

A-16466

L. G. TEREHHOVA  
V. G. ERDELI

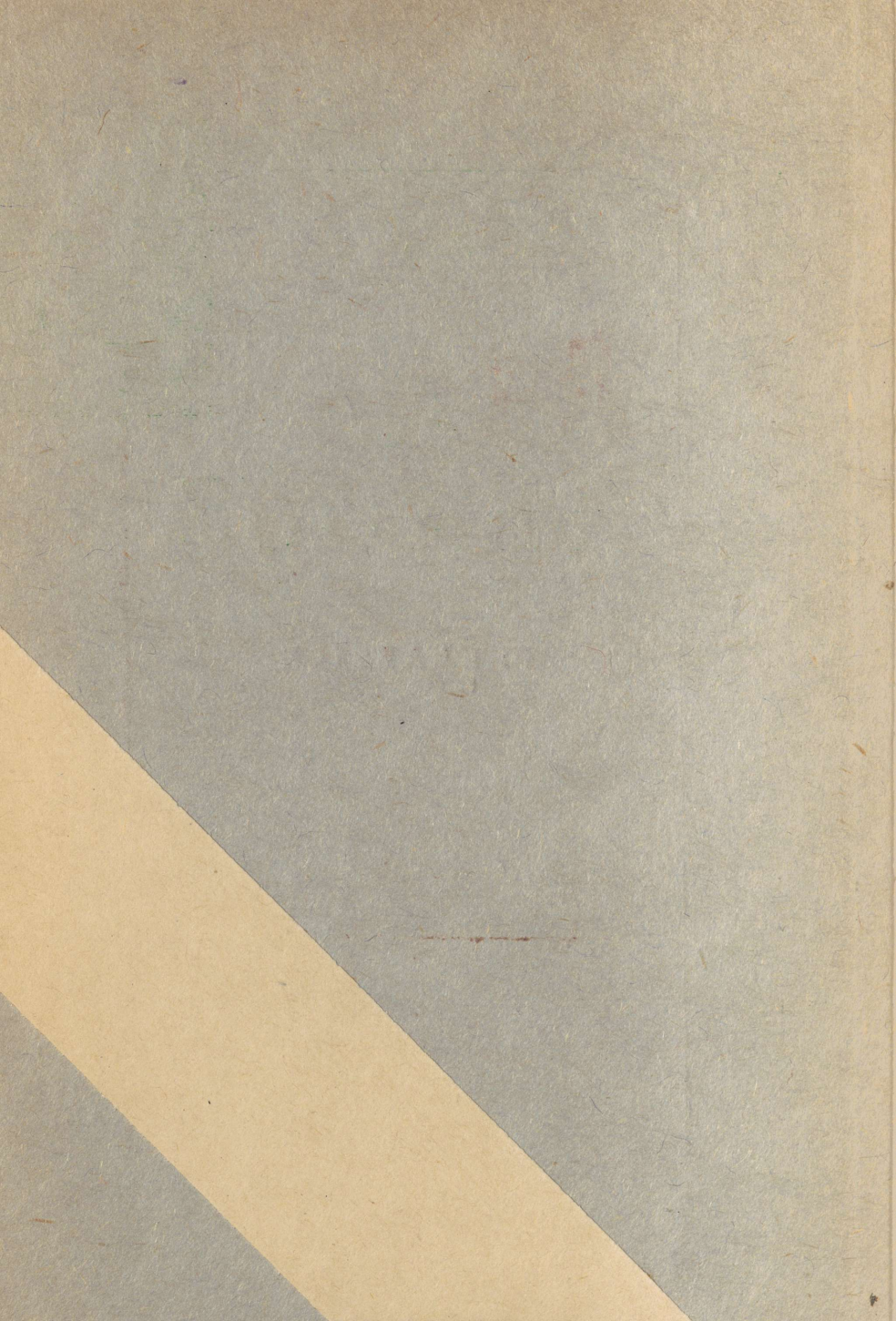
# MAA- TEADUS

III KLASSILE

RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“





L. G. TEREHHOVA ja V. G. ERDELI

SUNDEKSEMPLAR

# MAATEADUS

III KLASSILE

~~3082~~

RK

"PEDAGOOGILINE KIRJANDUS"

TALLINN 1947



A-16466

## SISSEJUHATUS.

Me hakkame õppima **maateadust**. Saame teada palju uut ja huvitavat maast, millel me elame.

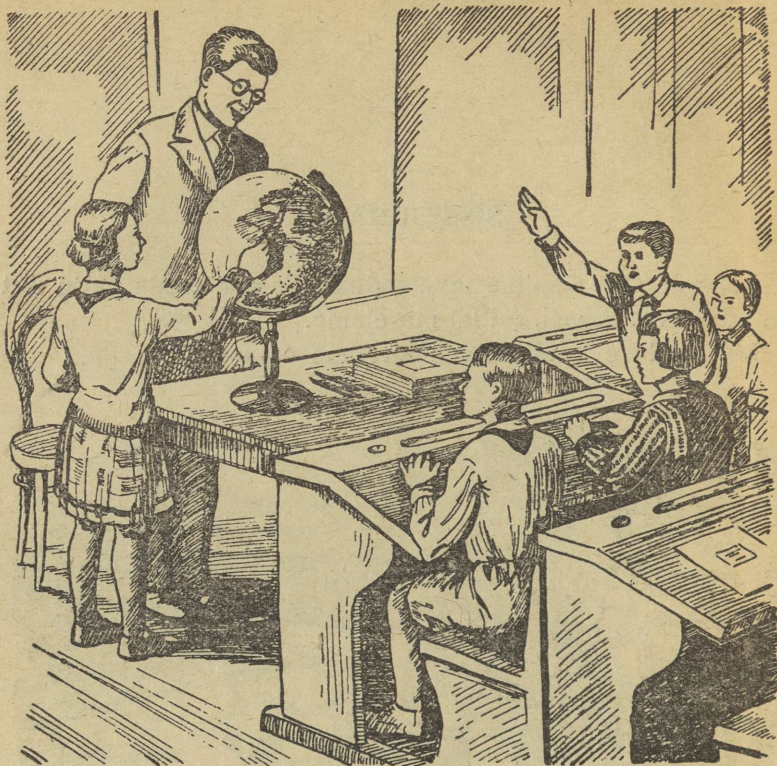
Maateaduse tundides me tutvume oma ümbrusega.



1. Õpilased vaatlevad ümbruskonda.

Õpime tundma, kui suur on meie maa, miskujuline ta on ja mis temal leidub.

Maateadust õppides saame teada, missugune loodus on mitmesugustes maailma paikades ja kuidas seal inimesed elavad.



2. Õpilased tutvuvad gloobuse järgi maakeraga.

Maateaduse tundides me õpime tarvitama plaane ja kaarte — maa-alade jooniseid. Nende jooniste järgi võib endale kujutleda iga maakohta.

# I. KUIDAS SAAME TEADA, MISSUGUNE MAAKOHT MEID ÜMBRITSEB.

## Miks me eksisime.

Me kavatsesime seltsimehega juba ammu vaatama minna pioneere, kes olid meie linna läheduses laagris. Küsisime teed ja läksime.

Uletasime jõe ja läbisime suure heinamaa. Olimegi männimetsas, kus oli laager. Läksime mööda metsasihti.

Hea oli olla metsas. Männid lõhnasid. Puude ladvad kohisesid. Eemal kukkus kägu.

Varsti pidi tulema risti minev metsasiht.

Korraga vilksatas meist vasakul orav. Me tormasime talle järele. Tema põgenes, hüppas männilt männile ja peitus okstesse. Me seisime pisut aega ja läksime edasi.

Näe, viimaks ometi ristsiht. Pöördusime paremale. Varsti pidi olema laager. Me aga läksime tunni, teise, laagrit ei olnud. Kuhu minna? Sihid lähevad pikuti ja risti ning on kõik üksteise sarnased. Umberringi mitte hingelistki. Olime eksinud. Kaua uitasime laagrit otsides mööda metsa.

Korraga kostis eemalt koera haukumine ja tuli metsavaht. Ta seletas, et me olime kilomeetrit seitse laagrist kõrvale läinud. Olime nähtavasti oravat taga ajades kaotanud suuna.

Metsavaht kutsus meid enda poole koju, pakkus teed, ja tema poeg tuli meid saatma. Oli juba pime, kui nägime jõekaldal pioneeride laagrituld.

---

Päev hiljem saatsid pioneerid meid koju. Kaks pioneeri hakkas meile juhtideks.

Nad sammusid künkale, kust oli kaugele näha. Siis laotasid nad endi ette ümbruse plaani ja väikese riistakese „kompassi“. Hulga aega vaatlesid nad neid ja pidasid nõu. Siis näitasid nad meile, kuspool on linn, ehkki künkalt seda metsa taha näha polnud. Veel mõõtsid nad midagi plaanilt, arvutasid ja ütlesid, et linnani on neli kilomeetrit ja umbes tunni aja pärast me jõuame koju. Me arvasime, et nad ainult teevad näo, nagu teaksid seda kõike. Läksime aga siiski neile järele.

Olime imestanud, kui 40 minuti järel tõesti hakkas eemalt linn päistma, ja tunni aja pärast me olimegi kodus.

Mulle meenus, kuidas me nagu pimedad uitasime mööda metsa, ja ma otsustasin kindlasti selgeks õppida, kuidas pioneerid leiavad tee.

---

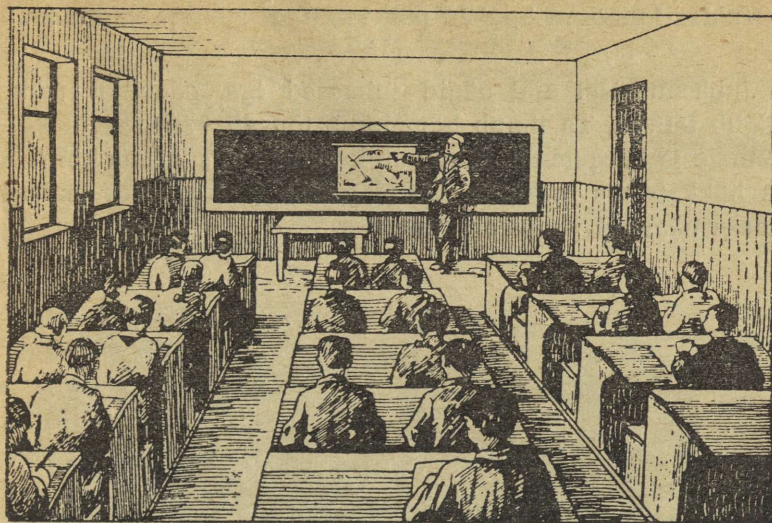
Iga inimene peab endale oskama hästi kujutleda ümbrust, teadma, kus ta elab ja mis on tema ümber, leidma iga soovitava tee.

Selleks et hästi tundma õppida ümbritsevat maakohta, peab oskama määrata suundi ja kaugusi, kasutada maakohta plaani.

### Suunad „paremale“ ja „vasakule“ muutuvad.

Vaatleme joonist.

Millises suunas õpilaste poolt on aknad — paremal või vasakul?



3. Maateaduse tunnis.

Millises suunas on neist üks?

Millises suunas aga õpetaja poolt?

**Ulesanne.**

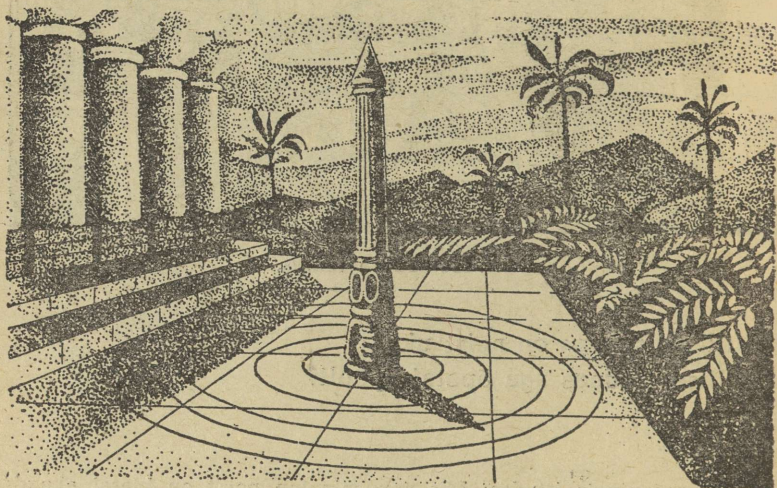
Määrän pingis istudes: Mis suunas minu poolt on klassi aknad?  
Mis suunas minu poolt on uks? Mis suunas aga õpetaja poolt?

*Suunad „paremale“ ja „vasakule“ muutuvad selle järgi, kuhupoole me oleme näoga. Kui me pöördume näoga ühele poole, on rida asju meist paremal. Pöördume aga vastaspoolele, on needsamad asjad vasakul.*

Kes määrab tee suunda *enda juurest* „paremale“, „vasakule“, „edasi“ ja „tagasi“, see võib võõras kohas kergesti eksida. Tarvis on kindlaks määrata sellised suunad, mis inimese pöördumisega ei muutu. Inimesed taipasid seda juba ammu ja hakkasid suunda määrama *päikese järgi*.

## Kuidas inimesed õppisid päikese järgi suunda määrama.

Juba muistsel ajal nägid inimesed iga päev, et päike liigub taevas. Ta ilmub hommikul, tõuseb vähehaaval kõrgemale ja kõrgemale, saavutab keskpäeval suurima kõrguse ja hakkab siis laskuma. Õhtul loojub päike, viies endaga kaasa päevase valguse ja soojuse.



4. Post aja määramiseks varju järgi vanas Kreekas.

Inimesed märkasid samuti, et päikesepaistelisel päeval kõik asjad heidavad varju. Ent iga asja varju pikkus muutub päeva kestel. Mida madalamal on päike taevas, seda pikem on vari, ja mida kõrgemal ta on, seda lühem on vari. Samuti muutub päeva kestel varju suund.

Inimesed kasutasid neid tähelepanekuid ja püstitasid väljakuile erilised postid (joon. 4). Posti varju pikkuse ja tema suuna järgi määrasid nad aega.

Päikest vaadeldes märkasid inimesed, et keskpäeval on vari kõige lühem ja langeb alati ühes ja samas suunas.

Selle suuna, kuhu langeb vari keskpäeval, nimetasid inimesed **põhjasuunaks** ehk **põhjaks**.

Vastassuuna nad nimetasid **lõunasuunaks** ehk **lõunaks**.  
*Päike on keskpäeval alati lõunas.*

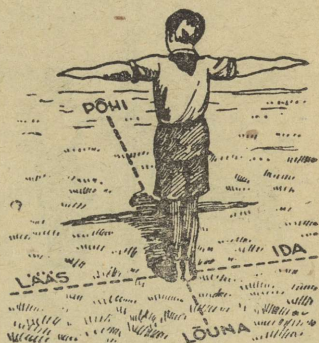
Samuti määrati veel kaks suunda — **idasuund** ja **läänesuund**. Need suunad määratakse nõnda, nagu on näidatud joonisel.

Kuidas inimene ka pöörduks, *põhja-, lõuna-, ida- ja läänesuund jäävad muutumatuks.*

Lühidalt märgitakse need suunad üldfarvitatavate (rahvusvaheliste) märkidega nõnda: põhi — N, lõuna — S, ida — E ja lää — W.

Inimene seisab näoga põhja poole ja sirutab käed kõrvale. Parem käsi osutab siis *idasuunda* ja vasak käsi *läänesuunda*.

*Põhi, lõuna, ida ja lää on peasuunad.*



5. Peasuundade määramine väljal.

#### Ülesanded.

1. Panen päikesepaistelisel päeval tähele: Mis suunas langeb minu vari, kui lähen kooli? Mis suunas, kui lähen koolist koju?

2. Mõõdan: Kui pikk on puu vari, kui lähen kooli? Kui pikk on sellesama puu vari, kui koolist tagasi tulen?

3. Jälgin: Milliseisse kooli aknaisse paistab päike hommikul, milliseisse keskpäeval ja milliseisse ta ei paista kunagi?

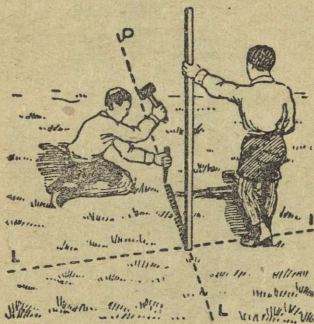
4. Märgin ühel päikesepaistelisel päeval kriidiga klassi põrandale aknaraami varju suuna ja pikkuse enne keskpäeva, keskpäeval ja pärast keskpäeva.

## Kuidas määrasime päikese järgi peasuunad.

Juba õppeaasta algul rajasime kooliõuel väljaku maateaduslike vaatluste jaoks. Selleks me valisime väikese maatüki, kuhu päike hästi peale paistab. Selle me tasandasime ja katsime liivaga.

Maateaduslikule väljakule püstitasime loe abil lati.

Päikesepaistelisel päeval tulime keskpäeva paiku kogu klassiga väljakule ja peatusime teataval kaugusel ümber lati.



6. Mikk taob keskpäevase varju otsa kohta vaiakese.

Mikk ja Juku läksid koos õpetajaga lati juurde ja hakkasid määrama varju suunda ning mõõtma selle pikkust.

Mikk tõmbas varju suunas joone ja Juku märkis sellel väikese ristkriipsuga varju pikkuse. Mõne minuti pärast me märkasime, et vari oli pöördunud pisut kõrvale. Siis tõmbas Mikk uue joone ja Juku märkis uuesti varju pikkuse. Vari oli jäänud lühemaks. Mitu

korda märkisid Mikk ja Juku varju suuna ja pikkuse. Vari nihkus edasi ja muutus ikka lühemaks.

Siis me aga märkasime, et vari muutus pisut pikemaks.

Mikk tagus kõige lühema varju otsa kohal vaiakese maasse. Õpetaja näitas käega selles suunas ja ütles:

„Seal on põhi.“

Siis asetus Juku õpetaja käsul näoga põhja poole ja näitas meile, kus on lõuna, ida ja lääas.

Et kõigil oleks hästi teada, kuspool on põhi, me tegime pärast tunde väljakule suunanäitaja: „põhi — lõuna“. Sel-

leks me kaevasime keskpäevase varju suunas kitsa kraavikese ja täitsime selle kivikeste ning telliskivi-puruga.

#### Ulesanne.

Määrän ise selsamal viisil peasuunad.

### Kompass.

Päikese järgi saab suundi määrata ainult päikesepaistelisel päeval.

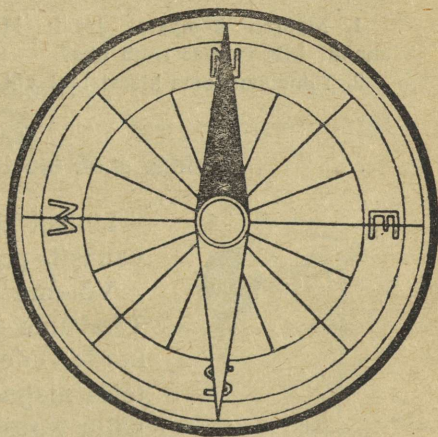
Mitte alati aga ei ole päikesepaistelised päevad.

Pilvise ilmaga ja öösel võib suunad kergesti leida riista abil, mida nimetatakse **kompassiks**.

Vanal ajal kasutati kaugeil reisidel väga lihtsa ehitusega kompassi. See oli magnetvarvake, mis riputati niidi otsa. Kui niit võeti kätte, hakkas varvake võnkuma. Pärast mõningaid võnkeid jäi ta seisma, üks ots näitamas *põhja* poole ja teine *lõunasse*.

Nüüd kasutavad inimesed teistsuguse ehitusega kompassi. Sel on magneeditud terasnõel. Üks nõela ots on sinine, teine valge. Nõel pöörleb teravikul. Teravik on kinnitatud ümmarguse klaasist kaanega karbi põhjale.

Kompass asetatakse paigale nõnda: ta pannakse tasasele pinnale ja lastakse nõelal rahuneda. Põhjasuund on leitud. Siis pööratakse karpi niivõrd, et osuti sinine ots langeb tähele N karbi põhjal.



7. Kompass.

Teised karbi põhjal olevad tähed näitavad ülejäänud suundi: E — ida-, W — lääne- ja S — lõunasuunda.

Kompassi järgi on kerge leida nii pea- kui ka vahesuundi: NE (kirre) näitab suunda põhja ja ida vahel, SE (kagu) — suunda lõuna ja ida vahel, SW (edele) — suunda lõuna ja lääne vahel, NW (loele) — suunda põhja ja lääne vahel.

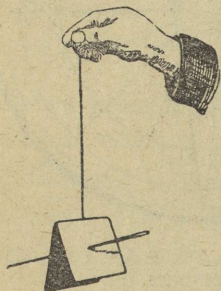
Kompass pole suur. Teda on mugav taskus kanda. Kompassiga ei eksi me kuskil. On vaid vaja alati vaadata kompassilt, kuhupoole lähed, ja tagasi tulles hoida vastasuunda. Kui sa näiteks läksid põhja poole, siis pead tagasi tulles minema lõunasse.

Kompass on vajalik eriti merereisidel, kui päevade viisi ei ole näha randa.

#### Ülesanded.

1. Määrän kompassi järgi: Mis suundades asetsevad klassie aknad? Mis suunas asub uks?
2. Tähistame oma klassi lael või põrandal noolega põhjasuuna.

### Kuidas saab ise teha kompassi.



8. Omatehtud kompass.

Lihtsat kompassi, nagu neid tarvitati vanasti, pole raske ise valmistada.

Võtame hariliku nõela ja magneti. Tõmbame magneti ühe otsaga 10—20 korda nõela keskkohast teravikuni, teise magneti otsaga tõmbame niisama palju kordi nõela keskkohast silmani. Sellest nõel magnetiseerub.

Torkame selle nõela kitsasse paberiribakesse, mis on murtud majakatusekujuliseks. Riputame saadud eseme lauge niidi otsa. Tõstame ta niidist üles, nagu näitab joonis.

Peale mõningat võnget rahuneb riist ja nõel näitab nüüd ühe otsaga põhja ning teisega lõunasse. Kontrollime oma

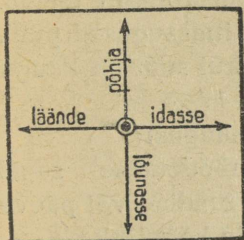
riista hariliku kompassi abil ja peame meeles, milline nõela ots (teravik või silm) on pööratud põhja poole. Selle otsaga näitab meie nõel-kompass ikka ja alati põhjasuunda.

#### Ulesanne.

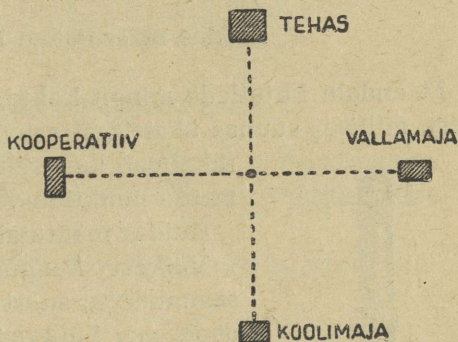
Määrän omatehtud kompassi abil, mis suunas läheb tänav, kus asub kool.

#### Kuidas märgitakse suundi joonisel.

Me seisime väljakul. Meist põhja pool paistis tehas, lõuna pool kool, ida pool vallamaja ja lääne pool kooperatiiv. Õpetaja käskis meil need punktid märkida vihikusse.



9. Kuidas märgitakse suundi joonisel.



10. Ja niisuguse joonise me saime.

Kui me oma jooniseid hakkasime võrdlema, siis osutus, et igaüks oli selle teinud isemoodi.

Siis näitas õpetaja meile, kuidas peab joonistama õigesti. Me märkisime õpetaja juhatusel vihikusse oma asukoha ringikesega. Pöörasime vihikud nõnda, et ülemine äär oli põhja poole, alumine lõunasse, parem itta ja vasak läände. Edasi me märkisime nooltega peasuunad, nagu on näidatud joonisel 9.

