

TARTU RIIKLIK ÜLIKOO

E. ILOMETS

**GEOGRAAFIAVÄLJAK
KOO**

TARTU 1960

A-23238

TARTU RIIKLIK ÜLIKOO
GEOGRAAFIA KATEEDER

E. ILOMETS

GEOGRAAFIAVÄLJAK
KOOLIS

TARTU 1960

Vastutav toimetaja V. Murel
Korrektor E. Oja

=====

TRÜ Rotaprint 1960. Trükipoognaid 3,25.
Tir. 400 eks. MB 03866. Tell. nr. 366.

Hind rbl. 1.-

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

E E S S Õ N A.

Ajal, mil kogu haridussüsteemis toimub suur pööre, tuleb parandada ja täiustada ka õpetamise meetodeid. Suurt rõhku tuleb panna õpetamise näitlikustamisele ning praktilistele töödele, mille tagajärjel õpilaste teadmised süvenevad ning muutuvad püsivamaks.

Häid võimalusi õpilaste iseseisva töö, praktiliste oskuste ja initsiatiivi arendamiseks pakub geograafia õpetamisel geograafiaväljak kooli õuel.

Vaatamata geograafiaväljaku suurele väärtusele õpilaste iseseisva töö ja initsiatiivi arendamisel, leidub meie vabariigis veel koole, kus see puudub. Paljudel koolidel on aga nende rajamine veel pooleli: selleks otstarbeks eraldatud platsil puuduvad vajalikud vaatlusriistad.

Käesolevas kirjutises tutvustatakse meie vennasvabariikide eesrindlike pedagoogide geograafiaväljaku rajamise ja kasutamise alaseid kogemusi koolides. Vajalikke kogemusi andis ka geograafiaväljaku rajamine Tartu Riikliku Ülikooli geograafia kateedri juurde 1957.a. sügisel.

Käesolev kirjutis on mõeldud loengukursusena geograafia õpetamise metodika alal geograafiaosakonna statsionaarsetele ja kaugõppe üliõpilastele. Loengukursus on varustatud 30 joonisega, mis pakuvad konkreetsemat abi geograafiaväljaku rajajale.

Kirjandus, mille loetelu on antud kirjutise lõpus, pöörab suuremat tähelepanu geograafiaväljaku sisustamisele vajalike riistadega, väljaku kasutamise metodikat valgustab aga vähemal määral. Viimane tööloik nõuab sellepärast geograafia õpetajate loovat tegevust ja kogemuste laialdasemat tutvustamist trükisõnas.

I. GEOGRAAFIAVÄLJAKU VAJADUS KOOLIS.

Geograafiaväljaku kasutamine õppetöös ei ole uudseks nähtuseks. Meteoroloogiliste instrumentidega sisustatud väljakuid vaatluste teostamise otstarbel oli juba revolutsioonielsetes vene koolides. Ilmavaatluste kui vajaliku töö liigi tähtsust õppeprotsessis hindasid eesrindlikud pedagoogid alati.

Mitmekülgsete vaatluste organiseerimiseks, mis aitavad konkretiseerida õpitavat ainet ja aktiveerivad õpilasi õppe-kasvatuslikus protsessis, ei piisa ainult meteoroloogiliste vahenditega sisustatud väljakust.

Töelise geograafiaväljaku rajamise ja kasutamise vajadus kerkis nõukogude koolis teravalt esile pärast ÜK(b)P KK ajaloolise määruse "Geograafia õpetamisest alg- ja keskkoolides" (16. maist 1934) avaldamist, milles konstateeriti olulisi puudusi geograafia õpetamisel ning näidati kätte teed nende kõrvaldamiseks näitliku, arusaadava ja huvitava õpetamise kaudu.¹⁾

Nõuetele vastava sisustusega geograafiaväljak on geograafia õpetajale suureks abiks nimetatud määruse täitmisel, võimaldades:

- 1) teha õpetamist näitlikuks ja arendada õpilaste initsiatiivi,
- 2) teostada regulaarseid vaatlusi, mis väljaku puudumisel on väga juhuslikku laadi või puuduvad;
- 3) konkreetsete vaatlustega kõrvaldada formalism geograafia õpetamisel, anda õpilastele sügavaid ja püsivaid teadmisi;

1) География в средней и высшей школе, Географиз
1955, lk. 3.

4) teha õpilastele manuaalse tegevuse kaudu arusaadavaks raskemad küsimused,

omandada praktilisi oskusi, nagu:

a) geograafiliste koordinaatide määramine,

b) ilmavaatluste teostamine, andmete ümbertõõtamine ja kasutamine,

c) orienteerumine maastikul riistade ja looduslike esemete abil,

d) silmamõõdu täpsustamine pindalade, ruumalade, kauguste ja kõrguste hindamisel,

e) vertikaal- ja horisontaal-nurkade mõõtmine,

f) aja määramine päikesekellade järgi,

g) taevavälvi ja planeetide liikumise vaatlemine,

h) instrumentide valmistamine. Kui see toimub õpilaste eneste poolt, siis teostatakse sellega ka töökasvatust. Olgu märgitud, et õpilased on huvitatud praktilisest tegevusest. Õpilaste aktiivne tegevus geograafiaväljakul aga soodustab mõtlemise arengut, kujundab geograafilisi mõisteid ja kujutlusi, viib arusaamisele geograafilises keskkonnas valitsevatest seaduspärasustest, varustab õpilasi tähtsate oskuste ja kogemustega.

Juba III ja IV klassis tuleb koduloo kursuses praktiliselt määrata ilmakaari, teha vaatlusi päikese ja kuu näilise liikumise kohta, õppida tundma tähtsamaid tähtkujusid, teostada ilmavaatlusi. Ka silmamõõdu harjutamiseks tuleb siin suurt rõhku panna. Praktilised tööd liivakastis maapinnavormide modelleerimisel aitavad selgitada rõõbiti huvitava tegevusega ka raskeid mõisteid.

V klassis teostatakse geograafiaväljakul ilmavaatlusi mitmesuguste vaatlusvahenditega kogu õppeaasta kestel. Jälgitakse Päikese tõusu ja loojumise aegu ning märgitakse saadud andmed töövihikutesse. Määratakse Päikese keskpäevane kõrgus kindlatel kuupäevadel. Harjutatakse ilmakaarte määramist Päikese ning kompassi jt. riistade abil, orienteerumist kohalike tunnuste järgi. Teostatakse tähistaeva vaatlusi õhtul, leitakse tähtsamad tähtkujud ja põhjensael. Määratakse põhja-

suund Põhjanaanala järgi. Harjutatakse kauguste mõõtmist ja kauguste ja kõrguste hindamist silma järgi, kasutades selleks mitmesuguseid geograafiaväljakule paigutatud nn. "eta-loone". Geograafilisi mõisteid (relatiivne ja absoluutne kõrgus, pinnavormid, saar, laht, väin, ranniku tüübid), kivimite liike ja mulla liike saab tutvustada geograafiaväljakul.

VI klassis selgitatakse peale Päikese kõrguse muutuste mitmesuguseid geograafilisi mõisteid (alamik, madalmik, keskmik, kõrgmik, tasandik, lauskmaa, mäestik, mägismaa, vulkaan, veehoidla) ja määratakse kohalik geograafiline pikkus ja laius.

VII klassis saab kasutada ilmavaatluse andmeid maailmajagude kliima käsitlemisel. Väga häid tulemusi annab kohalike meteoroloogiliste andmete võrdlemine mitmete maailmajagude vastavate meteoroloogiliste elementidega, nagu näiteks valitsevate tuulte suund, kuu keskmised temperatuurid, sademete hulk. Oma vabariigi loodust peavad õpilased eriti hästi tundma.

VIII klass. Kellaaegade määramine, kohaliku, keskmise päikeseaja ja dekreetaja selgitamine toimub geograafiaväljakul. Peale selle süvendatakse orienteerumisoskust maastikul. Harjutatakse asimuudi määramist. Teostatakse eriviisilisi geograafilise laiuse ja pikkuse määramisi geograafiaväljaku mõõteriistade abil. Jällegi teostatakse ilmavaatlusi (päeva, kuu, aasta keskmised temperatuurid, absoluutne ja relatiivne niiskus, pilvede tekkimine, nende liigid ja liikumine). Päikese kõrguse vaatlused jätkuvad.

Ranniku tüüpide, kivimite liikide, mulla omaduste ja vulkaani ehitusega tutvustamine toimub vastavate mikrovormide ja näidiste abil.

Koolide geograafia õppeprogrammid pööravad suurt tähelepanu praktilistele töödele. Nii on öeldud 1959.a. V-VIII klassi geograafia programmis, et "kogu kursuse käsitlust peab läbima põhimõtte, et iga objekti või nähtuse käsitlusele eelnevad või kaasnevad vaatlused, mida teostatakse või-

malikult vahetult looduslike objektide või nähtuste juures¹⁾

II. GEOGRAAFIAVÄLJAKU RAJAMINE.

Esimeseks täielikuks geograafiaväljaku kirjelduseks, tösi küll, ilma vajalike joonisteta, on V. Erdeli artikkel (23). Selles toodud geograafiaväljaku sisustamise vahendid, mis leiavad kasutamist geograafia õpetamisel, on jaotatud kaheksasse rühma. V. Erdeli vaatlus- ja mõõteriistade rühmad on järgmised (23):

- 1) ruumiliste kujutluste arendamise vahendid,
- 2) orienteerumisoskuse arendamise vahendid,
- 3) riistad taevavõlvi vaatlusteks ja geograafilise laiuse määramiseks,
- 4) aja määramise vahendid,
- 5) ilmavaatluse vahendid,
- 6) mullaprofiil ja muldade näidised,
- 7) maapinnavormide maketid,
- 8) veekogude ja rannikutüüpide maketid.

Kuna kõnesolev artikkel andis ka peale üldiste vajalike juhendite kirjelduse 29 õppevahendist, mis on vajalikud geograafiaväljaku rajajaile, hoogustus töö sel alal paljudes Vene Föderatsiooni ja ka teiste liiduvabariikide koolides.

V. Erdeli kirjeldab geograafiaväljaku rajamist ja sisustamist veel oma geograafia õpetamise metodika õpikus (24, lk. 204-211) ja instruktiiv-metoodilises kirjas, mis ilmus eraldi brošüürina (5) VNFSV Haridusministeeriumi väljaandes. Erinevalt kahest eelmisest kirjutisest asetab viimane pearõhu geograafiaväljaku kasutamise näidetele. Vastavalt geograafia programmi nõuetele on selles konkreetselt käsitletud vaatlus-

1) Geograafia programmi projekt V-VIII kl., Tallinn 1959, lk. 4.

si, harjutusi ja ülesandeid, mis teostatakse 7-klassilise kooli ühes või teises klassis. Geograafia õppeprogrammid on aga viimastel aastatel muutunud lihtsamaks ning praktiliste tööde osatähtsus on tõusnud, seepärast tuleb instruktiiv-metoodilist kirja mitmes osas muuta. Tingimata tuleb arvestada VIII klassis teostatavaid vaatlusi ja praktilisi töid üldise füüsilise geograafia kursuse käsitlemisel.

