

EESTI NSV VABARIIKLIK ÕPETAJATE TÄIENDUSINSTITUUT

Õpetajate ja
kasvatajate

töö-
koge-
musi

tööõpetuses

Tallinn, 1960

N 57417

A-80218
A-57
ENSV VABARIIKLIK ÕPETAJATE TÄIENDUSINSTITUUT

ÕPETAJATE JA KASVATAJATE TÖÖKOOGEMUSI TÖÖÕPETUSES

1960

2
~~A~~

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
~~57417~~

201024

R. VASARI
TALLINNA 31. KOOLI ÕPETAJA

ÕPPETOÕKOJAS VALMISTATUD PUIDU-
TÕÕRIISTU JA VAHENDEID

Kooli õppetöökodades on tööõpetuse õpetajail koos õpilastega võimalik valmistada mitmesuguseid lihtsamaid tööriistu ja -vahendeid. Kuna tööriistad ja -vahendid, mida kasutavad õpilased, peavad olema neile jõu- ja otstarbekohased ning hästi viimistletud, tuleb õppetöökodades tööriistade valmistamisele pöörata tõsiselt tähelepanu.

Senini on õppetöökodades lihtsamate tööriistade valmistamisel üheks takistavaks teguriks olnud asjaolu, et nende kohta on väga vähe ilmunud vastavat kirjandust. Et seda lünka osaliselt täita, esitan käesolevas kirjelduses mõnede lihtsamate puidutööriistade ja -vahendite kohta töökirjeldused ja -joonised, mida olen koos õpilastega kooli õppetöökojas valmistanud. Nende valmistamise juures olen pidanud silmas nõuet, et nad vastaksid vajadustele ja oleksid õpilastele jõukohased käsitseda.

1. MÄRKNÕEL (joonora).

Märknõel koosneb peast ja sellesse asetatud nõelast. Märknõela pea voolime (treime) ümmarguseks. Tema pikkus on 80—100 mm. Nõelana kasutame terastraati ($\varnothing 1,5$ — $2,5$ mm) või vana jalgrattakodarat pikkusega 100 mm. Peasse löödava osa lööme vasaraga lapikuks ja kruustangide vahel taome ta peasse. Nõela otsa viilime kooniliseks. Märknõela kasutame joonimisel, tappide märkimisel jne. (joonis nr. 1).

2. NAASKEL.

Naaskel koosneb naasklipeast ja sellesse asetatud orast. Naasklipea tuleb valmistada veidi jämedam märknõelapeast. Alumiselt otsa asetame võru (luku). Orana kasutame terastraati, mille pikkus on 100—200 mm ja $\varnothing 4$ — 6 mm. Ora peasse löödava osa taome samuti laperguseks või viilime kandiliseks, et ta püsiks tugevalt peas. Ora otsa viilime neljakandiliseks. Kantide servad peavad jääma teravaks.

Naasklit kasutame aukude tegemisel puidusse või vineerisse (joonis nr. 2).

3. NURGIK.

Harilik nurgik on 90°-se nurgaga ning koosneb kannast ja lehest. Puidust nurgiku valmistamine kuivast ja kõvast puidust (saar, vaher, jalakas jne.). Otstarbekohasem on valmistada nurgiku leht lehtterasest ja kand alumiiniumist. Teraslehtedena võib kasutada müügilolevaid laiemaid (30—40 mm) metallist joonlaudu või raiuda nad välja vanast käsi- või suursaelehest. Teraslehe puhul saame nurgiku kanda lehe paksusele vastava pilu ja asetame lehe pilusse. Nüüd puurime vähemalt kaks neetamise auku ja needime alumiinium- või vaskneetidega. Lõplik täpsustamine toimub viilimise teel.

Nurgikuid valmistame kahes suuruses (lehe pikkus 150 ja 250 mm). Väiksemaid nurgikuid vajavad õpilased individuaalselt kasutamiseks, kuna suuremad nurgikud on vajalikud üldiseks kasutamiseks (joonis nr. 3).

4. TIIDUS (45°-se nurgaga).

Tiiduse valmistamine sarnaneb hariliku (90°-se) nurgiku valmistamisega, ainult tiiduse lehe kinnitamine keskelt kannale külge 45°-se nurga all. Ka siin on soovitatav kasutada teraslehte (joonis nr. 4).

5. MIIU (tellitav nurgik).

Miiu koosneb kannast ja tellitavast lehest, mis kinnitatakse kannale külge tiibmutriga kruvi abil. Leheks on soovitatav kasutada teraslehte ja kinnitada see kanda saetud pilusse keskelt nii, et on võimalus kasutada lehe mõlemaid otsi. Üks otstest peab sobima kannale pilusse, moodustades kokkupandult sirgjoone (joonis nr. 5).

6. RÖÖBITS.

Rööbitsa paku valmistamine kõvast puidust (100 × 50 × 30 mm). Algul puurime paku otstesse (Ø 12 mm) augud ja raiume need peitliga neljakandiliseks. Nüüd saame tikksae abil mõlemaid avasid ühendava pilu. Paku keskele sobitame tiibmutriga kruvi. Kaks tellitavat pulka (250 × 12 × 12 mm) valmistame samuti kõvast puidust ja lööme ülemistesse otstesse naelad (Ø 1—1,5 mm), mille otsad viilime 3 mm pikkuselt kooniliseks. Pulkade reguleerimise järel kinnitame nad tiibmutriga kruvi abil.

Tiibmutriga kruvi asemel võime kasutada ka vastavat kiilu. Selleks teeme pakule ristsuunalise kiilu ava selliselt, et kiil hakkaks mõlemaid tellitavaid pulki (joon. nr. 6).

7. VISEERIMISLIISTUD (õgvendusliistud).

Viseerimisliistud ($500 \times 4 \times 12$) valmistame okas- või lehtpuidust. Liistud ühendame pulkade abil, kuid nad on lahtivõetavad. Liistude pealmised servad hõõveldame poole paksuse võrra kaldu. Liistude sisemised pooled värvime tumedaks, aga välised pooled jätame heledaks. Viseerimisliiste kasutatakse kontrollabinõuna laudade, raamide jt. tööde õgvendamisel (joon. nr. 7).

8. SAAGIMISRENN (karpšabloon).

Algul valmistame kolm ühepikkust lauda ($450 \times 80 \times 20$ mm). Üks laudadest jääb põhjaks, kuna kaks ülejäänut kinnitame liimi, puidukruvide või naelte abil põhjalaua mõlema serva külge. Põhjalaua servad peavad olema täiesti sirged ja täisnurksed. Nüüd märgime nurgiku abil renni külgede ülemistesse servadesse sisse lõikeks vajalikud kohad ja saeme suurima ettevaatusega servalaudadesse pilud. Nurkade saagimisel liigub saeleht vastavates piludes.

Kasutatakse täisnurkseid (90°), 45° -seid ja ka teistsuguste nurkadega pilusid. Eriti vajalik on saagimisrenn pildiraami nurkade kokkusobitamisel (joon. nr. 8).

9. OTSAHÕÖVELDAMISE VAHEND.

Valmistame ühe laua mõõtudega $500 \times 150 \times 20$ mm ja teise laua mõõtudega $500 \times 100 \times 20$ mm. Kitsama laua ühe serva hõõveldame $1/4$ ulatuses kaldu (faasi).

Nüüd liimime kitsama laua laiema peale selliselt, et faasitud serv jääks allapoole, kuna teine serv ühtub alumise laua servaga. Valmistame veel ühe kõvast puidust klotsi ($170 \times 100 \times 40$ mm) ja liimime ning kinnitame selle puidukruvidega kahekordse laua külge (parempoolsesse otsa).

Hõõveldamisel on pikkhõövel külgasendis. Võib valmistada ka teistsuguse nurga all olevaid otsahõõveldamise vahendeid.

Otsahõõveldamise vahendit kasutatakse laua või pulkade otse hõõveldamisel (joon. nr. 9).

10. VINEERI SAAGIMISALUS.

Vineerisaagimisel hõõvelpingil vajame saagimisalust. Selleks valmistame $250 \times 100 \times 10$ mm suuruse laua, suurime laua ühte otsa 60 mm kaugusele laua otsast 10—15 mm augu ja saeme laua otsast kolmnurkse osa välja. Nüüd valmistame klotsi ($100 \times 50 \times 30$ mm) ja kinnitame selle liimi ja naelte või puidukruvide abil harklaua alla. Töötamisel asetame allalöödud klotsi hõõvelpingi otsasuru vahele.

