

I. ZASLAVSKI
T. GERASSIMOVA

FÜÜSILINE GEOGRAAFIA

V KLASSILE

Archives.

ARH

A-24964

I. ZASLAVSKI · T. GERASSIMOVA

FÜÜSILINE GEOGRAAFIA

ALGKURSUS

V KLASSILE

67117

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1963

55
Z 17

Originaali tiitel:

И. И. Заславский и Т. П. Герасимова
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ
Начальный курс
Учебник для V класса восьмилетней школы
Утвержден Министерством просвещения РСФСР
Учпедгиз, 1963

Tõlkinud A. Marksoo

Kaane kujundanud V. Tõnisson

Tõlge kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
55117

ARHIIV

Sissejuhatus.

Mida uurib füüsiline geograafia.

Tänapäeval on maakera pind peaaegu tervikuna läbi uuritud. Kõigi kaugete maade, merede ja ookeanidega tutvumiseks kulus inimestel aastatuhandeid.

Juba kauges minevikus huvitasid inimesi paljud küsimused: Kus algab ja kus lõpeb see maa, millel nad elavad? Missugune on kaugete alade loodus ja millised on sealsed loodusrikkused? Kuidas elavad seal inimesed?



Joon. 1. Muistne purjelaev.

Meri oli algul ületamatuks takistuseks. Mis asub selle veevälja taga — seda ei teadnud keegi. Siis aga õpiti ehitama paate ja hiljem juba purjelaevu (joon. 1). Kui leiutati kompass, hakati sõitma ka ookeanidel.

Meretagustes maades nägid reisijad palju uut, huvitavat ja ootamatut. Neid üllatas mitmekesine ja ennenägematu loodus: uued taimed ja uued loomad. Nad tutvusid võõramaa inimeste eluga. Pöördudes tagasi kodumaale, tõid meresõitjad endaga kaasa mitmesuguseid kaupu. Mitmed reisijad kirjeldasid täpselt kaugete maade loodust ja inimeste elu-olu.

Nii pandi alus teadusele, mida nimetatakse geograafiaks. Eesti keeles tähendab see «maa kirjeldus».

Teaduse edasise arenemisega hakkasid inimesed otsima selgitust mitmesuguste loodusnähtuste tekkimise põhjustele. Mispärast on mõnel maal külm ja sajab lund, kuna paljudes maades talve üldse ei olegi? Mispärast kasvab ühes kohas tihe läbipääsematu

mets, teisal aga ei saa kasvada isegi väike puukene? Kuidas tekkisid mäed, jõed ja järved?

Füüsiline geograafia uurib nii üksikute maade loodust kui ka kogu maakera loodust tervikuna: pinnaehitust, kliimat, jõgesid, mullastikku, taimkatet ja loomastikku. Ta selgitab loodusnähtuste põhjusi, aitab kindlaks teha, kas looduslikud tingimused on sobivad vilja kasvatamiseks, metsade istutamiseks või vabrikute ja tehaste ehitamiseks.

Teadmised füüsilisest geograafiast on meie maal vajalikud selleks, et loodust rahva huvides ära kasutada. Need teadmised aitavad meil muuta jõgede voolu ja ehitada kanaleid, võidelda põuaga ja kuivendada soid, kasvatada ning aretada inimestele vajalikke taimi ja loomi.

Küsimusi.

1. Mida uurib füüsiline geograafia?
2. Milleks on vaja tunda füüsilist geograafiat?

Reiside ja vaatluste tähtsus.

Peaaegu kõiki maid on kirjeldatud, kuid kõik maad pole veel läbi uuritud ja kõik loodusnähtused pole veel selgitatud. Et seda teha, selleks tuleb päev päeva kõrval läbi viia vaatlusi ilmastiku, jõgede, järvede ja soode ning taimestiku kohta. Igal aastal organiseeritakse teaduslikke uurimisreise maismaal, meredel ja ookeanidel. Füüsiline geograafia areneb tänu raugematuile vaatlustele ja uurimisreisidele.

Silmapaistvate maadeuurijate-geograafide hulgas on palju venelasi. Suure teene osutas teadusele kuulus vene maadeuurija *Nikolai Prževalski*. Juba lapsepõlves armastas ta kodukoha loodust ja tundis suurt huvi raamatute vastu, milles kõneldi reisidest. Ta hulkus sageli mööda välju ja metsi, vaadeldes loomade ja taimede elu. Tähelepanelikkus, julgus, soov kõike teada saada, mõista ja selgitada — kõik see tuli Prževalskile tema pikkadel reisidel kasuks.

Suure tähtsusega on Prževalski uurimisreisid Aasiasse, mida ta teostas üle 70 aasta tagasi. Ta käis kohtades, kuhu seni polnud astunud ühegi eurooplase jalg. Tema silmade ees avanesid üha uued tundmatute steppide ja kõrbete avarused (joon. 2). Teekonda tõkestasid kõrged mäeahelikud. Prževalski reisis kuumuses ja külmas, vihmas ja lumes, küll kaamelitel, küll jalgsi. Armastus teaduse vastu, püsivus ja järjekindlus aitasid reisijal ületada kõik raskused. Prževalski läbis oma reisidel umbes 30 000 km. Tema poolt uuritud Aasia alade kohta koostas ta kaardi, kirjutas palju raamatuid nende alade loodusest ja inimestest, kogus tuhandeid taimede näidiseid, avastas uusi loomaliike: metshobuse, metskaameli, musta karu eriliigi.



Joon. 2. N. Prževalski kõrbes.

Mitte ainult maismaad, vaid ka meresid ja ookeane uuritakse hoolega. Palju mõistatusi peidab endas veel Põhja-Jäämeri. Suuremas osas on ta kaetud jääga. Päev ja öö ei vaheldu seal alati 24 tunni jooksul, vaid kestavad nädalaid ja isegi kuid. Sealt puhuvad külmad tuuled nii talvel kui suvel.

Nõukogude teadlased otsustasid uurida seda raskesti ligipääsetavat maakera osa. 1937. a. maikuus väljus põhjapoolusel lennukist jääle neljast mehest koosnev polaaruurijate salk eesotsas I. Papaniniga. Rajati uurimisjaam «Põhjapoolus-1». Peaaegu terve aasta veetsid vaprad uurijad ujuval jääpangal.

Polaarjaama «Põhjapoolus-1» liikmed mõõtsid ookeani sügavust, uurisid ilmastikku, tegid kindlaks, et isegi seal, kus valitseb pakane, esineb elu. Nad nägid seal linde, jääkarusid ja jäälõhedest väljaronivaid hülgeid ning avastasid vees vetikate olemasolu. Oma vaatlustest teatasid polaaruurijad iga päev raadio teel kodumaale.

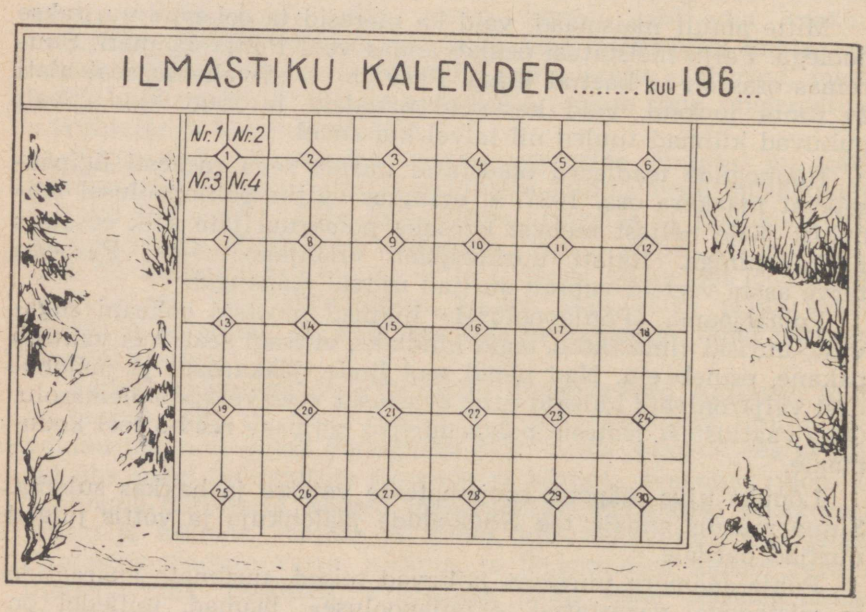
Lõpuks ujus jääpank soojematesse vetesse ja hakkas sulama. Sinna murdis endale tee Nõukogude jäälõhkuja ja võttis julged uurijad pardale.

Põhja-Jäämere uurimist jätkavad teised, uusimate aparaatide ja riistadega varustatud «Põhjapooluse» jaamad, milledel on kasutada oma autod ja lennukid (joon. 3).

Ei mingid raskused — ei lumetuisud, tugevad pakased ega triivivad jääpangad — suuda peatada julgeid nõukogude inimesi.



Joon. 3. Polaarjaam «Põhjapoolus».



Joon. 4. Ilmastiku kalender.

Nad teavad, et töötavad rahva heaks ja et hädaohu puhul tullakse neile viivitamatult appi.

Jaamade «Põhjapoolus» töötajad koostavad täpsed Põhja-Jäämere kaardid, vaatlevad jää triivimist (liikumist tuule ja hoovuste mõjul), kirjeldavad ilmastikku ja polaarvete loomastikku.

Nõukogude teadlaste uurimised on hinnaliseks panuseks geograafiateadusse.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Milline tähtsus on vaatlustel ja reisidel geograafiale?
2. Missuguseid uurimisi teostas N. Prževalski Aasias?
3. Missuguseid uurimisi viiakse läbi Põhja-Jäämerel?
4. Oma kodukoha ilmastiku tundmaõppimiseks määratakse vaatlejad-korrapidajad, kes nädala jooksul vaatlevad ja märgivad kalendrisse (joon. 4) temperatuuri (ruut nr. 1), tuule suuna (ruut nr. 2), pilvituse (ruut nr. 3) ja sademed (ruut nr. 4).

Korrapidajaid vahetatakse iga nädal. Vaatlusi teostatakse aasta läbi. Iga kuu koostatakse uus kalender.

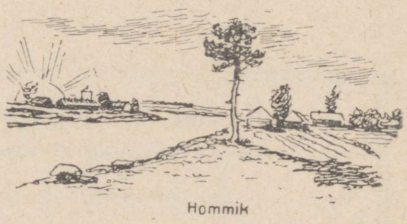
Vaateväli.

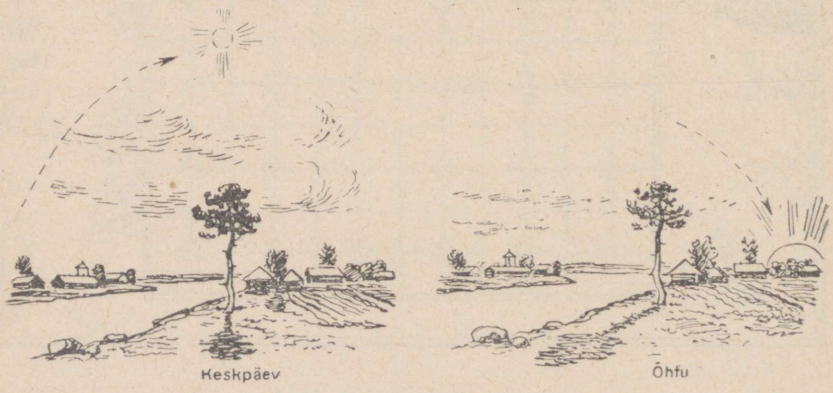
Kui vaadata tasasel maastikul enda ümber, siis paistab ümbritsev ala ringina, mille keskel asub vaatleja. Ja selle ringi kohal laotub hiigeltelgina taevas. Näib, nagu toetuks taevavõlv kauguses maale.

Kogu nähtavat ringikujulist maapinna osa nimetatakse vaateväljaks, seda ümbritsevat joont aga vaatepiiriks ehk horisondiks.

Maa-ala, kus vaatepiir on hästi näha, nimetatakse avamaastikuks.

Seal, kus künkad, ehitused ja puud ei võimalda kaugele näha, on vaatepiir raskesti jälgitav. Sel juhul on tegemist nõndanimetatud suletud maastikuga.





Joon. 5. Päikese näiv liikumine päeva jooksul.

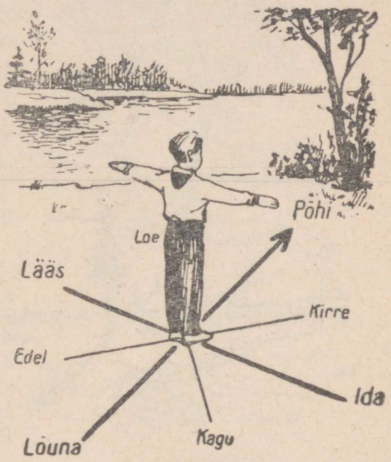
Ilmakaared.

Igal hommikul kerkib päike vaatevälja kohale, tõustes üha kõrgemale ja kõrgemale. Keskpäeval saavutab ta oma kõrgeima asendi taevavõlvil. Hiljem hakkab ta laskuma ja kaob õhtul vaatepiiri taha (joon. 5).

Mida kõrgemal vaatevälja kohal on päike, seda lühemad on esemete varjud. Oma kõige kõrgema asendi saavutab päike keskpäeval. Esemete varjud on sel ajal kõige lühemad; neid nimetatakse keskpäevavarjudeks.

Keskpäevavari on alati suunatud ühe kindla ilmakaare — põhja suunas.

Kui seista näoga põhja poole, siis jääb selja taha lõuna, paremale ida ja vasakule lääs. Põhi, lõuna, ida ja lääs on põhi-ilmakaared. Nende vahel asuvad vahe-ilmakaared: kirre, kagu, edel ja loe (joon. 6).



Joon. 6. Põhi- ja vahe-ilmakaared.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida nimetatakse vaateväljaks?
2. Mida nimetatakse vaatepiiriks?
3. Näidake mõnel pildil vaatevälja nähtav osa ja vaatepiir.
4. Kas teie klassi aknast on vaatepiir hästi näha?
5. Kus on vaateväli alati avatud?
6. Milline ilmakaar on vastupidine läänele?
7. Milline ilmakaar on vastupidine kagule?

Orienteerumine.

Oskust määrata maastikul ilmakaari nimetatakse orienteerumiseks.

Igasugusel, ka õige väikesel ekskursioonil tuleb osata maastikus orienteeruda. See oskus lubab julgelt matkale asuda, ilma et tarvitseks karta eksimist. Selleks on tarvis kindlaks määrata vajaliku koha suund ja teel sellest täpselt kinni pidada. Tagasipöördumisel tuleb minna vastupidises suunas. Kui minnakse näiteks läände, tuleb tagasiteel minna itta. Kui mindi kirdesse, siis peab tagasi tulles suunduma edelasse.

Orienteerumise viisid.

Ilmakaari määratakse mitmel viisil: päikese ja tähtede järgi, kompassi abil ning mõningate ümberkaudsete looduslike esemete iseärasuste järgi, s. o. kohalike tunnuste järgi.



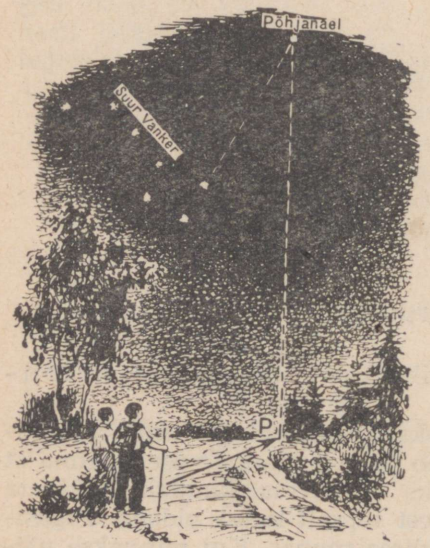
Joon. 7. Orienteerumine päikese järgi.

Orienteerumine päikese järgi. Päikesepaistelisel päeval saab kergesti ja täpselt määrata ilmakaari. Selleks on vaja täpselt keskpäeval ära märkida varju suund. See näitab põhja. Päike ise asub sel ajal lõunas (joon. 7).

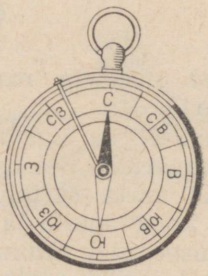
Orienteerumine tähtede järgi. Öösel, mil taevas süttivad tuhanded tähed, saab ilmakaari määrata Põhjanaela järgi (joon. 8).

Tähed asetsevad gruppidena — tähtkujudena. Et leida nende hulgast Põhjanaela, tuleb kõigepealt üles otsida seitsmest tähest koosnev tähtkuju, mis oma piirjoonelt meenutab kappa. Seda tähtkuju nimetatakse Suureks Vankriks. Joonis näitab, kuidas Suure Vankri tähtede järgi saab üles leida Põhjanaela. Põhjanael asub alati vaatevälja põhjapoolsel küljel.

Orienteerumine kompassi järgi. Nii päeval kui öösel saab igasuguse ilma puhul orienteeruda kompassi abil (joon. 9). Ilma kompassita ei asu teele üksi matkaja. Iga laev ja iga lennuk on varustatud kompassiga.



Joon. 8. Orienteerumine tähtede järgi.



Joon. 9. Kompass.

Kompassi ehitus on lihtne. Tema peamiseks osaks on magnetnõel, mis vabalt pöörleb teraviku otsas. Nõela tume ots näitab alati põhjasuunda, valge ots aga lõunasuunda. Kompassi hõlpsamaks kasutamiseks on magnetnõel koos teravikuga asetatud ümmargusse klaasiga kaetud karbikesse. Karbi põhjale on märgitud tähed, mis tähistavad ilmakaari.

Kompassil on kaitseriiv, mis suleb magnetnõela (tõstab selle teravikult üles), kaitstes sellega teravikku nürinemise eest. Kompassi kasutamisel vabastatakse magnetnõel kaitseriivist ja ta võib jälle vabalt pöörelda.

Et määrata mingit ilmakaart, tuleb kompass asetada horisontaalsele pinnale ja pöörata siis nii, et karbi põhjal olev täht C (север) jääks magnetnõela tumeda otsa alla. Siis näitab täht B (восток) ida-, З (запад) lääne- ja Ю (юг) lõunasuunda.

Orienteerumine kohalike tunnuste järgi. Sompus ilmaga ja kompassi puudumisel saab ilmakaari ligilähedaselt määrata mitmesuguste kohalike tunnuste põhjal.

Kui puu kasvab üksikult, nii et miski ei varja teda päikese eest, siis on okste tiheduse järgi võimalik kindlaks teha, kus asub põhjasuund. Põhjapoolsel küljel on sellel puul oksi vähem (joon. 10).

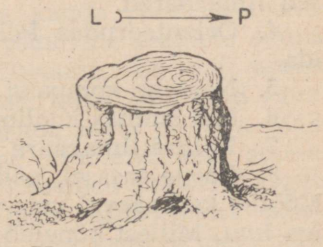
Kui see puu maha saagida, siis näeme, et tema südamik asub põhjapoolsele servale lähemal (joon. 11). Järelikult saab orienteeruda ka kännu järgi, kui see asub lagendikul.

Vanade puude tüvesid ja oksi katvad samblikud kasvavad tihedamalt puude põhjapoolsel küljel (joon. 12).

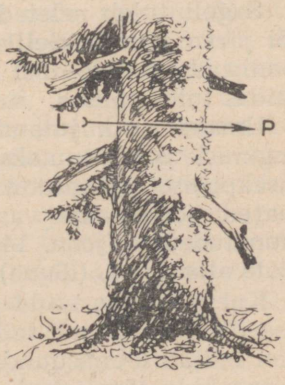
Kiiremini vabanevad kevadel lumest need küngaste nõlvad ning uhteorgude ja kraavide veerud, mis on vastu lõunat (joon. 13). Seega saab kevadel määrata põhjasuunda lume sulamise järgi.



Joon. 10. Orienteerumine puu järgi.



Joon. 11. Orienteerumine kännu järgi.



Joon. 12. Orienteerumine sambliku järgi.



Joon. 13. Orienteerumine kevadise lumesulamise järgi: a) künka nõlval, b) uhteoru veerul.

Küsimusi ja ülesandeid.

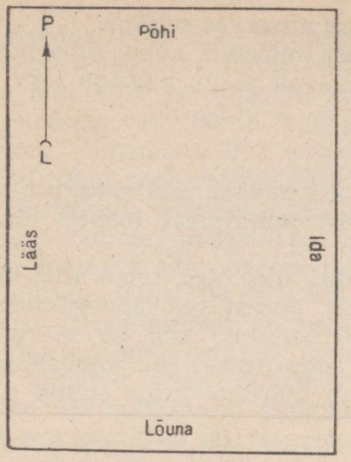
1. Mida nimetatakse orienteerumiseks?
2. Määrake keskpäeval päikese järgi põhjasuund.
3. Seiske näoga põhja poole. Näidake, mis suunda jäävad teised ilmakaared.
4. Orienteerudes Põhjanaela järgi, näidake, kuhupoole jääb ida.
5. Näidake kompassi järgi, kus asub edel.
6. Mis suunas koolimajast asub teie kodu?
7. Millise ilmakaare poole on teie klassi aknad?
8. Lööge tasasel, päikese poolt valgustatud kohal maasse vai. Mõõtke keskpäeval vaia varju pikkus. Selliseid mõõtmisi viige läbi iga kuu. Millest kõneleb varju pikkuse muutumine?

Ilmakaarte kujutamine joonisel.

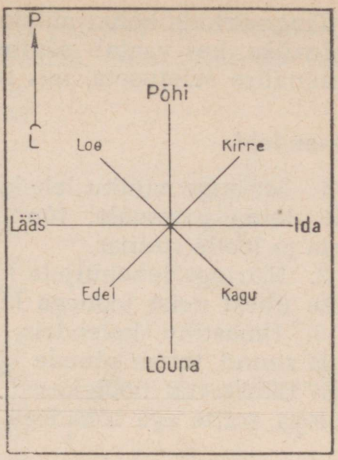
Sageli tuleb seletada, kuidas leida teed näiteks mingi maja või järve juurde. Sellisel juhul on kõige lihtsam võtta paber ja joonistada sellele teel esinevate esemete asend ning jutustada, kuidas tuleb minna.

Ilmakaarte kujutamisel joonisel loetakse paberi ülemist serva tingimisi põhjasuunaks, alumist lõuna-, parempoolset ida- ja vasakpoolset läänesuunaks. Paberile, millel tuleb kujutada ilmakaared, joonistame vasakule äärele noole nii, et teravik oleks suunatud üles (joon. 14), ja kirjutame selle kohale tähe P (põhi), noole alla aga L (lõuna).

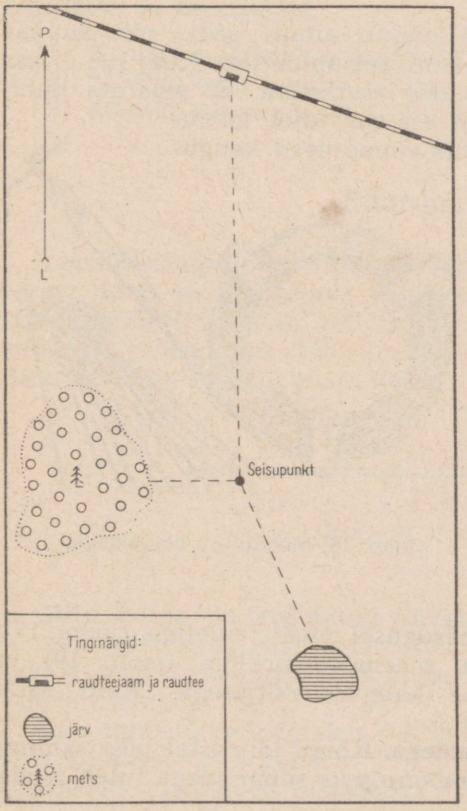
Kui märgime nüüd paberile punkti ja tõmbame sellest joone otse üles, siis oleme sellega kujutanud põhjasuuna, allatõmmatud joon näitab lõunasuunda, paremale poole tõmmatud joon — ida- ja vasakule tõmmatud — läänesuunda. Nende joonte vahele võib tõmmata veel vahe-ilmakaared (joon. 15).



Joon. 14. Põhja—lõuna suunda tähistav nool.



Joon. 15. Ilmakaarte kujutamine.



Joon. 16. Raudteejaama, metsa ja järve paiknemist näitav joonis.

Teades, kuidas kujutada ilmakaari, võib kerge vaevaga kanda paberile looduses esinevate esemete suuna.

Oletame, et me asume kohas, kuhu paistavad raudteejaam, mets ja järv. Määrame kindlaks, mis suunas need esemed asuvad. Selgub, et jaam asub meist põhja pool, järv kagu ja mets lääne pool.

Et kujutada seda joonisel, võtame paberilehe ja joonistame selle servale ülessuunatud teravikuga noole, seejärel märgime paberi keskele punkti. See punkt tähistab kohta, kus me seisame (seisupunkt). Seejärel võime punktist põhja poole kirjutada «jaam», kagu poole «järv» ja lääne poole «mets». Tavaliselt aga joonistatakse sõnade asemel esemete tingmärgid (joon. 16).

Tingmärkide kohta antakse joonise allservas seletus.

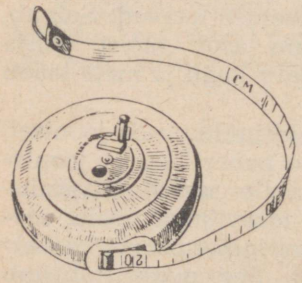
Igaüks, kes vaatab säärast joonist, mõistab kohe, ilma mingi suusõnalise seletuseta, mis suunas asuvad jaam, mets ja järv.

Ülesandeid.

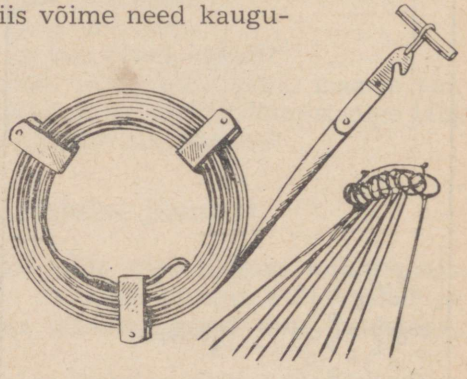
1. Märkige vihiku leheküljele kaks punkti: üks vasakule servale, teine paremale; tõmmake neist punktidest jooned lõuna, edela ja loode suunas.
2. Märkige leheküljele kaks punkti: üks üles, teine alla; tõmmake ühest neist joonega kirdesuund, teisest aga läänesuund.
3. Ilmastiku kalendris, vastavas ruudus, kus on märgitud tuule suund, tehke sõnade «põhja-», «ida-(tuul)» jne. kõrvale neid tuuli tähistavad noolekesed. Edaspidi märkige tuule suund alati noolega, mitte aga sõnadega.

Kauguste mõõtmine.

Tehtud joonis (joon. 16) näitab ainult seda, mis suunas asuvad need või teised esemed nn. seisupunktist. Kuid me ei saa teada, kui suur on kaugus nende esemeteni. Et määrata kindlaks, kui kaugel nad vaatlejast asuvad, tuleb looduses see vahemaa ära mõõta. Siis võime need kaugused ka joonisele märkida.



Joon. 17. Rulett.



Joon. 18. Mõõdulint varrastega.

Kaugusi mõõdetakse mitmesugusel viisil: ruletiga (joon. 17), terasmõõdulindiga (joon. 18), maamõõdusirkliga (joon. 19) ja spetsiaalsete aparaatidega — kaugusemõõtjatega. Kuid saab mõõta ka sammudega.

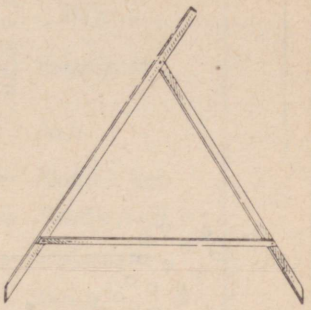
Kauguste mõõtmine sammudega. Kõigil inimestel pole sammu pikkus ühesugune. Kauguste mõõtmiseks sammudega tuleb teada oma sammu pikkust.

Kuidas seda teha? Kõigepealt tuleb ruletiga või terasmõõdulindiga välja mõõta 100 m pikkune vahemaa. Edasi tuleb see vahemaa läbi käia ja sammud ära lugeda.

Oletame, et 100 m kohta tuli 200 sammu. Tähendab, ühe sammu pikkus on sel juhul pool meetrit ehk 50 cm.

Harilikult loetakse samme paarikaupa: samme alustatakse vasaku jalaga, loetakse aga parema jala samme. Sel juhul saame 100 m kohta 100 sammupaari: sammupaar on võrdne 1 m.

Teades oma sammu pikkust, võib iga inimene ilma suurema vaevata mõõta mitmesuguseid kaugusi. Näiteks kui seisupunktist oli jaamani 160 sammupaari, kusjuures üks sammupaar oli võrdne 1 m, siis on mõõdetud vahemaa pikkuseks 160 m.



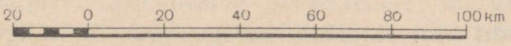
Joon. 19. Maamõõdusirkel.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas mõõdetakse kaugust?
2. Mõõtke oma sammu pikkus.
3. Mõõtke sammude abil oma kodu kaugus koolist.

Kaardimõõt.

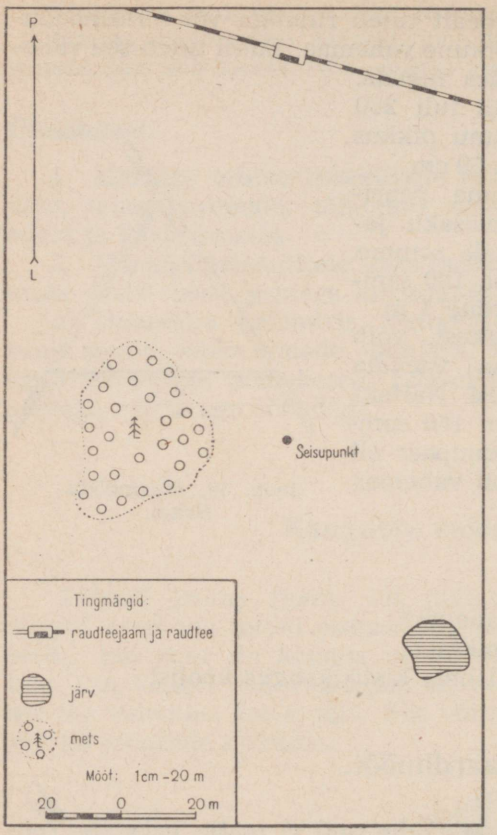
Looduses mõõdetud kaugus (vahemaa) ei mahu paberile, seepärast tuleb seda kujutada vähendatult. Näiteks kui loetakse, et 1 cm joonisel tähistab 100 cm (1 m) looduses, siis on joonisel kaugust vähendatud 100 korda. Sageli tuleb kaugusi vähendada aga 200, 1000 ja enam korda.



Joon. 20. Joonmõõt.

Mitu korda on kujutatud kaugus väiksem tegelikust, looduses esinevast kaugusest, seda ütleb meile kaardimõõt ehk mõõtkava. K a a r d i m õ õ t näitab, mitu korda on vähendatud looduses esinevat kaugust.

Kaardimõõtu tähistatakse mitmel viisil. Arvu kujul väljendatakse kaardimõõt järgmiselt: 1 : 100 (see tähendab, et 1 cm joonisel vastab 100 cm-le looduses). Võib kirjutada ka lihtsalt nii: 1 cm — 1 m. Tavaliselt kujutatakse kaardimõõt veel joonena,



Joon. 21. Kaardimõõduga joonis.

mis on jaotatud sentimeetriteks (joon. 20). Sellist kujutust nimetatakse joonmõõduks.

Suurte kauguste kujutamiseks paberil tuleb neid kaugusi vähendada palju kordi. Kaardimõõt valitaksegi sõltuvalt kauguste suurusest. Kaardimõõdud on väga mitmesugused: 1 cm — 100 m, 1 cm — 5 km, 1 cm — 150 km jne.

Kui kasutada joonisel 16 kauguste tähistamiseks kaardimõõtu, saame plaani sellisel kujul, nagu on näidatud joonisel 21.

Küsimusi ja ülesandeid.

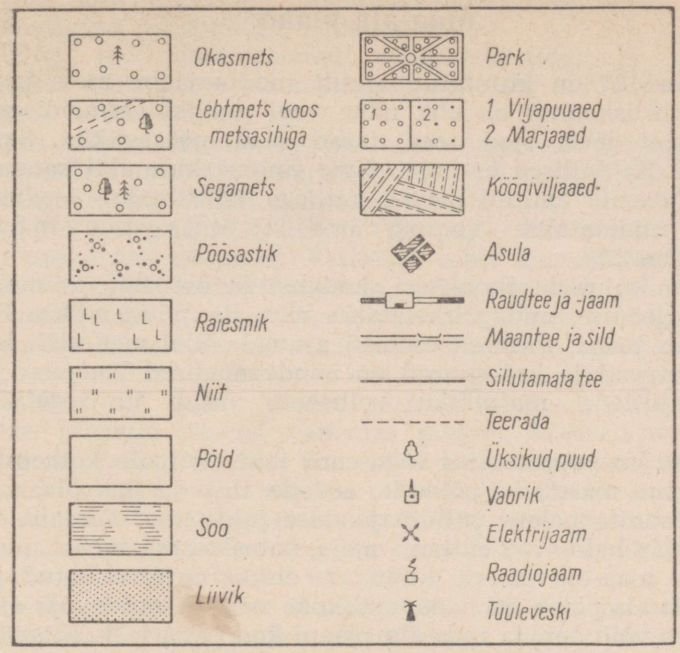
1. Mida näitab kaardimõõt?
2. Milleks on vaja kaardimõõtu?
3. Joonistage joonmõõt: 1 cm — 25 km.

Kauguste kujutamine joonisel.

Kaardimõõdu abil kujutatakse igasuguseid kaugusi. Oletame, et on vaja kujutada vahemaad kuni jaamani (100 m). Lepime kokku, et 1 cm meie joonisel tähistab 20 m. Seega tuleb 100-meetrine vahemaa kujutada 5 cm pikkuse joonena.

Olenevalt vahemaa pikkusest valitakse ka kaardimõõt (ehk lihtsalt mõõt). On vaja kujutada näiteks 6 km pikkust vahemaad. Sel puhul mõõt 1 cm — 20 m ei kõlba, sest see kaugus tuleks kujutada 300 cm (3 m) pikkuse joonena. Kuid 3 m pikkune joon ei mahu tavalisele paberile. Sobivam on võtta mõõduks 1 cm — 1 km. Sellise kaardimõõdu korral kujutatakse 6-kilomeetrist vahemaad 6 cm pikkuse joonena.

Kauguste mõõtmine joonisel. Kaardimõõdu abil saame joonilselt välja lugeda mistahes kauguse tegeliku suuruse. Mõõdame



Joon. 22. Topograafilised tingmärgid.

joonisel 21 joonlauaga näiteks metsa ja järve vahelise kauguse. Olgu see $3^1/_2$ cm. Mõõdu puhul 1 cm — 20 m on see vahemaa looduses 70 m.

Joonmõõt võimaldab mõõta joonisel kaugusi ka ilma sentimeeterjoonlauata. Piisab, kui me võtame pabeririba ja asetame selle joonisele (näiteks nii, et ta oleks jaama ja metsaga ühel joonel) ning märgime tema serval kriipsukestega mõõdetava vahemaa. Seejärel kõrvutame paberiribal märgitud vahemaa joonmõõduga, mis näitabki meile kauguse meetrites.

Ülesandeid.

Valmistage joonise 21 eeskujul kooli ümbruse plaan järgmiste andmetega: järv asub koolist 5 km kagu pool, vabrik 10 km põhja ja mets 8 km lääne pool. Joonise mõõt: 1 cm — 2 km.

2. Määrake oma joonise järgi vabriku ja järve vaheline kaugus.

Maa-ala plaan.

Joonisel 21 on kujutatud ainult raudteejaam, mets ja järv. Kuid ümbruskonnas on ehk näha veel muidki esemeid: majad, sillad, sood, jõed, ojad, teed, tarad, aiad, põõsastikud, üksikud puud jne. Ka sellised esemed võime tingmärkide abil kanda joonisele. Paberile kantud märke, millega tähistatakse looduslikke esemeid, nimetatakse topograafilisteks tingmärkideks (joon. 22).

Osates kujutada ilmakaari, kaugusi ja esemeid, võime juba koostada joonise, mida nimetatakse maa-ala plaaniks. Plaani järgi saab teada, millised esemed asuvad sellel maa-alal, kuidas nad paiknevad ja kui suured on nendevahelised kaugused, s. o. saab kujutleda maastikku sellisena, nagu ta tegelikkuses esineb.

Plaanil on inimese elus väga suur tähtsus. Igale kolhoosile on vajalik oma maade — põldude, aedade, niitude jne. plaan. Ilma sellise plaanita poleks põllumajanduse juhtimine võimalik. Enne kui ehitajad hakkavad ehitama maja, vabrikut või tehast, uurivad nad selle maa-ala plaani, kuhu see ehitus on kavatsetud püstitada. Maa-ala plaan on hädavajalikuks vahendiks ka sõja ajal.