Toetudes oma kogemustele ja tähelepanekutele, tutvustab A. Budun lugejaskonda geograafiaväljaku rajamise ja kasutamise probleemidega. Tema kahes eraldi ilmunud brožüüris (2,4) leidub rohkesti jooniseid vaatlus- ja mõõteriistade kohta, mida saab valmistada koolis.

Avaraid töötamise võimalusi, eriti modelleerimise alal, pakub V. Demuškini poolt soovitatud geograafiaväljak (8). Kuna aga koolides on geograafia õpetamisel esikohal frontaalne töömeetod, siis isegi V. Demuškini geograafiaväljak, millel on rohkem töötamise ruumi kui eespool nimetatud autorite kavanditel, ei rahulda nõudeid. A. Gudin (7) pühendab oma lühikese artikli frontaalse töö meetodile geograafiaväljakul. Selleks vajatakse ühetüübilisi riistu komplektidena ning avaramaid liivakaste.

Paljudes Eesti NSV koolides on rajatud geograafiaväljakud, kuid ainult üksikud õpetajad on tutvustanud oma väljaku rajamise ja kasutamise alaseid kogemusi.

V. Reiljani kirjutis "Geograafiaväljaku rajamise kogemusi" (28) on esimeseks taoliseks tööks meie vabariigis. Sellest selgub, et Plaani (Võru rajoon) 7-klassilise Kooli kollektiiv on oma jõududega hästi toime tulnud geograafiaväljaku rajamise ja vajalike riistade valmistamisega. Geograafia õpetaja kasutab väljakut geograafia tundides. Eriti konkreetselt, huvitavalt ja arusaadavalt saab väljakul käsitleda geomorfoloogilisi teemasid. Selleks on valmistatud Eesti NSV pinna reljeefne kujutis, liivakast ja betoonist bassein. II vabariiklikel pedagoogilistel lugemistel tutvustas sama autor oma tööd "Geograafiaväljaku rajamisest ja tööst Plaani 7-klassilises Koolis". Ajalehes "Nõukogude Õpetaja" nr. 13.1956.a.

viidatakse lühidalt põhjalikule ja huvitavale ettekandele, kuid selle tööga lugejaskonda lähemalt ei tutvustata.

1956.aastal valmis TRÜ kaugõppe üliõpilase L. Liiskmaa diplomitöö "Geograafiaväljak ning selle kasutamine geograafia õpetamisel 7-klassilises koolis" (26), milles ta tutvustab Ulila 7-klassilise Kooli (Elva rajoon) geograafiaväljaku saamislugu ning jagab juhiseid vaatlus- ja mõõteriistade valmistamise ja kasutamise kohta.

Nagu selgub kirjandusest, toimub geograafiaväljaku rajamine geograafia õpetaja initsiatiivil. Sellest üritusest kutsutakse osa võtma kogu kooli õpetajate kollektiiv eesotsas direktsiooniga. Paljud koolid kutsusid töödest osa võtma ühiskondlikke organisatsioone - šeffe ja lastevanemaid. Ka õpilastele on geograafiaväljaku rajamise ja sisustamise tööd suures osas jõukohased, kui neid oskuslikult juhendada. Selleks võib kasutada käsitöö tunde ning geograafiaringi koondusi. Minimaalsed summad kuluvad termomeetrite, baromeetri ja hügrimeetri muretsemiseks.

1. Koha valik.

Geograafiaväljaku rajamise esimeseks sammuks on koha valik. Selleks tuleb valida sobiv ala koolimaja läheduses, 2 - 3 minutilise teekonna kaugusel, et seal saaks töötada õppetunni ajal. Ilmavaatluste, päikese ja taevavõlvi vaatluste teostamiseks ei tohiks olla segavaid asjaolusid - kõrgeid puid või hooneid, mis heidavad varju väljakule vaatlusteks sobival kellaajal. Väljakut aga ei tohi rajamata jätta ideaalsete võimaluste puudumisel, sest õpilaste vaatlused ei pea taotlema ranget teaduslikku täpsust. Nii ei nõuta näiteks õpilastelt ööpäeva keskmiste temperatuuride saamiseks neljakordseid (õiseid) vaatlusi.

Väljak ei tohi paikneda ka koolimajale lähemal kui 25 m. Vastasel korral ei ole võimalik saada ligilähedasi andmeid valitsevate tuulte kohta.

On soovitatav valida niisugune ala, kus vaateväli oleks

mitmes suunas avatud Päikese tõusu- ja loojumispunktide ülesmärkimiseks, Päikese kõrgusnurga märkimiseks erinevatel aastaja kellaaegadel ning orientiiride tähistamiseks erinevate ilmakaarte suunas.

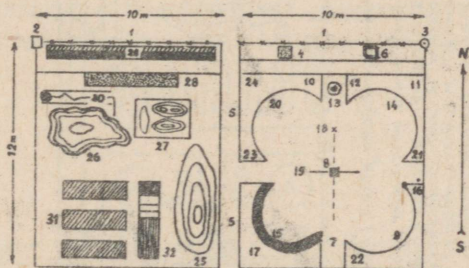
Väljaku suurus sõltub kooli ümbruse võimalustest. Selle mõõted peavad võimaldama ühe aari suuruse maa-ala tähistamist silmamõõdu harjutamiseks. Normaalseks suuruseks peetakse väljakut (Erdeli järgi) mõõdetega 21 x 12 m; ka 12 x 11 m võimaldab otstarbeka sisustamise korral teostada mitmesuguseid vaatlusi. Väljaku kuju ja mõõtude kõikumised mõne meetri piires ei ole olulised, kui selle juures on siiski võimalik tähistada ühe aari suurune pindala ning püstitada 10 m pikkune mõõdutara. Paljudel koolidel on geograafiaväljaku suuruseks 10 x 10 m. Tartu Riikliku Ülikooli geograafiaväljaku mõõted on 26 x 11 m. Väljakul on eraldatud kaks ühe aari suurust ruutu ning mõõdutara koosneb kahest 15 ja 10 m pikkusest osast. Tähistatud pindala ühikud on sisustatud mitmesuguste vaatlus- ja mõõteriistadega ning geomorfoloogiliste objektidega, nende kõrval aga paikneb vabaõhuklass, mis hõlmab $\frac{1}{2}$ aari suuruse maa-ala.

Väljak võib paikneda kooli õppekatseaias või selle vahetus läheduses, et oleks võimalik jälgida meteoroloogiliste nähtuste mõju taimede kasvule, mullakihile, putukate elutegevusele jne.

Väljak ja selle ümbrus tuleb alati korras hoida. Väljaku esteetiliseks kujundamiseks tuleb kasutada kõnniteede ja käidavamate kohtade kattteks kruusa ja liiva. Vaatlusplatsidele võib külvata muru, mis palistatakse korrapäraselt või dekoratiivselt laotud tellistega, madalate hekkide või lillepeenardega. Kuna väljakul tavaliselt tuleb töötada korraga terve klassikomplektiga, peab silmas pidama avaramat liikumise ruumi, mida võimaldavad laiemad kruusatatud kõnniteed, avaramad vaatlusplatsid ja tallatav muru.

2. Geograafiaväljaku planeerimine.

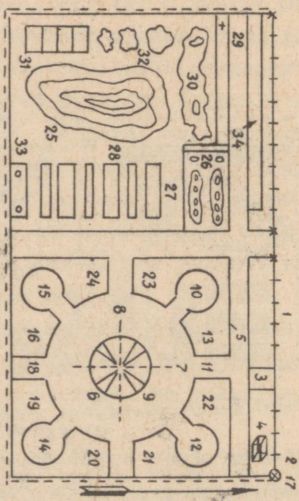
Enamik koole, nagu tutvustatakse kirjanduses, on rajanud V. Erdeli poolt soovitatud geograafiaväljakud (5, 24), mida on hakatud nimetama erdeli tüüpi väljakuiks (joon.1).



Joon 1. Geograafiaväljaku skemaatiline plaan (Erdeli järgi).

1-möödutara; 2-kasvumõõlja; 3-möödupost tuuletliipuga; 4-1 ruutmeeter; 5-1aar; 6-1 kuupmeeter; 7-elementaarne gnoomon; 8-gnoomon-riist; 9-pühjanaelaleidja; 10-orientiir-kivi; 11-orientiir-känd; 12-kompass-taim; 13-rumbiiraos (ilmevaeres-tik); 14-eklimeeter; 15-horizontaal-päikesekell; 16-ekvatoriaal-päikesekell; 17-lill-kell; 18-kohalik meridiaan; 19-kohalik rööbik; 20-gloobus-kell; 21-meteoroloogiline onn; 22-refoskoop; 23-sade-metamõõtja; 24-lumemõõdulatt; 25-kunstlik künka; 26-kunstlik veekogu; 27-tüüpilised reljeefvormid; 28-liivakast; 29-pingid ja laud õppekõrs; 30-mekraan; 31-muldade näidised; 32-sugr-käär.

Olenevalt kooli ümbruse tingimustest võib erdela tüüpi väljaku kuju muuta ja kasistustuses omapoolseid täiendusi teha, nagu seda on teinud A. Budun (4) (joon.2).



Joon 2. Geograafiarajajätku plaan (Buduni järgi).

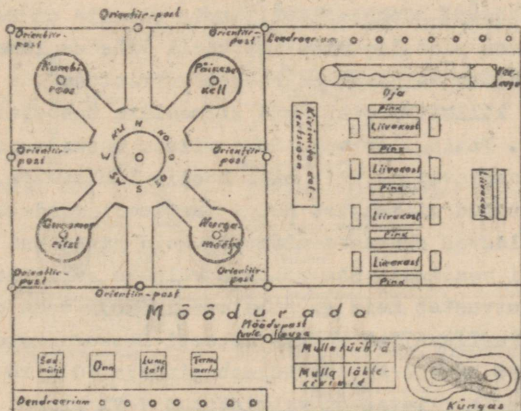
1-möödutarv; 2-möödupost; 3-üks ruutmeeter; 4-üks kuupmeeter; 5-üks aar; 6-gnoomon; 7-kohalik meridiaan; 8-kohalik rööbik; 9-rumbiraos; 10-tõhiorientaar; 11-põhjanäitaja; 12-kell; 13-Suuri-Kanteer; 14-eksimeter; 15-püstiturk; 16-päikesekõli; 17-päikeserõngas; 18-meteroon; 19-nurksõlja; 20-sademete mõõlja; 21-pinnase termomeeter; 22-loomemõõlaja; 23-taimkattega ja taimkatleta mullapinnad; 24-mitmesu-gused mullamõõlajad; 25-kunstlik kõrgas; 26-tüüpilised reljeefvormid; 27-lõvaksid; 28-taust ja pingid; 29-veekõrgas; 30-kunstlik veekogu; 31-tasandike ja mäestike kivid; 32-nurgake välisjõudude demonstreerimiseks; 33-kohalikud orienteerumise tähendid; 34-koduloo nurg.

Kui arvestada seda, et tööd tuleb teostada korraga ühe terve klassikomplektiga, siis annab ruumi kitsikus end tunda mõlemal väljakul.

Teataval määral aitaks sellest üle töötamine väikeste õpilasarühmadega, mida tuleks arvestada geograafia õpetaja töökoormuses. Vabaõhuklass, kui geograafia õpetaja seda rajada soovib, tuleks mõlemal väljakul sobivamalt paigutada. Töölaudade ja pinkide alla tuleb võtta rohkem ruumi, valida varjulisem paik, või katta see võimaluse korral katusega, nagu soovitab V. Demuškin (8).