Hariliku töölauda puhul valmistame risti üle laua ulatuvate otstega harklauda (üleulatuv osa á 150 mm). Teeme mõlemasse otsa eelpoolnimetatud viisil vastava väljalõike ja kinnitame saadud harklauda puidukruvide või naeltega töölauda külge (joon. nr. 10).

11. SAETERITUSLÕKS (viilimislõks).

Valmistame kaks lauda mõõtudega 200×100×20 mm ja kaks liistu mõõtudega 200×30×20 mm ning ühe liistu mõõtudega 100×30×20 mm. Liistud liimime laudade ülemisse otsa. Ühe lühema liistu (100×30×20) liimime ühe laua alumisse otsa. Nüüd hõoveldame liistud veidi kiilukujuliseks selliselt, et laud kokkupandult ühineksid vahedeta. Laudade alumistesse ottesse sobitame kapihinge ja ülemiste otste välisservad hõoveldame kaldu. Lõpuks kinnitame väliskülje keskele liistu (100×20×10 mm). Saeterituslõks asetatakse töötamisel hõovelpingi suru vahele. Sama saeterituslõksu võib kasutada ka viineri- ja kunstsarvetööde viilimisel (joon. nr. 11).

12. SURUKLAMBER.

Suruklambri valmistame okas- või lehtpuulauast. Algul valmistame kaks küljelauda mõõtudega á 1000×80×20 mm ja ühe laua mõõtudega 880×80×22 mm. Viimase lõikame osadeks (80 mm — 3 tk., 160 mm — 4 tk.). Küljelauda otste vahele kinnitame liimi ja puidukruvide abil ühele otsale 80 mm pikkuse ja teisele 160 mm pikkuse klotsi ning tema väljaulatava osa mõlemale küljele tugiklotsid (80×80). Nüüd valmistame tellitava klotsi. Selleks asetame saadud raami vahele püstasendis 160 mm pikkuse klotsi ja tema väljaulatava osa mõlemale küljele kinnitame põikisuunas 160 mm pikkused klotsid. Raamile puurime ühtlaste vahedega (ca 100 mm) 8—10 mm Ø augud, liikuvale klotsile aga ühe augu, mis peab sobima raami puuritud aukudega. Ühenduspulgana kasutame raudpolti. Surve saavutamiseks on soovitatav kasutada kiile, mille nurk on 10 — 15°.

Suruklambrit kasutatakse lauaplaatide ja raamide kokkuliimimisel. Lauad või raamid asetatakse suruklambri tugiklotsi ja liikuva klotsi vahele ja surutakse kokku kahe vastassuunalise kiilu abil (joon. nr. 12).

13. PUITVASAR.

Puitvasara valmistame kõvast puidust mõõtudega 120×75×60 mm. Otste tasapinnad on natuke (0,5 mm) varre suunas kaldu. Keskele puurime 20 mm Ø augu. Varre valmistame kasest ja treime või hõoveldame ümaraks. Varre otsa saeme pilu ja asetame

sellesse pilu pikkusele vastava kiilu. Vasarasse puuritud augu põhja ulatudes surutakse kiil pilusse ja kiilutakse seega tugevalt kinni.

Höövliite reguleerimiseks kasutatakse kujult erinevat puitvasarat (joon. nr. 13).

14. VASARAVARS.

Vasaravarre valmistame kõvast puidust ja vasara suurusele vastava (300 g raskusega vasara varre pikkuseks on 300 mm). Varre esiotsa kuju peab vastama vasaraavale. Uldiselt anname varrele ühtlaselt laieneva ja pakseneva kuju. Vasarasse löödavale osale saeme pikisuunas kiilupesa. Nüüd lööme varre vasaravasse ja kiilume kinni (võib kasutada ka metallkiile). Lõpuks kumerdame teise otsa raspli ja viili abil (joon. nr. 14).

15. KIRVEVARA.

Ka kirvevarre valmistame kõvast ja sitkest puidust. Sobivale lauaticile joonistame varre kuju ja saeme ta kitsa saega välja. Nüüd hööveldame varrele soovitava paksuse ning kumerdame servad raspli ja viili abil. Kirvevarre kinnitame nagu vasaravaregi kiilu abil. Varre valmistamise juures on peamiseks nõudeks, et kirve käsitsemine oleks mugav (joon. nr. 15).

16. PEITLIPEA.

Peitlipeaks valime hästi tihedakiulise ja kõva puiduliigi. Algu saeme 120 — 150 mm pikkuse, 40 mm laiuse ja 30 mm paksuse klotsi, mille ühte otsa puurime augu kahes jämeduses, vastavalt peitlisaba jämedusele, jättes augu peitlisabast 10 mm võrra lühemaks. Peitlisaba servadesse lööme meisliga vastassuunalised kitud (kidad).

Peitlipea otsalöömisel asetame peitli kruustangide vahele või toetame teraga ristsuunaliselt vastu puitklotsi. Nüüd lööme pea kuni peitlikaelani. Alles nüüd alustame peitlipea väljatöötamist, kuna valmistehult see enamasti lõheneb. Peitlipea peab olema sobiv peitlitera suurusele. Nõudeks on, et ta ulatuks haaramisel peopesast kõrgemale ca 30 mm. Ka peitlipea valmistame koonilise, kusjuures ta küljed teeme kumeraks. Pea servadesse hööveldame 8 — 10 mm laiused faasid, mis ulatuvad ka ülemisse otsa (joon. nr. 16).

17. RAAMSAE RAAM.

Raamsae otsapuud ühes pöördepulkadega valmistame kõvast puidust (kask, vaher jne.). Vahepuu valmistame aga kuusest kui kergest puiduliigist.

Otsapuude valmistamisel hõõveldame need algul kandilisteks. Nüüd puurime pöördepulkade avad ($\text{Ø}15 \text{ mm}$) ja alles siis anname otsapuudele ettenähtud kuju. Otsapuude mõõtudeks võib olla $340 \times 27 \times 16 \text{ mm}$ (augu kohalt 28 mm). Vahepuu on soovitatav valmistada õhuke ja kitsas. Vahepuule tehtavad otsapuude avad tuleb raiuda peitliga, mitte teha otstesse ainult harklõhed. Vahepuu pikkuseks on $400 - 600 \text{ mm}$.

Pöördepulgad valmistame sitkest puidust ja saeme neisse saelehe vahele asetamiseks pilud.

Saenööri pingutuspulga valmistame kuusepuust (joon. nr. 17).

18. KAAPTERA.

Kaaptera valmistame vanast saelehest suurusega $120 \times 60 \times 1 \text{ mm}$. Servad viilime ja lihvime õlitahul, kusjuures servad peavad jääma sirged, täisnurksed ja kidadeta. Lõiketera teritamiseks asetame kaaptera lapiti lauaservale ja hoiame teda vasaku käega tugevalt paigal, kuna paremas käes oleva peitliservaga libistame surve all mööda kaaptera serva, kusjuures peitlit hoiame väikese kallakuga. Tõmbed ulatugu üle kogu pikkuse ja olgu ühtlase survega, et tekiks ühtlane paendtera. Sama võtet kordame kõikide külgmiste servadega.

Teritamiseks võime asetada tera ka saeteritüslõksu vahele ja peitlitõmbeid teha kahe käega. Tera nürinemisel surutakse paendtera peitlitõmmetega maha ja korratakse uuesti teritusvõtet. Mitmekordse teritamise järel viilime või käiame kumerdunud servad uuesti tasapinnaliseks.

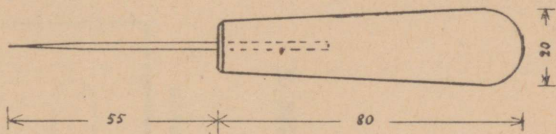
Kaaptera kasutatakse pinna puhastamisel, sest ta lõikab ülipeeneid laaste (joon. nr. 18).

19. PUHASTUSKLOTS (korgiklots).

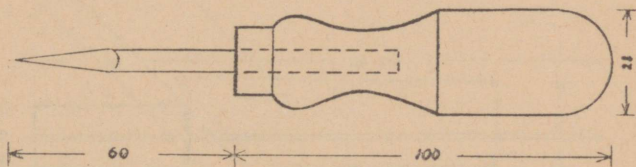
Pindade puhastamisel liivapaberiga vajame liivapaberi hoidmiseks klotsi. Et saavutada ühtlast puhastatavat pinda, selleks teeme mõõtudega $100 \times 60 \times 25 \text{ mm}$ puitklotsi. Klotsi alla võib liimida õhukese korkplaadi või tallakummi, mis annab klotsile ühtlaselt vetruva pinna (joon. nr. 19).