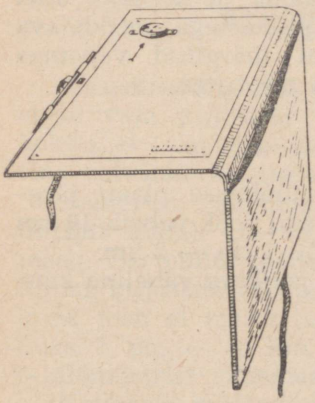
Igaüks võib õppida maa-ala plaani koostama ja kasutama.

Plaanistamine.

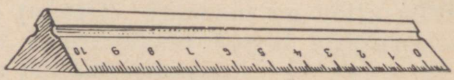
Tööd mingi maa-ala plaani koostamisel nimetatakse plaanistamiseks.

Ettevalmistus plaanistamiseks. Plaanistamisele asumisel tuleb kõigepealt kleepida vastava suurusega vineertahvlile paberileht. Seda tahvlit koos paberilehega ja sellele kinnitatud kompassiga nimetatakse planšetiks ehk plaanistuslauaks (joon. 23). Peale planšeti läheb tarvis veel viseerimisjoonlauda (joon. 24), pliiatsit, nööpnõela ja kustutuskummi.

Enne plaanistamisele asumist tuleb paberi ülemisse vasakusse nurka joonistada põhja—lõuna suunda näi-



Joon. 23. Planšett.



Joon. 24. Viseerimisjoonlaud.

tav nool, alla serva aga joonmõõt, kusjuures selle jaotused jätame esialgu numbritega tähistamata.

Käidud tee plaanistamine. Ekskursioonidel ja matkadel teostatakse käidud tee plaanistamist. Plaanile kantakse tee koos läheduses asuvate esemetega.

Algul tuleb planšett hoolikalt orienteerida. Orienteerimine seisab planšeti asetamises nii, et joonistatud noole P—L ja kompassi magnetnõela suund langeksid täpselt ühte.

Seejärel märgitakse planšetil liikumise lähtepunkt. Sellesse punkti torgatakse nööpnõel. Valitakse sobiv kaardimõõt ja kirjutatakse vastavad numbrid varem valmis tehtud joonmõõdule. Viseerimisjoonlaud asetatakse ühe servaga vastu nööpnõela ja viseeritakse liikumise suunas. Mööda joonlauda tõmmatakse tee suund kuni esimese käänakuni. Nüüd minnakse samme loendades selle käänakuni. Sinna jõudes peatutakse. Kaardimõõdu järgi kantakse plaanile läbitud vahemaa pikkus. Planšett orienteeritakse uuesti ja kujutatakse tee suund järgmise käänakuni. Mõõdetakse ja kantakse plaanile tee pikkus. Ja ikka nii edasi: ühest teekäänakust teiseni. Joonisele ilmub tee plaan ühes kõigi oma loogetega. Edasiliikumise käigus tähistatakse tingmärkidega ka mõlemale poole teed jäävad esemed.

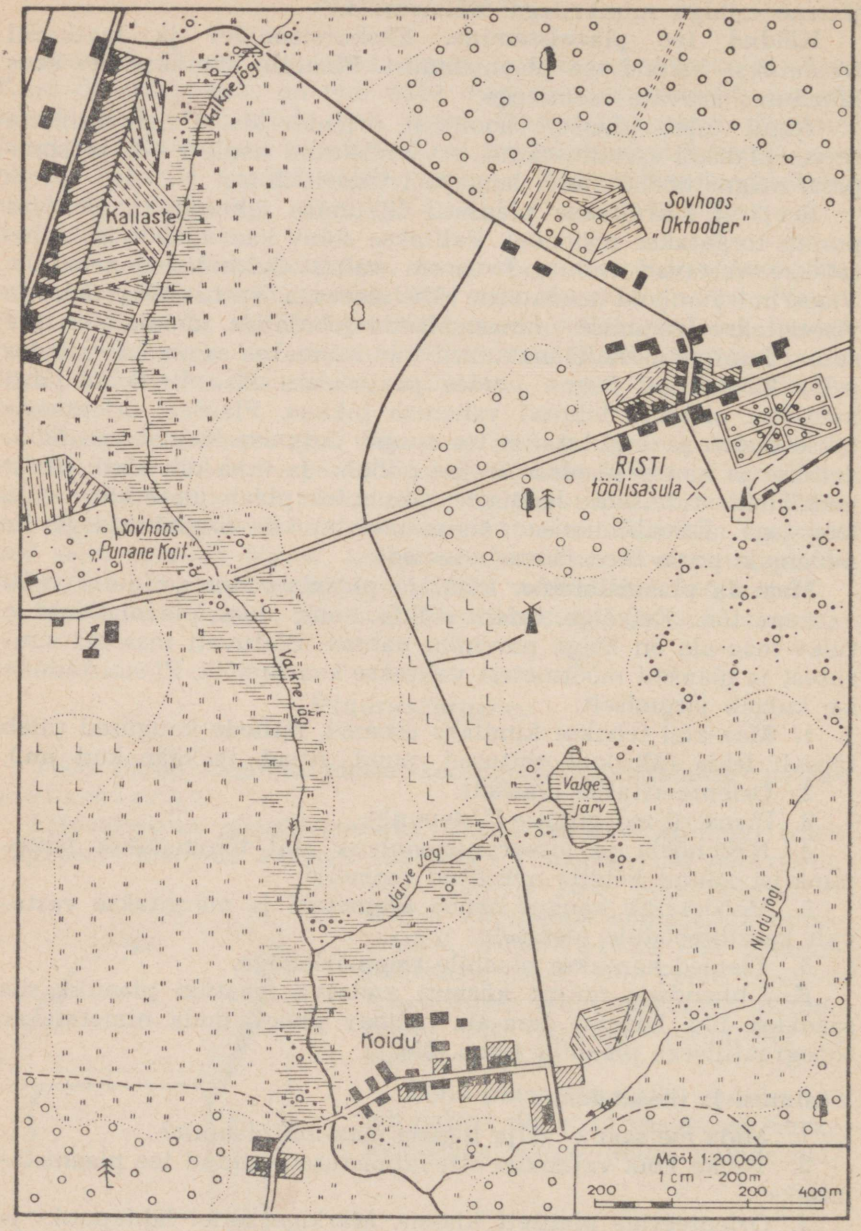
Maa-ala plaanistamine. Maa-ala plaanistamine on juba veidi raskem töö. Eelkõige tuleb valida koht, kust plaanistamisele tulev maa-ala on kõige paremini nähtav. Sõltuvalt maa-ala suurusest ja planšeti mõõtmetest valitakse kaardimõõt. Plaanistamine ise kulgeb järgmiselt:

1. Maa-alal tehakse kindlaks esemed, millede kaugused tuleb täpselt leida (üksikud ehitused, puud, sillad, teekäänakud jm.).
2. Orienteeritakse planšett.
3. Planšetil märgitakse lähtepunkt.
4. Nööpnõela ja viseerimisjoonlaua abil tõmmatakse lähtepunktist suund kõigile märgitud esemeile.
5. Mõõdetakse kaugus nende esemeteni ja märgitakse vastavalt kaardimõõdule joonisele.
6. Esemed kantakse plaanile tingmärkidega.

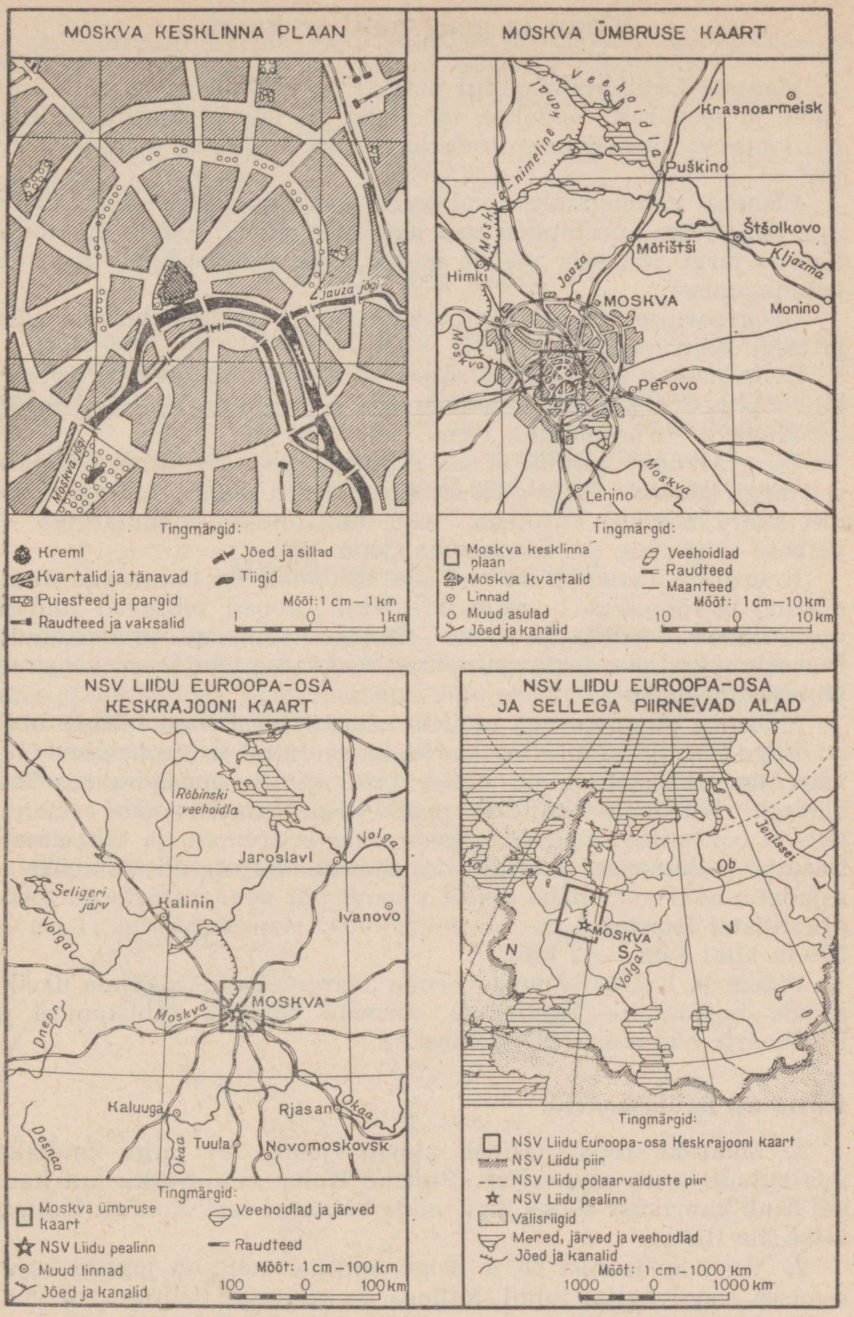
Kui ühendada mitme kõrvuti asetseva maatüki plaanid, siis saadakse üks laiemat maa-ala hõlmav plaan, mida nimetatakse topograafiliseks plaaniks (joon. 25).

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida me saame välja lugeda maa-ala plaanilt?
2. Tehke kõik vajalikud ettevalmistused käidud tee plaanistamiseks.
3. Orienteerige planšett klassis. Märkige sellel lähtepunkt ja tõmmake viimasest suunad uksele ja akendele. Kirjutage, mis ilmakaares asuvad teist uks ja aknad.
4. Viige õpetaja juhtimisel läbi käidud tee plaanistamine.
5. Kuidas valmistatakse maa-ala plaan?



Joon. 25. Topograafiline plaan.



Joon. 26. Moskva linna kujutamine plaanil ja kaartidel.

Plaan ja geograafiline kaart.

Maa-ala kujutamise puhul plaanil on vähendamine suhteliselt väike ja seepärast öeldakse, et plaan on suure kaardimõõduga. Nii loetakse suureks kaardimõõduks 1 cm — 100 m, 1 cm — 2 km jne.

Plaanid valmistatakse vahetult maastikul planšetiga töötades. Sageli aga koostatakse nad lennukilt tehtud fotode (nn. aerofotode) järgi. Maa-ala plaane kasutatakse geograafiliste kaartide valmistamisel.

Geograafilisel kaardil kujutatakse suurt pindala: terveid riike ja isegi kogu maakera.

Et kujutada paberilehel suurt territooriumi, selleks on vaja läbi viia hoopis suurem vähendamine. Kaardid on väikese kaardimõõduga: 1 cm —100 km, 1 cm — 600 km jne.

Geograafilisel kaardil ei saa kujutada maa-ala nii üksikasjaliselt nagu plaanil. Isegi säärast suurt linna nagu Moskva ei saa me kaardimõõdus kujutada; teda tähistatakse tingmärgiga — väikese rõngakese või tähekesega (joon. 26).

Kaardi iseärasuseks on veel see, et temale on tõmmatud meridiaanid ja rööbikud (paralleelid). Need jooned näitavad suundi: meridiaanid — põhja- ja lõuna-, rööbikud — lääne- ja idasuunda. Plaanil määratakse teatavasti põhi-ilmakaared lehe serva või sinna joonistatud noole järgi.

Maismaa pinnavormid antakse kaardil edasi tingvärvuste abil.

Nagu plaani, nii kasutatakse ka kaarti inimese igapäevases elus väga sageli. Kaart annab üldise ettekujutuse maakera suurtest aladest. Nii võib näiteks poolkerade kaardil näha mandrite ja ookeanide, mägede, jõgede ning suuremate ja tähtsamate linnade paiknemist. Kaardil on maa-ala kujutatud ilma üksikasjadeta, neid võib näha ainult plaanil või nõndanimetatud topograafilistel kaartidel, mis on valmistatud suures mõõdus (1 cm — 500 m kuni 1 cm — 2 km).

Plaan ja kaart erinevad seega kaardimõõdu, maa-ala üksikasjade kujutamise, looduslike esemete tingliku tähistamise ja ilmakaarte näitamise viisi poolest.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Määrake topograafilise plaani (joon. 25) järgi kindlaks, mis suunas asub sovhoosist «Punane Koit» tuuleveski, kui kaugel asub vabrikust Valge järv, mida kohtame teel Koidust Kallastesse üle Risti.
2. Vaadake joonist 26 ja öelge, milline vahe on jõgede kujutamises kõigil neljal juhul. Millega on seletatav selline erinevus?
3. Mille poolest erineb geograafiline kaart plaanist?
4. Vaadake NSV Liidu ja poolkerade kaardi joonmõõtu. Kummal neist kahest kaardist on kaugusi rohkem vähendatud?

5. Võrrelge Kaspia mere suurust ja piirjooni poolkerade ja NSV Liidu kaardil. Millega on see erinevus seletatav?

6. Leidke NSV Liidu kaardil Vladivostoki linn, näidake, kuspool asub temast põhi, kuspool lääs.

7. Määrake NSV Liidu kaardil kindlaks, mis suunas asub Moskvast Astrahani linn.

Poolkerade kaart.

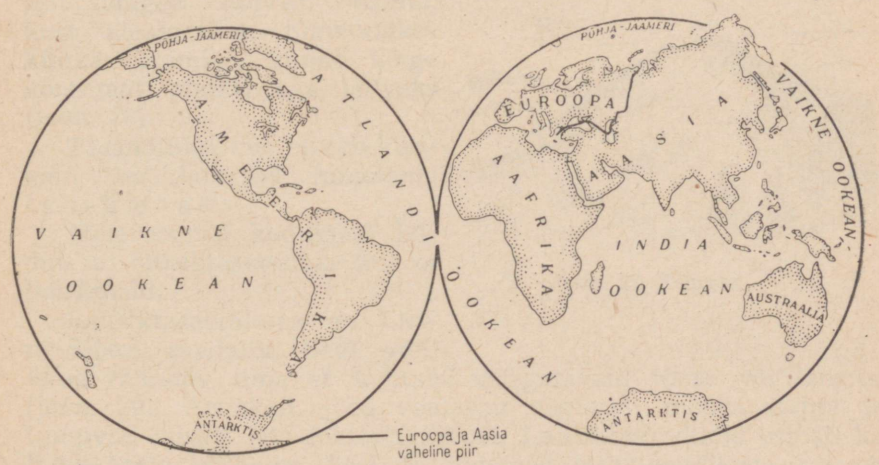
Gloobusel on kujutatud kogu maakera pind. Kuid vaadates gloobusele võib korraga näha ainult poolt maakera pinda — seda, mis on pööratud vaatleja poole. Kogu maakera pinna kujutis on tervikuna nähtav ainult poolkerade kaardil. Töös poolkerade kaardiga tuleb aga arvestada, et sellel esineb moonutusi. Viimased tekivad seetõttu, et kumer pind on kujutatud tasapinnana.

Maailmajaod ja ookeanid.

$^2/_3$ maakera pinnast on kaetud veega. Kogu see veeväli moodustab ühtse Maailmamere. Kõigis tema osades on veepinna tase ühesugune. Mööda Maailmamerd võib sõita ümber maakera, ilma et tarvitseks laevalt lahkuda.

Maailmamerest kerkivad maismaa osad, mis on igast küljest ümbritsetud veega. Kõige suuremaid neist nimetatakse m a n d r i t e k s ehk kontinentideks, kuna väiksemad kannavad s a a r t e nimetust.

Kogu maismaa (mandrid ja saared) jaotatakse 6 ossa,



Joon. 27. Maailmajaod ja ookeanid.

mida nimetatakse maailmajagudeks. Iga maailmajagu hõlmab mandrid kas tervikuna või osadena koos läheduses asuvate saartega.

Igal maailmajaol on oma nimetus (joon. 27): *Euroopa* (mandriosa ja saared), *Aasia* (mandriosa ja saared), *Aafrika* (mander ja saared), *Ameerika* (kaks mandrit ja saared), *Austraalia* (mander ja saared), *Antarktis* (mander ja saared).

Ühtlane Maailmameri jaotatakse järgmisteks osadeks (joon. 27): *Vaikne* ookean, *Atlandi* ookean, *India* ookean ja *Põhja-Jäämeri* (ehk Arktiline ookean).

Kõige suurem on Vaikne ookean. Ta on peaaegu niisama suur kui kolm ülejäänud ookeani kokku.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Nimetage maailmajaod ja näidake need kaardil.
2. Missugusteks osadeks jaotatakse Maailmameri? Näidake need kaardil.
3. Missuguste maailmajagude vahel asub Atlandi ookean?
4. Nimetage ookean, mis asub kolme maailmajao vahel.
5. Euroopa ja Aasia piir läheb mööda Uraali mäestikku, Uraali jõge, Kaspia merd, Kaukasuse mäestikku ja Musta merd. Märkige see piir punase pliiatsiga poolkerade kontuurkaardile.
6. Näidake poolkerade kaardil NSV Liidu piir. Missugustes maailmajagudes asub NSV Liit?

Peamised maismaa pinnavormid.

Gloobusel ja kaartidel kujutatakse maismaad mitmesuguste värvidega: rohelise, kollase ja pruuniga. Selline värvide kirevus on seletatav maismaa pinnavormide suure mitmekesisusega.

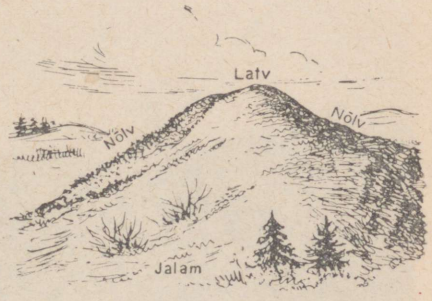
Peamised maismaa pinnavormid on tasandikud ja mäed.

Tasandikud.

Suuri tasaseid või kergelt lainjaid maismaa-alasid nimetatakse tasandikeks.

Kui tasandikul kõrgendikud ja lohud täiesti puuduvad, siis nimetatakse teda lausiktasandikuks. Enamasti aga võib tasandikel siin-seal kohata künkaid.

Iga küngas kujutab endast kõrgendikku, millel on tavaliselt lauged nõlvad. Kohta, kust algab tõus, nimetatakse künka jalamiks, künka kõige kõrgemat punkti aga ladvaks (joon. 28).



Joon. 28. Küngas.

Tasandikke, kus esineb künkaid, on hakatud nimetama lauskmaaks.

Meie suurel kodumaal leidub nii lausiktasandikke kui ka lauskmaid.

Lausiktasandikuks on Lääne-Siberi madalik. Seal võib kaua rännata, ilma et kohtaks märgatavaid tõuse või langusi (joon. 29). Arvukad jõed voolavad aeglaselt mööda steppi ja tungivad laisalt läbi metsatihnikute. Lausiktasandikke esineb ka Kesk-Aasia kõrbetes. Seal on tegemist savilagendikega, mis on tasased nagu laud ja milledel puudub taimkate.



Joon. 29. Lausiktasandik.



Joon. 30. Lauskmaa (I. Šiškini maal «Metsaavarused»).

Hoopis sagedamini leidub lauskmaid (joon. 30). *Ida-Euroopa lauskmaa* võtab enda alla peaaegu terve Euroopa mandri idaosa. Selle keskel asub meie kodumaa pealinn Moskva. Moskva ümbruses levivad metsade, põldude ja niitudega kaetud künkad. Lohkudes peegelduvad järveveed, loogeldes voolavad arvutud jõed ja ojad, asulast asulasse kulgevad maanteed. Ainult kohati leidub Ida-Euroopa lauskmaal täiesti tasaseid alasid.

Tasandikel on kergem püstitada ehitusi, tegelda põllundusega ja rajada maanteid. Seetõttu püüdsid inimesed juba kauges minevikus asuda elama enam-vähem tasastele aladele.

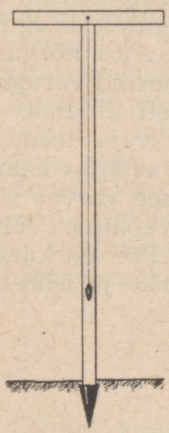
Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida nimetatakse tasandikuks?
2. Kuidas liigitatakse tasandikud nende pinnamoe iseloomu järgi?
3. Näidake poolkerade kaardil, hiljem ka NSV Liidu kaardil, kus asub Ida-Euroopa lauskmaa.

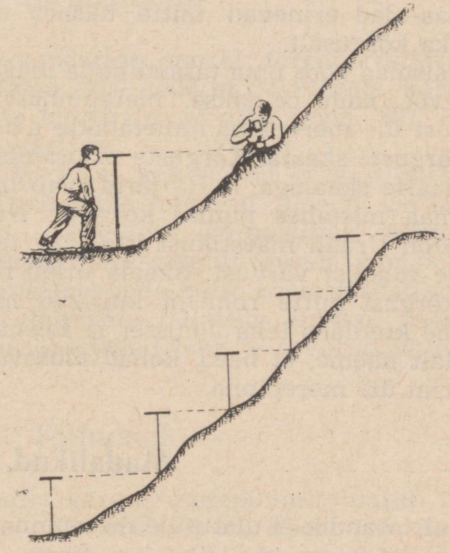
Suhteline kõrgus.

Küngaste, uhteorgude (ovraagide) ja jõeorgude järsud või lauged nõlvad ja veerud teevad tasandiku pinnamoe mitmekesiseks.

Geograafil tuleb sageli lahendada küsimus, kui suur on ühe või teise koha kõrgus. Kõrguste määramiseks kasutatakse nivelliiri.



Joon. 31. Omavalmistatud nivelliir.



Joon. 32. Töö nivelliiriga.

Lihtsa nivelliiri võib teha igaüks ise (joon. 31). See kujutab endast 1 m pikkust puust latti, mille otsa on kinnitatud 40 cm pikkune latiga täpselt risti olev liist. Viimase keskkohas ripub naela küljes lood — peenike, kuid tugev, raskusega varustatud nöör, mis näitab, kas nivelliir on asetatud otse või kaldu.

Kõrguste mõõtmisel asetab nivelleerija oma nivelliiri mäejalamil nii, et horisontaalne liist oleks suunatud vastu künka nõlva (joon. 32). Seejärel vaatab ta piki seda liistu ja märgib nõlval ära punkti, kuhu ta sihtis. Nivelleerija abiline tähistab selle punkti vaiakesega. Kui nivelliiri kõrgus on 1 m, siis on selge, et vaiake asub sellest punktist, kuhu nivelliir on asetatud, 1 m kõrgemal. Seejärel seab nivelleerija oma mõõduriista üles esimese vaiakese juurde ja näitab abilisele, kuhu lüüa järgmine vaiake.

Kui me nivelliiri seame üles jalamilt kuni ladvani näiteks 5 korda, siis tähendab see, et künka kõrgus on 5 m.

Kõrgust vertikaalsuunas künka jalamilt kuni ladvani nimetatakse s u h t e l i s e k s kõrguseks. See näitab, kui palju asub üks maapinna punkt kõrgemal teisest.

Küngaste suhteline kõrgus ei ületa 200 m.

Ülesandeid.

1. Valmistage endale nivelliir.
2. Leidke õpetaja poolt näidatud nõlva kõrgus.

Kõrgus üle merepinna.

Maa-alad erinevad mitte üksnes oma pinnamoe iseloomult, vaid ka kõrguselt.

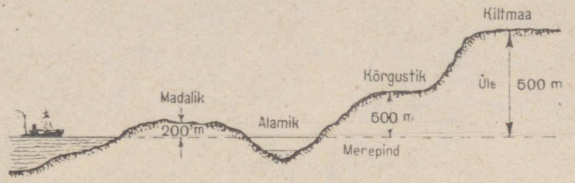
Maismaa koos oma tasandike ja mägedega tõuseb ookeani tasemest või, nagu öeldakse, merepinnast mitmesugusele kõrgusele. Kõrgust üle merepinna nimetatakse a b s o l u u t s e k s kõrguseks.

Kõrguste skaala. Kõrguste määramiseks on kaardid varustatud spetsiaalse skaalaga, mille järgi saab ligilähedaselt kindlaks teha maismaa mistahes punkti kõrguse. Näiteks on vaja teada, kui kõrge on Uraali mäestikust itta jääv tasandik. Vaadates kaardile näeme rohelist värvust. Skaala ütleb meile, et see värvus tähistab kõrgusi mitte rohkem kui 200 m üle merepinna. Või me tahame kindlaks teha Jenissei ja Leena jõe vahelise ala kõrguse. Skaalalt näeme, et need kohad tõusevad 200—500 ja 500—2000 meetrini üle merepinna.

Madalikud.

Kui tasandik ei ulatu üle merepinna rohkem kui 200 m, nimetatakse teda m a d a l i k u k s (joon. 33). Kaardil tähistatakse madalikke rohelise värviga.

Madalikke esineb kõigis maailmajagudes. Euroopas kujutab Ida-Euroopa lauskmaa endast suures osas madalikku. Aasias Uraali mäestiku taga laiub suurim lausiktasandik maailmas — *Lääne-Siberi madalik*. Ameerikas, piki Amasoonase jõge, asub *Amasoonase madalik*, mis on kõige laialdasem ja tasasem arvukatest jõgedest läbitud lääneosas. See madalik on kaetud tihedate raskesti läbitavate metsadega. Pindalalt väiksemaid madalikke leidub Austraalias ja Aafrikas.



Joon. 33. Madalik, alamik, kõrgustik ja kiltmaa.

Maismaal leidub vahel ka alasid, mis on merepinnast madalamal. Ookeaniveed ei saa neid üle ujutada, sest need kohad on ookeanidest eraldatud maismaa kõrgemate osadega. Selliseid madalikke nimetatakse alamikeks (joon. 33). Näitena võib siin tuua Kaspia alamiku, mille põhjas laiub kõige suurem järv maailmas — Kaspia meri. Veetase on Kaspia meres ookeani pinnast 28 m madalamal.

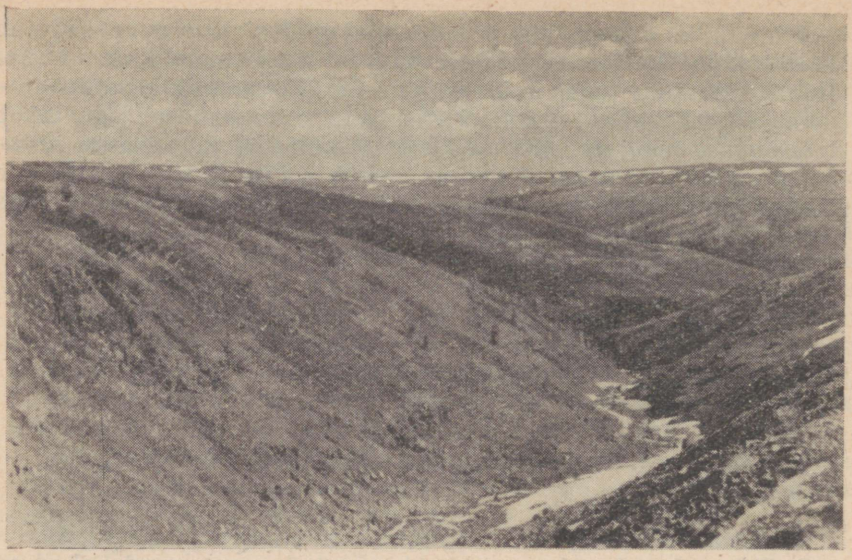
Kõrgustikud.

Ida-Euroopa lauskmaa määratu suurel territooriumil leidub kohti absoluutse kõrgusega 200—500 m. Selliseid kõrgemaid maapinna osi nimetatakse k õ r g u s t i k e k s (joon. 33). Kaardil tähistatakse need kollase värviga.

Kaardile vaadates näeme kohe, kus asuvad kõrgustikud: nende värvus eraldub teravalt madalike rohelisel taustal. On näha, et Moskva asub laialdasest *Kesk-Vene kõrgustikust* põhja pool. Moskvast lõuna poole maapind järk-järgult tõuseb ja endale märkamatult jätkab reisija oma teekonda mitte enam madalikul, vaid juba kõrgustikul. Ainult taimkate muutub: metsad asenduvad stepiga. Seda kõrgustikku lõhestavad jõed ja arvutud uhteorud.

Kiltmaad.

Leidub tasandikke, mille kõrgus merepinnast ulatub üle 500 meetri. Neid nimetatakse k i l t m a a d e k s (joon. 33). Kaartidel märgitakse kiltmaad pruuni värvuse mitmesuguste varjunditega. Mida kõrgem on kiltmaa, seda tumedam on tema värvus.



Joon. 34. Kesk-Siberi kiltmaa.

Peaaegu kogu Aafrika kujutab endast ühtset kiltmaad. Tasase pinnamoe ja ulatuslike liiva-alade poolest paistab silma Aasia edelaosas *Araabia kiltmaa.* Laialdasel *Kesk-Siberi kiltmaal*, mis asub NSV Liidus, on erinevalt Araabia kiltmaast ka madalamaid alasid, mida mööda voolavad jõed (joon. 34). Peaaegu kogu see kiltmaa on kaetud võimsa siberi metsaga.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas eristatakse tasandikke kõrguse järgi merepinnast?
2. Määrake poolkerade kaardi järgi, millistes maailmajagudes asuvad suuremad madalikud.
3. Määrake NSV Liidu kaardi järgi, mille poolest erineb Ida-Euroopa lauskmaa pinnamood Lääne-Siberi madalikust.
4. Leidke kõrguste skaala järgi kõrgustikud NSV Liidu kaardil.
5. Näidake poolkerade kaardil kiltmaad igas maailmajaos.

Mäestikud.

Tasandike äärealadel kõrguvad tavaliselt mäed. Erinevalt küngastest torkavad mäed silma oma kõrgusega, mida mõõdetakse sadades ja tuhandetes meetrites. Paljude mägede ladvad kaovad pilvedesse. Vahel võib kaugelt näha, kuidas pilved liiguvad mägede taustal.

Igal mäel, samuti kui künkalgi, on jalam, nõlv ja latv.

Mäestike kujutamine kaardil. Kaartidel kujutatakse mäestikke pruuni värviga. Mida kõrgemad on mäestikud, seda tumedam on värvus. Mäestike kõrgusi saab kaardil määrata kõrguste skaala abil. Nii võib näiteks öelda, kasutades poolkerade kaardi skaalat, et Himaalaja mäestiku ja Kordiljeeride kõrgus ulatub üle 5000 m, Uraali mäestikul aga mitte üle 2000 m. Üksikute mäetippude kõrgus tähistatakse kaardil numbriga. Näiteks tähistab arv 8848 Himaalajas Tšomolungma mäetipu kõrgust meetrites.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mille poolest erinevad mäed küngastest? Mis on neil ühist?
2. Mida nimetatakse mäe jalamiks ja mida ladvaks?
3. Näidake poolkerade kaardil kõige kõrgemad mäestikud igas maailmajaos.

Mäeahelikud ja mägismaad.

Harva esinevad mäed üksikult. Tavaliselt paiknevad nad ikka rühmiti — mäestikena, omades ülalt vaadatuna kas korrapäraste ridade või läbisegi laiali paisatud mägede ilmet.

Reas üksteise taga asuvad *mäed* moodustavad *mäeahelik u*. Mäeahelikud võivad olla väga pikad ja harilikult asetsevad nad lähestikku üksteise kõrval. Mäeahelikevahelisi madalaid alasid nimetatakse mägiorgudeks.



Joon. 35. Mägismaa.

Suurt mägede ja mäeahelike rühmitust nimetatakse m ä g i s m a a k s (joon. 35).

Mägismaa ilmekaks näiteks on *Pamiir*. Siin on väga palju kõrgeid teravatipulisi mägesid. Nende hulgas torkab oma kõrgusega silma Pamiiri ja ka kogu NSV Liidu kõrgeim tipp — *Kommunismi mäetipp* (joon. 36).



Joon. 36. Kommunismi mäetipp.

Peaaegu kogu meie kodumaa lõunapiiri ulatuses kulgevad kõrgete mäeahelike read. Musta ja Kaspia mere vahel kõrgub lauludes ülistatud *Kaukasuse* mäestik. Oma iluga meelitab ta enda juurde hulgaliselt puhkajaid ja turiste.

Pamiirist ida poole, kaugele väljapoole NSV Liidu piire, kulgevad mäeahelikud, mida tuntakse üldise nimetuse all *Tjan-Šan* (tähendab tõlkes «taevamäed»). Siinsed mäetipud on kaetud lumega ja mõned neist on peaaegu niisama kõrged kui Pamiiri tipud. Mägede põhjanõlvad on kohati kaetud kõrgeist ja sihvakaist tjan-šani kuuskedest koosnevate okasmetsade tumeda rohelusega.

Suhteliselt madalaist, kuid pikkadest ahelikest koosneb 2500 kilomeetri pikkuselt põhjast lõunasse ulatuv *Uraali* mäestik (joon. 37). See mäestik eraldab Euroopat Aasiast. Ei ole maailmas teist sellist kohta, mis saaks Uraaliga võistelda maavarade rikkuse ja mitmekesisuse poolest.

Raskesti ligipääsetav *Himaalaja* mäestik, mis on kõrgeimaks mäestikuks maailmas, algab Pamiiri lähedalt ja kulgeb sealt kaarena ida suunas. Siin kerkib maailma kõrgeim mägi — *Tšomolungma*. Eriti ülev on Himaalaja lõunast vaadatuna. Tema hambu-

lised, lumega kaetud ahelikud laskuvad järsult alla madaliku poole.

Kõige pikemaks mäestikuks on *Kordiljeerid*, mille ahelikud kulgevad piki Vaikset ookeani Põhja- ja Lõuna-Ameerika rannikul.



Joon. 37. Uraali mäestik.

Mägedes. Eemalt paistab, et mäed on kergesti läbipääsetavad. Nad otsekui meelitavad üles ronima, et siis sealt kõrgelt imetleda ümbritsevat avarust. Selline mulje on aga petlik. Vaevalt oled mäkketõusu alustanud, kui juba kohtad igal sammul üha uusi ja uusi raskusi. Kord on ootamatult ees kuristikud, siis jälle sulevad tee püstloodis kaljud. Ikka sagedamini on vaja puhata. Mida kõrgemale, seda raskem on edasi minna: peas sumiseb, jalad on otsekui tina täis, raske on hingata... On vajalik pikem puhkus, et jõuaks harjuda hõrenenud õhuga. See-eest aga — milline imeilus vaade kaugustesse! Pea kohal on sinisest sinisem taevas. Avardunud vaatepiir kaob helesinisesse uduloori. Tibatillukestena näivad orgudesse koondunud külad, millede vahel kirendab põldude ja aedade mitmevärviline vaip. Kitsaste lindikestena looklevad jõed ja ojad... Ikka raskem ja raskem on tõusta. Muutub üha külmemaks. Nõlvu katvad metsad jäävad kaugele seljataha. Neid asendavad lillerikkad, eredais värvides kirendavad kõrgmäestiku niidud. Edasi tuleb juba lumevöönd. Jalad libisevad. Tuleb olla ettevaatlik, et mitte alla kukkuda. Ja korraga — lumetorm! Tugevad tuulepuhangud löövad jalust maha... Ja taas päike. Lume kiirgav valgus pimestab silmi. Lõpuks ometi on jõutud mäe tippu. Ümberringi kõrguvad naabermäed. Sügaval all hõljuvad pilved...



