

A 2011.

12457

11/16



Uuri teadus.

Kõige tarwilisemad õpetused tunni-
kellade ning uuride kookuseadmistest,
puhastamisest, ostmisest ja hoidmisest.

**Soowitaw käsiraamat igale uuri
landjale.**

Kirjutanud uurimeister Mag. J. T.



Trükitud M. Tõnisson'i kuluga.



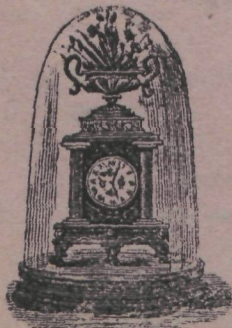
22717

Uuri teadus.

Kõige tarwilisemad õpetused tunnikellade
ning uuride kottuseadmisest, puhastamisest,
ostmisest ja hoidmisest.

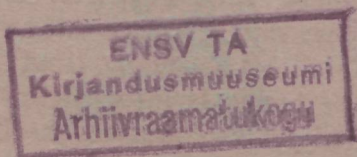
Soowitatu käsiraamat igale uuri lundjale.

Kirjutanud uurimeister Mag. J. T.



Trükitud M. Tõnisson'i kulguga.

Дозволено цензурою. — Юрьевъ, 12-го Января 1895 г.



34252

Печатано въ типогр. А Зейдельберга въ Вейсенштейнѣ.

Lähendus: Et teaduslasi raamatuid väga wähe ostetasse, siis lastakse neid ka weiksel arwul trükkida, ja sellest see tulebgi, et käesolew raamat hinna poolest kallim on kui teised, mida suurel määral kaubale saadetakse.

Muri teadus.

Ülesleidmise ajalugu.

Kõik inimese elu on maadega telje ümber keerlemise läbi tulewa muudatuste — päewa ja ööga, enam ehk wähem tegelikus ühenduses, ja sellepärast teenib riist, mis päewa ning ööd ühesugustesse osadesse jautab, mille läbi meie oma tegemisi õigeste korda wõime seadida, loomulikult wiisil küllalt meie tähelepanemist ja lugupidamist ära.

Uja teadmist oli inimestel juba mäletamata aegadest saadik tarwis; kaua heitletiwad nad päewa õige jautamise kallal, wõtsiwad päikest ja tähta, liiwa ning wett abiks; aga see kõik oli puudulik. Esimese mehaaniliku tornikella kinkis kahelkama aastasaja lõpul paawst Paul I. Prantsuse kuningale Pipin Lühikesele. Sellel kellaal oli tilgut ning pommid ja oli wiisika seaduse põhjustel tehtud.

Staaliaalased hakkasiwad siis õige tõsiselt tun-

nikellade täiendamise kallale, aga nendega ühtlase ka Sakslased, Prantslased, Inglise ja Hollandlased. Kellasid hakkas mitmesuguseid ilmuma: liikuva wiguritega, muusikuga, astronoomia wärkidega j. n. e. Wenemaal ilmus see mehaanika ime esimest korda XV aastasaja algusel, siiski saksa meistre toimetusel, ja sai tunnimõetja nime all Moskwasse Lunastaja wärawate peale kauplejate kasuks ülesse pandud. Peeter Suur edendas tunnikella tööd rohkesti ja tellis Hollandi maalt kunstliku mängu wärgiga tunnikella, mida Moskwas esimene Wene uurimeister Jakim Garnoff ülesse seadis.

Laua-, sein- ja taskukellad hakkasid XV. aastasaja keskkel ilmuma, aga 1557-mal aastal kinkis Rootsi saadik tsaar Joan Wassiljewitschile kaanega kulb karika, mille sisse uur oli peidetud. Mõned aastad hiljem läkitas keiser Rudolhw Joan Hirmsale uuri kingituseks, millel liikusid pasunameeste wigurid peal olid, kes marssi ning tantsulugu mängisid. Bojarin Matwejeff oli niisuguste tunnikellade suur sõber, niisama ka tsaari poeg Aleksei.

Praegusel ajal on laua ja seinakellade peategemise paist Prantsuse maal, aga taskukelladel Helweethias. Teiste Euroopa riikide meistrid tellivad Genfi linnast üksikud uuri tüki, panevad neid kokku ja müüvad oma „tehase“ nime all. Need puust seinakellad, mida nii rohkesti müüakse ja igas paigas kõige odawama hindadega

müitatse, saawad Saksamaal Mustmetšas tehtud. Reid saadetakse iseäranis rohkesti Ameerikasse.

Broko wabrik Prantsuse maal on kõige parema ja ilusama lauade ning seinakella tööde poolest kuulus, aga kuulus Prantsuse uurimeister Abraam-Lui Breget tegi oma nime nende praktikali täienduste läbi suuremaks, mis ta iseäranis tasku kellade kogu panduses ja mehhanismuses ette tõi. Tema arwas ilma wõtmeta uuri wälja, parandas lööjaid uurisid selleseläbi, et endise kuljuse asemelle terasest wedru- traadi pani ja waike taskukellade paremuse wälja uuris. Bregetit wõib õiguse poolest tunnikella töö uuendajaks nimetada. Tema suri 1823 aastal.

Nõuu-anded uuri ostmise juures.

Uuri walimine ja ostmine pole mitte hõlpsu asi, sest selle juures petetakse harjumata ostjaid sagedaste. Sellespärast loodan ma uuri pruufijatele suurt head tegema, kui neile lühideltgi ära seletan, milles õige uuride wäärtus diete seisab ja mis asja peale nende ostmise juures tähelepanemist piab pöörama. Ma kõnelen siin iseäranis tasku uuri walimisest.

1. Ürge walige liig õhukesi uurisid, sest et nendes, ruumi kitsuse pärast, mehhanismus mitte kestew ja korralik ei wõi olla. Breget näitis uuride õhukese olekuga üksnes uhkust ja nime-

tas seda oma kange külje wormiks ning ei annud kellegile nõuu, selles asjas enesele järele teha.

2. Urge ostke mitte kottupandud wõi mitmekesise mehhanismusega uurisid, nagu näituseks kuu päewade ja kuu muutmiste näitajaid, lööjaid ja muid mängukannisid, mis paljalt ajawiiteks kolbawad ning asjata palju raha ära wiitwad, sest meistrile maksab sarnase tikkaja tegemine palju waewa ja ta tõstab tema hinna seda jagu korgemaks. Peale selle pole niisuguste uuride käif mitte nõnda hea, kui päris liht uuridel, sest et kõik kõrwaline kraam peawärgile takistuseks ees on.

3. Mida kirjum ja kenam uuri wälimine nägu on, seda umbusaldawam piab ostja tema wastu olema, sest et kelmid uurimeistrid sage-daste just kõige halwemaid uurisid nõnda kawnistawad, et siis ostja wälimist kenadust wadeldes sisemist wärki seda wähem tähele paneks. Iseäranis oldagu Suudi tööde ostmise juures etewaatlik.

4. Kulb uuri ostjad pangu hoolega tähele, et nad mitte mõnda ülekullatatud hõbe-, nikkel- ehk wass- kapslitega uuri päris kulb-uuri hinnaga ei osta, mis juba mõnegi mehele õnnetuseks on juhtunud.

5. Kõige kasulisem on lihtsalt tehtud aga paljude kiwide peal käijat hõbe uuri osta, ja parem tuttawa auusa meistrile tema eest mõni rubla rohkem maksta kui tundmata meistri käest odawamalt osta. Nuus meister ei hakka ostjat

mitte odawa hõbe= ehk tõmpahk= uuriga petma, sest ta teab väga heaste, et ainult auus meel rohkestest ostjaid toob, ja see palju enam kasu saadab, kui pettusega saadud paar rubla. Ülekohtus ei seisja kottis.

6. Kui keegi naisterahwale kingituselks uuri ostab, siis walib tema ikka õige õhufese. Aga niisuguse uuri õigest käigust pole suurt asja loota, sest et mehhanismus koguni kitsasse puuri on pandud, pealegi et õli, mis rataste käiku kergitab, väga ruttu ära kuivab ja uur siis taha jääma hakkab ning wiimaks koguni seisma jääb. Üleüldse on need uurikesed meistritele väga kasulised, sest nad saavad õige hõlpsaste rifutud, seda enam, et naised ja neiud nendega hoolimatast ümber käitwad, aga uurid, iseäranis sarnased kanikesed hoolast hoidmist, õigel ajal ülesse keeramist ja korras pidamist armastawad, ega waltfi ehk polka tansimisel pörutamist ei himusta.

7. Tasu kronomeeter on iga jõuata inimese ihaldatavam ilutsus. Need uurid maksawad aga palju raha, ja nüidne kronomeetrite laiali lautamine on andeksandmata kelmus, lõks, millesse usaldawad ostjad ikka sagedamalt ja sagedamalt langewad.

Inglis Dento wabriku kronomeetrit on terwes haritud maailmas tuttatwad, aga kõige odavam nendest maksab 700 kuni 1000 rubla; sellega on ta siis ainult rikastel võimalik kätte saada. Kronomeeter on Greeka keele sõna ja

tähendab aja mõetja. Kronomeetri mehhanismu-
s annab niisama nagu kompass meresõidul juurt
kasi, sest et ta eestimatast pikkuse koha kätte näi-
tab, aga sellega ka punkti, kus laew lageda mere
peal on; tasku kellades näitab tema eestimatast
õigeste keskpäewa, ja igaüks, kes oma uuri hea
Inglis kronomeetri järele õiendab, võib julge
olla, et see täitsa õigeste seatud sai.

Sellest on näha, mis kasi kronomeetrist võib
saada, aga temal on ka omad wiad, millest ala-
mal räägitud saab.

Uuriga ümberkäimisest.

