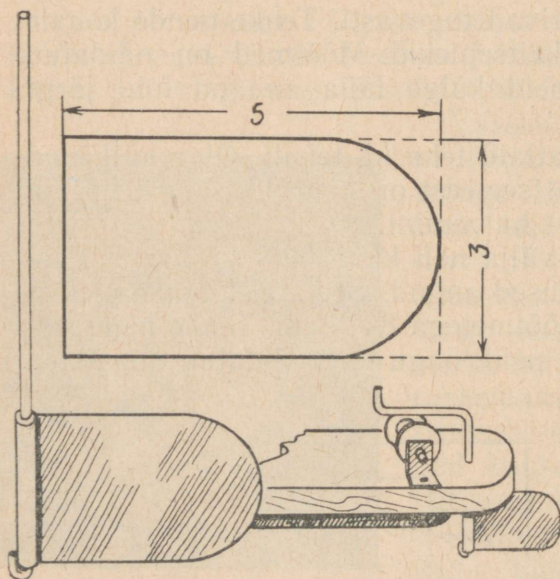
Asetage rool alt kohale ja painutage traat mugavaks käepidemeks.

Meie aurulaev sõidab kuhu soovite: paremale, vasakule, otse.

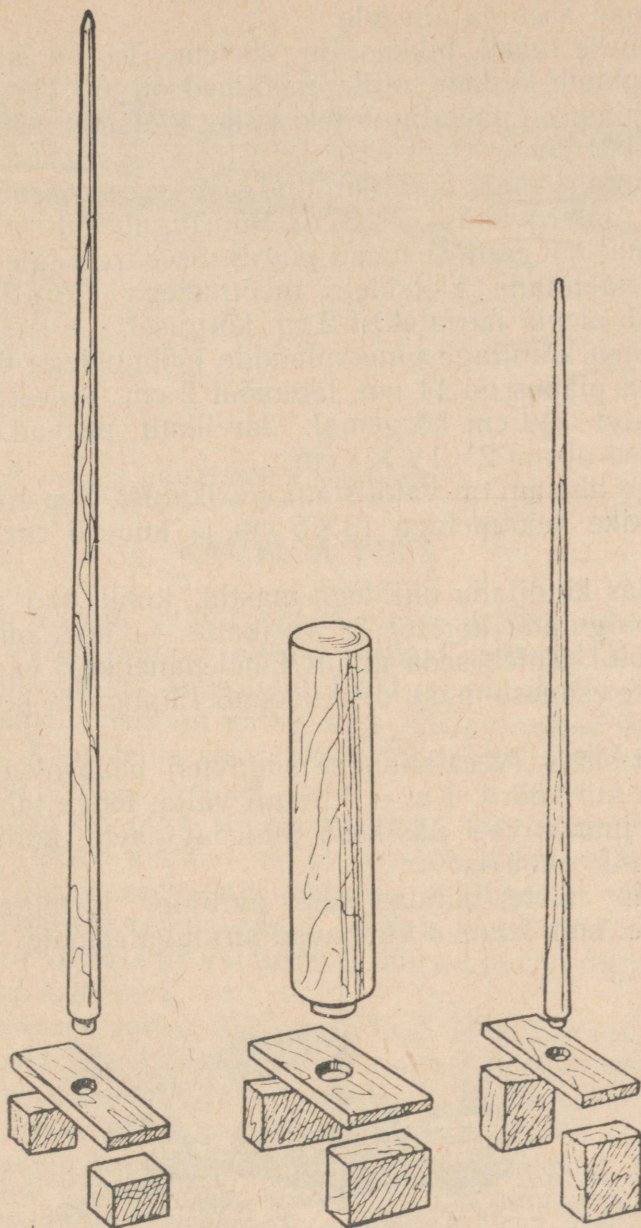
Kuid see ei ole veel aurulaeva täpne mudel. Teda on vaja varustada kõikide tekipealse te ehitustega.

Tekiehitusi on neli: kaks masti, korsten ja varikatus.

Teki keskel lii-



Siin on näidatud rooli valmistamine.



Mastid ja korsten tuleb asetada alustele.

gub kummipael ja niit. Et korsten ja mastid ei segaks, tuleb nad asetada alustele.

Esimese masti pikkus on 30 cm. Ta on kinnitatud vineerplaadi keskele, mille mõõtmed on  $6 \times 1\frac{1}{2}$  cm. See vineerplaat on naelutatud teki külge klotsidel mõõtmetega  $1\frac{1}{2} \times 1 \times 1$  cm.

Tagumine mast on kinnitatud samasuguse vineerplaadi külge. Masti pikkus on 22 cm. Siin liigub niit piki tekki kõrgemal kui eesmise masti juures. Seepärast tuleb vineerplaat naelutada klotsidele mõõtmetega  $1\frac{1}{2} \times 2 \times 1$  cm. Ta peab olema laevatekist 2 cm kõrgusel.

Korsten kinnitage vineerplaadile mõõtmetega  $6 \times 2$  cm. Korstna pikkus on 11 cm, läbimõõt 2 cm. Vineerplaat on laevalaest  $1\frac{1}{2}$  cm kõrgemal. Järelikult peavad klotside mõõtmed olema  $2 \times 1\frac{1}{2} \times 1$  cm.

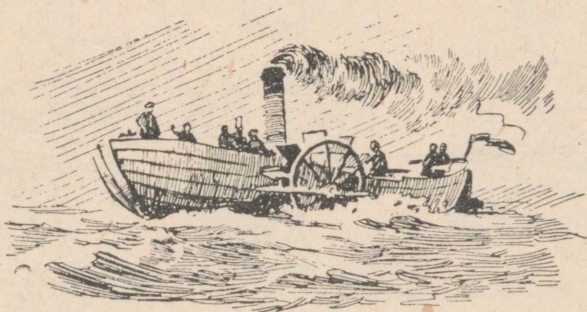
Kõige lihtsam on valmistada varikatust. See on lihtsalt papitükike mõõtmetega  $13 \times 5$  cm ja kuus 6 cm pikkust naela.

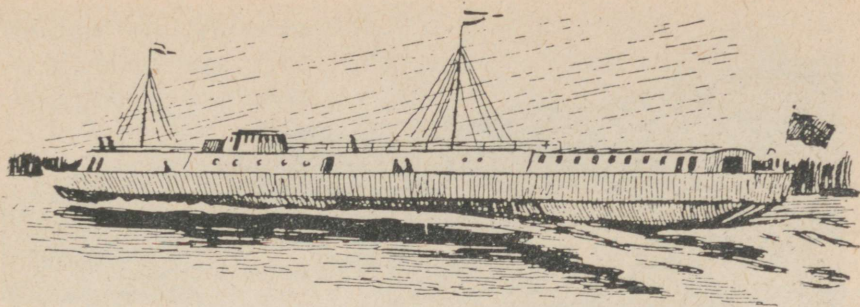
Kuidas kinnitada niitidega mastid, kuhu nad asetada, kuhu paigutada korsten ja varikatus — kõik on selgelt näha fotol. Tuleb seda ainult tähelepanelikult vaadelda.

Pistke esimese masti otsa nõõpnõel lipuga ja laske oma aurulaev vette.

Ahtri süvis (vees-istumise sügavus) peab olema pisut suurem kui vööril. Kui ei tule nii välja, lööge taha, varikatuse juurde veel üks-kaks jämedat naela, kuni mudel seisab nii, nagu tarvis.

Küllap näete, kuidas teie aurulaev hirmutab tiigi elanikke: kõik konnad hüppavad hirmuga eemale.





## SEITSMES PEATÜKK

### KRUVIGA VEES

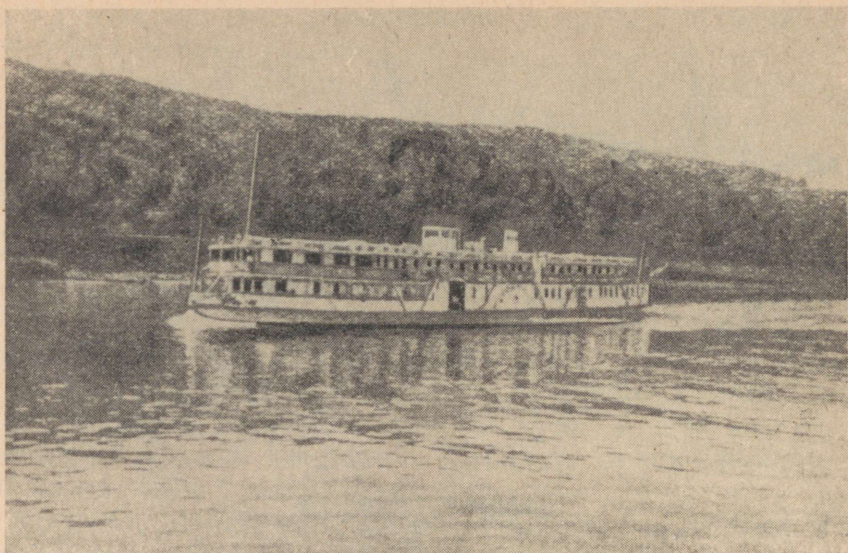
Praegu ujuvad ratasaurikud ainult mõnelpool mööda jõgesid. Varem sõitsid sellised aurikud ka merel. Neil olid peal nii purjed kui ka mastid. Kuid ratasaurikul on merel halb. Tema kiirus on väike, aga õõtsumise ajal hüppab kord üks, kord teine ratas veest täiesti välja ja kasu on neist vähe.

Eriti halb oli lugu sõjalaevadega. Vaenlane tulistas kogu aeg rataste pihta — see oli ju suurepärase märklaud.

Varsti pärast seda, kui meredel ja jõgedel hakkasid sõitma esimesed ratasaurikud, leiuatati laevakruvi.

Ükskord korraldati võidusõit. Sõitsid parim ratasaurik ja esimene kruvilaev.

Hiiglasuured rattad löid vastu vett. Meri hakkas vahutama nagu oleks alanud torm. Korstnast hakkas valguma tihedat musta suitsu ja rataslaev sööstis järsult edasi. Tema kruviga võistleja hilines. Rataslaev sõitis juba, kui see hakkas kohalt liikuma. Tal tuli sõita rataste poolt tekitaatud lainetel. Laev kõikus, kuid sõitis üha kiiremini. Ahtri taga kohises vesi ja jooksid pikad laineribad. Võistlus ei kestnud kaua. Kruvilaev püüdis vastase kinni. Veel natuke, ja oma meeskonna valjude hõisete saatel saabus ta esimesena finišisse.



Volgal. Mootorlaev «V. G. Korolenko» sõidab Stalingradi.

Sellest ajast alates ehitatakse merelaevad ainult kruviga.

Tänapäeva suured aurikud — need on terved ujuvad linnad mitmetuhande inimesega meeskonnas ja reisijatena. Nendel laevadel on oma elektri jaam, veevärk ja kanalisatsioon, telefonivõrk ja raadiosõlm. Ilusa ilmaga jalutavad reisijad avaratel tekkidel, mis sarnanevad laiale linnatänavale. Aurikul on raamatukogu, kino, puhkeruumid, ruumikad saalid. Reisija võib avamerel sõites võtta vanni, anda pesu pesta, saata telegrammi, samuti osta reisul vajalikke esemeid.

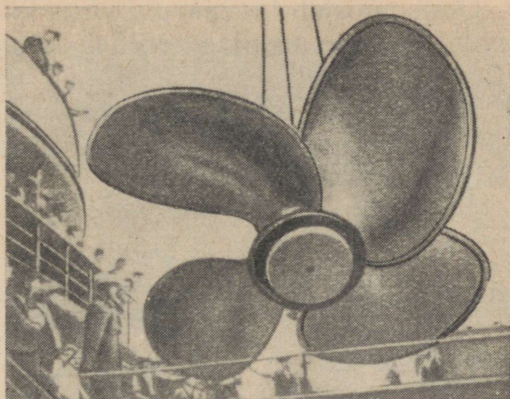
Aga all masinaruumis töötavad päeval ja ööl, tormi ja tuulevaikusega võimsad masinad. Tänapäeva laevadele asetatakse sageli aurumasinate asemel täiuslikumad sise-põlemismootorid — diislid.

Selliseid laevu nimetatakse mootorlaevadeks. Nad on töökindlad ja kiirekäigulised.

On olemas ka auruturbiinidega laevu. Need on — turboelektrilaevad. Nende turbiinid veavad ringi võimsaid elektri-generaatoreid, mis toodavad elektrivoolu. Vool

toidab elektrimootoreid, need aga panevad pöörlema kruvid.

Praegustele hiiglasuurtele laevadele on ühest kruvist vähe. Neid pannakse kaks, kolm ja isegi neli. Ka kruvid on hiiglasuured — mitu korda kõrgemad inimesest, nende pöörlemapanemiseks aga on vaja masinaid üldvõimsusega üle 100 000 hobujõu.



Ka kruvid on hiiglasuured.

Laevakruvid sarnanevad lennukite propelleritega, kuid nende labad on lühemad ja laiemad. Nad valmistatakse tavaliselt kolme või nelja labaga.

Kruviauriku mudeli võib ehitada väga kiiresti. Õigemini, võib teha mitte auriku, vaid «kummi-mootorlaeva»: kruvi ei pöörle ju mitte aurujõul, vaid kummijõul.