Joon. 38. Tee mäestikus.

Mägedest laskumine on niisama raske ja ohtlik nagu ülesroniminegi.

Matkad mägedes nõuavad palju jõudu, osavust ja julgust. Meil on sportlasi, kes spetsiaalselt treenivad mägedes ronimiseks. Neid nimetatakse alpinistideks ehk mägironijaiks. Nad teavad, mida tuleb retkele kaasa võtta ja kuidas tuleb riietuda. Käes on neil kirkad, jalas teravate raudadega varustatud saapad, seljas toiduvarud ja magamiskott. Alpinistid võtavad alati kaasa ka pikad

köied, millega nad endid omavahel ühendavad. Kui keegi juhtub kukkuma, siis hoiavad teised teda kinni.

Teed mäestikus. Üle mäeahelike on rajatud palju teid. Tõustes ja laskudes looklevad need mööda mäenõlvu (joon. 38), kulgevad kõrgete järsakute kohal ja viivad läbi rippuvate kaljude alt. Teede ehitamine mägedes on äärmiselt raske. Neid rajatakse harilikult üle mäeaheliku kõige madalamate osade — mäekurude. Kuni mäekuruni tee kogu aeg tõuseb, pärast kuru ületamist aga langeb. Mõnikord kaevatakse läbi mäeaheliku ka maa-alused käigud — tunnelid.

Mägede tähtsus. Mägede järsud nõlvad on põllunduseks vähesobivad. Kõrgel, kus on nii külm, et isegi puud ei kasva, on mäenõlvad kaetud lopsaka rohtkattega. Mäginiidud on suurepärasteks karjamaadeks, eriti just lammastele, kellele mäenõlvadel liikumine ei tee mingeid raskusi. Kui suvepäikese kõrvetavad kiired hävitavad mäejalamil rohu, aetakse karjad mägedesse. Seal viibivad nad terve suve ja alles talve saabudes laskuvad mägedelt alla orgudesse.

Paljudes mäestikes leidub mitmesuguste maakide suuri varusid: raua-, vase-, plii- ja teisi tööstusele vajalikke maake. On ka kulda, hõbedat, plaatinat ja vääriskive.

Maavarade kaevandamiskohtade läheduses kujunevad töölisasulad ja linnad tehaste ning vabrikutega. Need ei asu mitte mäenõlvadel, vaid orgudes (joon. 37).

Noored ja vanad mäestikud. Tehakse vahet noorte ja vanade mäestike vahel.

Noorte mäestike hulka kuuluvad maakera kõige kõrgemad mäestikud (Himaalaja, Kordiljeerid, Kaukasus jt.). Nende tipud on teravad ja nõlvad järsud.

Vanad mäestikud, vastupidi, on madalad; nende tipud on ümardunud ning nõlvad lauged. Tugevasti kulunud mäestikes asuvad kunagi sügaval lasunud kivimid maapinna lähedal, paljandudes mõnikord isegi otse maapinnal. Tihti leidub neis kivimeis väärtuslikke maake. Vanade mäestike näitena võib tuua Uraali (joon. 37) koos tema loendamatute rikkustega.

Maapinna koostisse kuuluvad kivimid.

Maapind koosneb mitmesugustest kivimitest: liivast, savist, lubjakivist, graniidist, liivakivist jt. Ühed kivimid on kobedad, nad alluvad kergesti tuule ja voolava vee kulutavale ning uhtuvale toimele. Teised kivimid on rasked, tihedad ja kõvad, kannatades välja ka tugevaid lööke, ilma et sealjuures puruneksid.

Kivimid lasuvad harilikult mitmesuguse paksusega kihtidena. Seda on kerge näha seal, kus on kaevatud sügav auk. Tihti on kivimite mitmesugused kihid hästi näha järskudel taimkatteta

jõekallastel. Selliseid kohti nimetatakse paljanditeks (joon. 39).

Kobedaid, pudedaid kivimeid esineb kõige sagedamini madalikel. Nad leiavad inimese poolt laialdast kasutamist. Savist ja liivast tehakse telliseid. Liiva ja väiksemaid kivimitükke — kruusa — kasutatakse maanteede ja raudteede ehitamisel. Puhas liiv on peamiseks materjaliks klaasi valmistamisel. Savist tehakse savi- ja portselannõusid.



Joon. 39. Paljand jõekaldal.

Kõvad kivimid (graniit, liivakivi, lubjakivi) moodustavad mägesid. Neid kasutatakse kui vastupidavat materjali majade ja sildade ehitamisel. Kõvadest kivimitest paistavad mõned silma oma ilu poolest ja neist valmistatakse mälestusmärke, samuti kaetakse nendega seinu.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Tähistage poolkerade kontuurkaardil tumepruuni värviga Pamiiri mägismaa ja sellel Kommunismi mäetipp. Sama värviga tähistage järgmised mäestikud: Kaukasus, Tjan-Šan, Uraal, Himaalaja koos Tšomolungma tipuga ja Kordiljeerid.
2. Miks on mägedes raske matkata?
3. Jutustage kaardi järgi Uraalist: kus ta asub, mis suunas kulgevad ahelikud, millised on põhja- ja lõunaosa kõrgused, mille poolest erineb läänenõlv idanõlvast.

4. Jutustage kaardi järgi Himaalajast: millises maailmajaos ta asub, mis suunas kulgeb, kui suur on ta ligikaudne pikkus, kui kõrge ta on, mille poolest erineb põhjanõlv lõunanõlvast.

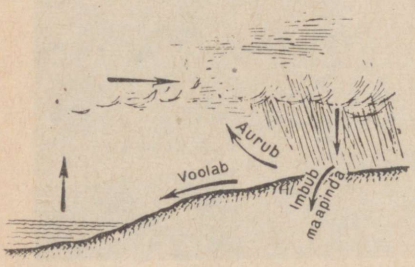
5. Jutustage, missugune on teie koduümbruse pinnamood.

6. Jutustage teile tuntud paljandist: millised kivimid seal paljanduvad, millises järjekorras asetsevad kihid. Tehke joonis.

7. Koostage oma koduümbruse kivimeist kollektsioon. Kuidas kasutatakse neid kivimeid elanikkonna poolt?

Vee ringkäik.

Vihmasadu lakkas. Katused, puude lehed ja rohi sätendavad, maapinnale on tekkinud lombid. Natukese aja pärast on kõik kuivanud. Kuhu vesi kadus?



Joon. 40. Vee ringkäik.

Päike soojendab vett jõgedes, soodes, järvedes, meredes ja ookeanides. Vesi muutub kergeks nähtamatuks auruks, mis tõuseb kõrgele õhku. Seal ta jahtub ja moodustab pilve, millest sajab vihma.

Maapinnalt auranud vesi pöördub seega maapinnale tagasi. Nii toimub vee ringkäik.

Mis toimub maapinnale langenud vihmaveega? Osa sellest aurab ja moodustab taas pilve, osa voolab niredena jõgedesse ja kantakse nende poolt kaugele meredesse ja ookeanidesse. Ülejäänud osa veest imbub maapinda (joon. 40).

Allikad.

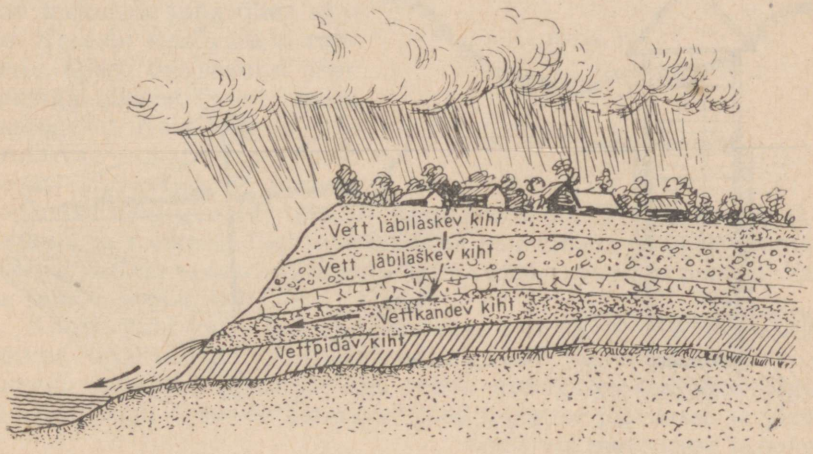
Kivimite kihid maakoores vahelduvad. Liiva all asub näiteks kruusakiht, selle all omakorda lubjakivi, siis tuleb jälle liiv ja veelgi allpool savi.

Liivast tungib vihmavesi kergesti läbi, samuti kruusakihist. Kihte, mille kaudu vesi tungib maapinda, nimetatakse v e t t l ä b i l a s k v a i k s kihtideks.

Seevastu on savi ja kõvad kivimid, millel puuduvad lõhed, läbitungivale veele ületamatuks takistuseks.

Kihte, mis vett läbi ei lase, nimetatakse v e t t p i d a v a i k s kihtideks.

Kui vesi jõuab vettpidava kihini ja ei saa enam sügavamale tungida, hakkab ta täitma kruusa- ja liivakihi tühimikke, immutades selle kihi veega läbi. Sellist kihti nimetatakse *vettkandvaks* kihiks. Vettkandvas kihis ei jää vesi seisma, vaid voolab aeglaselt selles suunas, kuhupoole on kaldu tema all lasuv vettpidav kiht.



Joon. 41. Allika tekkimine.

Tungides läbi mitmesuguseist kivimeist, lahustab vesi mitmeid aineid. Seepärast sisaldavad põhjaveed lahustunud kujul mitmesuguseid sooli. Harilikult on soolade hulk põhjavetes väike.

Mõnes kohas — uhteorgude veerudel, jõgede kallastel jm. — väljub vettpidav kiht maapinnale ja koos sellega muidugi ka vettkandev kiht. Vesi voolab siin välja maapinnale, moodustades *allika* (joon. 41). Allikaid nimetatakse ka lätteiks.

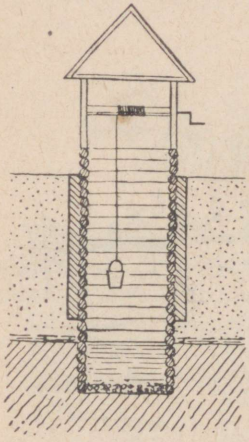
Kuuma ilmaga pakub allikast joomine suurt naudingut: allikavesi on jahe ja selge. Inimesed kasutavad allikavett oma majapidamises.

Küsimusi ja ülesandeid.

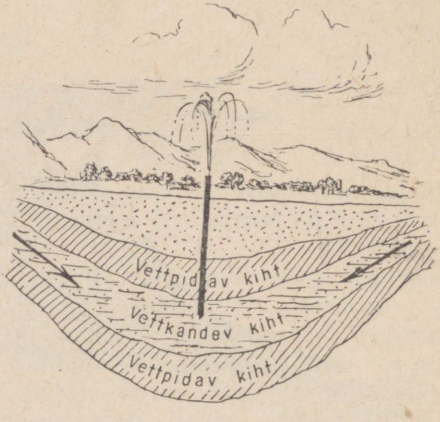
1. Võtke kaks lehtrit. Katke lehtrite avad seest lapikesega. Ühele lapikesele pange liiva ja teisele savi ning vajutage see hästi tihedaks. Valage siis mõlemasse lehtrisse vett. Mis toimub veega?
2. Kui ümbruskonnas leidub allikas, siis selgitage, mispärast ta on tekkinud just selles kohas. Missugune on tema vesi?
3. Seletage, miks tekib katla seintel, milles keedetakse vett, aeg-ajalt lubjakivi kivistis (nn. katlakivi).

Kaevud.

Põhjavee kättesaamiseks kaevatakse kaevud. Valitakse sobiv koht ja kaevatakse kuni vettkandva kihini sügav auk. Viimase all asub tingimata vettpidav kiht, millesse tehakse veel väike süvend, kuhu edaspidi koguneb vesi (joon. 42).



Joon. 42. Kaevu läbilõige.



Joon. 43. Arteesia kaevu läbilõige.

Mõnes kohas maapinnas on põhjavesi surutud kausikujuliselt lasuvate vettpidavate kihtide vahele. Vesi enam edasi liikuda ei saa, juurdetulev vesi aga avaldab temale üha suuremat ja suuremat survet. Kui nüüd puurida sellise kihini puurauk, siis tungib vesi maapinnale sageli purskejoana. Sellist kaevu nimetatakse arteesia kaevuks (joon. 43).

NSV Liidus on paljudes veevaestes kohtades ehitatud arteesia kaevud. Eriti palju on arteesia kaeve Austraalia ja Aafrika kõrbealadel.

Küsimusi ja ülesandeid.

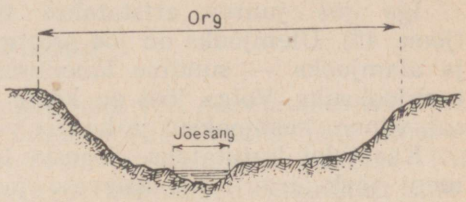
1. Jutustage joon. 42 järgi kaevu ehitusest. Kui kooli läheduses leidub kaev, jutustage sellest.
2. Kas kaevu saab kaevata igale poole?

Jõed.

Jõe osad. Allikast saab alguse oja. Samuti nagu vihmaveenire, voolab ka oja kõrgemalt alalt madalamale. Voolu suuna järgi saab alati otsustada, mis suunas maapind madaldub. Mida

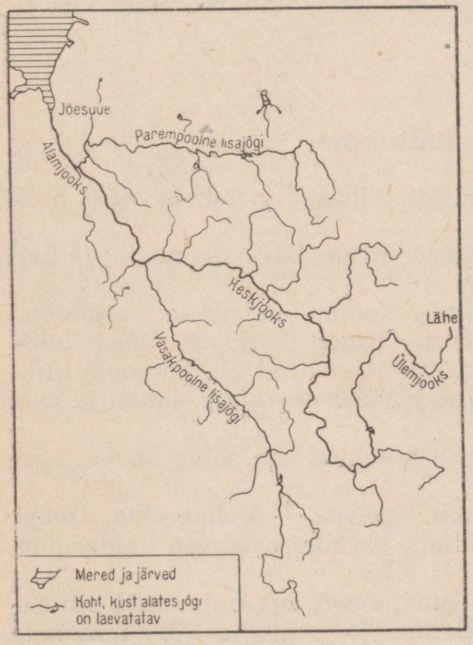
järsem on kallak, seda kiirem on vool. Oja voolab mööda süvendit. Seda veega täidetud süvendit nimetatakse s ä n g i k s. Kui seista seljaga allika poole ja vaadata voolu suunas, siis jääb paremat kätt oja p a r e m kallas ja vasakut kätt v a s a k kallas.

Oja voolab läbi niitude ja metsatihnikute. Oma teekonnal kohtub ta teiste ojakestega. Nad liituvad ja jätkavad teekonda juba ühes sängis. Vett on selles nüüd rohkem. Ojast on saanud jõgi. Temaga ühineb veel palju lisajõgesid. Neid jõgesid, mis suubuvad parema kalda poolt, nimetatakse parempoolseiks lisajõgedeks, teisi — vasakpoolseiks. Vett koguneb ikka rohkem ja rohkem. Jõgi muutub üha suuremaks ja veerikkamaks ja teda mööda võivad sõita juba mitte üksi parved ja paadid, vaid ka suured jõelaevad.



Joon. 44. Jõesäng ja -org.

Kohta, kust jõgi algab, nimetatakse j õ e l ä h t e k s. Jõelähteks võivad olla allikad. Paljud jõed algavad järvedest, soodest ja lumega kaetud mägedest. Aga mitte kunagi ei saa jõed algust merest. Kogu oma vee kannavad jõed teistesse jõgedesse ja järvedesse või meredesse ja ookeanidesse. Kohta, kus jõgi suubub järve, merre, ookeani või mõnda teise jõkke, nimetatakse j õ e s u u d m e k s.



Joon. 45. Jõe osad.

Jõgi voolab mööda sängi. Jõesäng asub piki jõge kulgevas lohus, mida nimetatakse j õ e o r u k s (joon. 44). Jõeoru laius ulatub paljudel jõgedel kümnetesse kilomeetritesse.

Suurvee ajal ujutavad jõed oru põhja üle. Jõeoru üleujutatavat osa nimetatakse lammiks. Üleujutatavad lammid on väga viljaka mullastikuga.

Jõe pikkust mõõdetakse lähtest kuni suudmeni. Paljud jõed on väga pikad. Nende pikkus ulatub sadadesse ja tuhandetesse kilomeetritesse. Maailma kõige pikem jõgi on *Mississipi* Põhja-Ameerikas (umbes

7000 km), kui lugeda alguseks tema parempoolset lisajõge *Missuurit*. Pikkuselt teisel kohal on maailma jõgede hulgas *Niilus*. Suurimate jõgede hulka kuuluvad ka Nõukogude Liidu Siberi jõed: *Ob* ühes *Irtõšiga*, *Jenissei* ja *Leena*. Euroopa kõige suuremaks jõeks on *Volga* koos oma lisajõgede *Okaa* ja *Kaamaga*.

Iga jõe juures eristatakse ülem-, kesk- ja alamjooksu (joon. 45). Ülemjooks on jõe osa, mis asub tema lähte läheduses, ja alamjooks — suudme läheduses. Ülejäänud osa nimetatakse keskjooksuks. Volga jõel on kõige rohkem lisajõgesid ülemjooksul, vähem keskjooksul ja hoopis vähe alamjooksul.

Kaartidel kujutatakse jõgesid looklevate, lähtest kuni suudmeni järk-järgult paksenevate joontega. Eri märgiga tähistatakse koht, kust alates jõgi on laevatatav.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake poolkerade kaardil, missugused suured jõed algavad järvest ja missugused saavad alguse mägedest.
2. Kuidas teha maastikul kindlaks, kumb on jõe parem ja kumb vasak kallas? Kuidas teha seda kaardi järgi?
3. Kuidas kujuneb ojakesest suur jõgi?
4. Mis on jõesuue?
5. Näidake NSV Liidu kaardil Musta ja Aasovi merre suubuvate jõgede suudmed.
6. Näidake poolkerade kaardil maailma kõige pikem jõgi:
   1) tehke kindlaks, mis suunas on kaldu maapind, kus ta voolab;
   2) kuhu see jõgi suubub?

Jõgede toitumine.

Jõed saavad oma vee peamiselt vihmast ja lumest. Vee hulk jõgedes on erinev.

Talvel, mil jõed kattuvad jääga, on veetase neis madal ja nad toituvad peamiselt põhjavetest.

Kevade saabudes, kui sulavesi voolab metsikute voogudena jõgedesse, tõuseb veetase järsult. Algab kõrgvesi. Jõed tulevad üle kallaste ja paljud neist ujutavad orud üle kümnete kilomeetrite ulatuses. Hiljem veetase jõgedes aeg-ajalt alaneb ja jõed võtavad endise ilme.

Suvel, mil aurab palju niiskust, vihma aga sajab harva, veetase jõgedes langeb.

Suurem osa Nõukogude Liidu jõgedest — *Volga*, *Don*, *Dnepr* ja teised — külmuvad talvel kinni, kevadel ujutavad kaldad üle, suvel aga on madalaveelised.

Seal, kus talvel sajab vähe lund, suvel aga on suured vihmasajud, esineb suurvesi suvel. Sellise jõe näitena võib nimetada *Amuuri*.

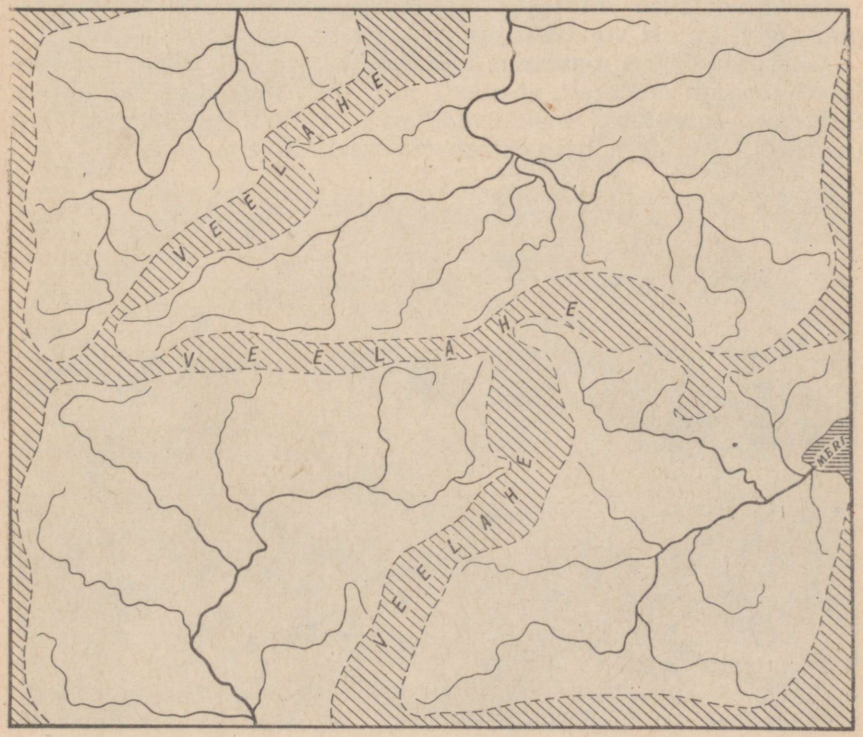
Jõgedel, mis saavad alguse jää ja lumega kaetud mägedest, on suurvesi samuti suvel. Põhjus on siin aga teine: mitte vihm, vaid suvine lume ja jää sulamine mägedes. Selliste jõgede hulka kuuluvad näiteks *Amu-Darja* ja *Sõr-Darja*.

Jõgikond.

Kogu maa-ala, kust jõgi kogub oma vee, nimetatakse selle jõe j õ g i k o n n a k s (joon. 46). Jõgikondade suurus pole ühesugune. See sõltub pinnavormidest ja sademete hulgast. Nii voolab *Amasoonas* tohutul tasandikul, kus langeb rikkalikult sademeid. Seepärast on tema jõgikond kõige suurem maailmas. See ulatub üle 7 miljoni ruutkilomeetri.

Veelahe.

Igasugusel kõrgendikul on nõlvad. Mägedelt, küngastelt ja isegi väikese kallakuga tasandikult voolab vesi mööda kallakut jõkke.



Joon. 46. Jõgikonnad ja veelahkmed.

Jõgikondi eraldavad üksteisest kõrgendikud. Jõgikondade piire nimetatakse veelahkmeteks (joon. 46). Selgelt kujunenud veelahkmeteks on mäeahelikud. Hoopis raskem on veelahet määrata tasandikul.

Ülesandeid.

1. Näidake NSV Liidu kaardil Dnepri ja Amuuri jõgikond.
2. Näidake NSV Liidu kaardil Volga ja Doni, Jenissei ja Leena vahelised veelahkmed.
3. Kandke sinise pliiatsiga poolkerade kontuurkaardile tekstis märgitud jõed ja kirjutage juurde nimetused.
4. Joonistage järgmiste jõgede pikkuste kohta diagramm: Mississipi — 6800 km; Niilus — 6500 km; Leena — 4320 km; Ob — 4070 km; Jenissei — 3350 km.
5. Kirjeldage poolkerade kaardi järgi Niilust: kus asub lähe, mis suunas jõgi voolab, kust küljest saab ta rohkem lisajõgesid, kuhu suubub.

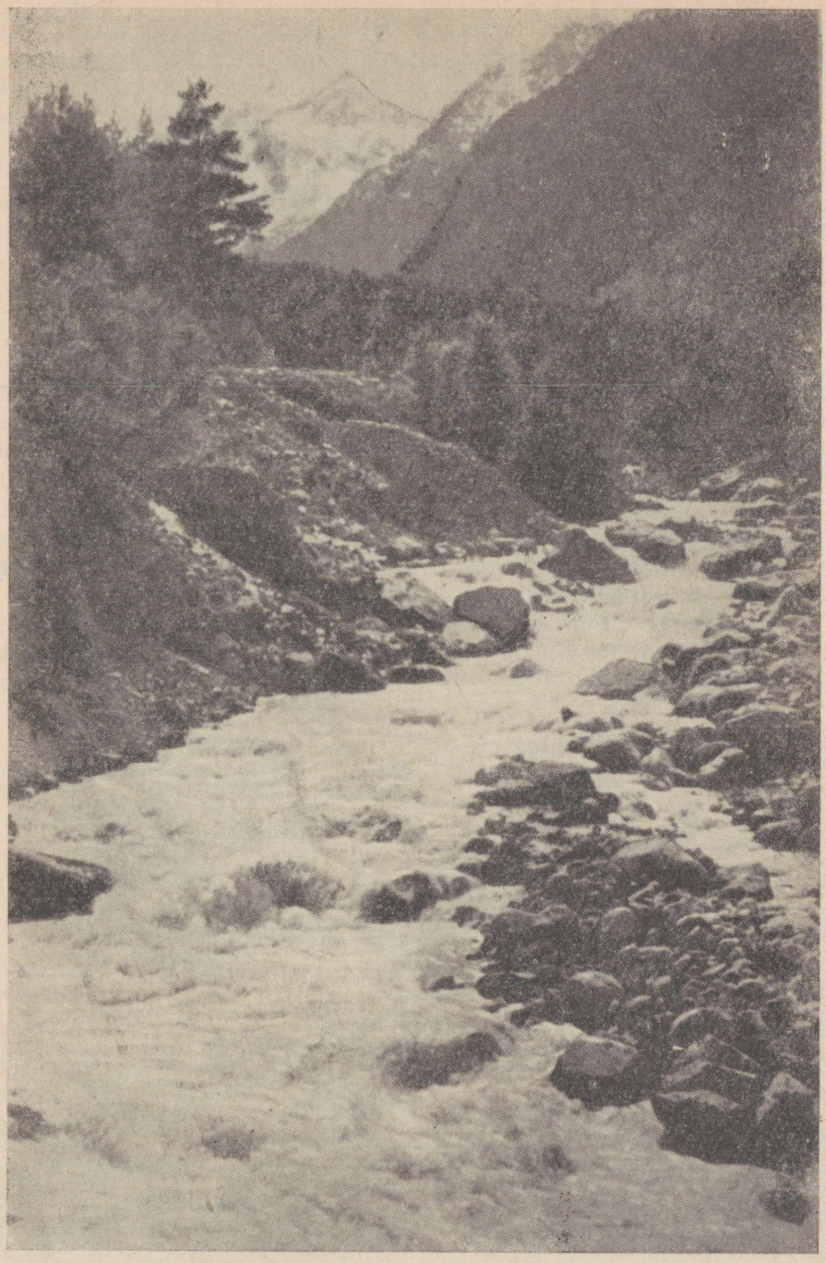
Tasandiku- ja mäestikujõed.

Jõed voolavad nii tasandikel kui mäestikes. Sõltuvalt maapinna väliskujust võivad nad üksteisest tublisti erineda.

Tasandikel, kus maapinna kallakus on vaevalt märgatav, voolavad jõed nii aeglaselt, et sageli on raske määrata voolu suunda. Sujuvalt loogeldes mööduvad nad väikestest kõrgendikest (joon. 47). Nende põhjas esineb tavaliselt liiva ja muda.



Joon. 47. Tasandikujõgi.



Joon. 48. Mäestikujõgi.

Hoopis teistsugused näevad välja mäestikujõed (joon. 48). Märatsevate voogudena tormavad nad järskude mäenõlvade vahel. Nende põhi on kividega üle külvatud. Vool on niivõrd tugev, et haarab kivid kaasa ja kannab allavoolu. Vesi vahutab. Kohinat on kuulda kaugele. Võimatu on sellises jões seista. Ta lööb jalust maha nii inimese kui ka hobuse.

Paljud jõed on oma ülemjooksul mäestikujõe iseloomuga, ülejäänud osas aga on nad tasandikujõed.

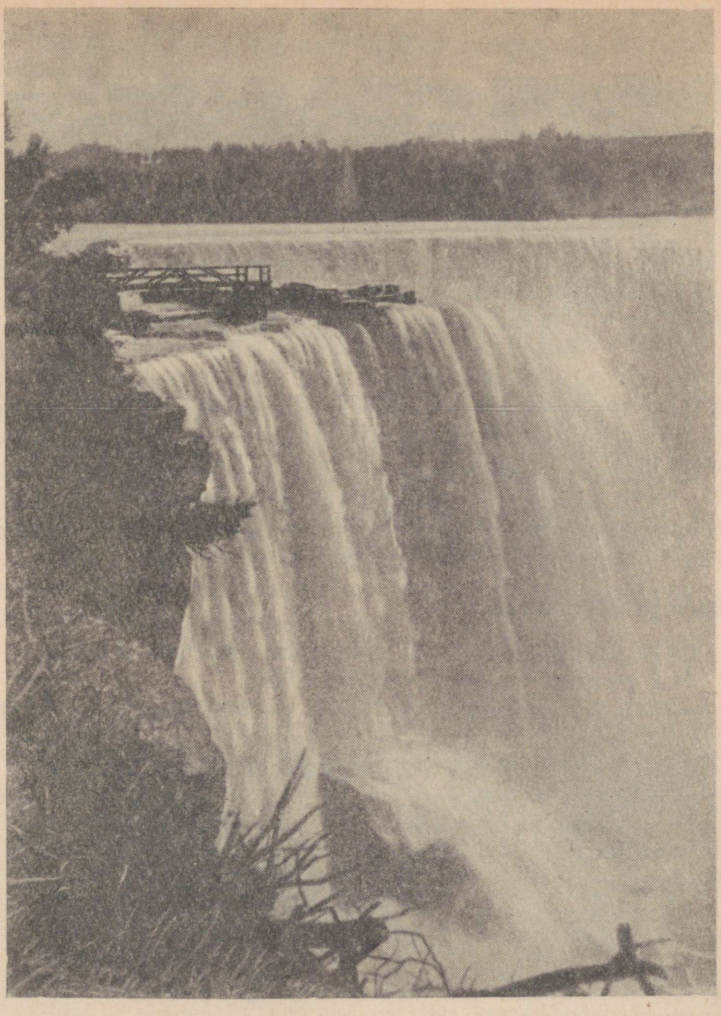
Kärestikud.

Vahetevahel kohtavad jõed oma teel pudedaist ja kõvadest kivimitest koosnevaid ebatasasusi. Pudedad kivimid uhutakse jõe poolt järk-järgult minema ja kantakse allavoolu. Ebatasasused seega kaovad. Kõvad kivimid aga ei allu nii kergesti uhtumisele. Nad ulatuvad üle veepinna, moodustades nõndanimetatud kärestikke. Kärestike kohal saab tasandikujõgede rahulik vool häiritud, nad sarnanevad mäestikujõgedega. Valge vahu taustal näivad kaljude ja kivide harjad mustadena. Kärestiku taga jõgi rahuneb ja jätkab taas vaikselt voolates oma teekonda.

Paljud meie jõed on kärestikulised (joon. 49). Suuri kärestikke esines Dnepri jõel. Jõe vahused vood tormasid siin meeletu kiirusega. Kärestikke esines 80 km ulatuses. Selles kohas ei olnud



Joon. 49. Kärestik.



Joon. 50. Niagaara juga.

Dnepr laevatatav. Nõukogude ajal ehitati viimase kärestiku taha allavoolu suur tamm. Dnepri vesi tõusis ja ujutas kõik kärestikud üle. Jõgi muutus kogu ulatuses laevatatavaks. Tammilt langeva vee jõudu kasutab võimas elektrijaam, mis varustab elektriga vabrikuid ja tehaseid, linnu ja külasid.

Suuri kärestikke võib kohata ka teistel jõgedel, näiteks Siberi jõel *Angaral* (Jenissei parempoolsel lisajõel). Angaral käib suur ehitustöö. Ehitatakse hüdroelektrijaamu, mis kasutavad jõe tohutut jõudu Siberi tööstuse arendamiseks.

Joad.

Mõnikord esinevad kõvadest kivimitest koosnevad jõesängi ebatasasused suurte kõrgete järsakutena, astangutena. Vesi lausa sööstab neilt alla; tekib kosk või juga. Eriti tihti esineb jugasid mäestikujõgedel.

Suurimate jugade hulka kuulub *Niagaara* juga Põhja-Ameerikas, laial ja sügaval Niagaara jõel (joon. 50). Astang, kust vesi alla langeb, on 50 m kõrge. Langeva vee kohin on kuulda 25 km kaugusele. Seepärast andsidki indiaanlased jõele säärase nime — Niagaara, mis tähendab «mürisev vesi». Niagaara juga pakub unustamatut vaatepilti. Tohutu massina kaob vesi alla sügavikku, kuristiku põhja, kus ta vihaselt keeb ja kobrutab. Veepiiskade pilved sillerdavad päikesekiirtes arvutuis värvides. Joa majesteetlik ilu meelitab juurde hulgaliselt turiste.

Kuid joad on tähtsad mitte ainult oma ilu, vaid ka kasu poolest, mida nad võivad anda inimesele. Langeva vee hiiglaslik jõud suudab liikuma panna kõige raskemaid masinaid. Seepärast ehitatakse jugadele võimsaid elektrijaamu.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mille poolest erinevad mäestiku- ja tasandikujõed omavahel? Mis on selle erinevuse põhjuseks?
2. Leidke ja näidake NSV Liidu kaardil tasandiku- ja mäestikujõgesid.
3. Mispärast moodustuvad mõnedel jõgedel kärestikud?
4. Kuidas tekib juga?
5. Leidke kaardil kärestike ja jugade tingmärgid. Tehke kaardil kindlaks, millistel jõgedel esineb kärestikke ja jugasid.

Vooluvete tegevus.

Maapind muutub vooluvete — ajutiste vihmaveenirede ja suurte ning väikeste jõgede toimel väga tugevasti.

Vooluvete tegevus sõltub pinnavormidest. Suure kallakusega aladel uhuvad vooluveed tugevasti kivimeid ja viivad neid endaga kaasa. Väikese kallakusega tasandikel, kus veevool aeglustub, kaasatoodud materjal setib.

Vooluvete jõud sõltub ka vee hulgast. Mida rohkem on vett, seda suurem on tema uhtuv tegevus.

Uhteorud. Väikesed vihmaveenired voolavad maapinna kallakuse suunas. Nende ühinemisel tekib juba suurem veevool.

Pudedaist kivimeist koosneval tasandikul tekitavad vihmavete voolud uhteorgusid ehk ovraage (joon. 51).

Uhteoru kujunemine algab harilikult tillukesest veelangusest. Astangult langev vesi moodustab väikese lohukese, mis muutub üha sügavamaks ja sügavamaks. Järgnevalt püüab vihmavesi

sellest lohukesest edasi liikuda, otsides selleks madalamaid kohti ja uhtudes pidevalt pinnast.

Järgmiste vihmahoogude korral voolab vesi juba rajatud teed mööda. Sealjuures süvend veelgi suureneb ja laieneb. Astangut uhutakse pidevalt ja uus astang moodustub juba tükk maad ülalpool. Iga vihmahooga kantakse ära ikka rohkem materjali ja org muutub üha sügavamaks. Nii tekib uhteorg, mis alatasa kasvab. Kõige kiiremini tekivad uhteorud puuduliku taimkattega aladel. Kasvavail uhteorgudel on järsud veerud. Mõnikord väljub veerul allikas ja uhteoru põhjas voolab alaline oja. Suurte uhteorgude pikkus ulatub mitmekümne kilomeetrini ja veeru kõrgus kuni 50 m-ni.

Kujuneva uhteoruga liituvad igast küljest teised suuremad ja väiksemad orud. Tasandik, kus varem laiusid põllud ja aiad, on nüüd täis uhteorge ning muutunud seetõttu majanduslikult kõlbmatuks. Uhutud materjali kannavad vihmaveeojad jõkke. Selle tagajärjel jõgi madaldub ja muutub mittelaevatatavaks.

Uhteoru kasv aja jooksul lakkab. Tema veerud varisevad, muutuvad laugeteks ja kattuvad rohttaimedega, hiljem aga põõsaste ja puudega. Sellist taimedega kaetud laugete veerudega uhteorgu nimetatakse balkaks (joon. 51).



Joon. 51. Uhteorud. Esiplaanil balka.

Uhteorgude vastu tuleb võidelda. Eelkõige ei tohi lasta hakata orul arenema: niipea kui vihmaveeojal on märgata kosekest, tuleb see labidaga purustada ja katta murumättaga.

Väljakujunenud uhteoru veerudele tuleb külvata rohuseemneid ja istutada puid. Taimede juured takistavad edasist uhtumist.

Mõnel juhul ehitatakse uhteoru tippu tamm. Uhteoru asemele tekib siis tiik, mida saab majanduslikult kasutada.

Küsimusi.

1. Kuidas tekivad uhteorud?
2. Milliste abinõudega võideldakse uhteorgude vastu?

Jõeorud. Jõeorud, mille põhjas voolavad loogeldes jõed, tekivad samuti vee tegevuse tagajärjel. Nende moodustumine sarnaneb uhteorgude tekkega. Nende lõplik väljakujundamine vooluvete poolt toimub aga hoopis pikema aja vältel.