Sellel peatükil pole mitte wähene tähtsus,
ja kes soovib oma uuri alati korras pidada ning
võimalikult wähemeistri juurde parandada wiia,
sellest mitte kõik ühtewiisi auusad ja osawad pole,
— see ei jäta järgmisi reeglisi mitte tähele pa-
nemata, liiategi et need asjatundjast on kirju-
tatud, keda täieste usaldada võib.

1. Uuri piab alati ühel ajal ülesse keerama,
kõige parem hommitul sängist wälja tulles, sel-
lepärast, et hommitul vähem põhjuseid on unus-
tamiseks, tema käsi on kindlam, pea selgem ja
mõtted rahulises olekus, kuna õhtul kõik päewa-
sed juhtumised, wäsimus ja enneaegne uni ini-
mese mälestuse peale wõitwad mõjuda, — ja
waene uurikene jäeb keeramata ehk keeratakse teda
ford ühel, ford teisel ajal.

2. Uuri ei pia iialgi afna peale panema, iseäranis talwe ajal, sest et inimese teha soojustest külmema õhu sisse minek oli paksuks wõib teha ja sell kombel mehhanismuse waba liikumist takistada. Sellsamal põhjusel ei pia ka mitte uuri marmori laua peale ega metallise asja najale panema. On juhtunud, et uur ainult sarnase ettewaatamatuse läbi ühe ööga palju järele ehk taha jäi.

3. Uuri taskest ära wõttes piab teda seina peale rippuma aga mitte lapiti laua peale panema, esiteks sellepärast, et see mehhanismusele kahjulik on, aga teiseks ka sellepärast, et ta sealt hõlpsaste kogemata, maha tõmmatud ehk mingi asjaga katki litsutud saab.

4. Et puhtusel uuride kohta kõige esimene tähtsus on ja hooletumalt hoitud ajamõetjat tihti meistri juurde tuleb wiia, kelle töö mitte odaw pole, siis ei tohi seda mitte ilma hädalise tarwituseeta lahti kiskuda ja piab kõigi niisuguste asjade lähikorrast eemalle hoidma, nagu näituseks udusuled, pehmed willased riided, lahtrised pulbre-toosid j. n. e. Kõigist nendest asjadest tõuseb nägemata tolm, mis uuri sisse tikub ja tema mehhanismust roojastab.

5. Laujalise õhu sees ei pia uuri ülesse keera ega näite-nõela edasi lükkama. Ilma wõtmeta á remontoir nimelised uurid on sellepoolest mõnusad, et neid keeramise juures waja pole lahti teha ja ka pimeas keerata wõib.

6. Wõtmega uuri ülesse keeramise juures piab wõtme kindlaste hauku pistma, sest et muidu wedru hõlpsaste rifutud saab, mille parandamine kaunis kallis maksma tuleb.

7. Uur on temperatuura (soojuse seisukorra) muutuse wastu väga hell, ja sellepärast on kõige parem teda taskust ära pannes ahju lähedalle naela otja riputada.

8. Löömise wärgiga uuridel ei pia näite-nõelafid iialgi löömise ajal edasi lükkama. Seda reeglit piab ka seina kellade juures tähele panema.

9. Kui löömise wärgiga uur liig ruttu ehk liig pikkamööda lööb, siis võib seda puudust hõlpsaste iseäraliku liikutwa nõela abil arendada, mida pikalise löömise juures tähe G, aga liig rutulise löömise juures tähe L peale tuleb lükata.

10. Kui uur õigel ajal keeramata unustadi ja ta juba kaua on seisnud, siis on parem teda selle tunnini seisma jätta, mis ta näitab, kui näite-nõela edasi ajada; on aga hädaste tarwis uuri käima panna, siis annan ma nõuu näite-nõelafid sinna poole lükata, kus vähem minna on, isegi kui tagasipidi tuleb ajada. Kui seda reeglit tähele ei panta, võib kõige paremat uuri forraga rikkuda.

11. Et uur õigeste käits ja alati ühes jär-
ges oleks, piab teda alati ise ülesse keerama ja
õiendama, ega wõi mitte teiste hoolets jätta,
aga kui ta terve päewa sees mõne minuti ette
lähleb ehk tahta jääb, siis ei maksa sellest hoolida,

sest ma ütlesin juba, et uuri mehhanismu*s* iga temperatuura muudatuse vastu liig hell on. Seina- ja lauakellad on palju wastupidawamad, sellepärast wõib nende järele uuri õiendada.

12. Raheksa ehk kümne päewa pärast piab uuri tingimata*lt* hea seina ehk laua kella wõi kõige parem päikese järele õiendama, ja kui ta nädali jook*sul* 8 minutit maha on jäenud, siis piab ainult minuti näitajat edasi lükkama, on aga käigu muudatus tähtjam, siis piab arenduse=*nõela*, kudas asi nõuab, kas R (tagasi) ehk A (edasi) peale lükkama.

13. Tasu, milles uuri kantakse, saagu sa-
gedaste kulumise helbetest puhastatud, muidu wõib uuri sisse tollmu minna.

14. Arenduse=*nõela* piab kogu*n*i wähe lükkama ja seda ainult siis rohkemal mõedul tegema, kui uur päewa ja öö jook*sul* neli ehk wiis minutit ette läheb wõi maha jääb, aga ka siis ei lükata teda rohkem kui üks ehk kaks graadi.

15. Löömise wärgiga uuride juures juhtub mõnikord, et nad mitte seda tundi ei näita, mis lõowad, siis piab ettewaatlikult proowima, kas tunni-näitaja=*nõel* oma telje ümber wabalt liigub, ja kui näha*kse* et see kangelst käib, siis tunnistab see selgeste, et mehhanismu*s* wigastatud on, ning tuleb teda parandada, ehk kui ise selle tööga korda ei saa, meistri juurde wiia; wastu-
lisel korral tõugata*kse* tunni näitajat (minuti näitajat puutumata*lt*) edasi ja panna*kse* selle tunni

kohta, mis uur löi, aga sest et see kerge wägiwald näite-nõela wõib nõrgestada, siis tuleb tema keskpaika sulenuaga numrelaua pinna wastu litsuda ja selleläbi teda tema telje külge finnitada.

16. See, kes oma uuri wigastuse korral mitte ise ei paranda, wiigu teda igakord selle meistri kätte, kelle käest ta teda ostis, aga kui see wõimata on, siis niisuguse meistri kätte, kelle auus nimi ja töö osawus juba tuttawad on. Mõnel meistril on see õel mood, et ta parandatava uuri mehhanismuse koguni ära rifub, misläbi ametiwenna tööd põlatawaks loodab teha. Niisuguste wusserdajate eest hoidku ennast igaüks.

17. Kõigist hoidmisest ja hoolitsemisest waatamata tuleb uuri aasta kolme pärast nimelt puhastada ja wõida, muidu ei wõi tema õige käigu kohta sugugi julge olla.

Uuri kottuseadmise ja parandamise juures pruugitawad tööriistad.

Puur,	firkel,
teras nõel metalli sisse	wedrupööris,
wigurite lõikamiseks,	wiilid,
harjad,	gratweerimise pöitel,
wibupuuri wibu,	wasar,
wibupuur,	jootmise toru,
treimise pint,	suurenduse klaas,

mõdedud,
 keskpunkti-trehwaja,
 needimisepingid,
 planteur,
 poleerimise terased,
 saed,
 kruwilõikfraud,
 kruwitangid,
 kruwilühendaja,
 kruwipoliirimise masin,
 kruwirullid,
 kruwitõmbaja,
 kruwikapp,
 piirituselamp,
 mitmesugused tangid ja
 näpatšid,

kokkupaneja,
 haukude silimise wiil.

Peale nende on veel pu-
 hastuseks, liipimiseks
 ja poliirimiseks:

Šlikiwid (Mississippi),
 " " (tõugatud),
 tahwlikivi,
 schmirgel,
 deemanti pulwer,
 puhastuse-puud.
 õli,
 wleedri-süda.

Mõnda pisemat tööriista võib hõlpsaste ise
 teha; nende hulgast on näituseks järgmised:

Wibupuuri wibu.

Kalaluust (Fischbein) tehtakse suuremad ja pi-
 semad wibud, sellwiisil, et kalaluufang klaasiga ära
 kaabitakse, nõnda et ta ühe otsapoole kord-kor-
 ralt nõrgemaks läheb. On temal soovitud tu-
 getuus, siis määratakse nõrk ots õli ehk küinla-
 raswaga, soovendatakse piirituselambi kohal ja
 painutatatakse ümarguse tangidega koks nõõri pi-
 damiseks, mis soolikastest keelest ehk hobuse saba-

jõhwiist on, sellejärele kudas wibu suur ehk tugew on tehtud. Wibu tugewamasse otša panakse nõör finni.

Puur.

Puuride walmistamiseks wõetakse hea teras. Et terast rauast ära wõiks tunda, pandagu materiali murtud otša heaste tähele. Peenikese-teraline murdepind on terase tundemärk; sellewastu annab kare, jämeda-tipuline murdepind rauuda tunda. Reskmise suurusega puurid wõib neljandiliseft terasest tarwilises tugewuses teha. Ka wanad, fulunud haugusilenduswiilid on wäga head selleks pruutida, piawad aga enne wiilimist tuli-punaseks aetud ja pikkamööda ära jahutatud saama, muidu ei hakka wiil neile peale. Terase tükk, mis 6—7 sentimeetrit pikk wõib olla, saab poolest pikkuseft ora sarnaselt ümarguseks, otša poole peenemaks wiilitud. Sellejärele saab see ots laiaks tautud ja nüüd tekkunud kandid saawad otša poole nõnda wiltamisi ära wiilitud, et nad terawas otšas kofku jooksewad ja seal 60° nurka sünnitawad. Riisad, nüüd weel nürid kandid wiilitakse mõlemilt poolelt teradeks.