Pärast seda märkasime kohe, mis suunas tuleb märkida iga punkt. (Kontrollida, kas on õigesti paigutatud joonisele tehas, kool, vallamaja ja kooperatiiv.)

Peasuundi märgitakse harilikult nõnda, nagu see on joonisel:

mingist punktist põhja — paberi ülemise ääre suunas;  
lõunasse — alumise ääre suunas;  
itita — paberi parema ääre suunas;  
läände — vasaku ääre suunas.

#### Ülesanne.

Minna lagedale kohale. Leida enda ümber punktid, mis on põhja, lõuna, ida ja lääne pool. Märkida need enesele vihikusse.

### Kuidas määratakse kaugust.

Et endale kujutleda mingit kohta, ei piisa ainult teadmist, millises suunas üksteisest asuvad mitmesugused punktid. Peab ka teadma, kui suur on kaugus nende punktide vahel.

Kuidas määratakse kaugust?

Väikest kaugust mõõdetakse sageli sammudega, suurt aga tundide või päevadega, mis kuluvad selle käimiseks.

Vahel kõneldakse nõnda: „Meie külast on linnani kolm tundi sõitu või viis tundi jalamatka.“ „Meie külast on metsani viis tundi käiku.“

11. Kilomeetripost.

Selline kauguste määramine ei ole täpne. Ühel inimesel on pikem, teisel lühem samm; üks hobune sõidab kiiremini, teine aeglasmalt. Et jalgsi või sõites läbida sedasama kaugust, võib kuluda mitmesuguseid aegu.

Kaugust peab mõõtma täpsete mõõtudega: väikesi kaugusi — meetritega ja suuri — kilomeetritega.



Et kõik teaksid, mitu kilomeetrit on linnade, raudteejaamade, külade ja alevite vahel, on piki raudteeliine ja maanteed äärde pandud kilomeetripostid.

Kilomeeter ei ole väike vahemaa. Isegi täiskasvanud inimesel kulub selle käimiseks 10—15 minutit.

#### Ülesanded.

1. Mõõdan ning tähistan kooli õuel või tänaval 100-meetrise kauguse.
2. Vaatan kella järgi, kui pika ajaga käin ära selle maa.
3. Arvutan, kui pika ajaga võin ära käia kilomeetri.
4. Käin kilomeetri ja leian, kas arvutus on õige.
5. Loendan, mitu sammu on 100 meetris.
6. Loendan, mitu sammu on 1 kilomeetris.
7. Lähen külast kilomeetri kaugusele, vaatan tagasi ja pean silma järgi selle kauguse meeles.

#### Kuidas kujutatakse kaugust joonisel.

Me mõõtsime kauguse oma koolimajast rahvaraamatukoguni. Oli 25 meetrit. Kuidas kujutada seda kaugust paberil?

25 meetrit ei mahu paberile. Me võime aga kujutada selle kauguse paberil väiksemate mõõtudega, näiteks sentimeetritega. Võime iga sentimeetri paberil lugeda 5 meetrit, nii et kogu kauguse võib kujutada 5 sentimeetri pikkuse joonena.

Et meie joonis oleks kõigile arusaadav, paigutame joonise alla oma vähendatud mõõdu.



12. joonis.

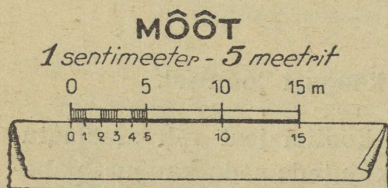


13. Joonise mõõt.

Vähendatud mõõtu, mille järgi tehakse joonis, nimetatakse joonise **mõõduks**.

Mõõt paigutatakse harilikult joonise alla. Sõna „mõõt“ all näidatakse tehtud vähendus: mitu meetrit või kilomeetrit vastab 1 sentimeetrile. Kirjutuse alla tõmmatakse joon ja jagatakse see sentimeetriteks. Esimese jaotuskriipsu kohale kirjutatakse 0, nullist paremale aga iga sentimeetri kohale see meetrite või kilomeetrite arv, millele ta vastab.

Kauguste mõõtmiseks joonisel kasutatakse *mõõt-joonlauda*. Väike paberileht murtakse joonlaua-kujuliselt kokku.



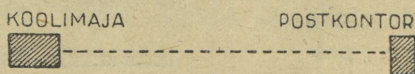
14. Mõõt-joonlaud.

Ta äär asetatakse joonise mõõdu juurde ja selle jaotised märgitakse joonlauale.

Mõõt-joonlauaga on kerge joonisel kaugusi määrata: teda liigutatakse joonisel edasi ja loendatakse, mitu korda ta sellesse kaugusse mahub.

#### Harjutused.

1. Valmistan mõõt-joonlaua joonisel 13 kujutatud mõõdu järgi.
2. Kontrollin mõõt-joonlauaga, kas joonisel 12 on kaugus koolist raamatukoguni õigesti kujutatud.
3. Leian joonisel 15, kui kaugel on kool postkontorist.
4. Koolist järveni on 200 meetrit. Kujutan selle kauguse mõõduks: 1 sentimeeter — 20 meetrit.



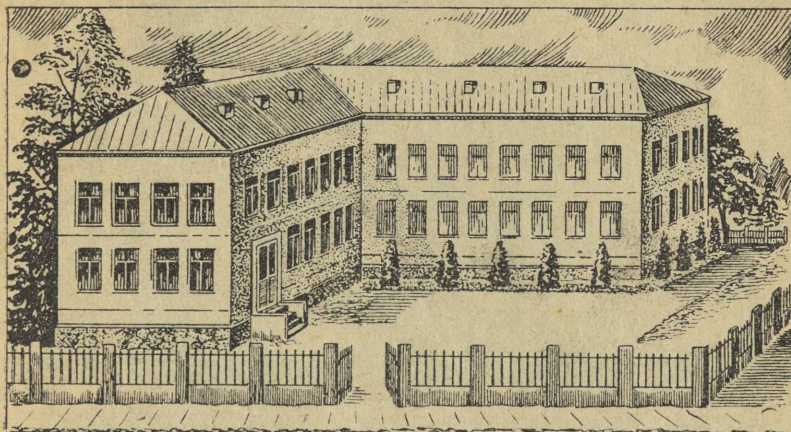
15. Joonis on tehtud mõõduks: 1 sentimeeter — 10 meetrit.

## Üldvaade ja plaan.

Me õppisime määrama suundi ja kaugusi.

Selleks aga, et saada head ülevaadet maakohast, peab oskama kasutada ka plaani.

Plaani järgi võib endale kujutleda ükskõik millist krunti või maak kohta, kuigi see on meist kaugel.



16. Koolikrundi pilt.

Tahame saada kujutlust võõrast koolitalust, mida me kunagi pole näinud ja kus me pole olnud.

Võtame pildi, kus on kujutatud koolikrundi üldvaade.

Pildil on hästi nähtav ühekordne koolihoone, kõrge tara ja väike osa koolikrunti. Tervet krunti aga pole võimalik näha, seda varjavad koolihoone ja kõrge tara.

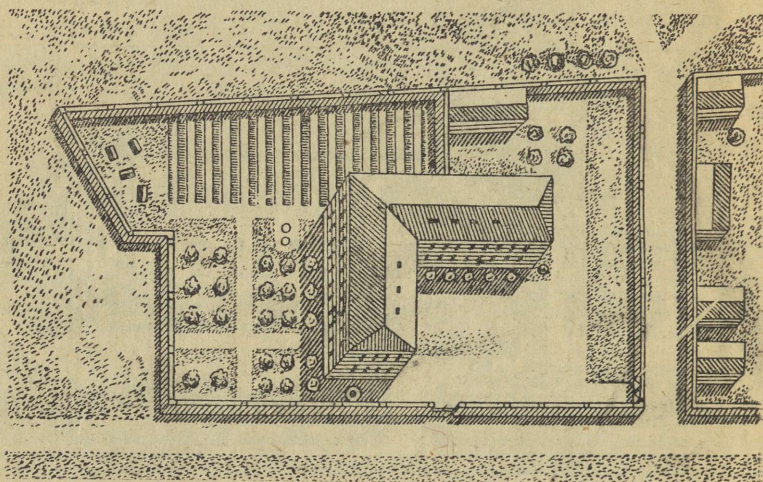
Siis võtame koolikrundi pildistise lennukilt (joon. 17).

Sel pildistisel on kogu koolikrunt hästi nähtav. On nähtav kõrge tara ta ümber, koolihoone, kuur, aedvilja-peenrad, viis mesipuud mesilas, puud puuvilja-aias ja ümmargune lilleratas.

Lennu-fotol aga on nähtavad ainult asjade ülemised osad ja koht, millel nad asuvad. Koolihoonel paistavad katus ja

koht, kus ta seisab. Puudel on näha ainult ladvad ja puude valduses olev ala.

Koolikrundiga on kerge tutvuda ka joonise abil. See on nõnda tehtud, nagu vaataksime me koolikrundile otse ülalt. Vaatleme seda joonist (joon. 18).



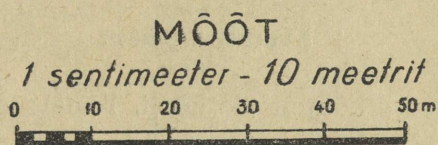
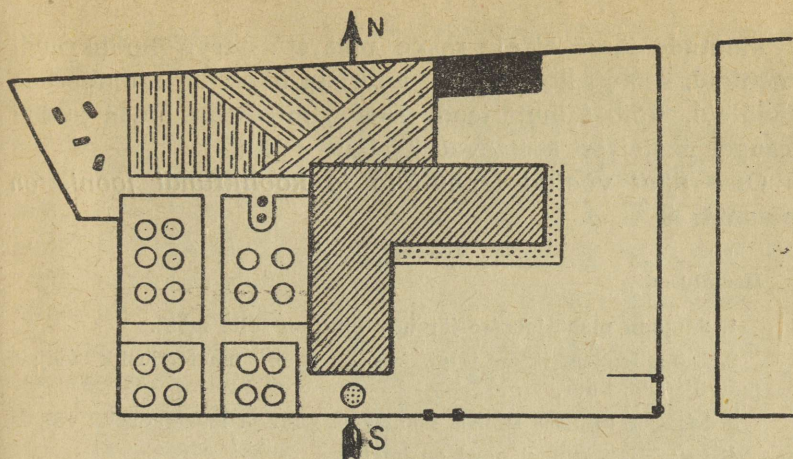
17. Koolikruni lennu-foto.

See on väga lennu-foto sarnane. Sellele on joonistatud kõik, mis me nägime pildistisel.










Et sellest joonisest paremini aru saada, vaatleme leppemärke.

Need on paigutatud joonise alla.

Lennu-foto ja koolikruni joonise juures on nende mõõdud.



### LEPPEMÄRGID

- |   |             |   |                     |
|---|-------------|---|---------------------|
|    | Põhjasuund  |    | Maateaduslik väljak |
|   | Koolimaja   |   | Puuvilja-aed        |
|  | Kuur        |  | Keeduvilja aed      |
|  | Lillepeenar |  | Mesila              |
|  | Tara        |   |                     |

18. Koolikrundi joonis.

Mõõtude järgi ei ole raske määrata terve koolikrundi mõõteid, samuti koolihoone, kuuri ja üksikute krundiosade mõõteid. Võib samuti teada saada, millises suunas ja kui kaugel üksteisest asetsevad üksikud asjad.

**Otse ülalt võetud lennu-foto ja koolikrundi joonis on plaanid.**

#### **Harjutused.**

1. Selgitan plaan-joonise järgi, milline on selle mõõt.
2. Leian leppemärkide järgi, kus on kool, maateaduslik väljak, puuvilja-aed, kuur.
3. Määrän, millises suunas koolist on kuur ja maateaduslik väljak.
4. Leian, kui kaugel need on koolist.
5. Määrän koolikrundi pikkuse ja laiuse ning koolihoone pikkuse ja laiuse.

#### **Maakoha plaan.**

Lennuk lendas kõrgelt üle kooli. Temalt tehti lennu-foto. Vaatleme seda fotot.

Kahe kilomeetri kõrguselt näib koolikrunt üsna väikesena. Teda võib siiski tunda kuju ja asendi järgi.

Fotolt on näha, et koolikrundi naabruses on idas ja läänes asula majad puu- ning keeduviljaaedadega.

Koolikrundist lõuna pool paistab kivitee, mida mõlemast küljest palistavad puud.

Teisel pool teed paistavad asula majakesed ja kitsad tänavad. Majakesed ja tänavad lõpevad metsaserval, mis ulatub lõuna poole kuni jõeni.

---

Lennu-foto tegemine edeneb kiiremini kui plaanjoonise valmistamine.

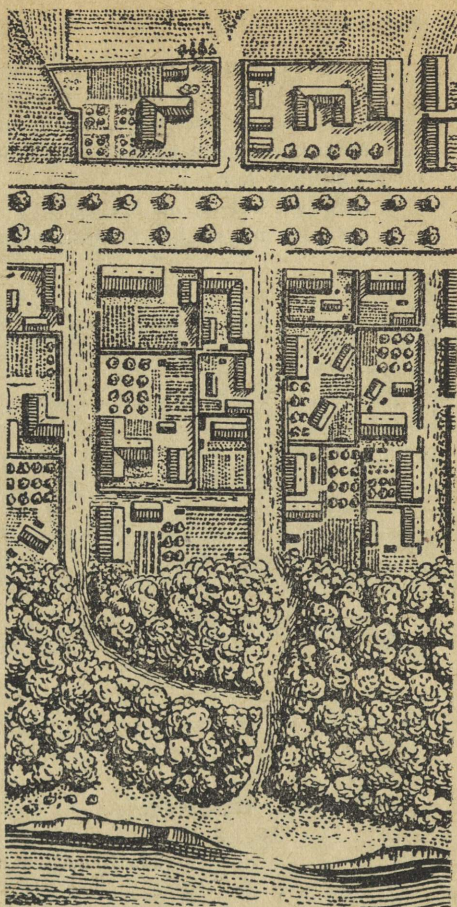
Lennuk lendas, pil- distas — ja valmis ongi. Ei ole vaja mõõta alasid, mille enda alla võtab iga maja, õu, puu- ja keeduviljaaed. Ei ole vaja mõõta iga täna- va pikkust ja laiust.

Nõnda pildistades tehakse meie Liidus suurte linnade plaanid ja maa-alade plaanid, kus on metsad ning suured sood.

*Maakoha plaan — see on maakoha kujutis, nagu ta paistab vaadatuna otse ülalt, suurest kõrgusest.*

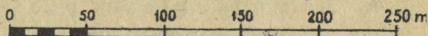
Plaanil ei kujutata asjade üldvaadet maa-alal, vaid ainult nende piirjooned, ainult see koht, mille asjad enda alla võtavad maapinnal.

Plaanil antakse alati leppemärgid ja mõõt. Mõõdu abil pole raske toimetada igasuunalisi mõõt- misi.



MÕÖT

1 sentimeeter-50 meetrit



19. Maakoha plaan lennu-fotona.

## Harjutused.

1. Selgitan lennu-fotona tehtud plaani järgi, milline on selle mõõt.
2. Leian plaani loodenurgast koolikrundi.
3. Leian sellelt koolimaja, kuuri, puu- ja keeduviljaaia.
4. Määrän, millises suunas koolikrundist arvates on koolilähedane tänav, millises kivitee.
5. Selgitan, kui lai on kivitee.
6. Määrän, mis suunas koolikrundist arvates on jõgi.



METS

○ ALEVIK



SOO

◎ VÄIKE LINN



NIIT

◆ LINN



LIIV

△ TEHAS



RAUDTEE JAAMAGA

✂ KAEVANDUS



MAANTEE TALUDEGA

☀ TULETORN



KÜLATEE

⚓ SADAM

20. Kaardi märke.

## Ulesanne.

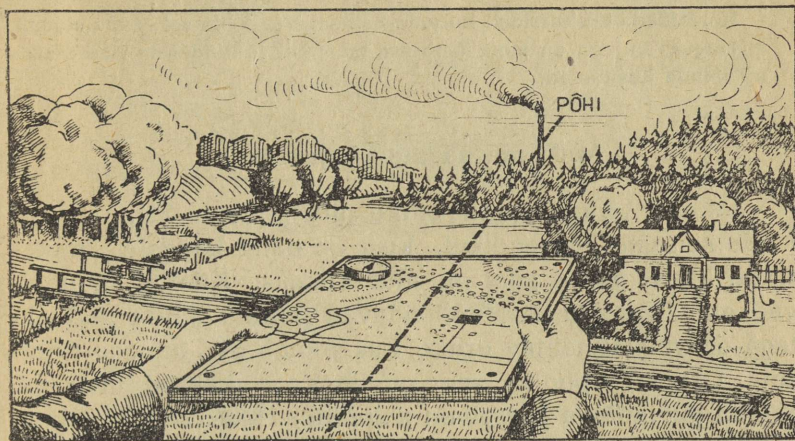
Õppida kasutama oma ümbruse plaani.

1. Asetada plaan peasuundade järgi. Kinnitada plaan väikesele kartonglehele või vineerlauakesele. Võtta see kätte, nagu on näidatud joonisel 21, ja pöörata seda nii kaua, kuni plaani põhjasuund ühtib kompassi järgi põhjasuunaga.

2. Leida plaanilt esemed, mis on nähtavad ümberringi.

Kui plaan on asetatud õigesti, siis plaanil märgitud esemed on asetatud niisama nagu esemed maastikul.

Leida plaanilt koht, kus seisame. Nüüd ei ole raske leida plaanilt esemeid, mis on näha ümbruses.



21. Kuidas plaani järgi leida teed ükskõik millises suunas.

Oletame, et näeme endast põhja pool tehase korstnat. Vaatame plaani: ka sellel on põhja pool märgitud tehas. Nõnda võib plaanilt leida ka kõik muud asjad, mis on näha ümbruses.

3. Õppida plaani järgi leidma teed.

Oletame, et tahame leida teed veski juurde. Veskit aga ei ole näha kohast, kus seisame: ta on metsa taga.

Leida plaanilt veski ja määrata, mis suunas ta asub kohast, kus seisame (joon. 21).

Määrata seesama suund maastikul. Nüüd ei ole raske maastikul leida ka teed, mis viib veski juurde.

## II. MAAPINNA-VORMID.

### Ulesanne.

Korraldada ekskursioon kõrgele kohale. Vaadelda sel ekskursioonil, missuguse kujuga on meie ümbruse maapind ja kuidas inimesed seda maapinda kasutavad.

### Mida me näeme kõrgendikul.

Vaatleme „Künkliku maastiku pilti“ (joonis 22).

Me seisame kõrgendikul, kust on näha kaugele ümber ringi. Meist põhja pool on suur küngas. Künka kagunõlvad on lauged ja neil kollendavad põllud. Suure põlluata taga on vaevalt nähtav oruke, kus voolab oja, nimega Kohiseja. Oru läänepoolne veer on järsk ja kaetud metsaga. Künka lõunanõlva juures on kaks küla, Molotovo ja Loigu.

Küngast piiravad kahelt poolt jõed: läänest ja lõunast Kärmejõgi ja idast Külmjõgi.

Meist loode pool paistab sovhoos „Kommunaar“ ja selle kõrval masina-traktorijaam.

Sovhoosist „Kommunaar“ põhja pool, Kärmejõe järsul paremal kaldal on suur töölisasula Lenino.

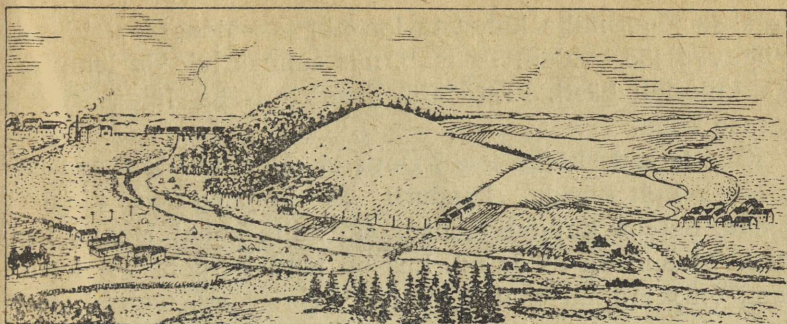
All Kärmejõe kaldail on luht ja karjamaa. Heina rohuses läigivad selged järved.

Külmjõe kaldail rohendavad heinamaad. Igal pool kaugeal aga, kuhu silm ulatub vaatama, paistavad künkad ja nende vahel olevad jõgedes orud.

See maastik on **tasandik**. Väikesed kõrgendikud sellel on **künkad**. Siin on ka **lohke**. Mõnes kohas lõikuvad pinnasse voolava vee tekitatud **uhteorud**.

### Ulesanne.

Kirjeldada samuti kohta, mida vaatlesime ekskursioonil. Võrrelda endi vaadeldud kohta siin kirjeldatud koha pinnaga.



22. Meie ümbruskond eemalt.

### Töö maateaduslikul väljakul väljaspool õppetundi.

1. Teha tasandiku mudel. Asetada 1 cm kõrgune inimesekujuke maateaduslikule väljakule.

Kui oleks nii väikesi inimesi, siis maateaduslik väljak näiks neile suure tasandikuna.

2. Teha künka mudel. Teha niiskest liivast mitu hunnikut kõrgusega 5, 10 ja 25 sentimeetrit.

Asetada nende kõrvale inimesekujuke.

Sellisele inimesele näiksid liivahunnikud künkaina.

3. Teha uhteoru mudel. Teha niiskest liivast künkakeste nõlvadele teritatud tikuga kitsad järskude veerudega kraavikesed.

Asetada inimkujuke uhteorukesse.

### Mis on topograafiline plaan ja milleks see on vajalik.

Kõrgel sellesama maastiku kohal lendab lennuk piki Kärmejõge. Lendur näeb ülalt igale poole laiuvat tasandikku, mida katavad põllud, heinamaad ja metsad.

Lennuki all lookleb jõgi läikiva paelana. Vilguvad asulad. Lendur lendab siin esmakordselt, aga ta teab, kuidas nime-

tatakse jõge, mille kohal ta lendab, ja kuidas asulaid, mis vilguvad jõe kaldail. Ta teab, mis suunas juhtida lennukit. Ta kujutleb hästi, kust võib maabumiseks leida küllalt tasase koha.

Kust ta seda kõike teab? Õhus ei ole ometi teid ega inimesi, kellelt küsida. Lenduril on topograafiline<sup>1</sup> plaan. Sel on kujutatud maakoht, mille kohal lennuk lendab. Plaanil on näidatud, kus on pind kõrgem või madalam, on märgitud asulad, põllud, heinamaad, metsad, jõed ja teed.

Lendur seab plaani kompassi järgi ja teab siis, millises suunas on vaja lennata.

---

Topograafiline plaan või kaart ei ole vajalik üksnes lendurile. Nende järgi määravad uurimisreisijad teed. Neid kasutavad insenerid tehaste ja elektrijaamade jaoks kohta valides. Nad on vajalikud igale asundusele maa otstarbekaks jagamiseks. Ja topograafiline plaan või kaart on sõjamehe alatine saatja tema sõjalises tegevuses.

Neid peab oskama kasutada ka iga kodanik, et igal vajalikul silmapilgul olla abiks Nõukogude armeele Nõukogude Liidu kaitsmisel.

---

Tutvustame maastiku üldvaatega, mille kohal lennuk lendas, raamatus oleva pildi „Künkliku maastiku pilt“ järgi. Pildi all on plaan, mida kasutas lendur lennu ajal.

#### Ülesanded.

1. Vaadelda tähelepanelikult selle plaani juurde kuuluvaid leppemärke: Kuidas kujutatakse plaanil madalamad ja kõrgemad kohad?

---

<sup>1</sup> Topo — tähendab kreeka keeles koht, koha. Graafiline — joonistuslik.

Mis värviga on värvitud kõige kõrgem koht? Kuidas muutub värv koha madaldudes? Mis värvi on kõige madalamad kohad? Panna tähele, kuidas kujutatakse järske ja laugeid nõlvu.