Kõrgemalt alla voolates lõikub jõgi sügavalt maakoore kivimeisse, neid uhtudes ja piki voolu alla kandes. Suurvee ajal muutub jõgi laiemaks ja vool tugevamaks ning seetõttu toimub süvendamine ja uhtumine ka laiuti.

Jõeorg laieneb ka sel juhul, kui jõgi kohtab oma teel kaldaeendit. See kalda etteulatuv osa allub pidevale uhtumisele, kusjuures peened kivikesed, liiv ning savi kantakse vee poolt edasi.

Jõe tegevus ei katke kunagi. Tema org alatasa süveneb ja muutub laiemaks. Kohtades, kus vool nõrgeneb, kaasaskantav materjal setib ning moodustab madalikke ja saari.

Jõe poolt läbitav maa-ala muutub aja jooksul tundmatuseni. Asulad, mis rajati kunagi vee äärde, võivad mõne aastasaja või isegi aastakümne pärast olla jõest eemal: jõgi on kõrvale kändunud. Kaasani linn näiteks ehitati otse Volga äärde. Nüüd asub aga Volga temast 5 km kaugusel. Tammi ehitamisega Volgale Kuibõševi linna juurde tekkis veehoidla — ja Kaasan asub nüüd jälle vee ääres.

Mägede purustamine vooluvete poolt. Mäestikujõgedes tormab vesi peadpööritava kiirusega. Tema jõud on võrreldamatult suurem tasandikujõgede omast. Isegi tugevad kaljud ei suuda vee survele vastu panna. Vesi uuristab neid vahetpidamata, nad murduvad üksikuiks rahnudeks, mis mürisedes langevad raevukate voogude valgesse vahtu. Seal veeretab tugev vool kive mööda põhja edasi, nad põrkavad üksteise vastu ning purunevad, kuluvad lõpuks liivaks ja saviks ning kantakse sel kujul kaugele väljapoole mäestiku piire.

Jõed lõikuvad sügavalt maapinda moodustavaisse kivimeisse. Mäestikujõgede orud on kitsad, meenutades tohutuid lõhesid. Neid nimetatakse kuristikeks. Pime ja sünge on sellises kuristikus. Kiiresti ja vahutades tormab püstloodis kaljude vahele surutud jõgi. Kohati kuristikud laienevad ja muutuvad laiadeks orgudeks. Kui need orud lähevad läbi mäeahelike, siis nimetatakse neid mäestiku põikiorgudeks. Arvutud kuristikud lõikavad mäestiku osadeks, aidates sellega kaasa mäestiku purustamisele ja kulutamisele.



Joon. 52. Mäestikuorg.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Milline on vooluvete tegevus tasandikul?
2. Kuidas tekkis madal liivakallas teile tuntud jões?
3. Mille poolest erineb mäestikujõe tegevus tasandikujõe omast? Seletage selle erinevuse põhjused.

Jõgede kasutamine inimese majanduslikus tegevuses.

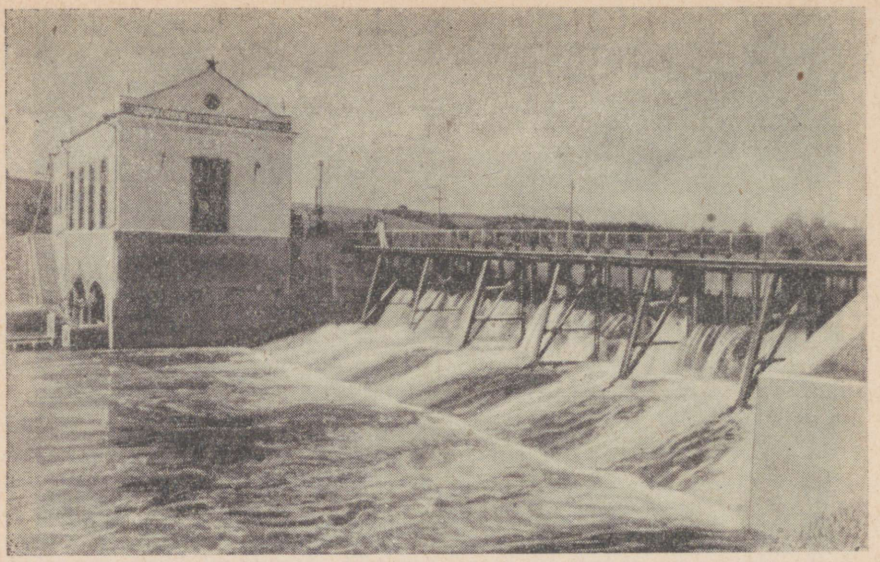
Ilma veeta ei ole elu. Muistsetest aegadest saadik on inimesed püüdnud elama asuda jõgede äärde. Jõed annavad meile joogivett. Jõgedest püütakse kalu. Jõed on liiklemisteedeks. Suvel sõidavad mööda jõgesid laevad. Jõgedel parvetatakse metsa. Talvel, kui veepind kattub jääga, muutuvad jõed tasasteks reeteedeks. Jõgedele ehitatakse vesiveskid. Jõgede ääres asuvad vabrikud ja tehased, mis ei saa töötada ilma veeta.

Vihmavaestes paikades kasutatakse jõgede vett põldude ja aedade niisutamiseks (üleujutamiseks). Jõgedest juhitakse vesi põldudele mööda selleks kaevatud niisutuskanaleid.

Nii suurte kui ka väikeste jõgede igakülgsele kasutamisele pööratakse NSV Liidus eriti suurt tähelepanu.

Nõukogude Liidu majanduse arendamiseks läheb tarvis üha rohkem ja rohkem elektrienergiat. Meil ehitatakse elektrijaamu mitte ainult mäestikujõgedele. Ka tasandikujõele võib püstitada

TRÜ Raamatukogu



Joon. 53. Kolhoosi hüdroelektrijaam.

tammi, moodustada seega kunstliku joa ja ehitada sinna hüdroelektrijaama (joon. 53). Volga jõele ehitati Kuibõševi ja Volgogradi linna juures maailma suurimad hüdroelektrijaamad.

Tammid tõkestavad jõgede veevoolu. Veetase tammist ülalpool tõuseb. Jõgi tungib üle kallaste ja moodustab suure kunstliku järve. Selliseid suure veevaruga järvi nimetatakse veehoidlateks. Nii tekkis Volgal Moskvast põhja pool hiiglasuur *Rõbinski* veehoidla, Aasovi merre suubuval Doni jõel aga *Tsimljanski* veehoidla. Inimene reguleerib vee väljavoolu veehoidlast. Seetõttu jõed, mis varem olid suviti madalaveelised ja mittelaevatatavad, saavad nüüd veehoidlatest vett ja on aasta läbi veerikkad.

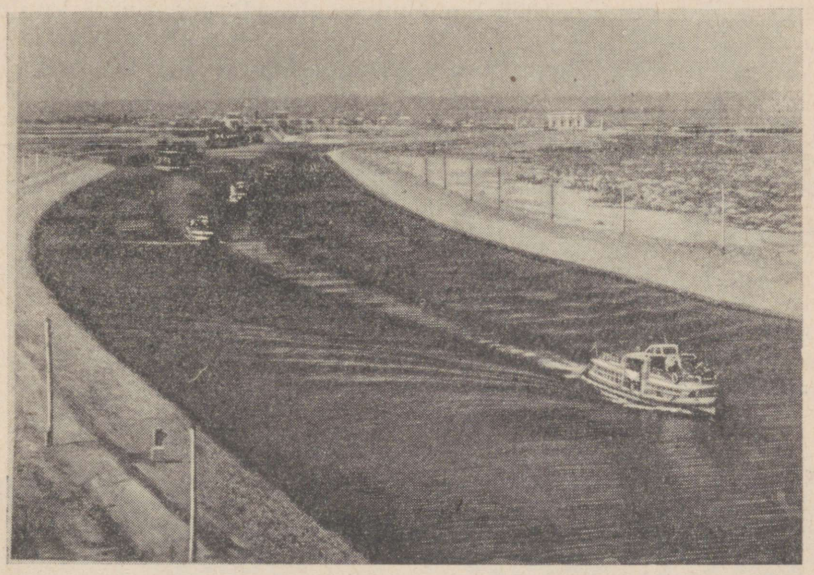
Laialdaselt on meie maal levinud laevatatavate ja niisutuskanalite ehitamine.

Kanalid lõikavad läbi jõgikondade veelahkmed, ühendavad jõgesid omavahel, õgvendavad nende sängi ja loovad suurt ala hõlmavad ühtsed jõeteed. Nii ühendas *Moskva-nimeline kanal* Volga Moskva jõega. Viimast mööda võivad nüüd sõita ka suured jõelaevad.

V. I. Lenini nimeline laevatatav Volga—Doni kanal ühendas Volga Doniga (joon. 54). Nüüd võivad Volga laevad sõita mitte ainult Kaspia merre, vaid ka Aasovi ja Musta merre.

Nende kanalite ja *Valge mere—Balti mere kanali* tõttu sai meie kodumaa pealinn Moskva viie mere sadamaks.

Kaspia merest ida pool laiuvad suured kõrbealad. Seal on vett väga vähe, aga pinnas on viljakas. Kõrbetest voolavad läbi ainult kaks jõge: Amu-Darja ja Sõr-Darja. Neist juhitakse kõrbesügavusse niisutuskanalid. Kohtades, kuhu ilmub vesi, hakkab kõrb elama. Ta kattub puuvillapõldudega, lopsakate puuvilja- ja viinamarjaaedadega. Suured lambakarjad saavad joogivett.



Joon. 54. V. I. Lenini nimeline Volga—Doni kanal.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas kasutavad inimesed tasandikujõgesid? Kuidas kasutatakse mäestikujõgesid?
2. Kuidas muudab inimene jõgesid?
3. Jutustage Amu-Darja jõest: kust ta algab, missuguses suunas voolab, millal algab kõrgvesi.
4. Kuidas tekivad veehoidlad? Mille poolest on nad kasulikud?
5. Näidake kaardil lühim veetee Mustast merest Moskvasse.
6. Jutustage koolile lähemast jõest (kaardi ja isiklike tähelepanekute järgi): kust ta algab, mis suunas voolab, missugused on ta lisajõed, kui suur on jõe laius, millised on kaldad, kuidas sõltub jõe vool ümbritsevaist pinnavormidest, millal on suurvesi ja mispärast just siis. Missugune tähtsus on jõel elanikkonna majanduslikus tegevuses?

Järved.

J ä r v e d e k s nimetatakse looduslikke veega täitunud suletud maismaa-nõgusid. Järvi esineb nii tasandikel kui ka mägedes. Oma suuruselt ja sügavuselt on nad väga mitmesugused. On järvi, mille pikkus ja laius on kõigest mõnikümmend meetrit. Kuid on ka nii suuri järvi, et neid nimetatakse juba meredeks. Maailma kõige suurem järv on *Kaspia* meri (joon. 55). Tema pikkus on üle 1000 km. Suuremate järvede hulka kuulub ka *Araali* meri.

Kõige suurem sügavus on mõõdetud *Baikali* järves (joon. 56) — 1620 m.

Järved toituvad (saavad oma vee) allikaist, neisse suubuvaist jõgedest, vihmast ja lumest. Eristatakse väljavooluga ja väljavooluta järvi. V ä l j a v o o l u g a järvedeks nimetatakse neid, millest voolab välja mingi jõgi või oja. V ä l j a v o o l u t a järvede puhul aga järvest vett välja ei voola.

NSV Liidu Euroopa-osa suured järved *Laadoga* ja *Oneega* kuuluvad väljavooluga järvede hulka. Kaspia meri aga on väljavooluta järv. Paljud jõed, sealhulgas ka selline hiiglasuur jõgi nagu Volga, kannavad temasse oma vee, kuid välja ei voola Kaspia merest ükski jõgi, isegi mitte kõige väiksem ojake.



Joon. 55. Kaspia meri.

Koos veega kannavad jõed järvedesse ka lahustunud sooli. Väljavooluga järvedest viivad jõed soolad kaasa. Väljavooluta järvedes vesi aurab, sool aga jääb järve, kus ta aegamööda hakkab kuhjuma. Seepärast on väljavooluga järvedes vesi harilikult mage, väljavooluta järvedes aga soolane. Kaspia ja Araali mere (järve) vesi on soolane.



Joon. 56. Baikali järv.

Nagu jõed, nii leiavad ka järved inimese poolt kasutamist. Järvedel sõidavad laevad, järvedest püütakse kalu; mageveelised järved annavad joogivett. Paljude järvede kallastele on ehitatud suured vabrikud ja tehased, mis tarvitavad oma tööprotsessis palju vett. Soolajärvedest toodetakse soola.

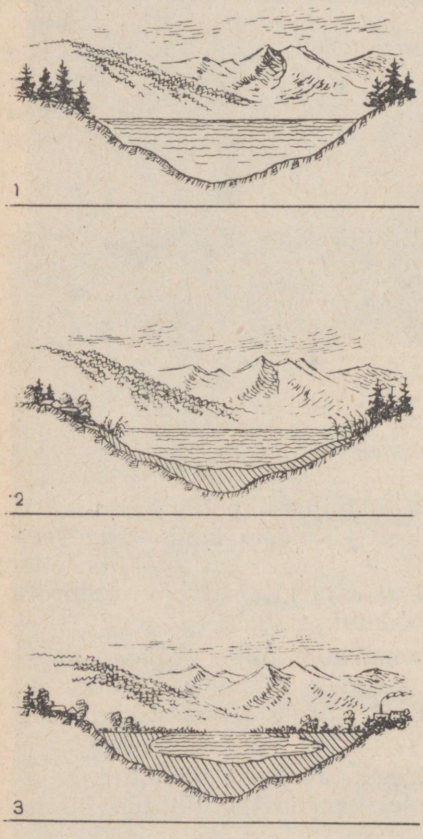
Veevaestes kohtades rajab inimene kunstlikke veekogusid — tiike. Tiikides kasvatatakse kalu, tiikidest võetakse põldude ja köögiviljaaedade kastmiseks vett. Seal, kus on olemas tiigid, saab kasvatada ka veelinde — hanesid ja parte.

Geograafilistel kaartidel on järved tavaliselt värvitud helesiniseks. Soolajärved on aga mõnedel kaartidel kujutatud lillaka värvusega.

Järvede sügavused on näidatud arvuga (meetrites).

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake NSV Liidu kaardil väljavooluga järved.
2. Näidake NSV Liidu kaardil väljavooluta järved.
3. Näidake poolkerade kaardil Aafrika väljavooluga ja väljavooluta järved.
4. Värvige kontuurkaardil tekstis märgitud järved siniseks; kirjutage juurde nimed.
5. Selgitage, mispärast nimetatakse Kaspia ja Araali järve mereks.
6. Kirjeldage kaardi järgi Baikali järve: missuguses maailmajaos ta asub, milline on ta rannajoon, missugused on kaldad, kui sügav ta on, milline jõgi voolab temast välja.
7. Jutustage teile tuntud järvest. Kuidas kasutavad seda inimesed?



Joon. 57. Järve kinnikasvamine.

Sood.

Järve suubuvad jõed ja ojad toovad endaga kaasa palju liiva, savi ja muda. Järve põhja setib taimede ja loomade jäänuseid. Järk-järgult järv madaldub ja kasvab kinni veetaimedega. Kinnikasvamine algab järve põhjast ja kallastelt (kõrkjate ja tarnadega), kuna hiljem ilmuvad taimed ka järve pinnale. Endise järve asemel vohab varsti turbasammal, tekivad niisked niidud, ilmuvad põõsad ning kidur metsataimestik. Järv muutub s o o k s (joon. 57).

Teine sootüüp tekib teisiti: tasastel, ilma mingisuguse kallakuta aladel ei voola lume- ja vihmavesi ära, vaid tungib maapinda, küllastades veega kõik vettpidavate kihtide peal lasuvad vett läbilaskvad kihid. Tekib sootaimestik.

Meie maal on laialdasi soodega kaetud alasid. Need alad on kõigiti sobivad rahvamajanduse arendamiseks ja seepärast peetakse NSV Liidus soodega visa võitlust. Spetsiaalsete



Joon. 58. Soo kuivendamine.

masinatega tõmmatakse sohu kraavid, kuhu koguneb vesi, sel viisil kuivendatakse sood (joon. 58). Endiste soode asemele tekivad viljapõllud, sinna rajatakse köögiviljaaiad ja karjamaad.

Turbasoodes toodetakse turvast. Kuivatatult on see heaks kütteaineks. Seepärast ehitatakse kohtadesse, kus on palju turvast, soojuselektrijaamad. Peale selle kasutatakse turvast ka põlluväetisena.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas tekivad sood?
2. Näidake kaardil, kus on NSV Liidus palju soid.
3. Kuidas kasutatakse kuivendatud sood?
4. Jutustage soost, mida te tunnete: milline on ta umbkaudne suurus, missugused taimed seal kasvavad.
5. Vaadelge turbatükki: mis värvi ta on, millest ta koosneb. Milleks turvast kasutatakse?

Mered ja ookeanid.

Ookeanide osad tungivad sügavale maismaasse, moodustades meresid ja lahtesid. Seetõttu on maismaa rannajoon väga kääruline.

Mered. Oma asendilt jagunevad mered sise- ja ääremeredeks. Sisemered on ookeanidega ja isekeskis ühendatud kitsaste vee-

ribadega, mida nimetatakse väinadeks. Näiteks on *Vahemeri* — Atlandi ookeani osa — ühendatud ookeaniga kitsa *Gibraltari* väina kaudu. Sisemeredeks on ka *Must meri* ja *Läänemeri*, samuti Aafrika ja Aasia vahel asuv *Punane meri*.

Ääremered asuvad mandrite äärealadel ja on ookeanist eraldatud saartega. Selliste merede näitena võib tuua Aasia idaranniku meresid — *Beringi, Ohhoota* ja *Jaapani* mere ning Euroopa põhjarannikul *Barentsi* mere.

Lahed. Erinevalt meredest on lahtedel ookeaniga avaram ühendus. Selline on näiteks *Biskaia* laht Euroopa läänerannikul.

Ka mered moodustavad lahtesid. Nii on Läänemere osadeks sügavalt maismaasse tunginud *Botnia, Soome* ja *Riia* laht.

Väinad. Väinadel on hiiglasuur tähtsus. Väinade kaudu suunduvad laevad ühest merest ja ookeanist teise. Samal ajal lahutavad väinad maismaa osi. *Gibraltari* väin eraldab Euroopat Aafrikast, *Beringi* väin aga Aasiat Ameerikast. Väinad eraldavad paljusid saari mandreist, näiteks *Tulemaa* saare ja Lõuna-Ameerika vahel on *Magalhäesi* (loe: magaljaiši) väin, Aafrikast on laia väinaga eraldatud *Madagaskari* saar. Väinad lahutavad mandrist ka *Novaja Zemlja* ja *Sahhalini* saart.

Poolsaared ja maakitsused. Ookeanid koos oma merede ja lahtedega lõikuvad kaugele maismaasse. Kuid omakorda ulatub ka maismaa paljudes kohtades kaugele veevälja sisse. Vette tungivat maismaa osa nimetatakse poolsaareks.

Hindustani poolsaar Aasias ulatub tohutu nukina India ookeani. Teine suur Aasia poolsaar — sopilise rannajoonega *Indo-Hiina* — asub India ja Vaikse ookeani vahel. Põhja-Ameerika kirdeosas tungib esile *Labradori* poolsaar. Kõigil nimetatud poolsaartel on mandriga lai ühendus, samuti kui *Koola* poolsaarel NSV Liidu Euroopa-osas. Kuid on olemas ka poolsaari, mis on mandriga ühendatud ainult kitsa maismaaribaga. Selliste poolsaarte hulka kuuluvad näiteks *Krimmi* ja *Kamtšatka* poolsaar.

Kitsast maismaa osi ühendavat maariba nimetatakse maakitsuseks. Mõnikord ühendavad maakitsused terveid mandreid. *Panama* maakitsus näiteks ühendab Põhja- ja Lõuna-Ameerikat. *Suessi* maakitsus ühendab Aasiat ja Aafrikat. Mereteede lühendamise eesmärgil on läbi Panama ja Suessi maakitsuse kaevatud kanal.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake NSV Liidu rannikut uhtuvad mered. Missuguste ookeanide osad need on? Missugused on neist ääre- ja missugused sisemered?
2. Näidake kaardil ookeane ühendavad väinad.
3. Kirjutage kontuurkaardile tekstis mainitud merede, lahtede, väinade, saarte ja poolsaarte nimed.

Merede ja ookeanide sügavused.

Ookeanid ja mered täidavad maakera madalamaid osi. Mõõtmised näitavad, et ookeanide põhi ei ole tasane: seal on nii kõrgendikke kui ka sügavaid vagumusi. Nii avastati nõukogude teadlaste ekspeditsiooni poolt Põhja-Jäämere põhjas suur veealune mäeahelik, millele anti suure vene teadlase M. Lomonossovi nimi. Mõlemal pool seda ahelikku on sügavad vagumused. Selliseid põhja ebatasasusi leidub ka teistes ookeanides.

Kõige sügavam koht on avastatud Vaikses ookeanis, kus sügavus ulatub üle 11 kilomeetri. See sügavus ületab Tšomolungma kõrguse rohkem kui 2000 m võrra.

Geograafilistel kaartidel tähistatakse ookeanide ja merede sügavusi sinise värvuse mitmesuguste varjunditega. Mida sügavam koht on, seda tumedama sinisega ta märgitakse. Mõnedel kaartidel on kõige sügavamad kohad märgitud lillaka värvusega.

Igal kaardil on sügavuste skaala. Skaala järgi saab määrata, kui suurt sügavust ookeanis või meres tähistab see või teine värvus. Üksikute kohtade täpne sügavus on märgitud arvuga.

Merede ja ookeanide vee soolsus.

Vesi on ookeanides ja meredes kibesoolase maitsega ja joogiks täiesti kõlbmatu. Iga liiter (1000 g) merevett sisaldab keskmiselt 35 g sooli. Neis meredes aga, kuhu suubub palju jõgesid, näiteks Läänemeres, on vesi vähem soolane.

Seal, kus merre tuleb juurde vähe magedat vett ja kus toimub tugev auramine, suureneb soolade hulk veelgi. Üks liiter Punase mere vett sisaldab näiteks 39—40 g sooli.

Lained.

Meri on alalises liikumises. Merepind õõtsub isegi vaikse ilma puhul ja üksteise järel kerkivad ranniku lähedal lainete valged harjad. Kaugelt paistavad siledal veepinnal libisevad laevad. Päikesekiirtes sätendavad hõbedased kajakad. Imeilus on meri oma suursuguses rahus.

Hirmuäratavaks muutub meri aga puhkenud tormi korral (joon. 59). Näeme, kuidas tumenenud lained lähenevad rannale. Tundub, nagu tahaks kogu meri randa paiskuda. Tegelikult see aga nii ei ole. Lainetesse visatud lauatükk ainult tõuseb ja vajub koos lainetega. Selline nähtus esineb ka viljapõllul, kus nisupead üksteise järel painduvad tuule käes ja kus näib, nagu veereksid lained üle põllu.

Mida tugevam on tuul ja mida suurem on veeväli, seda kõrgemad on lained. Esineb laineid kõrgusega kuni 12 m ja isegi kuni 15 m.



Joon. 59. Tormine meri (I. Aivazovski maal «Üheksas laine»).

Hoovused.

Mõnedes kohtades ookeanides on avastatud tohutu suuri vooluusi, mis märgatavalt erinevad ümbritsevast veest. Nende vooluste laius ulatub kümnetesse ja sadadesse, pikkus aga tuhandetesse kilomeetritesse. Oma liikumissuunda nad ei muuda ja voolu kiiruseks on 1—9 km tunnis. Selliseid liikuva vee masse ookeanides nimetatakse h o o v u s t e k s.

Hoovuste tekitajaks on peamiselt pidevalt ühes ja samas suunas puhuvad tuuled. Põhjapoolkeral näiteks puhuvad tuuled Aafrika lääneranniku kogu aeg edelasse. Need tuuled panevad liikuma ka ookeani pindmise kihi. Siit saab alguse üks Atlandi ookeani võimsamaid hoovusi. See kulgeb piki ekvaatorit, läheneb Ameerika rannikule, liigub piki Ameerika randa ja suundub siis kirdesse — Põhja-Jäämerre. Kirjeldatud hoovuse seda osa, mis ulatub Euroopa looderannikule, nimetatakse *Põhja-Atlandi* hoovuseks. Tema liikumiskiirus on umbes 25 km ööpäevas. Hoovuse helesinine värvus erineb teravalt ookeani selle osa tumesinisest veest.

Põhja-Atlandi hoovus suundub maakera soojadelt aladelt külmematesse. Tema vee temperatuur on kõrgem kui ümbritseval veel. Seepärast nimetatakse Põhja-Atlandi hoovust s o o j a k s hoovuseks. Ta toob Euroopa rannikule soojust.

Atlandi ookeani loodeossa tuleb vett juurde külmast Põhja-Jäämerest. Piki *Gröönimaa* lääneranniku kulgeb *Labradori* hoo-

vus, mis lõuna pool uhub Labradori poolsaare rannikut. Kuna vee temperatuur on sellel hoovusel ümbritseva vee temperatuurist madalam, siis nimetatakse teda külmaks hoovuseks. Labradori hoovus toob Põhja-Ameerika kirderannikule külma.

Igal ookeanil on oma hoovused.

Kaartidel tähistatakse hoovused nooltega: soojad hoovused punaste ja külmad hoovused siniste või mustade nooltega.

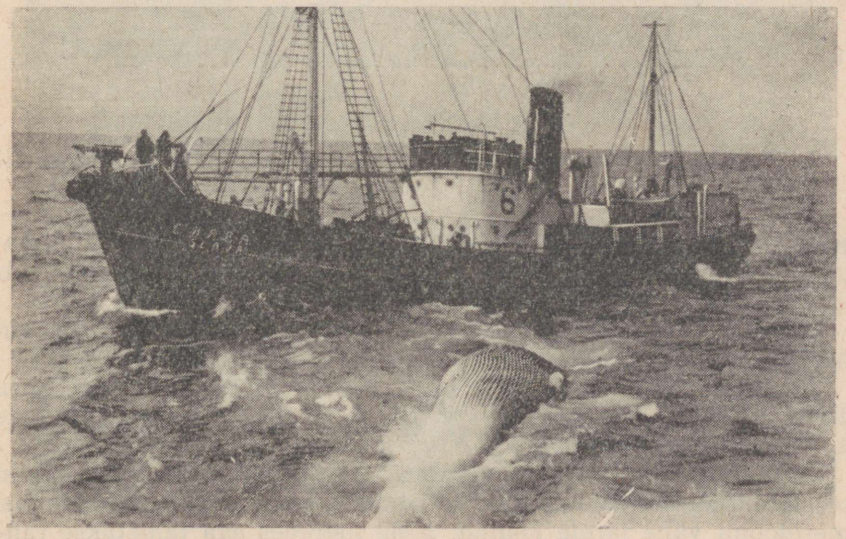
Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake poolkerade kaardil kõigi nelja ookeani kõige sügavamad kohad. Kus asub Maailmamere kõige sügavam koht?
2. Jutustage Põhja-Atlandi hoovusest. Mispärast nimetatakse seda soojaks hoovuseks?
3. Tähistage poolkerade kontuurkaardil Põhja-Atlandi hoovuse suund punase pliiatsiga, Labradori hoovuse suund aga mustaga.

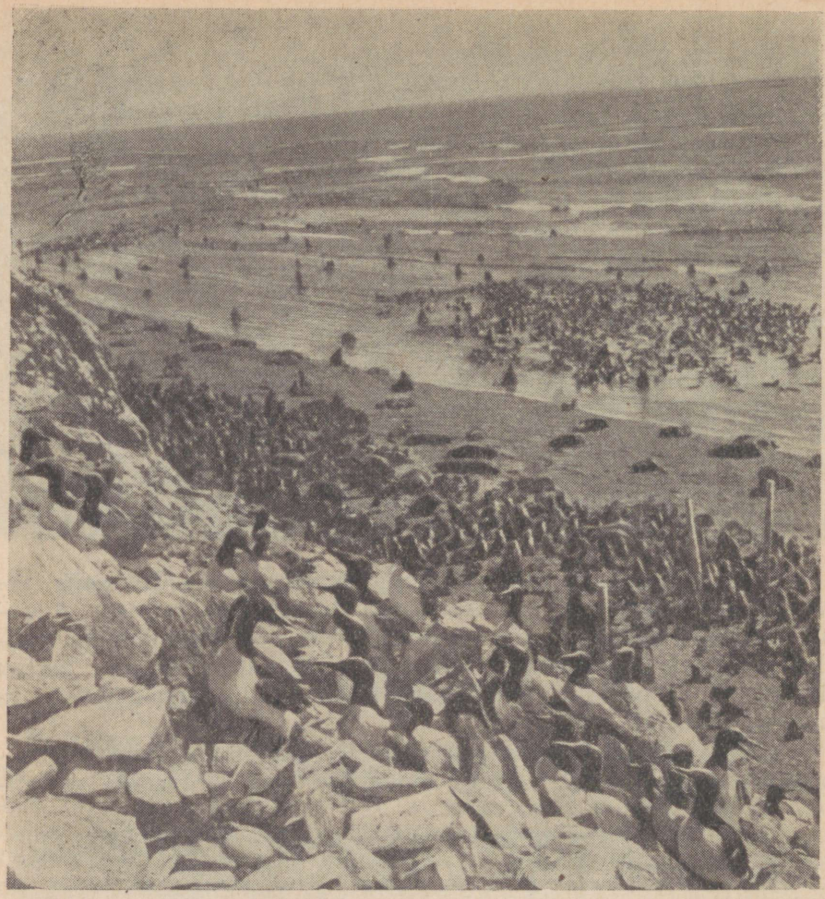
Meretööndus.

Mered ja ookeanid varjavad endas suuri rikkusi. Nendeks rikkusteks on peamiselt mitmesugused loomad ja taimed. Arvukad kalaliigid ja vähilised on inimesele toiduks. Merepõhjast püütakse käsnasid ja ilusaid merikarpe. Mõnedes karpides leidub vääriskive — pärleid. Väärtuslikud on ka imeilusad roosad ja punased korallid.

Suur majanduslik tähtsus on maakera suurimatel imetajatel — vaaladel ja vaalalistel, samuti morskadel (merihobustel) ja hül-



Joon. 60. Vaalajahil.



Joon. 61. Kotikud mererannal. Esiplaanil krüüslid.

jestel. Nad annavad tööstusele rasva ja tugevat nahka. Eritī hinnatakse kotikute (hülgelaadsed loomad, loivalised) karusnahka, mis on ilus ja vastupidav.

Rikas ja mitmekesine on merede taimeriik. Paljusid vetikaid tarvitatakse toiduks, paljudest valmistatakse arstimeid.

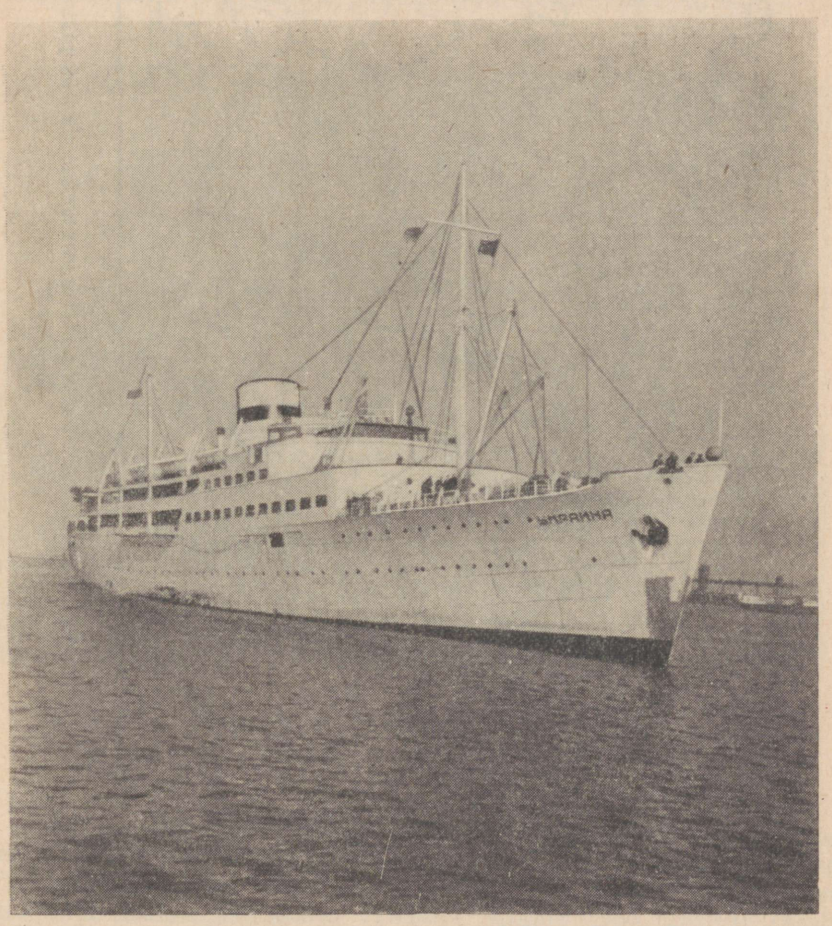
Meretööndus võimaldab meil kasutada kõiki merede rikkusi. Terved laevade flotillid tegelevad kala- ja krabipüügiga, vetikate korjamise ja mereloomade jahiga (joon. 60).

Kapitalistlike riikide rannikumeredes, kus mereloomade püüki teostatakse ilma püügieeskirjade hoolika täitmiseta, on hinnalisi mereloomi vähe järele jäänud. Meie meredes aga täidetakse rangelt ettenähtud püügi- ja tööndusеeskirju. Paljudest laevadest

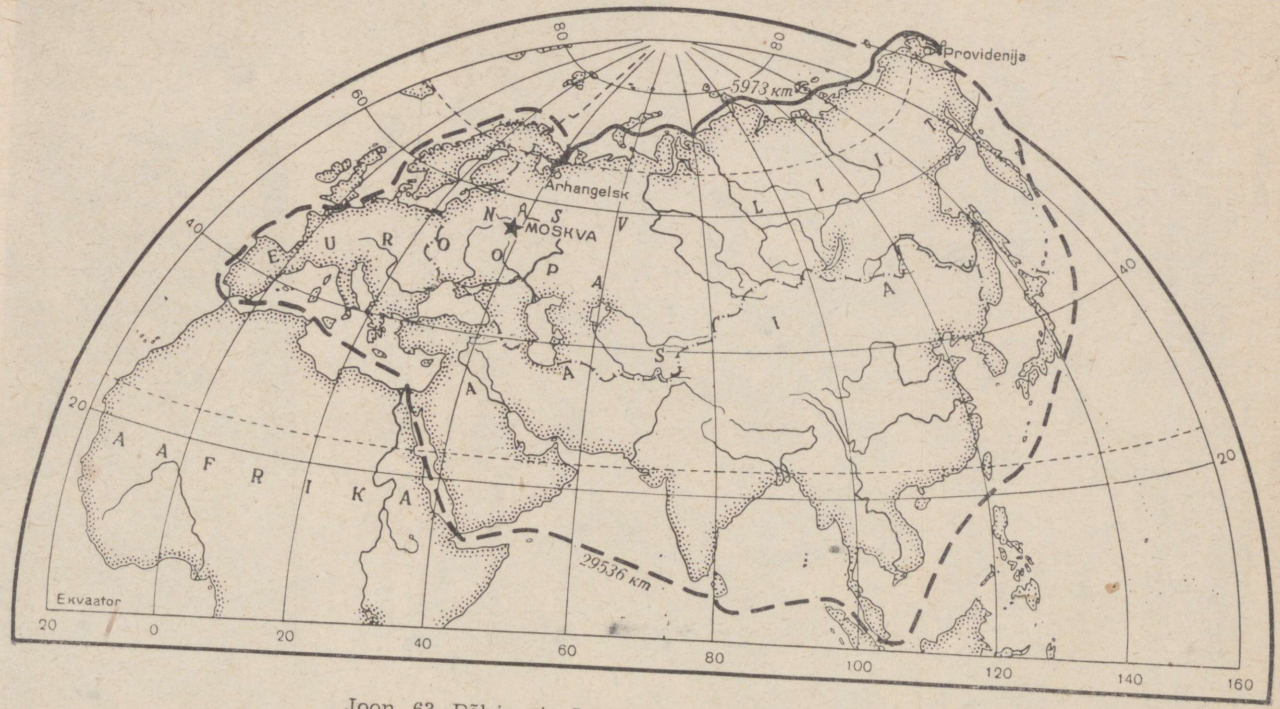
koosnevad flotillid, mis on rikkalikult varustatud kaasaja tehnikaga, väljuvad jahile ja kalapüügile ainult selleks lubatud ajal. Väärtuslike tööndusloomade hulk NSV Liidu meredes mitte ei vähene, vaid isegi suureneb. Nii olid näiteks kotikud tsaarivõimu tingimustes peaaegu hävitatud. Nüüd võib neid näha arvutute karjadena meie Vaikse ookeani saarte rannikuil (joon. 61).