Enne karastamist wiilitakse nüüd terase teine ots tahesjafandiliseks ja natuke peenemaks, et rullratast sinna finni wõib panna, misjärele wälimine ots terawaks saab tehtud.

Puuride karastamine sünnib järgmisel wiis-

fil: tera ots saab piirituse leekis tulipunaseks tehtud (suurte puuride juures puhumise toru abil), siis ruttu otseti küllma wette kastetud. Sellelābi on teras klaasitōwaduseks lāinud ja saaks pruukimise juures klaasi kombel murduma. Et seda keelba, saab terase tōwadust järgmisel wiisil wāhendatud: Sellejärele kui karastatud oja himsteiniga walgeks on õerutud, soojendatakse teda jälle piirituseleegi kohal, kuni ta tumesiniseks läheb; siis on wase-puur walmis. Piab aga sellega rauda ja terast puuritud saama, siis saab teda wāhem tagasi lastud ja ainult nõndapalju soojendatud, et ta hõle- kuni tume-kollase karwaliseks läheb.

Terast tagasilaskmise (pehmemdamise) juures ilmuvad tema pinna peale üks-teise järele järgmised wärwid: kollane, hõlekollane, tumekollane, punane, wiolette, tumesinine, helesinine kuni walge. Kollunud kollase karwaga on teras weel wāga abras; hõlekollaseks tagasilastut lõikab ta walatud rauuda ja terast; tumekollaselt, wiiolettelt ja tumesiniselt saab terast teiste metallide tööriistana pruugitud; helesiniselt on ta weel puutööde jaoks tōwa küllalt.

Piab terast wedrudeks pruugitud saama, siis lastakse teda siniseks tagasi; tumedalt on temal parem wedrutamise jõuud kui heledalt, sellewastu murdub ta aga seda hõlpsamalt, mida tumedam tema pinna finisus on.

Suured tugewad wedruid, mis wāga hõlp-

laste murduvad, lastakse sell wiisil järele, et neid pärast karastamist oli ehk küinlarastwaga wõitakse ja seda raswapära kestmise tule peal ära põletatakse.

Tahetakse puuri wäga head teha, siis piab teras kuni õige wormini treitud ja kaha ilma tagumata walmis wiilitud saama. Nõnda walmistatud puurid on palju wastupidawamad kui tautud puurid.

Puuri kaha piab pruufimise juures heaste õlitatud saama, et ta õerumise läbi mitte palawaks ega pehmeks ei lähe.

Pikema terase osade karastamine.

Karastataw teras ei tohi mitte walgeks-, waid punaseks- kuumaks aetud saada, sest et ta muidu hõlpsaste ära põleb. On teras ära põlenud, siis näitab ta pärast karastamist enam ehk wähem sügawaid lõhesid ja pragusid, ning on selleläbi pruufimisele kõlbmataks saanud. On lõhed pisukesed, siis wõib terast mitmekordse nõrga kuumelduse ja palawa wee sisse kastmisega jälle kõlblikuks teha.

Pikemad teraskepid lähetwad karastuse juures hõlpsaste kõweraks. Selle keelamiseks kastetakse punaseks kuumeldatud teras pikutipidi loodis wette. Weel kindlamine minnakse aga nõrgema, pikema teras asjade juures, kui õhufesest raudplekist kaanega kastitene wõetakse, mis enne pruufimist kuu-

meldataud saab. Selle järele kui ta poolest saadi põletatud elsenbeiniga täidetud on, pandagu karastatav asi sisse ja täidetagu siis kast täieste elsenbeiniga. Raas saab nüüd peale pandud ja kast kuumeldataud traadiga ümber mähitud. Traadi kookupeeratud otsad võitvad ühtlase kinnihoidmise varreks olla. Puusütetules saab kastifene walgeks kuumaks aetud ja siis külmas wees edasi tagasi õetsutamise läbi jahutatud. Kastifese avamise järele leitakse terast ilma mõredeta, halli karrwa ja sirge olevat. Tagasi lastmine sünnib kõige paremine õhufese pleki peal, kuhu peenifest walget liitwa on pandud; asi seatakse nõnda sinna peale, et liitw igast kohast terase poole paksuseni ulatab. Ometi ei tohi sellel wiisil karastatud terast mitte liig palju tagasi lasta, waid tumesinise asemel ainult kuni tumekollaseks ehk wiioletteks.

Uuridest üleüldiselt.

Kõikidel uuridel, juurtel kui ka pisukestel, olgu nad misjuguise wormilised tahes, on ühesugune:

1. otstarbe, mis selles seisab, et wahetpidamatalt edasi minewa liikumise läbi jooksewa ajale kindlat mõetu anda;

2. jõuud, mis mehhanismust liikumises hoiab.

Ma ütlen jõuud, sest niiheaste raskuse kui ka painumise (wedrutamise) jõuud leitakse selle

juures pruugitusele wõetud olema, ning wiimasel ajal koguni elektro=magnetismus.

Raskust on ainult suurte tunnikellade juures pruukida, mis muutmata seisatusesse jääwad, kuna painumise ehk wedrutamise jõuud niiheaste ripputwa kui ka seiswa ja kantawa tunnikellade juures pruukimisele tuleb. Elektro=magnetilisel jõuul on, nagu raskuse omalgi, niisamati määratud kindel plats tunnikella kui jõuudu awaldatawa aparati sees.

Siin oleksime siis kohe, tunnikellade ajawa jõuu peale waadates, jagudesse lahutamist leidnud; nimelt:

raskuse jõuulisi wõime meie kaalu=kelladeks,

painumise jõuulisi wedru=kelladeks,

ja neid, mis elektro=magnetilise jõuu läbi liikumisel saawad hoitud,

elektro=magnetilisteks tunnikelladeks nimetada.

Ehk küll tunnikellade fellel wiisil jautus ja nimetus pruugitaw on, siiski tuleb nende tähendus enam nende ehitusewiisi ja peaaesjalikult takistuse järele, misläbi kella (uuri) karkwapealsemalt tähendada wõib, sest et nende ehitusewiis rohkemal kordadel teadawat jõuudu nõuab ja fellel läbi wiimasel wiisil nimetus esimest ühtlasti oma sees hoiab.

Tunnikellade ehitus ehk kottuseade on harilikult, kui pruukimisest wälja läinud, koguni puu=

dulifud liitwa= ja wefi=kellad kõrwale jätame, pea=asjalikult järgmistest osadest koos:

1. ajawast jõuust,
2. ratta= ehk jooksumärgist,
3. takistajast ja
4. korraldajast.

Need neli osa piawad igas tunnikellas olema ja ongi; siiski lähewad nemad mitmet laadi tunnikellade sees oma olemise poolest üks=teisest wäga kõrwale.

Ajaw jõuud wõib, nagu meie juba näinud oleme, kolmesugune olla.

Jooksumärk on tema ehitusewiisist kõige nõuetawam osa, kui meie ratta= ja kedrewarre hamaste hulka, ehk rataste suurst ning fuju, milles muidugi kõige suuremat mitmekesisust leiame, tähele panemata jätame. Oma oleku poolest on ta aga ikka ja igas kohtas nendesamade seabuste alla heidetud, millest pärastpoole räägin. Jõuud seisab jooksumärgiga sellesarnaselt ühenduses, et ta seda liikuma wõib panna. Need kaks esimest osa saakswad siis juba masinat sünnitama, mida alalises liikumises saaks hoitud, niikaua, kui ta jõuu uuendamist (raskuse juures ülesse tõmbamist) nõuaks. Et aga see jooksumärgi liikumine liig ruttu ei sünniks, siis on nende kaks esimese osale kolmas, takistaja, juurde lisatud.

Kolmas osa, takistajaks nimetatud, seletab juba oma nime läbi oma otstarbet ja toimetust;

ta piab jooksumärki takistama, et see rataste wabamas ümberweelemises oma jooksu mitte liig ruttu ei lõpetaks. Uuride takistajad on mitmekesiseltsis seotud, ja nende järele saawad peaaesjalikult uurid nimetatud; nagu näit. spindeluur, tsilinderuur, ankeruur j. n. e. Takistuste üle saab pärastpoole ligemalt kirjutatud.

Neljas osa wiimaks, mis korraldaja nime kannab, on niisama mitmekesiseltsis seotud. Tasukellade juures on see üks pisuke teraswedru, mis oma tigusarnaste wäanetuste pärast tiguwedruks saab nimetatud, ja mis takistajate mõju korraldab, selleläbi et tema sisemine ringits takistajaga ühendusesse on pandud, ja tema wälimine ots jälle, ilma sellega ühendatud olemata, nõnda finnitatud on, et tema pöörded waba seisatuses wõiwad saada hoitud. Aga et paljalt nõnda külgepandud tiguwedruga raske korraldada on, siis on tema wälimise ümberkäigu külge üks liikum flombitene (nihutaja) pandud, mis tiguwedru waba liikumisi mitte kaudgemalle ei lasse kui tema juurde. Ühe pisuke ratta ehk winna abil wõib nihutaja liikatud ja tiguwedru wabalt wankum osa selleläbi lühendatud ehk pikendatud saada. Lühendamisel on rutulisem wõnkumine, sellega ka kiirem käik tagajärjeks — pikendusel koguni selle wastu.

Suurte tunnikellade juures, mis ripuwad ehk seisawad, see on oma seisatust ei muuda, on tilgut (titslar) tella korraldajaks. Hollandlane

Hunghens oli see mees, kes kõige esiteks, 1673 aastal, tilguti tunnikella juurde pruugitavaks võttis.

Winn.

Kõige pealt on winn see, mille omadustega ja rehkendustega iga uurimeister tuttav piab olema, sest et see mitmesugusel kujul igas uuriwärgis ette tuleb.