Kõik eelpoolnimetatud tööriistad ja -vahendid katame peale viimistlemist veekindla ja läbipaistva lakiga. Nii säilitame nende välimust ja hoiame ära nende kiire määrdumise. Sobivamaks lakiks on nitrolakk, kuid võib kasutada ka õlilakke.

Eespool kirjeldatud omavalmistatud tööriistade ja -vahendite valmistamisega täidame osaliselt lünga, mis on takistanud edukat õppetööd puidutööde alal.

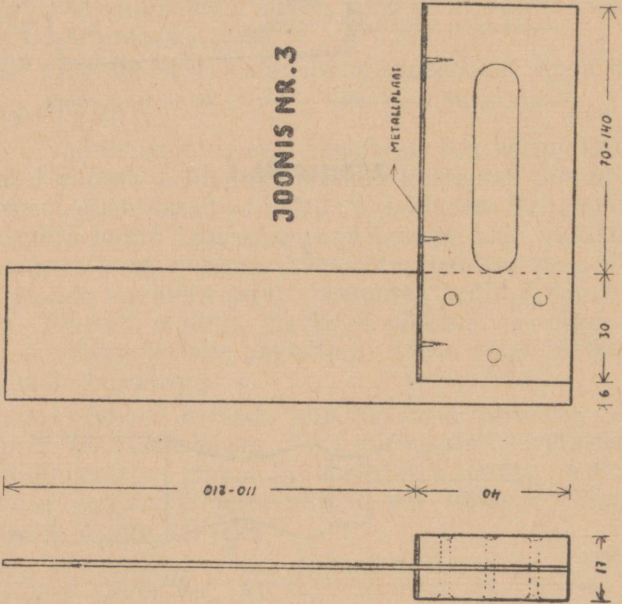


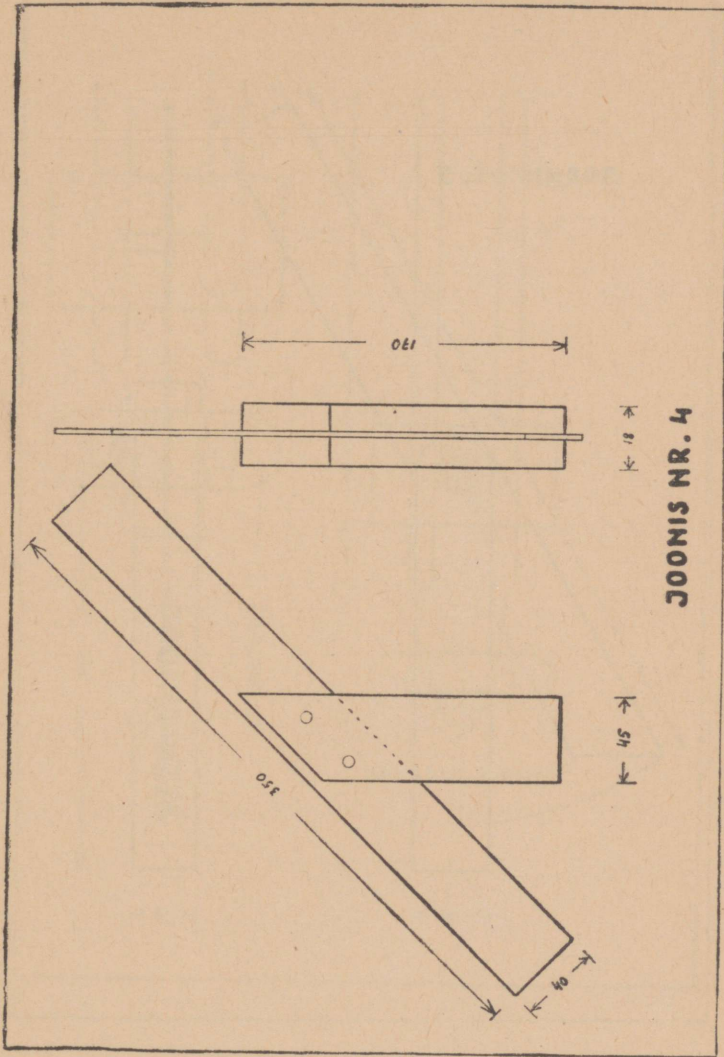
JOONIS NR.1



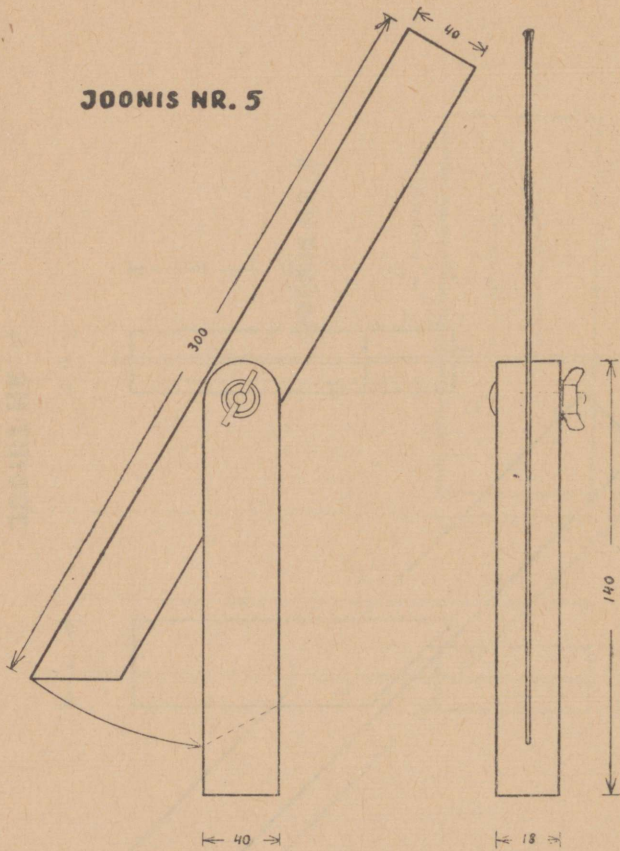
JOONIS NR.2

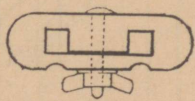
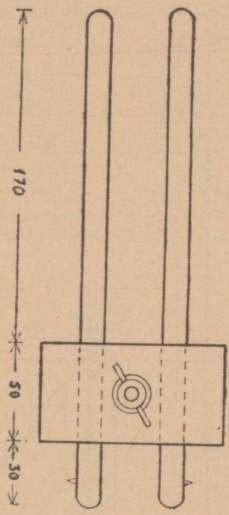
JOONIS NR.3