Vajalikud on tavalised tööriistad ja materjalid: nuga, käärid, naaskel, haamer, kummipael, lauätükid ja plekk.

Fotol on aurik näidatud altvaates. Mehhanismi ehitus on hästi näha.

Meie kruviauriku kere, nagu rataslaevalgi, on kokku löödud kahest lauast. Ainult mõõtmed on teised: ülemine laud —  $55 \times 7 \times 1$  cm, alumine —  $52 \times 5 \times 1$  cm. Lauad on ühest otsast tehtud teravaks, teisest aga ümardatud ja kokku naelutatud.

Alumise, lühema laua ümardatud otsa külge on naelutatud laagri tugi. Laagris pöörleb konksuga telg, mille külge on kinnitatud kruvi. Kruvi on plekist, kolme labaga.

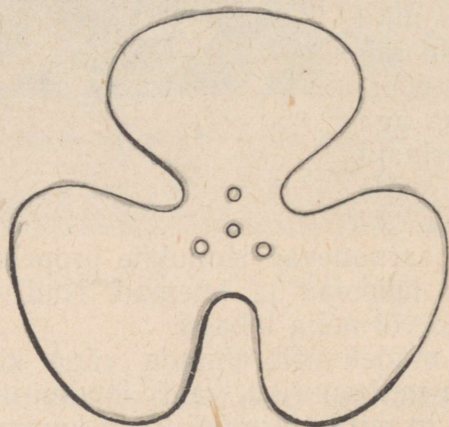
Ülemise laua küljes, kruvi taga, on samasugune rool nagu mudelil, mis on kirjeldatud eelmises peatükis. Kuid rool segab kummi üleskeeramist. Seepärast on auriku vööri naela asemel kinnitatud tugi konksu ja vändaga. Käivitamisel tuleb propellerit kinni hoida ja kumm selle vända abil üles keerata.

Õhus pöörleb laevakruvi väga kiiresti, vees aga aeglase-  
malt. Ja meie aurulaev sõidab kaua, tõstes ahtri taga üles  
kõrgeid laineid.

Ise te ei oska kruvi õiget kuju välja joonistada.

Võtke kopeerpaber, kopeerige joonis plekile ja lõigake  
välja.

Väga täpne töö on kruvi kinnitamine teljele. Lõigake  
vineerist välja  $1\frac{1}{2}$  cm läbimõõduga ketas. Asetage kruvi



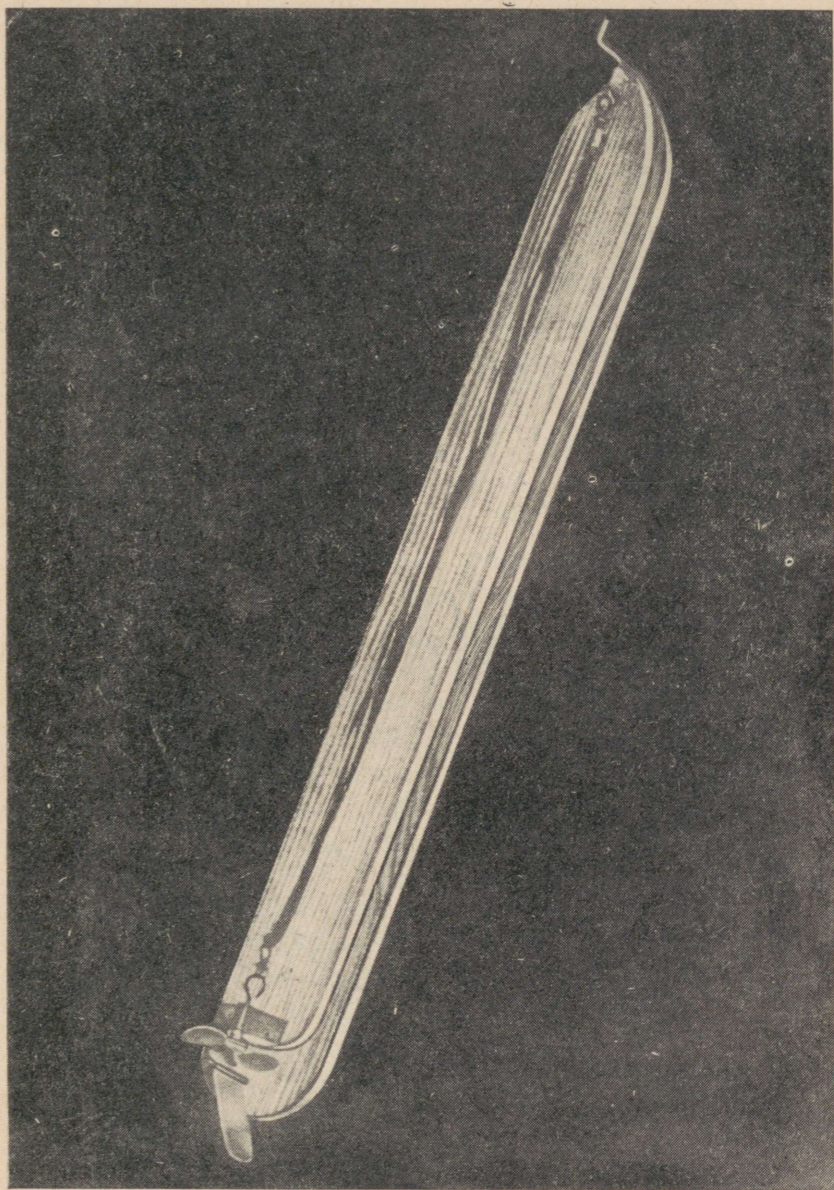
Kopeerige joonis plekile ja lõigake välja.

ketta peale ja lööge kahe naelaga kinni. Naelutada tuleb  
väga ettevaatlikult, sest väike vineerist kettake lõheneb  
kergesti, seepärast kasutage kõige peenemaid naelu või  
lühikesi nõopnõelu. Peale kinninaelutamist pöörake teine  
külj ja painutage naelte või nõopnõelte otsad ära.

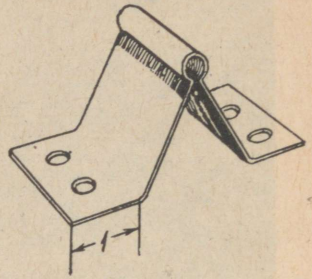
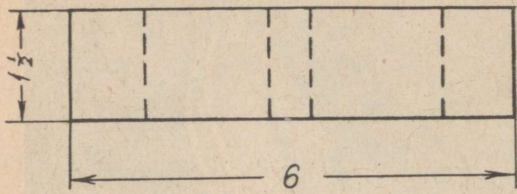
Telg valmistage haaknõelast. Tema ots painutage ära ja  
lööge kruvisse niisamuti nagu mootorsaamil.

Tagakülj vineerkettal, mille külge on kinnitatud kruvi,  
ei ole sile — sellel on painutatud naelad. Lõigake plekist  
vineerketta suurune seib ja asetage teljele. Kruvi on val-  
mis. Valmistage nüüd laager.

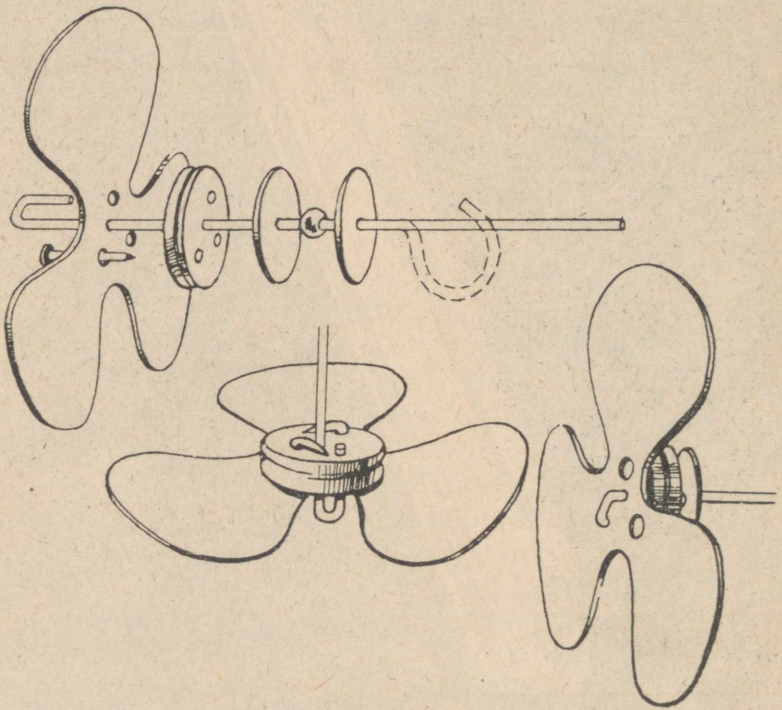
Lõigake plekist riba mõõtmetega  $6 \times 1\frac{1}{2}$  cm. Painutage  
ta pooleks ja pigistage kruvi telg tugevasti kinni. Riba  
otsad painutage 1 cm pikkuselt ära ja naelutage valmis  
laager alumise laua ümardatud otsa lähedale. Kui hak-



Sellel fotol on aurulaev näidatud altvaates.

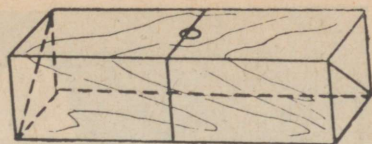


Laagri jaoks lõigake välja riba ja painutage ära.

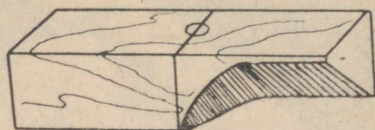


Siin on näha kruvi kinnitamine teljele.

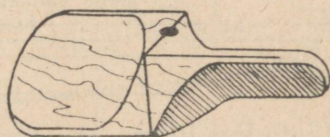
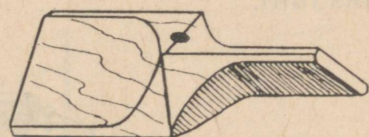
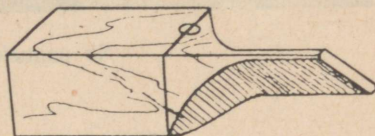
kate teda külge naelutama, asetage laagrisse kruvi ja jälgige, et see ei jääks pöörlemisel laua taha kinni. Et kruvi kaugemale nihkuks, asetage kruvi ja laagri vahele klaaspärl ja veel üks plekist seib. Nüüd võite kummipaela kinnitamiseks telje otsa painutada konksu.

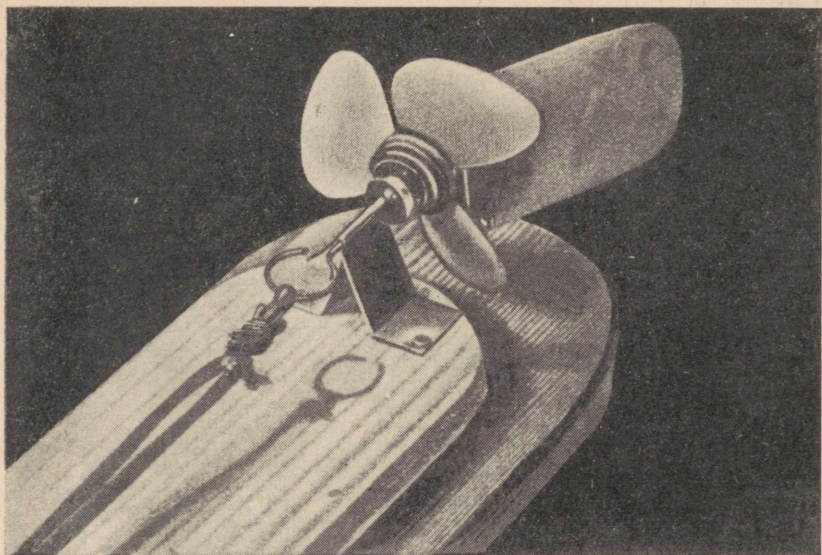


Selline kolme labaga plekist kruvi töötab väga hästi, kuid tegemist on temaga palju. Võite teha ka kahe labaga puust kruvi, nagu mootorsaani, kuid hästi lühikeste labadega. Puust kruvi jaoks võtke liist mõõtmetega  $5 \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  cm ja töödelge seda täpselt samuti nagu mootorsaani propellerit (kõrvalolev joonis).



Kere esiossa, auriku vööri, naelutage täpselt samasugune tügi nagu kruvi laager. Kuid te ei tarvitse teda lahti painutada, vaid naelutage külge kokkumurtult, nagu joonisel. Toe sisse asetage jämedast traadist painutatud konksuga vânt. Väнда abil hakkate kummipaela üles keerama. Kui te aga peale käivitamist väнда vabastate, võib ta ise pöörlema hakata. Selle vältimiseks lööge laeva kereesse väнда kõrvale nael. Selle naela jaoks tuleb naaskliga auk torgata. Naela peab saama käega kergesti välja võtta ja kohale asetada.





Nii pannakse kohale kruvi.