Laevandus.

Varematel aegadel, kui laevu veel polnud, takistasid mered ja ookeanid eri maailmajagusid asustavate rahvaste suhtlemist. Käesoleval ajal aga on mered ja ookeanid kõige odavamaks ja



Joon. 62. Aurik.

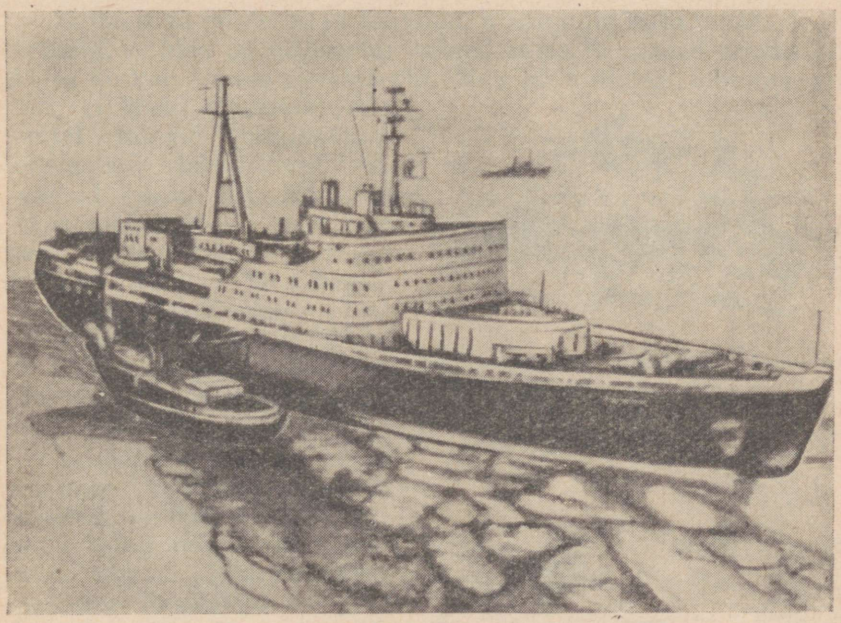


Joon. 63. Põhja- ja Lõuna-meretee võrdlev pikkus.

soodsamaks liiklusteeks. Hiiglasuured aurikud (joon. 62) sõidavad meresid mööda igas suunas. Mereteedel veetakse ühest maakera kohast teise kõige mitmesugusemaid kaupu. Mererannikuile on kasvanud rahvarikkad sadamalinnad.

Aurikud sõidavad kõigil meredel ja ookeanidel. Nõukogude rahva kangelasliku tööga on nüüd alistatud ka endine läbipääsematu Põhja-Jäämeri. On loodud Suur Põhja-meretee, mis kõige lühema mereteena ühendab Barentsi mere Beringi väina kaudu Vaikse ookeani meredega.

Põhja-Jäämeri on aastas 8—9 kuud jääs, mille paksus polaartalve lõpuks (mais) ulatub kohati 1—2,5 meetrini. Vaatamata rasketele jääoludele toimub laevasõit Põhja-mereteel plaanipäraselt. See sai võimalikuks üksnes tänu polaarjaamade võrgu loomisele, lennukite ja võimsate jäälõhkujate kasutuselevõtule.



Joon. 64. Aatomijäälõhkuja «Lenin».

1959. a. septembris väljus tööliste, teadlaste ja meremeeste linna, Suure Oktoobrirevolutsiooni hälli, Lenini linna sadamast proovisõidule laev, millist maailm enne polnud näinud. See on ülivõimas aatomijäälõhkuja «Lenin». Alates 1960. aastast rajab jäälõhkuja «Lenin» teed laevakaravanidele Põhja-mereteel (joon. 64).

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mille poolest erineb Nõukogude Liidu meretööndus kapitalistlike maade meretööndusest?

2. Jutustage kaardi järgi Atlandi ookeanist: mis suunas on ta piklik, milliste ookeanidega on ta ühenduses, milliseid maailmajagusid ja sinna juurde kuuluvaid saari ning poolsaari ta uhub, missuguseid meresid ja lahti ta moodustab, kus on kõige sügavamad kohad, missugused hoovused temas esinevad.

Maa kuju.

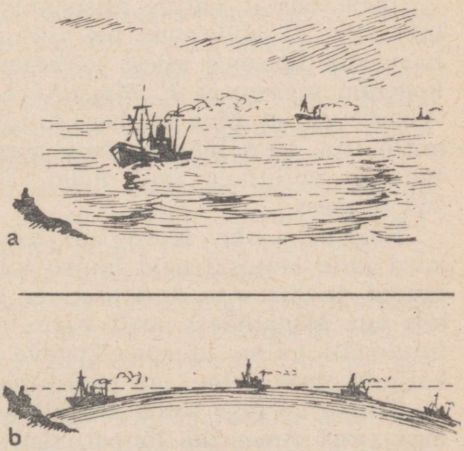
Kaua aega inimesed ei teadnud, missugune kuju on Maal. Nad arvasid, et Maa on hiiglasuur tasane ketas ja nemad elavad selle ketta keskel. Nende arvates pidi Maa ka millelegi toetuma. Oletati, et Maad kannavad oma seljal mingid hiiglaslikud elevandid, kilpkonnad või vaalad (joon. 65). Aga rea tähelepanekute ja arutluste teel jõudsid inimesed aegamööda õigele järeldusele: Maa on kerakujuline.



Joon. 65. Sellisena kujutasid inimesed Maad vanal ajal.

Sellele mõttele viis inimese kõigepealt Maa pinna kumerus, mida ta igal pool võis tähele panna.

Inimesed, kes vaatavad rannale lähenevat laeva, näevad, kuidas see järk-järgult tuleb nähtavale silmapiiri tagant: algul hakkavad paistma mastitipud ja korsten ning alles mõne aja möödudes saab nähtavaks terve laev (joon. 66). Kaugenedes laev aga just nagu laskub silmapiiri taha.



Joon. 66. Tõend Maa kumeruse kohta.

Õhtuti, kui päike on vajunud vaatepiiri taha, valgustab ta veel taevalaotuses liikuvaid pilvi. Need omandavad siis õrnroosa värvuse,

aga maa peal muutub üha pimedamaks (joon. 67). Kõik need tähelepanekud viitavad maa- ja veepinna kumerusele.

Seda, et Maa pind on kumer, kinnitavad ka teised vaatlused. Kui tahame avatud maastikul näha võimalikult kaugele, tuleb meil minna kuhugi kõrgemale: tõusta kas mäele või künkale, ronida puu otsa või kõrge maja katusele. Näeme, et kõrguse suurenedes muutub vaateväli avaramaks. Tasandikul seisev inimene näeb enda ümber 4 km kaugusele. Tõustes aga 20 m võrra kõrgemale, näeb ta juba 16 km kaugusele. Lendur näeb 1 km kõrguselt 113 km kaugusele.



Joon. 67. Videviku saabudes on pilved veel päikese poolt valgustatud.

Maa kerakujulisust tõendavad ka arvukad ümbermaailmareisid. Sama kinnitasid veel kord Nõukogude lendurite-kosmonautide J. Gagarini, G. Titovi, A. Nikolajevi ja P. Popovitši lennud kosmoselaevadel ümber Maa.

Küsimusi.

1. Mis tõendab seda, et Maa on kerakujuline?
2. Milliseid Maa pinna kumerust tõendavaid nähtusi te olete tähele pannud?

F. Magalhãesi ümbermaailmareis.

Esimene reis ümber maailma teostati enam kui 400 aastat tagasi.

1519. aastal väljus Hispaania rannikult Atlandi ookeanile laevastik, et leida uus tee rikkuste poolest kuulsasse Indiasse. Laevastik koosnes viiest väikesest purjelaevast ja seda juhatas kogenud meremees *F. Magalhães* (l.: magaljaiš). Magalhães oli veendunud, et Maa on kerakujuline, ja ei suundunud seepärast mitte itta, vaid läände. Oma meresõidul lootis Magalhães avastada ja vallutada uusi maid. Ekspeditsiooni koosseisu kuulus 265 inimest.

Reis oli raske. Kord tuli laevadel tuule ootel paigal seista, kord jälle loopisid neid lained küljelt küljele. Rasked reisitingimused ja hirm teadmatuse ees põhjustasid meeskonnas mässe, mis aga Magalhãesi poolt karmilt maha suruti. Laevastik jõudis tundmatu väina juurde. Tugeva tormi tõttu purunes üks laev kaljude otsas, teine aga pöördus salaja Hispaaniasse tagasi.

Kolme laevaga sõitis Magalhães läbi väina, mis eraldab Tulemaa saart Ameerika lõunatipust. See väin nimetati hiljem tema nime järgi Magalhãesi väinaks.

Meresõitjate silmade ees avanes neile seni tundmatu ookeani ääretu veeväli. Magalhães nimetas selle Vaikseks ookeaniks. Umbes neli kuud sõitsid laevad Vaiksel ookeanil. Lõppesid toiduained, kusagilt ei saadud magedat vett. Palju mehi haigestus ja suri.

Lõpuks hakkas paistma kauaoodatud maa. See oli rohelusse uppuv Filipiini saarestik. Soovides seda vallutada, segas Magalhães end kohalike valitsejate poolt peetavasse sõtta, kus ta ühes lahingus langes. Ekspeditsiooni liikmed kiirustasid koju, jätkates teekonda lääne suunas. Nad ületasid India ookeani, pöördusid ümber Aafrika ja saabusid 1522. a. Hispaania sadamasse.

Tagasi kodumaale jõudis ainult üks laev 18 mehega.

Magalhãesi ekspeditsioon rikastas teadust. Ta kinnitas eesrindlike teadlaste oletusi selle kohta, et Maa on kerakujuline. Magalhães ületas esimesena Vaikse ookeani. Pärast tema reisi said inimesed esmakordselt ettekujutuse maakera määratu suurtest mõõtmetest ja said teada, et suurem osa Maa pinnast on kaetud veega.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake Magalhãesi laevade teekonda gloobusel ja ka poolkerade kaardil.
2. Mis tähtsus oli Magalhãesi reisil?

A. Krusensterni ja J. Lisjanski ümbermaailmareis.

Pärast Magalhãesi reisisid paljud meresõitjad ümber maailma. Suure tähtsusega on venelaste ümbermaailmareis A. Krusensterni ja J. Lisjanski juhtimisel (joon. 68).

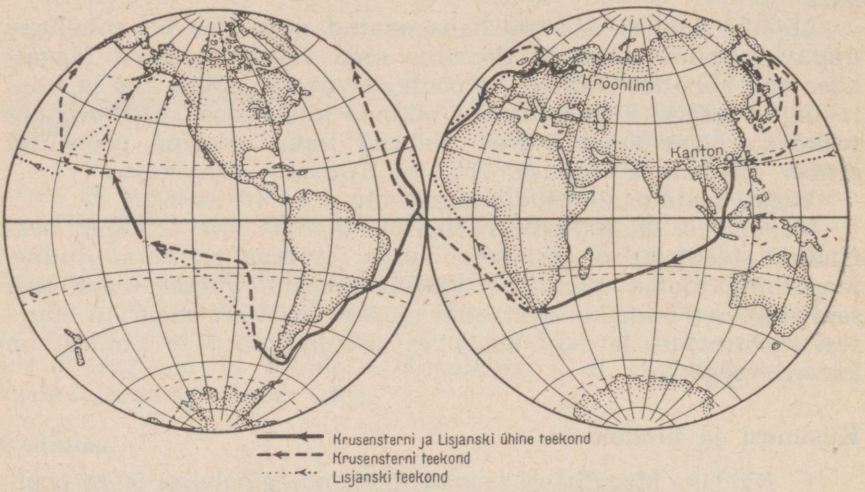
1803. aasta augustis väljusid kaks hästi varustatud laeva «Nadežda» ja «Neva» Kroonlinna sadamast ning suundusid edelasse. Ekspeditsiooni ülesandeks oli luua teiste maadega kaubanduslikke sidemeid ning viia mitmesuguseid vajalikke kaupu Kamtšatkasse ja Põhja-Ameerikas asuvaisse Vene valdustesse. Peale selle oli kavatsus uurida Vaikse ookeani vähetuntud osi.

Ületati Atlandi ookean ja mööduti Tulemaa saarest lõuna poolt. Vaiksele ookeanile jõuti pärast rasket heitlust tormiga. Keset Vaikset ookeani läksid laevad lahku — üks laev suundus Kamtšatkasse, teine Põhja-Ameerika looderannikule.

Teostanud mitmesuguseid uurimisi ja loonud rannikmaade elanikega kaubanduslikke sidemeid, kohtusid Krusenstern ja Lisjanski Hiina sadamas Kantonis (praegu Guangzhou). Siit alustati koduteed üle India ja Atlandi ookeani.

Reis kestis kolm aastat. Komandöride ettenägelikkuse ja tähelepaneliku suhtumise tõttu madrustesse oli haigestumisi väga harva. Jätkus ka toiduaineid ja vett.

Venelaste ümbermaailmareisil oli suur teaduslik tähtsus. Reisil teostati vaatlusi ookeanide sügavuse, vee soolsuse, hoovuste ja loomade ning taimede kohta, kontrolliti vanu ja koostati uusi



Joon. 68. A. Krusensterni ja J. Lisjanski ümbermaailmareis.

kaarte. Vaikses ookeanis avastati rida saari. Saarte päriselanikega lõid venelased kõige sõbralikumad suhted. Reisijad koostasid nende elust-olust ja kultuurist üksikasjalised kirjeldused.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake A. Krusensterni ja J. Lisjanski ekspeditsiooni teekonda gloobusel ja poolkerade kaardil.
2. Missugune tähtsus oli venelaste esimesel ümbermaailmareisil?

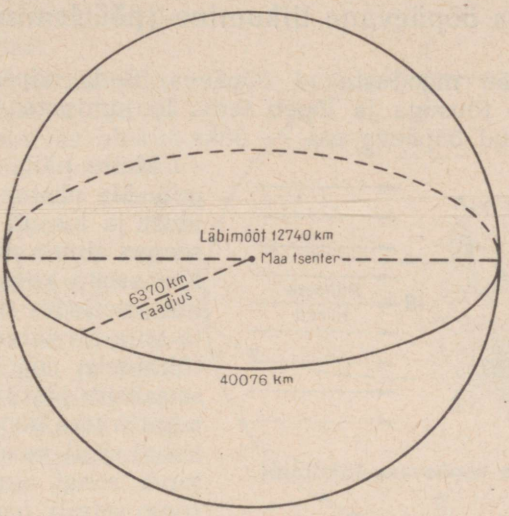
Maakera suurus.

Spetsiaalselt läbiviidud mõõtmised annavad meile Maa suuruse kohta täpsed andmed.

Maakera raadius, s. t. kaugus Maa pinnalt tema keskpunktini, on keskmiselt 6370 km. Maa diameeter ehk läbimõõt, s. o. maakera kahe punkti vaheline kaugus mõõdetuna läbi keskpunkti, on kaks korda suurem — ligi 13 000 km. Selle vahemaa läbiks kiirrong ilma peatuseta sõites 9—10 ööpäevaga.

Kui tahaksime aga selle kiirrongiga sõita ümber maakera, siis kuluks meil selleks umbes 1 kuu, sest selle tee pikkus ulatub juba üle 40 000 km (joon. 69).

Maakera selliste tohutute mõõtmete kõrval näivad isegi kõige kõrgemad mäed tühiste küngastena. Siit saab meile ka selgeks, miks inimesel on raske märgata Maa kerakujulisust. Maakera suurte mõõtmete juures on see osa maakerast, mida me näeme silmaga, tõepooles peaaegu täiesti lame.



Joon. 69. Maakera suurus.

Päike.

Päike näib meile tasase särava kettana (ringina). Tegelikult aga on Päike tohutu hõõguv kera. Temperatuur ulatub tema pinnal 6000°-ni. Sellise suure kuumuse tõttu on kõik ained Päikesel gaasilises olekus ja sellepärast annabki ta sellist pimestavat valgust.

Oma ruumalalt on Päike Maast peaaegu 1 300 000 korda suurem.

Et saada ettekujutust Maa ja Päikese suhtelisest suurusest, võib võrrelda jalgpalli nööpnõela peaga. Päikese läbimõõt on 109 korda suurem kui Maal.

Meile paistab Päike väikese kettana sellepärast, et ta asub Maast väga kaugel — 150 miljoni kilomeetri kaugusel. Kui me sõidaksime rongiga, mille kiirus on 50 km tunnis, siis jõuaksime Päikeseni alles 342 aasta pärast.

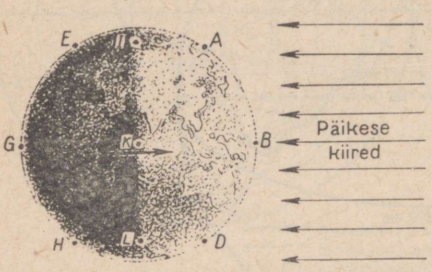
Hõõguv, tohutu suur ja kauge Päike kiirgab valgust ja soojust igas suunas maailmaruumi. Ta soojendab ka maakera pinda. Kui Maa ei saaks Päikeselt valgust ja soojust, ei oleks tema peal ka elu. Pilkases pimeduses ja kestvas pakases ei saaks elada ei taimed, loomad ega inimene.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missugused on maakera mõõtmed?
2. Jutustage, mida kujutab endast Päike.
3. Milline tähtsus on Päikesel Maale?

Maa ööpäevane liikumine (pöörlemine).

Päev ja öö moodustavad ööpäeva. Seda ööpäeva osa, mis algab päikese tõusuga ja lõpeb tema loojumisega, loetakse päevaks, ülejäänud ööpäeva osa — ööks.



Joon. 70. Maa ööpäevane liikumine.

Meile näib, et Päike liigub. Me näeme, et ta tõuseb idast ja loojub läände. Kuid see on ainult näiv liikumine. Kui seista kevadist jääminekut imetledes sillal ja vaadata silla alt läbiujuvatele jäätükkidele, siis tundub, nagu seisaksid jäätükid paigal ja nagu ujuks hoopis sild nende kohal. Kui vaadata välja liikuva rongi aknast, näib, et rong seisab paigal, aga kiiresti tormavad vastupidises suunas mööda metsad, põllud ja niidud. Kõik see ainult näib nii, nagu on näiline ka see, et Päike liigub idast läände. Tegelikult pöörleb Päikese poolt valgustatav Maa läänest itta.

Maakera sooritab täispöörde oma telje ümber 24 tunni jooksul. Seda aega, mil Maa teeb ühe täispöörde, nimetatakse ööpäevaks.

Sellel Maa küljel, mis on parajasti pööratud Päikese poole, on päev, vastasküljel aga öö.

Joonisel 70 on kujutatud päikesekiirtest valgustatud maakera. Valgustatud on üks pool, kuna teine pool asub varjus. Punktides A, B, D on keskpäev, punktides E, G, H — kesköö, punktides I, K, L — hommik (päike tõuseb).

12 tunni möödudes on pilt vastupidine: punktid E, G, H asuvad siis seal, kus enne olid punktid A, B, D — nüüd on neis keskpäev, punktides A, B, D aga on kesköö.

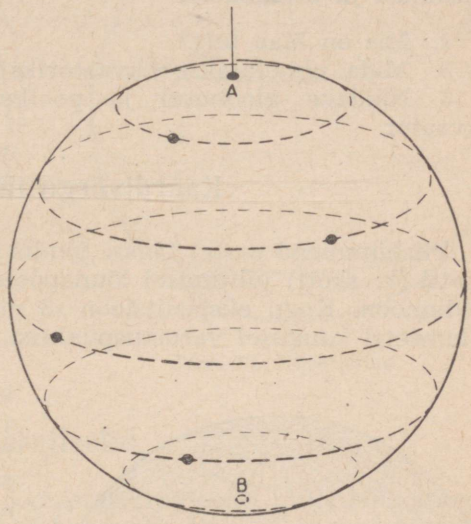
Küsimusi.

1. Millest tuleb öö ja päeva vaheldus?
2. Mis suunas toimub Päikese näiv liikumine? Kuidas seda nähtust seletada?
3. Mida nimetatakse ööpäevaks?
4. Mis kellaajal algas täna päev ja millal lõpeb? Mitu tundi ta kestab?

Poolused ja ekvaator.

Me võime kujutleda igasuguse eseme pinda koosnevana suurest hulgast punktidest. Selle selgitamiseks võtame näiteks mingi kera, määrime ta liimiga kokku ja puistame tihedalt üle mooniseemnetega. Tõepoolest — kera pind koosneb üksikuist punktidest.

Kui sellele kerale siduda nüüd nöör külge ja panna ta rippuvas olekus pöörlema, siis joonistab iga punkt tema pinnal ringjoone (joon. 71). Ainult kaks punkti kogu kera pinna kohta ei joonista ringjoont. Üks asub seal, kus kera on kinnitatud niidi külge, ja teine just otse selle punkti vastas kera teisel küljel. Neid kahte punkti nimetatakse poolusteks.



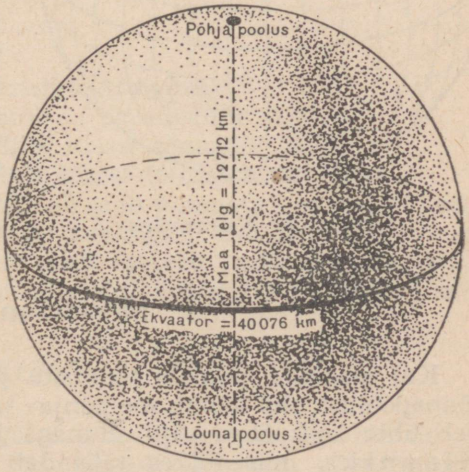
Joon. 71. Pöörlev kera. Ainult punktid A ja B ei moodusta kera pöörlemisel ringjoont.

Kuna ka maakera pöörleb, siis on temalgi kaks teineteise vastas asetsevat poolust. Põhjanaela kohal olevat poolust nimetatakse põhjapooluseks, teist — lõunapooluseks.

Sirgjoont, mille ümber Maa pöörleb, nimetatakse Maa teljeks. Maa telg läbib Maa keskpunkti ja ühendab mõlemat poolust (joon. 72). Ta on alati pööratud Põhjanaela suunas.

Arktika uurijad näevad põhjapoolusel olles Põhjanaela otse oma pea kohal. Põhjanaela sellise asendi kohta öeldakse, et ta on seniidis ehk lagipunktis. Öeldakse: Põhjanael asub põhjapooluse seniidis.

Maa telje pikkus on üle 12 700 km. Maakera



Joon. 72. Maa telg, poolused ja ekvaator.

pinnal võime pooluste vahekohta tõmmata ringjoone, mida nimetatakse ekvaatoriks (joon. 72). Ekvaator on poolustest võrdsel kaugusel ja jaotab Maa kaheks poolkeraks: põhja- ja lõunapoolkeraks. Sõna «ekvaator» tähendab «poolitaja».

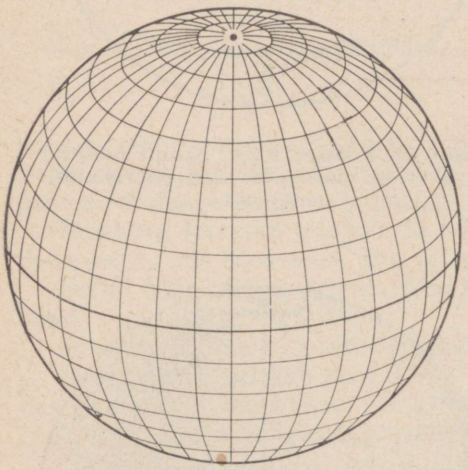
Ekvaatori pikkus on üle 40 000 km.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mis on Maa telg?
2. Mida nimetatakse ekvaatoriks?
3. Näidake gloobusel ja poolkerade kaardil poolused ja ekvaator.

Kaardivõrgu tähtsus.

Viiskümmend aastat tagasi jõudis inglise ekspeditsioon Robert Scotti (l.: skott) juhtimisel lõunapoolusele. Tagasiteel lõppes neil toidumoon. Kogu ekspeditsioon (5 meest) hukkus ainult 15—20 kilomeetri kaugusel varustuspunktist.



Joon. 73. Kaardivõrk.

Praegusel ajal oleks olnud võimalik sellist katastroofi vältida.

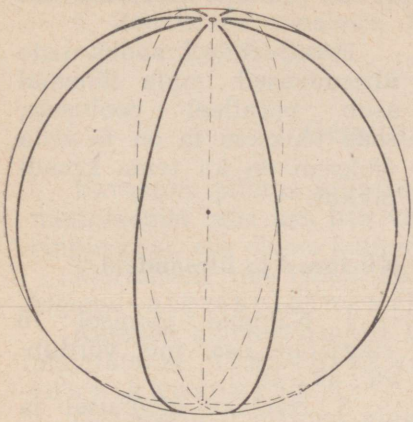
Iga kaugele uurimisreisile suunduv ekspeditsioon võtab kaasa raadiosaatejaama. Raadio teel antakse edasi mitte ainult uurimistöö tulemused, vaid teatatakse ka oma asukoht. Selle teadaande järgi määratakse kaardil täpselt kindlaks, kus asub ekspeditsioon, et vajaduse korral oleks võimalik anda õigeaegset abi.

Gloobusel või kaardil mis tahes punkti leidmisel aitab meid kaardivõrk, mille moodustavad meridiaanid ja paralleelid (joon. 73).

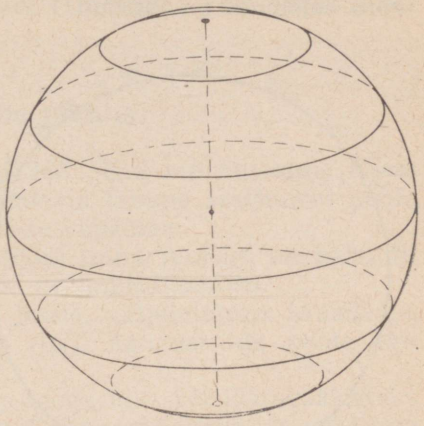
Meridiaanid.

Kui maakera pinnale tõmmata joon, mis ühendab põhja- ja lõunapoolust, siis näitab see põhja- ja lõunasuunda. See joon langeb ühte keskpäevavarju suunaga ja teda nimetatakse meridiaaniks, mis tõlkes tähendab «keskpäevane». Meridiaani võime tõmmata läbi maakera iga punkti (joon. 74).

Kõik meridiaanid on ühepikkused. Nad näitavad kõige lühemat teed põhjapooluselt lõunapoolusele ja vastupidi.



Joon. 74. Meridiaanid



Joon. 75. Paralleelid.

Paralleelid.

Pöörleva kera iga punkt joonistab ringjoone, mille kõik punktid asuvad ekvaatorist võrdsel kaugusel. Neid ringjooni nimetatakse paralleelideks ehk rööbikuteks (joon. 75). Nad näitavad lääne- ja idasuunda.

Läbi maakera iga punkti võime tõmmata paralleeli. Paralleelide pikkus väheneb ekvaatorist eemaldumisega kas lõuna- või põhjasuunas. Ekvaator on kõige pikem paralleel.

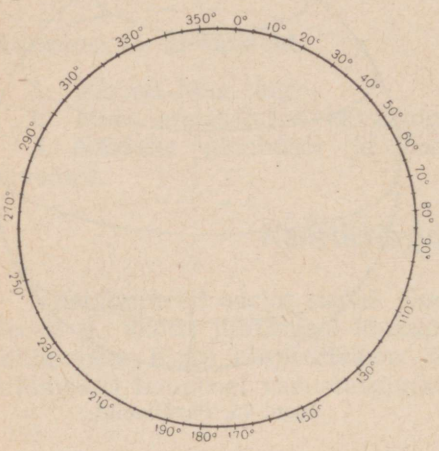
Küsimusi ja ülesandeid.

1. Millistest joontest koosneb kaardivõrk?
2. Mis vahe on meridiaanide ja paralleelide vahel?
3. Näidake, kuidas võib läbi klassi tõmmata meridiaani.
4. Näidake, kuidas võib läbi klassi tõmmata paralleeli.
5. Mitu meridiaani ja paralleeli saab tõmmata läbi ühe punkti?
6. Leidke poolkerade kaardil Leningrad. Näidake selle linna meridiaan ja paralleel. Mida need läbivad (milliseid maailmajagusid, meresid, madalikke, kiltmaid, mäestikke, jõgesid jne.)?

Kraadid.

Ringjoone mõõtmiseks jagatakse see 360 osaks. Iga osa nimetatakse kraadiks (joon. 76). Kraadi tähistava arvu juurde tehakse väike ringike: 360°, 180°, 90°.

Ekvaatori pikkus on veidi üle 40 000 km. Järelikult on 1° pikkuseks umbes 111 km (40 000 km : 360 = 111 km). Kui mööda meridiaani või ekvaatorit käia ära 111 km pikkune vahemaa, siis võib öelda, et on läbitud 1°.



Joon. 76. Kraadid.

Paralleelide kraadid ei ole ühesuurused: mida lähemal asub paralleel poolusele, seda väiksem ta on ja seda väiksem on ka tema kraadi pikkus.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake joonisel 76 ringjoone osa, mis võrdub 90°, 45°, 15°.
2. Näidake gloobusel ja hiljem poolkerade kaardil mööda ekvaatorit 180°.
3. Näidake paralleel gloobusel ja poolkerade kaardil. Mitmest kraadist ta koosneb?

Geograafiline laius.

Kaugus pooluste vahel on kraadides 180°. Kui mõõta kraadides kaugus ekvaatorist põhja- või lõunapoolusele, siis saame 90°. Me saame määrata kraadides igasuguse punkti kauguse ekvaatorist, näiteks ekvaatori ja Mississipi suudme vahelise kauguse.

Kaugust ekvaatorist põhja poole, väljendatuna kraadides, nimetatakse põhjalaiuseks (pl.). Kaugust ekvaatorist lõuna poole, väljendatuna kraadides, nimetatakse lõunalaiuseks (ll.). Kõigil ühel ja samal paralleelil asuvail punktidel on ühesugune geograafiline laius. Kaardil ja gloobusel märgitakse laiuskraadid mööda meridiaani.

Ekvaatori geograafiliseks laiuseks on 0°, põhjapoolusel 90° pl. ja lõunapoolusel 90° ll.

Ekvaatorist põhja pool asuvad kohad märgitakse põhjalaiusega, lõuna pool asuvad kohad aga lõunalaiusega. Nõukogude Liit näiteks asub tervikuna põhjapoolkeral ja seepärast on kõigi tema kohtade geograafiliseks laiuseks põhjalaius. Seevastu aga märgitakse kõik Austraalia punktid lõunalaiusega.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida nimetatakse koha geograafiliseks laiuseks?
2. Näidake gloobusel ja poolkerade kaardil 30° pl., 45° pl., 25° ll., 60° ll., 0°.

3. Määrake Mississipi suudme geograafiline laius.
4. Määrake Leningradi kaugus põhjapoolusest kraadides ja kilomeetrites.
5. Joonistage maakera kujutav ringjoon. Tõmmake sellel paralleelid iga 30° järel.

Geograafiline pikkus.

Ekvaatori pikkus kraadides on 360°. Kui me alustame ühest meridiaanist reisi kas itta või läände ja läbime sealjuures poole ringjoonest, siis oleme katnud 180°-se vahemaa.

Meridiaani, mis läheb läbi Londoni linna juurest, on hakatud lugema algmeridiaaniks (e. nullmeridiaaniks).

Kaugust algmeridiaanist lääne poole, väljendatuna kraadides, nimetatakse läänepikkuseks (lp.), kaugust ida poole aga idapikkuseks (ip.).

Geograafilist pikkust nimetame seega ida- või läänepikkuseks sõltuvalt sellest, kas antud koht asub algmeridiaanist ida või lääne pool. Ühe ja sama meridiaani kõigil punktidel on ühesugune geograafiline pikkus. Suurimaks pikkuseks on 180°. Pikkuskraadid tähistatakse gloobusel ja poolkerade kaardil mööda ekvaatorit.

Nõukogude Liit asub nullmeridiaanist peamiselt ida pool. Enamik kohti määratakse meil idapikkuse abil, ainult äärmises idaosas asuvad punktid jäävad väljapoole 180° piire, mistõttu nende geograafiliseks pikkuseks on läänepikkus.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida nimetatakse geograafiliseks pikkuseks?
2. Näidake gloobusel ja poolkerade kaardil 20° lp., 60° lp., 30° ip., 75° ip., 0°.
3. Määrake Mississipi suudme geograafiline pikkus.
4. Määrake kraadides Aafrika lääne- ja idaranniku vaheline kaugus mööda ekvaatorit. Kui suur on see kaugus kilomeetritesse ümberarvestatult?

Kuidas määrata kaardil koha geograafilist laiust ja pikkust.

Meridiaanid ja paralleelid kantakse nii gloobusele kui ka kõigile geograafilistele kaartidele. Seejuures ei tõmmata neid iga kraadi järel, vaid iga 10° või 15° järel. See on vajalik selleks, et joontega mitte liiga katta kaardil kujutatud esemeid ja piirjooni.

Kaardivõrk aitab meil leida maakera pinnal mis tahes punkti. Selleks on aga vaja teada pikkus- ja laiuskraade. Jules Verne'i tuntud romaanis «Kapten Granti lapsed» teadsid reisijad ainult kapten Granti laeva hukkumiskoha lõunalaiust. Seepärast õnnes-

tus kaptenit leida alles pärast seda, kui otsijad olid läbinud peaaegu terve paralleeli.

Punkti määramiseks maakeral tuleb see kõigepealt leida kaardil. Näiteks on vaja leida koht, mis asub 10° pl. ja 80° ip. Tuleb leida ekvaatorist põhja pool asuv paralleel 10° ja nullmeridiaanist ida pool asuv meridiaan 80°. Nende kahe joone lõikumispunktis asubki otsitav koht (Tseiloni saare põhjapoolseim punkt).

1934. a. hukkus Põhja-Jäämere jääs aurik «Tšeljuskin». Tšeljuskinlased teatasid raadio teel, et jääpank, millele nad «maabusid», asub 68° pl. ja 173° lp. Vastavalt neile andmeile leidsid Nõukogude lendurid kaardil põhjapoolkeral asuva 68° paralleeli ja nullmeridiaanist lääne pool oleva 173° meridiaani. Oma lennukitega võtsid nad suuna nende joonte lõikumispunkti ja varsti avastasid nad auriku hukkumispaiga. Tšeljuskinlased päästeti.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kui suur on Aafrika ulatus kraadides põhjast lõunasse mööda 20° ip. meridiaani? Kui suur on see kaugus, kui kraadid arvestada ümber kilomeetriteks?
2. Kumb asub rohkem lääne pool, kas Gröönimaa lõunatipp või Amasoonase jõe suue?
3. Kumb asub rohkem põhja pool, kas Taimõri või Tšuktši poolsaare põhjatipp?
4. Leidke gloobusel ja poolkerade kaardil punktid: 0° l. ja 50° ip.; 40° pl. ja 50° ip.; 55° ll. ja 65° ip.
5. Määrake Tšomolungma mäetipu geograafiline laius ja pikkus.
6. Määrake Vaikse ookeani kõige sügavama koha geograafiline laius ja pikkus.
7. Leidke kaardil kõige lähem suurlinn. Määrake selle geograafiline laius ja pikkus.

Aastaaegade vaheldumine.

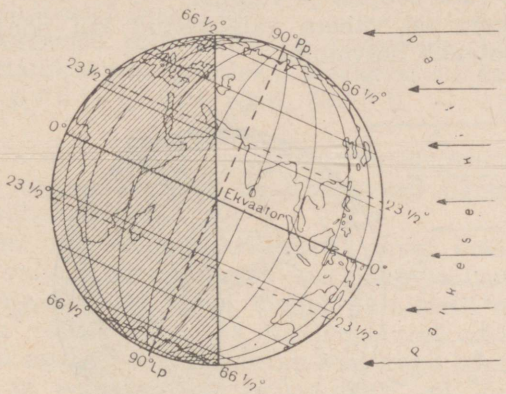
Päikese kõrguse muutumine aasta jooksul. Aasta jooksul vahetub talv kevadega, kevad suvega, suvele järgneb sügis ja seejärel saabub uuesti talv.

Talvel on NSV Liidus peaaegu igal pool külm ja isegi keskpäeval asub päike madalal horisondi kohal. Päevad on väga lühikesed. Mida lähemale kevadele, seda kõrgemale tõuseb päike ja seda heledamini ta paistab. Lumi hakkab sulama. Päevad muutuvad pikemaks. Saabub soe suvi. Päike tõuseb vara, keskpäeval on ta kõrgel ja loojub õhtul hilja. Öö on lühike. Sügise saabudes aga väheneb päikese kõrgus taas, päevad jäävad üha lühemaks ja õhutemperatuur langeb. Tähelepanekutest selgub, et mida kõrgemal on päike vaatevälja kohal, mida püstisemalt langevad tema kiired, seda pikem ja soojem on päev.

Põhjapoolkeral on päev kõige pikem ja päike asub kõige kõrgemal 22. juunil. Kõige pikem öö on 22. detsembril, päikese asend vaatevälja kohal on siis kõige madalam.