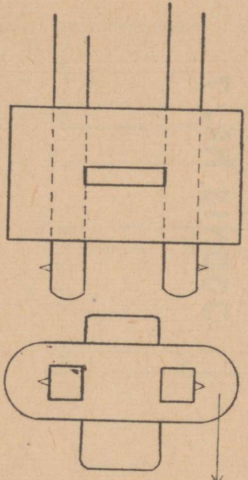


JOONIS NR. 5



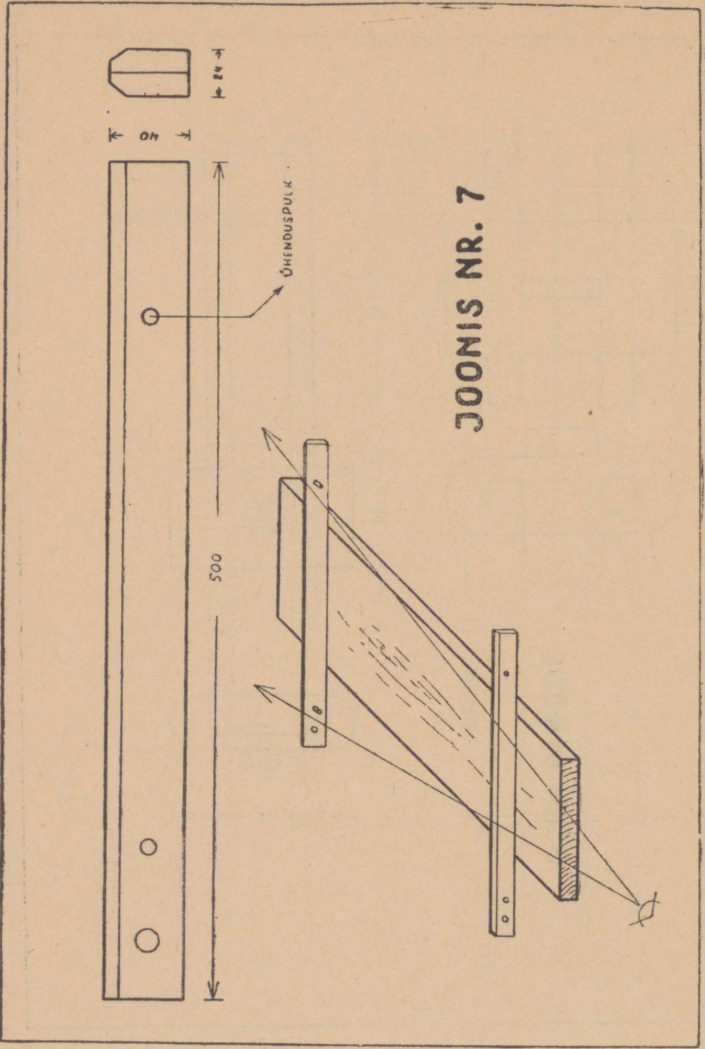


尺寸 20 12 30 20 20 20

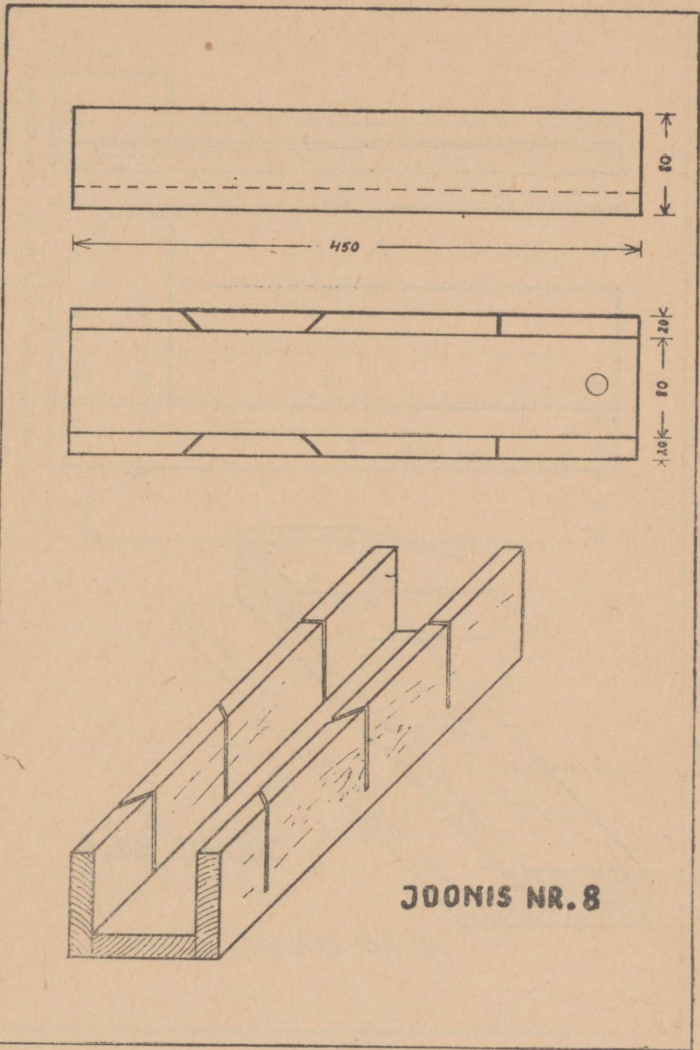


II VARIANT

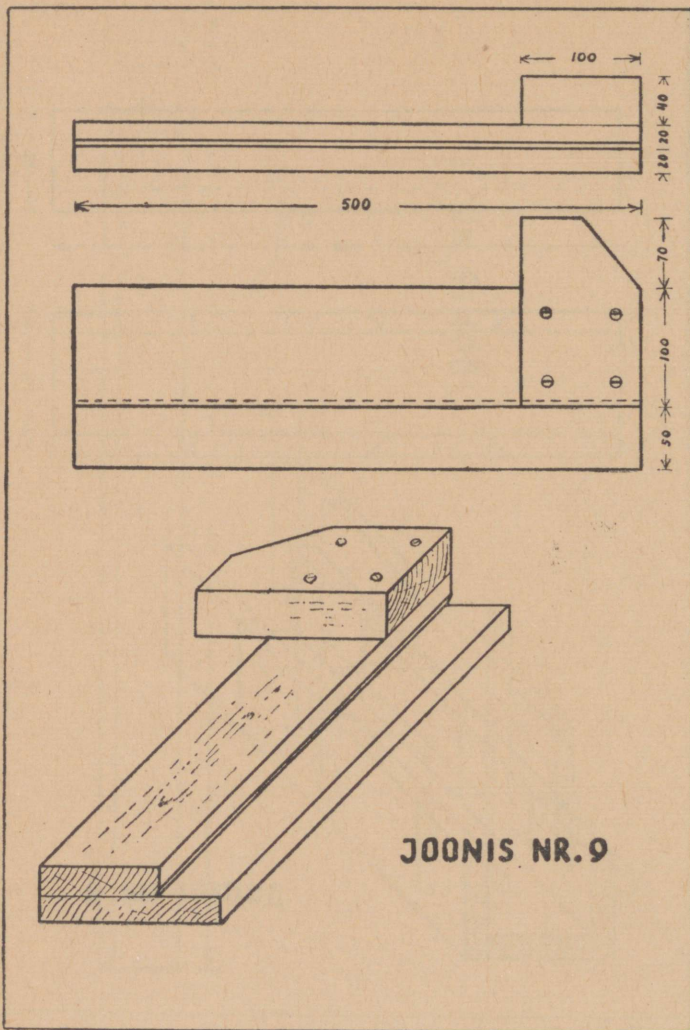
JOONIS NR.6



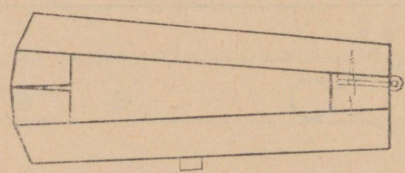
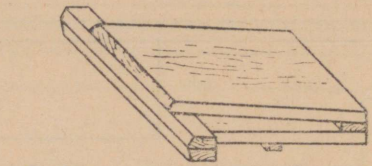
Joonis nr. 7



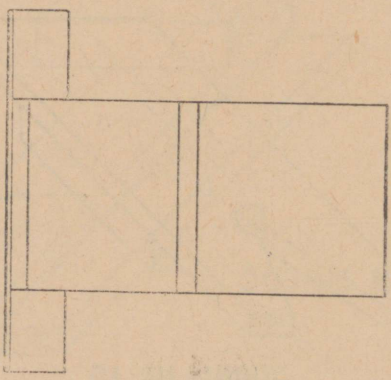
JONIS NR. 8



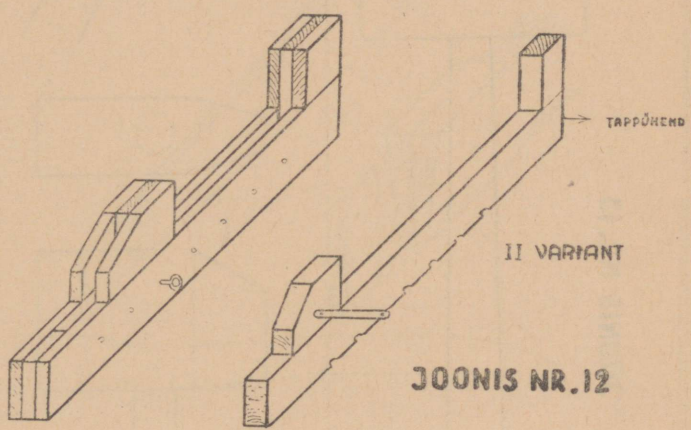
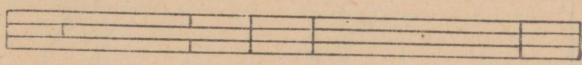
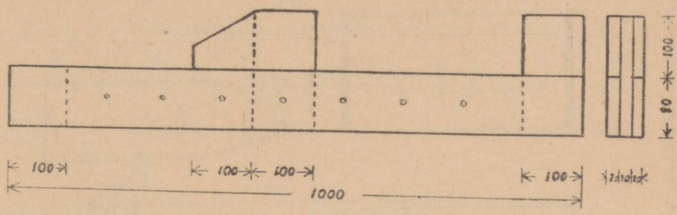
JOONIS NR. II