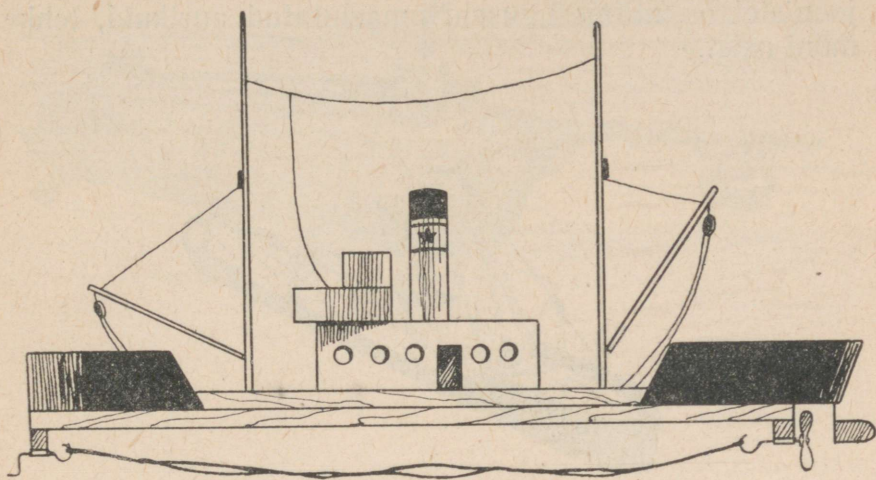
Nagu meie teistegi mudelite juures, valige mootori jaoks nii palju kumminiite, et kruvi pöörleks vees aeglaselt ja kaua. Kui kummi on jämedusega  $2 \times 2$  mm, võtke ainult kaks niiti.



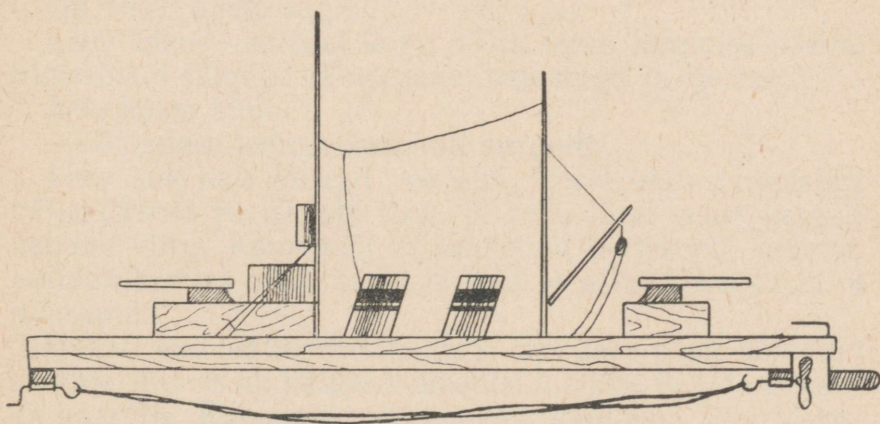
Selle vändaga hakkate pöörama kummimootorit.

Näete kui lihtne on valmistada kruviga aurikut. Kõik on valmis!

Ta töötab väga hästi — kihutab mööda vett ja ujub kaugele. Ja nagu tõelisegi auriku järel, tõuseb ka tema järel kruvi poolt tekitatud laine.

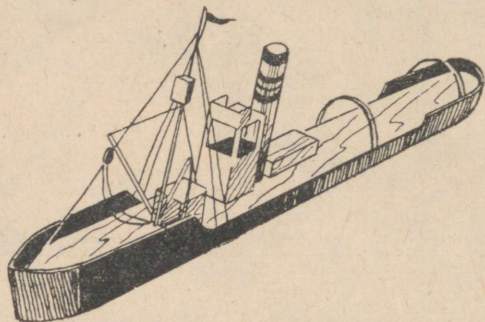


Kaubaauriku mudel.



Sõjalaeva mudel.

Kuid meil on üksnes kere. Valmistage ka tekipealsed ehitused. Seejuures võite välja mõelda, mida soovite. Meie joonistel on mitmesuguseid omaehitatud aurikuid, tehke mõni neist.





## KAHEKSAS PEATÜKK

### VEE ALL

Ohtul läks nõukogude allveelaev lahinguretkele. Ta ujus, lõigates vaikselt Musta mere laineid.

Oli 1941. aasta sügis.

Laev liikus vee peal kogu öö ja terve järgmise päeva. Signalistid jälgisid tähelepanelikult merd ja taevast.

Äkki kõlas hüüe:

— Vaenlase lennuk vasakult pardalt!

Laev sukeldus kiiresti vee alla. Veest ulatus madalalt välja üksnes periskoobi toru, ja selle järel venis kergelt vahune viirg. Komandör ei lahkunud periskoobi juurest. Lennuk keerles mere kohal ja läks oma teed. Laeva ta ei märganud.

Hakati ettevaatlikult lähenema vaenlase poolt hõivatud kaldale. Tarvis oli kaldakindlustusi tundma õppida ja kanda kaardile. Komandör jäi pinevalt vaatlema läbi periskoobi. Juba olid kaardile kantud kõik objektid, kui midagi pörkas vastu laeva parrast. Laev sattus miinitõkkesse.

Iga hetk ähvardas laeva hukkumine. Nüüd kohe kõlab plahvatus — ja kõik on lõppenud. Kuid komandör juhtis osava manöövriga laeva ohtlikust kohast eemale.

Varsti ilmus periskoobi silmakeses nähtavale puksiir, mis vedas enda järel praami tõstekraanaga. Allveelaeva meeskond valmistus lahinghäireks, kuid komandör ei andnud signaali. Ta ootas. Laev liikus endiselt oma kursil.

Siis ilmus kaugel merel nähtavale vaenlase miinilaev. Ta sõitis aeglaselt, pöördudes kord paremale, kord vasakule. Uuesti valmistusid inimesed lahinguks ja jälle ei andnud komandör signaali. Ta tahtis rünnata suuremat kiskjat kui puksiir ja miinilaev.

Komandör sai aru, et miinilaev uurib merd ja praam tõstekraanaga ei sõitnud asjata kalda poole. Nähtavasti kavatsevad fašistid lossida mingisuguseid suuri laevu. Neid tulebki oodata.

Arvestus osutus õigeaks. Varsti teatas vahimadrus, et näeb kahte suurt vaenlase laeva.

Laev sukeldus kiiresti. Kõlas häiresignaali.

Silmapiikselt asusid inimesed oma kohtadele, seadsid valmis torpeedoaparaadid.

— Tuld! — kõlas käsklus.

Torpeedod söötsid vaenlase poole. Nad kihutasid hiiglasuure laeva suunas. Mõne sekundi pärast kuulsid inimesed sügavusse laskunud paadil kõmavat plahvatust, selle järel, nagu kaja, teist.

Üks vaenlase transportlaev uppus kohe, teine oli vigastatud. Ta püsis veel vähe aega vee peal ja vajus samuti aeglaselt põhja. Need aurikud vedasid relvi ja lahinguvastust fašistlike rannete jaoks.

Allveelaev aga, olles ülesande täitnud, lahkus.

See oli suurepärase kiirekäiguline laev, valmistatud nõukogude konstruktorite poolt. Kuid ka endised, nüüd juba vananenud, vene allveelaevad töötasid väga hästi.

1919. aastal tungis kindral Judenitši valge armee nõukogude Petrogradi peale. Inglismaa saatis valgekaartlastele appi oma sõjalaevad. Nõukogude allveelaevnikud said käsu minna merele ja uputada halastamatult vaenulikud laevad. Ärgu tungigu kallale meie linnale!

Allveelaev «Panter» oli juba kaua ujunud vee all. Sõja ajal Saksamaaga oli ta palju tegutsenud ja tema vanadel masinatel ei olnud enam jõudu. Kuid nähes horisondil

kahe vaenlase laeva siluetti, juhtis komandör «Pantri» julgelt neile lähemale.

Komandör tundis laevad ära. Need olid uued inglise miinilaevad. Nad seisid ankrus.

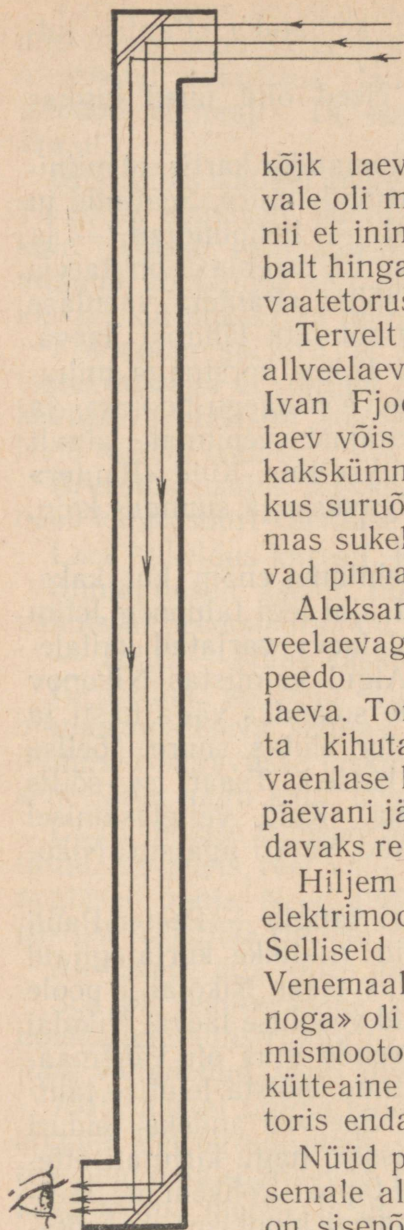
«Panter» liikus vaevu-vaevu. Komandör kartis, et miinilaevadel kuulatakse allveelaeva kruvide müra. Seal olid ju tõenäoliselt spetsiaalsed seadmed — helipüüdjad — ja nende juures istusid «kuulajad». Ei, vaenlast on tarvis tabada ootamatult. Alles õhtul sõitis «Panter» vaenlase juurde, ja komandör andis käsu rünnata lähimat laeva.

Lõigates vett kihutas torpedo kolme korstnaga miinilaeva poole. Ta rebis vaenlase laeva peaaegu pooleks, ja minuti pärast jäid miinilaev-hävitajast veepinnale ainult rusud. Teine miinilaev avas marulise tule. Kuid «Panter» ei tukkunud. Ta laskus suurde sügavusse ja suundus koju, Kroonlinna.

Allveelaevu hakati Venemaal ehitama enam kui kaksada aastat tagasi. Juba Peeter I ajal tegi talupoeg Jefim Nikonov ettepaneku ehitada «salalaev» varjatud kallalitungiks vaenlase laevastikule. Algul valmistas Nikonov oma laevast väikese mudeli. See sukeldus väga hästi ja ujus vee all. Rõõmustunud leidur ehitas suure, tõelise laeva. Olid määratud pidulikud katsed. Tsaar ise sõitis kohale kummalist laeva vaatama. Kuid vettelaskmisel vigastati laeva. Katsed ei toimunud, varsti aga suri Nikonov, lõpetamata oma tööd.

Möödus sada aastat. Üks tsaari vangla — Peeter-Pauli kindluse, kus hoiti eriti tähtsaid riiklikke kurjategijaid — vangidest, Tšernovski, pöördus tsaar Nikolai I poole kirjaga. Ta teatas, et on leiutanud veealuse laeva. Nikolai andis kirja edasi kindralitele. Nende seas oli välismaalasi. Nad ei mõistnud või ei tahtnud mõista leiutise tähtsust ja ei andnud sellele käiku. See viis andeka leiduri meeheitele. Ta «süvenes mõttesse», nagu kirjutati ettekandes tema kohta, ja püüdis end tappa. Rohkem me Tšernovskist ei tea. Tõenäoliselt ta surigi kindluses, saavutamata tunnustust.

1834. aastal katsetas vene kindral Aleksandr Andrejevitš Šilder oma konstruktsiooniga allveelaeva. See oli väga huvitav laev terasest kerega, kuna selle ajani ehitati



Vaatleja vaatleb alt ja näeb kõike, mis toimub üleval.

kõik laevad ainult puust. Šilderi laevale oli monteeritud toru, mis imes õhku, nii et inimesed, asudes vee all, võisid vabalt hingata. Seal oli ka periskoop. Sellest vaatetorust me jutustame natuke hiljem.

Tervelt kakskümmend viis aastat tegeles allveelaeva ehitamisega teine vene leidur, Ivan Fjodorovitš Aleksandrovski. Tema laev võis mahutada suure meeskonna — kakskümmend kolm inimest. See laev liikus suruõhu jõul. Ka praegu kogu maailmas sukelduvad allveelaevad vette ja ujuvad pinnale suruõhu abil.

Aleksandrovski ei tegelnud üksnes allveelaevaga. Ta mõtles välja iseliikuva torpeedo — mürsu, mis laseb õhku vaenlase laeva. Torpeedo lasti välja allveelaevast, ta kihutas vajalikus suunas ja uputas vaenlase laevu. Ja torpeedo on kuni tänapäevani jäänud veealuse laevastiku ähvardavaks relvaks.

Hiljem ehitas insener Dževetski esimese elektrimootoriga allveelaeva maailmas. Selliseid laevu hakatigi välja laskma Venemaal. Kuid meie allveelaevale «Minnoga» oli esimesena monteeritud sisepõlemismootor, see on selline mootor, milles kütteaine ei põle mitte koldes, vaid mootoris endas.