Ülesandeid.

1. Nimetage aastaajad ja nende kuud.
2. Koostage varju pikkuse igakuiste mõõtmiste põhjal päikese kõrguse muutumise graafik.



Joon. 77. Maa asend 22. juunil.

Maa aastane liikumine. Aastaaegade vaheldumise põhjused olid kaua tundmata. Paljud õpetlased püüdsid neid põhjusi selgitada, kuid neile oli sealjuures suureks takistuseks kirik, kes püüdis teaduse saavutusi rahva ees igati varjata. Kirik karistas julmalt julgeid õpetlasi, kes lükkasid ümber muinasjutud maa liikumatusest. Nii põletati 1600. aastal tuleriidal itaalia õpetlane Giordano Bruno, kes Koperniku järglasena tõestas, et Maa tiirleb ümber Päikese.

Aastaaegade vaheldumine seletub sellega, et Maa liigub ümber Päikese. Sealjuures ei muuda Maa telg oma asendit, vaid on kogu aeg ühele poole kaldu, olles suunatud ühte punkti — Põhjanaela poole.

Maa teeb täisringi 365 ööpäevaga. Täisringi sooritamise aega ümber Päikese nimetatakse aastaks. Aasta jaotatakse 12 kuuks.

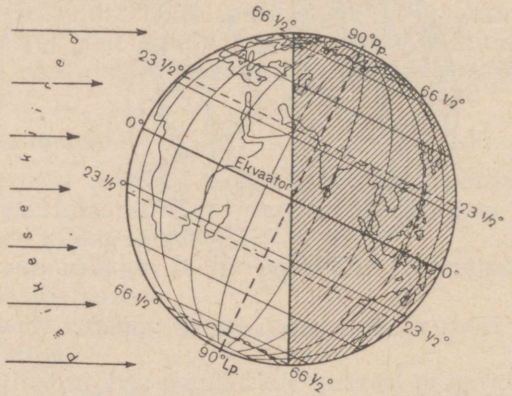
Vaatleme, milline on Maa asend Päikese suhtes 22. juunil (joon. 77).

Telje kallakuse tõttu on põhjapoolkera päikesekiirte poolt hoopis rohkem valgustatud kui lõunapoolkera. Põhjapoolusel ööd ei ole — seal valitseb polaarpäev. Ekvaatoril on öö ja päev ühepikkused, kuna ekvaatorist lõuna pool on öö päevast pikem. Lõunapooluse lähikond on aga päikese poolt hoopis valgustamata — seal valitseb sel ajal polaaröö.

Koos valgusega toovad päikesekiired ka soojust. Kui põhjapoolkera on lõunapoolkerast rohkem valgustatud, siis saab ta ka

rohkem soojust. Kuid soojus pole igal pool ühtlaselt jaotunud. Kõige rohkem saavad soojust kuni $23^1/_2°$ põhjalaiusel asuvad alad. Seal on päike keskpäeval otse pea kohal («asub seniidis») ja saadab oma kõrvetavad kiired maapinnale otse püstloodis. Mida lähemale poolusele, seda enam kaldu langevad kiired. Vaatamata sellele, et põhjapoolusel ja selle ümbruskonnas, alates $66^1/_2°$ pl. ei looju päike terve ööpäeva jooksul, on seal külm. Päike asub madalal ja kiired langevad väga kaldu, mistõttu maapind saab seal vähe soojust ja valgust.

Lõunapoolkera on vähem valgustatud kui põhjapoolkera ja seetõttu ka soojeneb halvemini.



Joon. 78. Maa asend 22. detsembril.

Seega on 22. juunil põhjapoolkera rohkem valgustatud kui lõunapoolkera ja päev on seal ööst pikem. Sel ajal on põhjapoolkeral suvi, lõunapoolkeral aga on talv. Põhjapoolkeral on juuni suvekuu, lõunapoolkeral aga on ta talvekuu.

Vaatame Maa asendit Päikese suhtes poole aasta pärast — 22. detsembril (joon. 78). Sel ajal saab rohkem valgust ja soojust lõunapoolkera. Põhjapoolkeral on talv, lõunapoolkeral aga suvi. Põhjapoolkeral on detsember talvekuu, lõunapoolkeral aga suvekuu.

Üleminekuaega talvelt suvele nimetatakse kevadeks ja suvelt talvele — sügiseks.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas saab põhjapoolkera valgust ja soojust 22. juunil? Jutustage sedasama lõunapoolkera kohta.
2. Kuidas saab põhjapoolkera valgust ja soojust 22. detsembril? Jutustage sedasama lõunapoolkera kohta.
3. Nimetage lõunapoolkera talvekuud.
4. Mispärast suundub Nõukogude vaalapüügilaevastik «Slava» Antarktise rannikule sügisel?

Pöörijooned ja polaarjooned.

Maa aastase liikumise juures ei lange päikesekiired maapinnale ühesuguselt: ühes kohas langevad nad püstloodis, teises kohas kaldu. 22. juunil asub päike $23^1/_2°$ põhjalaiusel seniidis (joon. 77). Sel päeval valgustavad keskpäevased kiired kõige sügavamate kaevude põhja. Esemed ei jäta sel ajal mingit varju. Poole aasta pärast, 22. detsembril, asub päike keskpäeval seniidis $23^1/_2°$ lõunalaiusel (joon. 78).

Päikese kõrgseisu piirjooni, s. t. paralleele, kus päike asub seniidis, nimetatakse pöörijoonteks. Maakeral on kaks pöörijoont: $23^1/_2°$ pl. — **põhjapöörijoon**, $23^1/_2°$ ll. — **lõunapöörijoon**.

Põhjapöörijoonest põhja pool ja lõunapöörijoonest lõuna pool ei asu päike kunagi seniidis. Seal langevad päikesekiired alati rohkem või vähem kaldu.

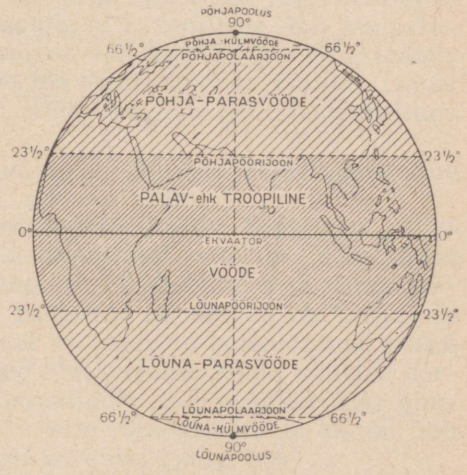
Polaaraladel libisevad päikesekiired suvel mööda maapinda. 22. juunil valgustavad päikesekiired põhjapoolust ja kogu seda ümbritsevat ala kuni $66^1/_2°$ pl. Sellel paralleelil ei looju päike kogu ööpäeva vältel. Kogu 24 tundi valitseb seal polaarpäev. 22. detsembril aga, vastupidi, kestab seal kogu ööpäeva polaaröö. Polaarpäeva ja polaaröö piiriks on $66^1/_2°$ pl. paralleel. Seda nimetatakse **põhjapolaarjooneks**. Põhjapolaarjoonest lõuna pool esineb ööpäeva jooksul korrapärane päeva ja öö vaheldus.

Sarnaselt põhjapoolkerale nimetatakse lõunapoolkeral $66^1/_2°$ ll. asuvat paralleeli **lõunapolaarjooneks**.

Soojusvöötmed.

Maa mitmesugused osad saavad aasta jooksul valgust ja soojust erinevalt. Pöörijoonte vahel asub päike keskpäeval kogu aasta läbi kõrgel horisondi kohal, kusjuures kaks korda aastas on ta seniidis. See ala saab kõige rohkem soojust ja seepärast nimetatakse seda **palavvöötmeks**.

Kõige vähem saavad soojust pooluste ja polaarjoonte vahele jäävad alad. Poolustel valitseb aastas 6 kuud polaarpäev ja 6 kuud polaaröö. Mida lähemale polaarjoonele, seda rohkem esineb ööpäevi



Joon. 79. Soojusvöötmed.

tavalise päeva ja öö vaheldumisega. Pooluste ja polaarjoonte vahele jäävat ala nimetatakse külmvöötmeks. Külmvöötmeid on kaks: põhja- ja lõuna-külmvööde.

Polaarjoonte ja pöörijoonte vaheline ala saab vähem soojust kui palavvööde, aga rohkem kui külmvööde. Vöödet põhjapolaarjoone ja põhjapöörijoone vahel nimetatakse põhja-parasvöötmeks. Lõunapoolkeral asub lõuna-parasvööde.

Kokku on maakeral 5 soojusvöödet: üks palavvööde, kaks parasvöödet ja kaks külmvöödet (joon. 79).

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida tähistavad põhja- ja lõunapöörijoon? Näidake need gloobusel ja poolkerade kaardil.
2. Mida tähistavad põhja- ja lõunapolaarjoon? Näidake need gloobusel ja poolkerade kaardil.
3. Värvige poolkerade kontuurkaardil palavvööde punase, parasvöötmed rohelise ja külmvöötmed lilla värviga.
4. Missuguses soojusvöötmes asub teie kodukoht?
5. Missugune maailmajagu asub neljas soojusvöötmes?
6. Kuidas erineb parasvööde palavvöötmest päikeselt saadava valgus- ja soojushulga poolest?

Ilm ja kliima.

Atmosfäär.

Kogu maakera on ümbritsetud õhuga. Seda õhukesta nimetatakse atmosfääriks ehk õhkkonnaks. Atmosfääri paksus on umbes 1000 km. Inimesed nagu elaksid tohutult sügava õhuookeani põhjas.

Õhk on vajalik inimeste, loomade ja taimede eluks. Kui poleks õhku, ei oleks ka elu.

Atmosfääri kõige tähtsamaks osaks on tema alumine, maalähedane kiht, paksusega 10—12 km. Just selles kihis toimuvadki ilmamuutused. Siin moodustuvad pilved, puhuvad tuuled ja muutub temperatuur.

Maalähedane kiht sisaldab mitmesugusel hulgal tolmuosakesi, tahma ja veeauru. Kui õhus on neid vähe, siis on õhk läbipaistev ja taevas hele- või sügavsinine. Kui neid lisandeid on aga palju, omandab taevas ebamäärase määrdunud valkjashalli värvuse.

Nähtamatu õhu olemasolu on kerge kindlaks teha. Väljudes tänavale, tunneme külma või sooja, s. t. tunneme õhu temperatuuri. Tundes kerget tuulepuhangut või tugevat tuuleiili, teame, et see on õhk, mis liigub. Ilma et me oleksime õhku näinud, teame juba tema mõningaid omadusi. Õhk muudab oma temperatuuri ja on väga liikuv.

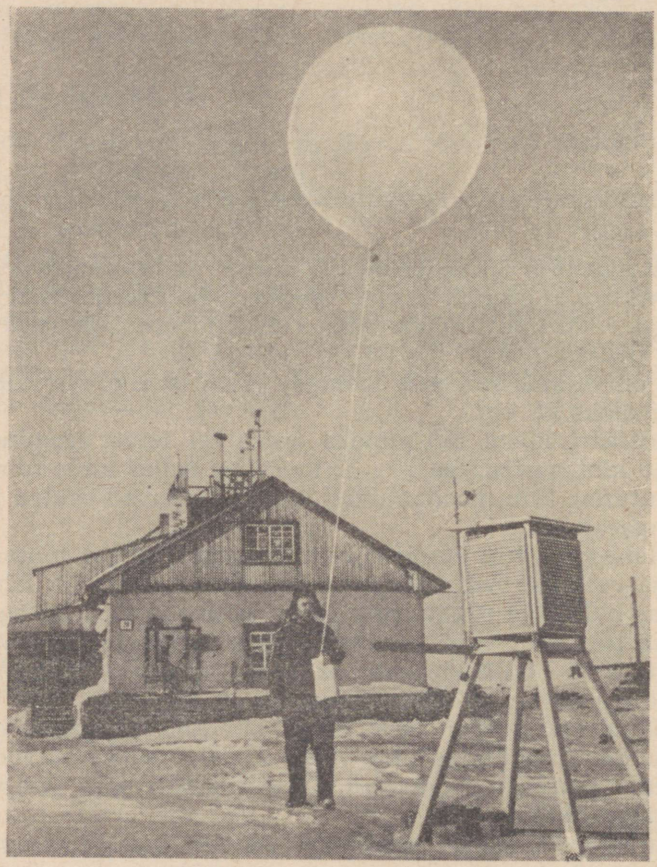
Sõltuvalt atmosfääri seisundist on ilm kas päikesepaisteline või sompus, kuiv või vihmane, soe või külm.

Inimese tegevus on tihedasti seotud ilmaga. Seepärast püüavad teadlased teada saada kõiki atmosfääri omadusi. Atmosfääri uurimise eesmärgil tõustakse õhupallidel, lennukitel ja stratostaatidel kõrgele õhku. Inimene on tunginud nendel 22 km kõrguseni (olgu märgitud, et kosmoselaeval on inimene eemaldunud Maast kuni 300 km kauguseni). Andmed õhu seisundi kohta suurtes kõrgustes saame spetsiaalsetelt aparaatidelt, mis lastakse üles õhupallidega. Nii teatab raadiosond meile radiogrammide kaudu õhu temperatuuri ja rõhu 25—30 km kõrgusel (joon. 80).

Ilma kohta teostatakse järjekindlaid vaatlusi spetsiaalsetes meteoroloogiajaamades. Seal kirjutatakse üles ilma seisund

4 korda ööpäevas: kell 1 öösel, kell 7 hommikul, kell 1 päeval ja kell 7 õhtul.

Mitte ükski füüsilis-geograafiline ekspeditsioon ei jäta teostamata ilmavaatlusi.



Joon. 80. Raadiosond. Paremal meteoroloogiline onn.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida nimetatakse atmosfääriks?
2. Milline tähtsus on atmosfääril inimesele?
3. Kuidas uuritakse atmosfääri?
4. Võtke vihik ja kirjutage kaanele: «Ilmavaatluste päevik». Joonistage vihikusse järgmine tabel:

Kuupäev	Kellaaeg	Temperatuurid		Õhurõhk	Tuul	Pilvitus	Sademed	Märkused
		Vaadeldav	Keskmine					

Vaatlusi temperatuuri, tuule ja pilvituse kohta tehke kolm korda päevas ja kirjutage andmed päevikusse.

Kõik järgnevad ülesanded ilmavaatluste kohta täitke kogu käesoleva teema «Ilm ja kliima» õppimise vältel.

Õhu temperatuur.

Õhk, nagu muudki ained, soojeneb ja jaheneb, s. t. muudab oma temperatuuri. Õhu temperatuuri mõõdetakse termomeetriga. Kui temperatuur on üle 0°, siis kirjutatakse numbri ette + (pluss) märk (näiteks +2°) või jäetakse ta ilma märgita, kui aga alla 0°, siis — (miinus) märk (näiteks —15°).

Vaatluste teel on kindlaks tehtud, et õhku läbivad päikesekiired õhku peaaegu üldse ei soojenda. Nad soojendavad esmajoones maa- või veepinda ja alles see annab soojust edasi õhule.

Mida rohkem on maapind soojenenud, seda soojem on tema kohal asuv õhk.

Maapinna jahenedes hakkab jahenema ka õhk.

Ööpäeva jooksul õhu temperatuur muutub. Hommikuti on üsna külm. Keskpäevaks aga maapind ja ühes temaga ka õhk tugevasti soojeneb. Seepärast esineb kõige kõrgem temperatuur pärast keskpäeva. Õhtuks muutub uuesti jahedamaks. Kõige külmem on õhk enne päikesetõusu.

Hoopis märgatavamad õhu temperatuuri muutused toimuvad aasta vältel. Pikkadel suvepäevadel soojeneb maapind tugevasti ega jõua lühikeste öödega kuigivõrd jahtuda. Seetõttu esinevad kõige kõrgemad temperatuurid suvel. Sügisel muutub õhk juba jahedamaks, kevadel aga hakkab uuesti soojenema.

Ööpäevased ja aastased õhu temperatuuri kõikumised sõltuvad peamiselt päikesekiirte langemisest: mida püstisemalt (vertikaalsemalt) nad langevad, seda tugevam on soojenemine.

Ööpäevaste ja aastaste temperatuuri muutumiste kohta annavad täpseid andmeid meteoroloogiajaamad. Seal asuvad termomeetrid erilistes kappides — vaatlusonnides (joon. 80).

Küsimusi.

1. Kuidas muutub tavaliselt õhu temperatuur päikese kõrguse muutumisega päeva jooksul?
2. Kuidas muutub õhu temperatuur teie kodukohas aasta jooksul?

Keskmised temperatuurid.

Selleks et oleks võimalik ööpäevade temperatuure omavahel võrrelda, arvutavad vaatlejad välja keskmised ööpäevased temperatuurid. Keskmise ööpäevase temperatuuri arvutamine toimub järgmiselt: liidetakse nelja vaatluse tulemused ja saadud summa jagatakse neljaga. 18. augustil näiteks olid temperatuurid:

kell 1	+15°
„ 7	+13°
„ 13	+22°
„ 19	+18°
Kokku	+68°
Keskmine	=68°: 4=17°

Järelikult on 18. augusti keskmine ööpäevane temperatuur +17°.

Et teha kindlaks, missugune kuu oli soojem või külmem, arvutatakse välja kuude keskmised temperatuurid ja võrreldakse neid.

Kuu keskmise temperatuuri arvutamisel tuleb liita kõigi kuupäevade keskmised ööpäevased temperatuurid ja saadud summa jagada vastava kuu päevade arvuga. Jaanuaris oli keskmiste ööpäevaste temperatuuride summa näiteks —372°. Jaanuaris on 31 päeva. Jaanuarikuu keskmine temperatuur on —372°:21=—12°.

Kuude keskmiste temperatuuride omavahelisel võrdlemisel selgub, et põhjapoolkeral on kõige soojemaks kuuks juuli ja kõige külmemaks jaanuar. Lõunapoolkeral on olukord vastupidine.

Ülesandeid.

1. Arvutage eilse päeva keskmine ööpäevane temperatuur.
2. Koostage teostatud vaatluste põhjal temperatuuri muutumise graafik ühe kuu kohta.
3. Arvutage oma vaatluste põhjal ühe kuu keskmine temperatuur.

Õhutemperatuuri sõltuvus kõrgusest.

Õhk saab soojuse maapinnast, tõuseb siis kõrgemale ja jahtub seal. Seepärast on maapinna lähedal kõige soojem, kuna kõrgemale tõustes muutub üha külmemaks. Lennule minnes riietuvad lendurid alati väga soojalt, ja seda nii talvel kui ka kõige palavamal suvepäeval. Kõrged mäetipud on isegi palavvöötmes kaetud lumega. Maakera kõige kõrgema mäestiku nimetus «Himaalaja» tähendab eestikeelses tõlkes «lume kodu». Selline nimetus ei ole antud juhuslikult. Selle mäestiku lõunajalamil ei lange temperatuur kunagi alla 0°, ladvad on aga alaliselt kaetud lumega.

Kui tõusta 100 m võrra kõrgemale, siis langeb niiske õhu temperatuur keskmiselt $^1/_2°$. Siit võime järeldada, et kui maapinnal on õhu temperatuur $+12°$, siis 1000 m kõrgusel langeb see $+7°$-ni ja 3000 m kõrgusel juba $-3°$-ni.

Õhu soojenemine maismaa ja vee kohal.

Maismaa ja vesi ei soojene ühtemoodi. Tuletame meelde kuuma suvepäeva jõe, järve või mere ääres. Liiv on läinud niivõrd tuliseks, et kõrvetab jalataldu, paigal seista on lausa võimatu. Vesi on aga jahe. Õhtul on lugu vastupidine: liiv on külm, aga vesi seevastu soe. See tuleb sellest, et vesi ja maismaa erinevad soojenemisvõime poolest. 1 cm^3 vee soojendamiseks kulub ligikaudu kolm korda rohkem soojust kui 1 cm^3 mulla soojendamiseks. Pealegi on vesi alatises liikumises, mistõttu ta soojeneb ka sügavamalt. Maismaa aga soojeneb ainult pinnalt.

Vesi soojeneb aeglasemalt ja aeglasemalt annab ta saadud soojuse ka ära. Maismaaga on aga lugu vastupidine ja seepärast on õhk maismaa kohal õhtuti jahedam kui vee kohal.

Küsimusi.

1. Miks on kõrgete mägede tipud alati lumega kaetud?
2. Miks on suveöödel õhk mere kohal soojem kui maismaa kohal?

Õhurõhk.

Igasugust ainet saab kaaluda. Selgub, et 1 m^3 õhku kaalub umbes 1,3 kg. Õhk on väga kerge. Ta on veest peaaegu 800 korda kergem.

Igal esemel on oma kaal ja ta rõhub all asuvat eset: raamatud rõhuvad lauda, laud põrandat jne. Et ka õhul on kaal, siis rõhub temagi esemeid, millega ta kokku puutub. Inimene ei märka õhu rõhumist seepärast, et tema keha sisaldab samuti õhku, mille rõhk võrdub välise õhurõhuga.

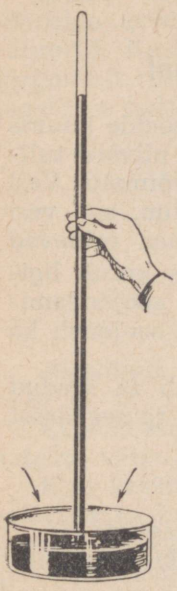
Kui võtta õhusammas, mis ulatub maapinnast kuni atmosfääri ülemise kihini, siis selgub, et see avaldab iga 1 cm^2 kohta tavaliselt 1 kg tugevust rõhku.

Õhurõhu mõõtmine.

Õhurõhku mõõdetakse vastava aparaadiga — baromeetriga. Baromeetreid on kahte tüüpi: elavhõbe- ja aneroidbaromeeter (ehk metallbaromeeter).

Elavhõbe on vedel metall. Kui täita ühest otsast kinnisulatatud pikk klaastoru elavhõbedaga ja pista toru avatud ots elavhõbedaga täidetud anumasse, siis valgub torust anumasse ainult osa elavhõbedat (joon. 81). Toru ülemises osas tekib elavhõbeda

kohal õhutühi ruum. Kogu elavhõbe ei saa torust välja voolata seepärast, et anumas oleva elavhõbeda pinnale avaldab survet õhurõhk. Õhurõhu nõrgenemisel voolab torust välja veel väike hulk elavhõbedat ja elavhõbedasammas torus muutub madalamaks. Kui aga õhurõhk suureneb, siis elavhõbedasammas tõuseb.

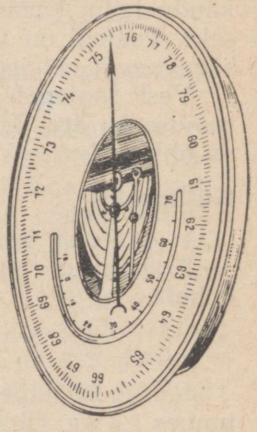


Joon. 81. Elavhõbedaga täidetud toru on pööratud avatud otsaga allapoole ja asetatud anumasse.

On tehtud kindlaks, et merepinna kõrgusel temperatuuri juures 0° tõuseb elavhõbedasammas torus 760 mm (76 cm) kõrgusele. Seda nimetatakse normaalseks õhurõhuks.

Elavhõbebaromeeter koosneb torust, anumast ja millimeeterjaotustega skaalast. Elavhõbedasamba kõrgus näitab õhurõhu suurust.

Elavhõbebaromeetrit on aga ebamugav kasutada matkadel ja ekspeditsioonidel. Hoopis paremini sobib selleks otstarbeks aneroidbaromeeter (joon. 82). Tema peamiseks osaks on vetruv õhutühi karbike, mis on õhurõhu muutuste suhtes väga tundlik. Rõhumise suurenedes surutakse karbike kokku, õhurõhu vähenedes aga karbike paisub. Karbi ruumala muutumine kandub üle noolele, mille teravik liigub mööda vastavat skaalat, kust me võime lugeda õhurõhu suurust.



Joon. 82. Aneroidbaromeeter.

Ülesandeid.

1. Arvutage, kui suur on õhu rõhumine peopesale (peopesa pindala on ligikaudu 60 cm^2).
2. Seletage, kuidas näitab baromeeter õhurõhu muutumist.

Õhurõhu muutumine.

Esimesed õhusõitjad avastasid, et kõrguse suurenedes muutub hingamine üha raskemaks. Sedasama võib tähele panna mäkke tõusmisel. Seda põhjustab asjaolu, et kõrgemal muutub õhk hõredamaks. Kui tõusta kõrgemale 10 m võrra, väheneb õhurõhk umbkaudu 1 mm. Kui tõusta merepinnast näiteks 1000 m kõrgusele, siis on seal õhurõhk 660 mm.

See, et õhurõhk kõrguste suurenedes langeb, võimaldab meil baromeetri abil määrata koha kõrgust merepinnast.

Kõik lennukid on varustatud spetsiaalsete aparaatidega, mis vastavalt õhurõhule näitavad, kui kõrgel asub lennuk merepinnast.

Õhurõhk ei muutu üksnes kõrguse suurenedes. Baromeeter näitab, et õhurõhk võib ka ühel ja samal kohal kõikuda: kord ta tõuseb, kord jälle langeb. Kõikumise põhjus seisab selles, et õhurõhk sõltub ka temperatuurist. Soojenedes õhk paisub. Soe õhk on kergem kui külm õhk. 1 m^3 sooja õhku kaalub ühel ja samal kõrgusel vähem kui 1 m^3 külma õhku. Järelikult on ka rõhumine sooja õhu korral väiksem kui külma õhu puhul.

Temperatuuri muutumisega muutub ka õhurõhk.

Küsimusi ja ülesandeid.

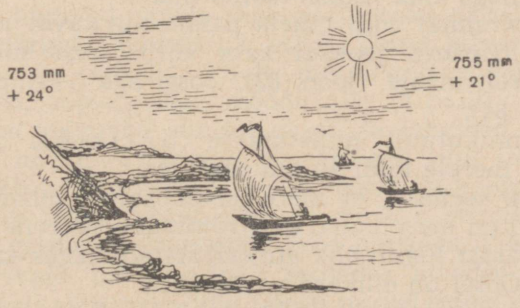
1. Mispärast muutub õhurõhk koos kõrgusega?
2. Teostage kell 13 õhurõhu vaatlusi ja kirjutage andmed ilmavaatluste päevikusse.
3. Öelge oma vaatluste põhjal, kuidas muutub õhurõhk külmade ilmade saabudes. Kuidas muutub õhurõhk soojade ilmade saabudes?

Tuul ja selle tekkimine.

Õhk on maapinna kohal alatises liikumises. Õhu horisontaalsuunalist liikumist nimetatakse t u u l e k s.

Mõnikord on tuul ainult vaevalt-vaevalt märgatav. Vahel aga muutub ta nii tugevaks, et purustab puid ja kisub majadel katused pealt.

Kuidas siis tuul tekib?



Joon. 83. Päevane briis.

Lähenedes suvel palava ilmaga suurele järvele, tunneme, kuidas järvelt puhub jahedat õhku.

Me teame, et soe õhk kui kergem on külmast õhust väiksema rõhuga. Samuti teame, et maismaa ja vesi soojenevad erinevalt. Maismaast soojenenud õhk tõuseb üles. Tema asemele tuleb veekogu kohal olnud külmem ja tihedam õhk.

Suurema õhurõhuga aladelt liigub õhk väiksema rõhuga ala-

dele. Nii tekibki tuul. Järelikult on tuule tekkimiseks vajalik õhurõhkude erinevus.

Mida suurem on rõhkude vahe, seda kiiremini liigub tihe õhk hõreda õhu suunas, seda tugevam on tuul.

Kui õhk liigub külmadelt aladelt soojematele aladele, siis puhuvad külmad tuuled. Kui külma õhu asemele tuleb soe õhk, puhuvad soojad tuuled.

Tuul võib puhuda igas suunas. Ta vahetab sageli oma suunda. Tuult nimetatakse selle ilmakaare järgi, kust ta puhub. Näiteks kui tuul puhub lõunast, nimetatakse teda lõunatuuleks, kui kagust, siis kagutuuleks.



Joon. 84. Õine briis.

Tuule suuna muutumine põhjustab peaaegu alati ilma muutumise. Seetõttu on inimesed juba ammust ajast tähele pannud, missuguse tuulega käib kaasas teatud ilm.

Briis. Mererannal võib tähele panna huvitavat nähtust. Tuul muudab seal ööpäeva jooksul kaks korda oma suunda. Päeval puhub ta merelt maale (joon. 83), öösel aga vastupidi — maalt merele (joon. 84).

Sellist rannikutuult nimetatakse briisiks. Briis tungib maismaale ja merele kuni 40 km ulatuses.

Briis tekib seetõttu, et mere ja maismaa kohal on õhurõhk erinev. Päeval on mere kohal õhu rõhumine suurem kui maismaa kohal ja seepärast liigub õhk atmosfääri alumistes kihtides maismaa suunas. Öösel on olukord vastupidine.

Briisile sarnaseid tuuli, kuigi tublisti nõrgemaid, esineb ka suurte jõgede ja järvede kallastel.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mida nimetatakse tuuleks?
2. Mis on tuule tekkimise peamine põhjus?
3. Mispärast suunduvad kalurid oma purjepaatidel merele just öösel ja pöörduvad püügilt tagasi päeval?
4. Vaadelge jooniseid 83 ja 84. Mida seal on kujutatud? Tehke kindlaks, kummal juhul on tuul tugevam.

5. Kui läheneda palaval suvepäeval metsale, puhub sealt vastu jahedamat õhku. Miks?

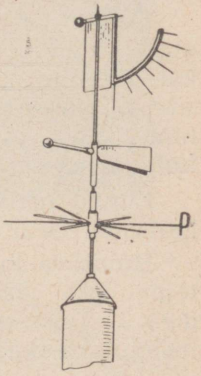
6. Määrake, mis suunas tuul puhub, kui Moskva meteoroloogiajaamas märgitakse õhurõhuks 755 mm, Novaja Zemljal aga 762 mm.

Tuule suuna ja tugevuse määramine.

Tuule suunda määratakse tuulelipuga. Neid on mitut liiki. Kõigile tuulelippudele on ühine see, et nad pöörlevad vabalt oma teljel ja asetuvad tuule suunas.

Tuule suunda näitab ka tavaline kepi otsa kinnitatud lipuke või lindike.

Meteoroloogiajaamades määratakse tuule suunda noolekujulise tuulelipuga (joon. 85). Nool pöördub tuulele vastu. Ilmakaari näitavad liikumatult kinnitatud raudvarvad, mis asetsevad noolest allpool. Vaadates noolele ja ilmakaarte näitajale, saame kohe teada tuule suuna.



Joon. 85. Tuulelipp.

Tuul puhub mitmesuguse tugevusega. Tuule tugevust määratakse tuulelipu kohale kinnitatud plaadi abil (joon. 85). Mida tugevam on tuul, seda kaugemale kaldub plaat vardast. Plaadi kõrvale kinnitatud kaarejaotuste järgi saame välja lugeda tuule tugevuse pallides. Igale pallile vastab kindel tuule kiirus.

Tuule tugevust saab veel määrata, kuigi vähem täpselt, mitmesuguste tunnuste põhjal. Kui tuule mõjul liiguvad puude õige peenikesed oksad, siis nimetatakse seda nõrgaks tuuleks (2 palli). Tuule kiirus on sel juhul 3—5 m sekundis (m/sek.). Tuult, mis keerutab tolmu ja tõstab paberitükikesi, nimetatakse mõõdukaks (4 palli). Tugeva tuule (6 palli) käes kõiguvad suured oksad ja lehvivad palituhõlmad, tuule kiirus on 10—13 m/sek. Väga tugev tuul (torm, maru — 12 palli) omab tohutut kiirust — 20 m/sek. ja veelgi rohkem. See tuul purustab maju, tõstab üles ja paiskab eemale mitmesuguseid raskeid esemeid, kisub puud koos juurtega üles jne.

Eriti tugevaid torme esineb soojades maades. Pärast sellist tormi (orkaani) näib mõni linn täiesti purustatuna: majad on vundamendilt lahti kistud, katused on ära viidud. Orkaan pühib rööbastelt minema isegi terved rongid.

Tuule tegevus.

Murenemisel tekkinud liiv ja savi haaratakse tuule poolt kaasa ja kantakse teise kohta.

Tuul kulutab, kannab ja paigutab ümber kivimeid, kuhjab

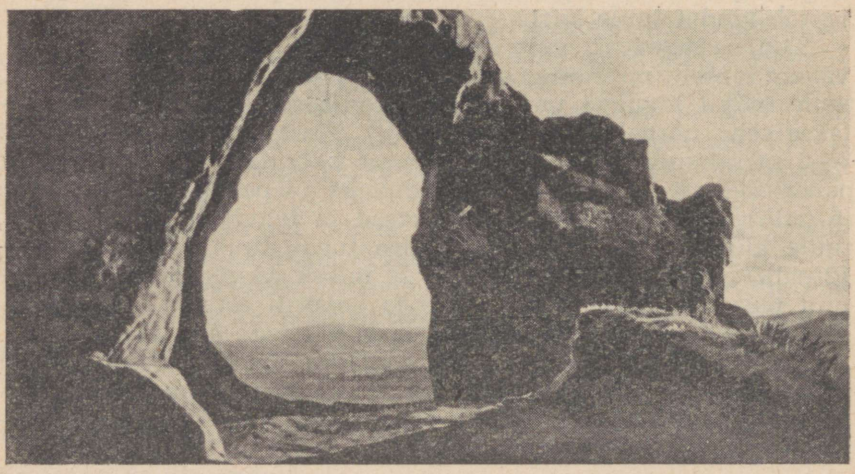
neist mitmesuguse kujuga künkaid. Seega on maapinda muutvate tegurite hulgas suur osa ka tuulel.

Tuule kulutav tegevus. Kohates oma teel kaljut, paiskab tuul kaasakantud liivaterad selle vastu. Kui nõrk iga liivaterakese löök ka poleks, siiski tekivad sellise pideva pommitamise tagajärjel kõvas kivimis süvendid, mõnedel juhtudel uuristatakse kalju aga täiesti läbi (joon. 86). Toimub kivimite lihvimine ja uuristamine. Tuule kulutava tegevuse tagajärjel tekivad kaljudel keerulised, pitsi meenutavad joonistused. Mõnikord omandavad kaljud eriskummalise kuju. Lõpuks nad purunevad ja muutuvad rusuhunnikuks, liivaks ja saviks.

Luited ja barhaanid. Maakeral esineb laiu liivaga kaetud alasid. Siin avaldub tuule tegevus eriti selgesti. Vahetpidamata kannab tuul liiva suurtesse kaugustesse, kuhjates selle mitmesuguse suuruse ja kujuga küngasteks. Selliseid liivakünkaid nimetatakse luideteks. Luidete kõrgus ulatub 50—100 m-ni, kuid on ka kuni 300 m kõrgusi luiteid.

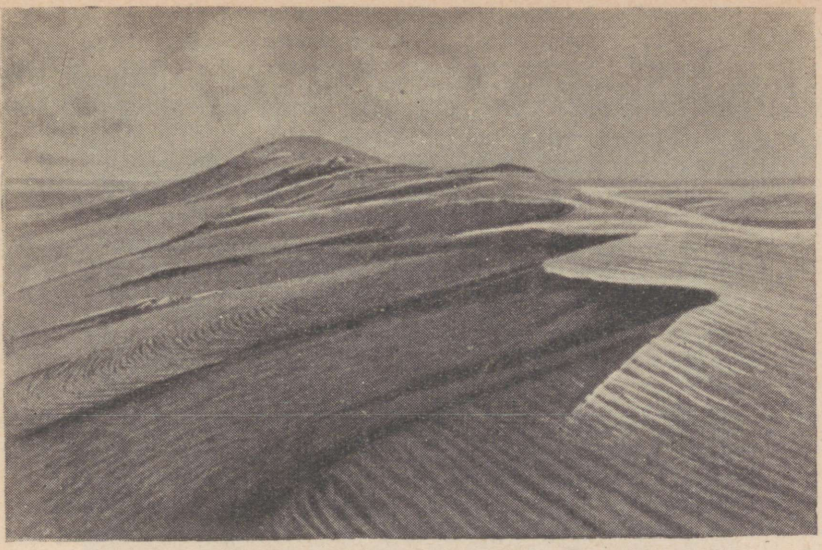
Luited tekivad liivaseil mererannikuil ning jõgede ja järvede kallastel. Seal on nad reastunud küngaste ahelikuks (joon. 87).

Huvitava kujuga on luited kõrbetes. Üks nõlv on neil lausk, teine aga järsk. Selliseid künkaid nimetatakse barhaanideks. Teistest luidete liikidest erinevad barhaanid oma sirpi meenutava (kaarja) kuju poolest (joon. 100).



Joon. 86. Tuule poolt läbipuuritud kalju.

Lauge nõlv on pööratud alati tuule poole. Tuul keerutab liiva kuni luite harjani. Harja taga tuult ei ole ja liivaterad varisevad alla, moodustades järsu nõlva.



Joon. 87. Luited.