Meie oludes, kus kevaditi ja sügiseti on ilmad mere läheduse tõttu eriti muutlikud, on tundide läbiviimine väljas praktiliselt võimatu ning vabaõhuklassi rajamine ei õigusta end.

V. Demuškini poolt planeeritud geograafiaväljak (joon.3) on eelmistest mõnevõrra erinev. Eelkõige paistavad silma



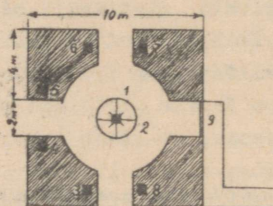
Joon.3. Geograafiaväljaku plaan. Väljaku mõõtmed 15 x 20 m (Demuškini järgi).

lai mõõdurada ning mitu liivakasti frontaalsete tööde ots-
tarbekamaks korraldamiseks. Ka vaatlusriistade ümber on roh-
kem ruumi. Nii kujunduse kui lihtsamate ja vähema arvu riis-
tadega sisustamise poolest on V. Demuškini väljak sobivam
töötamiseks nooremate klassidega, nimelt III ja IV klassi
õpilastega koduloo kursuse käsitlemisel.

Tartu Riikliku Ülikooli geograafiaväljak (joon. 4) on
rajatud erdeli tüübi eeskujul, millel on tehtud mõningaid
muudatusi. Vabaõhuklassi jaoks on reserveeritud suurem pin-
dala ning üks aar tervenisti kuulub geomorfoloogiliste ob-
jektide alla. Geomorfoloogiliste objektide detailsest välja-
kujundamisest, nagu mikromäestik ja mikromeri rannikutüüpi-
dega, võtsid üliõpilased meelsasti osa. See oli ühtlasi kat-
seks kujundada miniatuuris neid suuri looduslikke objekte,
mida nähti Krimmis, Kaukaasias ja Koola ekskursioonidel.
Katse õnnestus hästi, kuid nende objektide jäädvustamisel
mitmeks aastaks tuli kogemustest puudus: õhuke betoonikiht,
mis kattis mullast vormitud pinnavorme, purunes kiiresti
(betoonvalu vajumata pinnasele). Pinnavormid tuleksid vala-
da ainult betoonist ning loodusliku ilme andmiseks dekoree-
rida mitmevärvilise kivikillustikuga.

Kirjeldatud geograafiaväljakute plaanid on keerulised
ning hõlmavad pindala, mida iga kooli vahetus läheduses ei
leidu. Suuremat väljakut on raskem korraldada. Ka riistade
loetelu on küllaltki pikk, mis ei meelita õpetajaid väljaku
rajamisele. Pealegi on vajalikke riistu raske muretseda.

Geograafiaväljak võib olla hoopis lihtsam ja väiksem
ning sisustatud minimaalse hulga vaatlusriistadega, mis sa-
muti võimaldavad teostada mitmesuguseid harjutusi ja meteo-
roloogilisi vaatlusi. Ühe sellise väljaku rajamise ja sisus-
tamisega tutvustab meid A. Šibalovski (20). Tema poolt ra-
jatud geograafiaväljak Moskva oblasti Beskudnikovo raudtee-
jaama juures koolis Nr. 58 hõlmab pindala 10 x 10 m (joon.5),
kusjuures kõik riistad on valmistatud V-VI klassi õpilaste
poolt. Maapinnal, väljaku keskel, on rumbiroos, mille kesk-
punkti on asetatud gnoomon. Tellistega palistatud muruplat-



Joon 5. Geograafiaväljaku plaan (Sibalski järgi).

1-gnoomon; 2-rumbiirios; 3-ekli-
meeter, 4-tuulelipp; 5-sademete-
mõõtja; 6-põhjanõelaleidja; 7-
lumemõõdulatt; 8-päikesekell.

sidel seisavad vaatlusriistad. 2 m laiused teerajad on kaetud räbuga, mille peal lasub liivakiht. See hoiab teeradu poriseks muutumast. Tuulelipp asub mõõduposti otsas, millele on kinnitatud ka "tuuleroos" (ilmakaarestiku märgistaja) ja tähistatud kooli kohalik geograafiline pikkus ja laius. Sademetemõõtja on valmistatud suurest konservipurgist (kõrgus 40 cm, põhja läbimõõt 21,5 cm, pindala 365 cm²). Lumemõõdulatt (2 m 40 cm) on liialt pikk. Eklimeeter on valmistatud mallist. Ka teised riistad (päikesekell, taevateljemärgistaja) on lihtsad ning otstarbekohased.

Enne geograafiaväljaku rajamist on soovitatav tutvuda sel-lekohase kirjandusega, millest saab kasulikke mõtteid ning juhiseid. Väljaku rajamist tuleb alustada maa-ala külgede mõõtmisega, nii et saaks täisnurkne pindala (10 x 10 m). Selleks tuleks kasutada ekkerit. Üldilmelt võib kogu väljak olla isegi trapetsikujuline - see ei sega. Siis tuleb planeerida mõõdurada, teerajad, muru- ja liivaplatsid. Teeradadelt ja

liivaplatsidelt kooritud mullakihti võib kasutada ebatasasuste silumiseks või mikromägede moodustamiseks. Kõnniteed tuleb katta kihiliselt räbu, kruusa ja liivaga, et vältida pori tekkimist vihma järel.

Väljaku planeerimisel ei pea teda rangelt orienteerima põhja-lõuna suunas, nagu on kujutatud joonistel. Kooli õued ja õppekatseaiad on enamjagu rajatud põhja-lõuna suunda arvestamata, neis leiduv vaba plats väljaku jaoks jäägu kooskõlla õue ja aiaga. Geograafiaväljaku vägivaldne orienteerimine põhja-lõuna suunas rikuks nurgeti asendiga teede või piirdetarade suhtes aia sümmeetrilist-esteetilist ilmet. Ilmakaared väljaku keskel tuleb aga tähistada rangelt vastavates suundades.

3. Geograafiaväljaku sisustamine.

Geograafiaväljaku sisustamiseks ei tule teha kapitaal-seid kulusid. Vaatlus- ja mõõteriistad valmistatakse puust, plekist, traadist, klaasist jt. materjalide jääkidest. Vineer ja papp ei kõlba riistade valmistamiseks nende vähese vastupidavuse tõttu ilmaetikuoludele. Kõige sobivamaks materjaliks on raud-, tsink- ja alumiiniumplekk, kuid nende töötlemine kooli oludes on raskem kui puust vahendite valmistamine.

Olgu märgitud, et VNFSV Haridusministeeriumi korraldusel valmistatakse teentraliseeritud korras osa vahendeid, mida saab ka muretseda kaubandusorganite kaudu (19), näit. sademetemõõtja, tuulelipp koos tuule tugevuse määrajaga, astrolaab, mensulilaud, kolmjalg astrolaabi ja mensulilaua jaoks, nurgamõõtja jt.

Esimese riistana paigutatakse geograafiaväljakule gnomon keskpäevajoone märgistamiseks. Keskpäevajoone suunda on vaja teada päikesekellade paigutamisel, nefoskoobi ja tuulelipu püstitamisel ning kohaliku meridiaani tähistamisel. Kohaliku geograafilise laiuse määramiseks asetatakse väljakule eklimeeter. Kohalikku geograafilist laiust on vaja teada horisontaal-päikesekella osuti (kolmnurga) valmistamisel. Teised vahendid tuleb paigutada väljakule nende valmistamise käigus.

Alljärgnevast geograafiaväljakule paigutatavate vahendite loetelust, mis on soovitatud V. Erdeli (23, 5) poolt, võivad geograafia õpetajad välja valida oma äranägemise järgi vajalikumad ning otstarbekohasemad või täiendada esitatud nimestikku.

1. Ruumilise kujutlusvõime arendamise vahendid: mõõdu-tara, mõõdurada, mõõdupost, kasvumõõtja, aar, ruutmeeter, kuupmeeter, nivelliir, mensulilaud, astrolaab, eklimeeter, ekker, horisontaal-nurgamõõtja.

2. Orienteerumisoskuse arendamise vahendid: gnoomon (elementaarne ja riist-), kohalik meridiaan, kohalik rööbik, rumbiroos.

3. Päikese kõrguse ja tähistaeva vaatlusriistad: tähesirm, põhjanaelaleidja, püstnurgamõõtja, taevateljemärgis-taja.

4. Kellaaja määramise vahendid: horisontaal-päikesekell, ekvatoriaal-päikesekell, gloobus-kell, Glasenapi rõngas, tähekell, lill-kell.

5. Meteoroloogilised vaatlusriistad: tuulelipp, meteoroloogiline onn, sademetemõõtja, nefoskoop, lumemõõdulatt, õhu termomeetrid, pinnase termomeetrid, hügromeeter, psühromeeter, baromeeter, iseregistreerija-barograaf, termograaf, hügrograaf.

6. Mulla tekke ja omaduste selgitamise vahendid: sügavkaeve, mulla näidised, muldade lähtekivimite kollektsioon.

7. Reljeefivormide konkretiseerimiseks liivakast, milles võib kujundada mitmesuguseid õpitavaid geograafilisi objekte, nagu mikromäestik, mikrovulkaan, mikromeri rannikutüüpidega ja Eesti NSV tüüpilised pinnavormid: voor, vallseljak, künnis, kühm, kuppel.

Mitmeid vaatlus- ja mõõteriistu võib hoida kooli ruumis, viies neid väljakule ainult vaatluste ja praktiliste tööde teostamise ajaks (baromeeter võib olla alati ruumis). Selleks otstarbeks tuleb püstitada geograafiaväljakule vas-

tavad postid ja planšetitaolised alused kas mõõduraja äärde või aarile (kruusatatud platsile). Need demonstreerimise postid omavad suurt tähtsust frontaalsete tööde organiseerimisel. Sel juhul peab olema teatavaid riistu, näit. gnoomeid vähemalt 10 eksemplari, et kõik õpilased saaksid korraga vaatlusi teha.

III. RUUMILISE KUJUTLUSVÕIME ARENDAMISE VAHENDID.

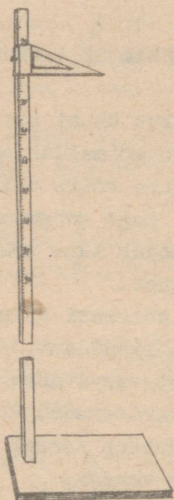
Mõõdutara piirab geograafiaväljakut ühest küljest ning on kindla pikkusega "mõõtühikuks", mis võimaldab arendada õpilastes ruumilist kujutlusvõimet. Tara võiks olla 10, 15 või 25 m pikk, 1 m kõrge. Ei ole soovitatav kogu geograafiaväljakut taraga piirata, kuna talvel see mõjub lume tõkestajana ning moonutab väljakul lumikatte paksust.

Selleks, et tara meetrijaotused selgesti silma paistaksid, valmistatakse ta 10 cm laiustest lippidest 10 cm vahega lippide vahel. Iga jooksev meeter värvitakse eri värvi (värvitoonid võivad 5 ja 10 m järel varieeruda) või tähistatakse meetri vahe pikema lipiga. Mõõdutara asemel võib samaks otstarbeks püstitada postid 1 või 5 m vahega.