Nüüd paigutataksegi isegi kõige väiksemale allveelaevale kaks mootorit. Üks on sisepõlemismootor, umbes nagu traktoril, ainult märksa võimsam. See mootor töötab siis, kui paat sõidab veepinnal. Naftamootor vajab töötamisel palju õhku. Kui laev sõidab vee all, naftamootor ei

kõlba — teda ei saa varustada õhuga. Vee all töötab elektrimootor. Aga elektrienergia kogutakse tema jaoks akumulaatoritesse. Üksnes elektrimootoriga ei saa ka sõita, sest akumulaatoritesse ei saa tagavaraks koguda palju energiat. Niikaua kui laev on veepinnal, paneb naftamootor koos kruviga pöörlema ka dünamomasina. Dünamomasina vool laeb akumulaatoreid. Niipea kui laev sukeldub, käivitatakse elektrimootorid. Raske on töötada allveelaeval. See laev on väga keeruline.

Nüüdisaegne allveelaev on süstikukujuline. Ainult tema keskel kerkib ümmargune torn — komandotorn. Tornis on ümmargune uks — luuk — laeva pääsemiseks. Tornist lükatakse välja periskoobi toru.

Periskoop — see on laeva «silm». Kui periskoop puruneb, jääb laev «pimedaks».

See seadeldis on tähtis ja keeruline, kuid lihtsat periskoopi saab ka ise valmistada. On vaja ainult kahte väikest taskupeeglit.

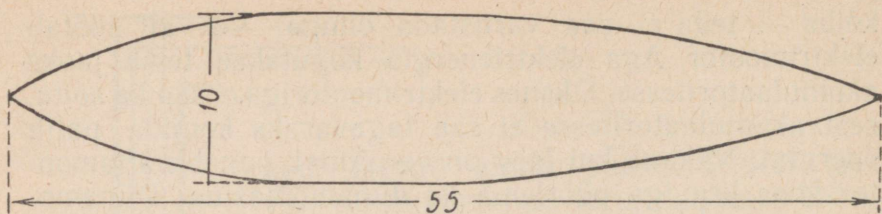
Kui võtate ümmargused peeglid, valmistage ümmargune periskoobi toru, aga kui peeglid on kandilised — valmistage kandiline toru.

Vaadake joonisele. Te näete, et toru mõlemasse otsa on peeglid asetatud «näoga» teineteise poole. Peeglid on kaldu. Valguskiired langevad ülemisele peeglile, sealt peegeldudes langevad alumisele ja sellelt vaatleja silma. Vaatleja, vaadates alumist peeglit, näeb seda, mis peegeldub ülemisel.

Umbes taoline seade on ka allveelaeval. Ka maismaal kasutavad luurajad sõja ajal väikesi periskoope. Luurajal pole tarvis pead varjendist välja pista. Ta asetab periskoobi otsa välja ja vaatleb rahulikult kõike ümberringi. Periskoop tehakse kahekordne, mõlema silma jaoks ja binokliga otsas, nii et temas on kõik suurepäraselt näha.

Allveelaev on merede hirm. Märkamatuult hiilib ta vaenlase juurde ja laseb temasse torpeedo. Torpeedo — see on väike allveelaev. Tal on oma mootor ja ta võib läbida mitu kilomeetrit. Inimesi temas muidugi ei ole. Kogu vaba ruumi võtavad enda alla tugevad lõhkeained. Ka kõige suurem sõjalaev võib hävineda torpeedo plahvatusest.

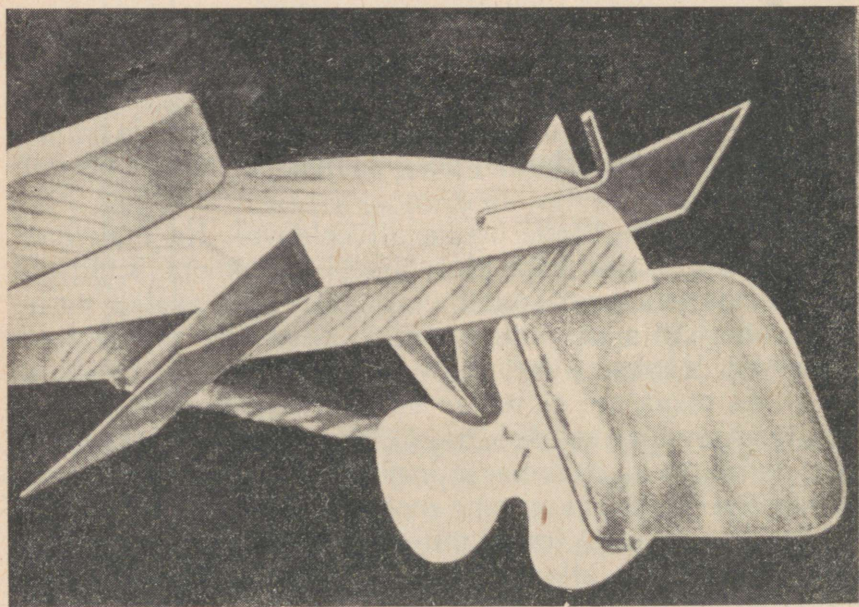
Allveelaeva mudelit ise valmistada on väga lihtne.



Võib-olla mitte raskem kui kruviauriku oma. Ta võib ise sukelduda vee alla ja seejärel tõusta üles pinnale. Meie mudeli nimeks võib panna samuti «Panter». Õige küll, ta ei saa uputada vaenlasi, kuid ujuma ta hakkab suurepäraselt.

Laeva kere tehke sama pikkusega nagu kruviauriku keregi — 55 cm. Kuid parem on teha ta natuke laiem — 10 cm. Siis ei kaldu mudel kummuli. Kerelaua paksus on 1 cm. Allveelaeva kerele ei ole vaja kahte lauda nagu ratas- või kruviauriku puhul, — piisab ühest. Et meie «Panter» ujuks hästi, lõigake kere joonise järgi.

Kummimootor ja kruvi valmistage täpselt samuti nagu kruviauriku jaoks. Muidugi on parem kruvi valmistada



Siin on hästi näha kruvi ehitus, sügavustüürid ja rool.

plekist, mitte aga puust. Puust kruvi töötab allveelaeval halvasti.

Rool tehke samasugune nagu aurikul, ainult pisut suuremate mõõtmetega —  $7 \times 4$  cm. Suure rooliga paat ei kaldu vee all sõites küljeli.

Umbes kere keskkoha naelutage puust ketas paksusega 2 cm ja läbimõõduga 9 cm. See on komandotorn. Torni eesmise serva lähedale tehke naaskliga süvend ja lööge sisse periskoop — pulk läbimõõduga  $\frac{1}{2}$  cm ja pikkusega 10 cm.

Laev on valmis. Kui aga lasta ta vette, liigub ta lihtsalt edasi. Tarvis on panna ta sukelduma. Aga kuidas seda teha?

Aga kuidas me panime purilennuki mitmesuguseid vigureid tegema: «surmasõlme», pööret üle tiiva? Painutasime kaldetüüre.

Teie arvate: too on purilennuk, see aga allveelaev — täiesti erinevad masinad. Erinevad, aga paljus ka sarnased. Purilennuk ujub õhus, allveelaev vees.

Pöörad laeva rooli — ta pöördub, pöörad purilennuki tüüri — ka see pöördub.

Aga kui teha allveelaevale midagi kaldetüüride taolist?

Nii tehaksegi tõelistel allveelaevadel. Kuid seal nimetatakse neid «sügavustüürideks».

Laeva vööri ja ahtrisse kere mõlemale küljele kinnitatakse horisontaalsed tüürid. Senikaua kui tüürid seisavad otse, löikavad nad käigul kergelt vett. Kui aga laeva sõidu ajal painutada nende esimesed otsad alla, surub vesi tüüridele ja sunnib neid laskuma. Aga koos tüüridega, mõis tagi, sukeldub ka laev.

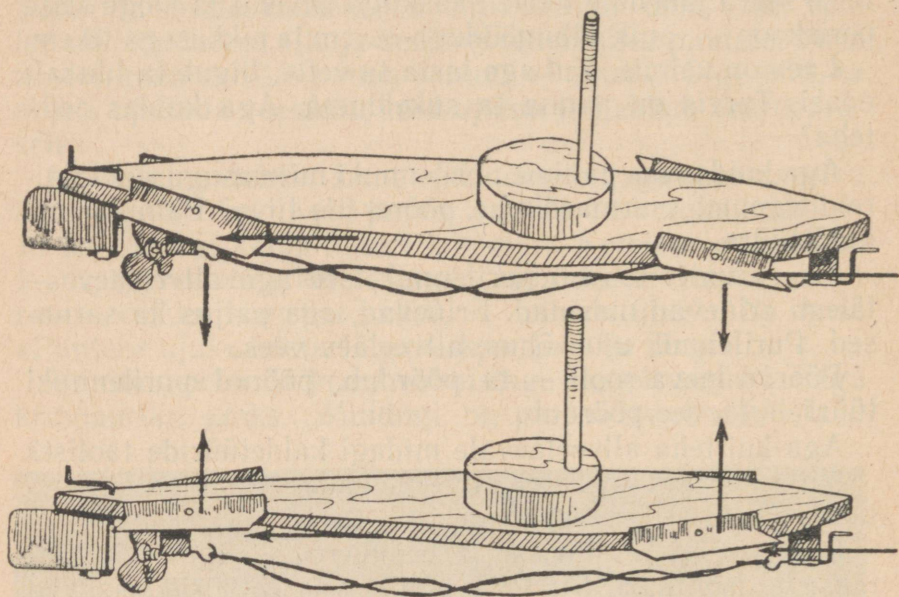
Kallutad esimesi tüüre tagumistest rohkem — sukeldub laev vööriga ees. Kallutad tagumisi rohkem — juhtub pahandus: laeva ahter sukeldub vöörist sügavamale ja vesi hakkab suruma kogu kerele alt, püüdes lükata seda üles. Tähendab, nii ei kõlba. Parem juba kallutada esimesi tüüre tagumistest rohkem, siis surub vesi ülevalt kogu laeva kerele ja paneb ta kiiremini sukelduma.

Meie «Pantri» sügavustüüre on kõige lihtsam teha plekist. Lõigake välja neli riba mõõtmetega  $7 \times 4$  cm. Ühelt poolt painutage pikem serv 1 cm laiuselt ära ja naelutage nad laeva kere külge — kaks tüüri mõlemale poole ette,

9 cm kaugusele vööri otsast, kaks tüüri taha, 9 cm kaugusele ahtri otsast.

Iga tüür lööge külge ainult ühe naelaga, painutatud serva keskelt. Tüürid peavad raskesti ümber naelte pöörduma.

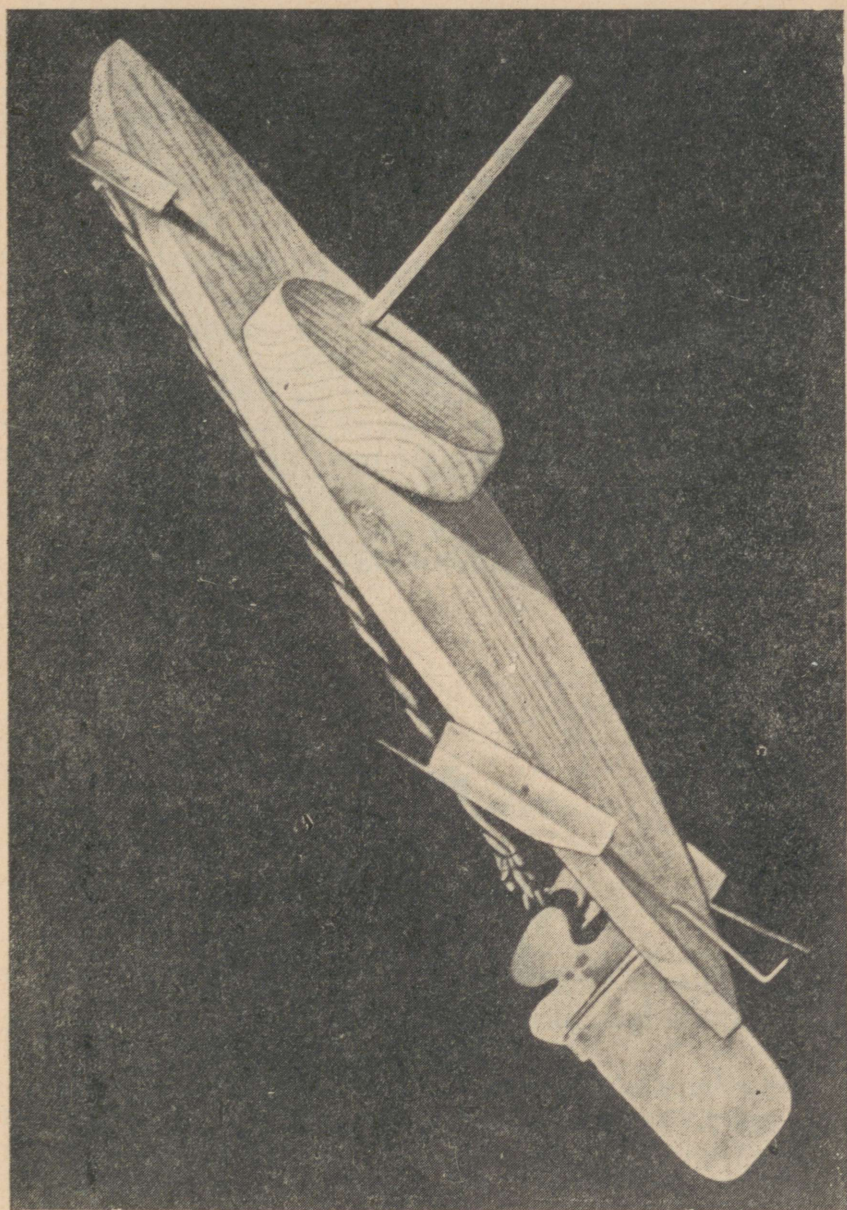
Kui aga laev on väga kerge ja ujub hästi, siis ta vaatamata tüüride kallutamisele ei sukeldu.