Pidev tuule poolt teostatav kuiva liiva kandmine laugelt nõlvalt järsule viib selleni, et terve küngas liigub edasi tuule suunas. Selline luidete ja barhaanide rändamine võib tuua suurt kahju. Liivakünkad liiguvad asustatud alale, matavad enda alla aiad, majad ja isegi terved asulad.

Tuiskliivaga peetakse visa võitlust. Liiv saab liikuda ainult seal, kus puudub taimkate. Seal, kus see esineb, hoiavad taimede juured liiva kinni. Seepärast hoolitsetakse liivaaladel igati taimestiku eest. Kus seę puudub, sinna istutatakse puid ja põõsaid ning külvatakse rohttaimi.

Nõukogude Liidus on palju luiteid Balti mere rannikul. Selleks et tuul liiva edasi ei kannaks, istutatakse luidetele mände ja pajusid.

Barhaanid esinevad Kesk-Aasia laialdastel kõrbealadel.

Väga kuiva kontinentaalse kliima tingimustes ei saa kasvada ei mänd ega paju. Seevastu kasvavad barhaanidel hästi saksauul, tamarisk ja mõned rohttaimed. Esimesed tungivad oma pikkade juurtega sügavale barhaanidesse, teised moodustavad nende pinnal tiheda võrgu. Nii takistavad taimede juured liiva edasiliikumist.

Küsimusi.

1. Kuidas muutub maapind tuule toimel?
2. Mille poolest erinevad barhaanid tavalistest luidetest?
3. Kuidas peetakse võitlust tuiskliivaga?

Tuule kasutamine inimese poolt.

Juba ammu rakendas inimene tuult oma teenistusse. Uued maad avastati meresõitjate poolt, kes suundusid kaugetele reisidele purjelaevadel, mille pani liikuma tuul.

Tuule jõudu kasutati juba vanal ajal tuuleveskites.

Nüüd ehitatakse tuulegeneraatoreid (joon. 88), mis muudavad



Joon. 88. Tuulegeneraator kolhoosis.

tuule jõu elektrivooluks ja tõstavad niisutuskanaleist vett põldudele.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas määratakse tuule suunda?
2. Kuidas määratakse tuule tugevust?
3. Kuidas kasutab tuule jõudu inimene?

4. Tehke oma vaatlustest kokkuvõte, mitu korda esinesid kuu jooksul põhja-, ida- (ja kõigi teiste ilmakaarte) tuuled.

Näidake kodukohas valitsevate (s. t. kõige sagedamini puhuvate) tuulte suund.

5. Kuidas muutub talvel teie kodukohas ilm, kui puhub põhjatuul? kui puhub läänetuul?

6. Tuule suuna vaatlusi viige läbi kolm korda päevas ja kirjutage andmed ilmavaatluste päevikusse.

Veeaur õhus.

Pärast vihma lombid vähehaaval kaovad. Kuhu kaob vesi? Suurem osa sellest aurub — muutub auruks, mis on nähtamatu nagu meid ümbritsev õhkki. Veeaur satub õhku auramise tõttu merede, jõgede, järvede ja soode pinnalt. Vesi aurab ka maismaa ja taimede pinnalt. Veeauru hulk õhus ei ole püsiv.

Suvel kuivab kõik kiiresti. Sügisel ja eriti talvel toimub kuivamine hoopis aeglasemalt. See seletub sellega, et soe õhk võib sisaldada suurema hulga veeauru kui külm õhk. Kui õhk sisaldab juba küllalt niiskust, nii et ta ei suuda seda enam rohkem neelata, siis nimetatakse sellist õhku küllastunuks. Kui õhk soojeneb, siis on ta võimeline veelgi neelama veeauru.

1 m^3 õhku võib sisaldada:

+30°	juures	umbes	30 g vett
+20°	„	„	17 g „
0°	„	„	5 g „
—20°	„	„	1 g „
—30°	„	„	½ g „

Mis toimub aga veeauruga siis, kui õhk jaheneb?

Küllastunud õhu jahenemisel muutub veeaur uuesti veeks. Seda kinnitavad kogemused. Kui hingata külmale klaasile, siis väljahingatud soe õhk jaheneb. Klaasile ilmuvad veetilgad.

Sooja ja kuiva ala kohal sisaldab õhk vähe veeauru. Ta võiks veel neelata niiskust, kuid seda ei ole. Meil on tegemist siis kuiva õhuga, mille jahenemisel vett alati ei eraldu. Kui õhu temperatuur on +30° ja igas kuupmeetris on ainult 16 g vett, siis jahenemise korral kuni +20°-ni vett veel ei eraldu.

Alati aga eraldub vett veeaurust küllastunud õhu puhul. Et õigesti ennustada, kas tuleb vihma või mitte, peab teadma, kui palju sisaldab õhk niiskust. Seepärast jälgivad meteoroloogid aparaatide abil hoolikalt õhus sisalduva veeauru hulka.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Millest sõltub veeauru hulk õhus?

2. Mis on veeauruga küllastunud õhust niiskuse eraldumise peamiseks põhjuseks?

3. Määrake klassi ruumala. Arvutage, kui palju võib klassi õhk sisaldada niiskust +20° ja 0° juures.

Udu.

Suveõhtutel võib sageli näha lohkudes jõe, järve või soo kohal hõljuvat valget u d u l o o r i. Viimane tekib seetõttu, et maismaa pind hakkab jahtuma ja tema kohal jahtunud õhk liigub veekogu poole, millel on veel suhteliselt kõrge temperatuur. Juurdetulnud külmema õhu tõttu jaheneb ka veepinna kohal olev soe õhk. Jahedaks muutunud õhus muutub veeaur pisikesteks veepiiskadeks.

Hommikul, kui päike on tõusnud ja õhk taas soojeneb, muutuvad veepiisad uuesti auruks. Udu hajub.

Talvel tekib udu ilma järsu muutumise korral. Kohtudes külma õhuga soe õhk jaheneb ja liigne veeaur muutub veepiisakesteks.

Pilved.

P i l v e d — see on sama mis udu. Igaüks, kes on viibinud udus, mõistab kergesti, mida kujutavad endast pilved.

Pilved erinevad udust selle poolest, et nad asuvad maapinnast palju kõrgemal. Nende tekkimise põhjus on aga seesama: veepiiskade eraldumine veeaurust küllastunud õhu jahenemisel. Kui ülal kõrgel on õhutemperatuur alla 0°, siis tekivad juba lumehelbeist koosnevad pilved.

Pilved on väga mitmesuguse kujuga. Eristatakse mitut peamist pilveliiki.

Päikesepaistelisel päeval võib näha taevas laiali paisatud kiudpilvi, milledel on valgete kiudude või sulgede kuju (joon. 89). Nad on väga ilusad ja ei varja päikest. Kiudpilved asuvad kõige kõrgemal, nad tekivad 10—12 km kõrgusel ja koosnevad peentest jääkristallidest.

Kevade saabudes, aga ka suvel ja sügisel, võib näha nõndanimetatud rünkpilvi (joon. 90). Need meenutavad mööda taevalaotust laiali paisatud valgeid vatikuhilaid. Kasvades muutuvad rünkpilved tumedaks ja näib, et iga hetk võib hakata sadama. Selliseid pilvi nimetatakse äikesepilvedeks (joon. 91). Rünkpilved tekivad mitmesugusel kõrgusel kuni 10 km-ni.

Sompus ilma korral on taevas kaetud ühetaoliste madalate hallide pilvedega. Need on kihtpilved (joon. 92). Nad ei asu kõrgemal kui 2000 m. Mõnikord omandavad need pilveribad suurte vallide kuju, mis on mitmesuguse halli varjundiga. Selliseid pilvi nimetatakse kiht-rünkpilvedeks.

Talvel on kihtpilvede puhul soojem kui pilvitu taeva korral, sest pilved hoiavad sooja maapinna lähedal. Suvel aga takistavad pilved päikesel maapinna soojendamist. Seepärast on suvel lauskpilvituse korral jahedam kui pilvitu ilmaga.



Joon. 89. Kiudpilved.



Joon. 90. Rünkpilved.



Joon. 91. Äikesepilved.



Joon. 92. Kihtpilved.

Sademed.

Pilvedest langevad alla sademed: v i h m, l u m i ja r a h e. Väikesed veepiisakesed on pilve sees alatises liikumises. Üksteisega kokku põrgates ja liitudes muutuvad nad järk-järgult suuremaks. Kui veepiisad on muutunud juba nii raskeks, et nad ei püsi enam õhus, hakkab sadama vihma.

Lume tekkimiseks on vajalik, et pilved asuksid õhus, mille temperatuur on alla 0°.

Äikese korral sajab suvel mõnikord ka rahet. Viimane tekib suurtes vihmapilvedes. Õhu liikumise mõjul tõusevad veepiisad kord ülespoole, kord laskuvad alla. Sealjuures võivad nad sattuda pilve ülemisse ossa, kus temperatuur on alla 0°. Vesi külmub. Tekkinud jääterake laskub pilve alumisse ossa ja kattub seal veega. Hiljem, kui ta uuesti kõrgemale tõuseb, külmub see vesi teiseks õhukeseks jääkihiks. Lõpuks omandab jääterake sellise raskuse, et langeb maa peale. Nii tekib rahe. Raheterad on vahel kanamunasuurused. Rahe teeb suurt kahju: hävitab külve, lööb maha kodulinde ja väikesi loomi.



Joon. 93. Tingmärgid pilvede tähistamiseks.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Jutustage, kus ja millise ilmaga te nägite udu.
2. Millised pilvetüübid on teie kodukohas ülekaalus talvel, millised suvel? Märkige päevikusse esimeste rünkpilvede ilmumise aeg (kuupäev).
3. Pilvituse, sademete ja pilvede tüübi kohta teostage päevas 3 korda vaatlusi ja märkige andmed ilmavaatluste päevikusse. Pilved tähistage tingmärkidega (joon. 93).
4. Vaadake, missuguse kujuga on lumehelbed.

Sademete hulga mõõtmine.

Sademete hulgal on põllumajanduse seisukohalt suur tähtsus. Kui sademeid on küllaldaselt, siis võib põldudelt saada rikkalikku saaki. Kui sademeid on aga vähe või, vastupidi, liiga palju, võib vili hukkuda. Meteoroloogiajaamades teostatakse järjekindlalt sademete mõõtmisi.

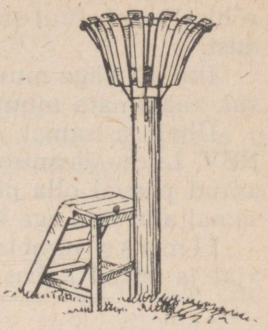
Langenud sademete hulka mõõdetakse s a d e m e t e m õ õ t j a g a. Sademetemõõtja sarnaneb ämbriga. Ta asetatakse posti otsa.

Et tuul ei ajaks sademeid kõrvale, on ämber varustatud erilise kaitsega (joon. 94).

Sademete hulga määramisel võetakse sademetemõõtja posti otsast maha ja valatakse sellest vesi spetsiaalsesse mõõduklaasi. Klaasile on peale kantud jaotused, mille järgi määratakse sademete kihi kõrgus.

Lumesaju korral tuuakse sademetemõõtja sooja ruumi, kus lumi sulab. Saadud vesi valatakse mõõduklaasi ja määratakse tema hulk.

Sademetemõõtja võetakse posti otsast maha kaks korda ööpäevas: kell 7 hommikul ja kell 19 õhtul. Ööpäevane sademete hulk võrdub summaga, mille saame nende kahe mõõtmise tulemuste liitmisel. Näiteks: kell 7 hommikul 2 mm, kell 19 õhtul 7 mm, kokku 9 mm.



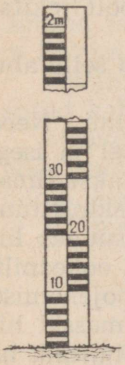
Joon. 94. Sademetemõõtja.

Kuu jooksul langenud sademete hulk võrdub antud kuu kõigi päevade sademete hulga summaga.

Kõigi kuude sademete hulga summa annab meile aastase sademete hulga.

Lumikatte paksuse mõõtmine.

Suure tähtsusega on põllumajandusele vaatlused lumikatte seisukorra kohta. Mida rohkem on põldudel lund, seda vähem külmub pinnas ja seda rohkem on kevadel niiskust, seda soodsamad on tingimused igasuguste kultuuride kasvatamiseks.



Joon. 95. Lumemõõdulatt.

Lumikatte paksust mõõdetakse lumemõõdulatiga (joon. 95). See kujutab endast sentimeeterjaotustega varustatud laudlatti. Lugem tehakse latil maapinnalt kuni lumepinnani.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas määratakse aastast sademete hulka?
2. Ilmavaatluste põhjal tehke kindlaks, milliste tuulte puhul langeb teie kodukohas kõige rohkem sademeid.
3. Ilmavaatluste kalendri järgi koostage kaks diagrammi:
   1) pilves, vahelduva pilvitusega ja pilvitute päevade hulk kuus;
   2) sademetega ja sademeteta päevade hulk kuus.

Ilm.

Õhutemperatuuri, õhurõhu, tuule, niiskuse hulga, pilvituse ja sademete muutused toimuvad atmosfääri alumistes kihtides. Kõik need nähtused iseloomustavad ilma.

On teada, et tuule suuna muutudes muutuvad ka õhutemperatuur, õhurõhk, pilvitus, sademed jne. See toimub seepärast, et kõik ilmastikunähtused on omavahelises seoses. Näiteks kui õhk soojeneb, muutub ta ühtlasi kergemaks: järelikult muutub ka õhurõhk. Puhub tuul suvel merelt, siis toob ta kaasa niiskust ja jahedust.

Ilm on väga muutlik. Ta võib muutuda isegi mõne tunni jooksul, rääkimata muutumisest ööpäeva vältel.

Ühel ja samal ajal, kuid eri kohtades, on ilmad erinevad. NSV Liidu äärmises lääneosas, Baltimaadel, võib näiteks suvel antud päeval olla pilves sademetega ilm, kaugemal ida pool võib samal ajal olla aga kuum päikesepaisteline päev.

Ilmaks nimetatakse õhkkonna alumise kihi seisundit antud ajal ja antud kohas.

Ilmade ennustamine.

Oskusel ennustada ilma on suur tähtsus inimese tegevusele. Eriti tähtis on teada lähemate päevade ilma just põllumajanduslike tööde huvides. Kõrgete saakide kindlustamiseks tuleb künnitööd, külv ja koristustööd läbi viia vastavais ilmastikutingimustes. Teades ette öökülmade saabumist, jõuame teha kõik ettevalmistused aedade ja köögiviljakultuuride tõusmete kaitseks. Iga lendur küsib enne õhkutõusmist meteoroloogiajaamast järele, milline on õhkkonna seisund. Enne kui kalurid siirduvad kalapüügile, uurivad nad tähelepanelikult taevast. Ilmaga peavad arvestama ka raudteelased, et võtta õigeaegselt kasutusele abinõud lumehangede tõkestamiseks või ägeda vihmasaju poolt tekitatava uhtumise vältimiseks.

NSV Liidus teostatakse hoolikalt ilmade uurimist ja selle alusel ennustatakse ilma mitu päeva ette.

Üle meie maa asub tuhandeid meteoroloogiajaamu. Need töötavad paljudes linnades ja külades, mägedes, saartel ja isegi Põhja-Jäämere jääl. Teostatud vaatluste põhjal koostatakse ilmateated, mis antakse raadio teel edasi Prognooside Keskinstituudile. Seal teevad meteoroloogid kindlaks, kust ja mis suunas liigub õhk. Kui näiteks talvel tulevad õhumassid Atlandi ookeanilt, siis võib öelda, et NSV Liidu lääneosas on oodata soojenemist, õhurõhu langemist, täispilvitust ja sademeid. Kui õhumassid liiguvad talvel aga põhjast, on oodata tugevat pakast, õhurõhk on siis kõrge ja taevas pilvitu.

Ilmaennustused antakse edasi raadio kaudu.

Nõukogude teadusel on suuri teeneid ilmade ennustamise alal. Lähemaks ajaks saab ilma muutumist ette aimata ka mõningate kohalike tunnuste põhjal. Näiteks kui suits tõuseb korstnast otse üles, on kõige lähemal ajal selge ja vaikne ilm; kui päike «läheb pilve taha looja», võib hakata sadama.

Need tunnused on kujunenud ilmastikku jälginud kohalike elanike paljuaastastest tähelepanekutest. Neid kinnitavad ka tea-

duslikud vaatlused. Suits tõuseb üles seepärast, et õhk on rahulikus seisundis ja seetõttu pole lähemal ajal oodata ka ilma muutumist.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mis on ilm?
2. Mispärast ilm sageli muutub?
3. Missugune tähtsus on ilmal inimese kohta?
4. Missuguseid ilmade ennustamise kohalikke tunnuseid te teate? Kontrollige neist ühte ja öelge, kas see on õige.

Kliima.

Ühes ja samas kohas ilmad alatasa muutuvad, kuid mitte ühesuguselt igal aastal. Moskvas oli 1949. aasta suvi näiteks väga vihmane ja jahe, 1954. aasta suvi aga oli kuum, vihma sadas harva.

Kuid paljuaastaste vaatluste tulemusena saame antud koha jaoks anda siiski igal aastal korduva üldise ilmade seisundi. Näiteks Moskvas on talv kõige külmem aastaaeg, pakase ja lumesajuga, sula esineb harva. Suvi on seal aga kõige soojem aastaaeg, palavate ilmadega, mis mõnikord vahelduvad jahedamate vihmaste ilmadega. Aasta jooksul on ülekaalus läänekaarte tuuled, sademeid langeb küllaldaselt.

Läänemere rannikul on talv pehme ja niiske, sageli esineb sulasid, suvi on jahe ja vihmane. Sademeid langeb palju. Ilmade üldised iseloomulikud jooned korduvad igal aastal nii Moskvas ja Baltimaadel kui ka igas teises kohas.

Tavalist, aasta-aastalt korduvat ilmade seisundit nimetatakse antud koha kliimaks.

Maakera iga koha kliimal on oma iseärasused. Ühes kohas püsib lumikate aasta läbi, teisal pole elanikud kunagi lund näinudki, sest neil on alati suvi.

Kliima mitmekesisus maakeral sõltub paljudest teguritest.

Kliima sõltuvus geograafilisest laiusest.

Maakerale langevad päikesekiired soojendavad maapinda erisuguselt.

Ka õhk soojeneb ebaühtlaselt. Kõige rohkem soojust saab palavvööde. Seal ei lange temperatuur aasta läbi +20°-st madalamale. Selles vöötmes on palav kliima.

Mida kaugemale ekvaatorist pooluste suunas, seda vähem soojeneb õhk. Parasvöötmes on suvi soe, talvel aga langeb temperatuur alla 0°. Sellist kliimat nimetatakse paraskliimaks.

Külmvöötmes on külm kliima. Seal on isegi suvel nii külm, et ei sula jää ega lumi.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missugune ilm kordub talvel teie kodukohas kõige sagedamini?
2. Selgitage jooniste 77 ja 78 põhjal, kuidas sõltub kliima geograafilisest laiusest.

Kliima sõltuvus merede ja ookeanide lähedusest.

Kliima merede ja ookeanide rannikuil erineb tavaliselt mandri siseosa kliimast.

Suurbritannia saarel näiteks on peaaegu aasta läbi pilves ilm, alatasa tibab madalaist pilvedest peent vihma. Lund sajab harva ja see ei püsi kaua. Sageli esineb udusid. Londonis on jaanuari keskmine temperatuur +4° ja juuli keskmine temperatuur +19°. Kõige soojema ja kõige külmema kuu temperatuuride vahe on siin väike, ainult 15°. Suvi on võrdlemisi jahe, talv aga soe. Sademeid langeb palju, kuni 1000 mm aastas. Seepärast on niidud peaaegu aasta ringi kaetud rohelise rohuga.

Kliimat, kus puudub terav vahe suve- ja talvetemperatuuride vahel, kus sageli esineb pilves ilm ja langeb rohkesti sademeid, nimetatakse m e r e l i s e k s kliimaks.

Selliste kliima iseärasuste põhjus seisab selles, et saartele ja rannikualadele avaldab mõju niiske õhk, mis veepinna kohal ei soojene kuigi tugevasti, kuid ka jahtub aeglaselt. Kliima on mereline ookeani läheduses asuvail aladel, kus on ülekaalus ookeanilt puhuvad tuuled.

Mida kaugemale rannikust, seda raskemaks muutub õhul niiskuse kandmine merelt mandri siseossa. Ookeanist kaugetes kohtades on õhk tavaliselt kuiv. Suvel on seal palav pilvitu ilm, talvel aga tugevad pakased. Orenburgi linnas Uraali jõe ääres, mis asub samal laiuskraadil Londoniga, on juulikuu keskmine temperatuur näiteks +21°, jaanuarikuu keskmine —15°. Seega võrdub nende kuude temperatuuride vahe 36°. Aastas langeb sademeid umbes 400 mm.

Suure talve- ja suvetemperatuuride erinevusega ja väikese sademete hulgaga kliimat nimetatakse k o n t i n e n t a a l s e k s ehk m a n d r i l i s e k s kliimaks.

Kui liikuda Suurbritannia saarest ida poole, siis keskmiste suve- ja talvetemperatuuride vahe pidevalt suureneb, sademete hulk aga samal ajal väheneb. Ehk teisiti öeldes — mida kaugemale meredest ja ookeanidest, seda kontinentaalsemaks muutub kliima.

Maakera mõningais kohtades pole aga ookeani ranniku kliima mitte mereline, vaid kontinentaalne. Näiteks levivad Lõuna-Ameerika ning Austraalia lääneranniku ja Aafrika põhjaosas kõrbed. Selline nähtus seletub sellega, et neis kohtades on ülekaalus maismaalt ookeanile puhuvad tuuled.

Kliima sõltuvus merehoovustest.

Ookeanide mõju kliimale suureneb soojade ja külmade hoovuste kaastegevusel.

Nõukogude Liidus asub Koola poolsaarel Murmanski sadam. Siia võivad laevad sõita aasta läbi, sest meri kinni ei külmu. Vaatamata sellele, et Murmansk asub külmvöötmes, on talv seal suhteliselt soe. Jaanuari keskmine temperatuur on —10°. Lühike suvi on jahedavõitu, juuli keskmine temperatuur on +13°.

NSV Liidu idaosas asub Murmanskiga samal laiuskraadil Verhojanski linn. Talvekuude keskmised temperatuurid on seal väga madalad; jaanuari keskmiseks temperatuuriks on —50°. Talvel ei esine kunagi sulasid, taevas on pilvitu ja sademeid langeb väga vähe. Suvi on küllaltki soe, sademeid on aga samuti vähe.

Selline terav erinevus kliimas seletub sellega, et Murmansk asub Põhja-Atlandi hoovuse mõju all. Viimase soojad veemassid ulatuvad Skandinaavia ja ka Koola poolsaare rannikule. Vee kohal olev õhk soojeneb ja soojendab omakorda ka maismaad. Verhojansk aga asub ookeanist ja soojadest hoovustest kaugel. Põhja-Jäämerelt tulevad ainult kuivad ja külmad õhumassid.

Kuidas mõjub kliimale külm hoovus? Vaatleme seda näiteks Labradori hoovuse juures. Selle vesi on külm ja seepärast on hoovuse kohal olev õhk jahenenud. Liikudes mandri kohale, madaldab õhk sealse õhu temperatuuri. Labradori poolsaare kliima on niivõrd külm, et tema põhjaosas puud enam ei kasva. Seejuures on aga samal laiuskraadil asuv Skandinaavia poolsaar kaetud metsadega.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mille poolest erineb mereline kliima kontinentaalsest kliimast?
2. Baikali järvest põhja pool langeb aastas 400 mm sademeid, Riia lahe rannikul aga 600 mm. Selgitage see põhjus, mis tingib sellise erinevuse sademete hulgas.
3. Missuguses soojusvöötmes asub Murmansk? Mispärast ei külmu Murmanski sadam kunagi kinni?

Kliima sõltuvus koha kõrgusest ja reljeefist.

On üldiselt teada, et kõrguse suurenedes muutub üha külmemaks. Seepärast paistavad kõrgel üle merepinna asuvad alad silma oma karmi kliima poolest. Näiteks on Pamiiris, mille keskmiseks kõrguseks on 4000 m, talved niisama külmad kui NSV Liidu äärmises põhjaosas. Mõnikord langeb temperatuur talvel kuni —46°-ni, suvel aga tõuseb +27°-ni. Jaanuari keskmine temperatuur on —15°, juuli keskmine aga +18°. Sademeid langeb väga vähe — umbes 70 mm aastas. Pamiiri mägismaa kliima on kuiv, see on teravalt kontinentaalne kliima.

Kliimale avaldab suurt mõju mitte ainult kõrgus merepinnast, vaid ka mäeahelike asetus. Himaalaja mäestik näiteks kulgeb läänest itta. India ookeanilt puhuvad põhja suunas niisked tuuled, kuid oma teel kohtavad nad mägede näol ületamatut takistust. Jõudnud mäestikuni, tõuseb soe niiske õhk mööda nõlvu üles ja jahtub; sealjuures tekivad pilved. Siin, Himaalaja mäestiku lõunanõlvul, langeb kõige rohkem sademeid maailmas — kuni 12 000 mm aastas. Mäestikust põhja pool laiuvad aga veetud kõrbed.

Kõigest öeldust näeme, et selle või teise koha kliima iseärasused sõltuvad geograafilisest laiusest, merede ja ookeanide lähedusest, merehoovustest, tuulte suunast, kõrgusest merepinnast ja mäeahelike asetusest.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Määrake Pamiiri keskosa geograafiline laius. Millega seletada Pamiiri kliima karmust ja kontinentaalsust?
2. Mispärast levivad Himaalaja mäestikust põhja pool kõrbed?
3. Jutustage oma kodukoha kliimast: millises soojusvöötmes ta asub; missugused iseärasused on kodukoha talvel, kevadel, suvel ja sügisel; missugustest teguritest kliima sõltub.

Looduslikud vööndid.

Taimkatte ja loomastiku seos kliimaga.

Iga elusolend, olgu siis taim või loom, vajab mitte ainult õhku, vaid ka päikesevalgust, soojust ja niiskust.

Päikesevalgus ja -soojus jaotuvad Maa pinnal ebaühtlaselt. Kõige vähem saavad soojust ja valgust külmvöötmed, kõige rohkem palavvööde. Seetõttu on palavvöötme niiskete alade taimkate rikkalikum kui teistes vöötmetes ja ühenduses sellega on seal ka rohkem kiskjaid ja taimtoidulisi loomi.

Ei tule aga mõelda, et palavvööde on kogu oma ulatuses rikkaliku taimkatte ja loomastikuga. Maakeral, sealhulgas ka palavvöötmes, leidub äärmiselt sademetevaeseid kohti. Mitteküllaldase niiskushulga tõttu saavad seal kasvada ja elutseda ainult nende tingimustega kohanenud taimed ja loomad. Need aga, kes antud tingimustega ei suuda kohaneda, surevad kiiresti välja.

Suurimat mõju avaldab taimkattele kliima. Taimede ja loomade paiknemine maakeral oleneb kliimast. Kliimatingimused on maakeral äärmiselt mitmekesised. Sellega seletub peamiselt ka taimkatte ja loomastiku mitmekesisus.

Taimkattele ja loomastikule avaldavad mõju ka maismaa pinnavormid. Ühe ja sama vööndi mäestikes ja tasandikel esinevad vastavalt erinevad loomad ja taimed.

Looduslike iseärasuste järgi võime maakera jaotada looduslikeks vöönditeks. Poolustelt ekvaatori poole vahelduvad need vööndid järgmiselt: polaarvöönd, tundravöönd, parasvöötme metsavöönd, stepivöönd, kõrbevöönd, savannide (puisrohtlate) vöönd ja troopiliste metsade vöönd.

Iga vööndit iseloomustavad kindlakskujunenud kliima, taimkatte ja loomastiku iseärasused. Vööndite vahel puudub terav piir: ühe vööndi üleminek teiseks toimub järk-järgult.



Joon. 96. Polaarvöönd.

Polaarvöönd.

Polaarvöönd asub mõlema pooluse (põhja- ja lõunapooluse) ümber ligikaudu kuni 70-nda paralleelini. Põhjapoolkeral hõlmab polaarvöönd Põhja-Jäämere koos selles asuvate saartega, lõunapoolkeral aga terve Antarktise mandri.



Hüljes.

Polaarvöönd saab kõigist teistest vööndidest vähem päikesesoojust. Seepärast on siin nii meri kui ka maismaa kogu aasta kaetud jää ja lumega. Ainult vööndi äärealadel esineb suvel sulasid.



Morsk.

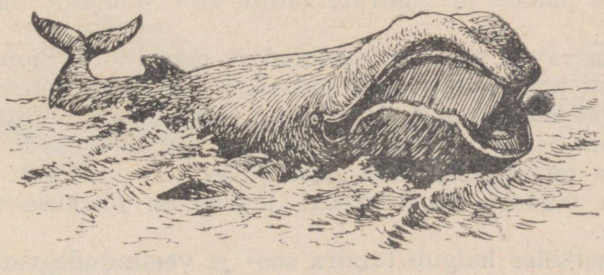
Vaatamata äärmiselt karmile kliimale esineb ka polaarvööndis elu. Polaarpäeva saabudes ilmuvad sulavee lompidesse imeväikesed vetikad. Hülged ja morsad ronivad jääle päikesepaistele end soojendama. Ujuvad vaalaparved, lendavad kajakad ja teised veelinnud. Jääkaru võib tungida kuni pooluseni. Ta ei karda külma, sest ta keha on kaetud tiheda ja pikakarvalise karusnahaga.

Antarktises jääkaru puudub. Seevastu on sealseil rannikuil säilinud tänaseni hulgaliselt vaalu ja hülgeid. Viimaste hulgas paistab oma suuruse poolest silma merielevant. Igal aastal suundub Antarktise rannikuile vaalade ja merielevantide jahile Nõukogude vaalapüügilaevastik «Slava».



Pingviin.

Erilist huvi pakub Antarktises lind, kes ei lenda — pingviin. Jalad asuvad pingviinil tugevasti tagapool, mistõttu ta hoiab oma keha maa peal edasi liikudes vertikaalselt. Pingviin ujub ja sukeldub väga hästi. Tiibu kasutab ta vees aerudena.



Vaal.

Polaarvööndi loomadel, nagu vaaladel, morskadel ja hüljestel, on väga paks rasvakiht, mis kaitseb neid külma eest.

Alalist elanikkonda on polaarvööndis äärmiselt vähe. Rohkem võib seal kohata jahimehi. Seda vööndit pole veel küllaldaselt uuritud. Põhja-Jäämere Nõukogude Liidule kuuluvas osas teostatakse, vaatamata raskeile tingimustele, maakera selle karmi nurga katkestamatut uurimist. Samuti toimuvad teaduslikud uurimistööd Antarktise rajoonis.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake looduslike vööndite kaardil ja poolkerade füüsilisel kaardil polaarvöönd.
2. Missugune on polaarvööndi kliima?
3. Missuguseid loomi esineb Arktikas ja Antarktikas?
4. Kuidas on loomad kohanenud polaarvööndi karmi kliimaga?

Tundravöönd.

Polaarvööndile järgneb ekvaatori suunas tundravöönd. Ainult kohati ulatuvad metsatud tundralagendikud polaarjoonest lõuna poole. Lõunapoolkeral tundra peaaegu puudub. Tundra esineb seal ainult üksikuil ookeanist ümbritsetud asustamata saartel. Põhjapoolkeral hõlmab tundra laialdase maa-ala Euroopa, Aasia ja Ameerika põhjaaladel.

NSV Liidus laiub tundra Koola poolsaare põhjarannikult kuni Beringi väinani. Atlandi ookeani mõju väheneb ida suunas. Kliima muutub karmimaks ja selle tulemusena ulatub tundra kaugemale lõunasse, kuni 60° põhjalaiuseni.

Suurema osa aastast vahelduvad tundras öö ja päev iga 24 tunni jooksul. Suvel päike soojendab maapinda, kuid mitte niipalju, et see ka sügavamalt jõuaks sulada. Sulab ainult maapinna ülemine kiht paksusega umbes 1 m. Sügavamal jääb ta igikülmunuks. See on nõndanimetatud igikelts.

Külmunud maapind takistab puude juurte arenemist. Osa taimi, mis pole lumega kaetud, hukkub käredas talvepakases; tuule käes murduvad taimede oksad. Ainult neis kohtades, mis on külmade tuulte eest küngastega varjatud, võib kohata põõsastikke. Siin kasvab kääbuskaski ja -pajusid, mis liibuvad vastu maad, et talvel oleks pakase ja tugevate tuulte eest võimalik end varjata lume all.

Hästi kasvavad siin aga samblad ja samblikud. Samblas kasvab rohkesti pohli, sinikaid ja murakaid. Leidub ka seeni. Kevadel üllatavad oma eredusega õitsevad rohttaimed, mis aga kiiresti ära õitsevad.

Tundras on rohkesti soid, sest igikelts ei lase vett sügavale tungida ja madala temperatuuri juures on niiskuse auramine väga väike.

Suve saabudes kaigub tundra soo- ja veelindude vaibumatust kisast. Õhus lendavad sääskede ja kihulaste parved. Sood, järved

ja jõed kubisevad partidest, hanedest ning luikedest. Kõik nad lendavad siia pesitsema. Tundras rännates tuleb olla ettevaatlik, et mitte tallata surnuks samblas ja rohus sõeluvaid linnupoegi — neid on seal väga palju. Suvel on tundras lindude jaoks toitu külluses.

Talvekülmade saabudes lendavad linnud ära. Tundrat haarab surmavaikus. Talveks jäävad tundrasse vaikselt lendav lumekakk ja lumekana. Neljajalgsetest jäävad paigale lemming (polaarhiir), polaarrebane, põhjapõder, polaarjänes ja Põhja-Ameerikas muskusveis.



Lumekakk.

Talveks vahetab enamik loomi oma tumeda või halli värvuse valge vastu. See teeb nad lumel märkamatuks. Väga hästi on kohanenud tundras elamiseks põhjapõder. Oma laiade sõrgade tõttu saab ta lumel liikuda ilma sügavale vajumata, samuti kaabib ta nendega lume alt endale toitu.



Lumekana.

Tuiskude ja tugevate pakastega talv kestab kuni 9 kuud. Selge ilma korral süttivad taevas sageli mitmevärvilised virmalised, mis lausa hämmastavad oma iluga.

Tundra on hõredasti asustatud. Seal ne elanikkond tegeleb põhjapõtrade kasvatamisega, jahinduse, kalapüügi ja meretööndusega.



Lemming.

Nõukogude Liidus on tehtud tundraelanike majanduse ja kultuuri arendamisel suuri edusamme. Polaarjoone taga kerkivad linnad, seal on organiseeritud kolhoosid ja sovhoosid, on kehtestatud jahipidamis- ja kalapüügieeskirjad, teostatakse teaduslikke uurimisi. Kaugele põhja on nihkunud köögiviljade kasvatus. Varem surid tuhanded inimesed hirmsasse haigusse — skorbuuti. Värske köögivilja söömine aga hoiab ära skorbuuti haigestumise.



Muskusveis.



Põhjapõder.



Joon. 97. Tundra suvel.

Määratu suur tähtsus on tundraelanike majandus- ja kultuurielus Põhja-meretee rajamisel. Seda teed mööda viiakse elanikele kõike vajalikku.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake looduslike vööndite ja poolkerade kaardil tundravöönd.
2. Kirjeldage talvist ja suvist tundrat.
3. Mille poolest erineb tundra loodus polaarvööndi loodusest?
4. Kuidas on tundra taimed kohanenud kliimaga?
5. Kuidas on kohanenud kliimaga tundra loomad?

Parasvöötme metsavöönd.

Parasvöötme metsade valdkond võtab enda alla suure osa Euroopast ning peaaegu kogu Aasia ja Põhja-Ameerika põhjapoolse osa. Lõunapoolkeral metsad peaaegu puuduvad, kuna seal on vastavail laiuskraadidel vähe maismaad.

Metsavööndi kliima erineb tunduvalt tundra kliimast. Poolusest kaugenedes muutub üha soojemaks. Maapind sulab suvel juba sügavamalt. Tundra taimkate läheb järk-järgult üle tihedaks metsaks. Põõsad muutuvad ikka kõrgemaks ja kõrgemaks; nende vahele ilmuvad kask ja haab, okaspuudest aga kuusk, seedermänd, nulg, lehis ja mänd. Mitmekesisemaks muutuvad ka põõsastikud ja rohttaimed. Veelgi rohkem lõuna pool võib okaspuude seas kohata ka juba laialehiseid lehtpuid (pärn, vaher, tamm, valgepöök ja pöök). Neid ilmub üha rohkem ja varsti taandub okasmets lehtmetsa ees, milles kohati leidub veel ka mände.

Mets kujutab endast suurt rikkust. Puit läheb ehitustegevuseks ja tõrva, äädika ning paljude teiste ainete tootmiseks. Puidust valmistatakse ka paberit, kunstsiidi ja plastmassi.