Mõõdurada rajatakse sammu pikkuse määramiseks. Mõõduraja sobivamaks pikkuseks on 20-25 m, laiuseks 2 m või rohkemgi. Selleks kohandatakse geograafiaväljaku üks peamistest kõnniteedest, mis võiks kulgeda piki mõõdutara. Tee kohalt kõrvaldatakse rohukamar nii, et raja keskoht oleks kumer ning servades asuksid 10-15 cm sügavused vaod vihmavee ära-vooluks. Tee sillutatakse räbu, kruusa ja liiva kihtidega.

Mõõdupost on tavaliselt 10 m kõrgune. Seda kasutatakse mõõtühikuna esemete kõrguse määramiseks silma järgi. Postil on meetripikkused eri värvi jaotused. On soovitatav iga meeter maapinnast alates märgistada suure järjekorranumbriga ja varustada ronimiskonksudega (10), nagu seda on tehtud Ulila 7-klassilise kooli geograafiaväljakul (26). Mõõdupost asetatakse geograafiaväljaku nurka mõõdutara algusesse. Teda võib kasutada tuulelipu alusena.

Kasvumõõtja (joon. 6) asetatakse geograafiaväljakule



Joon. 6. Kasvumõõtja.

õpilaste pikkuse mõõtmiseks. Õpilastel on kasulik teada oma kõrgust jalataldadest silmadeni ja kogu keha pikkust, et esemete kõrguse määramisel kasutada seda mõõtühikuna.

Kasvumõõtja koosneb kolmest osast: 2 m pikkusest mõõdulatist sentimeetrijaotustega alates ühe meetri kõrguselt, mööda latti vabalt liikuvast kolmnurgast õpilase pikkuse fikseerimiseks ja horisontaalselt asetatud aluslauast (30 x 20 cm). Aluse võib laduda ka tellistest.

Aar pindalaühikuna (10 x 10 m) tähistatakse geograafiaväljakul kas serviti ritta laotud tellistega (parem silikaatkividega) või horisontaalse lati piirdeservaga. Aari võib kasutada teiste vaatlusriistade paigutamise alana.

Ruutmeetri pindala kujutluse loomiseks moodustatakse aari ühte nurka laudadest või silikaatkividest laotud 1 x 1 m suurune raam, mis täidetakse tellisepuruga.

Kuupmeeter. Geograafia tundides tuleb sageli käsitleda arvuliste andmete hulgas kaaluühikuna tonni ja mahu ühikuna kuupmeetrit. Nimetatud ühikutest konkreetse kujutluse saamiseks tuleb asetada geograafiaväljakule varbadest (ristlõikega 5 x 5 cm) valmistatud kuupmeeter. Varvad tuleks plekiga

üle lüüa ja värviga katta. Niisugusena püsib kuupmeeter välistingimustes kauem. Ühe kuupmeetri raamistikku mahub püsti asendis 12-13 õpilast, veega täidetult kaaluks ta 1000 kg (1 tonn).

Nivelliiri ehitus on äärmiselt lihtne (joon.7): 2 puust varba seatakse T-tähe kujuliselt täisnurga all kokku. Viiserimisel tuleb jälgida ripploa õiget asendit.



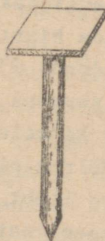
Joon.7. Nivelliiri.

Mensulilauda kasutatakse silmamõõdulisel mõõdistamisel. V. Erdeli (5) soovib paigutada geograafiaväljakule 6-8 enda valmistatud mensulilauda (joon. 8) frontaalsete tööde teostamiseks mõõdistamisel. Äärmisel juhul võib selle asemel kasutada taburette, millele kinnitatakse planšetid. Nimetatud mõõdistamise vahendid tuleb samuti hoida koolimajas.

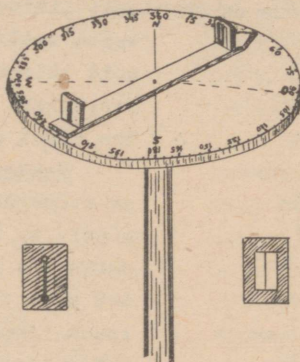
Mõõdistamisel on sobivam kasutada mensulilauda ülesseadmisel kolmjalg. Neid on samuti võimalik osta õppevahendite kauplusest (19).

Astrolaab on riist horisontaalsete nurkade ja Päikese tõusu- ja loojumispunktide igakuuseks määramiseks.

Astrolaabi ehitamiseks valmistatakse vineerist või plekist ümmargune 30 cm läbimõõduga limb (joon. 9), kaetakse valge värviga ja märgi-

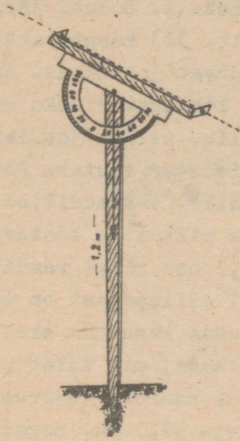


Joon.8. Mensulilaud.



Joon.9. Astrolaab.

takse sellel musta värviga kraadijaotused 10-15 kraadi järel. Jaotuste 0, 90, 180, 270 alla märgitakse ilmakaared N, O, S, W. Astrolaab kinnitatakse 1,20 m kõrguse vaia otsa täpselt horisontaalasendisse ja orienteeritakse kompassi abil ilmakaarte suunas. Limbi keskele kinnitatakse pöörlev joonlaud-alidaad. Alidaadi kummassegi otsa kinnitatakse viinerist või plekist sihikud - dioptrid (joon. 9). Alidaadi täisnurkses otsas on kitsa 1 mm piluga, teravas otsas - kahe sentimeetri laiuse piluga diopter, mille keskele on tõmmatud püstitõodis peenike traat või niit. Mõlema pilu keskoht, traat ja alidaadi teravik peavad asetsema limbi diameetriga ühel joonel. Vaatleja suunab pilgu kitsasse vaatamispiilusse ja pöörab alidaadi, kuni teise dioptri niit satub ühte vaadeldava esemega. Alidaadi teravik fikseerib selle eseme nurkakraadid ja asendi ilmakaare suhtes.



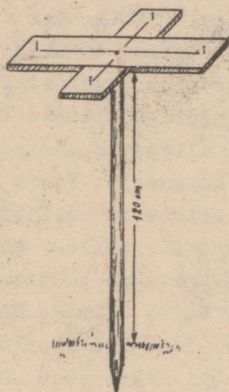
Eklimeeter.
Joon. 10.

Eklimeeter (joon. 10), vertikaalnurkade mõõtmisriist (5, lk. 40), leiab kasutamist ka koha geograafilise laiuse määramisel. Eklimeeter valmistatakse plekist tavalise malli kujulisena ja kinnitatakse ristkülikukujulise liistu külge kaarega allapoole, maapinnast 1,20 m kõrgusele. Kaare keskohta, erinevalt mallist, kirjutatakse 0° , sellest mõlemale poole märgitakse jaotused kuni 90° -ni. Malli ülemise ääre keskele kinnitatakse ripplood, mille abil määratakse mõõdetav nurk.

Viseerimise hõlbustamiseks varustatakse eklimeeter ümmarguste diopteritega (joon. 10). Vaatleja suunab pilgu väiksemasse avasse ning edasi suuremasse avasse. Vaadeldav ese peab paistma suuremas avas oleva niitristiku keskel. Ripplood näitab eklimeetril eseme kõrgusnurka horisontaalse tasapinna suhtes.

Õhtul, kui Põhjanaan selgelt paistab, laseb õpetaja õpilastel määrata selle kõrgusnurga, s.o. antud koha geograafilise laiuse (nurgalise kauguse ekvaatorist).

Ekkerit kasutatakse täisnurga tähistamiseks maastikul. Ta kujutab endast kaht täisnurga all kokkupandud varba (joon. 11). Täpselt mõlema varba keskele tõmmatakse jooned, mille otstesse lüüakse teravikud viseerimiseks. Ekker kinnitatakse vaia otsa maapinnast 1,20 m kõrgusele. Suunates ühe varba teravikud mõnele esemele, määratakse teise teravikupaari abil selle ristsuund.

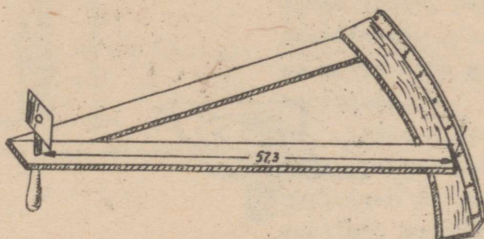


Joon 11. EKKEP.

nagu nimetus ise ütleb - on määratud vähemate horisontaalnurkade mõõtmiseks (joon. 12). Riista valmistamiseks A. Buduni järgi (2, lk. 34) kasutatakse painduvat joonlauda. Arvutuse lihtsustamiseks on vajalik, et iga joonlaua sentimeeter vastaks ühele kraadile. 1-kraadilise kaare pikkus on teatavasti $1/57,3$ osa ringi raadiusest, sellepärast on otsarabekas kasutada skaalana joonlauda, mis tuleb painutada kaareks kõverusraadiusega 57,3 cm. Segment saetakse välja 1 cm paksusest vineerist, mille külge kinnitatakse kaarjalt joonlaud nii, et numbrid

paistaksid üle segmenti pinna. Segment kinnitatakse liistude külge, mille teised otsad ühendatakse kruvi abil. Liist kinnitatakse segmenti külge nii, et selle pikitelg asuks täpselt joonlaua 0 jaotuse kohal ning kaugus diopterist, mis asub kruvi külge kinnitatud plaadis, oleks joonlauani 57,3 cm. Teine liist liigub vabalt mööda segmenti nagu sirkliharu. Mõlema liistu keskkoha on tõmmatud jooned, mille otstesse on püstitatud teravikud viseerimise hõlbustamiseks.

Kahe eseme vaheliste nurkade mõõtmisel vaadatakse dioptrisse ning suunatakse liikumatu joonlaua teravik vaadeldavale esemele, liikuva liistu teravik teisele ning määrataksegi joonlaua järgi esemetevaheline kaugus kraadides. Tuleb meelde pidada, et ühele millimeetrile joonlaual vastab 6 minutit ringi kaarel.



Joon. 12. Horisontaalkurgemeälja.

IV. ORIENTEERUMISOSKUSE ARENDAMISE VAHENDID.

Iga õpilane peab oskama maastikul orienteeruda. See on vajalik selleks, et määrata enda asukoht ja mitte ära eksida tundmatus kohas.

Gnoomon (päikesevarras). Geograafiaväljakul võib kasutada kaht tüüpi gnoomoneid: statsionaarset ja kantavat. Statsionaarne gnoomon kujutab endast püstloodis maasse löödud 1 m pikkust varba. Varva ülemine ots teritatakse.

Keskpäevajoone määramiseks tõmmatakse varvast põhja pool olevale alale kuni 1 m kaugusele poolringid 10 cm vahega. Jälgides varva varju tipu liikumist varju lühenemisel, tähistatakse selle kokkulangemise punkt poolringiga vaiakese abil. Samuti toimitakse varju pikenedes. Kui vaiakeste-ga tähistatud punktid on poolringidel paarikaupa ühendatud ja saadud sirglõigud poolitatud, tõmmatakse joon varba aluspunkti läbi poolituspunktide. See joon ongi keskpäevajooneks ehk kohalikuks meridiaaniks.