2. Leida pildilt kõige kõrgem koht Molotovo küla juures. Leida värvi järgi seesama koht topograafilisel plaanil.

3. Leida plaanil värvi järgi madalamad kohad.

4. Leida plaanil uhteorud.

### **Töö maateaduslikul väljakul väljaspool õppetundi.**

Mõõdan ning tähistan 96 cm pikkuse ja 68 cm laiuse maatüki.

Teen sellele maakoha mudeli, mis on kujutatud topograafilisel plaanil.

Kõik mõõdud, mis on antud plaanil, peab suurendama 4 korda.

Molotovo küla juures oleva künka peab tegema 10 cm kõrguse.

Et mudel enam sarnleks maastikuga, mis on kujutatud pildil ja plaanil, lõikan jõed ja järved sinisest paberist, teen raudteed peenest traadist, majakesed tuletikkudest, mis on lõigatud tükkideks, ja metsad — peenendatud samblast.

### **Ronimine mäkke.**

Juba kaks päeva ronisime mäkke. Tõus muutus üha järsemaks. Sageli murdusid kivid meie jalge alt lahti ja lendasid mürisedes alla. Vaevaga püsisime paigal, hoides kinni kaljudest. Vahel tuli minna sügava kuristikku kohal. Rada oli nõnda kitsas, et alla vaadates peatus hingamine. Vahel katkes jalgrada ja me pidime hüppama üle kuristikku.

Viimaks ometi olime 3 kilomeetri kõrgusel lumega kaetud mäetipu lähedal.

Veel pool kilomeetrit ülespoole, ja me oleksime mäetipul. Ent teel on ees täiesti püstloodis kaljusein. Mis teha? Me ühendame endid omavahel nõõriga: kui üks komistab ning langeb, siis kaks teist võivad teda hoida. Hakkame pikkamööda üles ronima. Ma otsin käega kivinuki, võtan sellest kinni ja tõmban jalad järele, siis jälle järgmine nukk ja nõnda ikka ülespoole, ikka kõrgemale. Mu seltsi-



23. Ronimine mäkke.

mehed järgnevad mulle. Käed on kriimustatud. Jalad püüavad vaevalt kivil. Aga kivist seina lõpu pole näha. „Mis saab, kui nõrkevad käed või katkeb nõör?“ mõtleb igaüks meist. Aga näe — suur kaljunukk. Puhkame 10 minutit ja jätkame ülesronimist. Viimaks astume jääle. Tipp ei ole kaugel, jääb vaid veel üks tõus mööda jääd. Tõus on aga nõnda järsk, et jääd mööda minna on täiesti võimata. Tuleb raiuda jääkirvega astmed. Iga sammu teeme suure vaevaga. Hingata on õhupuuduse tõttu raske, meeleskohtadel taob, pea pöörleb, süda läheb pahaks. Mõne sammu järel

tuleb jälle peatuda ning puhata. Viimased 20 meetrit me enam ei käi, vaid roomame.

Veel viimane pingutus, ja me oleme tipul. Me ei unusta kunagi seda pilti, mida me sealt nägime. Kaugele, kaugele,

kuhu veel silm ulatus vaatama, jätkusid mäed. Kõrgele tõusid lumised tipud. Neilt laskusid laiad jääliustikud. Sügaval all lookles jõgi, selle läheduses paistis vaevalt märgatavate punktikestena asula. Oli täielik vaikus. Päike lähenes loojakule. Tema längus kiired valgustasid lumiseid tippe roosa ja kuldse valgusega.

Ent selle pildi vaatlemiseks oli vähe aega. Varsti kattus all kõik pilvedega. Jõed ja külad peitusid. Mägi mäe järel kadus pilvedesse.

Me hakkasime laskuma. Oli vaja leida enne pimedat ööbimispaik.

---

Ronimine kõrgeile mägedele arendab jõudu ja osavust ning õpetab võitma takistusi ja hädaohte.

Tuhanded turistid NSV Liidus ronivad igal aastal mägede kõrgemaile tippudele.

#### **Ulesanded.**

1. Võrdlen mägede üldvaadet küngaste üldvaatega.
2. Võrdlen äsjakirjeldatud mägedele ronimist oma künkaile ronimisega. Milliseis hädaohtudes on inimesed kõrgeile mägedele tõustes?
3. Koostan ajakirjade ja ajalehtede piltidest, postkaartidest ja mitmesuguseist kirjeldusist albumi „Mäed“.

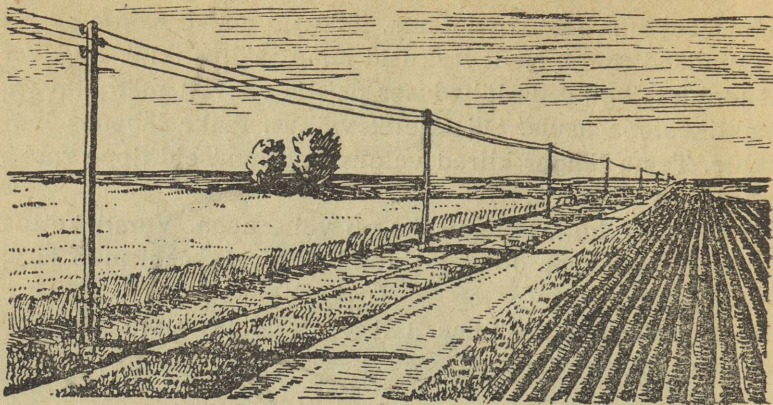
#### **Töö maateaduslikul väljakul väljaspool õppetundi.**

Teeme künka ja mäe mudeli. Teeme maateaduslikul väljakul niiskest liivast (talvel lumest) 25 cm kõrguse künka mudeli ja 110—150 sentimeetri kõrguse mäe mudeli.

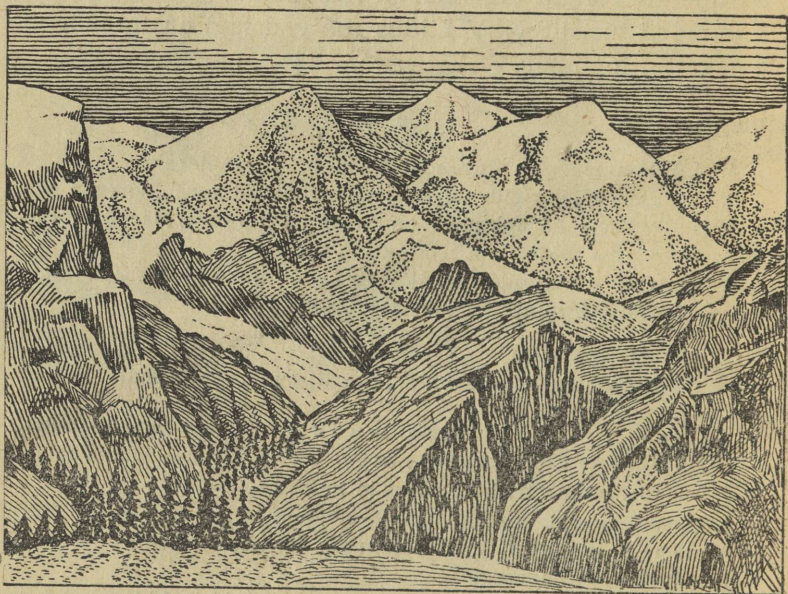
Võrdleme nende kõrgusi.

Asetame mäe mudeli juurde inimese kujukese. Selline on väike mägi võrreldes kujukesega.

Suured mäed aga on kujukesega võrreldes 5, 10 ja 15 korda kõrgemad kui ehitatud mäeke.



24. Tasandik.



25. Mäed.

## Mitmesugused maapinna-vormid.

Maa pind on mitmesugune. Kõige sagedamini esineb *tasandikke*.

Nad ulatuvad sadade ja tuhandete kilomeetriteni.

Mõned tasandikud näivad täiesti tasastena. Aga ka tasandikel on ikka kuhugipoole kalle.

Harilikult on tasandikel väikesed kõrgendikud — **künkad**. Eemalt lennukilt pole künkaid peaaegu nähagi.

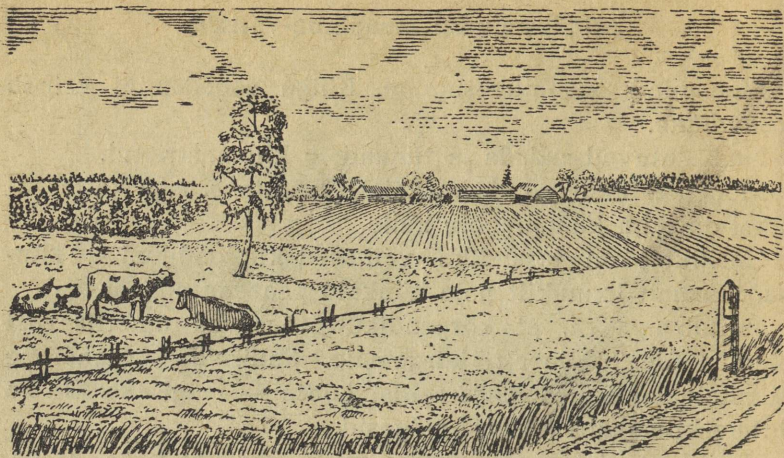
Juhtub aga ka, et kõrgendikud tõusevad ümbritsevast pinnast üle 200 meetri kõrgemale. Selliseid kõrgendikke nimetatakse **mägedeks** ja sellist kohta — **mägiseks**. On ka mitme kilomeetri kõrgusi mägesid.

Harilikult ei tõuse kõrgusse mitte üks või kaks mäge, vaid palju-palju mägesid. Üks mägi järgneb teisele. Nad kerkivad üles pilvedest kõrgemale. Kõrged mäetipud on kaetud igilumega.

## Kuidas kasutatakse maad meie kooli ümbruskonnas.

Meie kool asub külas. Suur osa ümbritsevaid maid on üles haritud. Umberringi laiuvad viljapõllud, keeduvilja- ja puuvilja-aiad. Ent osa maid kasutatakse ka looduslikus olekus. Need on okasmets ja jõekaldail olevad luhahainamaad. Metsast saetakse puid ja luhtadelt kogutakse palju heina. On veel ka soo, mida viimase ajani üldse ei kasutatud. Hiljuti uuriti seda ja leiti siin head turvast. Lähimal ajal hakatakse seda lõikama. Üsna palju maad on meie ümbruses mitmesuguste ehitiste all, nagu elumajad, aidad, küünid ja karjalaudad.

Küla läheduses asuvad tehas ja töölisasula, kus elab palju töölisi. Suur maatükk on siin täiesti kaetud ehitistega. Siin ei ole põlde ega keeduvilja-aedu. Seevastu on aga asula läheduses park ja asula majade ümber on istutatud puid.



26. Kuidas kasutatakse maapinda tasandikul.

Küllalt maad on meie ümbruskonnas ka ühendusteede all. Lai tänav läbib küla keskpaiaga ja mitu tänavat on ka töölisasulas. Tasase paelana ulatub Tallinnast meieni lai maantee. Kolm maanteed ühendab meid tehasega ja naaberasulatega. Küla lähedalt möödub kaks raudteeliini ja raudteed ühendab tehasega juurdeveoraudtee.

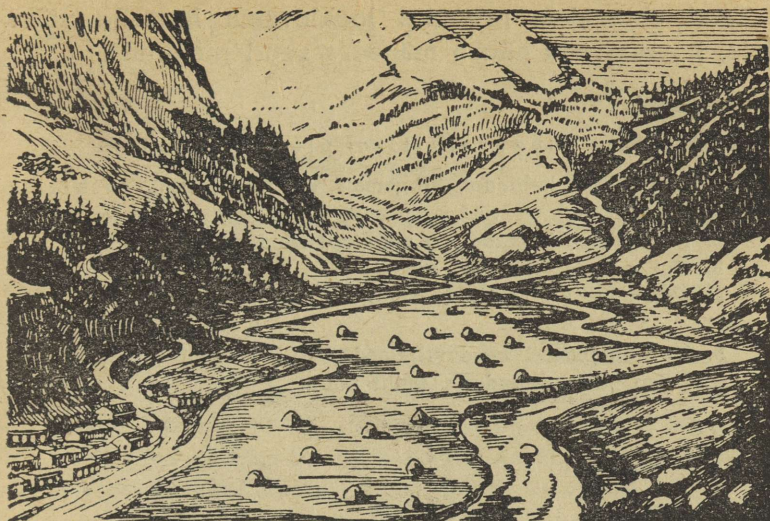
#### Ulesanne.

Kirjeldada suuliselt, kuidas kasutatakse maad kooli ümbruses.

#### Maapinda kasutatakse mitmeti.

Ühed maatükid haritakse ja tehakse põldudeks, keeduvilja- ja puuvilja-aedadeks. Teisi kasutatakse põllumajanduses looduslikena, nagu metsad ja heinamaad. Maatükke, mida kasutatakse põllumajanduses, nimetatakse **põllumajanduslikult kasulikeks**, nagu põllu-, heina-, metsa- ja muud maad.

Tähelepanдав osa maad on ehitiste — majade, tehaste, vabrikute, elektrijaamade, ladude ja mitmesuguste muude hoonete all.



27. Kuidas kasutatakse maapinda mägedes.

Ja küllalt maad võetakse ka ühenduste — tänavate, maanteede, kivi- ja raudteede jaoks.

Maapinda kasutatakse tasandikel ja mägistes kohtades erinevalt.

Tasandikul võtab suured alad enda alla põld. Jõgede läheduses haljendavad keeduvilja-aiad. Madalail kaldamaadel on heinamaa ja soostunud alad. Küngaste harjadel on metsad ja karjamaad. Asulad asuvad enamasti jõgede läheduses. Teed on tasandikul tasased ja neid mööda on kerge vedada koormaid.

Mägedes on põldu väikeste aladena mägedevahelistes nõgudes. Mägede nõlvu katavad metsad. Nad puuduvad ainult seal, kus nõlvud laskuvad püstloodis järsakutena. Kõrgel mägedes, kus metsad lõpevad, esinevad heinamaad. Mägede tipud on kaetud lume ja jääga.

Asulad paistavad orus mägede vahel.

Teed ehitatakse mägedes looklevaina laugeile nõlvadele; koormavedu nõuab mägedes suuri pingutusi.

#### Harjutused.

Selgitan topograafilise plaani järgi:

1. Missuguseil kohtadel, kõrgemal või madalamal, on märgitud heinamaad?
2. Missuguseil kohtadel on märgitud sood?
3. Kus on märgitud karjamaad?
4. Missuguseil aladel, kõrgemal või madalamal, asetsevad metsad?
5. Kus on plaanil keeduvilja-aed?
6. Leian pilti kasutades plaanilt põllu.

### III. PÕHJA- JA PINNAVEED.

#### Põhjavesi.

Vaatame, mida näeme õues, puuvilja- ja keeduvilja-aias, kui sajab vihma.

Kuiv maa võtab ruttu endasse esimesed vihmapiisad ja märgub.

Vihma sajab üha tugevamini. „Milline valang,“ ütlevad inimesed ja ruttavad peitu majadesse, varju alla. Vihma valab edasi „nagu ämbrist“. Veenirekesed voolavad õues ja aias. Nirekesed ühinevad ojakesteks. Ojakesed kasvavad ühinedes teel ja aias peenarde vahel kiireks vooluseks.

Näe, vihm läks üle. Päike hakkas paistma. Vihma ajal tekkinud ojakesed ja voolused kadusid vähehaaval. Aga osa vett imbus maasse. Kuhu see jäi?

Vihmatilgad ja nirekesed imbuvad läbi mureda mulla ja liiva üha sügavamale.

Niiviisi jõuab vesi savi- või kõva kivikihini ja hakkab siin kogunema. Tekib **põhjavesi**.

#### Lätted ehk allikad.

Põhjavesi liigub veekindla kihi peal. Kui on teel oruke või jõekallas, kus see kiht ulatub maast välja, siis hakkab vesi maapinnale välja voolama.

Nõnda tekib **lätte** ehk **allikas**.

#### Ülesanne.

Vaadelda oma ümbruskonna allikaid.

Küla ligidal orus voolab suure kivi alt lätte. Päevad ja ööd suliseb lätte juurest ojake orgu mööda allapoole ja voolab seal **jõekesse**.



28. Oja algus.

### Harjutus.

Leian topograafiliselt plaanilt allikate tähistusmärgi.

### Kaevud.

Uhes talus, kus ei olnud head joogivett, otsustati kaevata kaev.

Alustati tööd. Labidailt tuli puhast liiva. Kaevati terve päev. Augu äärele kasvas suur liivahunnik, aga vett ei olnud. Hakati pahandama: „Mis mõtet on kaevata, liivast juba vett ei leia.“

Teisel päeval — jälle liiv, ja vett ei kuskil. Niisama ka kolmandal päeval. Juba kavatseti asi jätta, kui augu põhjas kaevav noormees hüüdis: „Liiv on mürk, vesi!“ Ruttu alustati jälle tööd. Ei möödunud tundigi, kui august ei pillutud enam välja liiva, vaid savi. Augu põhjale ilmus vesi. „Seis!“

hüüdis tööjuhataja, „aitab kaevamisest, jõudsime veeni.“ Teisel päeval täitus kaev pooleni puhta veega.

Seal, kus pole lätteid ning põhjavesi ei tule maapinnale, peavad inimesed ise hankima vett. Kaevu kaevatakse seni, kui jõutakse veekindla

kihini, mille peale koguneb põhjavesi. Vahel on kaevud väga sügavad: vaatad sisse ja vett pole nähagi.



29. Kaev.

### Mis teevad vihma- ja kevadvoolused.

Ojakesed ja voolused, mis tekivad vihmaajal, voolavad vähehaaval jõkke. Õu, aiad ja tee vabanevad veest.

Vaadake maapinda: vesi on temasse kraavikese uuristanud. Mure muld ja liiv on kantud õue madalasse ossa lohku. Seal aga, kus voolas vesi, on paljandunud kivid, nagu oleks keegi nendega vooderdanud uhtekraavikesi. Keeduvilja-aias on mitu peenart täiesti ära kantud. Kõige enam on aga uhetud künkalt laskuv tee, kus vihmaveevoolus on eriti möllanud. Nüüd on tema asemel nõnda sügav uhtekraav, et teed mööda ei saa sõitagi.

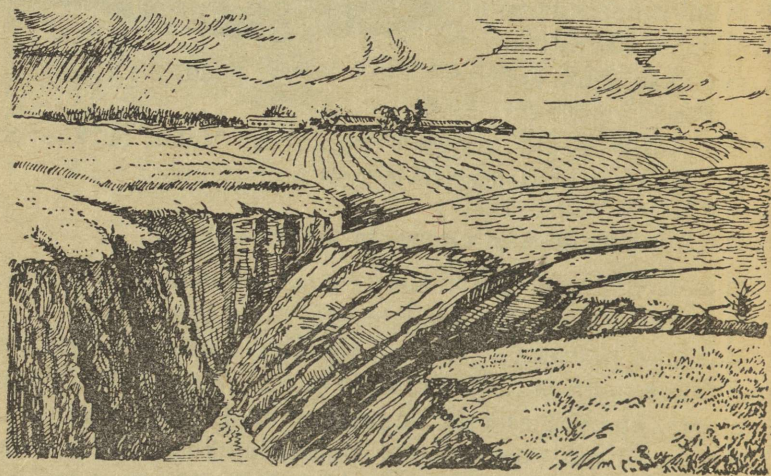
Vaadake, mis teevad sulamisvete voolused kevadel. Tormakad ojad ja jõekesed ruttavad kõikjalt jõe poole. Jõgi tõuseb üle kallaste ja ujutab need kaugelt üle. Siin on ära uhetud tee, seal kantud minema tara, liiva ja kõntsa toodud põldudele ning aeda. Ei jõua loetleda kõiki pahandusi, mida teeb kevadine vesi.

### Ülesanded.

Vaadeida, kuidas tekivad suure vihma järel õues, aias ja teel ojad. Vaadata, missuguseid muudatusi tekitavad need ojad oma teel. Kas ei ole märgata lõhkumisi teel, aias, põllul või jõekaldal? Kas ei ole pealeuhetud kõntsaga rikutud põlde, heinamaid või keeduvilja-aedu?

### Uhteorg.

Läheme suuremasse uhteorgu. Kõrgele tõusevad tema püstloodis seinad. Taevas paistab kitsa ribana. Põhjal sulii-



30. Uhteorg.

seb oja. Läheme orukese alguseni ehk **tipuni**. Siin ta ei ole eriti sügav. Vaevalt immitseb temas väike ojake. Mõnedes orgudes ei ole sellistki väikest ojakest.

Näe, algas tugev vihm. Veevoolud ruttasid kõikjalt uhteorgu. Kohisedes kandub teda mööda mudane ning sogane vesi, peksab ta kaldaid, rebib lahti maakamakaid ja kannab neid orgu mööda alla. Veevoolud uhuvad orukese tippu ja kaevavad auke ta põhja. Tekivad uued kõrval-orukesed. Need roomavad igale poole, lõikuvad põldudesse,

tungivad asulateni, uhuvad tänavaid, hävitavad teed ja kaevavad läbi majade alused.

Uhteorud teevad kohati põllumajandusele suurt kahju. Viljakandvais paigus, kus on küntud maad, kasvavad nad väga ruttu.

Nüüd võideldakse uhteorgudega. Metsi hoitakse eriti nende tippude juures, sest puud oma juurtega seovad maad. Kus mets on ära raiutud, sinna istutatakse see uuesti. Ka kindlustatakse orukeste tippe taradega.

#### Harjutus.

Leian topograafiliselt plaanilt, millise küla juures on uhte-oruke.

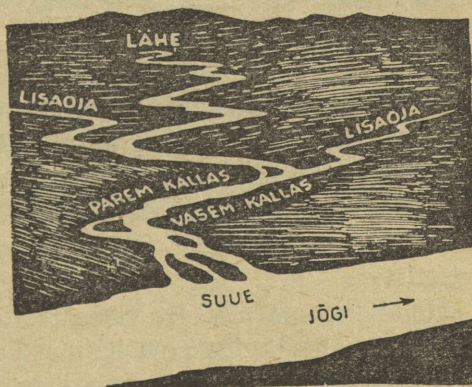
### Oja.

Kooli läheduses Jaanikse küla juures on väike oja. Seda nimetatakse Kuuseojaks, sest ta voolab läbi kuusemetsa.

Maateaduse tunnis küsis õpetaja õpilasilt: „Kuhu voolab meie oja ja kus on ta lõpp?“

Lapsed hakkasid kõnelema mitmeti ja läksid vaidlema. Osutus, et keegi oma oja ei tunne nii palju, nagu on tarvis. Otsustati korraldada oja äärde ekskursioon. Teisel päeval, võttes kaasa paberid, pliitsid ja kompassid, läksime oja vaatlema.

**Oja lähe.** Peene maona nirises oja läbi metsa. „Noh, lapsed, kes leiab esimesena, kust algab oja?“



31. Oja parem ja vasak kallas.

Jooksime väljakule. Siin oli niiske ja jalge all lirtsus vesi.  
„Mina leidsin, siin on läte,“ ütles Kati.

Kõik tormasid augu juurde, mille põhjas maa seest voolas veejuga.

„See on Kuuseoja lähe,“ ütles õpetaja. „Joonistage endile see paik!“



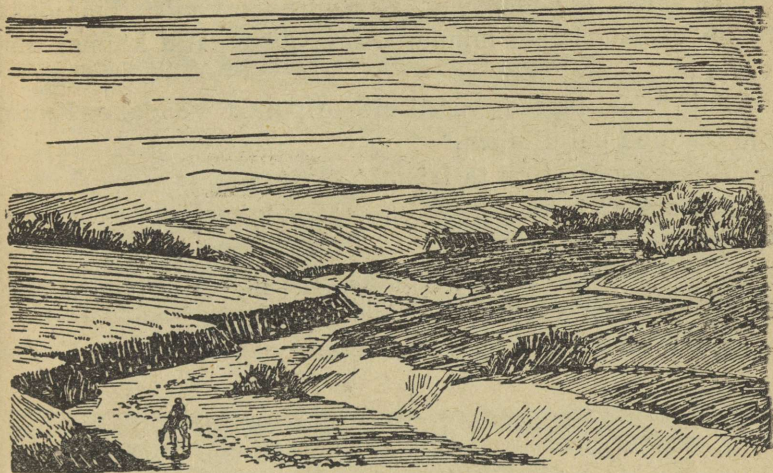
32. Kalda uhtumine.