Vaat mis juhtub sügavustüüride mitmesuguste kallete puhul. Ülemisel joonisel on näha, miks laev sukeldub, alumisel aga — kuidas vesi sõidu ajal teda üles lükkab.

Vesi hakkab suruma tüüridele, kuid ei suuda ületada paadi «ujuvust». Tõelisse allveelaeva lastakse enne sukeldumist vett, nii et üksnes torni tipp ulatub pinnale. Meie peame seda tegema varem. Kuna vett ei ole meil kuhugi sisse lasta, siis teeme teisiti.

Laske valmistatud laev vette: kummimootoriga, tüüridega, täiesti «lahinguvalmis». Koormake teda naeltega nii kaua, kuni ta vajub peaaegu üleni vee alla. Siis tõstke ta välja, lööge kõik naelad, millega ta oli koormatud, torni sisse, ja võite olla muretu: niipea kui laev sõidab, hakkab ta ka kohe sukelduma. Naelte sisselöömisel tuleb jälgida,



«Panter» on valmis.

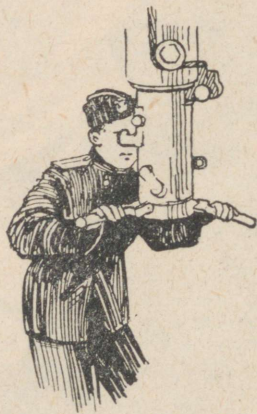
et laev seisaks vees tasakaalus ja, peamine, ei laskuks aht-  
riga sügavamale.

Laeva keret ei tarvitse tingimata lauätükist valmistada. Võite ta välja lõigata lihtsalt puuhalust. Sel juhul tuleb koormat suurendada. Raskuse suurendamiseks võib leida sobiva tüki jämedat traati ja lüüa see alt kere külge kinni. Selline laev tuleb väga tugev ja sukeldub suurepäraselt.

Noh, hästi. Laev sukeldus, aga mis edasi? Kuidas ta tõuseb pinnale? Kui kummimootor lakkab töötamast, jääb laev seisma, vesi lakkab surumast sügavustüüridele ja laseb laeval aeglaselt tõusta veepinnale. Laeval on ju «ujuvuse tagavara», nagu räägivad allveelaevnikud.

Tõeline paat võib veepinnale tõusta peatumata. Tarvis on lihtsalt sügavustüüride eesmised otsad pöörata üles, vesi surub neid altpoolt ja laseb paadil kiiresti tõusta veepinnale.

Meie «Pantril» ei ole sõidu ajal kedagi tüüri pööramas, kuid see ei tee viga. Ikkagi võib ta sukelduda ja ujuda ise pinnale.





ÜHEKSAS PEATÜKK

## MÖÖDA VETT

Me liigume üha kiiremini ja kiiremini. Nagu muutuksid meie jalad üha tugevamaks ja pikemaks. Nii mootorrattad kui ka vedurid, elektrivedurid ja mootorsaanid võivad liikuda kiirusega üle 100 km tunnis.

Kõigest viiskümmend aastat tagasi ei ületanud auto kiirus 30 km tunnis. Praegu aga kihutab võidusõiduauto kiirusega kuni 500 km tunnis. See on väga suur kiirus. Kuid auto võistleja õhus — lennuk — kihutab tast kaugele ette. Tänapäeva reaktiivmootoritega lennukid lendavad kuni 1000 km tunnis. Mõelge ainult: Moskvast Vladivostokki kümne tunniga!

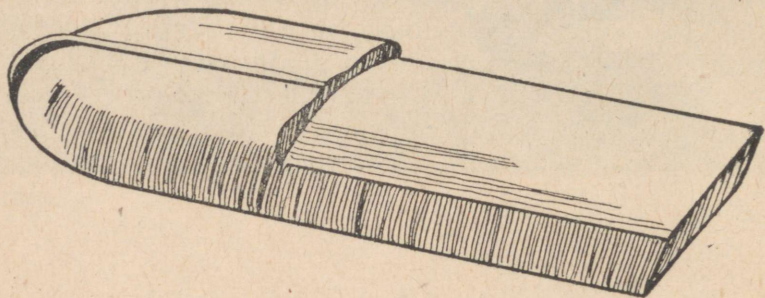
Noh, aga aurikud?

Isegi rääkida neist on vastumeelne. Tavalised reisiaurikud ei sõida üle 30 km tunnis. Näib, et aurulaev ujub kiiresti, aga koer, joostes mööda kallast, jõuab tast ette. Ka hobune ja jalgrattur kihutavad tast mööda. Jäneseid — ka need jõuavad talle järele. Tõepoolest kahetsusväärne: hiiglasuur mürakas, võimsusega mitusada hobujõudu, aga ühe pikajalgse jänese jõudu ületada ei suuda.

Milles siis asi seisab?

Aga vaat milles.

Räägitakse, et aurikud ujuvad mööda vett. On see õige? Ei ole. Õigem on öelda vees. Väga suur osa aurikust on ju vee all. Ja aurikul tuleb veemass läbi lõigata. Vesi avaldab



Kui glisser ümber pöörata, osutub põhi astmeliseks.

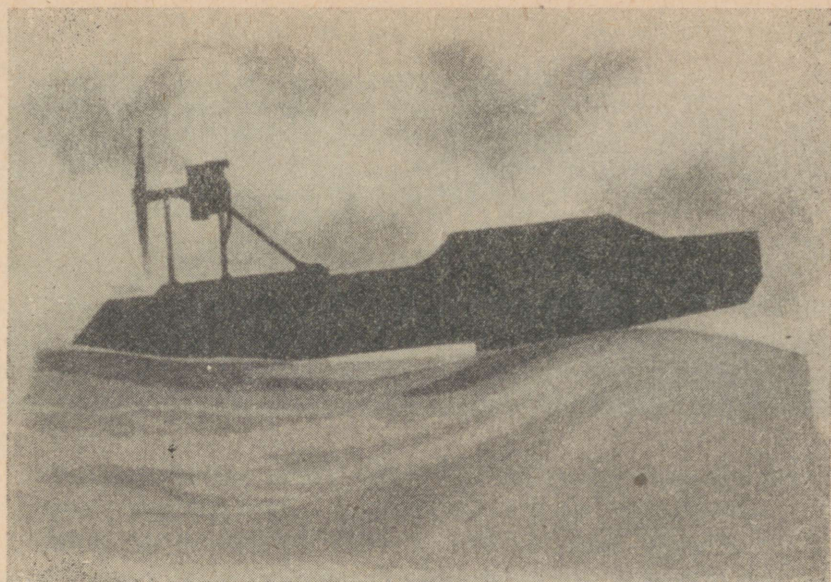
vastupanu ja laeva võõril ei ole seda kerge lõigata, vesi lihub põhja ja parraste külge. Peaaegu kogu masina jõud kulub selleks, et vett kõrvale tõugata, laiali ajada.

Kord otsustati proovida, millise kiirusega võib liikuda laev. Ehitati spetsiaalne, väga tugev ja hästi voolujooneline laev ning pandi talle peale hiiglasuure võimsusega mootorid. Need neelasid pool tonni bensiini tunnis, kuid laev sõitis ainult 60 km tunnis.

Tähendab, üksnes jõust ei piisa.

Insenerid otsustasid proovida teisiti: mitte vett laiali ajada, vaid sõita vee pinnal — libiseda mööda vett nagu uiskudega jääl. Nad ehtasid täiesti lameda põhjaga paadi. Sellele pandi peale propelleriga lennukimootor. Ja kohe läbiti peaaegu 100 km tunnis!

Prantsuse keeles on libisema — «glisser». Uus paat nimetati «glisseriks» — «libisejaks».



Sõidu ajal rõhub vesi põhjale ja tõstab glisseri vööri veidi üles.

Glisseri põhi ei ole tehtud mitte lihtsalt lame. Kui pöörata glisser ümber, tuleb nähtavale astmega põhi. Astet nimetatakse «redaaniks».

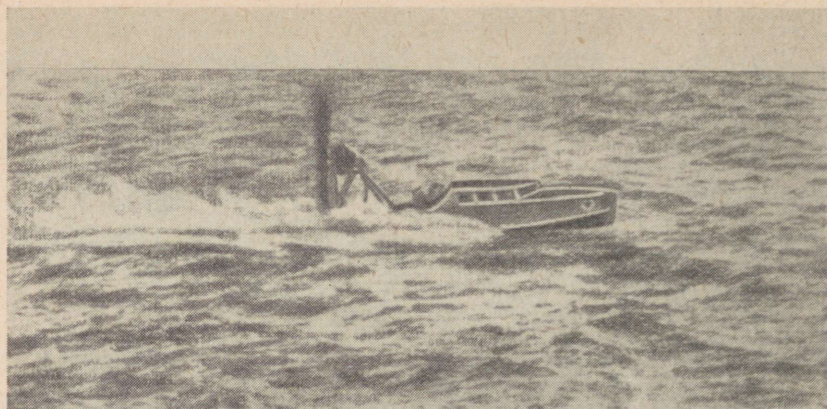
Algul istub glisser vees nagu paat. Kui ta arendab kiirust, surub vesi lamedale põhjale. Surub ja tõstab vööri veidi üles.

Aga seda just ongi vaja.

Astme alla satub õhk ja kogu glisser, nagu öeldakse «tuleb redaanile välja», ainult ahtri ots ja redaani ots on vees. Täiel käigul võib glisseri põhja alla pista käe — see jääb kuivaks. Tänapäeva võidusõiduglissierid libisevad mööda vett kiirusega üle 200 km tunnis.

Kui glisser libiseb mööda vett, siis tähendab see, et ta istub väga madalalt vees. Tegelikult on suure reisijateveo glisseri süvis täiel käigul ainult 10—15 cm. Kus väike paat jääb kinni, sealt libiseb glisser vabalt üle.

Kord kihutas glisser mööda jõge. Äkki oli tema ees otse vee kohale tõmmatud terastross. Kõrvale pöörata ei olnud võimalik — trossi märgati liiga hilja. Reisijad pigistasid hirmu pärast silmad kinni: «Kindlasti hukkume!»



Glisser libiseb mööda vett.

Juht otsustas: pidureid ei ole, enne trossi peatuda ei jõua, — ja andis täisgaasi. Mootor hakkas undama. Tõstes vööri üles, sööstis glisser kuulina edasi ja . . . hüppas üle trossi. Vaat see on alles laev! Teine ei oleks pääsenud.

On olemas mitte ainult propelleriga, vaid ka kruviga glissereid. Kui kruvi on vees, on vaja väiksemat mootori jõudu, kuid see-eest suuremat sügavust. Sellised glisserid sõidavad merel.

Meil NSV Liidus on väga palju väikesi jõekesi. Et organiseerida neid mööda mugav ühendus, ehitame palju propelleriga glissereid — muda, madalike ja kauguste võitjaid.

Ka meie võime meisterdada glisseri. Siin on meie oma-tehtud, propelleri ja muidugi ka kummimootoriga, glisseri foto.

Konstruksiooni selgitada ei ole vajadust, foto järgi saate sellest suurepäraselt aru. Võtke tööriistad — ja töö juurde!

Glisseri kere on valmistatud kahest lauast: ülemine  $52 \times 11 \times 1$  cm, alumine  $25 \times 11 \times 1$  cm. Lööge lühike laud pika laua otsa alla, ja saate redaani. Seal, kus mõlemad laudad ühtivad, lõigake välja vöör. Ahtri poole tehke kere kitsam, ahter ise aga lõigake põiki ära.

Kummipael tõmmatakse kahe pulga vahele. Nende laius

ja paksus on  $1\frac{1}{2}$  cm. See pulk, mille küljes pöörleb propeller, lõigake pikkusega 12 cm, eesmine aga — 11 cm.

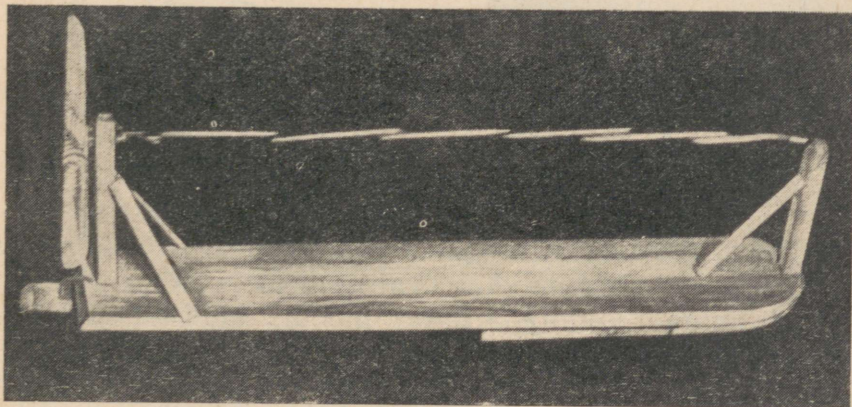
Propelleri laagri võib teha täpselt samuti nagu mootorsaanil. Kui on tahtmist, tehke parem. Asi seisab selles, et kui telg pöörleb puu sees, hõõrdub ta tugevasti ja pidurdab. Parem on, kui telg pöörleb metall-laagris.