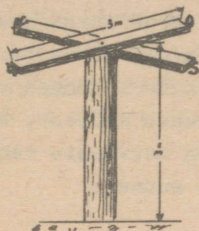
Kantav gnoomon valmistatakse järgmiselt. Maa sisse asetatakse teivas selliselt, et 1,20 m sellest jääks maa peale. Posti otsa asetatakse horisontaalselt siledaks hõõveldatud ja valgeks värvitud laud (30 x 30 cm) (joon. 13). Et laud ei



Joon. 13 Gnoomon-
riist.

kaarduks, lüüakse selle alumisele küljele liistud. Laua peale 5 cm kaugusele servast kinnitatakse vertikaalselt 5 cm pikkune metallvarras (soovitav vasest või alumiiniumist). Enne varva kinnitamist tõmmatakse selle kinnituskohast 3-5 poolringi 0,5 cm vahedega. Keskpäevajoone tõmbamine toimub analoogiliselt eespool kirjeldatud meetodile. Keskpäevajoon värvitakse mustaks. Algul võib keskpäevajoont määrata lauale kinnitatud paberil, siis aga joonestada see gnoomoni aluslauale.

Kohalik meridiaan ja kohalik rööbik. Kohaliku meridiaani tähistamiseks geograafiaväljakul tõmmatakse keskpäevajoon suunas traat 3 m kõrguste postide otsa. Meridiaani suhtes täisnurga all tõmmatakse teine traat, mis näitab kohaliku rööbiku kulgu. Traatide külge riputatakse sedelid kohaliku meridiaani ja rööbiku tähistamiseks. Öhtul, seistes traadi (meridiaan) all võib jälgida taevakehade liikumist läbi meridiaanijoone. Kohaliku meridiaani ja rööbikut võib tähistada ka 3 m pikkuste latidega 3 m kõrgusel postil (joon.14),



Joon 14. Ilmakaarte märgistaja



Joon. 15. Rumbiroos.

nagu soovitab A. Budun (2, lk. 14). Üks lattidest asetatakse keskpäevajoone suunas, teine sellele risti. Lati otstesse kinnitatakse ilmakaari tähistavad tähed, post varustatakse sedelitega, millele kirjutatakse antud koha geograafilised koordinaadid.

Tartu Riikliku Ülikooli geograafiaväljakul on kohalik meridiaan ja rööbik tähistatud nooltega maapinnal keset väljakut (joon. 4, nr. 10 ja 11). Noolte piirjoned on laotud kivikestest, piirjoonte vahele on puistatud tellisepuru.

Rumbiroos (ilmakaarestik) (joon.15) võimaldab õpilastel teha lihtsaid harjutusi põhi-, vahe- ja abilmakaarte määramiseks.

Rumbiroosi valmistamiseks tuleb võtta alumiinium-, tsink- või vaskplekki ning lõigata sellest välja 50 cm läbimõelduga ring. Ring värvitakse valgeks, millel eri värvidega kujutatakse 16 noolt, mis tähistavad ilmakaari. Iga noole tipu juurde kirjutatakse tähed vastavalt ilmakaarele: N, NNO, NO, ONO, O, OSO, SO, SSO, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW.

Rumbiroos kinnitatakse posti otsa maapinnast 1,20 m

kõrgusele orienteeritult keskpäevajoone järgi.

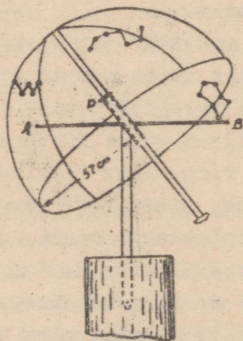
Orienteerumist kohalike tunnuste järgi (puude võrad, kändude aastaringid) ei saa harjutada geograafiaväljakul. Neid tunnuseid tuleb vaadelda ekskursioonidel ja matkadel. Puude võrade ja kändude järgi orienteerumine looduses võib sageli viia eksiteele, sest okste kasv oleneb sellest, kus on rohkem vaba ruumi; kändude aastaringid on harvemate vahedega tugevamate juurte kohal, mitte aga lõuna suunas.

V. PÄIKESE KÕRGUSE JA TÄHISTA EVA VAATLUSRIISTAD.

Tähtsamate tähekujude meeldejätmiseks ja tähtede järgi orienteerumise oskuse omandamiseks asetame geograafiaväljakule tähesirmi (joon. 16).

Tähesirm valmistatakse järgmiselt. Metallrõnga (raadius 57 cm) külge kinnitatakse 2 teineteisega risti olevat traadist poolringi. Poolringide ristumiskohale kinnitatakse 1,50 m pikkune metallvarb, mille

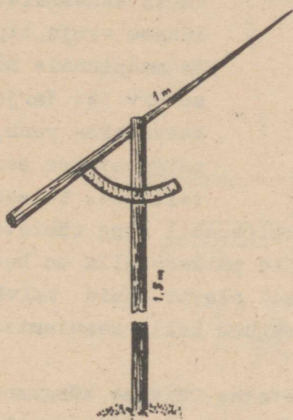
teise otsa tehakse käepide. Varb lastakse torusse. Et varb pöörleks ja torusse tagasi ei langeks, kinnitatakse 50 cm kaugusele varva ülemisest otsast tihvt (D). Toru kinnitatakse vertikaalsele toele nurga all, mis vastab koha geograafilisele laiusle. Toe ja toru kinnitamiskohal on metallvarb (A B), mis tähistab horisondijoont.



Joon. 16 Tähesirm.

Poolringidele kinnitatakse Suur Vanker, Kassiopeja, Orion jt. tähtkujud; tähed lõigatakse välja plekist ja ühendatakse omavahel traadiga. Tähesirm paigutatakse geograafiaväljakule selliselt, et käepidemega metallvarb oleks suunatud Põhjanaelale, sirm aga pöörleks tähistaeva liikumise suunas.

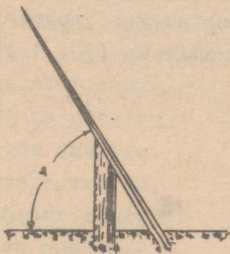
Põhjanaelaleidja (joon. 17) asetatakse geograafiaväljakule koha geograafilise laiuse määramiseks (5). 1,20 m kõr-



Joon. 17. Põhjanaelaleidja.

guse vaia otsa kinnitatakse 1-1,50 m pikkune varras, mis on varustatud viseerimisvahenditega - ülemises otsas sihik, alumises - diopter. Varda külge kinnitatakse eklimeeter ripploega. Põhjanaelaleidja seatakse üles pilvitul ööl, suunates varda dioptri ja sihiku abil Põhjanaelale. Varras sellises asendis tähistab ka Maa telje suunda. Ripplood fikseerib eklimeetril nurga, mis vastab kohalikule geograafilisele laiusele. (Tartus on geograafiline laius $58^{\circ}23'$).

Taevateljemärgistaja sarnaneb oma ehituselt põhjanaelaleidjaga. Erinevalt eelmisest kinnitatakse kand line varras liikumatult alusele ning jämedam ots kaevatakse maa sisse (2, lk. 27). Teravam ots suunatakse Põhjanaelale. Sellise



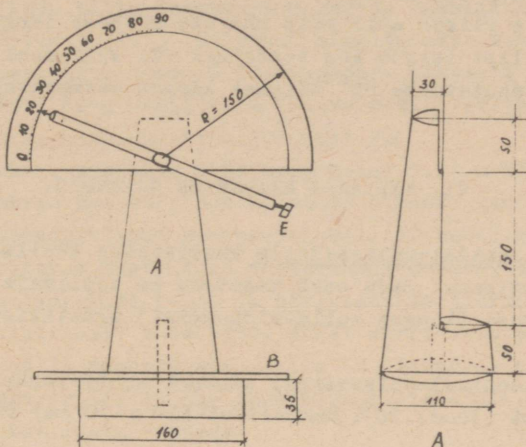
Joon. 18. Taevatelje-märgistaja.

asendis moodustab varras horisontaaltasapinnaga nurga, mis peab vastama kohta geograafilisele laiuusele.

Taevateljemärgistaja võib muuta maapinnal päikesekellaks, kuna ta oma ehituse põhimõttelt sarnaneb päikesekella osuti ehitusele. Kõige lühema varju tipu juurde maapinnale märgitakse arv 12. Varju kohale kaevatakse renn, kuhu paigutatakse serviti tellised. Teised varju-

jooned määratakse mehaanilise kella abil ning tähistatakse vastavad arvud maapinnal. Sellist päikesekella on hoopis lihtsam valmistada kui laudalusel olevat. Kuid talvisel perioodil on lumikatte tõttu niisuguse kella kasutamise võimalused piiratud.

Püstnurgamõõtja abil mõõdetakse Päikese kõrgusnurki erinevatel aastaaegadel ja ka päeva jooksul. Päikese kõrguse mõõtmisel kahjustab silmaga päikesele vaatamine nägemist. Päikesele vaatamist vaatlusmomendil võimaldab vältida N. Popovi (2, lk. 27) poolt konstrueeritud nurgamõõtja. Riist koosneb ringikujulisest alusest (joon. 19, B) läbimõõduga 25 cm, mis on jaotatud 360 kraadiks. Ühtlasi on see ring varustatud ilmakaarestikuga. Teiseks riista osaks on puust mall kraadijaotustega (raadius 15 cm), mis kinnitatakse poolitatud tüvikoonuse kujulise vahelüli (A) külge (diameetriga all 11 cm, ülal 6 cm). Vahelüli kõrgus alusest on 25 cm. Vahelüli alumise otsa külge kinnitatakse osuti selliselt, et see asuks malliga alati ühes tasapinnas. Malli ja vahelüli kinnituskohale seatakse toru, mille ühes otsas on osuti. Toru kin-



Joon 19. Püstnurgamõõtja.
 A - vahelüli ; B - alus

nitatakse nii, et tema teljejoon langeks kokku malli null-
 jaotusega. Toru osutipoolset otsa läbib nael, teise otsa kül-
 ge kinnitatakse aga väike ekraan (E), mille keskohta tõm-
 matakse must joon. Toru ja malliga vahelüli ühendatakse il-
 makaarestikuga varustatud ringikujulise alusega pöörleva met-
 tallvarva abil.

Vaatluse teostamiseks tuleb toru suunata Päikesele sel-
 liselt, et naela vari läbi toru langeks kokku ekraani musta
 joonega. Päikesele ei tarvitse seejuures vaadata. Toru otsa

küljes olev osuti näitab mallil Päikese kõrgusnurka.

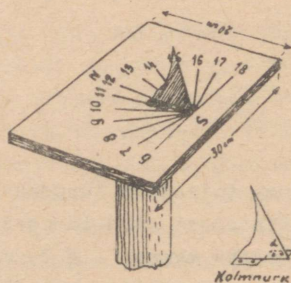
Peale vertikaalsete nurkade saab selle riista abil määrata ka horisontaalseid nurki ilmakaarte suhtes. Nii võib teostada Päikese tõusu- ja loojumispunktide nihkumise vaatlusi iga kuu üks kord.