130

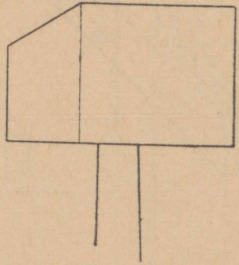
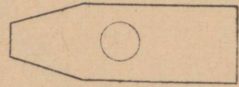
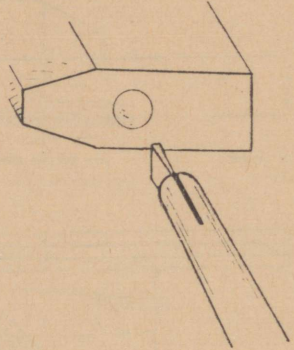
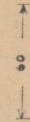
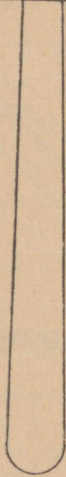
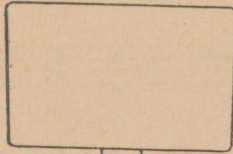
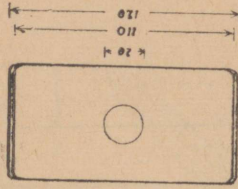


50 100 50

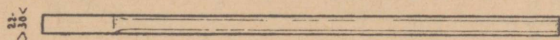
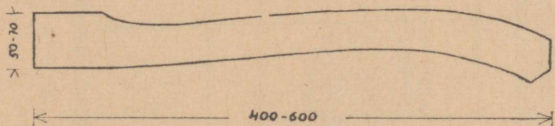
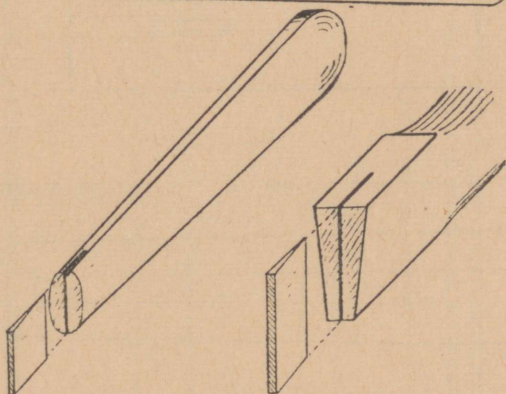
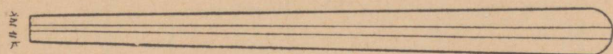
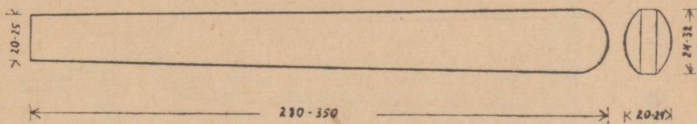


JOONIS NR.12

ЖООНИС NR. 13

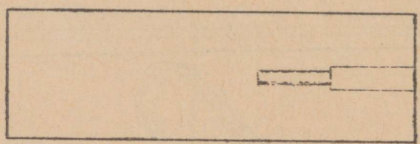
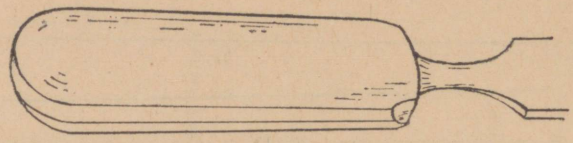


JONNIS NR.14

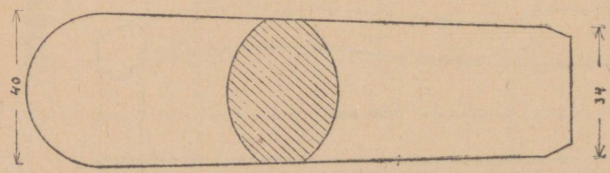
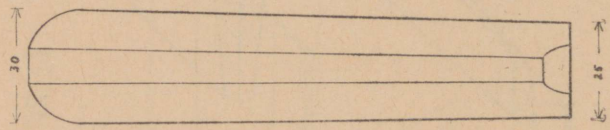


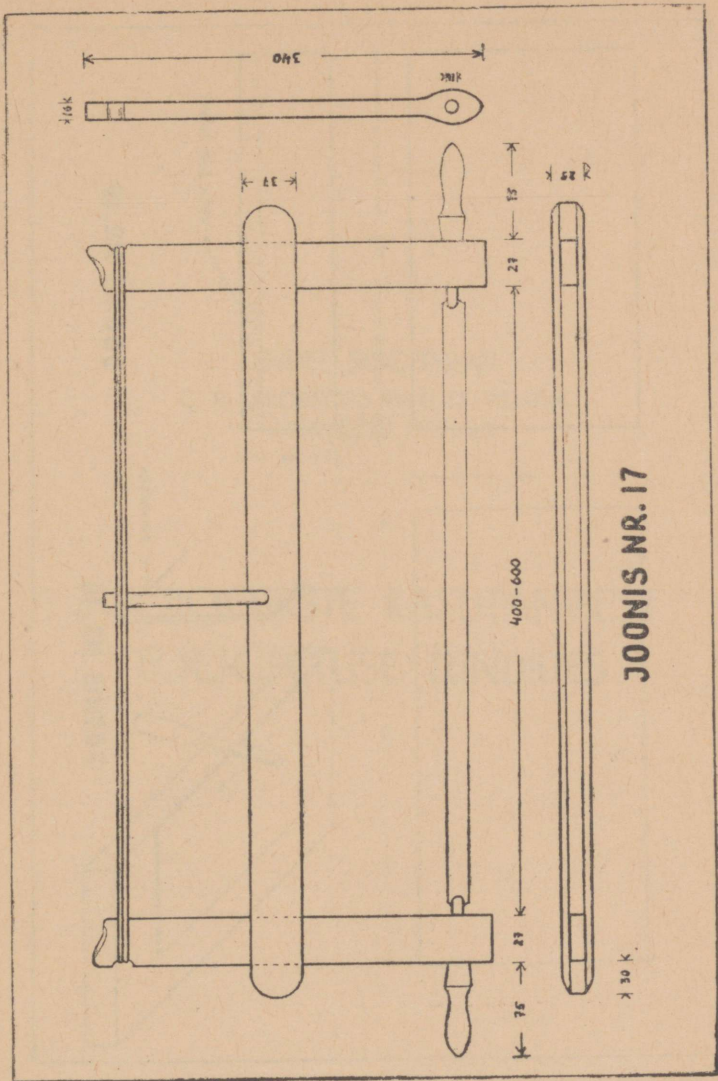
JONNIS NR.15

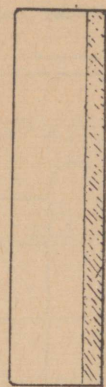
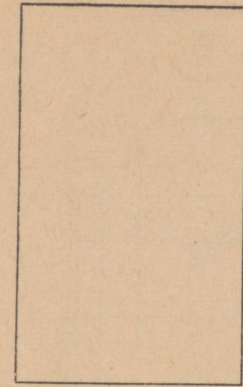
JOONIS NR. 16



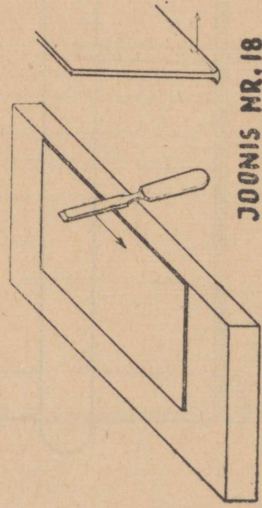
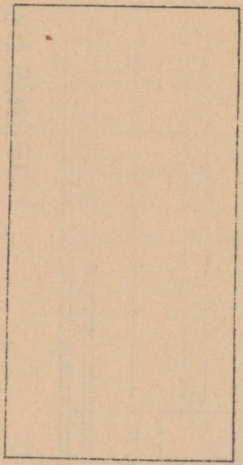
Øh1







JOOONIS NR. 19



JOOONIS NR. 18

ENDEL SUIGUSAAR
C. R. JAKOBSONI NIMELISE VIILJANDI
I KESKKOOLI ÕPETAJA

TÖÖJONISTE KASUTAMISEST
TÖÖÕPETUSE TUNDIDES

Praktiliste tööde programmis (V—VII kl.)* on ette nähtud, et tööõpetuse õpetaja peab õpetama lapsi lugema ja koostama lihtsamaid joonistusi, visandeid ja jooniseid, põhiliselt valmistamisele tulevate tööde kohta. Samuti on programmis märgitud, et töös joonestustega kõigis praktiliste tööde etappides tuleb kasutada õpilaste neid teadmisi, oskusi ja kogemusi, mis nad on omandanud joonistamise ja joonestamise tundides, ning seejärel peab tööõpetuse, joonistamise ja joonestamise õpetajate töös valitsema kooskõla.