Hea laagri saame järgmiselt. Pikema pulga otsast 1 cm allapoole tehke auk, mis on tunduvalt suurem kui telje jämedus. Augu mõlemale poole lööge plekitükid mõõtmetega  $1\frac{1}{2} \times 1$  cm. Nende keskkohdadesse torgake naaskliga teljejämedused augud ja laagrid ongi valmis. Tööd on natuke rohkem, aga sellises laagris pöörleb telg väga kergelt.

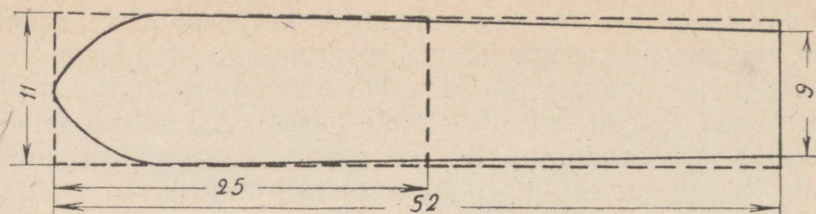
Propeller tehke sama suur kui mootorsaanil. Ka haaknõelast telg, klaaspärl ja plekist seib on vajalikud.

Osad pange kokku sellises järjekorras: kinnitage telg propelleri külge, seejärel asetage temale plekist seib ja klaaspärl, torgake telg laagrisse ja painutage konks.

Pulgad tuleb külge naelutada alt. Propelleriga pulk asetage ahtrist 1 cm kaugusele ja tõmmake pliiatsiga piirjoon. Võtke post ära ja lööge märgitud ruudu keskele nael. See peab ulatuma läbi kere. Nüüd tõmmake nael välja, lööge ta samasse auku altpoolt, seejärel aga asetage pulk kohale ja lööge nael lõpuni sisse. Samuti lööge teine pulk vööri kummimootori teise otsa kinnitamiseks.

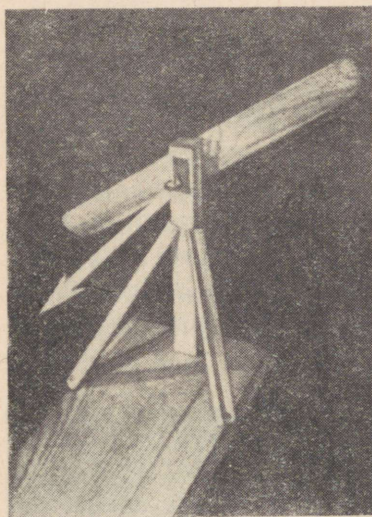


See on glisseri foto küljelt.

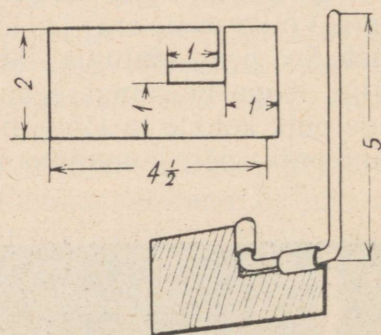


Glisseri kere joonis.

Postid toestatakse vineerist tugegeda. Nende mõõtmed on  $10 \times 1$  cm. Propelleriga post kinnitatakse kahe toega. See on vajalik seepärast, et propelleri pöörlemisel pulk kõigub, kaks tuge aga hoiavad teda tugevalt. Esimese pulga jaoks on üks tugi, siin kõikumist ei ole.



Nool näitab, kuhu on suunatud jõud.



Mudeli rool.

Üheski masinas ei tohi olla midagi ülearust — ainult see, mis on vajalik töö hea kvaliteedi jaoks. Meie glisseril võiks pulgad kinnitada mitut moodi, kuid nii on kõige ökonoomsem.

Tugesid eriti tugevasti kinnitada ei ole tarvis. Tuleb aru saada, kuidas nad töötavad. Insenerid ütlevad: «Olenevalt jõu suunast.»

Kui kummi keerdub kokku, tõmbab ta pulgad glisseri keskkoha poole. Tähendab, jõud on suunatud sissepoole. Sinna me asetamegi toed, et pulki toetada. Kuna välja-  
poole mingisugused jõud ei mõju, pole vaja ka kindlustada.

On küllaldane, kui lõigata toed natuke pulkade ja kere sisse ja lüüa iga toe sisse ainult üks nael — sinna, kus ta on lõigatud keresse. Eraldi fotol (lk. 98) on näha tugede kinnitusviis. Nool näitab, kuhu on suunatud jõud.

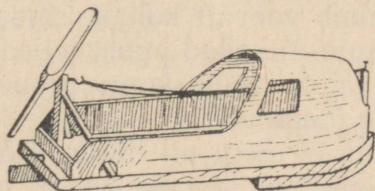
Jääb veel teha rool. Tõelistel glisseritel on mõnikord õhuroolid nagu lennukitel, see on selleks, et mitte suurendada vees istumise sügavust. Kuid sagedamini pannakse harilik rool. Et võimaldada läbi sõita väga madalatest kohtadest, tehakse rool tagasikäänatavana, šarniiril. Meil ei ole mõtet asetada rooli šarniirile — see on keeruline. Lõigake lihtsalt plekist välja joonisel näidatud kujund (lk. 98), ja painutage ta ümber jämeda traadi.

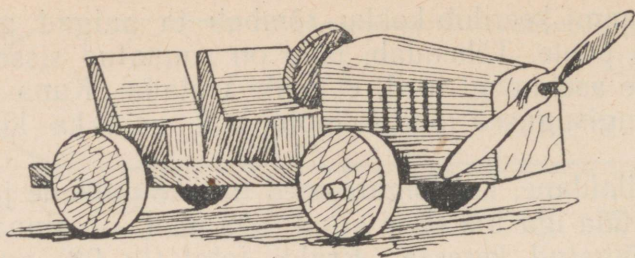
Sellest joonisest on küllaltki raske aru saada. Joonisel on palju mõõte ja tuleb olla väga tähelepanelik. Kõige parem on võtta tükk ruudulist paberit, joonistada sellele rool, lõigata välja, ja saate lõike — šablooni.

Rooli jaoks tehke naaskliga ülemisse lauda, propelleri pulga taha auk. Pange rool alt sisse ja painutage käepide. Rool istub ka ilma šarniirita küllalt madalal.

Nüüd võib teha proovi. Peale pange samasugune kummimootor nagu mootorsaamil, — ja vee peale!

Glisser tõstab vööri uhkelt üles ja pistab tuulekiirul kihutama.





## KÜMNES PEATÜKK

### PROPELLER JA RATTAD

Enne õhikutõusmist võtab lennuk hoogu. Suvel — ratastel, talvel — suuskadel. Tähendab, propeller ei vea mitte üksnes õhus, vaid ka maapinnal.

Kui lennuk liigub suuskadel mööda lund, tähendab, võib ära võtta tiivad ja teha propelleriga saani. Nii saame mootorsaani. Kuid kas ei saaks niisamuti ehitada ka aeromobiili — propelleriga vankrikese?

Tehke proovi, kinnitades mootorsaani mudeli auto mudeli külge. Käivitage propelleri mootor ja laske mudel lahti.

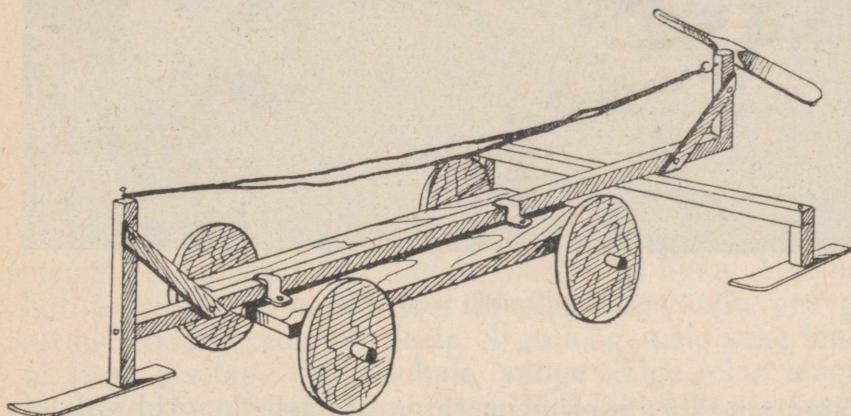
Aeromobiil nihkub vaevalt kohalt, sõidab mõne sammu ja jääb seisma: auto jämedad puust teljed hõõruvad tugevasti laagrites, ja peaaegu kogu propelleri tõmbejõud kulub hõõrdumise ületamiseks.

Aeromobiili teha ei olegi nii lihtne. Kõige tähtsam on, et rattad pöörleksid väga kergelt. See on nagu mootorsaaniga: kui suusad libisevad halvasti, ei nihuta propeller saani paigast.

Kui teha aga nii, et rattad pöörlevad väga kergelt, liigub mudel kohe paigalt, arendab kiirust ja sõidab kaugele.

Meie aeromobiilil pöörlevad rattad nii kergelt, et mudel sõidab veel paremini kui aerosaan. Mudelite võistlusel sõitis siin kirjeldatud aeromobiil kõikidest kaugemale — 52 m.

Fotol on näha, et ta on väga sarnane mootorsaani mudelile. Peaaegu kõik liistude mõõtmed on samad kui mootorsaanil. Ainult esimene liist 2 on 3 cm lühem, aga pulgad 9, mille külge lüüakse tagumised suusad, ei ole üldse vajalikud.



Proovige mootorsaani mudel kinnitada auto mudeli külge.

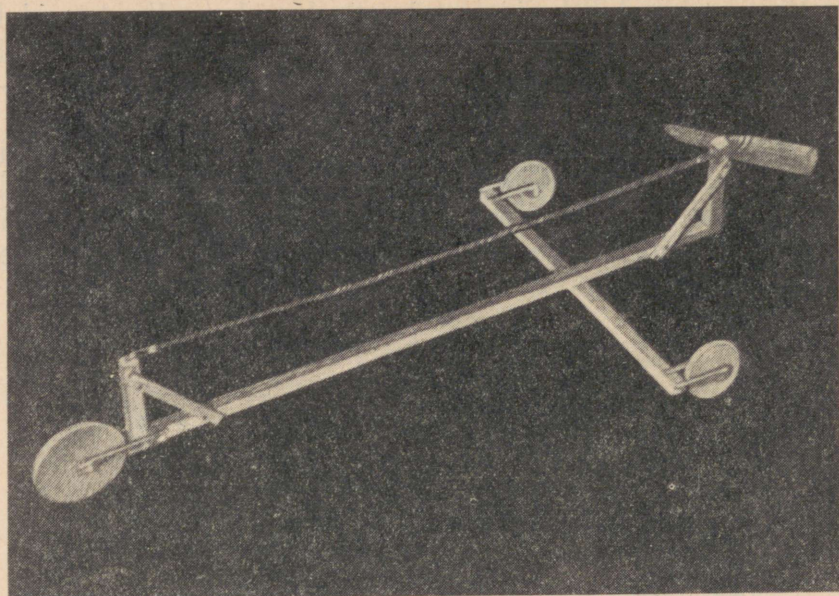
Kasutatavad tööriistad on tavalised, kuid peale nende vajame veel lõiketange.

Kõige enne tehke valmis puust osad: mootoripulk liistude ja tugedega, ristliist tagumiste rataste jaoks, propeller ja kolm vineerist rattast.

Rattad on kahesugused: eesmine on suur, tema läbimõõt on täpselt nagu auto ratastel — 7 cm; tagumised on väiksemad — läbimõõduga 5 cm. Rattad tuleb välja saagida 4—5 mm paksusest vineerist.

Propelleri telje laager valmistage mitte nii nagu aerosaanil, vaid nagu glisseril — plekist lappidega mõlemal pool liistu.

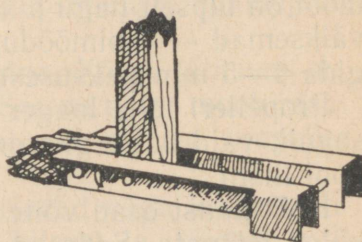
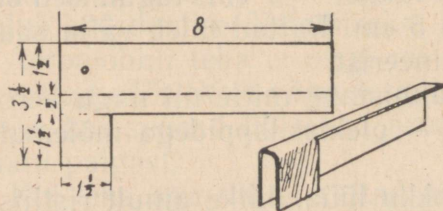
Kõik puust osad võite kokku lüüa. Jätke ainult ristliist külge lõömata. Seda on parem teha siis, kui rattad on külge kinnitatud. Ka propellerit ärge asetage kohale, enne



Meie aeromobiili skemaatiline mudel.