Winn on tugi-punkti peal puhkaw, painumata kang.

Kauugus tugipunktiist kuni selle kangi ühe otsani saab aruks nimetatud.

Winnasid on ühe- ja kahe-arulisi. Esimene sünnib, kui tugipunkt karwa pealt kangi ühe otsa all on. Kahearulistel winnadel on kangi mõlemad otsad kas ühekauugusel ehk mitte ühekauugusel tugipunktiist eemal; esimesel korral — see on ühesuguse kauuguse juures — nimetatakse winna ühtlus-aruliseks, aga wiimasel korral lahkaruliseks winnaks.

Lahkaruline winn ongi nüüd see, mida raskuse liigutamiseks — tõstmiseks ehk tõukamiseks — iseäranis pruugitud saab, kuna lühike aru raskust kannab ja pika aru külles jõuud töötab.

„Et lahkarulist winna tasakaalu wiia, piawad jõuud ja raskus ümberpöördult teine-teise wastu olema nagu nende arude pikkused.“

Piawad näituseks 6 kg. tõstetud saama ja

see raskus puhkab 10 cm. tugipunktist eemal, siis jõuavad teise aru peal, 30 cm. tugipunktist eemal, juba 2 kg. winna jõuu ja raskusega tasakaalu wiia.

Sest: 2 on 6. wastu ümberpöördukt, nagu 30 on 10 wastu: see on: $2:6=10:30$.

Jõuu kaskwatus oma winna aruga nimetatakse jõuu liikumiseks; raskuse kaskwatus oma winna aruga saab raskuse liikumiseks nimetatud.

Gesseiswas näituses töötawad 2 kg. nagu jõuud, 30 cm. pikkuse aru külles; teeb $2 \times 30 = 60$, nagu jõuu liikumine. 6 kg. raskust oli 10 cm. pikkuse aru peal; teeb $6 \times 10 = 60$, kui raskuse liikumine. Winn on selleläbi tasakaalus.

Lühidelt on reeglits:

„Winn on tasakaalus, kui jõuu liikumine raskuse liikumisega ühesarnane on.“

Kui ühte lahkarulist winna tegetwusele wiiaксе, siis on hõlpus tähele panna, et jõuul, pikema aru kallal töötades, suuremat teed on käia, kui raskusel, ja nimelt nii mitu korda suuremat, kui lühikese aru pikkus pikema aru pikkuse sees on. Piab 20 cm. pikkuse winna aru peal puhkaw ühe kg-line raskus ainult 2 cm. tõstetud saama, siis wõib jõuud, mis 40 cm. pika aru külles töötab, jeda juba natukese üle $\frac{1}{2}$ kg-ga korda saata; aga tee, mis jõuud käima piab, on 4 cm. pikk. Siin hoitakse jõuudu aga kautatakse teed; pool jõuudu tarwitas kahetordselt teed. See pole mitte ainult winna juures ükfinda nõnda, waid

õõigi lihtsa mehaanilise masinate juures, ja ma-
sina sellepärast

„mehaanilise kuldse reeglina:“

„Niipalju kui ühe masina läbi jõuu poos-
lest võidetakse, nõnda palju kautatakse tee
poolest.“

Õga ratas on iseenesest ühtluse-aruline winn,
mille tugipunkt ratta keskpaigas on ja mille arud
tema kahes poolmõetjas seisawad; ühenduses fed-
erwarrega saab see aga — ühesarnase tugipunk-
tiga — lahke-aruliseks winnaks, mille pikk aru
ratta poolmõetja läbi ja lühikene aru federwarre
poolmõetja läbi saab sünnitatud.

Jõuu tegewus federwarre külles on ratta jä-
meduse külles nõnda palju wähenatud, kui fe-
derwarre poolmõetja — nagu pisuke winna aru
— ratta poolmõetja — nagu pika aru — sees
on. (Poolmõetja asemel võib ka läbimõetja
ütelda). Sellewastu on tee, mis ratas oma jä-
medusega käib, suurem kui federwarre jämeduse
tee, ja jällegi nõndapalju, kui federwarre läbi-
mõetja ratta läbimõetjas on. Siin on siis jõuu
kadumise pitem tee kätte saadud, mis uuriwä-
rde juures tarwiline on.

Uuri sees võib siis, winnaseaduse abil, jõuudu
tema alustusest kuni takistajani rehkenduse läbi
leida; ta saab, nagu üteldud, iga rattaga nii-
mitu korda nõrgemaks kui mitu korda federwarre
ja ratta läbimõetjad üksteises on.

Rattad.

Rattad on iga tunnikella pea osad. Neil on hammad külles, mis federwarre ja teiste rat-
taste hammastega kokku käitvad ning esimese ratta
liikumine sellelābi terrwe kella wārgi liikuma pa-
neb. Et ratas ühtlus-aruline winn on, sellest
sai eesminewas tükis kõneldud.

Federwarjs.

Federwarreks nimetatakse pisemad, lina ma-
fina rulli näulised rattad, mis esmalt liikumisi
jõuudu wõtawad ja ringi liikudes teljega ühes
keerlewad, mille külles nad liikumatast finni on.

Selle tarwis, et rattad ja federwarred heaste
üks-teise külge finni hakkaksiwad ja uuri käik sel-
lejärele korralik oleks, piab neid parajas suuru-
ses teha mõistma; peale selle piawad hammad
kõige hoolsamalt walmistatud olema.

Hammad piawad täieste ühesugused olema ja
ühtlaselt ratta ümber pandud saama. Nemad
piawad wabalt naabri ratta hammaste wahele
minema ja niisama hõlpsaste sealt jälle wälja
tulema, ega tohi nad koguniste üks-teise wastu
õeruda, mis korralist käiku takistab. Reed ham-
mad on mitmet moodi ja käitvad mitmetpidi, nii-
sama nagu federwarte rattad. Et kusagil õeru-
mist ei tuleks, piawad kõik uuri rattad ja muud
osad silendatud, ja kui kusil kühma on, see kõhe

tasandatud saama; fedrewarre hammas (pulgad) piatwad nõnda hoolfaste kui wõimalik liibitud ja poliiritud saama, nagu ka rataste hammas ja teljed, iseäranis nende otsad, mis wõimalikult peeniseks piatwad minema, aga seal juures ka tarwilikult wastupidatwad olema.

Rumm.

See pole muud midagit kui metallist toru, mille ümber nuiat wõi pommi kett ehk nõör käib. Pomm, mis oma raskuse läbi allapoole kipub, paneb rummu keerlewalt telje ümber liikuma. Rummu külles on hammaline ratas kinni, mis liikumist federwarteale ja ratastele edasi annab, sellega tema kofku käib.

Pommi asemel pruugitakse mõnes kellas wedru, see on kitsas ja wäga pikk teras lehekene, mis tigu wormiliselt kofku on painutatud. Alamal saab wedru tegewusest seletatud.

Riiheaste pommid kui ka wedrud on mõnused tunnikella wärgi liikuma panejad, aga pommid on sellepoolest ette, et nemad ühel põnewusel edasi töötawad, kuna wedru jõuud aja jooksul nõrgaks jääb.

Pommidega seinakellad on löömise wärgiga (kahe pommiga) ja ilma löömise wärgita (ühe pommiga). Alamal saab mõlematest kirjeldatud.

Mõnel tunnikellal rippuwad pommid nõõride otsas, teistel rippub pomm wast keti otsas, mis

rummu ümber käib, millel keti lüli-haafude jauts hammas külles on, mis lüli-haafudest läbi käitvad.

Pommide kettipidi käega ülesse tõmbamine sünnib lihtse ja odavapoolse, nõndanimetatud Schweitsi kellade juures; toredamad ja kallimad kellad saavad võtmega ülesse keeratud.

Tilgut.

Tilgut on metallist ehk puust wars ja plaat seal külles, mis oma harilise wormi poolest läätseks saab nimetatud. Tilguti läätseworm on kõigist teistest sellel läbi ette, et ta oma kiikumise ajal õhu hõlpsamine läbilõikab. Tilguti kiikumise aeg ei tule mitte tema läätse raskusest ja suuruselt, vaid ainult warre pikkusest.

Tilgutit, mis ühes sekundis ühe kiigutuse teeb, nimetatakse sekundi-tilgutiks. Tema pikkus kannab 994,07 millimeetrit. Siiski ei ole tema pikkus igas kohta maatera peal seesama, ta läheb koha seisatuse laiuse järele kõrvale. Ekvaatori lähedal on sekundi-tilgut lühem, kui kõrgemas laiuse graadides, mille põhjus selles on, et maatera mitte täielik kuul ei ole, vaid poolide poole lamerikum ja ekvaatori poole kõlvikum. Mida lühem nüüd ühes kohta maatera läbimõetja on, seda enam saab üks asi ülemissel pinnal tema keskpunkti külge tõmmatud, on sellega suurema raskuse-jõuline; sellepärast kiigub tilgut seal ka natuke rutemine kui kõrgema-

tes kohtades ning piab sellejärele pifendatud saama, kui ühtlast liikumise aega kätte tahetakse saada.

Rokkupandud tilgut.

Et soojus iga keha wälljavenitab, siis on mitmesuguse temperatuura juures ka tilguti warre pikkus mitmesugune, ja ühtlasi tilguti liikumine kõrgendatud temperatuura juures aeglasem, kui alandatud temperatuura juures. Et seda, tunnikella õiget käiku segajat wahet kautada, on kokkupandud tilgut ülesse leitud.

Rokkupandud tilgut (Das Rost- oder Kompensationspendel) on mitmekesistest metallipulgakestest, mis oma ükssteisega ühenduse ja oma wastastiku mitmekesijelt wälljavenimise läbi mõjuwad, et tilguti pikkus iga temperatuura juures selleksjamaks jääks.