**Pärivoolu allapoole.** Me vaatasime kompassilt, kuhupoole voolab oja, ja läksime *pärivoolu allapoole*. Esmalt voolas oja ida poole, siis hakkas käänduma lõunasse. Paiguti peitus ta tihedasse põõsastikku. Lapsed vaatasid iga kännu kohal kompassi ja märkisid oja suuremad looked oma jooniseile.

Nõnda tulime metsast välja ja tõusime künkale. Siit oli kaugele näha, kuidas oja heinamaal lookles. Me joonistasime endile oja looked paberile. Õpetaja ütles: „Nõgu, milles voolab oja- või jõevesi, on **oja-** või **jõesäng**.“

**Oja tegevus.** Rõõmsalt jooksid lapsed mäkesest alla oja äärde. Nad viskasid oksakesi vette ja vaatasid, kuidas need ujusid pärivett. Siis nad läksid oja kallast mööda allapoole.

Lapsed said teada, kuidas määratakse oja voolu järgi parem ja vasak kallas. Kui seista näoga pärivoolu, siis on paremal pool *parem* ja vasakul pool *vasak* kallas.



33. Oja org.

Oja voolab rahulikult, vaevalt sulisedes kivikestel. Ta vesi on läbipaistev: paistab liivane põhi, mis on üle puistatud väikeste siledade kivikestega.

Kus vool on kärmem, seal on näha, kuidas vesi oja põhja mööda liivateri ja kivikesi edasi liigutab.

Kui teel on ees kungas või suur kivi, voolab oja ta ümbert ringi, otsides kergemat läbipäasu.

Iga käänaku kohal näeme oja tegevust. Jõuga pörkab voolus vastu ühte kallast, uhub teda, murrab lahti ja viib ära terved kamakad maad ning paljastab nõnda puude juured.

Vastaskaldal on aga vool aeglane ja seal sadestub oja kantud liiv.

Nõnda uhub oja aastast-aastasse ühte kallast ning sadestab liiva teise kalda juures; niiviisi tekib **org** (joon. 33).

„Vaadake, lapsed, oja keskel on maa, see on **saar**,” ütles õpetaja (joon. 34).

„Aga siin ulatub osa kallast kaugele vette, see on **poolsaar**.”

**Oja suue.** Me teadsime, et Kuuseoja voolab Emajõkke. Sinna otsustasimegi minna. Olime juba palju käinud ning väsinud.

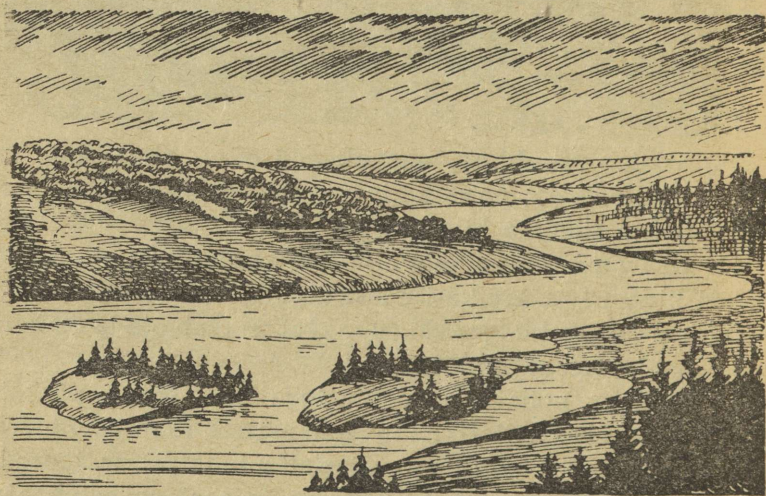
„Pole viga, lapsed, varsti oleme päral. Vaadake, Kuuseoja on juba palju laiem!”

„Aga mispärast on ta laiem?”

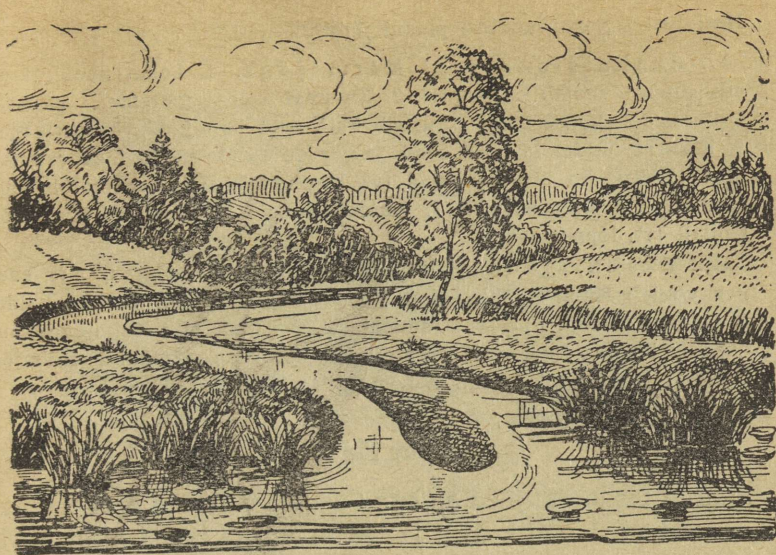
„Mina tean,” hüüdis Villu, „ma nägin, kuidas veenired kaldalt ojasse voolavad.”

„Õige, need ojakesed voolavad Kuuseojja ja täidavad teda üha enam veega.”

Eemal hakkas läikima suure jõe — Emajõe pind. Kuuse-



34. Saar ja poolsaar.



35. Oja suue.

oja muutus palju laiemaks ja ta vool aeglasemaks. Veel natuke maad ja Kuuseoja voolas Emajõkke.

„Seda kohta nimetatakse oja **suudmeks**. Vaadake: oja sissevoolu juures on setteid ja keset jõge — liivasaar. See on tekkinud liivast ja mudast, mis oja siia tõi.

#### Ulesanded.

Korraldada ekskursioon piki oja (või jõkeest) ja uurida seda, kui võimalik, järgneva plaani järgi:

1. Leida oja lähe.
2. Määrata kompassi järgi, mis suunas voolab oja.
3. Vaadata, kas tal on lisaojasid. Kui on, siis millisest küljest nad temasse voolavad.
4. Leida, missuguseis kohtades oja purustab kallast ja missuguseis sadestab liiva.
5. Vaadata, kas on saari ja poolsaari.
6. Hankida teateid, kuhu suubub oja.
7. Joonistada endale oja ja kirjutada, kus tal on lähe ja kus suue. Näidata noolega tema voolu suund. Kirjutada, kus on parem ja kus vasak kallas.

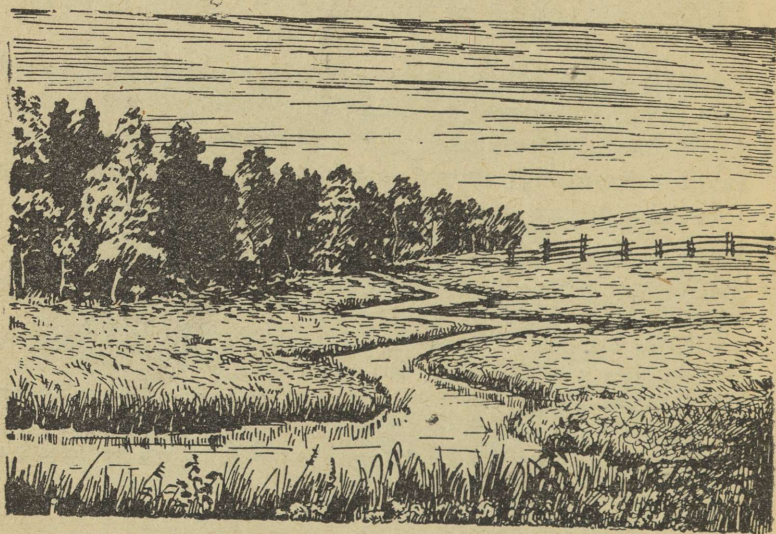
### Harjutused (topograafilise plaani järgi).

I. Ekskursioon piki Kärmejõe. 1. Leian noole järgi, mis suunas voolab Kärmejõgi. 2. Kummal kaldal (paremal või vasakul) asetseb Loigu küla? 3. Kumb kallas on jõel järsk, kumb lauge? 4. Millisel kaldal levivad sood ja järved? Kus on jõgi sadestanud liiva? 5. Kus on üle jõe sillad (vt. leppemärki)? 6. Kus ületab jõge raudtee (vt. leppemärki)? 7. Kuidas vaheldub taimestik Kärmejõe kaldail (vt. leppemärke)?

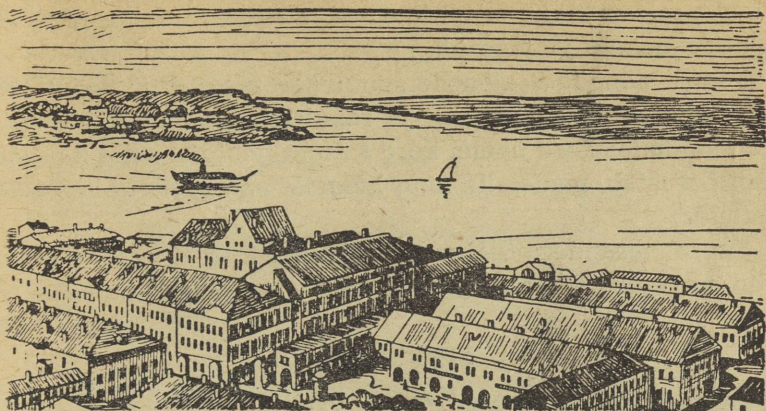
II. Ekskursioon piki Külmjõe. 1. Määran, mis suunas voolab Külmjõgi. 2. Leian jõe parema kalda ja vasaku kalda. 3. Leian Kohiseja oja ja ta suudme. 4. Mõõdan piki Külmjõe kauguse Kohiseja suudmest Kärmejõeni. 5. Leian järsakud Külmjõe paremal ja vasakul kaldal. 6. Leian silla Külmjõel.

### Suur jõgi.

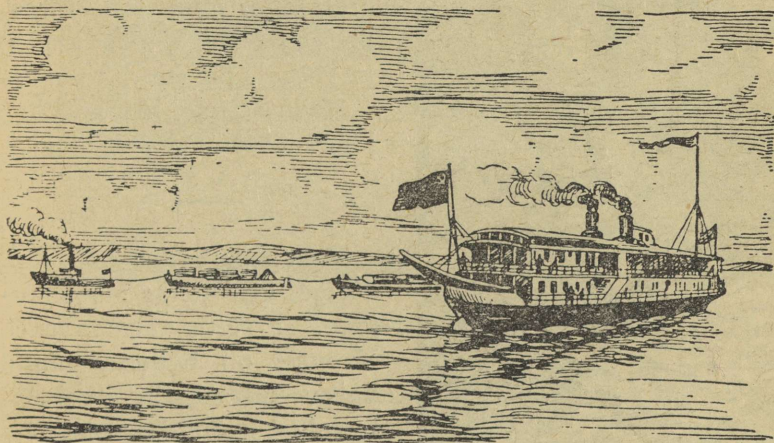
Suured tasandikujõed algavad sageli väikeste ojakestena. Ojakesed voolavad kokku ja tekitavad jõekesed ning jõed.



36. Väikese ojakesena algab soodest Volga — üks meie Liidu suurimaid jõgesid. Ta on siin nõnda kitsas, et tást võib kergesti üle astuda.



37. Volgasse voolab paremalt poolt Oka jõgi. See toob nõnda palju vett, et Volga muutub märksa laiemaks ja veerikkamaks. Siitpeale hakkavad Volgat mööda sõitma suured aurikud.



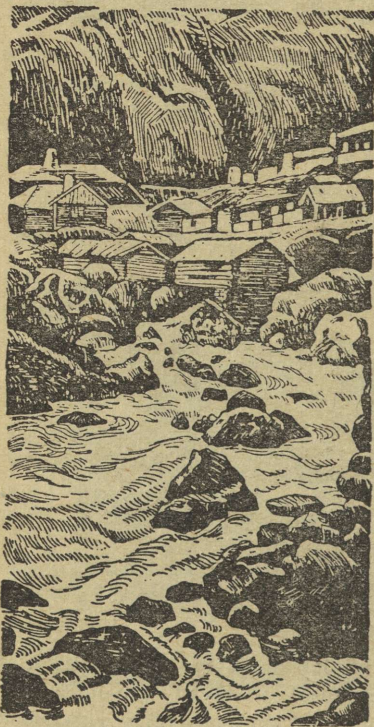
38. Veel edasi... ja Volga muutub nii laiaks, et madal vasak kallas vaevalt eemalt paistab. Jõe laiial avarusel sõidavad vabalt suured reisijate-aurikud, ujuvad parved ja tuhanded suuremad ning väiksemad laevad veavad mitmesuguseid kaupu — naftat, metsa, soola, kalu, vilja.

Jõesid voolavad ikka edasi ja edasi. Neisse voolab teel palju ojasid, jõekesi ja jõgesid.

Pärast mõnede lisajõgede suubumist muutub jõgi suureks ning veerikkaks. Aeglaselt ja rahulikult voolab ta tasandikul, kaldudes kord ühele, kord teisele poole. Järske kaldaid jõgi purustab, madalaile ning laugeile aga jätab ta liivaseid setteid.

Suurel tasandikujões on alati elavust: igas suunas liiguvad aurikud, millega veetakse reisijaid ja kaupu.

### Mäestikujõgi.



39. Mäestikujõgi.

Mäestikujõesid ei sarnle tasandike rahulike jõgedega. Valged vahust, tormavad veed maruliselt mägedest alla. Nad paiskuvad vastu kivirahne ning üle nende, veavad endaga mööda põhja veeretades suuri kivegi.

Häda sellele, kes sõandab käies läbida mäestikujõe.

---

Vaat mis juhtus ühe ränduriga, kes ületas mäestikujõe. Ta sõitis ratsahobusel. Vaevalt oli hobune läinud vette, kui mässav vool lõi ta jalust maha, keerutas ringi ning kandis suure kiirusega jõe keskpaika. Veel mõni sekund, ja hobune kadus veekeerisesse.

Kaldal seisvad inimesed nägid, kuidas ta hetkeks ilmus pinnale, aga sadul oli tühi. Ratsanikku ei olnud.

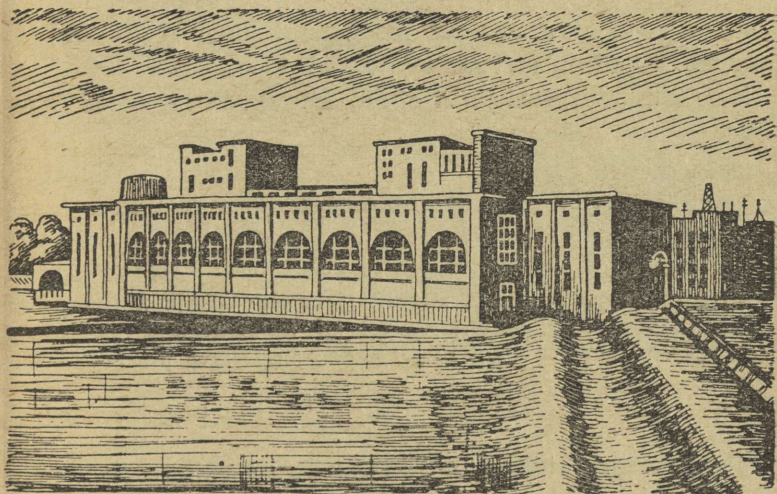
Kolm päeva otsiti hukkunu laipa, kuid ei leitud.

Millega erinevad mäestikujõed tasandikujõgedest?

Miks on mäestikujõe ületamine ohtlik?

### Kuidas inimene jõgesid kasutab.

Inimesed on õppinud jõgede jõudu kasutama oma majapidamises.



40. Elektriyaam jõel.

Jõgedele ehitatakse veskeid, tehaseid ja elektriyaamu, mida paneb käima veejõud.

Nõukogude Liidus on ehitatud juba palju suuri elektriyaamu ja ehitatakse veel enamgi. Veejõud alistatakse inimesele ja see teenib teda (joon. 40).

Seda on aga veel vähe.

Inimesed muudavad jõgede voolu ning sunnivad neid voolama sinna, kuhu vaja. Selleks kaevatakse kanalid. Vahel ühendatakse kanali abil üks jõgi teisega.

Nõukogude Liidu pealinn Moskva on suur linn. Moskva jõgi aga, mille kaldail ta asetseb, on veevaene. Temal ei saa sõita suured aurikud.

Moskva jõe ja Volga vahele kaevati kanal. Volga vesi voolas Moskva jõkke ja see muutus veerohkeks. Ning kõigest Nõukogude Liidu osadest võivad aurikud sõita pealinna.

### Järv ja tiik.

Paljudes kohtades leidub maapinnal suuri veega täidetud nõgusid. Need on **järved**.

Neis kohtades, kus järvi ei ole, kaevavad inimesed sageli tiike.

#### Ulesanne.

Kui kooli ümbruses on järv, korraldada sinna ekskursioon ja vaadelda teda.

#### Harjutused.

1. Otsin topograafiliselt plaanilt järve leppemärgi. 2. Leian topograafiliselt plaanilt, mitu järve sel on kujutatud. Mis on plaanil oleva suurima järve nimi? Leian mõõdu järgi järve pikkuse.

### Järv.

Igasse külge laiub mitme kilomeetrini vaikne järvepind. Silmipimestavalt läigib ta suvises päikesepaistes.

Madalalt lendavad vee kohal valged kajakad.

Kõrgel liivakaldal kasvab männimets.

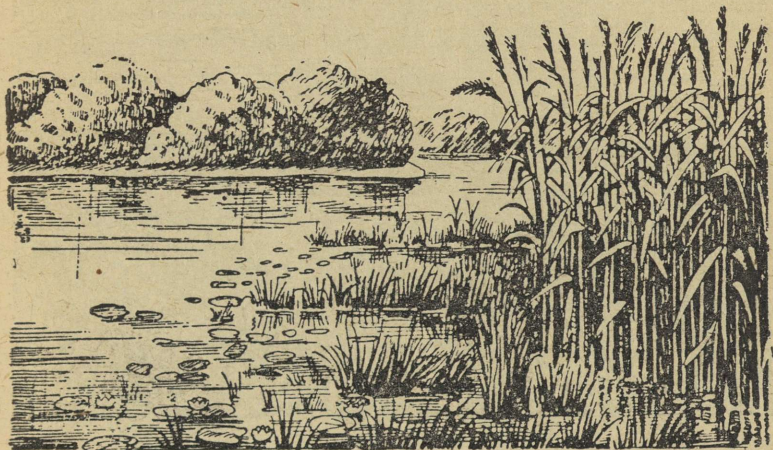
Järve kaldal metsa varjul asetseb külake.

Madalal liivakaldal on kalurite lootsikud ja kuivavad mõrrad. Lootsikute juures mängivad lapsed. Liival ja vees — kõikjal välguvad nende paljad päevitunud seljad.

Piki madalat kallast sõuab kalur lootsikuga. Lootsik kahtseb vesikuppude laiades lehtedes ja tungib läbi pilliroo-

ning kõrkjapadriku. Kalur paneb mõrdu. Oma töö lõpetanud, sõuab ta randa, veab lootsiku kaldale ja läheb koju mööda madalat soist kallast.

Kalur astub läbi soo ja mõtleb: „Siin ei olnud enne sood. Järv ulatus metsani, ja seal, kus praegu on roo-padrik, oli enne puhas veeväli. Meie järv kasvab kalda ääri mööda kinni ja muutub sooks.“ (Joon. 41 ja 42).



41. Kinnikasvav järv.

### Soo.

Külalt eemal keset metsa on suur samblasoo. Ta äärtel kasvavad kõrged saledad männid, keskel aga väga väikesed kidurad männikesed, milledest paljud on surnudki. Puukeste vahel on suured pehmed turbasambla-mättad. Mättail on väikeste lehtedega kasepõõsakesed ja madalad pajud. Samblal aga lamavad kirjudena jõhvikavarred, kandes suuri punaseid marju. Joovikad sinendavad, sarnledes mustikmarjadega. Kasvab ka tugeva uimastava lõhnaga sookailu.

Kasekesed kolletuvad, sügis on tulnud. On aeg minna sohu jõhvikale.

Tütarlapsed kogunesid ning võtsid korvid. Nad kohendasid kleidid kõrgemale ja võtsid jalad lahti. Ongi soo. Paljad jalad vajuvad sammalvaipa nagu pehmesse patja. Mätad punavad marjadest. Korvid täituvad kiiresti. Tütarlap-



42. Soo.

sed hoiduvad salgana. Ainult Mann jäi teistest maha ega märganud sõprade lahkumist. Jube hakkas üksinda soos. Ruttu sõpradele järele! Ettevaatlikult astub ta edasi mööda mättaid ning hüüab, aga vastust ei tule. Siis hakkab ta jooksuma ega vaata jalge ette. Korruga tunneb, et jalad vajuvad põlvini vette.

„Kuhu sa lähed, tüdruk?“ kostis korruga hääl. Kolme sammu kaugusel temast seisis vana metsavaht. „Kes tohib soos käia otsejoones. Veel natuke, ja oleksidki olnud laukas.“

Ja tõesti, läheduses läikis vesi.

Enne oli siin järv. Äärtest oli ta ammu kinni kasvanud, nii et seal võis käia, keskel aga oli ainult õhuke sammalvaip ja selle all vesi. Paiguti oli jäänud ka täiesti vaba vesi — laukad.

Sood tekivad sageli järvede asemele.

Järv kasvab sootaimedega kinni. Igal sügisel surevad taimed, ja järgneval aastal ilmuvad nende asemele uued.

Surnud taimed langevad põhja. Soo sügavusse koguneb surnud taimede kiht. Nad ei mädane vee all, vaid mustuvad, vajuvad kokku ning muutuvad *turbaks*. Hulga aastate jooksul koguneb paks turbakiht.

Vahel ei teki soo mitte järve asemele, vaid lihtsalt niiskes kohas, kuhu jääb seisma vesi ja hakkab kasvama turbasammal.

Sood tekitavad üsna palju kahju.

Suured maa-alad seisavad tühjtalt ega ole kasutatavad põllunduses. Teed lähevad kaares nendest mööda. Ja soodest tulevad palavikud ning muud haigused.

Nõukogude valitsuse ajal võideldakse soodega, kuivatatakse neid ja nende asemele rajatakse niidud, põllud ja ajad.

#### Ulesanne.

Kui kooli ümbruses on soo, korraldada sinna ekskursioon ja kirjeldada teda.

#### Kütteaine soos.

Soo laiub 20 kilomeetri ulatusel piki madalat jõekallast. Ei saa sealt läbi käies ega sõites!

„Surnud paik. Maa seisab asjata,“ kõnelesid temast talumehed.

Sohu tulid insenerid ja töölised. Nad uurisid pehme soopinna läbi ning leidsid soos palju head kütteainet — turvast.



43. Jõhvikas.

EX-DIBI. U. S. G. 1900

Soo elavnes. Hakkasid tööle kaevamismasinad ja helisema labidad. Ragisesid vagonetid.



44. Turbasammal.

Sohu lõikusid kraavid ja vesi voolas neid mööda kõikjalt jõkke.

Soo kuivatati ja temasse rajati teed.

Endises soos käivad traktorid ja veavad endi järel suuri lõiketeradega trumme.

Terad lõikuvad turbasse. Mehaanilised rehad pööravad seda nagu heina.

Turvas kogutakse hunnikuisse, kuivatatakse ja veetakse tehasesse ning vabrikuisse.

Varsti ehitatakse siia elektrijaam. Turvast hakatakse põletama küttekoldeis ja sellega käima panema masinaid. Masinad toodavad elektri-voolu, mis läheb juhtmeid mööda vabrikuisse, tehasesse, talundesse ja sovhoosidesse.