Tehniliste jooniste kasutamise teadmiste õpetamiseks on V klassis ette nähtud 3 tundi, millise aja jooksul tuleb selgeks õpetada lihtsamate tehniliste jooniste lugemine, mõõted ja nende tingmärgid, samuti tööjooniste valmistamine. VI klassis lisandub sellele tutvumine valmistamisele tulevate mudelite, visandite ning joonistega ja VII klassis teema «Kombineeritud tööd» all toote konstrueerimine.

Eeltoodust nähtub, et tööõpetuse programmis on antud küllaltki tähtis koht tööjoonistele, joonestamisele ja visanditele.

Viimasel ajal olen vältinud V ja VI klassis sõna «visand» kasutamist. Õpilastelt olen nõudnud iga valmistatava eseme tööjoonise kandmist tööõpetuse vihikusse, mille järgi ta alustab ja teostab oma töö. Varematel aastatel, kui lubasin õpilasi teha tehtava või konstrueeritava töö kohta visandeid, siis kujunesid need enamikus mingisugusteks kritseldusteks, sest juba visandi nimetus tuletab õpilasele meelde midagi sellist, mida võib teha lohakalt. Tööõpetuse tunnis kasutan ainult terminit «tööjoonis». See peab vastama tehnilise joonestamise algnõuetele ja selle välimus vihikusse kantuna peab olema korralik. Siin on aga ees mitmesuguseid raskusi, kuna õpilased V klassis ei oma veel algteadmisi joonestamisest. Joonistamise programm algklassides ja ka

V—VI kl. näeb ette peamiselt esemete järgi joonistamist, mis arendab küll õpilases oskust valida tööjoonise valmistamisel õiged proportsioonid, kuid tööjoonise kujundamiseks puuduvad vajalikud eelteadmised.

Enne kui vaadelda tööjooniste valmistamist, peaks mõne sõnaga kirjeldama neid tingimusi, millistes olukordades tuleb õpilastel tööjooniseid valmistada. Eelmisel (s.o. 1956/57.) õppeaastal töötasin Uusna 7-kl. Koolis, kus töökojaks oli keskkütteruumi kõrval olev väike ruum, mis mahutas väga vähe õpilasi. Selle tõttu tuli ka keskkütteruumi kasutada töökojana metallitöödel ja nende tööde teostamisel, mis ei nõudnud kindlat töökohta. Tööruumide kitsikuse tõttu oli õpilasi võimalik tööle rakendada ainult lülidena, kusjuures peaaegu iga lüli tegi isesugust tööd. Tööjoonised valmistati mõningate tundide algul klassis, peamiselt nende tööde joonised, milliseid valmistasid kõik õpilased, olgugi et mõnel lülil tuli see töö joonise järgi valmistada alles 2—3 nädalat hiljem. Kui mõnele lülile tuli anda uus töö, mida valmistas ainult see grupp, siis esitasin joonise joonistusploki lehel ning õpilased tegid joonise oma vihikusse samas töökojas asuva laua juures, kuhu selleks ajaks toodi pink. Osa tööjooniseid, milliste järgi tuli töötada mitmel lülil ja erinevatel aegadel, joonistasin joonistuspaberi poognale ja riputasin töökoja seinale.

Enne töö alustamist joonistasid õpilased tööjoonised tööõpetuse vihikusse. Töö organiseerimisele aitasid palju kaasa just joonistusploki lehtedele valmistatud tööjoonised, kuna nende abil oli võimalik peale lühikest selgitust õpilasi kiiresti tööle rakendada. Õpilaste poolt tööõpetuse vihikusse tehtud tööjooniste kvaliteet oli madal, eriti keeruliste jooniste puhul, sest õpilaste lülidena töötades polnud nende tööd, kes valmistasid tööjooniseid, võimalik küllaldaselt juhendada ja kontrollida. Pealegi olid õpilased jooniste valmistamisel tihedalt kokku surutud.

Käesoleval õppeaastal asusin tööle C. R. Jakobsoni nim. Viljandi I Keskkoolis. Võrreldes eelmisega on olukord siin tunduvalt lahedam, kuid töö organiseerimisel esineb veel rida raskusi. Enamikus klassides on õpilasi nii palju, et kuigi igale õpilasele on võimalik määrata kindel töökoht nii puidu- kui ka metallitöökojas, mis asetsevad kõrvuti, ei ole puidutöökojas ruumi eraldi laua jaoks, millel võiks tööjooniseid valmistada, ning seda tuleb teha hõõvelpingil. Häirivalt mõjub ka see, et töökojas puuduvad taburetid, millel õpilased võiksid joonise valmistamise ajal istuda, kuna neid ei ole veel suudetud muretseda ega valmistada. Metallitöökojas on ruumi keskel töölaud, mille ümber võib paigu-

tada kõik õpilased istuma. Laud kaetakse jooniste valmistamise ajaks papiga, et vihikuid mitte määrada. Mõlemas töökojas on korralik klassitahvel, mida saab kasutada jooniste esitamisel.

Tööõpetuse vihikutena olen kogu aeg kasutanud ruudulisi vihikuid. Ruudulisse vihikusse on tööjooniste valmistamine kõige lihtsam, sest pole raskusi täisnurkade konstrueerimisel ja paralleelsete joonte tõmbamisel. Tööõpetuse vihik, millesse olen lasknud valmistada tööjooniseid ja sisse kanda tähtsamate tööoperatsioonide kirjeldused, ei ole harilikult ühe õppeaasta jooksul täis saanud. Seetõttu kasutab õpilane mitme õppeaasta jooksul ühte ja sama vihikut ning vihik kipub paratamatult lõpuks kuluma ja määrduma, eriti metallitööl. Vihiku korraliku välimuse säilitamiseks olen lasknud vihiku ümber panna kartongist või õhemast papist kaitsekaaned.

Puidutöökojas hoitakse vihikut töö ajal hõõvelpingi sahtlis, kust see võetakse välja tarviduse korral. Metallitöökojas, kus käed rohkem määrduvad, olen nõudnud vihiku asetamist tunni algul enne töö alustamist avatult töölaua tagumisele servale, kruustangidest vasakule. Sellise töövihiku kasutamise korraga olen püüdnud saavutada tööõpetuse vihiku säilimist puhtana ja korralikuna.

Et õpilased oskaksid valmistada korralikke tööjooniseid, tuleb viiendas klassis õppeaasta algul neid tutvustada mõningate joonestamise algteadmistega. 1955/56. õ. a. programmi järgi tegin seda esimestel tundidel sissejuhatuse ja puidutööks ettenähtud tundide arvel. Praegu, mil V klassis on programmi sisse võetud teema «Tehniliste jooniste kasutamise algmõisted», on võimalik joonestamisele rohkem tähelepanu pöörata, kuna teema käsitlemiseks ette nähtud kolmest tunnist piisab algelise jooniste lugemisoskuse ja joonistusoskuse andmiseks ja harjutamiseks.

Esimesel paaristunnil olen pidanud otstarbekohaseks pärast 10-minutilist vestlust programmis ette nähtud töödest ja töökojas tehtava töö ülesande selgitamist kohe asuda teema «Tehniliste jooniste kasutamise algmõisted» käsitlemisele, jättes töökojaga tutvumise, mis on ette nähtud läbi viia sissejuhatavais tundides, teise paaristunni teisele tunnile. See võimaldab esimesed tunnid võtta klassiruumis, kus õpilaste tähelepanu ei ole niivõrd hajutatud ja tingimused korraliku tööjoonise valmistamiseks on tunduvalt paremad.

Teema käsitlemist olen alustanud mõne töökojas valmistatud eseme, nagu jalapingi või «s a a p a p o i s i» demonstreeri-

misega, kusjuures vestluse kaudu tutvume, millistest osadest see koosneb ja kuidas osad on omavahel ühendatud.

Seejärel näitan demonstreeritud eseme tööjoonist, mis on valmistatud joonistuspaberi poognale. Joonise vaatlusel juhin tähelepanu eriti joonte jämedusele, võrreldes eseme piirjooni, mõõtjooni ja distanttsjooni. Peale tutvumist ühe tööjoonisega olen harilikult asunud vihiku sisseseadmisele. Esimese pealkirjana lasen kanda vihikusse pealkirja «Jooned, mida kasutame tööjoonise valmistamisel». Kuna hiljem töökojas puuduvad võimalused tindiga kirjutamiseks, siis olen juba alguses kohe lasknud ka pealkirjad ja seletused kirjutada pliiatsiga, olgugi et see ei ole kooskõlas üldiste nõuetega. Esimestel aastatel nõudsin õpilastelt tööjooniste valmistamisel kahe pliiatsi — ühe hariliku ja teise kõva söega — kasutamist. Esimene neist oli piirjoonte, teine distantts- ja mõõtjoonte tõmbamiseks. Kuna seda oli väga raske läbi viia, siis olen viimastel aastatel lubanud õpilastel kasutada ainult üht hästiteritatud pliiatsit. Enne joonte märkimist selgitan, et poole lehekülje ulatuses tõmbame joone ja teisele lehe poolele märgime selgituse. Joonte liigid, mis olen lasknud kanda töövihikusse, olen esitanud joonisel nr. 1.