Rokkupandud tilgutis on wiis rauast ja neli walgetasest keppi nõnda seatud, et ikka üks wastkepp kahe raudkepi wahele tuleb. Ühendatud on kepid seitsme ristpulgaga wõi põenaga, milledest ülemises otsas kolm, alumises kaks ja keskkel kaks on. Mõlemad keskmiised põenad on ainult mõlemi wälimise raudkepi külge finnitatud ja neil on haugud sees, millest kõik teised kepid wabalt läbi lähewad. Raud ja wast weniwad nüüd ühtlase soojuse kõrgenduse juures mitmekesijelt wällja ja nimelt wast enam kui raud. Kui nüüd äärmised raudkepid, mis otsmiste põenade sees finni

on, sooja mõjul pikemaks lähetvad, siis saab selle läbi alumine põen allasurutud; mõlemad äärmised wass-kepid aga, mis ka alumise ots-põena sees finni on, wenitvad sellesama aja sees niisamati wällja ning tõuufatwad selleläbi ülemise teise otspõena ülesse, mille külles nende ülemised otsad finni on; mõlemad sifemised raud-kepid, mis selle ülemise teise põena külles finni on, lütkatwad alumise teise põena alla, ja selle alumise teise põena sees finni olewad wass-kepid tõuufatwad ülemise kõige pisema põena jälle ülesse. Nõnda wenitwad siis kõik raud-kepid allapoolle ja pikendatwad selleläbi tilgutit, kuna ta kõigist wass-keppidest nende ülespidi wenimise läbi niisama palju jälle ülessepidi saab lütkatud.

Elawhõbeda tilgut.

Elawhõbeda tilgutit on lihtne teras- ehk raudwarras. Lääts on üks mõlemist otsast kinnine walgewase toru, millest warras läbi läheb. Läätses sifemises ruumis on üks ehk neli klaasist torust, mis elawhõbedaga nõnda kaugelt täidetud on, et nendesse weel ruumi küllalt jääb, kõrgema temperatuura juures wälljatwenida. Klaas-torustesed on õhukindlalt kinnipandud. Omas seisus hoiab teda üks õhukene walgewase ühendus.

Kui selle tilguti juures teras- ehk raud-kepid pikenetwad, siis tõstab elawhõbeda palju suurem wälljatwenitus läätses raskusepunkti umbes kahe-

fordseft jälle. Kartwapealse rehkenduse, eeskäitwa raua, elawhõbeda ja klaasi mõetmise läbi wõib selle tilgutile üsna õiget olekut anda.

Puu=kepiga tilgut.

Hariliste tunnikelladele aitab lihtne puu=kepiga tilgut küllalt. Selleks wõetakse kõige paremine wana heaste kuiwanud tüükene kuusepuust, kõige mõnusam sellest, mis üle aasta seisnud; saetakse seda pikuti lõhki ja liimitakse siis jälle nõnda kokku, et loomud (sooned) kumbagil lõhandikul isekülge jooksewad, s. o. ühe ladwaja teise tüwiots kokku saawad. Niisugune tilgut wenib wähe ja ei tee sooja mõjudusel mingit tähtjat wahet omas käimises.

Kahetordne tilgut. (Das Doppelpendel).

Tunnikellade, iseäranis tornikellade ülesse seadmise juures wõib lihtne tilgut mõndagi raskest walmistada. Sagedaste saab, temale ruumi tegemiseks, kellakamre pörand läbi lõigatud, mis kõigiti ikka kahjulik on, niiheaste kellale, mille juurde tolm ja tõmbaw õhk jellel läbi waba teed leiawad, kui ka tilguti korraldamise kohta, mis oma reeglimõedulises kiikumises tõmbawa õhu läbi takistatud saab, ja mille kruwimutter korraldamiseks sarnasel juhtumisel ka raske seada on. Pannakse aga kell nõnda kõrgelle, et tilgut wa-

balt üle pöranda võib kiituda, siis saab jälle kella ülesse tõmbamine tähtjalt raskestatud.

Niijугused halbtused jäewad kahetordse tilguti läbi koguni kõrvale, ja mina olen julge, et kui tema tegemise järeleisatw kirjeldus tuttawaks on saanud, seda tilgutit iseäralise ihaga suurte kellade juures pruugitawaks võetakse.

Kahetordne tilgut on harilisest tilgutist, mille warras õiges sihtis ülesseriputamise punkti wälja pikenatud on, ja seal teist läätsti kannab, mis kruwinutri abil kõrgemalle ehk madalamalle seatud võib saada. See lääts võib kergem olla kui alumine, ehk nad võiwad mõlemad ühe raskestused olla, mis järele aga warre pikkus piab saama seatud.

Ülemise läätse raskestuse vähendus, nagu ka ülemise tilguti warre lühendus sünnitawad tilguti rutulisemat kiikumist; alumise läätse raskestuse vähendamine ja alumise tilgutiwarre lühendamine sünnitawad sellewastu aeglasemat kiikumist.

Kahetordse tilguti juures tuleb siis enam ja teisi asju tähele panna, kui lihtsa tilguti juures. Wiimane saab, kui ta loodis seisatusesse on pandud, raskestuse jõuu läbi, langemise seaduse järele liikumisesse pandud — ja on oma loodis seisus kõige suuremat kiirust kätte saanud; siit kiigub tema wähenewa kiirusega edasi ja liikumiselooa otsapunkti juures astub esimene jõuud jälle sisse. Sealjuures saab kiikumise aeg ainult tilguti pikkusest sünnitatud, ilma et läätse

raskus kõige vähematti tema kohta mõjuks. Rahfordses tilgutis sellewastu piab alustilguti raskuse jõuud, kui alustilgut langeb, ka weel ülemise tilguti läätse koormat kuni loodis seisuni tõstma, sellest üle saab sellewastu alustilguti läätse ülemise läätse raskuse jõuu läbi kuni kiikumise-looga otsapunktni tõstetud. Sellepärast tuleb siin, peale langemise seaduse, weel winna seadus tähelepanemisele, ja sellega ka iga läätse raskus.

248,51 mm. pikkune tilgut, mis taks kiigutust ühes sekundis teeb, saab 175 mm. pikkuse ülemise tilguti juurde lisamise läbi, kui mõlemad läätсед ühe raskused on, sekundi tilgutiks. Piab ülemise tilguti läätse vähema raskusega fedasama tulu saama, siis piab ülemine tilgut pikem olema.

Rahfordse tilguti korraldamine võib kõige mõjuwamalt lühema ülemise tilguti külles sündida.

Tilguti ülesse riputamise wiisid.

Tilgutit võib mitmel wiisil ülesse riputada; kõige harilisem wiis aga on ühe õhufese teraswedruga. Tilguti warre ülemisesse otsa finnitatakse üks tunnikella wedru, sell wiisil, et kapi sisse õnar lõigatakse ja wedru sinna sisse pistetakse. Üks naelakene, mis wedrust ja kapist läbi lüiakse, hoiab neid koos. Wedru ülemine ots lastakse sellamal wiisil pisutese walgewase tüki sisse ja riputatakse siis tilgut sell wiisil ülesse,

et wedru koja seina külles finni olewa rauatüki õnarašse tõugatakse, nõnda et pisukene wedru otšas olew walgewase tükk rauatüki peal puhkab ja tilgutit kannab. Võib ka kahte wedru pruunkida, siis piab aga kepi otša walgewase tüki kruwima, mis 6 kuni 8 cm. pikk võib olla. Selle tüki kumbagisse otša finnitatakse, õpetatud wiisil, wedru ja antakse kumbagile pisuke, kandew wasetükk. Kruua õnar, milles tilgut piab rippuma, piab siin loomulikult natuke pikem olema, et mõlemad wedrud loobis rippuda võiksidwad.

Teine ülesseriputamise wiis on järgmine.

Kepi ülemisesse otša finnitatagu heaste ka-rastatud terašrõngas, mille siemine külge peeneste poliiritud on. Koja (kere) külge finnitatud tükk, mille külles tilgut piab rippuma, olgu nõndasamati kõwast terašest, õige lohuga, mis natuke laiem on kui terašrõnga paksus. See lohk, mis selleks on määratud, et terašrõngast ja sellega tilgutit wastu piab võtma, on mõlemist küllest ülessepidi terawaste wiilitud ja teraw kont heaste poliiritud, et ta ei lõika.

Hõlpsaste arusaadaw on, et tilgut seda kergemine kiigub, mida suurem rõnga siemine ringiruum on, aga ka seda hõlpsamine oma seisust kõrwale läheb. Järeilmõtteleja töömees mõistab ilma waewata head forda trehwata.

Rolmas wiis tilgutit ülesse riputada on järgmine:

Selle asemel nagu praegu kirjeldatud wiisil

teras rõngast tilguti ülemisse otja pannakse, wõib ka waskrõngast wõtta, mille sisse ühtlases sihtis keepiga otse hauk puuritakse, selle sisse õnar lõigatakse ja teras-pulk sisse kruvitakse, mille ots kuni rõnga sijemise poolmõetja pooleni ulatab ja mitte üsna teraw ei ole, waid waewalt arusaadawalt ümarguseks tehtud ning heaste poliiritud on. Seda terase otja lastagu klaaskõwa, heaste poliiritud teraspanni, ehk parem rubiinipanni peal puhata, mis kojas finni olewa rauatiiki sees on. Pann piab natuke õenistatud olema, et tilgut kõrwale ei wõi minna.

Kõkupanadud liikumus.

(Die Kompensations-Unruhe.)

Sarnane lugu, nagu kõkupanadud tilgutiga, on ka kõkupanadud liikumusega. Mis tilguti juures pikkus, on kiik-kaalu (Balance, ütle: balangs) juures radius ehk poolmõetja. Kiik-kaalu rõngas on kahest metalli rõngast kõkupanadud ja kahest kohast läbi lõigatud.