#### Harjutus.

Leian, kus on plaanil märgitud sood.

### Meri.

Peale järvede on maakera pinnal veel **meresid**. Nad on järvedest palju suuremad ja neis on kibe-soolane vesi. Järvel on harilikult eemalt näha kaldad. Merel aga, vaata kui tähelepanelikult tahes kaugusse, kallast ei näe. Aurik sõidab merel päeva, teise, aga kallast pole ikka veel. Kuhu ka vaatad, kõikjal on vesi. Päikegi näib hommikuti tõusvat veest ja õhtul jälle laskuvat vette.

Ma nägin merd esmakordselt vaguniaknast. Rong lähenes aeglaselt väikesele linnakesele Musta mere kaldal. Ma vaatasin aknast ja tarretusin vaimustusest. Minu ees laiuis piiritu sinine meri.

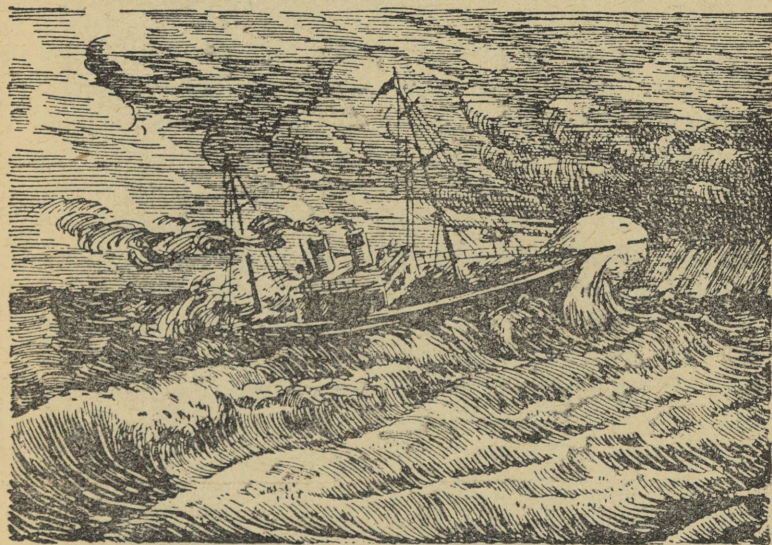
Rong peatus. Ma hüppasin välja umbesest vagunist. Puhus jahe ja soolakas meretuul. Mõne minuti pärast seisin ma juba kaldal. Minu jalge ees loksus meri. Rohekas-sinised lained jooksid mürinal kaldale ja voolasid vaikselt kohisedes tagasi. Eemal liitus meri taevaga ega olnud võimalik teha vahet, kus lõpeb meri ja algab taevas.

Ma ronisin suurele kivile, mis ulatus merre. Vesi oli ümberringi puhas ning läbipaistev. Põhjas paistsid selgesti kivikesed, ujuvad kalakesed ja rohelised, pruunid ning punakad meretaimed.

---

Olen merel olnud ka tormiajal.

Me sõitsime Mustal merel. Taevas oli kaetud tumedate pilvedega. Tugev tuul tekitas määratu suuri vahuseid laineid. Meri mässas, laksus ja mürises. Õhus lendlesid tuhan-



45. Meri tormiajal.

ded pritsmed. Tuule ulgumine ja vilistamine ning lainete kohin ja laksumine tegid kurdiks.

Meri pildus meie laeva nagu laastu. Ta ronis kord lainete harjale, kord jälle sukeldus nii sügavale, et meil peatus hingamine. Lained löid üle parda. Kord oleks mind peaaegu laevalaelt ära uhutud, vaevalt suutsin veel käsipuudest kinni hoida. Jalge all liikuva laeva lael oli võimata käia. Tuli ruttu joosta ühe asja juurest teise juurde ja neist kõvasti kinni hoida. Suure vaevaga pääsesin kajutisse. Ka siin polnud võimalik ilma kusagilt kinni hoidmata jalul seista. Põrand kadus kord jalge alt, kord jälle lendas kõrgele üles. Seinad kaldusid kord ühele, kord teisele poole. Korvid, kohvid ja purunenud nõude killud veeresid nurgast nurka.

Reisijad lebasid kiikumisest haigena ning abituna koides. Et mitte langeda põrandale, hoidsid nad kõvasti koidest kinni.

Minagi heitsin pikali.

Aurik värises kogu aeg lainete võimsate löökide all. Vahel näis, et nad purustavad laeva rautatud pardad.

Kümme tundi kestis torm.

Suure hilinemisega jõudsime lõpuks randa.

---

Vahel mässab merel torm mitu päeva järjest. Palju laevu hukkub tormisel merel.

---

## IV. MAATEADUSLIK KAART.

### Mis on maateaduslik kaart.

Me tutvusime mitmesuguste plaanidega: kooli krundi ning kooli ümbruse plaaniga ja topograafilise plaaniga. Kõigil neil plaanidel on kujutatud väike maa-ala.

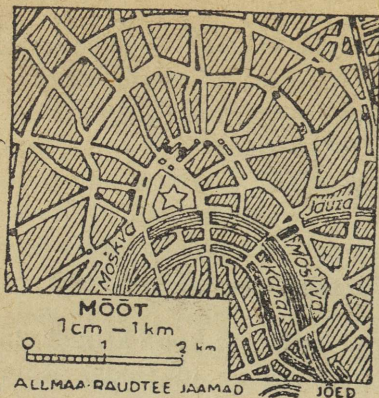
Kui me aga kujutame joonisel *suure maa-ala*, näiteks terve maakonna või riigi, siis sellist joonist nimetatakse **maateaduslikuks kaardiks**.

### Plaani ja maateadusliku kaardi võrdlus.

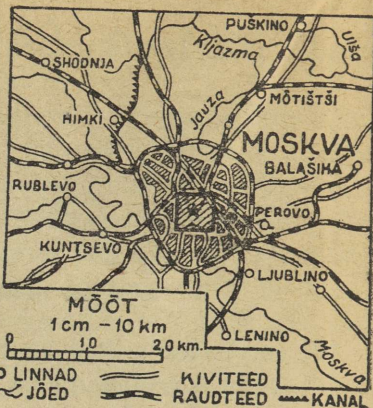
Vaadeldgem Moskva plaani joonisel 46. Milline on selle mõõt? Määrakem mõõdu järgi, mitu kilomeetrit on sel plaanil kujutatud Moskva osa ulatus põhjast lõunasse ja läänest itta. Leidkem sellelt plaanilt Moskva jõgi, Jauza jõgi, kanal, Kreml ja linna tänavad.

Nüüd vaadeldgem Moskva ümbruse plaani. Milline on selle mõõt? Iga selle plaani külg, nagu eelmiselgi, on 5 sentimeetrit. Aga mitu kilomeetrit põhjast lõunasse ja läänest itta on kujutatud maatüki ulatus? Kuidas on kujutatud Moskva?

See Moskva osa, mis oli esimesel plaanil, on teisel kujutatud väikese ruudukesena. Näeme, kui väikeseks on siin jäänud see osa linna. See on sellepärast, et teisel plaanil on väiksem mõõt: Moskva plaanil on 1 sentimeetris 1 kilomeeter, teisel plaanil aga on 1 sentimeetris 10 kilomeetrit. Mõõtu on vähendatud 10 korda, seepärast on ka kujutis jäänud väiksemaks.



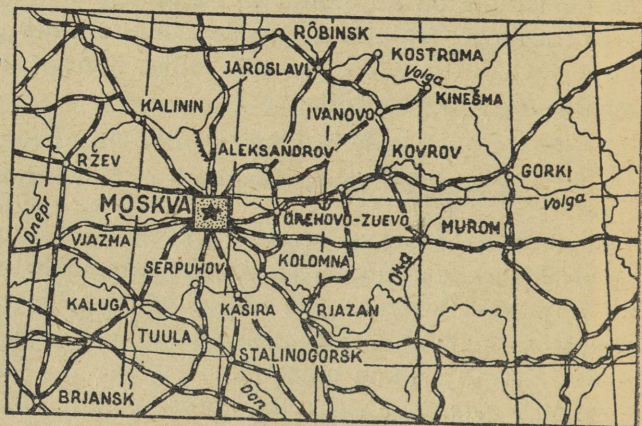
• ALLMAA-RAUDTEE JAAMAD  
— JÕED



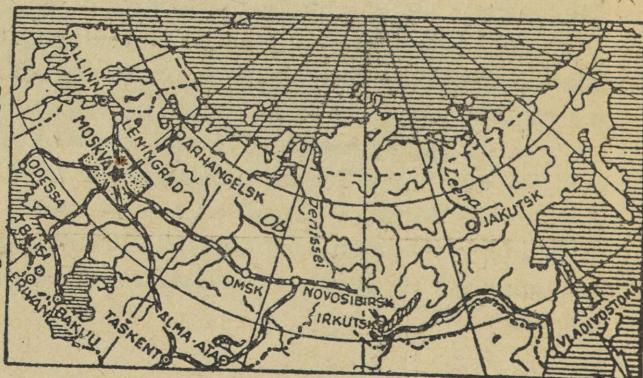
○ LINNAD  
— KIVITEED  
— RAUDTEED  
— KANAL



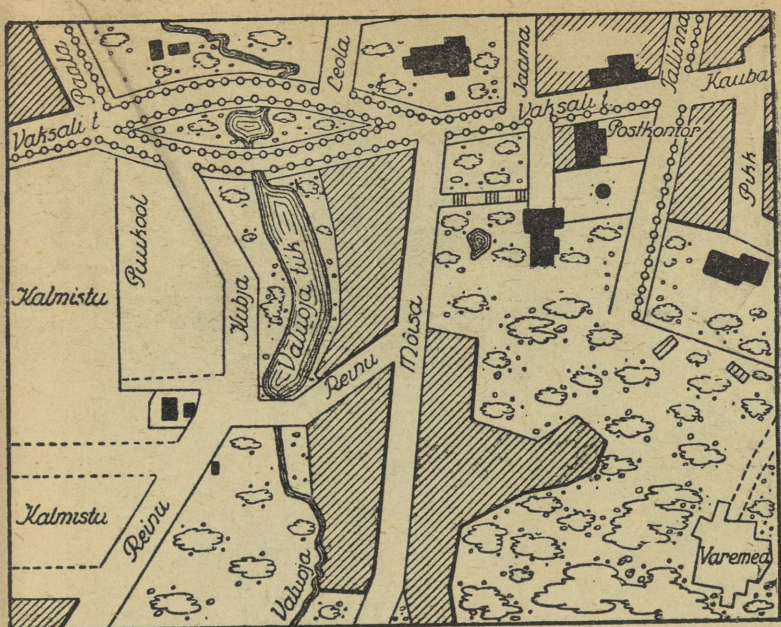
★ NSVL PEALINN  
○ LINNAD  
— RAUDTEED  
— JÕED  
— KANALID



★ NSVL PEALINN  
● LIIUVABAR PEALINNAD  
○ MUUD LINNAD  
--- NSVL PHR  
— RAUDTEED  
— JÕED



46. Plaan ja kaart.



47. Viljandi kesklinna plaan mõõdus 1 cm — 75 m; s. o. 1 : 7500.

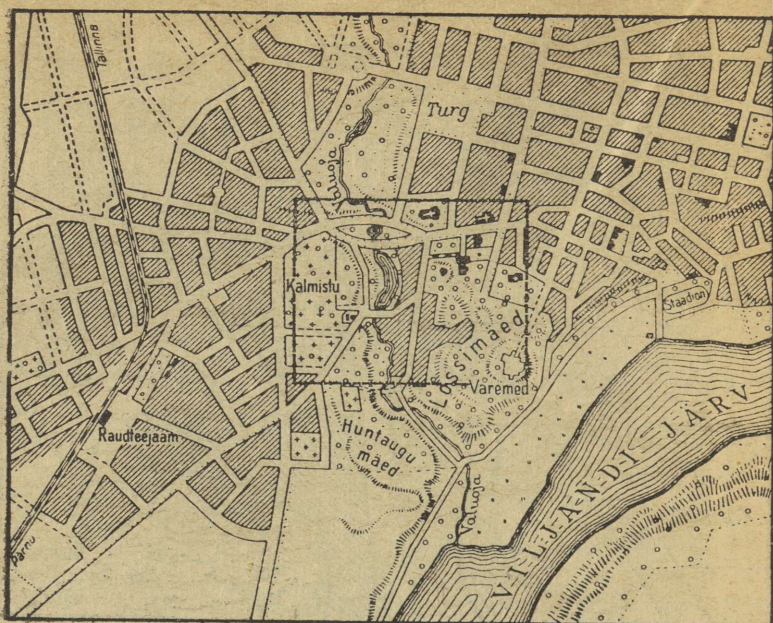
Leidkem teiselt plaanilt Moskva jõgi ja Jauza jõgi. Aga kus on kanal ja Kreml?

Neid ei ole näha, neid ei saa kujutada nii väikesemõõdulisel plaanil. Seevastu on teisele plaanile mahtunud teised jõed, teised linnad, raudteed ja jaamad.

Nüüd vaadeldagem NSV Liidu Euroopa-osa keskkoha kaarti. Milline on selle kaardi mõõt? Kui mitu korda on see mõõt väiksem kui Moskva ümbruse plaani mõõt?

Pangem tähele, kui väikese ruudukesena märgitakse kaardile see maa-ala, mida kujutas teine plaan.

Kuidas on kujutatud kaardil Moskva linn? Kas on näha Moskva jõgi ja Jauza jõgi? Kas on märgitud kaardile Mõtištši linn ja teised Moskva lähedased linnad?



48. Viljandi kaart mõõdus 1 cm — 250 m; s. o. 1 : 25 000.

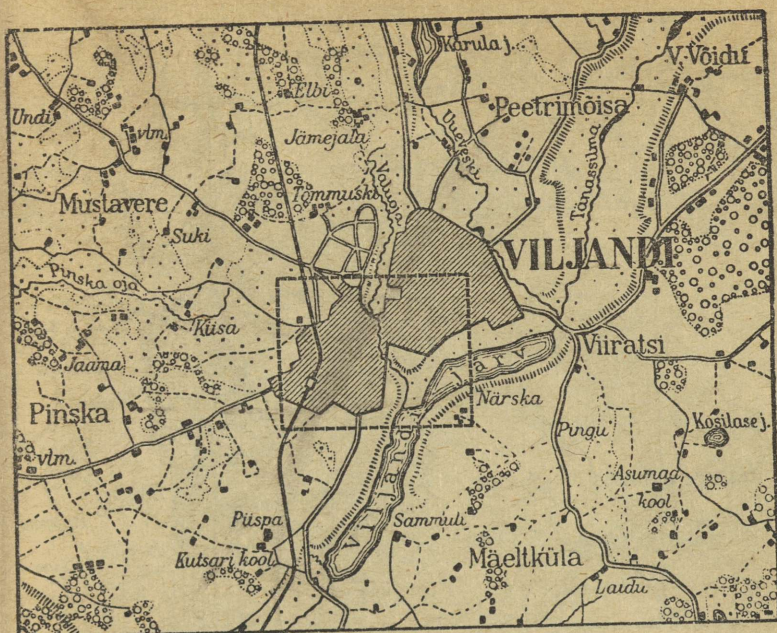
Neid ei ole ega saa neid näidata selle kaardimõõduga. Seevastu on aga sel kaardil Jaroslavl, Kaluga, Tuula ja teised linnad.

Nüüd võrrelgem NSV Liidu Euroopa-osa keskkoha kaarti kogu NSV Liidu kaardiga.

Milline on nende kaartide mõõtude vahe? Kummal on kujutatud suurem maa-ala? Kas kõik jõed ja linnad, mis olid näidatud esimesel kaardil, on märgitud ka teisele?

*Mida väiksem on plaani või kaardi mõõt, seda vähem on temal kujutatud üksikasju.*

Nagu plaani järgi võib mõndagi teada saada kujutatud maa-alast, nõnda võib ka kaardi järgi palju teada saada igast maast.

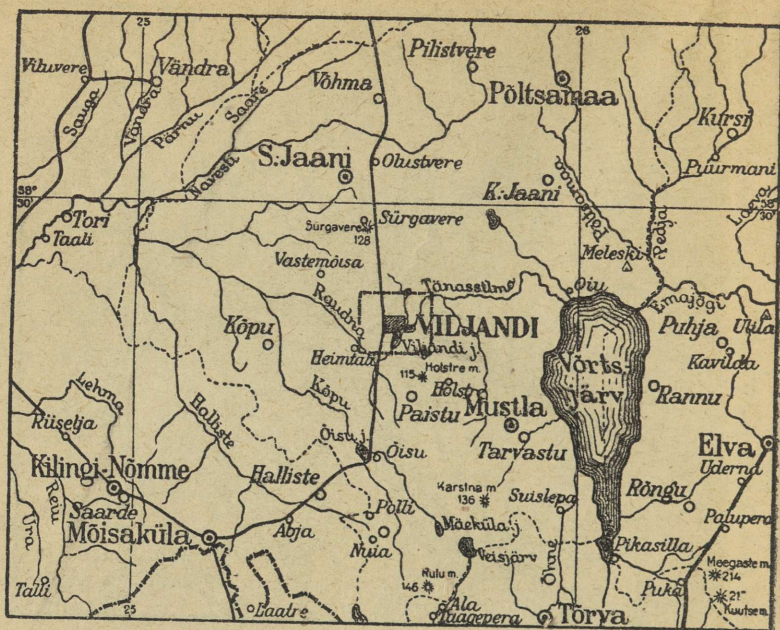


49. Viljandi ümbruse kaart mõõdus 1 cm — 1 km; s. o. 1 : 100 000.

Kaardid joonistatakse nagu plaanidki otsekui oleks maa peale vaadatud ülalt, lennukilt.

Maateaduslikud kaardid erinevad plaanidest mõõdu poolest. Plaanide joonistamisel võetakse suur mõõt, näiteks 1 sentimeeter plaanil tähendab mõnikümmend või mõnisada meetrit. Kaartide joonistamisel on mõõt väiksem: maateadusliku kaardi 1 sentimeetris on mitukümmend või mitusada kilomeetrit.

Väiksemaid üksikasju, nagu väikesed järved, jõed, külad jne., kaardile ei märgita. Suuremad tähistatakse järgmiste märkidega: jõed — looklevate joontega, linnad — ringikes-tega, raudteed — joontega.



50. Sakala keskosa kaart mõõdus 1 cm — 10 km; s. o. 1 : 1 000 000.

### Ulesanded.

Võtta oma küla (aleviku või linna) plaan, selle ümbruse plaan, maakonna kaart, Eesti NSV kaart ja NSV Liidu kaart. Riputada need kõrvuti üles ning võrrelda neid.

1. Missugune on küla (aleviku või linna) plaani, selle ümbruse plaani, maakonna kaardi, Eesti NSV kaardi ja NSV Liidu kaardi mõõt?

Kus on suurem, kus väiksem mõõt?

2. Kuidas on märgitud kodukoht (-küla) maakonna kaardil? Miks ei ole seal märgitud maju ja tänavaid, mis on näha kodukoha plaanil?

3. Leida maakonna kaardilt maakonnalinn. Millised asulad, jõed ja järved on selle linna ümbruses?

Leida Eesti NSV kaardilt oma maakonnalinn. Kas on Eesti NSV kaardil kõik asulad, jõed ja järved, mis on maakonna kaardil?



Leida Eesti NSV kaardilt Eesti NSV pealinn. Millised asulad, jõed ja järved on selle läheduses?

Leida NSV Liidu kaardilt Eesti NSV. Kas on NSV Liidu kaardil asulad ja jõed, mis on Eesti NSV kaardil?

4. Määrata mõõdu järgi: 1. Mitu kilomeetrit on kodukohast maakonnalinnani? 2. Maakonnalinnast kuni Eesti NSV pealinnani? 3. Eesti NSV pealinnast kuni Moskvanini?

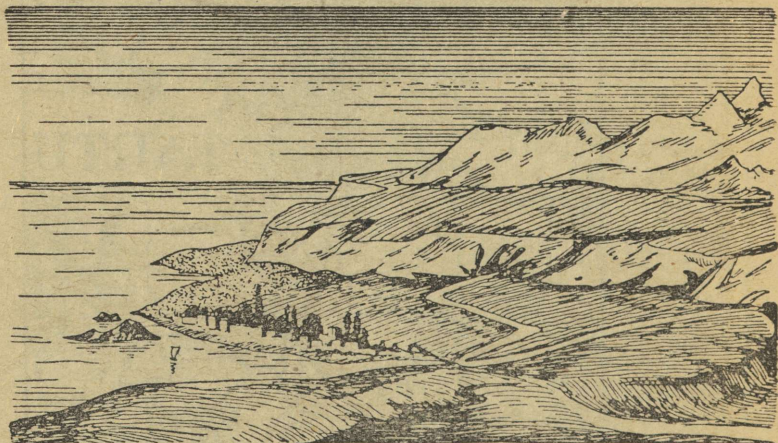
### **Kuidas kujutatakse kaardil maa-ala pinnaehitust.**

Topograafilisel plaanil värvitakse madalad kohad roheliseks, kõrged kollaseks või helekollaseks.

Niisamasuguste värvidega on värvitud ka maateaduslik kaart. (Vaata NSV Liidu kaarti.)

Need värvid tähendavad ka kaardil mitmesuguseid maapinnakõrgusi.

Maismaa pinnakõrgust tähistatakse alati arvates *merepin-nast*, sest veepind kõikides meredes on ühel ning samal kõrgusel.



52. Pinnavormid: madalad tasandikud, kõrged tasandikud, mäed.

Kaardil on suured alad värvitud roheliseks, tumekollaseks või kollaseks. Need on **tasandikud**. Need tasandikud on aga merepinnast eri kõrgusel.

Roheliseks värvitud tasandikud ei tõuse üle merepinna enam kui 200 meetrit; selliseid tasandikke nimetatakse **madalmikeks**.

Alasid, mis tõusevad merepinnast kõrgemale üle 200 meetri, nimetatakse **kõrgustikeks**; need on kaardil värvitud tumekollaseks ja kollaseks.

Kitsad kollased ja helekollased ribakesed tähistavad kaardil mäestikke. Mida kõrgemale tõusevad mäed üle merepinna, seda tumedam on nende värv. Igilume ja -jääga kaetud mäetippe märgitakse valge värviga.

#### **Harjutus.**

Vaatan NSV Liidu kaardilt, milliste leppemärkidega on seal tähistatud madalmikud, kõrgustikud, keskmise kõrgusega mäed, kõrged mäed ja nende lumitipud.

### **[Eesti NSV pinnaehitus.**

Vaatleme Eesti NSV kaarti. Madalad tasased alad on sellel roheliseks värvitud. Kus on rohkesti madalikke? Kõrgemad künklikud kohad on kaardil kollased ja pruunid. Leiame tähtsamad kõrgustikud Eesti NSV-s. Missuguseid jõgesid, järvi näeme kaardil? Leiame ka suuremad linnad. Missuguseid linnu ühendavad raudteed?]

### **Nõukogude Liidu pinnaehitus.**

Vaadelgem Nõukogude Liidu kaarti. Me näeme, et suurem osa sellest on värvitud roheliseks. Nõukogude Liidu hiigelriigis laiuvad määratu suured madalad tasandikud. Sõidad rongis päevi ja nädalaid ja näed enda ees ainult lõpmatut tasandikku kaugusse kaduvat. Uurali mäestik

jägab selle madala tasandiku kaheks osaks. (Leida kaardilt, kuidas nimetatakse madalmikke ühel ja teisel pool Uurali mäestikku.)

Mõned kohad on Nõukogude Liidu kaardil värvitud tume-kollaseks. Siin on kõrgustikud. (Leida kaardilt, kuidas nimetatakse suurimat kõrgustikku NSV Liidus.)

Tasandiku äärtel tõusevad paljudes kohtades kõrgete seintega kivised mäestikuhiiglased. Need ulatuvad pikkade ahelikkudena sadade ja tuhandete kilomeetriteni. (Leida Kaukasuse mäestik.)