Kõige rohkem vigu teevad õpilased mõõtjoonte kujutamisel ja paigutamisel, seetõttu olen püüdnud juba V klassis esimestel tundidel sellele erilist tähelepanu pöörata. Kõigepealt olen näidanud tahvlijoonisel, milline peab olema mõõtjoone noole otsa kujutus ruudulisel paberil, alles seejärel kanname mõõtjoone kujutuse töövihikusse. Juurde kirjutada lasen aga märkuse, et mõõdu on alati millimeetrites.

Joonteliikide käsitlemise juures on tööjoonise jooned tulnud küll võrdlemisi jämedad, kuid olen arvestanud seda, et õpilased oskaksid kujutada joonte jämedust vastavalt tehnilise joonestamise nõuetele, kus piirjoone tugevus on «b», kriipsjoonele „ $\frac{b}{2}$ “, distanttsjoontel ja mõõtjoontel „ $\frac{b}{4}$ “. Selline käsitlus on end õigustanud sel kaalutlusel, et hiljem on joonte jämedus töös muidu kujunenud ühtlaseks, nii et on raske vahet teha eseme piirjoonte ja mõõtjoonte vahel, mistõttu joonis muutuks segaseks.

Peale joonteliikide märkimist vihikusse on osutunud kasulikuks sinna juurde märkida ka ümara eseme või ava läbimõõtu tähistav märk, mida tuleb hiljem võrdlemisi sageli kasutada.

Järgnevalt olen lasknud vihikusse joonistada mõned geomeetrilised kujundid, mille juurde kirjutame mõõdud koos mõõtjoontega. Enne lepime aga kokku töö järjekorras nii, et kõigepealt joonistame kujundi kõik piirjooned ja alles siis asume a b i- ja mõõtjoonte märkimisele. Siin saab tähelepanu juhtida sellele, kui kaugele piirjoonest tulevad tõmmata mõõtjooned (ca 10 mm) ja milline on mõõtjarvude kirjutamise suund (joon. 2-a). Samuti selgitan, kuidas tulevad mõõdud kirjutada siis, kui ühele servale on vaja kirjutada mitu mõõtu, et väljapoole jääks üldmõõt (joon. 2-b) ja mõõtude kirjutamine väga väikeste pikkuste tähistamisel (joon. 2-c).

Esimese paaristunni lõpul vaatlesime mõnda lihtsat eset ja sellest joonistuspoognale valmistatud tööjoonist, kusjuures kõigepealt kontrollisime, kas joonisel on kõiki tunnis läbi arutatud nõudeid silmas peetud. Seejärel arutasime lõpuks, milliste mõõtudega materjali on vaja eseme valmistamisel.

Tunni lõpposa kasutasin viimasel ajal töövihikusse tehtud töö kontrollimiseks ja ühtlasi ka jooniste hindamiseks. See aitab kaasa püüdlikkusele joonise tegemisel ja tõstab õpilaste silmis jooniste tähtsust.

Teist paaristundi olen alustanud eelmisel tunnil läbivõetud materjali kordamisega. Järgnevalt olen asunud joonistama tahvlile esimese valmistamisele tuleva eseme tööjoonist. Algul joonistan eseme piirjooned, juhtides tähelepanu piirjoonte tugevusele võrreldes teiste joontega. Pärast vastavate juhiste andmist alustavad õpilased joonise valmistamist vihikusse. Vesteldes veel mõõtjoonte paigutamisest, kanname nüüd joonise juurde ka mõõdud. Algul näitan seda tahvil ja seejärel märgivad õpilased mõõdud ka vihikutesse. Kui tööjoonis on valminud, kanname vihikusse lühidalt töö järjekorra ja alles nüüd siirdume töökotta, kus alustan sissejuhatuses ettenähtud teema läbivõtmist. Seega toimuvad esimesed tunnid mitte töökojas, vaid klassis. Töökotta siirdume alles teise paaristunni keskel. Kogemused on näidanud, et selline tööjooniste joonistamis- ja lugemisoskuse õpetamise praktika on end õigustanud. Üksikute õpilaste juures on aga siiski esinenud kõrvalekaldumisi esitatud nõuetest. Peamiseks veaks, mis sageli kordub, on see, et joonis tehakse halvasti teritatud pliiaitsiga, mistõttu joonis jätab määrdunud mulje ja on raskesti loetav. Ununema kipub ka mõõtude, mõõt- ja abijoonte märkimisviis, samuti noole otsa kuju, mida tuleb hiljem veel meelde tuletada.

V klassis olen esimesed tööjoonised joonistanud klassitahvlile õpilaste eneste silmade all, sest siis näevad nad joonise valmimise käiku.

Hiljem, kui kogu klassiga asun uue teema juurde (näiteks V klassis metallitööd, VI klassis puidu- või kombineeritud tööd, VII klassis metallitööd ja kombineeritud tööd), siis olen esitanud tööjoonise valmisjoonestatult joonistuspaberil poognal, kuna õpilastel on juba olemas teatav joonise valmistamise oskus ja uue teema juurde asumisel toimub töö frontaalselt. Kuna selline joonis jääb tahvlile või seinale riputatult õpilastele nähtavaks kogu tunniks või isegi mitmeks, siis olen selliste plakatite kaudu püüdnud anda ka tööjuhiseid või selgitada teatavaid tööoperatsioone ja mõisteid.

Näiteks joonisel «K ü p s i s e v o r m» on ära toodud materjali mõõtmed ja üksikud tööoperatsioonid selgitavate joonistega, mis võimaldavad peale sissejuhatavat vestlust ja joonise vihikusse kandmist õpilastel kohe tööle asuda. Joonisel «J a l a p i n k» on aga tabeli äärt kasutatud mitmesuguste kraadseotiste tutvustamiseks. Nii klassiga frontaalselt töötades on mul rohkesti aega jäänud õpilastele õigete töövõtete selgitamiseks ja õpilaste töö jälgimiseks.

Kõige enam olen aga tööjooniste esitamisel kasutanud moodust, kus tööjoonis on õpilastele esitamiseks joonistatud joonistusploki lehe suurusele joonistuspaberile.

Selline tööjooniste esitamise viis on õigustanud end järgmistel põhjustel:

1. Kord valmistatud tööjoonist on võimalik kasutada aastaid ja neid pidevalt juurde valmistades on kogunenud tööjooniste kogu, mis aitab tööd mitmekesistada.

2. Tööjoonis, mis on varustatud tööjuhistega ja selgitustega, asendab mul tunni tööplaani, nagu direktsiooniga kokkuleppele jõudsin.

3. Tööjoonis on kergesti jälgitav 3-4 õpilase poolt korraga ja ja tunnis võib anda igale lülile kergesti ja kiiresti kätte tema tööülesande ilma teisi õpilasi häirimata.

4. Tööjoonis võimaldab tööõpetuse tunnis lasta valmistada üksikutel õpilastel koolile tarvisminevaid esemeid ja katseriistu, mida ei vajata suuremal hulgal.

5. Kui on olemas erinevate, aga samade tööoperatsioonidega tööde jooniseid, saab anda õpilastele valikuvõimaluse neile meeldiva eseme valmistamiseks.

6. Tööjoonis süvendab õpilastes iseseisvust ja tehniliste jooniste lugemisoskust.

Eeltoodud põhjustel on minul osutunud kõige edukamaks tööselliste kätteantavate tööjooniste järgi siis, kui pole võimalik klassiga frontaalselt töötada. See tähendab, et siis, kui tuli töötada ruumipuuduse tõttu lülidena, oli võimalik anda õpilastele alati erinevaid töid.

Kui asusin tööle linnakoolis, kus õpilaste arv klassides on küllaltki suur, selgus, et paljudel õpilastel puudus huvi töö vastu. See aga omakorda mõjus halvasti distsipliinile ja töö kvaliteedile. Peale esimest frontaalselt teostatud tööd vestlesin iga õpilasega üksikult, püüdes teada saada, milline töö teda huvitab või millist eset tal endal on tarvis. Kui nüüd lasksin õpilastel valida samaliigiliste tööde hulgast neid huvitavad tööd, asuti huviga asja juurde. See aitas tunduvalt parandada distsipliini tunnis ja võimaldas suurendada nõudlikkust töö kvaliteedi suhtes.