Selle riista abil võib määrata Päikese järgi kohalikku geograafilist laiust kas kevadisel või sügisesel pööripäeval. Selleks lahutatakse 90° Päikese kõrgus keskpäeval.

VI. KELLAAJA MÄÄRAMISE VAHENDID.

Horisontaal-päikesekella kasutatakse tõelise päikese-aja määramiseks. Seda saab kasutada ka koolimaja geograafilise pikkuse (kaugus nullmeridiaanist) praktiliseks määramiseks.

Horisontaal-päikesekell koosneb numbrilauast, osutist ja alusest (joon. 20). Numbrilaud (20 x 30 cm) tuleb valmis-



Joon. 20. Horisontaal-päikesekell.

tada tsink- või alumiiniumplekist (vineer ja puit ei ole vastupidavad ilmastiku oludele) ja katta valge ilmastikukindla värviga. Osuti valmistatakse samuti alumiiniumist või orgaanilisest klaasist. Osuti tuleb valmistada kolmnurgakujuline (joon. 20), mille teravnurk \sphericalangle vastab kohalikule laiuskraadile (Tartus $58^{\circ}23'$). Kolmnurk kinnitatakse numbrilaua külge vaskneetidega, umbes 5 cm kaugusele pikemast servast, viimasega risti ning kohalikule laiuskraadile vastava nurgaga serva poole, nagu näidatud joonisel 20.

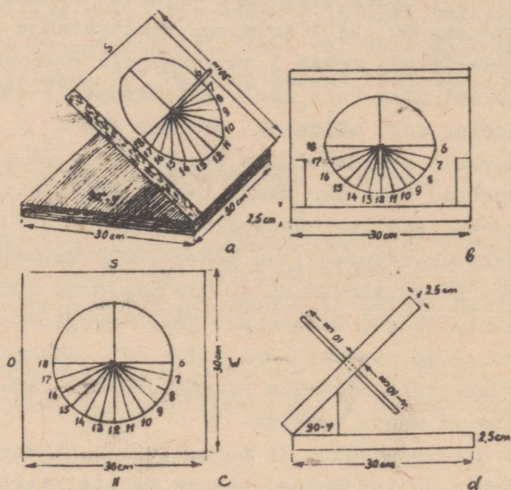
Päikesekell seatakse üles maapinnast 1,20 m kõrgusele alusele. Numbrid kantakse numbrilauale otseste vaatluste teel. Päikesepaistelisel keskpäeval kell 12 kohaliku aja järgi orienteeritakse numbrilaud põhja-lõuna suunas, märgitakse ära varju langemise suund ja kirjutatakse juurde arv 12. Täpselt tunnipikkuste vaheaegade järel märgitakse peale osuti varju kohad ja numbrid kuni kella 18. Vastavad nurgad kantakse sümmeetriliselt üle hommikupoolsele ajale. Numbrid 6-18 värvitakse musta värviga.

Tuleb meeles pidada, et horisontaal-päikesekell on kasutatav ainult selles kohas, kus ta valmistatakse. Koha geograafilise laiuse muutumisega muutub tunninurk ning kell ei näita täpselt päikese aega, järelikult selle järgi ei saa ka arvestada kohalikku dekreetaega.

Vastavalt NSV Liidu Rahvakomissaride Nõukogu dekreedile 16. juunist 1930. a. on meie ajanäitajad lükatud ühe tunni võrra ette. Järelikult: kui päikesekell Tartus näitab täpselt 12, näitavad mehaanilised kellad 13 ja 13 min.

Tunninurki võib horisontaal-päikesekella numbrilaual välja arvutada valemi järgi $t_{gx} = \sin \varphi \cdot t_{gt}$, kus x on otstitav tunninurk, φ on vaatluskoha geograafiline laius, t on tõelise Päikese nurk, s.t. tõeline päikeseaeg. Valemi järgi välja arvutatud tunninurgad kantakse numbrilauale mõlemale poole kella 12 joont. Arvestus tehakse ainult kella 12-18 vahemikule, kella 6-12 nurgad kantakse peale sümmeetriliselt teistega (8, lk. 25).

Ekvatoriaal-päikesekella (joon. 21) abil saab samuti



Joon 21. Ekvatoriaal-päikesekell.
 a) üldvaade, b) vaade alt roostaspoolelt,
 c) pealvaade, d) külgvaade

määrata kohalikku päikeseaega.

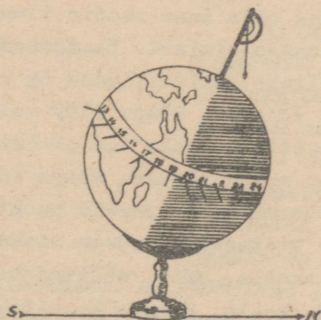
Ekvatoriaal-päikesekella valmistamiseks on vaja võtta kaks puit-, tsinkplekk- või alumiiniumplekktahvli (30 x 30 cm) (joon. 21), mis ühendatakse servapidi hingede abil teravnurga all $90^\circ - \varphi$ (Tartus on see nurk $90^\circ - 58^\circ 23' = 31^\circ 37'$). Tahvliid värvitakse õlivärviga valgeks ning pealmine varustatakse 10 cm pikkuse osutiga (raudvarres), mis kinnitatakse laua keskele. Kell seatakse üles 1,20 m kõrgu-

se posti otsa.

Osuti ümber joonistatud ring jaotatakse 24 osaks, kusjuures iga osa vastab 15° ehk ühele tunnile. Ringi jaotamine 24 osaks põhineb sellel, et iga punkt maakera pinnal moodustab pöörlemisel ühe tunni jooksul 15° suuruse kaare. Kuna osuti vari numbrilaual liigub kellaosuti suunas, siis tuleb ka numbrid kirjutada selles järjestuses (kella 12 joon on orienteeritud põhja suunas, arv 6 - läände, 18 - itta).

Ekvatoriaal-päikesekellal on see puudus, et ta näitab aega ainult kevadise ja sügisese pööripäeva vahel, s.t. suvel. Talvel liigub Päike madalalt ja numbrilaua pealmine külg jääb varju. Et siiski ka talvel selle kella järgi aega määrata, lastakse osuti numbrilauast läbi vastaspoolele, kus jaotused ja numbrid on ülemistega kohakuti (joon. 21, d). Kellaaeg määratakse osuti varju järgi laua alumiselt joonelt.

Gloobus-kell. Aja määramise harjutusteks kogu maakera ulatuses võib kasutada gloobus-kella (2, lk. 23). Selleks on tarvis tavaline gloobus seada üles nii, et tema pöörlemisel oleks suunatud Põhjanaanale (joon. 22). Aja määramiseks



Joon. 22. Gloobus-kell.

tuleb püstitada ekvaatori joonele iga 15° tagant tikud (gnoomid), mille varjud langevad gloobusele. Paremini võib demonstreerida aja määramist võruga, millele on kantud ajajao- tused (iga tunni tagant üks). Et määrata kellaaeg ükskõik millise pikkuse jaoks, on vaja võru pöörata nii, et arv 12 langeks kokku keskpäevajoonega (telje vari langeb meridiaani suunas). Siis võib määrata aega vastaval pikkusel. Parema efekti saamiseks võib gloobusel kujutada ajavöötmel.

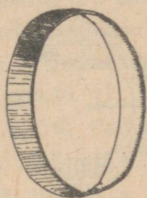
Vaatlusriista kiiremaks ülesseadmiseks võib pikendada maakera telge mõne vardaga, millele on kinnitatud mall ja ripplood. Niisuguste vahendite abil on hõlbus suunata gloobuse telge Põhjanaelale. Selleks seatakse gloobus kaldu 90° - φ vastavale alusele asetamisega.

Gloobuskell viiakse geograafiaväljakule ainult vaatluste ajaks selleks otstarbeks püstitatud 1 m kõrguse posti otsa. Posti juurde tõmmatakse keskpäevajoon. Gloobuskell seatakse posti otsa selliselt, et vaatluskoht gloobusel ja meridiaan langeksid kokku keskpäevajoonega.

Glase-napi rõngas. Kellade kontrollimiseks Päikese järgi seatakse geograafiaväljakule üles Glase-napi rõngas (joon.23). See võimaldab määrata tõelist keskpäeva veel täpsemalt kui gnoomoni päikesekellade abil.

Glase-napi rõngas omas enne raadio ilmumist väga suurt tähtsust kellaaja kontrollimisel. Ka tänapäeval, kui raadio- signaalide järgi kellade kontrollimine on raskendatud, kasutatakse Glase-napi rõngast. Rõnga võib valmistada konservi- karbist. Parem aga võtta selleks 1,6' cm laiune 10 cm läbi- mõõduga silindriline metallrõngas. Rõnga küljese kinnitus- kohast $3/8$ ringi übermõõdu kaugusele puuritakse 1 mm läbi- mõõduga pilu, mille vastaskülge rõnga sisse kinnitatakse mil- limeetrijaotustega skaala, näit. millimeetri-paber või veel parem - graveeritud skaala. Rõngas kruvitakse aluse külge (joon. 23) selliselt, et teda oleks võimalik pöörata.

Glase-napi rõngas seatakse alusele kas alaliselt või ai- nult vaatluste ajaks. Päikese kiir langeb läbi pilu milli- meetrijaotustega skaalale heleda täpina, mis fikseeritakse



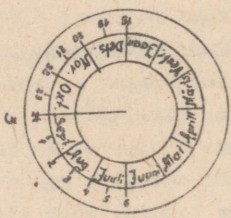
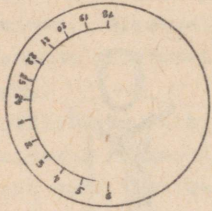
Joon. 23. Glosenapi rõngas.

pliiatsiga. Seda tehakse 2-3 tundi enne lõunat, kusjuures märgitakse ka kellaaeg. Teistkordselt märgitakse kellaaeg, kui Päike pärast keskpäeva asub samal kõrgusel, s.t. hele laik langeb pliiatsiga tehtud punktile (rõngas on pööratav). Liites saadud kellaajad ning jagades pooleks, saame tõelise keskpäeva aja meie kella järgi.

Tähekell. Päeval määratakse aega päikesekellade järgi, öösel aga tähtede, eelkõige Suure Vankri tähekuju järgi tähekella abil. See riist koosneb kahest vineerkettast: liikumatust alumisest ja liikuvast pealmisest numbrilauast (joon. 24, 1 ja 2).

Alumine, suurem ketas (läbimõõt 25 cm) jagatakse pooleks ning alumisele poolringile märgitakse öötunnid 18.00 - 06.00. Tundide vahe on täpselt 15° . Väiksem, liikuv ketas (läbimõõt 15 cm) jagatakse 12 osaks, kuhu kir-

jutatakse kuude nimetused. Septembrikuu joon pikendatakse kuni ketta keskkohani. Selle septembrikuu joonele (raadius) joonistatakse Suure Vankri tähtkuju. Ketta keskkohast vastab Põhjajanaela asukohale. Nüüd asetatakse väiksem ketas suuremale (joon. 24, 3) ja ühendatakse keskelt selliselt, et pealmist kettast saaks pöörata.