#### Harjutused.

1. Jälgin raudteed Moskvast Vladivostoki linnani (Jaapani mere kaldal) ja jutustan, milliseid madalmikke, kõrgustikke ja mäestikke läbib see tee.

2. Leian, milliseid jõgesid mööda võib sõita Moskvast Kaspia mereni. Mõõdan kaardimõõdu abil otsejoonelise kauguse Moskva ja Volga suudme vahel.

## V. MAAKERA.

### Kuidas inimesed vanasti kujutlesid maad.

Vanal ajal tundsid inimesed ainult väikest maa-ala selle koha ümber, kus nad elasid. Siis ei olnud veel raudteid, mida mööda me nüüd kiiresti läbime suuri kaugusi. Ei olnud ka aurikuid merede ja ookeanide ületamiseks. Vanasti sõideti meredel väikeste puust laevadega, mis liikusid mõlade või purjede abil.

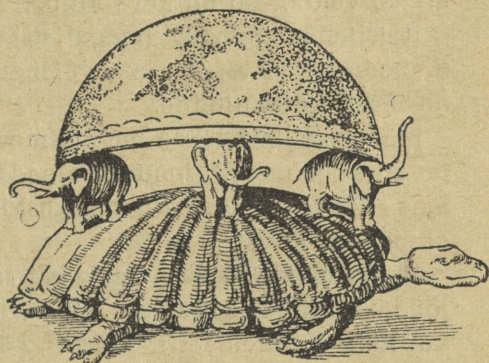
Tol ajal ei tuntud ka kompassi, milleta ei ole võimalik merel määrata tee suunda. Seepärast kartsid vana aja



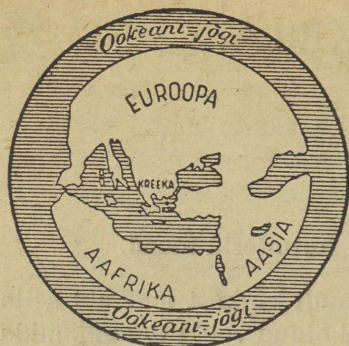
53. Maa vana aja rahvaste kujutluste järgi: lame ketas keset ookeani.

inimesed minna kaugele merele ja sõitsid ainult kalda läheduses.

Maa tundus vana aja inimestele olevat üsna väike. Nad arvasid, et maa on lame ketas, mis lamab keset ookeani. Muistendeis kõneldi, et maa püsib „kolmel valaskalal“, „elefantidel“ ja „suurel kilpkonnal“.



54. Millele toetus maa vana aja rahvaste kujutluste järgi.



55. Maailma kaart, nagu teda kujutlesid kreeklased 2500 aastat tagasi.

Vanadel kreeklastel, kes tol ajal olid kõige enam haritud rahvas, on säilinud maateaduslikke kaarte. Üks neist kujutab tervet tol ajal tuntud maailma.

Kaardi keskel näeme Kreekat, ümberringi on maad, mis olid tuntud vanadele kreeklastele.

Kõiki neid maid ümbritseb vesi — ookean. Kreeklased pidasid ookeani hiigeljõeks; nad seletasid, et ookean voolab ümber maa. Ookeani taga arvasid nad olevat maailma ääre.

### Maa kuju ja suurus.

Vähehaaval õppisid inimesed maad üha enam tundma. Reisijad, kaupmehed ja vallutajad tungisid ikka kaugemale uutesse maadesse, kuid maailma ääreni ei jõutud kusagil.

Vana aja õpetlased tulid mõttele, et maa ei olegi lame ketas, vaid et tal on kera kuju.

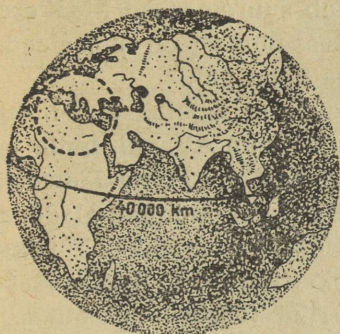
Reisija Magalhães (magaljais) sõitis 400 aastat tagasi ümber maa ja tõestas oma ümber maailma reisiga, et maa on tõesti kerakujuline.

Nüüd on juba terve maa inimestele tuntud. Aurikud ületavad kõik mered, lennukid lendavad kõigi maade kohal igas suunas. Maa äärt ei ole kuskil. Nüüd teavad juba kõik, et **maa on kera**.

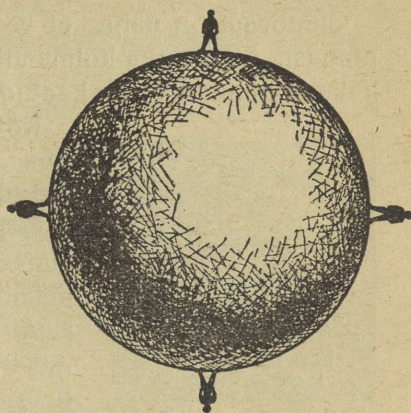
Maa on hiigelkera. Peab käima 40 tuhat kilomeetrit, et jõuda ringi tema ümber. Ligi kolm aastat kuluks selleks, kui käia 40 kilomeetrit päevas, päevagi puhkamata.

Me näeme endi ümber ainult väikest osa maa pinnast ega märka seepärast, et elame keral.

**Kus on Maakeral üla- ja alapool.** Vaadeldgem joonist 57, millel on kujutatud Maakera. Mitmes paigas seisavad inimesed. Kõigi maapinnal seisvate inimeste jalad on suunatud Maakera keskkoha poole. Maakera vastaspooltel seisvad inimesed on jalgadega üksteise poole.



56. Maa on kera. Temal on ringikesega märgitud see osa maad, mis oli kujutatud vanade kreeklaste kaardil.



57. Kus on Maakeral üla- ja alapool?

Miks ei lange inimesed, kes seisavad maa teisel poolel, tema küljest ära? Miks ei voola seal vesi välja meredest, jõgedest ja järvedest?

Maa tõmbab külge kõike, mis on ta pinnal. Ulesvisatud asjad ei lenda ära, vaid langevad ikka maa peale.

### Gloobus.

Maad kujutatakse kerana, mida nimetatakse **gloobuseks**. Gloobus on maakera väike mudel.

Gloobuse kera on asetatud vardale ehk teljele ning kinnitatud jalale. Maakeral muidugi ei ole telge ega jalga.

Gloobus on kõige õigem Maakera kujutis. Gloobuse pind

on niisama värvitud nagu maateaduslik kaartki. Siniseks värvitud kohad kujutavad veega kaetud alasid, rohelistel, kollasel ja pruunil aga maad, või nagu öeldakse — **mais-maad**.

### Mis on Maakera pinnal.

Gloobusel on näha, et vesi katab suurema osa Maakera pinnast. Ainult üks kolmandik sellest pinnast on maismaad, kaks kolmandikku on kaetud veega (joon. 58).



58. joon.

Kõik veeväljad jagatakse *neljaks ookeaniks*: **Vaikne, Atlandi, India ja Arktiline ookean** ehk **Põhja-Jäämeri**.

Ookeanide vahel on hiigel-aladena maismaa. Maismaa jagatakse kuueks maailmajaoks: **Euroopa, Aasia, Aafrika, Ameerika (Põhja- ja Lõuna-), Austraalia ja Antarktis**. Viis maailmajagu on asustatud, kuuendal — Antarktilisel — elanikke ei ole.

Vaadeldgem gloobuselt, mis eraldab Aafrikat ja Euroopat. Me näeme siin siniseks värvitud pinda. See on Euroopa, Aasia ja Aafrika vahele ulatuv Atlandi ookeani osa, mida nimetatakse **Vahemereks**.

**Meri on ookeani osa, mis ulatub maismaasse või on piiratud saartega.**

#### Harjutused.

1. Leian gloobuselt neli ookeani ja kuus maailmajagu.
2. Leian gloobuselt Vahemere ja Jaapani mere.

### Esimene reis ümber maailma.

Juba 400 aastat tagasi sõitis Magalhães esimesena ümber maailma.

Tol ajal pidasid Euroopa maade kaupmehed kaubavahest Indiaga ja Aasia ning Austraalia vahel olevate saartega.

Leian India ja need saared gloobuselt.

Kaupmehed püüdsid üksteise võidu vallutada sealseid rikkusi. Nende kaubalaevad sõitsid sinna ümber Aafrika ja üle India ookeani.

Näitan seda teed gloobusel.

Teiste maade kaupmehed ei lasknud hispaania kaupmeestel sõita seda teed ja Magalhães soovitas Hispaania kuningale otsida uut teed.

Magalhães uskus, et maa on kera, ja tahtis jõuda saarteni teiselt poolt. Ta ei teadnud aga, kui suur on maakera ja missugused raskused ning ohud ootavad teda teel.

---

Viis Magalhães'i purjekat lahkus Euroopa rannikult (Hispaaniast) ja suundus Lõuna-Ameerika ranniku poole.

Näitan gloobusel Magalhães'i tee.

Kolm kuud sõitsid laevad Atlandi ookeanis. Umberringi oli vaid mõõtmatu veeväli. Läks üha palavamaks. Päevad läbi seisis Magalhães laevalael ja vaatas teraselt kaugusse.

Viimaks ilmus nähtavale Lõuna-Ameerika rand. Laevad sõitsid edasi piki seda randa. Uhes kohas randusid laevad, et võtta magedat vett ja toidumoona. Valitses tugev palavus. Kaldal kasvasid toredad puud. Siin elasid indiaanlased. Nende vaskpunased kehad läikisid päikesepaistel nagu pronks. Nad tulid rändurite juurde ja alustasid nendega kauplemist. Kammi eest andsid indiaanlased paari hanesid, klaasitüki eest nii palju kalu, et jätkus söögiks mitmele inimesele.

Võtnud pardale vee- ja toidutagavara, jätkasid laevad teed. Õhk läks tunduvalt jahedamaks.

Kord puhkes tugev torm. Tuul tungis maruliste hoogudena laevade kallale. Tõusid määratu suured lained. Laevad kiikusid neil nagu pähklikoored. Näis, et nad paiskuvad vastu rannakaljusid ja tublid meremehed hukkuvad

laineis. Uks laev uppuski tormis, teised aga sõitsid piki Lõuna-Ameerika rannikut edasi.

Saabus mai. Kodumaal, Euroopas, oli soe kevad, siin aga oli külm. Tuli juuni, ja siin valitses külm ning algasid lumetuisud. Alles hiljuti vaevas reisijaid palavus, nüüd aga kannatasid nad külma käes.

Tuli jääda talvitama.

Kui külmad lõppesid, sõitsid laevad edasi. Viimaks leidsid nad väina ja läksid selle kaudu Atlandi ookeanist Vaiksesse ookeani. Meremehed nutsid rõõmust, arvates, et eesmärk on juba lähedal. Keegi ei kahelnud enam, et sõites läände võib jõuda Indiasse. See väin nimetati hiljem Magalhães'i väinaks.

Leian selle gloobuselt.

---

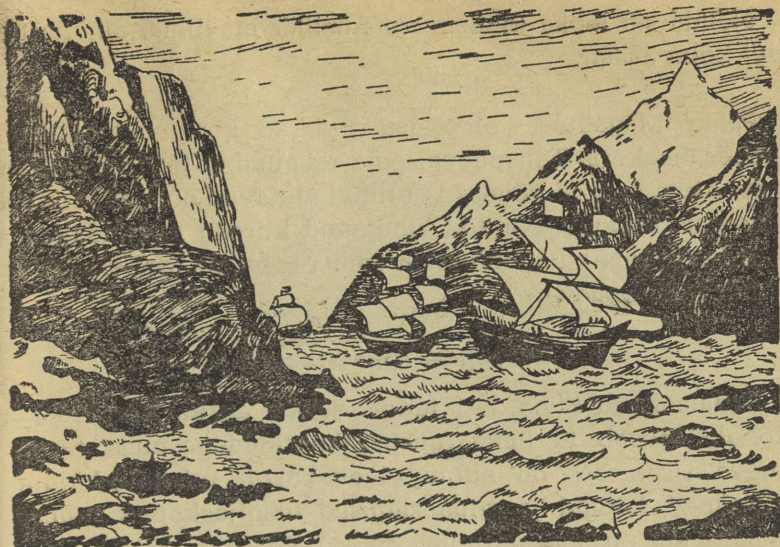
Oli vaikne ilm ja kerge pärituul. Ookean oli rahulik ja kergete ridadena jooksid väikesed lained. Magalhães nimetas selle ookeani „Vaikseks“, mitte teades, et mõnikord möllavad seal tugevad tormid.

Laevad lahkusid varsti külmast piirkonnast, läks üha soojemaks.

Pikki kuid ujusid laevad ookeanil, kohtamata saari ning nägemata maad. Toitu polnud kusagilt võtta. Söödi saepuru ja keedeti nahka, mis oli ömmeldud mastide ümber. Söödi ka laeval leiduvaid rotte ja peeti neid maiuspalaks. Polnud enam joogivett, ehkki kõikjal ümberringi oli vesi. Ookeanivett ei saa juua, sest see on kibe-soolane. Laevale võetud mage vesi aga roiskus. Tuli juua seda sogast, halvaks läinud vett.

Inimesi jäi haigeks ja suri. Meremeestele näis, et nende sõidul ei olegi lõppu.

Viimaks, olnud teel peaaegu kaks aastat, nägi Magalhães saari, kuhu ta soovis sõita. Eesmärk oli saavutatud, uus tee oli avastatud. Siit oli tee Euroopasse juba tuntud.



59. Magalhães'i laevad läbivad Magalhães'i väina.

Saartel paistis päike palavasti. Tihedad metsad ulatusid rannani ja neis metsades kasvasid ilusad tundmatud puud.

Kõikidel saartel nägi Magalhães inimesi. Need ei kandnud riideid ja ehtasid elamuid okstest ja lehtedest. Relvadeks olid neil nooled ja odad. Palju loodusvarasid oli neil saartel, kulda ja hinnalisi taimi.

Magalhães alustas saarte elanikega kauplemist. Raudasjade, lihtsate riiete ja odavate ehteasjade eest sai ta palju kulda, kalleid puuvilju ja toiduaineid.

---

Magalhães tahtis vallutada need saared Hispaania kuningale. Sellest tõusis saarte rahvaga kokkupõrge, milles Magalhães tapeti.

Reis viidi lõpule ilma Magalhães'ita. Viiest laevast tuli tagasi ainult üks. 265-st meremehest jõudis kodumaale tagasi ainult 18 vaevatud ning nõrgestunud inimest.

Nõnda sai teoks esimene reis ümber maailma, mis kestis ligi kolm aastat.

Peale Magalhães'i on teised reisijad korduvalt sõitnud ümber maakera. Tänapäeval pole reis ümber maailma raske ega ohtlik. Suured võimsad aurikud ületavad ookeanid mõne päevaga. Rongid ja autod kihutavad kiiresti maismaal.

Juba on lennatud lennukiga ümber maailma. Selleks kulus ainult 8 ööd-päeva.

### **Euroopast Ameerikasse.**

Sadamalinna kivist kai juures seisab aurik. Kõrgele kai kohale tõuseb ta ümmarguste aknaridadega must parras. Laeva sisemuses on mitmel laevakorral reisijate-kajutid, söögitoad, köögid ja mitmesugused teenijaskonna ruumid. Nende all on masinaruum. Seal kohisevad hiigelkolded, mis õgivad kivisütt. Seal töötab võimas aurumasin. Ulal kaptenisillal aga seisab tüürimees. Tüüriratta abil pöörab ta tüüri ning annab laevale kompassi järgi vajaliku suuna.

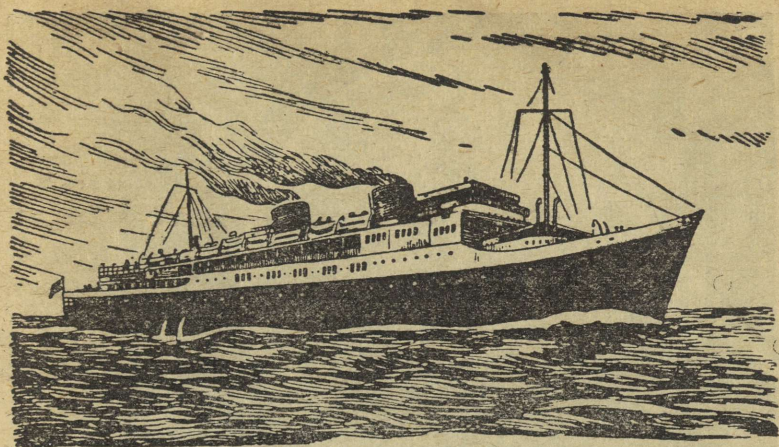
Laev on ärasõiduks valmis. Treppe mööda ruttavad pardale reisijad, tõstekraanad tõstavad laevale suuri kaubapakke ja lasevad need sügavasse laoruumi.

Kõlas tugev vile, kostes üle linna, ja eemalt vastas kaja. Teine vile, kolmas... Propeller hakkas laevapära taga vee kobrutades tööle. Laev eemaldus kaist.

Ta liikus aeglaselt sadamas seisvate laevade vahelt läbi ja sõitis merele.

Rand jääb üha kaugemale, kadudes vaatepiirilt. Mõne tunni pärast ei ole randa enam näha, ümberringi laiub ääretu meri. Aurik lõikab laineid, mis loksuvad vastu ta pardaid. Laeva järel lendavad kajakad, ruttavad temast ette, istuvad mastidele, siis jäävad taha ning pöörduvad maa poole tagasi.

Kuus päeva sõidab see hiiglane, ületades Atlandi ookeani. Ta kohtab torme, kuid hiigelaurik kõigub vaid laineil, eksi-



60. Tänapäeva ookeaniaurik.

mata teelt. Kogu ülesõidu-aja võivad reisijad raadio teel kõnelda Euroopaga ja Ameerikaga.

Kuus päeva kestab nüüd sõit üle ookeani Euroopast Ameerikasse. 450 aastat tagasi aga sõitis maadeavastaja Kolumbus seda teed kolm kuud.

#### **Harjutus.**

Näitan gloobusel tee üle Atlandi ookeani Euroopast Ameerikasse.

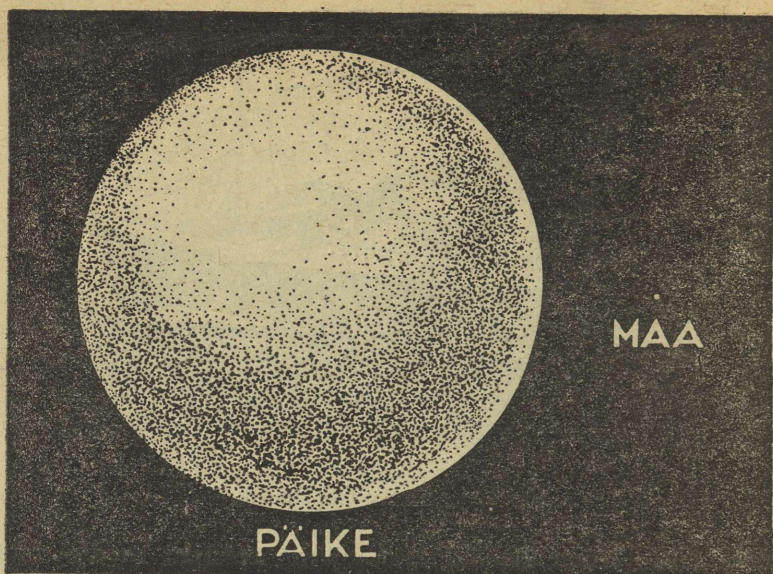
#### **Maa ja Päike.**

Suur on meie Maa. Ta näib aga hoopis väikesena Päike-sega võrreldes (joon. 61).

Päike on Maast 1 300 000 korda suurem. Ta näib meile seepärast väikesena, et on meist väga kaugel. Kui oleks võimalik sõita Maalt Päikesele kiirrongiga, siis peaks rong sõitma peatumata üle 250 aasta.

Päike on hiiglasuur tuline kera.

Päike saadab Maa peale valgust ja soojust.



61. Päike ja Maa. Päikesega võrreldes on Maa väga väike.

### Millest tekib päev ja öö.

Et aru saada, kuidas tekib päev ja öö, vaatleme Maa ja Päikese mudelit. Teeme niiskest savist kerakese, torkame sellesse traadiga augu ja ajame läbi augu peene nõöri, millel on sõlm otsas.

See kerake kujutab maad.

Paneme pimedas toas põleva küünla lauale. See kujutab päikest. Hoiame savist kerakest nõöripidi küünla ees. Kas küünal valgustab kogu kerakest? Ei, valgustatud on ainult üks pool kerakest, teine pool aga jääb varju (joon. 62).

Nõnda ka päike valgustab alati ainult Maakera ühte poolt. Valgustatud poolel paistab päike ning on päev, teisel poolel pole päikest näha ning on öö.

Pöörame kerakest aeglaselt küünla ees. Nüüd valgustab küünal neid kohti, mis enne olid varjus, enne-valgustatud kohad aga lähevad varju.

Keerutame nööri ja jälgime, kuidas kerake pöörleb küünla ees.

Täpselt nõnda pöörleb ka Maakera Päikese ees ja maa peal vahelduvad päev ja öö. Maa teeb täispöörde enda ümber öö-päevaga. Me ei märka seda Maa pöörlemist, sest meiega koos pöörleb kõik, mis meid ümbritseb — majad, põllud ja niidud.

Vastupidi. Meile näib, et päike tõuseb, kerkib taevasse ja loojub.

Sedasama näeme, kui sõidame rongis:

Kui rong sõidab ühetasaselt, ilma tõugeteta, siis näib meile, et me seisame paigal, telefonipostid ja puud aga rut-tavad kahel pool teed rongile vastu.

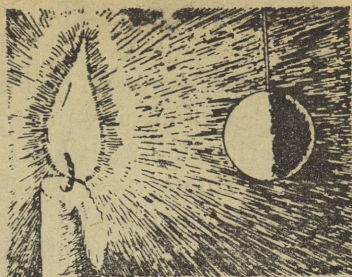
#### Harjutused.

1. Panen gloobuse küünla ette. Näitan, kuidas Maa pöörleb. Kus on gloobusel päev, kus öö?
2. Pööran gloobuse küünla ees nõnda, et Euroopas on päev. Vaatan, kas on siis Ameerikas, Aafrikas ja Austraalias päev või öö.

#### Poolused ja ekvaator.

Maakera pöörduv öö-päeva jooksul ühe korra enda ümber. Vaatame täpselt, kuidas ta pöörleb, kuidas liiguvad Maakera pööreldes temal mitmesugused kohad.

Võtame selleks oma Maa mudeli, savist kerakese nööri otsas, ja teeme talle üksteise alla tindiga mitu punkti. Kaks



62. Katse, mis näitab öö ja päeva tekkimist.

neist tuleb asetada kohtadesse, kus nöör kerakesest välja tuleb.

Pöörame kerakest. Siis näeme, et iga punkt teeb kerakese pööreldes ringi, üks punkt — suure ringi, ja teised — väiksemad ringid. Ainult kaks kerakese punkti, ülemine ja alumine, ei ringle.

Niisama on lugu ka Maakera pöörlemisel. Kõik punktid maa pinnal ei liigu ühtemoodi. Uhed punktid teevad ööpäeva jooksul suurema ringi, teised — väiksema. Kaks punkti Maakeral aga ei tee üldse ringe. Need on Maakera **poolused** ehk **nabad**.

Uhte poolust nimetatakse **põhjapooluseks**, sest see on kõige põhjapoolsem punkt Maakeral. Teine on **lõunapoolus**. See on Maakera lõunapoolsem punkt.

Võrdsel kaugusel mõlemast poolusest tõmmatakse mõeldav joon, mida nimetatakse **ekvaatoriks**. See jagab Maakera kaheks poolkeraks, põhja- ja lõuna-poolkeraks.