Kõkupanadud liikumuse waskrõngas on kahe kordse tugewusega terasrõnga külge sulatatud, nõnda et rõnga pind ainult $\frac{1}{3}$ teraft ja $\frac{2}{3}$ walgewast näitab. Mõlemad wastastiku olewad rõnga õnarak on kiik-kaalu kahe aru lähedal. Kruwid on waseft ehk kullast, ühesuuruse raskestega, peale nelja korraldusekruwi, mis tugewa-

mad ja raske mad on, aga mitte kottupanduse kruvide kiikumise ringist välja ei astu.

Saavad nüüd soojuse läbi need metallrõngad väljavenitatud, siis tõmbab kassirõngas, sest et välimine metall (vask) enam venib kui sisemine (teras), ennaft kottu ning lühendab nõnda oma poolmõetjat, mis nõndasama palju rutemat kiikumist sünnitab, kui ta väljavenimise ja sellega kahtawa metallide suurema raskeuse läbi aeglasemaks saab. Balance on uuril seesama, mis seinakellal tilgut.

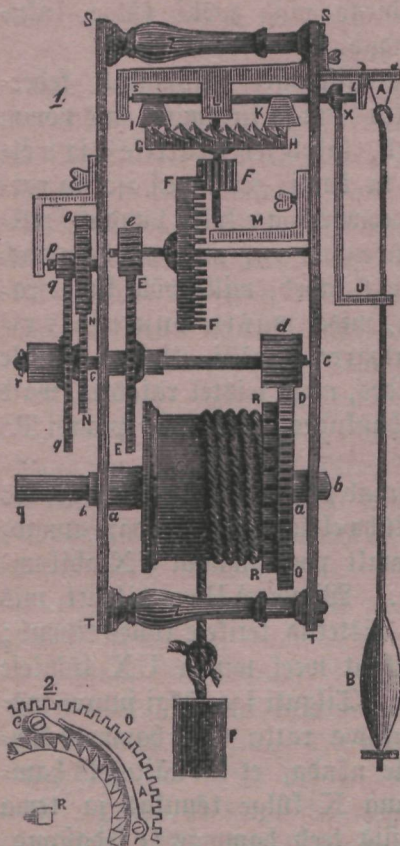
Kella käik.

Kella käik paneb tilgutit wahetpidamata kõikumama ja rattaid pikkamööda weerlema.

Nagu ma juba ütlesin, on kella käigud mitmesuguse ehitusega, iseäranis uurid, aga ma alustan kõige lihtsama ning sellepärast rohkem arusaadawa Schweitzi seinakella mehhanismusega.

Siin juures pildi peal on ühe pommiga, ilma löömise wärgita, seina kella terve sisemine wärk kujutatud. (№ I.)

P näitab nimelt seda pommi, mis telje aa külge kinnitatud rummu C ümber mähitud nõõri otsas rippub. Selle telje otsa osad bb, mida keerpunktideks nimetatakse, käiwad kella mehhanismust ümberpiirawa metall-laudade TS haudesse, milles nad ka keerlewad. Need lauad on nelja kepi ZZ läbi üks-teisega ühendatud. Nii-



jugune ühendus
oma täies ole-
fus nimetatakse
kella kehaks.

Nuia Prastus
paneb, loomuli-
kul wiisil, rum-
mu C weerlema,
ja pomm wõiks
rummu ümbert
lahtikerides hõlp-
saste kuskuda,
selleläbi kella käi-
ku seisma jättes,
kui rummu C kül-
ge mitte kõwerda-
tud hammastega
ratas RR poleks
finni pandud,
millede õige kül-
g ta kistaja wastu
tuetab; see ratas
on kruwi läbi teise
rattaga DD ühen-
datud, nõnda et

pomm langedes ka selle ratta liikuma paneb. Tema
hammad lähewad kederwarre d pulskade wahela
ja panevad seda oma wõlliga cc weerlema. Seda
ratta ja kederwarre ühinemist nimetatakse kofku-
käimiseks. Kederwarred on alati terasest, heaste

karastatud ja liibitud ning wõlli külge liikumataalt finni pandud.

Ratas EE on niisamati liikumataalt federwarre d wõlli külles finni ja liikumine, mis pomm rattale DD annab, läheb federwarrele d ja wõllile, mille külles ta finni, sellsamal ajal ka rattale EE, mis federwarrega e kokku puudub, millel rattaga FF ühendus on, mis oma hammas-tega federwarresse f läheb, mille wõlli külles ratas GH finni on, mida wastu puutujaks nimetatakse. Federwarre f wõlli otsad ei weerle mitte külje plaatides, nagu teistel ratastel, waid lisa tükkide SM haufudes, mis kulle plaadi TS külles finni on.

Sell wiisil annab pomm GH-le liikumist, kes saadud liikumist kühwel-lauale IK edasi annab, aga IK paneb omalt poolt winna UX abil wiguri AB liikuma. Wigur AB on tilgut, mis A haufudest läbi pistetud ketikese külles rippub; peale selle käib tilgut weel winna UX lühikese aru haugust läbi. Tilguti iga löögi juures mõjuwad wastu puutuwa ratta GH hammas kühwel-laua IK peale nõnda, et kui näituseks hammas H kühwel-laua K külge tõuukas ja tema alt wälja läks, siis teeb hammas G sedasama, aga tagaspidi külje labidaga I, mille alt ta niisamati wälja läheb, nagu hammas H. Sellest kühwel-labidate wastastikusest ratta hammaste külge tõukamisest tuleb mehhanismuse wahet pidamata liikumine. Ratas EE teeb tunnis ai-

nult ühe pöörde ja nimetatakse käigu rattaks. Tema võlli ots c läheb külle plaadist läbi ja ulatab kuni r-ni, kus võlli külge torufene finni on pandud, mis oma külles liikumatast finni olevat ratast NN tuetab; sellesama torufese otsa pannakse minuti näitaja nõel. Ratas NN puutub ratta O-ga kokku, mis fedrewart p liigutab, see puutub omalt poolt jälle torufese peal finni oleva ratta gg-ga kokku, millel ratta N torufesega üks liikumine on. Ratas g teeb ühe pöörde 12 tunni sees, ja tema toru ehk võlli otsa on tunni näitaja nõel finni pandud. Sellest selgub, et: 1) pomm paneb kõik rattad weerlevalle liikumisele, ja tuetab sellisamal ajal tilguti liikumise jõudu. 2) Rataste weerlemise kiirus tuleb tilguti enam ehk vähem kiirest kõikumisest, ja 3) tunnikella mehhanismuse ratastel on ametiks tilguti kaas-tegevusel aega määrata ning korralikult jautada.

Ülemaal on üteldud, et ratas E ühe pöörde tunnis teeb; ratas NN mis selle ratta telje külles on, teeb sellesama ühe pöörde, aga, nagu teada, on selle ratta võlli otsas minuti näitaja nõel. Ratas N-il on 30 hammast ja käib ratas O-ga kokku, millel niisama palju hammaid ja ühesugune läbimõõtja (diämeter) on. Seda-mööda teeb ratas O ühe pöörde tunnis, aga teemal on federtvaris p, millel ainult 6 hammast ja rattaga gg-ga kokku käib, millel 72 hammast on. Selle juure wähe pärast teeb federtvaris

12 pööret, aga ratas gg pöörab sellesama aja sees ainult ühe ringi, s. o. 12 tunni sees teeb ta ühe ainsa pöörde. Wiimase ratta wõlli otsa on tunni näitaja nõel kinni pandud.

Löömise wärgiga seinakell. Kella mehhanismuse juurde seatud löömise wärk on iseäralist seltsi mehhanismus, mis kella lööma paneb. Rataste liikumine on seesama, nagu harilikkus pommi eht wedruga tunnikellas, aga siin löppeb wiimane ratas federwarrega, mille külles tats kühwel-lauuda nõndanimetatud tuuleuhtujaga on.

Selle federwarre amet on see, et ta oma tuule uhamisega weerlewa rataste liikumist ühetasaseks forraldab.

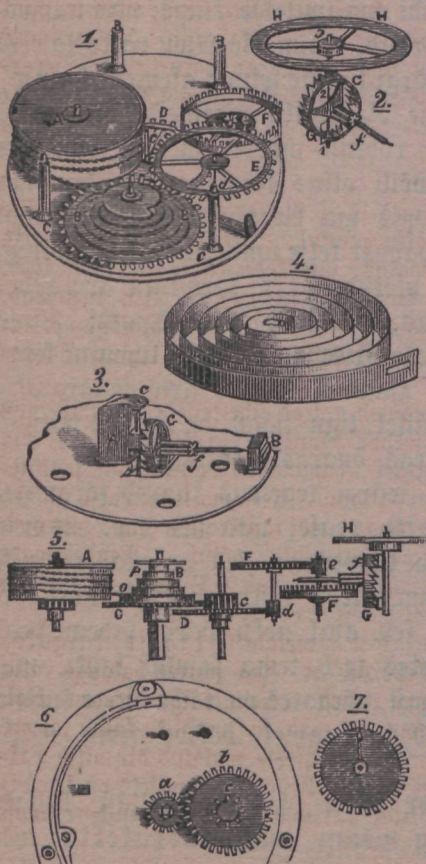
Löömise wärk on kella mehhanismuse sisse lüüstatud ja awaneb ainult määratud aja tundide löömiseks. Siis lähewad kõik tema rattad pommi eht wedru liikumisest tegewusele, plokid, mis nõnda nimetatud tihwti-ratta külge kinni on pandud, tõstawat korda mööda winna ülesse, mis telje, mille külles haamer on, weerlema paneb; nii pea kui üks plokkidest, mis winna tõstis, temast eemalle läheb, niikohetuleb winn wedru tegewuse läbi endisesse olekusse tagasi ja wiib haamri kella külge. Haamri wars läheb painuwaks ja wedrutajaks, nõnda, et ta kella külge lüües temast hõlpsaste jälle eemalle pörfab. See liikumine sünnib nii mitu korda, kui mitu korda üks plokkidest winna ülesse tõstab ja maha lasseb.