Joon 24

Tähkell:

- 1 - numbrilaua pealmine osa
- 2 - numbrilaua alumine osa
- 3 - tähkell koostüpanduif

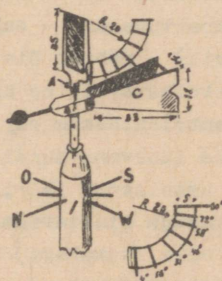
Kellaaaja määramiseks tuleb minna geograafiaväljakule selgel õhtul. Liikumatu ketas asetatakse selliselt, et ketta keskkohht oleks suunatud Põhjansalale ja taasjind sellele suunale risti. Pealmist ketast pööratakse senikausa, kui numbrilaual olev Suure Vankri tähtkuju saab samasuguse asendi nagu vaatlushetkel taevas. Õiget aega näitab see number, mille juures asub kuu nimetus, millal toimub vaatlus.

Lill-kell. Geograafiaväljakule või selle lähedusse õppe-katseaeda võib istutada mitmesuguseid taimi, mis võimaldavad aega määrata õite avamise või sulgemise järgi teatud kindlal kellaajal (23): Taraxacum officinale (võilill) - tõstab õisiku kell 5, Hieracium umbellatum (sarik-hunditubakas) - avab krooni kell 6, Calendula officinalis (salalill) -

avab õisiku kell 7, *Convolvulus vulgare* (kassitapp) - avab krooni kell 8, *Linum perenne* (mitmeaastane lina) - avab õie kell 9, *Portulaca grandiflora* (portulak) - avab õie kell 10, *Crepis tectorum* (liivkoertubakas) - suleb õisiku kell 11, *Viola tricolor* (käoorvik) - pöörab õie päikesepoole kell 12, *Convolvulus tricolor* (kolmevärviline kassitapp) - pöörab õie päikesepoole 13, *Mesembrianthemum oxylatum* - avab õied kell 15, *Hieracium pilosella* (karvane hunditubakas) - suleb krooni kell 16, *Hieracium umbellatum* (sarik-hunditubakas) - suleb krooni kell 17, *Erodium cicutarium* (kurekael) - avab krooni kell 18, *Sedum acre* (kukehari) suleb õied kell 19, *Nicotiana officinalis* (lõhnav tubakas) - avab krooni kell 20, *Nicterinea capensis* (kapimaa öölill) - avab õie kell 21, *Oxalis acetosella* (jänese kapsas) - suleb õie kell 23, *Campanula patula* (harilik kellukas) - suleb õied kell 24.

VII. METEOROLOOGILISED VAATLUSRIISTAD.

Tuulelipp asetatakse 8-10 m kõrguse mõõduposti otsa tuule suuna ja kiiruse määramiseks. Üldvaade on kujutatud joonisel 25. Põhiosadeks on metallist telg (A), millel vabalt pöörleb puuklots (B). Klotsi külge kinnitatakse tuule suuna näitaja - tuulelipp (C) ja tuule tugevuse määraja (D). Tuule tugevuse määrajaks on 15 cm laiune ja 30 cm pikkune metallplaat, mis kaalub 200 grammi. Plaat kinnitatakse lühema servaga raami külge nii, et ta vabalt kõiguks tuule survele. Raami külge 90° nurga all kinnitatakse 20 cm raadiusega tihvtidega varustatud kaarjas plaat. Tihvtid kinnitatakse plaadi külge kindlate nurkade all (joon. 25). Tuule kiirus määratakse selle tihvti järgi, mille kohal kõigub plaadi (D) alumine ots. Esimesele tihvtile vastab tuule kiirus 0 m/sek., teisele - 2, kolmandale - 4, neljandale - 6, viiendale - 8, kuuendale - 10, seitsmendale - 14, kaheksandale - 20 m/sek.



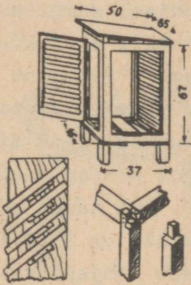
Joon.25. Tuulilipp.

Meteoroloogiline onn asetatakse geograafiaväljakule meteoroloogiliste vahendite paigutamiseks.

Onn koosneb neljast seinast, põhjast, laest ja katusest (joon.26). Onni toestik valmistatakse 12 puitprussist 4x4 cm. 4 neist on 67 cm, 4 - 54 cm ja 4 - 37 cm pikad. Prussid lüüakse kokku, nagu on näidatud joonisel 26. Mõned õpetajad on onni toestikuks kasutanud taburetti ning varustanud selle seinte ja muude osadega. Onn tuleb valmistada nii, et temast tuul hästi läbi liiguks, päikesekiired ning vihmavesi aga sisse ei tungiks. Sellepärast valmistatakse onni seinad õhukestest, 0,5 cm paksustest ja 7 cm laiustest puuliistudest, millised kinnitatakse toestiku sisemiste tahkude külge 40° nurga all pörge abil (joon. 26).

Ukse raamistik valmistatakse samuti prussidest ja liistudest ning kinnitatakse onni toestiku külge hingedega (joon. 2). Onni põhi koosneb kolmest lauast. 2 neist kinnitatakse toestiku prusside külge altpoolt, kolmas onni seest nii, et ta kataks alumiste laudade servi. Onni katus kinnitatakse peale kallakuga tagumise seina suunas. Onn seatakse üles posti otsa uksega põhja poole nii, et põhja kõrgus maapinnast

oleks 2 m. Pealt tuleb ta kat-
ta valge õlivärviga, kaitseks
päikesekiirte soojendava mõju
eest.



Joon. 26. Meteoroloogiline
õnn.

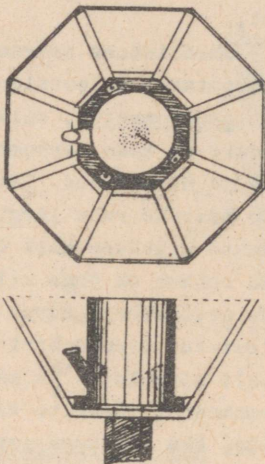
Õhuniiskuse määramiseks
paigutatakse meteoroloogilisse
õnni psühhromeeter, mille põhi-
osadeks on kaks termomeetrit:
kuiv ja niisutatud. Termomeet-
rite näitude vahe järgi arvu-
tatakse niiskuse hulk õhus.
Mida rohkem on õhus niiskust,
seda aeglasemalt aurub vesi
niisutatud termomeetri kuuli-
keselt ning kuiva ja märja
termomeetri lugemite vahe on
väike. Õhu niiskuse arvutami-
seks psühhromeetriliste ter-
momeetrite lugemite vahe jär-
gi kasutatakse spetsiaalseid

psühhromeetrilisi tabeleid.

Talvisel perioodil külmub vesi märjal termomeetril, mis-
tõttu see asendatakse hügroomeetriga, millele ei mõju õhute-
peratuur. Relatiivse õhuniiskuse määramine juushügroomeetri
abil põhineb juuksekarva omadusel pikeneda niiskuse hulga
suurenemisel õhus ja lüheneda niiskuse hulga vähenemisel.
Pikkuse muutused antakse edasi osutile, mis näitab skaalal
õhu relatiivset niiskust antud momendil.

Igal koolil peab olema vähemalt 2 meteoroloogilist õnni
mitmesuguste vaatlusriistade paigutamiseks. On võimalik
hankida (19) barograafe, millest üks registreerib lindil
õhurõhku ööpäeva või nädala kestel, termograafe õhuteperatuu-
ri registreerimiseks ja hügroograafe relatiivse niiskuse re-
gistreerimiseks ööpäeva ja nädala kestel.

Sademetemõõtja. Nii vihma kui lund mõõdetakse geograa-
fiaväljakul sademetemõõtjaga (joon. 27), mille võib ise val-
mistada silindrikujulisest plekkanumast või kastekannust.



Joon 27. Sademetemõõtja.

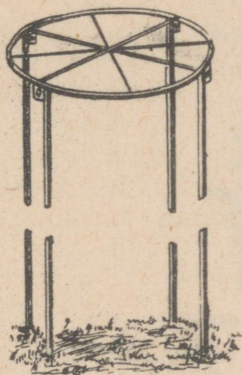
Kastekannul eemaldatakse käepide, lõigatakse maha kate, lühendatakse toru, asetatakse sisse lehter augukestega keskkohas (joonisel märgitud täpikestega), et takistada sademete aurumist suvel. Plekist valmistatava anuma juures tuleb silmas pidada põhjapindala suurus. Kui anuma põhja läbimõõt on 25,2 cm, siis võrdub põhjapindala 500 cm², mis lihtsustab sademete hulga arvutamist.

Sademetemõõtja asetatakse geograafiaväljakul tulba otsa nii, et anuma ülemine serv asuks maapinnast 2 m kõrgusel. Et vältida tuule segavat mõju sademete langemisel, ümbritsetakse anum plekist kilpidega. Sademete hulk määratakse veekihi

kõrguse järgi. Sademete vesi (lumi sulatatakse eelnevalt) kallatakse mensuuri ja määratakse hulk kuupsentimeetrites. Saadud arv jagatakse anuma põhjapindalaga ruutsentimeetrites ja korrutatakse 10-ga (muudetakse millimeetriteks), näiteks: kui langes 25 cm³ sademeid, anuma põhjapindala on 500 cm², siis maapinnale langes sademeid $\frac{25 \times 10}{500} = 0,5$ mm.

Nefoskoop on vajalik pilvede liikumise suuna ja ligilähedase kiiruse määramiseks. Nefoskoobi valmistamiseks võetakse suur rauast või plekist ring, milles tähistatakse traadiga ilmakaarte N, S, O, W, NO, SO, NW, SW suunad. Ring traad-

tidega asetatakse nelja 2 m kõrguse posti otsa (joon. 28).

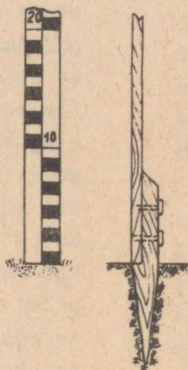


Joon. 28. Nejoskoop.

Vaatlust toimetatakse järgmiselt. Vaatleja astub rõnga alla postide vahele, pöördub näog vaadeldava pilve suunas ja määrab, millist "traati mööda" liigub see pilv, s.t. kust ja kuhu. Seejärel märgitakse üles kellaaeg, milal pilv oma eesservaga "puudutas" rõngast ja jälgitakse, kui palju kulus aega, kuni pilve eesserv "puudutab" jälle rõngast. Tulemused kirjutatakse paberile. Nüüd on vaja teada, kui pika lõigu taeval läbis liikuv pilv. Tõenäoliselt ta kattis ringi läbimöödust nii mitu korda pikema vahemaa, kui mitu korda kaugus vaatleja silmist rõngani on väiksem vaadeldava pilve kõrgusest. See vahemaa arvutatakse

ning jagatakse ajale, mille kestel pilv liikus ühest rõnga küljest teise. Arvutamise tulemusena saamegi pilve liikumise kiiruse.

Lumemöödulatt. Lumikatte paksuse mõõtmiseks püstitatakse geograafiaväljakule lumemöödulatt. Latt valmistatakse kuivast siledaks hõõveldatud sirgest prussist või lauast, pikkusega 120 - 150 cm. Sentimeetrijaotused tehakse latile musta õlivärviga. Lati nulljoon peab asetsema maapinna lähedal, seepärast taotakse maasse vai ja latt kruvitakse puukruvide või poltidega vaia ülemise osa külge (joon. 29).