#### Harjutused.

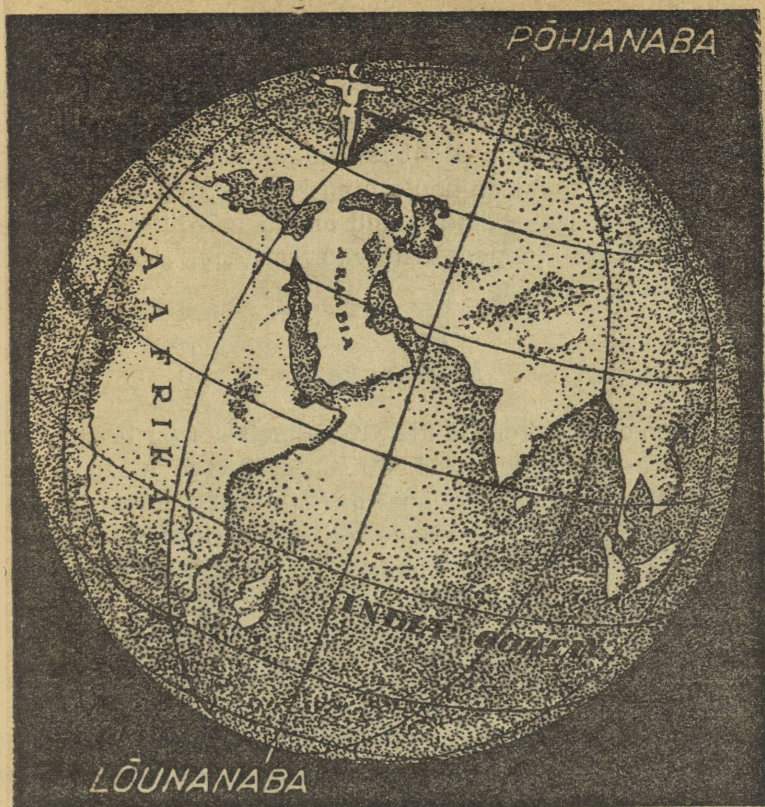
1. Leian gloobuselt põhja- ja lõunapooluse ja ekvaatori.
2. Vaatan gloobuselt, millised maailmajaod on lõuna-poolkeral, millised põhja-poolkeral ja milliseid neist lõikab ekvaator.

#### Kuidas määrata suundi gloobusel.

Kui inimene seisab näoga põhja poole, siis on ta taga lõuna, paremal — ida, ja vasakul — lää. Oleks meil võimalik oma koolist minna otse põhja poole, kuhugi pöörumata, siis me jõuaksime põhjapoolusele. Läheksime aga lõuna poole, siis jõuaksime lõunapoolusele. **Põhja—lõuna** suund läheb ühest poolusest teiseni.

Et mõista, kuidas määrata põhja- ja lõunasuunda gloobusel, kujutleme, et gloobusel seisab „vaatleja“.

Paneme gloobusele kujukese ja pöörame ta näoga põhjapooluse poole. Siis on ta taga lõuna (joon. 63).



63. Peasuundade määramine gloobusel. „Vaotleja“ on näoga põhjapooluse poole, kõrvalesirutatud käed osutavad itta ja läände.

Paneme gloobusele mitu sellist vaotlejat ja määrame, kus on neil põhi, kus lõuna. Kui vaatleme gloobust tähelepanelikult, siis näeme, et põhja—lõuna suund on seal märgitud joontega, mis lähevad poolusest pooluseni. Nende joontega näidatakse kõikjal suunda põhjast lõunasse või lõunast põhja. Kui mingist gloobuse punktist on vaja liikuda põhja poole, siis tuleb minna seda joont mööda põhjapooluseni.

Nüüd vaatame, kuidas määratakse gloobusel ida- ja lääne-suunda.

Pöördume oma vaatleja juurde tagasi. Tema kõrvalesirutatud käte järgi on näha, kuspool on tal ida ja kus lääs.

Vaadeldes lähemalt gloobust, millel seisab mitu vaatlejat näoga põhjapooluse poole ning kõrvalesirutatud kätega, me näeme, et **ida—lääne** suund on ka märgitud gloobusel joontega. Need jooned ristlevad teistega, mis näitavad **põhja—lõuna** suunda.

### Maakera kaart.

Gloobus on Maakera mudel. Kasutamiseks on ta aga ebamugav. Väikesel gloobusel ei saa kujutada maad küllalt üksikasjaliselt, suurt gloobust on aga raske teha. Ja seda on võimata kaasa võtta reisile või ekskursioonile.

Seepärast kasutatakse enamasti maa kujutust paberil — maateaduslikku kaarti.

Juba vanal ajal joonistasid inimesed kaarte, kas kogu maa või tema osade kujutusi. Esmalt olid kaardid üsna lihtsad. Inimesed joonistasid silma järgi merede rannajooned, jõed, mäed ja linnad kaardile. Selliseid kaarte oli raske kasutada. Need olid sageli tehtud väärasti ning kaugused olid neile märgitud umbkaudu. Niisuguse kaardi järgi oli raske võtta õiget suunda ja arvutada, mitu päeva kulub pikema tee käimiseks. Inimesed püüdsid juba ammu kaarte täpsustada, mis õnnestus aga ainult siis, kui leiutati täpsed mõõtmisriistad.

Nüüd on peaaegu kogu Maakera tuntud, tundmatuks on jäänud ainult väikesed ligipääsematud alad. Pärast lennukite, õhulaevade, autode ja jäämurdjate-aurikute leiutamist võivad inimesed tungida ka kõige kõrvalisemasse ja ligipääsematumasse kohtadesse.

Meil on nüüd Maakerast üksikasjalised ja õiged kaardid,

millede järgi võib paljugi teada saada igast maast. Iga kirjaoskaja inimene peab õppima lugema kaarti niisama nagu raamatut.

Maakera kujutatakse kaardil kahe poolkerana. Ühel poolkeral kujutatakse Maakera ühte poolt ja teisel teist poolt.

Üks on **ida-poolkera**, teine — **lääne-poolkera**.

Poolkerade-kaart on värvitud niisama nagu gloobus. Poolkerade-kaardil nagu gloobuselgi on tõmmatud jooned põhjast lõunasse ja läänest itta. Need näitavad kaardil suundi.

#### Harjutused.

1. Vaatan poolkerade-kaarti. Leian sellelt maailmajaod. Millised maailmajaod on ida-, millised lääne-poolkeral?

2. Leian kummaltki poolkeralt põhja- ja lõunapooluse ja ekvaatori. Näitan jooni, mis tähistavad põhja—lõuna ja ida—lääne suunda.

3. Näitan Austraaliast lähtudes põhja-, lõuna-, ida- ja läänesuunda.

4. Näitan poolkerade-kaardil Magalhães'i teed ümber maakera.

5. Näitan poolkerade-kaardil Vahemerd. Milline maailmajagu on temast põhja, milline lõuna pool? Võrdlen Vahemere kujutust poolkerade-kaardil ja vanade kreeklaste kaardil.

6. Näitan gloobusel ja poolkerade-kaardil Põhja-Jäämerd. Millised maailmajaod ümbritsevad teda?

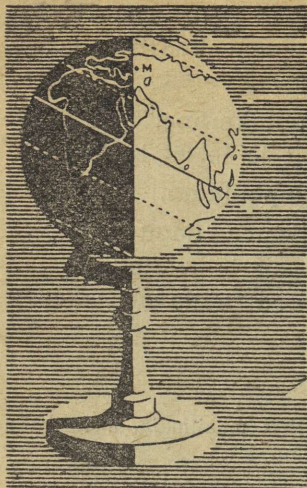
7. Leian poolkerade-kaardil Nõukogude Liidu (NSVL). Missuguseid maailmajaguseid ta hõlmab?

#### Maa aastane liikumine.

Maakera ei pöörle üksnes enese ümber, ta tiirleb ka ümber Päikese.

Täiستیru ümber Päikese teeb Maa ühe aastaga. Selle aja jooksul ei valgusta päike maapinna mitmesuguseid kohti ühtlaselt ja need ei saa ühepalju soojust.

Meil on neli aastaaga: suvi, sügis, talv ja kevad.



64. Põhja-poolkeral on suvi.

Et mõista, miks meil on mitmesugused aastaajad, teeme pimedas toas gloobusega järgnevad vaatlused. Paneme viltuse teljega gloobuse nõnda, nagu näitab joonis 64, ja valgustame seda küünlaga.

Leiame gloobuse valgustatud küljelt, põhja-poolkeralt, Moskva. Kleebime sellele kohale punase ketta. (Joonisel 64 on Moskva asend näidatud tähega M.)

Kleebime kettakese samuti kuhugi lõuna-poolkerale, näiteks Aafrika lõunaosale. (Joonisel on see koht tähistatud punktiga.)

Pöörame gloobust ümber telje.

Koht, kus asub Moskva, on suure osa öö-päevast valgustatud. Tähendab, Moskvast on pikad päevad ja lühikesed ööd. See on suvel. Koht, mis on tähistatud lõuna-poolkeral, on sel ajal suurema osa öö-päevast varjus. Sel kohal on nüüd lühikesed päevad ja pikad ööd. See on talvel.

Kui põhja-poolkeral on suvi, siis lõuna-poolkeral on talv. Gloobuselt ja jooniselt on näha, et põhjapoolus ja tema ümbrus on gloobuse pööreldes enda ümber kogu aeg valgustatud. Põhjapooluse lähedal paistab päike sel ajal kogu öö-päeva. Poolusel ei looju päike pool aastat.

Lõunapoolus ja tema ümbrus on sel ajal varjus. Lõunapooluse ümbruses on kogu öö-päev — öö. Poolusel ei ilmu päike poole aasta jooksul nähtavale.

Asetame gloobuse teisele poole küünalt, nagu näitab joonis 65.

Nüüd on lõuna-poolkera rohkem ja põhja-poolkera vähem valgustatud.

Pöörame gloobust ümber telje. Siis näeme, et Moskva on suurema osa ööst-päevast varjus. Moskvast on lühikesed päevad ja pikad ööd. See on talvel.

Lõuna-poolkeral märgitud punkt on suurema osa ajast valgustatud. Siin on sel ajal pikad päevad ja lühikesed ööd. See on suvel.

Kui põhja-poolkeral on talv, siis lõuna-poolkeral on suvi (joon. 65).

Põhjapoolus ja tema ümbrus on kogu aeg varjus. Põhjapooluse ümbruses ei paista päike öö-päeva jooksul üldse, poolusel aga pole teda näha pool aastat.

Lõunapoolus ja tema ümbrus on samal ajal alati valgustatud. Poolusel kestab päev pool aastat.

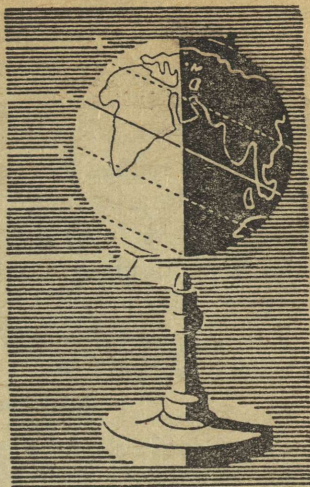
Kevad ja sügis on Maakeral siis, kui Päike ühtlaselt valgustab põhja- ja lõuna-poolkera.

Nõnda vahelduvad aastaajad Maakera tiirlemisel ümber Päikese.

#### Harjutused.

1. Panen gloobuse nõnda künla ette, et põhja-poolkeral on suvi.
2. Panen gloobuse nõnda, et põhja-poolkeral on talv.

Esimene õpetlane, kes tõestas Maa pöörlemise enda ümber ja tema tiirlemise ümber Päikese, oli Nicolaus Kopernikus. Ta tuli taevatahti vaadeldes mõttele, et vana õpetus Päikese liikumisest ümber Maa on ebaõige. Kopernikuse õpetus õhnestas usaldust kirikusse ja usku jumalasse. Kopernikuse raamatud olid kiriku needuse ja keelu all 200 aastat.



65. Põhja-poolkeral on talv.

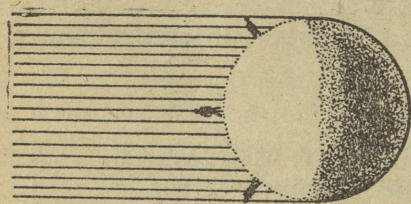
Õpetlane Giordano [džordano] Bruno hakkas kõikjal levitama Kopernikuse õpetust. Selle eest ta vangistati. Seitse aastat istus ta vanglas ja teda piinati. Kiriklik kohus mõistis ta tulesurma. Nõnda suri tõe eest võitleja Giordano Bruno. See oli umbes 300 aastat tagasi.

Teine tolle aja tuntud õpetlane Galilei pandi samuti vanglasse. Teda sunniti andma vannet, et ta loobub oma vaateist Maa liikumise kohta. Ainult selle loobumisega pääses ta tulesurmast.

Tuli aga aeg, kus kõik pidid Kopernikuse õpetuse tõeks tunnistama.

### Maakera soojusvöötmed.

Päeva jooksul päike ei soojenda oma kiirtega maad ühtlaselt. Ka kõige palavamal aastaajal ei ole palav hommikul, kui päike on veel madalal taevas ja ta kiired soojendavad nõrgalt. Keskpäeva poole tõuseb päike kõrgemale ja ta kiired soojendavad üha tugevamini. Õhtuks laskub päike uuesti madalale ja ta kiired soojendavad jälle nõrgalt. Mida kõrgemal on päike taevas, seda tugevamini soojendab ta maad.



66. Kuidas langevad päikesekiired maakera mitmesugustele kohtadele.

Päike ei soojenda ühtlaselt ka maakera mitmesuguseid kohti. Paneme gloobusele kolm „vaatlejat“ — ühe ekvaatorile, teised pooluste lähedale. Gloobuse lähedale asetame lambi — „päikese“. Paneme tähele, kuidas

valgustab lamp vaatlejaid (joon. 66).

Vaatlejale, kes seisab ekvaatoril, langeb lambivalgus otse ülalt. Päike seisab ta pea kohal. Tähendab, päike soojendab ekvaatoril väga tugevasti. Ekvaatori ümbruses on maakera kõige palavamad maad, siin on **palavvööde**. Kogu

aasta valitseb ekvaatori ümbruses ühtlaselt palav ilm. Külma aastaaega seal ei olegi.

Vaatlejaid, kes seisavad pooluste lähedal, valgustab lamp küljelt. Päike seisab seal madalal ja soojendab nõrgalt, osa aastast ei valgusta aga üldse.

Pooluste läheduses on kõige külmemad maakera maad ehk **külmvöötmed**.

Külmvöötmete ja palavvöötmete vahel on kaks **parasvöödet**, põhja- ja lõuna-**parasvööde**. Siin tõuseb päike päeval kõrgemale kui külmvöötmes, mitte kunagi aga nii kõrgele kui palavvöötmes. See pärast on parasvöötmes soojem kui külmvöötmes, ent külmem kui palavvöötmes.

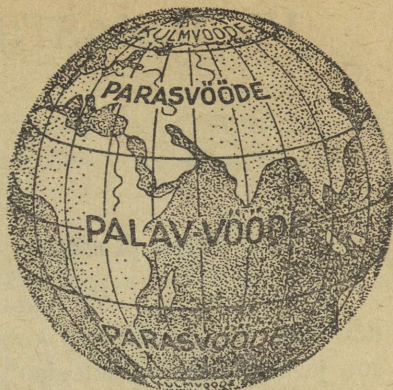
Vaadeldgem joonist 67. Sel on soojusvöötmed eraldatud joontega. Mõlemal pool ekvaatorit on tõmmatud joon, mida nimetatakse põhja- ja lõuna-**pöörijooneks**. Nende vahel on palav- ehk troopikavööde. Pooluste lähedale on tõmmatud **polaarjooned**. Need on põhja- ja lõuna-külmvöötmepiiriks. Pöörijoonte ja polaarjoonte vahel on põhja- ja lõuna-**parasvööde**.

Nõnda jagatakse maakera viieks soojusvöötmeks.

Tõeliselt ei ole soojusvöötmete vahel selget piiri. Palavvööde läheb vähehaaval üle parasvöötmeks ja parasvöötmel lähevad vähehaaval üle külmvöötmeks. Soojusvöötmete vahelised piirid on vaid leppelised.

#### Harjutused.

Leian gloobuselt ja poolkerade-kaardilt pöörijooned ja polaarjooned. Näitan gloobusel ja kaardil viis soojusvöödet. Millised maailmajaod on palavvöötmes, millised parasvöötmes ja millised külmvöötmes? Missuguseis vöötmes asetsevad Euroopa ja Ameerika? Missuguseis vöötmes on Nõukogude Liit?



67. Maakera soojusvöötmed.

## VI. ILMASTIK JA KLIIMA.

### Kellel ja milleks on vaja teada ilma.

„Missugune ilm on täna?“ küsivad õpilased ärgates. Rõõmsalt jooksevad nad kooli, kui ilm on päikesepaistene, soe ja vaikne. Vastumeelselt lahkuvad nad kodunt, kui on niiske ning külm ja puhub tugev tuul.

Ilmast on huvitatud meremehed reisile asudes ja lendurid enne lendu. Tihedas udus on merel ohtlik sõita. Ümberingi pole midagi näha. Aurik sõidab ja vilistab, et hoidu- taks ta eest. Kui ta aga juhtub sõitma teisele aurikule või rannakaljudele, tuleb löök, raksatus, lekk ja hukatus.

Tihedas udus on ohtlik lennata ka lenduril. Ta ei näe, missuguse maastiku kohal lennuk lendab. Ta ei tea, kuhu maanduda hädakorral.

Veel ohtlikumad on meremeestele ja lendureile ootama- tud tormid. Kui nad aga tormi lähenemist ette teavad, või- vad nad vältida ähvardavat ohtu. Ükski lennuk ei tõuse lennuväljalt, kui on tulemas halb ilm.

Palju kahju toob halb ilm põllumajandusele. Kui ei ole kevadel ja suve algul vihma, siis kolletuvad viljad põldu- del ning kõrbevad. Kui aga lõikuse ajal voolab kestvalt vihma, märgub lõigatud vili ja mädaneb.

Palju kahju teevad kuivad tuuled, tormid, rahe ja kül- mad. Seepärast jälgitakse kolhoosides ja sovhoosides tähelepanelikult ilma, et vältida kahju, mida põhjustab halb ilm.

Et õigesti juhtida Liidu majandust, on väga tähtis teada, kuidas muutub ilm mitmesuguseis kohtades. See või-

maldab õigel ajal alustada külvi või lõikust ja õigesti arvestada, kus ja milliseid taimi sobib kasvatada.

Tähtis on ka teada, kuidas muutub ilm mitmesuguseis kohtades maakeral, et endale kujutleda sealset loodust.

Miks muutub ilm?

Et seda mõista, tuleb iga päev pikema aja jooksul toimetada ilmavaatlusi.

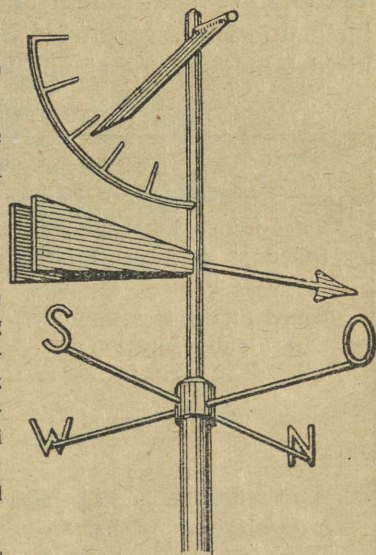
Vaatlusist saab teada järgmist: millise tuulega saabub meie maakohas halb ning vihmane ilm ja millisega selge ning kuiv; millal võib oodata sooje päevi ja millal külmi.

#### Ulesanne.

Toimetada koolis (või kodus) ilmavaatlusi. Iga päev ühel ning samal kellajal märkida: 1) õhusoojus (soe või külm), 2) tuule siht ja tugevus, 3) pilvitus, 4) sademed: vihm, lumi, rahe, kaste või hall.

Üks kord kuus keil 12 päeval vaadelda päikese kõrgust.

Ilmavaatlusi alustada õppeaasta algul ning jätkata kogu aasta.



68. Tuulelipp.

### Kuidas meie oma koolis toimetasime ilmavaatlusi.

Ilmavaatlusi me alustasime septembris.

Õhusoojuse vaatlemiseks seadsime kooli koridoriakna taha termomeetri, kinnitades selle varjulisse kohta, et päikesekiired teda ei soojendaks.

Tuule vaatlemiseks me tegime tuulelipu. Vaadelgem joonist 68. Me seadsime tuulelipu kooli maateaduslikule väljakule kompassi järgi: risti otsa, millel on täht N, me pöörasime põhja poole. Tuulelipu tulba külge me naelutasime tabeli tuule tugevuse määramiseks. Seda tabelit kasutasime vaatluste ajal iga päev. Et kaitsta tabelit vihma eest, me asetaskime ta klaasi alla.

Vaatlusi toimetas kaks korrapidajat. Me nimetasime neid vaatlajaiks. Nad vahetusid iga kolme päeva tagant. Vaatluste tulemused kirjutasid nad päevikusse, pärast aga märkisid tabelisse, mis rippus klassis.

TABEL TUULE TEGEVUSE MÄÄRAMISEKS.

Tuule tegevus	Tuule tugevus
Suits tõuseb korstnast otse üles Lehed on puudel liikumatud	Vaikne. Tuult ei ole
Lehed liiguvad Lipp liigub vaevalt	Nõrk tuul
Puude tüved kõiguvad	Tugev tuul
Puud rebitakse juurtega maast, majadelt kistakse katused	Torm

### Õhusoojuse vaatlused.

Iga päev kell 1 päeval määrasid vaatljad õhusoojuse (joon. 69).

Vaatluse tulemused kirjutati üles. Kui termomeeter näitas sooja, pandi kraadide arvu ette märk +; kui termomeeter näitas külma, pandi märk —. Harilikult kirjutatakse soojuskraadid ilma märgita +. Viis kraadi sooja märgitakse näiteks nõnda: 5°, viis kraadi külma märgitakse —5°.

## Tuule suuna ja tugevuse vaatlused.

Neid vaatlusi tehti maateaduslikul väljakul. Tuule suund määrati tuulelipu järgi. Kui tuulelipu nooleke oli pööratud tähe S poole, puhus tuul lõunast ja vaatlejad kirjutasid S. Kui nooleke oli pööratud tähe W poole, puhus tuul läänest ja vaatlejad kirjutasid W. Kui ta oli pööratud tähtede S ja W vahele, s. o. edelasse, puhus tuul edelast ja vaatlejad kirjutasid SW.

Tuule tugevust määrasid vaatlejad plaadikese järgi, mis oli kinnitatud tuulelipu varda külge.



69. Õhusoojust üles kirjutamas.

## Pilvituse vaatlused.

Neid vaatlusi toimetati silma järgi. Kui pilvi taevas ei olnud või oli neid vähe, panid vaatlejad tabelisse märgi ○. See tähendas „selge“. Kui kogu taevas oli kaetud pilvedega, tehti märk ●. See tähendas „pilves“. Kui pilved katsid tunduva osa taevast, pandi märk ◐, mis tähendas „pooletdi pilves“.

## Sademetete vaatlused.

Vaatlejad jälgisid päeva jooksul tulevaid sademeid. Nad märkisid need tabelisse järgmiste leppemärkidega: vihm . . . , lumi \*, rahe ▲, teralumi △, kaste ◐, hall □.

## Päikese kõrguse vaatlused.

Kord kuus me toimetasime kogu klassiga päikese kõrguse vaatlust.

Me määrasime, kuidas päike seisab keskpäeval, kas kõrgemal või madalamal kui eelneval kuul. Selleks me mõõtsime maateaduslikul väljakul lati varju pikkuse keskpäeval ja võrdlesime seda eelneva kuu varju pikkusega. Kui keskpäevane vari oli pikem, siis me teadsime, et päike on madalamal kui eelneval kuul.

Me kirjutasime oma ilmavaatlused üles nõnda:

ILMAVAATLUSTE TABEL.

Kuupäev	Kesk-päevase varju pikkus	Õhusoojus	Pilvitus	Sademed	Tuule suund	Tuule tugevus	Märkusi
1	50 cm	20°	○	☾	W	Vaikne	
2		15°	◐	:	SW	Nõrk	
3		10°	●	:	SW	.	Edelatuul tõi vihma

Iga kuu lõppedes me tegime kogu klassiga vaatluste kokkuvõtte.