Seina plaadi wälimisesse külge, mis numri-
laua poole pöördud, pannakse arwu ratta ja ees-
minewa löögi wärgi finniise winna asemelle kammi,
millele tarwiline osa wiltu pidemeid on, mis,
haamri hoopide rohkest mööda, ükshu pidemete
kauupa ratta wõlli otsas finni olewa haagiga
ette liigutwad, mis iga haamri löögiga ühe ringi
teeb, ja koha wabalt telje ümber weerlewa winna
läbi finni saab pietud. On tarwiline arw pide-
meid ette toodud, siis jäeb haaf kammi ääres
olewa ploki peale seisma, misläbi löömine finni
saab pandud. Haamri löökide arw määratakse
kühma abil, millel tigu nägu on ja 12 mitme-
suguse sügawusega õnaraasse jautatud.

Selle löögi wärgi tegevus sünnib järgmisel
wiisil: käigu ratta peale, mis üks kord tunnis
weerleb, lüüakse tihtitakene, kes winna alumise
osa juurde minnes teda tõstma hakkab; nüüd ker-
fib winn, mis sell ajal nõksi waral pideme peal
seisab. Tõuustes teeb tema kammi lahti, mis
wedru abil tagasi pörgates oma ühe osaga kühma
õnaraasse langeb ja haamri löökide arwu mää-
rust saab.

Sellega olen seina- ja laua-kellast küllalt
kirjutanud ning wõtan nüüd taskukella wõi
uuri käfile.

Nüidisel ajal on taskukellade käik imestamise
wäärilise täiendusele wiidud ja nõndanimeta-
tud tagasi-käik tuleb ainult wanamuiskses uuri-
des ette; aga ma hakkän oma kirjeldust nimelt



temast, selle ots-
tarbega, et pä-
rastpoole selge-
mine aru mõiks
saada, misjugu-
sed täiendused ja
muudatused me-
hanismuses ette
on mõetud.

Tastukellade
rattad ja feder-
warred liiguvad
plaatide wahel,
mis nõndasama
nagu seinakella
sees nelja tul-
baga tuetatud
saawad. Täht A
tähendab trum-
mi, mille sees te-
raseft tigu-wedru
on. Selle trum-
mi peale on fe-
tifene keritud,
mis ühe otjaga
trummi külge
finni on pandud,
aga teisega wigur
B-ga ühineb, mi-
da toru trum-
miks nimetatakse

Kui uuri ülesse keeratakse, siis mähib kett toru-trummi
ümber, ja wedru wenib wälja, seft et ta seestpidi selle
telje otjas olewast haagistefest finni saab hoitud, mille üm-
ber trumm weerleb. Wedru wälimine ots aga saab teise
haagi läbi finni hoitud, mis trummi sijemise pinna külles on.

Zoomulisel kombel paneb vedru sirgnemise võimtrummi oma telje ümber weerlema, ja sell ajal argneb toru-trummi ümber mähitud fett lahti, ja paneb toru-trummi weerlema, aga sellega ühes weerleb ka ratas CC, mis federwarre c enese järele tõmbab ja temale vedrult saadud liikumist annab.

Kederwarfs c käib ratta D-ga kofku, mis federwarre d sisse läheb, federwarfs d ühineb ratta E-ga, mis jälle federwarre e-ga kofku puutub. See viimane federwarfs on ratta F sisse lastud, mis federwarre f-ga kofku käib, mida plaadi külge kinni pandud wigurid AB tuetavad. See plaat on plingiste teise peale pandud, nõnda et raste telje otsad korrapäraselt plaadi sisse tehtud haukudesse lähewad.

Sell wiisil annawad rattad ühe-teisele liikumist, mis ühtepuhku sirguw vedru sünnitab, ja federwarfs f, mis oma pulskadega ratta F hammaste wahel käib, saab temalt ümberkeerlewat liikumist. Seesama federwarfs ühineb ratta GG-ga, mis käigu wõi hoo-ratas ongi, mis oma tõugetega kühwel-laudade peale mõjub. Nendesamade kühwellaudade telg tuetab balangsi HH, mille federwarfs t wiguri A sees olewasse awadusesse läheb.

Kirjelatud uuri käib nimetatasse tagasi käiguks, (à reculons), sellepärast, et tema juures balangs ratta wahel tagasi nihkuma paneb. Selle käigu vedru piab keegliwormiline olema, ja piab ka korraliku käigu tarmis hoolt kandma, et mehhanismusesse walatud õli mitte paksuks ei lähe. Kõige parem õli uuri wõidmiseks on kondiõli, mis 1 rubla kuni 1 rubla 50 kopikut pisutene klaasi täis maksab.

Selle kirjelduse läbi uuri sihemise ehitusega pealselaudselt tutwustades, palun meeles pidada, et see tagasi käigu nimeline mehhanismus nüidisel ajal väga wahel pruugitawaks on saanud, ja uurid, millel niijugune wärf sees, pole mitte iseäralikult wastupidawad, aga selle eest müitakse neid väga odawa hinnaga. Ettewaatliku ja hoolsa

ümberkäimise juures võib niisugune uur küllalt kaua teenida, aga kõige vähema hooletuse juures nõuab ta parandamist, mis läbi tema odava hind aasta jooksul küllalt kalliks läheb.

Nende puuduste kautamiseks hakkasivad meistrid mitmesuguseid parandusi uuri mehhanismuses väljaarvama, ja sellest ilmus esiteks tsilindri-käik, siis patent- ja viimaks ankru-käik. Ma seletan neid järgimööda. Tsilindri käikus asetalleb ja weerleb balangis rulli ehk tsilindri peal, mille alumises osas tühm on; selle riista pea tähtsus on tema ülemises pooles. Ruumis, loodis vastu balangsi telge, on kaalus seisav käigu ratas (tsilindrad) mille hammad tsilindri seinaga taha kinni hakkavad. Tsilindri kõikumine sünnib tigu wormilise jõhwi abil*), aga see kõikumine peaks alalisest õerumiseft tõeste peagi seisma jääma, kui kaalus seiswale rattale mitte isesuguseid hammaid, natuke küüraka wormiga, välja poleks arwatud, mis neid teel kinni pidada ei lase ja oma alaliste tõugete läbi, mis tsilindri äärtesse puutumiseft tuleb, liikumist kiirustawad. Tsilindri sisemine külge on tsergelt kumerdatud ja sünnitab pisutse küüru, mida mööda libijedes hammas tilgutile (balangfile) hoogu annab.

Balangsi wehklus on waja võimalikult juureks teha ja sellepärast läheb tarwis käigu ratta hammaid nii korralikult seadida, kui iganes võimalik, aga ka hamma wahel õensused piawad hoolsaste tehtud olema.

Sillaste otjades on kiwid. Need on õiete ütelda klaasikesed, mis rattaid metalli plaatide vastu õerumise eest hoiab.

*) Jõhwi on üliwaga peenikene teras wedru, mis balangsi sillaste wedru külge kinni pandud. Jõhwi piab iga uuri käigu juures olema, sest et ta balangsi liikumiseft kaasa awitab. Sillastekeft nimetatakse metallist lehekene, mis rattaft katab ja kiwikesega lõpeb. Nende kiwide arwu üleslugemine on hõlpsus, aga igatord pole lehekese külles kiwa, waid nende asemel haugud, milledeesse kederwarre terawad otjad ehk teljed käiwad.

Harilikkus antru uuris on 15 kiwi, aga löömise wär-giga uuris on neid 19—29 tükki.

Kawalad uuri wabrikandid arwasiwad selle wiguri wällja, et odawa uuride kestmise laua peale harjumata ning liig usaldawate ostjate pimestamisest hulga kiwisid paniwad: ostjad on kuulnud, et uuri wäärtust tema ki-wide rohkesti tuntakse ja maksawad siis pettuse eest hea meelega raha, ilma aimamata, et need tühiised klaasike-sed uurile mingit kestust juurde ei lisa, sest et nad on pandud, kuhu juhtus, ilma wähemagi uuri töö tundmi-seta ja mingi tulu toomata.

Niisuguse pettuse peale on iseäranis Poola- ja Seedu-Juudid osawad.

Patent-uuri käik on järgmine: käigu ratta külge, millel terawad, wiltu hammad, pannakse klammer, mille kõrwalt, üle tema weerlemise keskpaiga, teras lehekene lä-heb, mis balangsi poolt otjast kahe-aruline on; see läheb balangsis olewa pikerguse kiwi abil liikumisele. Teisest otjast wõib see hark misuguse wormiline tahes olla. Klam-mer on antru kujukiline, millest antru käigu nimetus wällja kaswas ja millel siin kirjeldatawa patent-käiguga väga suur sarnadus on. Käigu ratta hammad, mis järgi-mööda klamri otja peale langewad, jääwad liikumataks, niisama nagu ta isegi. Uut liikumist saab ta tõukest, mis balangsi weerlemise mõjul hargi läbi ratta hammaste peale sünnib. Selle balangsi telg on toru-trummi kaigas ke-titesega, mille otjas pisuke ringike, mille sees nimelt see kiwike on, millest ülemal sai kõneldud. See kiwi läheb ringist läbi alla ja langeb balangsi weerlemise juures hargi wahela. Oma tuge külge puutumise läbi paneb ta klamri liikuma, aga käigu ratta hammas hakkab ka hargiga ühes temale peale rõhuma.