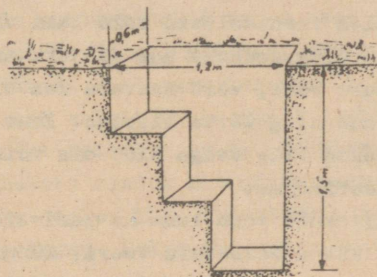


Joon. 29. Lumemõõdulatt.

VIII. MULLA TEKKE JA OMADUSTE SELGITAMISE VAHENDID.

Mulla iseloomu, koostisosade ja struktuuri selgitamiseks annab häid võimalusi sügavkaeve geograafilaväljakul. Sügavkaeve on mullasse kaevatud 1 - 1,5 m sügavune auk, mille üks sein on sile (nn. profiilisein), kust mullaprofiil on paremini näha. Profiilisein peab asetsema vastu valgust, et mulla profiil selgemini loetav oleks. Kaevamise ja vaatluste tegemise hõlbustamiseks on profiiliseina vastas olev sein kaevatud trepikujuliselt (joon. 30). Astmed tsementeeritakse või kaetakse laudadega. Talveks võib sügavkaeve katta luugiga.

Mulla profiili uurimine annab õpilastele ülevaatliku pildi maapinna pealmisest kihist, selle koostisest ja mullahorisontidest ning mulla seosest lähtekivimiga.



Joon.30. Sügavaev.

Et mullakihid paremini nähtavad oleksid, paigutatakse need kiht-kihilt piklikku kasti, mille üks külg on klaasist.

Pinnase temperatuuri mõõdetakse mitmesugustes sügavustes pinnase termomeetritega.

Geograafiaväljakule võib moodustada mitmesuguseid näidismullakihte (turvas, liiv, savi), taimkattega ja ilma ning mõõta nende pinnal temperatuure. Ilmnevad suured temperatuuri erinevused, mis on seletatavad muldade erinevate omadustega.

IX. VAHENDID RELJEEFIVORMIDE KONKRETISEERIMISEKS.

Mitmesuguste reljeefivormide selgitamisel esineb palju abstraktseid mõisteid, mis on nooremate klasside õpilastele raskesti mõistetavad (vee tase, absoluutne ja relatiivne kõrgus, alamik, madalmik, keskmik, kõrgmik, tasandik, lauskmaa, mäestik, mägismaa, vulkaan jt.). Nende mõistete teadlikuks omandamiseks tuleb geograafiaväljakul läbi viia harjutusi.

Liivakast geograafiaväljakul võimaldab modelleerida tüüpilisi reljeefivorme. Õpetaja saab kontrollida õpilaste teadmisi vahetult reljeefivormi juures.

Liivakast tuleb valmistada nii suur, et kogu klass saaks korraga selles frontaalseid töid läbi viia. Sobivamad mõõdud on 10 x 1 m ning asukoht ühe väljaku aari äärel. Kui laudu on kasti jaoks vähe, võib kaevata maa sisse vastavate mõõtudega piklik auk ning täita liivaga. Enne liivakasti ka-
sutamist piserdatakse liiv veega üle, mis võimaldab paremini kujundada reljeefivorme.

Geograafiaväljakule võib luua ka püsivaid reljeefivorme, näiteks Eesti NSV-s esinevaid vööri, künniseid, vallseljakuid, kühmi, kupleid. Pinnavormid tuleks vormida mullast ning katta tiheda muruga. Voor on pikliku-ovaalse põhikujuga, künnis - veerjate nõlvadega (nõlva kallak alla 10°) pikliku põhikujuga kõrgendik, vallseljak - järsemate nõlvadega (nõlva kallak üle 10°) piklik kõrgendik, kühm - veerjate nõlvadega (nõlva kallak alla 10°) ümmarguse põhikujuga kõrgendik, kuppel - järsemate nõlvadega (nõlva kallak üle 10°) ümmarguse põhikujuga kõrgendik.

Kui koolimaja lähedal looduses esineb mõni nimetatud pinnavormidest, tuleb eelistada tutvumist looduses esinevate pinnavormidega.

Õpilastele on vaja näidata tasandikke ja mäestikke moodustavaid kivimeid. Selleks valmistatakse pikk kast, milles eraldatakse vaheseintega terve rida osakondi, kuhu paigutatakse eraldi savi, liiv, moreen, kruus, liivakivi, savikilt, lubjakivi, graniit jt.

Mikromäestik koos mikrovulkaaniga vormitakse samuti mullast ja kividest ning kaetakse pealt pärast vajumist pak-
su betoonikihiga.

Rannikutüüpide ja rannajoone konkreetseks selgitamiseks rajatakse geograafiaväljakule mikromeri (4, lk. 54, 5, lk. 39). Mikromeri (50 cm sügav) koos programmis nõutavate objektidega (saar, poolsaar, laht, väin jt.) on soovitatav betoneerida.

Veepaak asetatakse geograafiaväljakule vooluvete tegevuse demonstreerimiseks. Selleks võib kasutada 200 l mahtuvusega bensiinivaati, mis asetatakse 1 m kõrgusele ning mille alumisele küljele monteeritakse kraan. Vee juhtimiseks vastavate objektide juurde (jõgi, allikas, liustik, nire) kasutatakse kummivoolikuid. Vooluvete tegevuse demonstreerimisega veekraani abil saab selgitada jõesängi tekkimist, vooluvee uhtuvat ja kuhjavat toimet, jugade, deltade jt. tekkimist.

Otstarbekohaseks osutub ühe ühise maketi valmistamine geograafiaväljaku jaoks, kuhu koondatakse kõik reljeefivormid ning õpitavad veekogud. Selle hea mõtte autoriks on E. Einasto, geograafia õpetaja - pensionär.

L Ö P P S Ö N A .

Tehes eeltoodust kokkuvõtet, tahaksin loota, et need napisõnalised märkmed ja joonised annavad juhiseid ja julgustust geograafiaväljaku rajamiseks meie vabariigi koolides.

On tõenäoline, et geograafiaväljaku rajamisega tuleb toime iga 8-klassiline kool, kuna see ei nõua suuri kulutusi. Vaatlusvahendeid peale termomeetrite, baromeetri ja ise-registreerijate on võimalik ise valmistada.

Mõningaid mõõteriistu, mida valmistatakse meie tööstuste poolt (19), saab osta kaubandusvõrgust, näit.

Astrolaab	rbl. 134.00.
Kasvumõõtja	" 90.00.
Mensulilaud	" 31.15.
Pinnase termomeetrid	" 134.00.
Püstnurgamõõtja	" 54.70.
Sademetemõõtja (Tretjakovi)	" 183.00.
Statiiv astrolaabi ja mensuli jaoks	" 25.20.
Tuulelipp tuulemõõtjaga	" 45.00.

Peamine, mida nõutakse geograafiaväljaku organiseerijailt, on initsiatiiv, entusiasm ja kindel veendumus selles, et geograafiaväljak avab uued perspektiivid geograafia õpetamisel ning klassivälises töös.

E. Ilomets

Geograafia kateedri assistent.

K I R J A N D U S .

1. Артемов К.С., Опыт работы на географической площадке, Учителя географии о своей работе, Вып. III. Изд. АПН РСФСР, Москва, 1957.
2. Будун А.С., Самодельные приборы школьной географической площадки и работа с ними, Горький, 1951.
3. Будун А.С., Два урока на географической площадке по теме "Движение земли и градусная сеть", "География в школе" 1951, №6.
4. Будун А.С., Организация географической площадки, Гос.учпедгиз МП РСФСР, Москва, 1952.
5. Географическая площадка на школьном учебно-опытном участке. Инструктивно-методическое письмо, Учпедгиз, Москва, 1954.
6. Герасимова Т.П., Наблюдения над погодой в преподавании географии, Учпедгиз 1954.
7. Гудин А.С., Проведение на географической площадке фронтальных практических работ, "География в школе" 1959, №4.
8. Демушкин В.А., Школьная географическая площадка в сельской местности. Изд. АПН. РСФСР, Москва, 1955.
9. Жарков С.Н., Метеорология в средней школе, Изд. АПН РСФСР, Москва, 1948.
10. Журбицкий К.К., Географическая площадка в лагере, "Вожатый" 1952, №6.
11. Журбицкий К.К., Организация географического кабинета и площадки, "География в школе" 1955, №4.
12. Калинин Ф.П., Несколько практических работ и наблю-

- дений на географической площадке, "География в школе" 1955, №4.
13. Кушниренко Г.И., Физическая география на школьной площадке, "География в школе" 1957, №3.
 14. Левитский А.Ф., О школьных географических площадках. "География в школе" 1955, №6.
 15. Маянцев В.И., Школьная географическая площадка, Горький, 1953.
 16. Палуша В.И., Школьная географическая площадка, "География в школе", 1949, №4.
 17. Тыркин В.Е., Школьная географическая площадка, Учителя географии о своей работе, Вып. III. Изд. АПН РСФСР Москва, 1957.
 18. Тюков А.Т., Географическая площадка в школе, Учителя географии о своей работе. Вып. III. Изд. АПН РСФСР. Москва, 1952.
 19. Учебно-наглядные пособия и учебное оборудование для семилетних и средних школ (каталог), Учпедгиз 1958.
 20. Шибаловский А.Н., Географическая площадка в семилетней школе, "География в школе" 1958, №3.
 21. Шустов Б.С., Работа на географической площадке и в окружающей местности, "География в школе" 1952, №4.
 22. Щербаков А.И., Действующая модель бассейна реки на географической площадке, "География в школе" 1958, №3.
 23. Эрдели В.Г., Об организации географических площадок на школьном дворе, "География в школе" 1946, №4.
 24. Эрдели В.Г., Методика географии, Гос. Учпедгизд. МП РСФСР. Москва, 1949, стр.204-211.
 25. Bianki, A., Noorte naturalistide meteoroloogiajaam, Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn 1955.

26. Liiskmaa, L., Geograafiaväljak ning selle kasutamine
geograafia õpetamisel 7-klassilises koo-
lis, Tartu 1956, Diplomitöö, käsikiri,
TRÜ geograafia kateeder.
27. Perebiinos, F., Geograafiaväljak ja töö sellel, "Nõuko-
gude Kool" 1951, nr. 5.
28. Reiljan, V., Geograafiaväljaku rajamise kogemusi,
"Nõukogude Kool" 1954, nr. 5.

S I S U K O R D .

	lk.
Eessõna	
I. Geograafiaväljaku vajadus koolis	4
II. Geograafiaväljaku rajamine	7
1. Koha valik	9
2. Geograafiaväljaku planeerimine	11
3. Geograafiaväljaku sisustamine	17
III. Ruumilise kujutlusvõime arendamise vahendid.	19
IV. Orienteerumisoskuse arendamise vahendid	25
V. Päikese kõrguse ja tähistaeva vaatlusriistad	28
VI. Kellaaja määramise vahendid	32
VII. Meteoroloogilised vaatlusriistad	39
VIII. Mulla tekke ja omaduste selgitamise vahendid	44
IX. Vahendid reljeefivormide konkretiseerimiseks	45
Lõppsõna	48
Kirjandus	49

RBL. 1.-

A
23238

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01040987 0