Esimeste puidutööde juures V klassis olen nõudnud täpset kinnipidamist mõõdetest. VI klassis puidutööde juures olen andnud ainult eseme üldmõõted. Täpsem mõõdete jaotamine ja kohandamine on jäänud õpilaste eneste hooleks. Mõõdete vaba valik on hiljem aluseks esemete konstrueerimisel. Esimeste metallitööde puhul olen samuti nõudnud täpset kinnipidamist mõõdetest nii V kl. plekitööde kui ka VI kl. metallitööde juures. Mõningate tööde kohta olen andnud ka ainult orienteerivad üldmõõted, jättes mõõted täielikult õpilase enese valida. Sel juhul on õpilane olnud kohustatud enne materjali väljamõõtmist need õpetajaga kooskõlastama.

Üldreeglina olen lähtunud põhimõttest, et V klassis õpilased teostavad tööd täpselt antud mõõdetè järgi. VI klassis olen andnud peamiselt eseme üldmõõted ja üksikud olulisemad mõõted, kusjuures mõningate esemete puhul olen lasknud ka mõõteid vabalt valida.

VI klassis teisel poolaastal olen kombineeritud tööde puhul üksikuid töid lasknud juba õpilastel enestel konstrueerida. Varem muidugi olen selgitanud eseme otstarvet, skemaatiliselt näidanud konstruktsiooni ja andnud orienteerivad mõõted. Selline moodus on mõeldav muidugi ainult lihtsamate esemete puhul.

Süsteemaatilise töö tulemusena VII klassis teisel poolaastal, kui õpilased on omandanud juba osa joonestusprogrammist, on enamik õpilasi olnud võimelised valmistama iseseisvalt ka tehniliste mudelite jooniseid.

Mudeli või mingi seadme valmistamist olen alustanud pildi demonstreerimisega, millele järgneb töötamise põhimõtte selgitamine. Seejärel läbi arutanud, millisest materjalist ese või üksikud osad valmistada, annan orienteerivad mõõted. Kui ese tuleb valmistamisele osadena, siis olen andnud osade täpsed üldmõõted, mille järele õpilased valmistavad joonise ja peale joonise kontrollimist asuvad tööle.

Sageli tahavad õpilased tunnis valmistada neile mitmesuguseid koolitöös ja kodus tarvisminevaid esemeid. Kui see on osutunud võimalikuks ja on kooskõlas programmiga, olen seda lubanud. Eelnevalt peab aga õpilane selgitama, millisest materjalist, millise kuju ja konstruktsiooniga ta eset soovib valmistada. Peale selgituste andmist teeb õpilane sel juhul ise tööjoonise, mille järgi asub peale joonise kontrollimist tööd teostama.

Peab märkima, et tööjooniste otstarbekas kasutamine aitab kaasa õpilaste tehnilise mõtlemise ja konstruktiivsete võimete arendamisele. Et valmistada enne töö alustamist korralik tööjoonis, on õpilane sunnitud oma järgneva töö juba enne põhjalikult läbi mõtlema. See aitab kaasa töös esinevate konstruktiivsete puuduste vältimisele. Klassides, kus olen suutnud panna aluse korraliku tööjoonise valmistamis- ja lugemisoskusele, on töötamine tunduvalt lihtsam, sest töö kätteandmisel tuleb õpilastele seletusi konstruktsiooni kohta anda vaid minimaalselt. See omakorda võimaldab rohkem tähelepanu pöörata töövõtete omandamisele.

Tähelepanekute põhjal võin öelda, et küllaldase tööjooniste kogu olemasolu korral on kerge õpilaste tööd mitmekesistada ja muuta see neile huvitavaks, mis võimaldab suurendada nõudlikkust töö kvaliteedi ja töövõtete õige omandamise osas.

JOONED,

MIDA KASUTAME TÖÖJONISE
VALMISTAMISEL:



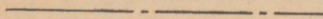
ESEME PIIRJON
(JOONE JÄMEDUS CA 0,8MM)



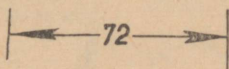
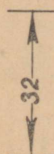
NÄHTAMATU PIIRJON
(2 KORDA PEENEM
ESEME PIIRJONEST)



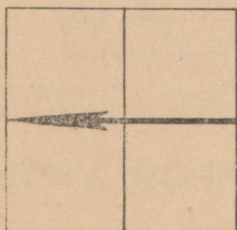
ABIJON
(4 KORDA PEENEM
ESEME PIIRJONEST)



TELG- VÕI KESKJON
(4 KORDA PEENEM
ESEME PIIRJONEST)



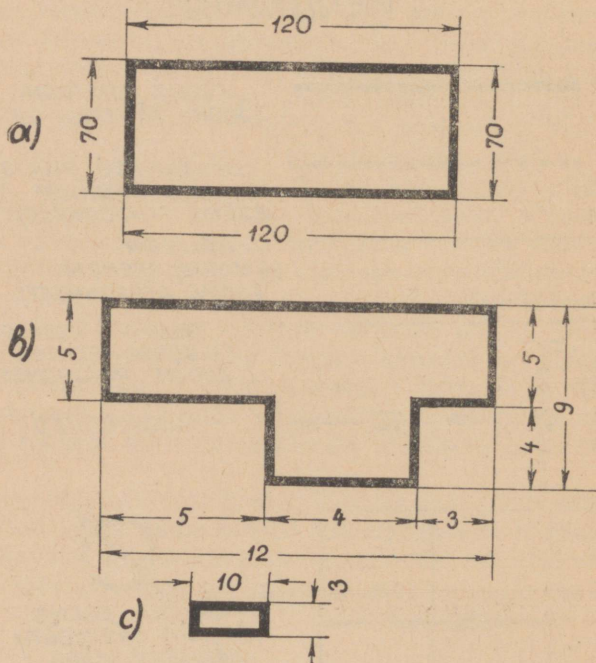
MÕÖTJONED



ÜMARA ESEME
VÕI AVA LÄBIMÕÖTU
TÄHISTAV MÄRK

HARJUTUSI

MÕÕTJOONTE PAIGUTAMISEKS



KÜPSISEVORM

1. MATERJALI VÄLJALÕIKAMINE



2. SERVA PAINUTAMINE (LIHTVALTSIMINE)

Serva paindenekohalt mitte vastu torguda



Painutatatud serv jääb vormil väljaspoole

3. VORMILE KUJU ANDMINE



MATERJALI PIKKUS

205

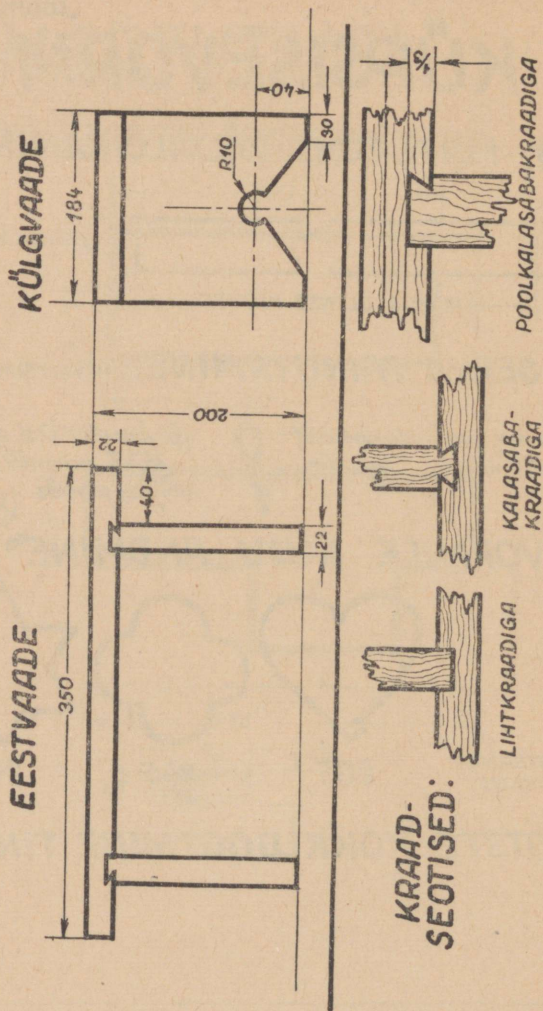
245

245

4. OTSTE KOKKULOOTMINE TINAGA

Joonis 4

JALAPINK



Toimetaja E. Kurik

Korrektorid M. Linnamägi, T. Rongonen

-.50

Hind rbl. —.50

A
80218

6781118

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00678111 8