Kiwi saab klamri poolt tõuget ehk hoogu ja annab seda balangstile edasi, et see korralisemalt, ühtlasemalt käiks.

Patent-käik seatakse niisama nagu tagasi-käik kahe plaadi peale, aga antru-käik ainult ühe peale, ja

peale selle ei tehta temas fetiga toru-trummi, mispärast ka anker-uurid õhemad võib teha. Rõõgu ratas selles mehanismuses on ka kõvera hammastega, saapa wormi-lised. Klammer pannakse niisamati külge, nagu patent käikus ja mõjub balangsi peale just nõndasamati.

Aukre käikus kaetakse mehanismuse iga üksik osa iseäralise pidemega ja kruvitakse siis tinni. Selle käigu mehanismus on teistest käikudest palju parem, aga tema osad õeruvad tängeste üks-teise vastu, mis uuri käiku rikub; sellepärast hakati veel täiema uuri mehanismuse tegemiseks wahendikku otsima ja arwati wiimaks kronomeeter wälja, milles peale liigutaja alalise balangsi peale mõjumise õerumine peaaegu täieste häwitatud on. See käik nimetatakse wabaks käiguks (échappement libre).

Õga õerumine kronomeetri käikus võib ainult sellel filmapilgul sündida, kui balangs tõuke saab ja wedru ülesse tõstab, aga see kõkkupuutumine on nõnda nõrk, et temast sündinud õerumine uuri õige käigu peale ei võib mõjuda.

See kronomeeter maksab palju waewa, mispärast ka neid uurisid, nagu ma juba ülemal ütlesin, väga kallil hinnaga müüakse. Siiski võib kaunis häid kronomeetrisid 150 rublaga saada, muud kui piab aga niisugust riistapuud iga pörumise eest hoidma. Ülepea on see uuri käik kaunis tujukas.

Kronomeetri käigul on taskutellade kohta veel see suur wiga, et teda ise arendada ei või, nagu teisi uurisid, kus liig pitalise käimise juures nõela A poole ja liig kiire käimise juures R poole lükatakse. Kronomeetrit arendatakse iseäraliste kruwitestest abil, milledega ümberkäimine nõnda waewaline on, et isegi iga uuri-meister nendega töötada ei mõista.

Ingliis uuri-meistred, arwasivad poolkronomeetrid wälja, mille mehanismus tehnikalise nimetuse duplex all tutaw on. Duplex tähendab kahetordne ja on see

nimetus poolkronomeetrile sellepärast antud, et nendel ankre ehk tsilindre asemel tahetudne hammaline ratas on.

Uga niisuguse wärgiga uurid on raskest arendada ja lähewad ruttu rikkesse.

Selle järele on siis ankre-käik kõigist uuema aja uuri-käikudest kõige tublim. Tsilindri uurid on ka külsalt wastupidajad, iseäranis kui tsilinder rubiinist on.

Uuride parandamisest.

Uuri põhjalikult ja heaste parandada wõimisel on uuri-tegija kohta suur wäärtus, sest see ongi tema pea-amet.

Wõtame ühe Prantsuse spindel-uuri käsile. Selle järele kui ta täieste koost ära on wõetud, katsutakse kõik asfid ja pusfid läbi, kas nad ka oma aluste peal kõwaste finni on. Lahtised tued saawad uueste finni needitud. Kus telje wõi wõlli haugud liiga suureks on kulunud, piawad nad wooderdatud, see on uued kiwid sisse pandud saama. On wõlli otsad liiaks ära kulunud ehk kooni katki murdunud, siis saagu uus ratas sisse pandud. Niisamati tuleb uus wedru panna, kui wana ära on murdunud. Tigu-wedru piab heaste sissepandud saama. Just niisamati nagu spindel-uuriga, on lugu ka tsilinder- ja anker-uuriga: mis lahti, saab finni needitud; mis katki, saab jätkatud, ehk kui see wõimata, uus pandud. Sõnadega seletamine siin palju ei aita — töö õpetab isegi, kuidas tuleb teha, ja harjutus teeb meistriks.

Puhastamise juures saawad üffitud tüfid harjaga õrnalt tolmuft puhtaks pühitud, nõnda et kõige vähemat kibet kuhugille ei järe, siis fondi õliga wõitud. Puhastus sündigu niisuguses tuas, kus mitte tollmu pole, muidu on uuri wiimne lugu pahem kui esimene, sest et temale rohkem tollmu sisse läheb, kui seest wälja roogitakse. Oli jekta tiftudes teeb tolmu seda pudruks, mis siis uuri käigule takistuseks on, kuna ta kergituseks piaks olema. Runi ühte uuri osakest ehk tükitest puhastatakse, seistku teised tüfid klaas kummi all, kuhu tolmu ligi ei pease.

Ajamääramine.

Sga uuri tegijale on ajamõetmist uuri seadmiseks tarwis. Paljudes suurtes linnades saab muidugi avaliku ametite läbi õige päevaaeg määratud; aga pisufestest linnades ja maal piab uuri tegija ise riistade abil õiget aega otsima. Harilikult saab aeg, mille järele meie oma uurisid seadame, lõuna (keskpäeva) järele määratud. See on päikese sisseastumise aeg selle koha meridiaanidesse. Selleks on mitmesugused abiriistad, milledest kõige täielikumad ka kõige kallimad on.

Mina tahan siin ühe õige hõlpsa ja fuluta ajamääramise viisi õpetada. Et koha meridiaani leida, valitagu üks tasane pind, kuhu päikene keskpäeva ajal peale paistab. (Süba afna laud aitab selleks küllalt). Selle pinna peale tehtagu, ühest punktist põhja poole minnes, mitu, umbes 2 millimeetrit üksteisest eemal olevat poolringi, millede keskmise umbes veel 3 tsentimeetrit keskpunktist eemal on. Nende poolringide keskpunktiisse saab üks sirge teras traat otsekohe sisse löödud. Siis saavad punktid märgitud, kus selle teraswarda otsavarjud hommi-ful kella 9 ja 11-ne wahel poolringisid puutuvad; niisamatijälle pannakse seda pealelõunal kella 1 ja 3 wahel tähele. Kus nüüd hommi-ful ja pealelõunal üks ja seesama poolring teraswarda otsavarjust puudutatud on, seal ühendatakse tähendatud punktid õige joone läbi, poolitatakse seda ja tõmmatakse läbi poolituse punkti poolringi keskpunkti poole õige joon, siis on viimases kohas meridiaan. Niipea kui teraswarda wari seda joont täieste katab, seisab päike kõige kõrgemal; on keskpäeva aeg. Sest aga, et meie tunnikellade aeg päikese ajast kõrwale läheb, siis piab uuride seadmise juures aja ühetasanduse tabelit tähele panema, nagu teda suuremates kalendrites leida on.



Uued teaduslised raamatud, mis M. Tõnisson'i tegevusel on ilmunud:

1. **Kingsepa kunst.** Juhatused, kuidas saapaid, kingu ja muid jalanõusid kui ka hobuseriistaid, nimelt shleifid, päitseid ning delkaid tuleb valmistada, et nad head saavad. Hind 30 kop.

Wäga soovitam raamat iga kingsepale ja ka igale saapa kandjale ning hobuse pidajale.

2. **Maaleri kool.** Kõige tarvilisemad teadused värwijatele, joonestajatele ja pildi maalijatele, kui ka neile, kes igasugu värvimise ning maalimise ametit tahavad õppida. Wäga tähtjas raamat. Hind 1 rubl.

3. **Karja kasvatuse ja piima tallitus.** Teaduslikud õpetused, kuidas weiste-, lammaste-, hobuste- ja sigade-kasvatusest kõige suuremat kasu võib saada. Hind 20 kop.

4. **Ilu tuled.** Õpetus, kuidas rakettisid, järaakuulisid, tulefurnisid, turtfujaid, tonderbajaid, Bengaalia hiilgust ja muid lõbu- ning ilu-tulesid tuleb valmistada. 6-e pildiga. Hind 20 kop.

5. **Seebikeetmise õpetus.** Juhatus, kuidas majapidajad kodusel viisil mitmesuguseid seepisid, seebipiiritust ja rasvakiinlaid võivad valmistada. Hind 10 kop.

6. **Naiste pähkled.** 200 tarvilikku õpetust pere-naistele, ümarbajatele ja muudele naisterahvastele, kellel majatallituses tegemist on. Hind 15 kop.

7. **Naiste peegel.** Arstlikud juhatused, kuidas naised, noorikud ja neiud oma terwist piawad hoidma ning kasulikult elama. Hind 40 kop.

8. **Rahwa tohter.** Õpetused, kudas inimesed oma haigusid võivad parandada ja endid tööde eest hoida. Hind 15 kop.

9. **Ämmamoori raamat.** Rõige täielikumad ja tarvilikumad teadused ämmamooridele ja nendele, kes seda ametit tahavad õppima hakata. Piltidega. Hind 1 r. 20 kop.

10. **Looduse kuningas.** Teaduslised seletused inimese liikmetest ja nende eest hoole kandmisest. Hind 50 kop.

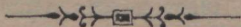
11. **Mus tohter.** Õpetus, kudas inimesed eneste haiguseid auuruga, sooja- ning külma-weega, märja mähkmetega ja oma korjatud rohtudega arstida võivad. Hind 80 kop.

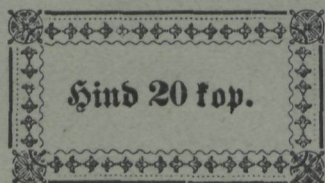
12. **Kookide tegemise õpetus.** Hind 10 kop.

13. **Loomade tohter.** Hind 20 kop.

14. **Köögi raamat.** Hind 15 kop.

15. **Adressid ja proovikirjad.** Hind 20 kop.





Hind 20 top.