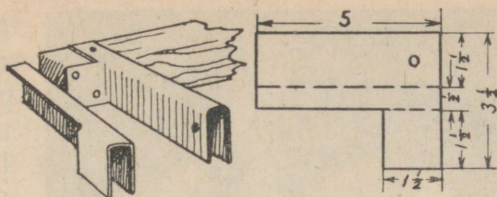
paigutage kohale esimene ratas. Rataste laagrid valmistage plekist. Teljed tehke naeltest.

Kuid laagreid ei saa teha sirgetest plekiribadest: nad koolduvad kergesti. Lõigake välja joonistel (lk. 102 ja 103) näidatud mõõtmetega riba, ja painutage seda nii, et ta oleks kogu pikkuse ulatuses «L» tähe kujuline, ühes otsas aga «U» tähe kujuline. Joonisel on paindekohad näidatud kriipsjoontega. Kõik mõõdud on antud sentimeetrites.



Esiratta laagrid.

Esimese ratta jaoks tuleb välja lõigata kaks plekiriba ja painutada need erinevale poole. Enne painutamist ärge unustage lüüa ribadesse telje jaoks auke. Augu koht on näha joonisel.



Tagaratta laagrid.

Kui mootoripulk on tehtud õigete mõõtmetega — paksusega  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  cm — ja laagrid on painutatud õigesti, peab ratta telje pikkus olema natuke väiksem kui  $2\frac{1}{2}$  cm. Lõiketangidega näpistage mingi naela pea ära, nii et jääks vajaliku pikkusega ots. Lööge see ilma peata nael täpselt ratta keskele. Nael peab istuma tugevasti rattas ja võrdset mõlemalt poolt välja ulatuma.

Üks valmis laager asetage mootoripulga esimese otsa külge ja lööge kahe naelaga kinni. Need naelad peavad olema 2 cm pikkused, et nad ulatuksid läbi liistu. Aeromobiili esimese ratta eraldi fotol on näha, kuhu kohta peavad olema löödud need kaks naela. Ärge lööge neid kohe lõpuni sisse. Asetage ratas kohale, pange külge teine laager ja lööge siis naelad lõpuni sisse. Nad läbivad teise laagri ja tulevad umbes  $\frac{1}{2}$  cm pikkuselt välja.

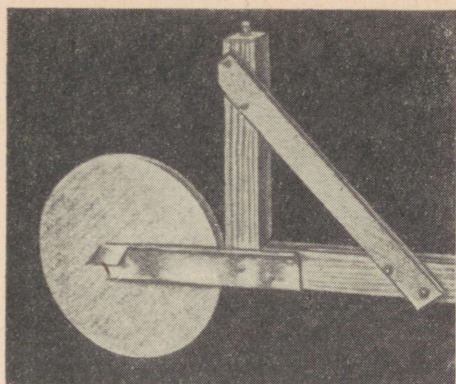
Naelte väljaulatuvad otsad painutage ära ja lööge samalt poolt veel üks nael sisse. See läheb samuti läbi ja tuleb välja esimese kahe naelapea poolelt. Painutage ka see ära, nii on laagrid kinnitatud väga tugevasti.

Fotol on näha kaks naelapead ja üks ärapainutatud ots. Seal on laagri esimene osa pisut kõrvale painutatud ja näha on ratta telje ots.

Laagrid on tehtud «U» tähe kujulised, selleks, et ratas veeremisel ei loksuks telje suunas edasi-tagasi. Telgede otsad toetuvad painutatud plekiribade vastu ja hoiavad ratast oma kohal. Laagrite naelutamisel arvestage, et ratas peab jääma liistust umbes  $\frac{1}{2}$  cm kaugusele.

Tagarattad kinnitatakse peaaegu samuti nagu esimene. Kuid nad on väiksemate mõõtmetega ja seepärast ei pea nende laagrite pikkus olema mitte 8 cm, vaid ainult 5 cm.

Joonisel on näidatud tagarataste laagrite kinnitus.



Aeromobiili esiratas.

Mõlemad sisemised laagrid lõigatakse mööda paindekohta  $1\frac{1}{2}$  cm pikkuselt lõhki ja kinnitatakse liistu otstest  $1\frac{1}{2}$  cm kaugusele. Seejärel pannakse kohale samasuguste telgedega rattad nagu esirattal; liistu otste külge lüüakse läbilõikamata laagrid.

Kõiki hõõrdekohti määrige mingi masinaõliga.

Kui kõik osad on õigesti valmistatud, peab aeromobiil juba kergest tõukest veerema hakkama. Asetage propeller kohale; pange kummi-pael otsa, keerake see üles, vabastage, ja aeromobiil hakkab kiiresti sõitma. Ta arendab sujuvalt kiirust, sumistades propelleriga, lõgistades laagritega ja kolistades puust ratastega.

Me ehitasime koos teiega palju mudelid. Kõik need on tõeliste masinate mudelid. Te muidugi tunnete autot ja aurulaeva, kui te aga pole kohanud glisserit, mootorsaani, allveelaeva ja helikopterit, siis olete näinud neid piltidel ja fotodel või vähemalt lugenud nendest.

Kuid aeromobiili te pole tõenäoliselt kusagil kohanud.

Insenerid püüdsid ehitada selliseid masinaid, kuid loobusid. Te küsite miks? Meie mudel jookseb ju hästi.

Kuid vaadake, millist tuult tekitab tema propeller. Ja seda juba väikese mudeli puhul. Aga kui ehitada suur, tõeline masin? See tekitab terve orkaani. Need teist, kes on seisnud lennuki lähedal, kui see valmistus õhku tõusma, teavad, et tema propellerite poolt tekitatud tuul tõstab üles tolmutpilvi, rebib mütsi peast, paiskab peaaegu jalust maha.

Kas võib sellist masinat lasta linnatänavatele või maanteele? Ta teeb seal sellist segadust, et pärast ei suuda pahandusi loendada.

Mootorsaanil on hea: ta kihutab lagedal teedeta väljal, kus ta ei kohta ei möödakäijaid ega möödasõitjaid. Ka

glisser sõidab mööda jõge, kus on palju ruumi. Kui juhtub vastu paat, sõidab glisser tast kaugemalt mööda, et teda oma propelleri tuulekeerisega mitte ümber ajada. Aeromobiilile aga on vajalik hea tee. Selgub, et tema jaoks tuleb ehitada spetsiaalne tee, kus keegi teine ei käi ega sõida.

Selle järelduseni jõudsidki kõik aeromobiilide konstruktorid. Ühed tegid ettepaneku ehitada maapealne rööbastee, raudtee taoline. Teised mõtlesid välja ühe rööpaga tee, riputatud võimsatele, tugevatele mastidele. Ja kõik see on vajalik ainult selleks, et sõita mitte tavalisel autol, vaid propelleriga masinal.

Kuid võib-olla on propelleriga masinal ikkagi kasulikum mööda teed sõita kui ratastega masinal? Aeromobiili mudel liigub ju märksa paremini kui kummimootoriga auto mudel.

Agas võrreldakse mõlemat mudelit. Mäletate, kui palju teid tuli aega viita aeromobiili rataste ja laagritega. See mudel hakkab liikuma vähimastki tõukest. Auto mudelil aga on kõige lihtsamad laagrid ja puust teljed. Ta sõidab märksa raskemini.

Ometigi sõidab meie auto kindlalt, kuigi kogu tema mootor koosneb veerand meetri pikkusest kummipaelast. Aeromobiili mootor aga on kaksteist kuni neliteist korda suurem: kuus või seitse poole meetri pikkust kummipaela. Ilmneb, et aeromobiil vajab märksa suurema võimsusega mootorit.

Autol on kerge sõita, sest tee on kõva ega libise rataste alt kuhugi. Ja mootori poolt pöörlema pandud rattad veavad autot raskusteta edasi.

Aeromobiil ainult veereb ratastel, liikuma aga paneb teda propeller. Kuid propelleril on väga raske end õhku kruvida: kerge ja liikuv õhk vajub laiali.

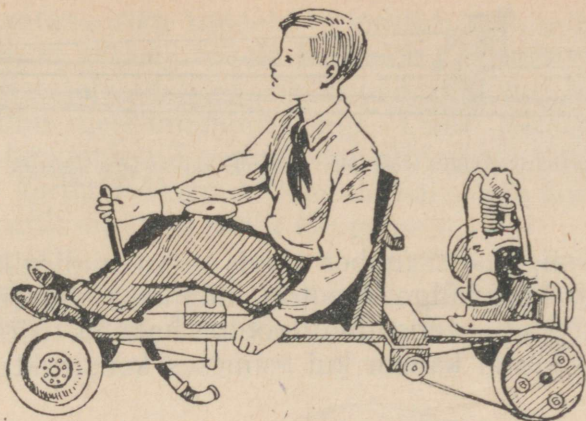
Agas kuidas on lugu lennukiga? See lendab ju väga kiiresti. Propelleriga lennukid arendavad kiirust kuni 700 km tunnis. Kuid selline lennuk ei ole enam kasulik masin, vaid lendav mootor. Kütust on talle vaja nii palju, et kaasa võetud tagavarast piisab vaid mõneks tunniks, koorma vedamisel aga tuleb kütuse hulka veelgi vähendada.

Selleks, et veelgi suurendada lennuki kiirust, tuli propellerist loobuda. Nõukogude insenerid ehitasid reaktiivlennuki. Teda ei pane liikuma mitte propeller, vaid tagasilöögi jõud, ehk nagu öeldakse, gaaside reaktsioon. Need gaasid tekivad kütuse põlemisel ja paisatakse väga suure rõhu all välja lennuki kere tagaosas olevast avast. Nii ka püssirohugaasid, paiskudes lasu ajal välja püssitorust, tõukavad püssi tagasi. Püss «lööb tagasi». Kuid püss tulistab vaheaegadega, reaktiivlennukist aga lendavad gaasid välja pideva joana. Mürina ja vile saatel kihutab see ülikiire masin.

Reaktiivlennuk lendab juba praegu ligikaudu 1000 km tunnis. Aga ta on ju veel väga noor, ta ei ole veel kümme aastatki vana. Kui propelleriga lennuk oli kümne aastane, lendas ta kõigest 100 km tunnis. Reaktiivlennuk hakkab lendama veel kiiremini kui praegu.

Nii tulebki välja, et propeller ei ole mitte igakord ja igal pool hea. Muidugi, mootorsaan ei saa ilma propellerita hakkama — rattad vajuksid kohevast lumest läbi. Ka jõeglisseriile on propeller vajalik, et ta võiks veepinnal libiseda. Autole ei ole propellerit vaja. Seepärast ongi ainus aeromobiil, mida te kohtate, meie mängumudel.





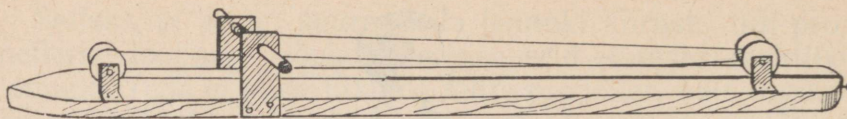
## LÕPPSÕNA

Seda raamatut kirjutasin kaua aega. Mõtlesin välja üha uusi ja uusi mudeleid. Lõpuks otsustasin: küllalt! Kümnest jutustasin — ja aitab. Ülejäänud mõelge ise välja. Aga mina aitan teid.

Nii näiteks valmistasite te auto. Ta sõidab hästi, aga võiks veelgi paremini sõita. Tarvis on ainult panna peale teise konstruktsiooniga kummimootor. Sellist mootorit on juba kirjeldatud ratasauriku juures. Mõelge järele, kuidas teha ümber auto, et kohandada teda uuele mootorile. Kuid ei ole tarvis tingimata teha autot. Võite meisterdada traktori või veduri. Uued mudelid on veel huvitavamad.

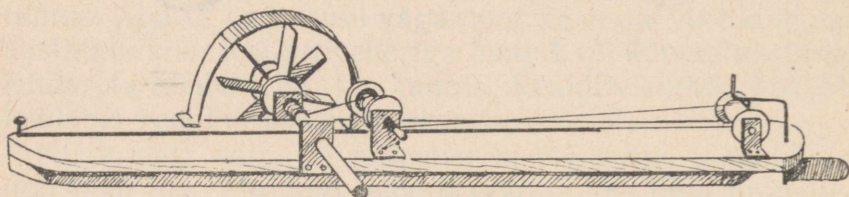
Ka ratasauriku mootorit võib paremaks muuta. Seal on kummipael kinnitatud vööri külge, seejärel on niit tõmmatud ümber ahtris oleva niidirulli ja seotud telje külge. Nii tõmbub kumm paremini pingule kui autol.

Aga võib teha ka teisiti. Te arvatavasti panite tähele, et mida rohkem kummimootorit pingutatakse, seda kauem ta töötab. Paigutage auriku vööri veel üks niidirull, aga kummipael asetage järgmiselt: üks ots siduge ahtri külge; teise otsa siduge niit, tõmmake see ümber vööris oleva



Paigutage auriku vööri veel üks niidirull, kumm aga asetage selliselt.

niidirulli, siis uuesti ümber ahtris oleva niidirulli ja alläs siis siduge telje külge. Mootori üldpikkus suureneb laeva pikkuse võrra — tähendab, mootor hakkab töötama peaaegu kaks korda kauem kui esimeses konstruktsioonis.