Kõige esmalt me määrasime kuu keskmise keskpäevase õhusoojuse. Seda tegime nõnda: liitsime kõik õhusoojust näitavad arvud ja jagasime saadud arvu päevade arvuga kuus.

Kui kuus oli ka külmi päevi, tegime teisiti: liitsime eraldi soojuskraade ja eraldi külmakraade näitavad arvud. Suuremast summast lahutasime väiksema ja jäägi jagasime päevade arvuga kuus.

Peale selle me loendasime:

1. Kui mitu korda kuus puhusid põhja-, kirde-, edelane. tuuled.
2. Kui mitu korda kuus oli vaikne, mitu korda puhusid nõrgad või tugevad tuuled.
3. Kui palju oli selgeid ja kui palju pilviseid päevi.
4. Kui mitu korda sadas vihma, lund, oli udu.

Me märkisime ka, kuidas muutus ilm tuule muutumisega: milliste tuultega oli soe, millistega külm, millised tuuled tõid sademeid ja millistega oli kuiv.

### Sügisekuude vaatluste kokkuvõte.

Me koostasime kogu klassiga sügisekuude vaatluste tabeli. See on paigutatud raamatusse (lk. 90).

Sellest tabelist saime teada järgmist. Sügisel oli iga kuu möödumisel päike ikka madalamal maa kohal (keskpäevane vari pikenes). Iga kuuga langesid päikesekiired enam kallakalt ning ilm läks külmemaks. Kõige soojem kuu oli september, kõige külmem — november. 15. novembril tuli lumi maha ja 18-ndal külmus jõgi kinni (talve algus).

Selgete päevade arv vähenes iga kuuga ning pilvitus suurenes. Kõige pilvisem kuu oli november.

Sademetega päevade arv suurenes sügise lõpu poole. Sageli sadas sügisel peent vihma. Oktoobris ilmusid esimesed lumehelbed. Novembri keskpaiku hakkas vihma asemel sadama lund.

Tuuli oli sügisel peaaegu iga päev, vaikset ilma oli harva. Iga kuuga kõvenesid tuuled. Novembris olid tuuled palju tugevamad kui oktoobris ja septembris. Tuul puhus kõigesagedamini läänest ja edelast. Tuul muutis ilma: lääne- ja edelatuulte korral oli sageli sademeid, kirdetuulte korral aga tuli kuiv või külm ilm.

## SÜGISEKUUDE ILMAVAATLUSTE TABEL

Kuu	Keskpäevase varju pikkus	Keskmine õhusoojus	Pilvitus	Sademed	Tuule suund	Tuule tugevus	Märkusi
September	50 cm	10°	● 15 päeva ◐ 7 " " ○ 8 " "	: 15 päeva △ 3 " "	W SW	Vaiksed ja nõrgad	25.sept. esimene külm
Oktoober	60 cm	5°	● 20 päeva ◐ 5 " " ○ 6 " "	: 20 päeva — 6 " " * 5 " "	S SW	Nõrgad	15. oktoobril esimesed lumehelbed
November	80 cm	-3°	● 25 päeva ◐ 3 " " ○ 2 " "	: 7 päeva — 3 " " * 20 " "	SW W	Nõrgad ja tugevad	15. novembril tuli lumi, 18. novembril külmus jõgi kinni

## Ülesanne.

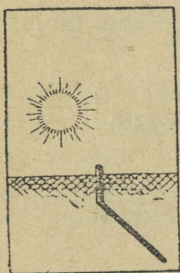
Koostada juuresoleva eeskujul sügise-, talve- ja kevadekuude vaatluste kokkuvõtte. Uksikute kuude kokkuvõtete tegemise töö jagada eneste vahel.

### Mida peab teadma ilmast.

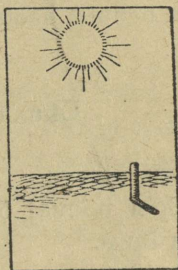
Miks muutub õhusoojus.

Päike ei saada maa peale mitte üksnes valgust, vaid ka soojust. Kui päike meile peale paistab, on meil soe; läheme aga varju, hakkab vilu.

Päike soojendab maad. Soojendatud maast soojeneb õhk. Seepärast ongi maa lähedal olevad alumised õhukihi alati soojemad kui ülemised.



70. Hommikul langevad päikesekiired maale kallakalt. Vaia vari on pikk.



71. Keskpäeval langevad päikesekiired maale enam püstjalt. Vaia vari on lühike.

Päeva jooksul ei soojenda päike maad ühtlaselt. Hommikuti seisab päike madalal maa kohal. Ta kiired langevad maale väga kallakalt ega suuda teda hästi soojendada (joon. 70).

Keskpäeval on päike kõige kõrgemal ning ta kiired langevad maale enam püstjalt. Nõnda saab maa suurema hulga

soojust (joon. 71). Öhtuks laskub päike jälle madalale ja soojendab maad vähe.

*Mida kauem paistab päike, seda enam soojeneb maa.*

Päikesepaistelise päeva teine pool on alati soojem kui esimene. Kuni keskpäevani soojendab päike öösel jahtunud maad, pärast keskpäeva aga juba soojenenud maad.

Mida lähemale suvele, seda tugevamalt päike soojendab. Ta tõuseb hommikul vara ja loojub hilja ning seisab keskpäeval kõrgel maa kohal. Maa soojeneb siis hästi. Hakkab soe.

Talve tulekul on ümberpöördukt: päike ilmub ainult lühikeseks ajaks ja seisab keskpäeval madalal maa kohal. Maa ei jõua soojeneda päeva jooksul, jahtub aga pika ööga tugevasti. Algavad külmad.

Nõnda on aastast aastasse: suvel — soe, talvel — külm.

### **Õhus on alati veeauru.**

Algame vaatlusega.

Viime selgel päeval õue märja voodilina. Mõne tunni pärast on ta kuiv.

Kuhu jäi vesi?

Vesi auras ära ehk muutus nähtamatuks auruks. Õhus on alati vett auru kujul. Veeaur tõuseb õhku vee auramisel soode, jõgede, järvede ja merede pinnalt.

Mida soojem on õhk, seda enam võtab ta endasse vastu veeauru. Külmas õhus on veeauru alati vähem.

### **Kuidas tekivad sademed.**

Kui soe toaõhk seguneb külmaga, tiheneb nähtamatu veeaur veeks. Nõnda tekivad aurust udu, pilved ja sademed — vihm, kaste, hall, lumi ja rahe.

**Udu.** Avame külmal päeval soojasköetud toa välisukse. Ukse juures tekivad kohe nagu suitsupilved. See pole suits, vaid udu. Kui soe toaõhk kohtub külmaga, tiheneb veeaur väikesiks piisakesiks. Need piisakesed on nõnda kerged, et nad hõljuvad õhus ega lange maha. Suur hulk väikesi piisakesi teeb õhu läbipaistmatuks.

Nõnda tekib udu ka looduses. Vahel on udu nõnda tihe, et öeldakse: kahe sammu kaugusele pole näha.

**Pilved.** Pilvede tekkimist on hea vaadelda palaval päikesepaistelisel päeval. Hommikul on taevas selge. Keskpäevaks hakkab taevasse ilmuma pilvi. Esmalt sarnlevad nad vattitükkidega, siis aga kaugete küngaste ja mägedega. Pilved ei seisa paigal, nad liiguvad alatas ja muudavad oma kuju.

Kust tulid pilved?

Päike soojendas maad. Maa soojendas õhku ja see hakkas kiiresti üles tõusma. Koos sooja õhuga tõusis üles ka veeaur. Õhk jahtus ülal ja seni nähtamatu veeaur muutus uduks. Pilved on seesama udu, mis hõljub kõrgel maa kohal. Pilved, nagu udugi, koosnevad tibatillukesist veepiisakesist, mis hõljuvad õhus.

**Vihmapilved ja vihm.** Vahel ilmub taevasse tumedaid vihmapilvi.

Need ei koosne üksnes väikesist piisakesist, vaid neis on suuremaidki tilku. Liitudes omavahel muutuvad tilgad raskeks ja langevad alla. Sajab vihma.

**Rahe.** Vahel sajab suvel rahet. Rahe koosneb ümmargusist jäätükikesist. Need on tekkinud väga kõrgel maa kohal, kus on külm. Seal külmuvad vihmatilgad jääks. Alla langedes külmub neile ümber veel uusi ja uusi jääkordi. Nõnda võivad tekkida kuni 1 kilo raskused raheterad.

**Lumi.** Talvel, kui on külm, ei muutu veeaur pilvedes veepiisakesteks, vaid jäänõelakesteks. Neist tekivad ilusad müstrilised lumehelbed. Tasa keereldes langevad nad maa peale ja katavad selle päikesepaistel sädeleva valge vaibaga.



72. Härmatis puude okstel.

**Kaste ja hall.** Veeaur võib tiheneda veeks mitte ainult kõrgel maa kohal, vaid ka maapinnal. Selgeil suve- ja sügiseõhtuil ja -hommikuil on taimede vartel ja lehtedel väikesed veetilgad — see on kaste. Kastest muutub rohi märjaks. Kaste tekib siis, kui niiske õhk puudutab külmi asju. Sedasama võib näha toas, kui hingata mitu korda külmale aknaklaasile.

Sügiseste külmade ajal ja talvel, kui maa ning taimed on küllalt külmad, ei ilmu nende pinnale mitte kaste, vaid valged jäänõelakesed. See on hall või härmatis (joon. 72).

#### Küsimused.

1. Kust tuleb õhku veeaur?
2. Missuguses õhus on enam veeauru, kas soojas või külmas?
3. Mis toimub niiske õhuga jahtudes?
4. Miks muutub udu ajal õhk läbipaistmatuks?
5. Mispoolest erinevad pilved udust?
6. Mispoolest erinevad vihmapiilved muudest pilvedest?
7. Millisel aastaajal sajab rahet?
8. Miks sajab talvel lund?
9. Miks tekib kaste suvel hommikuti ja õhtuti?
10. Mispoolest erineb hall kastest?
11. Miks tekib hall hilissügisel ja härmatis talvel?

## Kuidas tekivad tuuled.

Alustame vaatlusist.

**Esimene vaatlus.** Avame vaikselt külmal päeval köetud toa õhuakna. Asetame näo avatud õhuakna alla lähedusse ja me tunneme külma õhu voolu. Tõstnud näo õhuakna ülaosa lähedale, tunneme sooja õhku.

**Teine vaatlus.** Praotame vaikselt külmal päeval köetud toa välisukse.

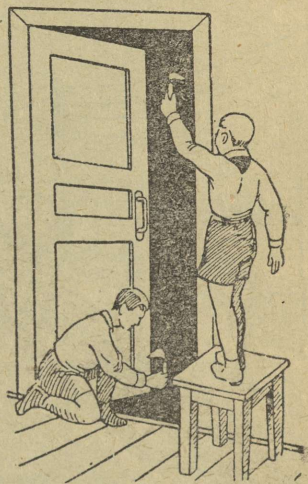
Prao ülaosa juurde asetame kitsa siidpaberist lipukese. Lipukest tõmbab toa poolt väljapoole soe õhk (joon. 73). Asetame lipukese praost alla — lipukest puhub toa poole külm õhk.

See, mida me tähele panime uksepraost juures, toimub ka maa peal. Neis kohtades, kus õhk soojeneb, muutub ta kergemaks ja tõuseb üles. Tema asemele voolab sedamaid raskem, külm õhk. See tuleb naabruskonnast, kus õhusoojus on väiksem. Nõnda tekib õhu liikumine ehk **tuul**. Tuuli on mitmesuguse tugevusega ja neid puhub mitmelt poolt.

Tuuled muudavad sageli ilma.

Vahel on hommikul vaikne päikesepaisteline ilm. Tuul liigutab vaevalt puude lehti. Taevas pole pilvekestki. Korraga hakkab puhuma tuul. Ilmub pilvi. Nad kasvavad kiiresti ning muutuvad vihmapiilviks. Ja neist hakkab sadama vihma.

On ka ümberpöördult. Hommikul sajab vihma. Mustad pilved katavad kogu taevast. Näib, et vihmalt ei tulegi



73. Õhu liikumist vaatlemas.

lõppu. Aga korraga tõusis tuul. Pilved kandusid laiali. Päike hakkas paistma. Ja õues läks soojaks ning kuivaks.

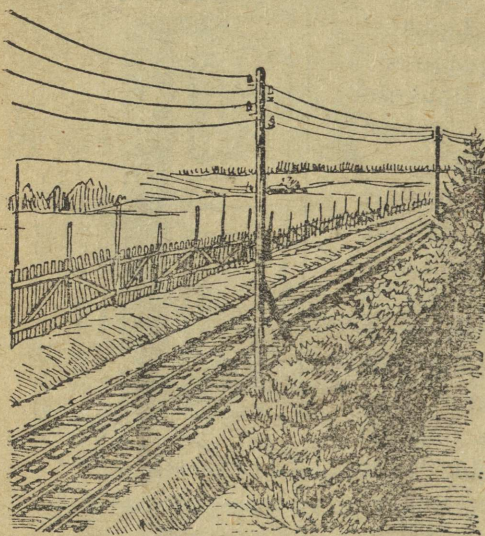
### Ilma ennustamine.

Teaduse abil on võimalik ennustada ilma ja võidelda kahjuga, mida ilm võib tuua.

Ilma teaduslikuks uurimiseks asutatakse meteoroloogiajaamu. Neis toimetatakse ilmavaatlusi iga päev.

Selliseid jaamu on NSV Liidus palju. Neid on linnades, küldes, raskesti ligipääsetavate mägede tippudel, Põhja-Jäämere saartel ja oli isegi jääpangal põhjapooluse juures.

Iga päev teatavad suuremad meteoroloogiajaamad oma vaatluste tulemused raadio teel keskjaamadesse. Keskjaamades tehakse vaatluste kokkuvõtted, ja nende järgi teatavad õpetlased, missugust ilma on oodata.



74. Raudtee lumekaitse.

Ilmade ennustamisel on rahvamajanduslikult suur tähtsus. Põllumehed ja aednikud saavad raadio teel teada kevadisist või sügisesist öökülmadest ja suvel vihmadest. Raudteelased kuulevad lumetuiskudest, meremehed, lennuriid ja kalurid saabuvaist tormidest.

Kui halva ilma tulek on ette teada, võib selleks ette valmistuda. Öökülmade tulles tehakse aedtaimede kaitseks aedadesse tuled ning kaitstakse aedu suitsuga.

Raudtee kaitsmiseks luumetuisu eest asetatakse kohale lumeväravad ja istutatakse hekid (joon. 74).

Kestva põua ajal kasutatakse kunstlikku kastmist ja kunstlikku niisutamist.

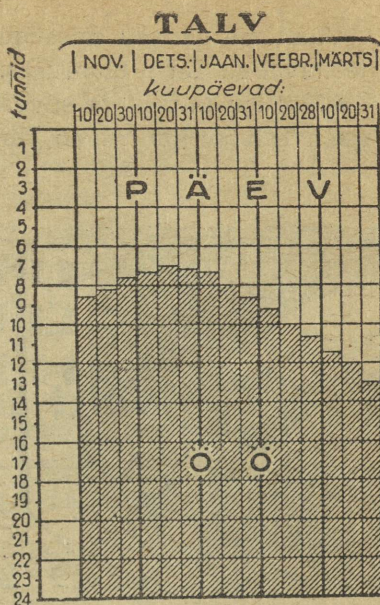
NSV Liidus on tehtud edukaid katseid pilvede ning vihma kunstliku tekitamisega põuaseis kohtades. Pole kaugel aeg, kus võib soovi järgi tekitada või lõpetada vihmasadu.

#### Küsimused.

1. Miks on teaduslikul ilmade ennustamisel suur tähtsus aednikele, põllumeestele, meremeestele?
2. Kuidas on võimalik võidelda kahjude vastu, mida tekitavad ilmad?

#### Kuidas ilm muutub harilikult aastaegadega.

Ilm muutub alati. Kui aga vaadelda ilma kauemat aega, siis on märgatav, et igal aastaajal on oma ilm, tavaline ilm, mis kõige enam kordub.



75. Päeva ja öö pikkus talvel.

Vaatleme näiteks, missugune ilm on erinevail aastaaegadel tavaline Tartu ümbruses.

Alustame talvest ja suvest, kahest vastandlikust aastaajast. Talvine ilm erineb Tartu ümbruses teravasti suvisest.



76. Külmal talvepäeval.

**Talv.** Talv on Tartu ümbruses pikk, ligi 5 kuud. Ta algab harilikult novembri keskel. Talvel tõuseb päike hilja ja on keskpäeval madalal. Ta kallakad kiired soojendavad maad nõrgalt. Päevad lühenevad ja ööd pikenevad. 21. detsember on lühim päev: see ei kesta seitset tundi, öö aga enam kui 17 tundi (joon. 75). Pärast 21. detsembrit hakkab päev vähehaaval pikinema.

Kõige külmem talvekuu on jaanuar. Ta keskmine õhu-soojus on  $-5^{\circ}$ , vahel aga on külma kuni  $-20^{\circ}$ ,  $-25^{\circ}$  ja isegi  $-35^{\circ}$ .

Talvel on külmad päevad tavalised. Siis on päikesepaistelgi külm. Inimesed mässivad end rätikuisse ja kasukaisse. Kõik ruttavad. Jalge all krudiseb lumi. Puude oksad on kaetud jäänõelakestega. Päikesepaistel läigivad lumehelbed nii tugevasti, et peame pilutama silmad (joon. 76).

Tuuletuid päevi on talvel vähe. Sageli puhuvad tuuled ja muudavad järsult ilma.

Edelatuule puhudes soojeneb ilm, taevas kattub pilvedega, lumi sulab ja tänavail on niiske.

Kirdetuulega algavad külmad uuesti.

Vahel on talvel lumetuisud ehk tormid. Tuul kannab endaga hiiglahulga lumehelbeid ning keerutab neid. Õhus lendleva lume tõttu ei ole kahegi sammu kaugusele midagi näha. Tugev tuul kuhjab lumest varsti suured hanged ja täidab lohud ning kraavid. Tuisus võib kaotada kergesti tee ja ära külmuda elamu läheduseski.

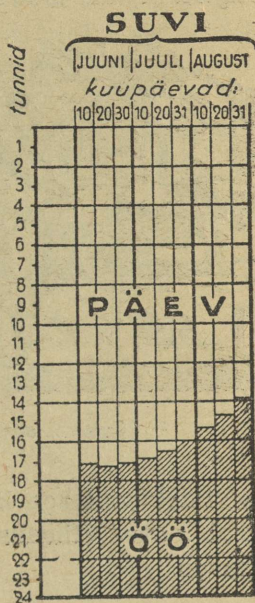
**Suvi.** Suvi kestab Tartu ümbruses kolm kuud. Ta algab juunis. Suvel tõuseb päike vara ja loojub hilja. Ta seisab keskpäeval kõrgel ja soojendab tugevasti maad. Päevad lähevad ikka pikemaks ja ööd lühemaks. 21. juunil on kõige pikem päev, mis kestab üle 17 tunni. Pärast 21. juunit hakkavad päevad lühenema (joon. 77).

Kõige palavam kuu on juuli. Ta keskmine õhusoojus on 17°. Mõnel päeval tõuseb palavus kuni 30°.

Suvel on palavaid päevi. Palavail päevil on õhk liikumatu. Pilved ilmuvad taevasse ja kaovad jälle. Päike kõrvetab. Kõiki vaevab janu. Isegi linnud on paigal, istudes sorkil tiibadega ja laialiaetud nokkadega (joon. 78).

Suvel on ka ränki vihma.

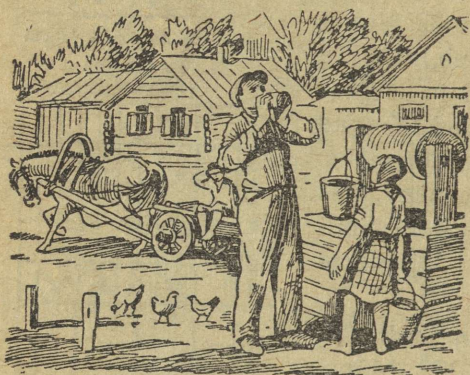
Vahel on ka tugevat äikest. Äikese eel on juba hommikul lämmatav. Inimestel, loomadil ja taimedel on ebamülgav umbses, palavas õhus. Siis aga tuli eemalt jahe õhutõmbus. Hiigelpilv kattis kogu taeva. Kuuldub kõrvulukustavat müristamist. Taevas leegitseb lakkamatuist välkudest. Sajab tugevat vihma, vahel koos rahega. Äike möllab harilikult 10—20 minutit ja rohkemgi.



77. Päeva ja öö pikkus suvel.

Suve jooksul areneb taimestik jõudsasti. Valmivad viljad ja muud põllumajanduslikud taimed. Suve lõpul toimub juba lõikus.

**Sügis ja kevad.** Sügis ja kevad on ülemineku-aastajad. Sügis on üleminek suvelt talvele ja kevad — talvelt suvele. Sügisel on ilm muutlik.



78. Palaval suvepäeval.

Sügise algul on sageli soe päikesepais-teline ilm. Harva tuleb pilv ning toob peent vihma.

Sügise teisel pool-  
lel on sageli udud.  
Taevast kattub kiht-  
pilvedega ja vihma  
sajab päevade kau-  
pa. Õues on porine,  
niiske ja jahe. Tule-  
vad ka külmad. Va-

hel tuleb vihmaga koos lund. Vahe-  
l sajab lund, kuid see  
sulab ruttu. Viimaks jääb külm ilm püsima ja maa kattub  
lumega.

Kevadel on ilm samuti muutlik.

Kevade algul vahelduvad külmad päevad soojadega.

Päikesepaistelisel päeval sulab lumi ja lumest ilmuvad  
nähtavale paljad kohad. Kui aga tuul pöördub põhja, tuleb  
külma. Sulanud kohad kattuvad uuesti lumega.

Ent üha sagedamini korduvad soojad päevad.

Lumi sulab kiiresti. Kõikjal voolavad sogased ojad. Jõed  
lähevad lahti, põllud ja niidud kuivavad. Tiheda rohelse

harjana tärkab rohi. Ilmuvad lilled, hakkavad õitsema puud. Sel ajal juhtub veel külmigi, kuid vähe. Ja viimaks jääb püsima palav ilm.

#### **Ülesanne.**

Koostada ilmade kirjeldus aastaegade järgi oma koduümbruse kohta.

Mitu kuud kestab meil talv, mitu suvi? Mitu kuud kevad ja sügis?

Milline kuu on meil kõige külmem, milline kõige palavam?

Mitme kraadini ulatuvad külm ja palavus?

Millal harilikult külmub meil jõgi kinni? Millal läheb ta lahti?



## SISUKORD:

	Lk.
Sissejuhatus . . . . .	3
I. Kuidas saame teada, missugune maakoht meid ümbritseb . . . . .	5
II. Maapinna vormid . . . . .	24
III. Põhja- ja pinnaveed . . . . .	35
IV. Maateaduslik kaart . . . . .	55
V. Maakera . . . . .	65
VI. Ilmastik ja kliima . . . . .	84

Vastutav toimetaja Joh. Käis.

Ladumisele antud 22. XII 1946. Trükkimisele antud 17. I 1947. Paber 56 : 79,  $\frac{1}{16}$ . Trükiarv 20 200. Trükitähti trükipoognas 33 315. Trükipoognaid 6,5. Arvutuspoognaid 5,5. MB-00233. Trükikoda „Punane Täht“, Tallinn, Pikk tän. 54/58. Tellimise nr. 1534.

На эстонском языке.

Л. Г. Терехова и В. Г. Эрдели. География для III кл.



RBL. 2.-

A-16466

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00538603 4


96

RBL. 2.-

A-16466

A-16466  
G. TEREHOVA  
V. G. ERDELI

TEREHOVA/ERDELI • MAA TEADUS III KL.



# MAA- TEADUS

III KLASSILE

RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00538603 4

96