Kummimootori võib ehitada hoopis teisiti — ülekanega.

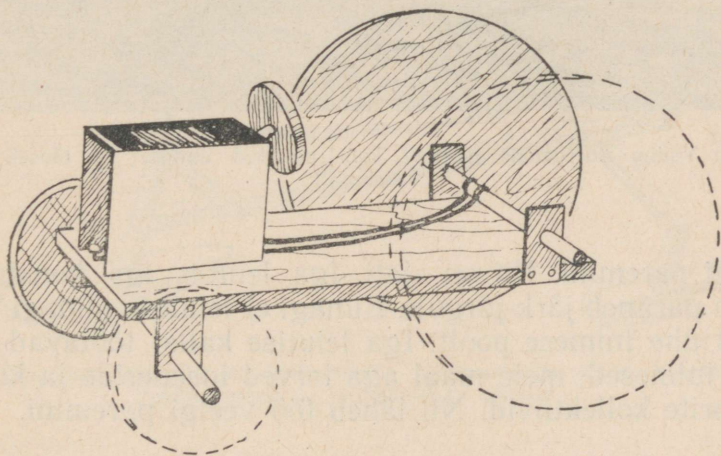
Väga hea kummimootori võib aurikule valmistada hoopis teistmoodi — konstrueerides ülekande. Osa uuest konstruktsioonist on täpselt selline nagu ratasaurikul, kuid rataste telje kõrvale on paigutatud veel üks rull, mitte selline nagu ahtris, vaid nagu ratasauriku ratastel. Niit kummipaela küljest on seotud rulli teljele, rullile on aga mähitud teine niit. Rullil oleva niidi ots on seotud rataste telje külge.

Vaat mis juhtub. Kui pöörata auriku rattaid, keritakse nende teljele niit rulli pealt. Rull hakkab aeglaselt pöörlema, sest ühe keru pikkus rullil (mäletate, mida rääkisin auto kirjelduses ümbermõõdust?), on umbes 8 cm, aga ühe keru pikkus peenel rataste teljel on vähem kui 2 cm. Rattaid tuleb pöörata peaaegu viis ringi, enne kui rull teeb ühe ringi.

Kuimitu korda pöörleb rull, niimitu korda pöörleb ka tema telg. Sellele teljele mähib end niit kummipaela küljest. Järelikult tuleb rattaid pöörata viis ringi, et venitada kummipaela rulli telje ühe pöörde pikkuse võrra.

Meie ratasauriku mudelil õnnestub venitada kummipaela nii, et rataste teljele keritakse nelikümmend niidi keerdu. See tähendab, et pärast pöörab kummimootor rattaid samuti nelikümmend ringi. Uues konstruktsioonis pöörleb ülekanderull samuti nelikümmend korda, rattad aga viis korda rohkem, tähendab, kakssada korda! Seega sõidab aurik muidugi palju kaugemale.

Selline ülekandega mootor ei ole palju keerulisem mootorist, mis on ehitatud ratasauriku mudelile. Tuleb asetada kohale ainult kaks lisalaagrit, telg rulliga ja tõm-

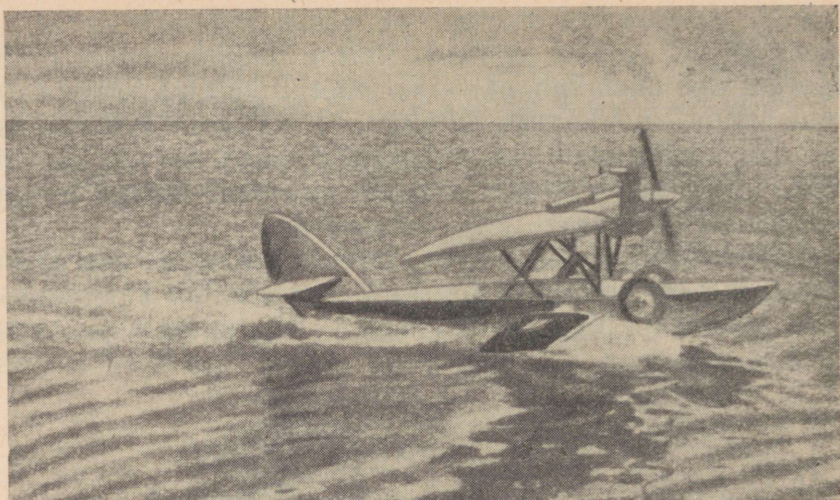


Võib ehitada üheteistkümnenda mudeli — kummimootoriga traktori.

mata pingule mitte üks kummipael, vaid neljast-viiest pae-  
last koosnev kimp. Tasub jännata, et panna aurikut kau-  
gemale sõitma.

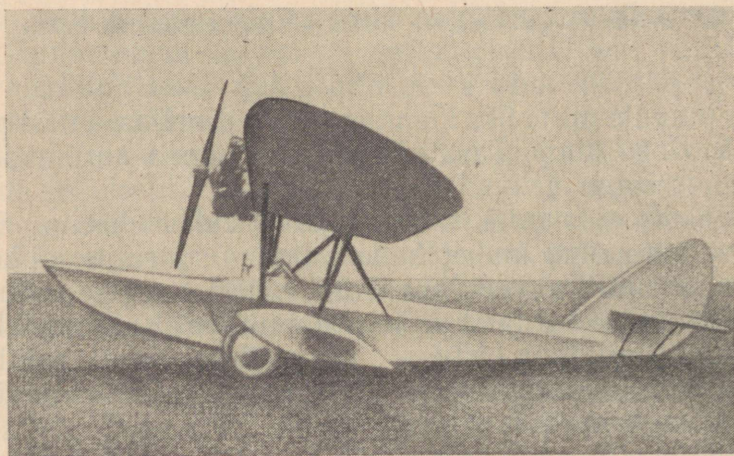
Tõelistes masinates taolisi ülekandeid ei esine. Seal tõmmatakse rihtm ümber kahe ratta — suure ja väikese. Pöörates suurt ratast üks kord, pöörleb väike niimitu korda, kuimitu korda ta on teisest väiksem. Kuid mudelitel ei õnnestu nii teha. Niit — rihtm libiseb alati rullil ja sellest ei tule midagi välja. Parem teha juba selline üle-  
kanne, nagu ma jutustasin.

Meie mootorsaani propelleri laagril on hea ja lihtne konstruktsioon, aga glisseril ja aeromobiilil on tehtud



See on Vadim Borissovitš Šavrovi konstrueeritud amfiib. Ta tõuseb õhku veepinnalt.

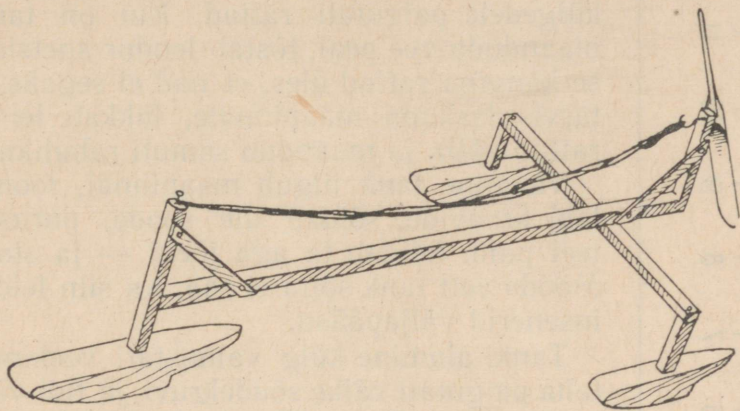
veelgi paremini. Nii on alati. Iga leiutis, iga konstruktsioon paraneb järk-järgult. Kunagi ei leiutata midagi täielikult ühe inimese poolt. Iga leiutise kallal töötavad mitmed inimesed, meie maal aga terved inseneride ja konstruktorite kollektiivid. Nii läheb töö veelgi paremini.



Šavrovi amfiib laskub ka maapinnale.

Ka meie mudeleid ei mõeldud korraga välja. Kui te hakkate ise konstrueerima mudeleid, leiutate ka palju uusi. Üks leiutis toob alati endaga kaasa teise. Mõelge, lapsed, selle üle järele.

Võtame näiteks lennuki. See on suurepärane leiutis, mis ei vaja ei rööpaid, teid ega sildu. Lennukil on igalpool hea: kuhu ta ka ei lenda, kõikjal on õhk, kõikjal on tee. Olgu all maa, meri või mäed — lennuk lendab ikka õhus.



Naelutage mootorsaanile suuskade asemel pontoonid ja saate kaheteistkümnenda mudeli — pontoonidega glisseri.

Kuid vahel läheb ka temal halvasti. Lennuk lendab mere kohal. Tema võimsad mootorid mürisevad korrapäraselt. Äkki oleks nagu kuulipildujast hakatud tulistama. Mootor müriseb, müriseb, aga siis — puh... puh... puh... Hakkab jälle mürisema, ja jällegi — puh-puh... puh-puh... Lugu on halb: mootoris tekkis rike. Tarvis on maanduda ja rike parandada. Kui on tarvis maanduda, tuleb maanduda, aga kuhu? All on meri. Ratastel ei saa mööda merd kihutada. Lendur püüab «venitada» kaldani. Kui ei ole väga kaugele vaja «venitada» — on hästi. Kui aga kallas on kaugel — võib juhtuda õnnetus: lennuk langeb vette.

Insenerid mõtlesid välja sellised lennukid, mis tõusevad õhku veepinnalt ja maanduvad vee peale — vesilennukid. Neid on mitmesuguseid: ühed on tavalise lennuki kujuga,



ainult rataste asemel on neil suured pontoonid, teistel on kogu kere glisserikujuline. Nii maandubki vesilennuk «kõhuli» vee peale. Tal on rahulik lennata vee kohal, maa kohal aga ohtlik: laskub selline lennuk «kõhuli» maapinnale, võib ta puruneda.

Leiutati lennukid — amfiibid. «Amfiib» tähendab «kahepaikne»: ta võib liikuda nii maapinnal kui ka vee peal. Vesilennuki kere külgedele paigutati rattad. Kui on tarvis maanduda vee peal, tõstab lendur spetsiaalse kangiga rattad üles, et nad ei segaks, on tarvis laskuda maapinnale, lükkab lendur rattad välja ja maandub samuti rahulikult.

Tavaline tank liigub maapinnal, roomab läbi kraavide, sõidab üle soode, purustab teel puid. Sõidab ta aga jõeni — ja stopp. Mõõda vett tank sõita ei saa. Ka siin leidsid insenerid väljapääsu.

Tanki alumine külg valmistati veekindel, taha paigutati väike sõudekruvi, ja tuli välja tank-amfiib. Kui selline tank ründab vaenlast, on talle kõik naljaasi, ei maa ega vesi ei suuda teda peatada.

Ka meie mudeleid võib teha kõikjalsõitjateks. Näiteks on mootorsaani mudelit kerge ümber teha aeromobiiliks. Aga veelgi lihtsam on teda muuta glisseriks.

Lõigake puust kolm väikese glisseri sarnast pontooni. Lööge nad aersaani külge suuskade asemel ja saate pontoonidel glisseri. Ta sõidab vee peal paremini kui lauast tehtud glisser.

Nii tuli ka meil peaaegu amfiib välja. Just nimelt «peaaegu», sest juhti mudelisse istuma ei saa panna, ja kui valmistada peale pontoonide ka ülestõstetavad rattad või suusad, ei ole kedagi neid ümber paigutama. Seevastu, kui ehitate tõelise amfiibi, kõikjalsõitja või kõikjallendaja, siis võite ise istuda rooli ja juhtkangide taha.

On olemas veel palju mitmesuguseid huvitavaid masinaid. Ehitage, lapsed, mudeleid, õppige tundma tehnikat, aga kui kasvate suureks, hakkate konstrueerima uusi, suuri, võimsaid nõukogude masinaid.

Töö hõlbustamiseks moodustage noorte tehnikute ringe.

---

## SISUKORD

Esimene peatükk. Reis helikomobiilil . . . . .	3
Teine peatükk. Mööda maad . . . . .	13
Kolmas peatükk. Mööda lund . . . . .	27
Neljas peatükk. Öhus . . . . .	40
Viies peatükk. Propelleriga üles . . . . .	54
Kuues peatükk. Ratastega vees . . . . .	61
Seitsmes peatükk. Kruviga vees . . . . .	73
Kaheksas peatükk. Vee all . . . . .	83
Üheksas peatükk. Mööda vett . . . . .	93
Kümnnes peatükk. Propeller ja rattad . . . . .	100
Lõppsõna . . . . .	107

Toimetaja H. Rehema.  
Kaane kujundus R. Pangsepp.  
Tehniline toimetaja E. Plaks.  
Korrektorid A. Nurmoja ja  
O. Mägi.

Ladumisele antud 13. I 1955.  
Trükkimisele antud 22. II 1955.  
Paber 60×92 sm, 1/16. Trükiarv  
5000. Trükipoognaid 7,25. Arvu-  
tuspoognaid 5,84. Tell. nr. 231.  
MB-06037. Tr. «Kommunist».  
Tallinn, Pikk tn. 2.

На эстонском языке.

Hind rubl. 3.30.

Rbl. 3.30

A-20418

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00327722 7