Okaspuudest koosnevat põlismetsa nimetatakse taigaks. Peaaegu kogu Siber, välja arvatud tundravöönd, on kaetud taigaga. Euroopas võtab ta enda alla polaarjoone ja 56°—57° pl. vahele jääva kirdeosa. Taiga levib ka Põhja-Ameerikas.



Seedermänd.



Pärn.



Tamm.



Joon. 98. Parasvöötme mets.

Igihaljad okaspuud ei kannata välja tundra külma, kuid nad ei armasta ka palavust. Nad ei vaja palju sademeid. Seepärast levib taiga seal, kus juuli keskmine temperatuur on üle 10°, kuid ei ületa 20°, ja kus aastane sademete hulk on 300—500 mm.

Lehtmetsad aga armastavad rohkem soojust ja niiskust. Nad kasvavad seal, kus aastas langeb sademeid 800 mm ja rohkem. Peaaegu kogu Lääne-Euroopa, mida soojendab Atlandi ookean, on kaetud lehtmetsadega. Laia, ida suunas aheneva kiiluna tungivad NSV Liidu Euroopa-ossa segametsad. Teisel pool Uraali kulgevad nad kitsa vöötmena. Segametsade selline paiknemine NSV Liidus seletub sademete hulga vähenemisega läänest itta. Põhja-Ameerikas levivad lehtmetsad Atlandi ookeani ranniku läheduses, sest seal langeb rohkem sademeid.

Metsade taimestik kohandub aastaaegadega. Külma saabudes elu soikub, puude kasv katkeb. Lehtpuudelt langevad lehed maha; ka lehis kaotab oma okkad.

Sooja tulekuga ärkab metsas elu: metsad kattuvad uue värske rohelusega, õitsevad puud, põõsad ja rohttaimed. Ärkab elule ka loomastik.

Metsade rikkalik ja mitmekesine loomastik on inimese poolt tunduvas osas hävitatud. Eriti on saanud kannatada karusnahaloomad: nugis, kärp (hermeliin), soobel, orav ja kobras. Nõukogude Liidu



Soobel.



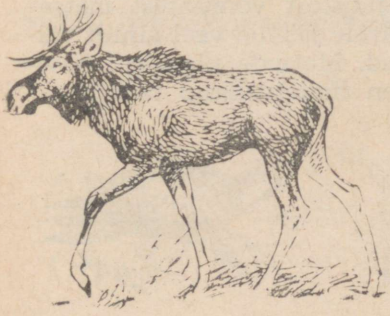
Orav.



Jänes.



Kobras.



Põder.



Piison.



Metssiga.



Pruunkaru.



Hunt.



Rebane.

lehtmetsades on säilinud loendatud eksemplaridena piisoneid. Harva võib kohata selliseid suuri metsloomi, nagu põder, hirv, metskits ja metssiga. Kallihinnalised loomad on säilinud ainult kõige sügavamais ürgmetsades ja looduskaitsealadel. Kõikjal esineb veel aga karusid, hunte, rebaseid ja jäneseid. Suhteliselt rikkana on esindatud ka metsade linnuriik: laanepüüd, metsised ja tedred.

Kõik loomad ja linnud on halli või pruuni värvusega, mis teeb nad taimede seas märkamatuks. Talvel kattuvad loomad sooja karvastikuga ja linnud tihedama sulestikuga. Mõned loomad, näiteks jänes, muutuvad täiesti valgeks.

Meie kodumaal on võetud tarvitusele kõik abinõud karusnahaloomade kaitseks. On kehtestatud jahimäärused ja rajatud hulgaliselt looduskaitsealasid.

Kõige tihedamalt on inimese poolt asustatud lehtmetsaalad, eriti Euroopas. Siin on kerkinud rida maailma suuremaid linnu. Taiga on asustatud tunduvalt hõredamini. Kohati võib Siberi ja Põhja-Ameerika taigas rännata nädalate kaupa mööda ürgmetsa, ilma et kohtaks ühtegi inimest.

Inimene on lehtmetsade esialgset ilmet tugevasti muutnud. Metsad on suurtel aladel maha raiutud ja nende asemele on rajatud põllud, aiad ja niidud. Endistest võimsatest metsadest on järele jäänud veel ainult väikesed osad. Metsade plaanitul hävitamisel on hukatuslikud tagajärjed.



Metsis



Teder.



Laanepüü.

Jõed jäävad madalaks ning kuivavad, hävib hinnaline ehitusmaterjal ning tööstuslik tooraine.

Nõukogude Liidus on võetud metsa kaitseks tarvitusele karmid abinõud. Raiet teostatakse plaanipäraselt ja ainult kindlaksmääratud rajoonides. Jõgede kallastel metsa ei raiuta.

Paljudesse kohtadesse on rajatud suured metsaistandikud.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake looduslike vööndite kaardil ja seejärel poolkerade kaardil metsavööndit.
2. Jutustage metsavööndi kliimast. Mille poolest erineb metsavööndi kliima tundra kliimast.
3. Kirjeldage talvist, kevadist, suvist ja sügisest metsa.
4. Kuidas on loomad ja taimed kohanenud metsavööndi tingimustega?
5. Millised teid ümbritsevad esemed on tehtud puust?

Stepivöönd.

Sademete vähenemisega ja päikesesoojuse suurenemisega kliimatingimused muutuvad ning metsad hõrenevad. Metsi säilib ainult madalamais, niiskemais kohtades, kus puujuured saavad toituda põhjaveest: balkades ja jõgede ning teiste veekogude kallastel. Mets läheb järk-järgult üle s t e p i k s ehk r o h t l a k s.

Stepid kujutavad endast metsatuid, mitmesuguste rohttaimedega kaetud lagendikke. Sademete hulk stepis ei ületa 500 mm aastas, harilikult on see ainult 300—350 mm.

Suurimad stepid esinevad NSV Liidus, kuid nad levivad ka Põhja-Ameerikas, Lõuna-Ameerikas ja Aafrikas.

Sõltuvalt kliimast muutub rohttaimestiku iseloom. Nõukogude Liidu steppide lääneosas, kuhu tuuled toovad Atlandi ookeanilt rohkem sademeid, on peamiseks rohttaimeks stepirohi, mis on suurepäraseks söödaks kariloomadele. Ida suunas sademete hulk väheneb ja stepp muutub vaesemaks: stepirohtu kohtab harva. Veelgi kuivemates kohtades ilmuvad juba palja maa laigud, kus ei kasva ühtegi taime.

Rohttaimede kiire kasv ja õitsemine toimub kevadel ja varasuvel. Sel ajal leidub maapinnas veel lume sulamisest jäänud



Suslik.



Saiga.



Džeiraan.



Joon. 99. Stepp.

niiskust ja peale selle esineb siis ka tugevaid vihmasadusid. Kevadel on stepp eriti ilus: ta on üleni kaetud kirju lillevaibaga. Suvekuumuse saabudes muutub stepp halliks. Paljud taimed närtsivad, mõned kannab aga tuul kaasa ja veeretab suurte keradena ühest kohast teise (перекати поле — veere üle välja).

Stepi mullastik on rikas huumuse poolest ja erakordselt viljakas. Seepärast on stepid inimese poolt tundmatuseni muudetud. Stepirohustepid on peaaegu täiesti kadunud. Muutunud on ka stepiloomastik. Kõige rohkem on siin väikesi närilisi, kes toituvad peamiselt teraviljadest (näiteks suslikud). Puutumatuna on stepp säilinud ainult looduskaitsealadel. Seal liiguvad täielikus vabaduses ringi tema põlisasukad — stepi antiloobid: džeiraanid ja saigad. Lindudest pesitsevad seal stepihaned ja trapid.

Meie suure kodumaa viljaka mustmullaga stepid kujutavad endast ääretuid põlde. See on NSV Liidu tõeline viljaait. Siin kasvatatakse nisu, hirssi, päevalille, maisi, suhkrupeeti ja teisi väärtuslikke kultuure. Põllundusele toovad siin aga kahju aegajalt esinevad põuad. Põuaga võitlemiseks hoitakse lumi põldudel kunstlikult kinni, rajatakse tiike ja kaevatakse niisutuskanaleid. Peale selle istutatakse põldude ümber puid, mis tõkestavad kuumi ning kuivi tuuli ja aitavad säilitada mullas niiskust.

Ülesandeid.

1. Jutustage stepivööndist: kus see asub; missugune on sealne kliima; missugused taimed ja loomad seal esinevad; kuidas on taimed kohanenud stepi kliimaga; kuidas kasutatakse steppe inimese poolt.
2. Võrrelge steppide ja metsade taimkatet. Milles on selle erinevuse peamine põhjus?

Kõrbevöönd.

Mida lähemale palavvöötmele, seda tugevamini soojeneb maapind ja seda kiiremini toimub vee auramine.

Kohtades, mis asuvad pöörijoonte läheduses ja on väga sademetevaesed, tekivad k õ r b e d. Neid on nii paras- kui ka palavvöötmes.

Kõrbetes puudub pidev taimkate. Kui kusagil mõni taim ka esineb, siis ainult üksikult.

Põhjapoolkeral haaravad kõrbed suuri alasid Aasias ja Aafrikas, vähem Põhja-Ameerikas. Lõunapoolkeral leidub kõrbeid Austraalias, Lõuna-Ameerikas ja Aafrikas. Kõige suuremaks kõrbeks on Sahaara, mis asub Aafrika põhjaosas.

Kõrbetes ei ületa aastane sademete hulk 200 mm, kuid on ka kohti, kus see ei ulatu isegi 100 mm-ni aastas.

Õhu harukordne kuivus põhjustab ööpäevaste ja aastaste temperatuuride suure kõikumise. Nii tõuseb suvel Sise-Aasia kõrbetes temperatuur päeval kuni 45°-ni, öösel aga langeb 6—7°-ni.



Joon. 100. Kõrb.

Suur on erinevus suviste ja talviste temperatuuride vahel: suvel on väljakannatamatu kuumus, talvel aga on külm.



Liivatarn.

Esimesel pilgul näivad ääretud kivi- ja liivakõrbed elututena. Terava pilguga vaatleja aga märkab, et kõrb ei õigusta mitte täiesti oma nimetust. Siin ja seal kerkib üksikuid taimi. Mõned neist, nagu liivatarn ja okasmalts, on silmale vähe märgatavad, teised aga — saksauul, tamarisk, liiva-akaatsia — osutuvad juba põõsasteks ja isegi puudeks, kõrgusega 4—5 m. Kõik taimed on hästi kohanenud kõrbe kliima iseärasustega. Nende pikad juured leiavad vett sügavalt maa seest, lehed ja tüved aga on sellise ehitusega, et niiskust aurab neist väga vähe. Kesk-Aasia kõrbetes kasvaval saksauulil on näiteks niivõrd väikesed lehekesed, et puu näib täiesti kuivanuna. Selliste lehtede pinnalt aurab väga vähe niiskust. Teiste taimede lehed peegeldavad oma läikiva pinnaga päikesekiiri ja väldivad sellega rohket auramist.

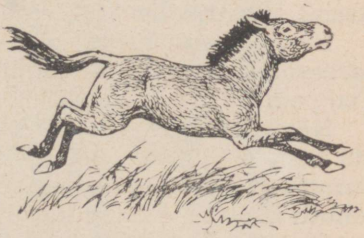
Kõrbete loomastik on üsna mitmekesine. Sise-Aasia kõrbetes elutsevad kaheküürulised kaamelid, metshobused ja -eeslid. NSV Liidu kõrbetes on säilinud antiloobid — džeiraanid ja saigad. Esineb rebaseid, hüpikhiiri ja teisi väiksemaid närilisi. Eriti palju on roomajaid: sisalikke, madusid ja kilpkonni, samuti ämblikulaadseid: falange ja skorpione.

Loomi on kõrbes raske märgata, sest nad on liivaga ühte värvi. Kõrbe näivat elutust suurendab veel see, et kuumal suvepäeval või sageli ka talvel kaevuvad väiksemad loomad liivasse. Tõeline elu puhkeb kõrbes jahedatel suveöödel.

Kõrbe ühetoonilisse ja üldiselt kurba ilmesse toovad vaheldust need kohad, kus maapinnal leidub magedat vett. Seal on kujunenud o a a s i d. Need torkavad silma rikkaliku taimestikuga. Oaasid eralduvad kõrbe kollasel või hallil taustal ereroheliste saartena. Nendesse ongi koondunud kõrbe elanikkond.



Kaheküüruline kaamel.



Metshobune.



Hüpikhiir.



Falang.



Skorpion.

Sahaaras asuvad oaasid enamasti arteesia kaevude ümber. Kaevu juurest algava oja kallastel kasvavad datlipalmid ja teiste viljapuude salud. Puude varjus peituvad oaasielanike savimajad.

Kesk-Aasia kõrbetes kulgevad oaasid piki liustike sulavetest toituvaid jõgesid. Nõukogude võimu ajal rajas töökas rahvas jõgedest kõrbe sügavusse ulatuvad kanalid. Ja kõikjal, kuhu ilmus vesi, laiuvad saagirikkad puuvillapõllud, upuvad rohelusse viinamarjaistandikud ja puuviljaaiad. Tekkisid uued külad (kišlakid) ja suured linnad. Läbi kõrbete rajatakse teed.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake looduslike vööndite ja poolkerade kaardil maakeral esinevaid kõrbeid.
2. Missugune on kõrbe kliima?
3. Nimetage kõrbe taimi ja loomi. Kuidas on nad kohanenud kliimatingimustega?
4. Mida nimetatakse oaasiks?
5. Võrrelge steppide ja kõrbete taimkatet.
6. Missugustes looduslikes vööndites asub Nõukogude Liit?

Savannid.

Palavvöötmes levivad kõrbete vööndist ekvaatori poole omapärased rohtlad. Rohu kõrgus ulatub seal 5 meetrini. Üksikult ja gruppidena kasvavad siin-seal puud ja põõsad. Selliseid palavvöötmealasid nimetatakse savannideks (e. puisrohtlateks).

Laiu alasid hõlmavad savannid Aafrikas, vähem esineb neid Aasias, Austraalias ja Lõuna-Ameerikas.

Savannides ei ole sellist nelja aastaaja vaheldumist nagu parasvöötmes. Seal on ainult kaks aastaaega: kuiv ja vihmane. Temperatuur ei lange savannis kunagi alla +20°.

Niiske aastaaeg saabub siis, kui päike asub keskpäeval seniidis või sellele lähedal. Sel ajal toimub ookeani pinnalt eriti tugev auramine ja savannis sajab siis rohkesti vihma. Rohi kasvab tohutu kiirusega, puud kattuvad lopsaka lehestikuga. Savann rõkkab lindude laulust ja kisast, väikeste loomade piiksumisest ning suurte möirgamisest.



Joon. 101. Savann.



Baobab.



Sebra.

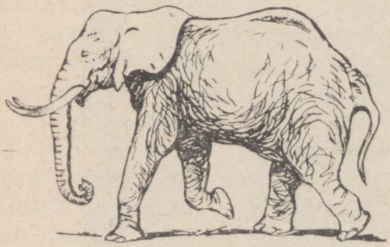


Kaelkirjak.

Aafrika savannides on puude kroonid peaaegu eranditult vihmavarju- või seenekujulised. Kõige rohkem esineb akaatsiaid, mimoose ja mitmesuguseid palme. Oma mõõtmete poolest äratavad imetlust hiiglaslikud baobabid. Nad on kuni 25 m kõrgused, kusjuures tüve ümbermõõt ulatub 45 meetrini. Baobabi eluiga on väga pikk. Tema vanust loetakse aastatuhandetega. Tal on suured valged õied ja ta kannab suuri kurgikujulisi söödavaid vilju, mille pikkus ulatub 50 cm-ni. Need viljad on toiduks ahvidele ja seepärast nimetatakse baobabi ka ahvileivapuuks.

Aafrika savannides elutsevad kõige suuremad taimtoidulised. Suurtes gruppides liiguvad seal elevandid. Elevantide massilise hävitamise põhjuseks olid nende kallihinnalised kihvad (elevandiluu). Üksikult hulguvad ringi ninasarvikud, kes näevad halvasti, kuid on erakordselt terava kuulmisega ja on väga kardetavad. Rohu seest kerkivad kõrgele kaelkirjakute pead. Pikk kael võimaldab neil kätte saada puude noori kasvusid. Rohi varjab veel arvutuid antiloobi- ja sebrakarju. Suurimaks antiloobiks on kanna e. veiskits, kõige graatsiilisemaks ja nõtkemaks aga gasell.

Omapärane ja huvitav on suur taimtoiduline loom — jõehobu. Ta veedab terved päevad vees ja ainult öösiti tuleb kaldale sööma. Tema hiigelmõõtmed, paks nahk ja suur



Aafrika elevant.



Ninasarvik.

jõud kaitsevad teda verejanuliste krokodillide eest, keda sealseis jõgedes ja järvedes leidub suurel hulgal.

Taimtoiduliste loomade rohkus põhjustab omakorda kiskjate arvuka esinemise. Seda liiki loomade suurimaiks esindajaiks on Aafrika savannides suured kaslased: lõvid ja leopardid. Väiksemateks kiskjateks on tähniline hüään ja šaakal. Lõvid ja leopardid toituvad värskest lihast, kuna hüäänid ja šaakalid lepivad ka raibetega.



Kanna e. veiskits.

Aafrika savannides ja nendega piirnevail kõrbealadel elutseb maakera kõige suurem lind — jaanalind. Jaanalind on kuni 2,5 m kõrge. Ta ei saa lennata, kuid oma erakordselt tugevate jalgadega jookseb ta väga kiiresti. Imeilusate sulgede pärast on ta peaaegu täielikult hävitatud.



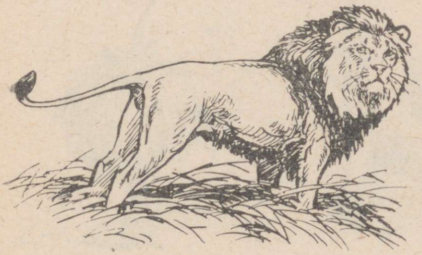
Gasell.

Kahjulikeks putukateks on savannis meie sipelgatega sarnanevad termiidid. Termiidid närivad ja hävitavad riiet, mööblit, ehitusi, pistavad kinni toidutagavarad ning ründavad puu- ja köögiviljaaedu. Nende hammustused on väga valusad. Termiidid elavad suurte ühiskondadena. Nad püstitavad savist tugevaid ehitusi, mis keset rohulagendikku paistavad otsekui väikesed lossid ja kindlused.



Jõehobu.

Peaaegu kõik savanni loomad on silmatorkavalt ereda värvusega. Eriti kirevad on põrnikad, liblikad ja linnud. Selline



Lõvi.



Leopard.



Tähniline hüään.



Šaakal.



Aafrika jaanalind.

värvus on neile kaitseks, sest keset õitsvate taimede värvirikkust jäävad nad peaaegu täiesti märkamatuks.

Tänu oma värvusele on raskesti märgatavad ka savannide suured asukad. Lõvi helepruun värvus sulab ühte savika maapinnaga, kui ta roomates läheneb oma saagile. Isegi sellised eredavärvilised loomad, nagu kaelkirjakud ja triibulised sebrad, muutuvad taimede poolt tekitatavate teravate varjude vahelduses märkamatuks.

Kui päike on keskpäeval seniidis mitte enam ekvaatori kohal, vaid sellest kas põhja või lõuna pool, siis saabub savannis kuiv aastaaeg. Vihmad lakkavad. Taevas on kogu aeg selge. Enamikult puudelt, nende hulgas ka baobabilt, langevad lehed. Rohi koltub ja kuivab ära. Savann muutub pruuniks ja nukrailmeliseks.

Enamik loomi ja linde rändab ära — sinna, kus sajab vihma.

Teistes maailmajagudes levivad savannid on umbes samasugused kui Aafrika savannid. Ka nendes on ülekaalus rohttaimed.

Tublisti erinevad nad aga taimestiku ja loomastiku koosseisu poolest. Nii kasvab Lõuna-Ameerikas baobabi asemel selle sugulane pudelpuu, millel on jäme, mitmemeetrise läbimõõduga ja ülevalt ning alt kitsenev tüvi. Puu tüves säilivad suured veevarud, mida ta kulutab kuival aastaajal, Aafrika akaatsiate ja mimooside asemel levivad hulgaliselt mitmesugused kaktused ja teised ogade ning okastega varustatud taimed.



Pudelpuu.



Kaktus.



«Rohtpuu».

Austraalia savannides on peamisteks puudeks võimsad eukalüptid ja «rohtpuud». Eukalüptid on huvitavad selle poolest, et kõrvetava päikese käes rullivad nad oma lehed kokku, millega vähendavad niiskuse auramist. «Rohtpuudel» on ilma oksteta tüvi, mis lõpeb pikkade peenikeste, rohuga sarnanevate lehtedega.

Aasias on peaaegu kõik savannid juba ammu üles küntud ja oma esialgse ilme kaotanud.

Loomastik teistes maailmajagudes on samuti kui Aafrikaski väga rikkalik, kuid jääb Aafrika loomastikust oma mitmekesisuselt siiski mõnevõrra maha.

Lõuna-Ameerika suurimateks kiskjateks on suured kaslased puuma ja jaaguar, kes aga aafrika lõvist on väiksemad. Huvitav loom on pika ja kitsa koonuga sipelgakaru, kes on umbes vasikasuurune. Ta asetab oma ussikujulise keele sipelgapessa ja sipelgad kleepuvad selle külge. Ameerika savannides võib kohata ka jaanalindu, kuid aafrika jaanalinnust on see tublisti väiksem ja ei ole ka nii ilus. Nagu Aafrikas, nii elutsevad ka Lõuna-Ameerika jõgedes ja järvedes krokodillid.

Austraalias suuri kiskjaid ei ole, välja arvatud siia sissetoodud ja siin metsistunud koer dingo. See-eest on siin palju kukkurloomi, kellest suurimaks on pikkade taga- ja väga lühi-



Puuma.



Jaaguar.



Sipelgakaru.



Känguru.



Emu.

keste esijäsemetega känguru. Kõhu all on neil kukrut meenutav nahavolt, millesse nad paigutavad oma vastsündinud pojad.

Austraalia savannides elutseb ka hall jaanalind emu, kes oma suuruselt on aafrika ja ameerika jaanalinnu vahepealne.

Savanni loomad on kohanenud palava kliimaga ja neil puudub metsavööndi loomadele iseloomulik väärtuslik karusnahk. Käesoleval ajal on neid inimese poolt väga palju hävitatud. Eriti on saanud kannatada aafrika elevandid kallihinnalise elevandiluu pärast ja jaanalinnud. Ka kiskjaid on jäänud vähemaks.

Savanni elanikkond tegeleb peamiselt põllunduse ja karjakasvatusega. Algul euroopa ja seejärel ka ameerika vallutajate ilmumisega algasid põliselanikel rohked hädad ja viletsused. Võõrad haarasid viljakad maad enda kätte ja hakkasid päriselanikke julmalt ekspluateerima. Võitlus välismaise rõhumise alt vabanemiseks tugevneb aga iga päevaga. Enamik Aasia ja Aafrika rahvaid ongi juba moodustanud oma iseseisvad riigid.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake looduslike vööndite ja poolkerade kaardil savanne.
2. Jutustage, kuidas näeb savann välja vihmasel aastaajal.
3. Jutustage, milline on savann kuival aastaajal.
4. Missugused taimed kasvavad savannis? Kuidas on nad kohanenud savanni kliimaga?
5. Missugused loomad elutsevad savannis?
6. Missuguse parasvöötme osaga on savannil ühiseid jooni? Millised on erinevused?

Troopiliste metsade vöönd.

Troopilised metsad levivad mõlemal pool ekvaatorit neil aladel, kus ühtlaselt kogu aasta jooksul langeb erakordselt rohkesti sademeid (mitte vähem kui 1800—2000 mm). Läbi aasta esinevad seal paduvihmad ja alati on palav, temperatuur on 24—30°. Sellepärast kasvavadki seal lopsakad troopilised metsad.

Kõige suurema pindala hõlmavad troopilised metsad Lõuna-Ameerikas. Ka suur osa Aafrikast on nendega kaetud, samuti Aasia ja Austraalia vahel asuvad arvukad saared.

Troopilised metsad erinevad suuresti parasvöötme metsadest. Eelkõige üllatab meid puude tohutu kõrgus (50—60 m) ja taimkatte tihedus, seejärel taimeliikide mitmekesisus. Raske on leida seal kõrvuti kahte ühesugust puud.

Lehestiku tiheduse tõttu on troopilises metsas alati pime ja lämmatav. Võimsad puutüved kaovad kõrgusse. Nende vahel põimuvad hiigelvanikutena liaanid, mis moodustavad ühtse võrgu, tihniku, millest saab läbi tungida ainult kirve abil. Liaanid on painduva tüvega. Nad keerduvad ümber puutüvede, lähevad mööda oksi üle naaberpuudele ja ronivad päris puude latva.



Joon. 102. Troopiline mets.

Igihaljaste puude lehed on väga suured, harilikult kõvad ja läikivad, just nagu lakeeritud.

Troopilistes metsades ei lange lehed puudelt kunagi üheaegselt. Osal lehed juba langevad, kui teised alles lähevad lehte. Sama lugu on ka nende õitsemise ja viljakandmisega. Ühed oksad kannavad küpseid vilju, teistel aga alles puhkevad õied.

Troopilised metsad on mitmerindelised, s. t. mitmekordsed. Kõige kõrgemale tõusevad valgust armastavad puuhiiglased. Nende varjus kasvavad vähem valgust ja soojust nõudvad puud. Veelgi madalamal esinevad varju ja hämarust armastavad puud. Nende all on omakorda veel mitmesuguse kõrgusega põõsaid ja hulgaliselt parasiittaimi, mis toituvad teiste taimede mahladest.

Kui vaadata troopilist metsa eemalt, siis näeme, et tema ülemine piirjoon on väga ebaühtlane, sakiline. Kunagi ei ole mets ühetoonilise värvusega, vaid vastupidi — ta koosneb rohelise, pruuni, kollase ja teiste värvivarjundite laikudest. Lisaks sellele eralduvad eredate laikudena veel õitsvad puud.

Taimestiku erakordse rikkusega paistab silma Lõuna-Ameerika troopiline vihmamets, mis hõlmab peaaegu kogu Amasoonase jõgikonna.

Mitmesugused palmiliigid, loorberid, viigipuud ja mitmed kautšukitaimed koos hiiglaslike sõnajalgade ja rohkearvuliste parasiittaimedega on liaanidega läbi põimitud ja kujutavad endast ühtlast tihedat taimedest müüri. Amasoonase alamjooksul kasvab suurel hulgal hiiglasuuri vesiliiliaid (veekuningannad). Nende ümmargused ülespööratud servadega lehed meenutavad panni, läbimõõduga kuni 2 m. Nad suudavad vee peal hoida väikese lapse. Veekuninganna õie läbimõõt on kuni 40 cm. Ta õitseb ainult kolm päeva, muutes sealjuures oma värvi — lumivalgest kuni vabarnaroosani. Tema jahuseid seemneid ja paksu juurt tarvitatakse toiduks.

Amasoonase metsades elutseb väga palju mitmesuguseid ahve. Päikese tõusuga algab metsa ülemises rindes möira-ahvide kõrvulukustav kontsert. Esineb ka üsna tillukesi ahve, umbes meie orava suurusi. Kõik ahvid on suurepäraselt kohanenud eluks puudel. Neil on tugevasti arenenud mitte ainult esi- ja tagajalad, vaid ka pikk saba. Ka teised metsas elutsevad loomad liiguvad toitu otsides vabalt ühelt puult teisele, kuigi mitte nii osavalt ja kärmesti. On küllalt, kui nimetame siin väheliikuvat ja rasket laiskelajat, kellel on väga pikad ja tugevad käpad, mis on varustatud suurte konksutaoliste küünistega. Suure kindlusega liigub ta ühelt oksalt teisele, öö saabudes aga riputab enda mõne oksa külge seljaga allapoole ja uinub rahulikult.

Möira-ahvide karjumist saadab papagoide läbitungiv kisa. Erakordselt kireva sulestikuga paistavad silma suured punased ja sinised papagoid — aarad. Värvuselt võistleb nendega veel hiigelnokaga tukaan.

Kõige eredavärvilisemateks lindudeks on aga tibatillukesed kimalasesuurused koolibrid.

Väga ilusad ja kirevavärvilised on ka arvurikkad putukad, eriti liblikad.

Huvitav on mardikas, kes helendab nii tugevasti, et tema valgusel võib lugeda isegi raamatut. Mitu sellist mardikat on juba hea laterna eest.

Ämblikest on tähelepandavam linnutapik, kes sööb väikesi linde.

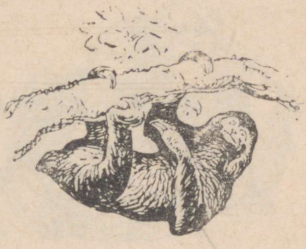
Metsa niiskemais osades on rohkesti sisalikke ja madusid. Madudest on eriti ilusad, kuid hädaohtlikud boad. Kõige suuremaks maoks on vees elutsev anakonda, pikkusega üle 8 m. Need maod ei ole mürgised, kuid tungides oma ohvrile kallale mässivad nad end viimase ümber, lämmatavad ta ja neelavad siis tervelt alla. Jõgedes on palju krokodille ja kilpkonni. Metsaserval kohtame taimtoidulisi loomi — tapiire ja väikesi hirvlasi, kellele peavad jahti Lõuna-Ameerika suured kaslased — jaaguarid ja puumad.

Amasoonase metsad hämmastavad meid oma suuruse ja lopsakusega ning taime- ja loomariigi iluga. Sealne kliima on aga inimesele äärmiselt ebatervislik. Seepärast on need metsad hõredasti asustatud. Neis metsades elavad peamiselt indiaanlased, kes otsivad seal varju Euroopast tulnud ümberasujate tagakiusamise eest. Indiaanlased elavad väikestes külades jõgede ääres. Nende peamiseks tegevuseks on jahipidamine, kalapüük ja kautšuki tootmine.

Aafrikas on troopilise vihmametsaga kaetud suur Kongo jõgikond.



Möira-ahv.



Laiskelajas.



Aara.



Tukaan.



Koolibri.



Linnutapik.



Boa.



Krokodill.



Gorilla.

Maapinna ebatasasuse tõttu ei lange sademeid igal pool võrdselt. Seetõttu esineb troopiline mets ainult neil aladel, kus sademete hulk ei lange alla 1500 mm.

Aafrika troopilised metsad on taimeliikidelt vaesemad kui Lõuna-Ameerika metsad. Kuid ka siinsed metsad on mitmerindelised. Palju on igasuguseid palmiliike ja kautšukipuid.

Sügaval ürgmetsas elutsevad inimahvid — gorilla ja šimpans. Gorilla on kõige suurem ahv. Ta on kuni 2 m kõrge. Šimpans on väiksem ja paistab silma oma suure liikuvuse ja osavuse poolest. Šimpansid elavad väikeste karjadena.

Aafrika metsad lähevad pikkamööda üle savanniks. Muutub ka metsade loomastik. Metsa ja savanni piiridel kohtame elevanti, ninasarvikut ja muid loomi.

Aasia ja Austraalia vahel asuvail saartel, samuti mõlema nimetatud mandri saarte lähedastes osades esineb 60—80 m kõrgusi puuhiiglasi. Kõige rohkem kasvab seal pilliroogu, palme ja puukujulisi sõnajalgu. Kõik nad on liaanidega põimitud. Metsa all on ülekaalus okkalised põõsad.

Loomastik on erakordselt



Šimpans.

mitmekesine. Tugevaimaks kiskjaks on tiiger, kelle vöödiline nahk teeb ta taimkatte keskel, eriti roostikus, peaaegu märkamatuks. Leidub elevante ja ninasarvikuid. India elevant erineb aafrika elevandist veidi väiksema kasvu ja väikeste kõrvade poolest. India elevant harjub kergesti inimesega ja muutub taltsaks. Teda kasutatakse rasketel töödel. Seal elutsevad ka kaks inimahvi — gibon ja orangutang.



Tiiger.

Väga palju on eredavärvilisi papagoisid, kelle hulgas torkab eriti silma kiiverkakaduu. Suurte parvedena lendavad nad puult puule. Papagoid toovad tihti suurt kahju külvidele. Mõnikord võib näha neid elutsemas isegi linnades.



Orangutang.

Troopilist metsa on ulatuslikult maha raiutud ja selle asemele on rajatud tee-, kohvi-, hiniinipuu-, kakao- ja kautšukiistandikud. Mägede nõlvadel asuvad riisipõllud, samuti suhkruroo- ja tubakaistandikud. Külade ümbruses kasvatatakse banaane, apelsine, sidruneid, ananasse ja puuvilla. Eriti rohkesti kasvab kookospalme, mille viljadeks on suured (lapse pea suurused) pähklid. Noored pähklid sisaldavad piimaga sarnanevat magusat ja maitsvat mahla. Küpsete viljade sisu nimetatakse kopraks. Koprast toodetakse kookosõli. Pähkli kestast (koo-



India elevant.



Kakaduu.



Gibon.



Puukujuline sõnajalg.

kosniinest) saadakse vastupidavat kiudu, millest valmistatakse köisi ja harju. Noori lehti tarvitatakse toiduks, vanemaid loomasöödaks. Palmi õisiku varte mahlast valmistatakse suhkrut ja palmiviina, kuna tugevat puitu kasutatakse mitmesuguseks otstarbeks.

Troopiliste metsade rikkus tõmbas juba ammu endale kapitalistide tähelepanu. Kautšuki, tubaka, puuvilla, kookosõli ja puidu müügist saadava kasumi jahil vallutasid kapitalistid troopilises vööndis asuvad maad ja orjastasid kohaliku elanikkonna. Troopiliste metsade elanikud võitlevad oma sõltumatuse eest. Rahvas püüab oma maa rikkusi kasutada oma elamistingimuste parandamiseks, aga mitte kapitalistide rikastamiseks. Paljudes maades on rahvastel selles võitluses olnud juba edu.



Banaanipuu.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Näidake looduslike vööndite ja poolkerade kaardil troopilisi metsi.
2. Missugune on kliima troopilises metsas?
3. Jutustage kliima mõjust taimkattele.
4. Mille poolest erinevad troopilised metsad parasvöötme metsadest?
5. Missugused loomad elutsevad troopilistes metsades? Kuidas on nad kohanenud sealsete elutingimustega?
6. Millega tegelevad troopiliste metsade elanikud?



Kohvipuu oks.



Kakaopuu oks.



Teepõõsa oks.

SISUKORD.

Sissejuhatus.

Mida uurib füüsiline geograafia 3
Reiside ja vaatluste tähtsus . . 4

Plaan ja kaart.

Vaateväli 8
Ilmakaared 9
Orienteerumine 9
Orienteerumise viisid 10
Ilmakaarte kujutamine joonisel 12
Kauguste mõõtmine 14
Kaardimõõt 15
Kauguste kujutamine joonisel . 16
Maa-ala plaan 18
Plaanistamine 18
Plaan ja geograafiline kaart . . 22
Poolkerade kaart 23
Maailmajaod ja ookeanid . . . 23

Maismaa pinnamood.

Peamised maismaa pinnavormid 25
Tasandikud 25
Suhteline kõrgus 27
Kõrgus üle merepinna 28
Madalikud 28
Kõrgustikud 29
Kiltmaad 29
Mäestikud 30
Mäeahelikud ja mägismaad . . 31
Maapinna koostisse kuuluvad kivimid 35

Vesi maakeral.

Vee ringkäik 38
Allikad 38
Kaevud 40
Jõed 40
Jõgede toitumine 42
Jõgikond 43
Veelahe 43
Tasandiku- ja mäestikujõed . . 44
Kärestikud 46
Joad 48
Vooluvete tegevus 48
Jõgede kasutamine inimese majanduslikus tegevuses 51
Järved 54
Sood 56
Mered ja ookeanid 57
Merede ja ookeanide sügavused . 59
Merede ja ookeanide vee soolsus 59
Lained 59
Hoovused 60
Meretööndús 61
Laevandus 63

Maa kuju ja liikumine. Kaardivõrk.

Maa kuju 67
F. Magalhãesi ümbermaailmareis 68
A. Krusensterni ja J. Lisjanski ümbermaailmareis 69
Maakera suurus 70
Päike 71
Maa ööpäevane liikumine (pöörlemine) 72
Poolused ja ekvaator 73
Kaardivõrgu tähtsus 74
Meridiaanid 74
Paralleelid 75
Kraadid 75

Geograafiline laius 76
Geograafiline pikkus 77
Kuidas määrata kaardil koha geograafilist laiust ja pikkust 77
Aastaaegade vaheldumine . . . 78
Pöörijooned ja polaarjooned . . 81
Soojusvöötmed 81

Ilm ja kliima.

Atmosfäär 83
Õhu temperatuur 85
Keskmised temperatuurid . . . 86
Õhu temperatuuri sõltuvus kõrgusest 86
Õhu soojenemine maismaa ja vee kohal 87
Õhurõhk 87
Õhurõhu mõõtmine 87
Õhurõhu muutumine 88
Tuul ja selle tekkimine 89
Tuule suuna ja tugevuse määramine 91
Tuule tegevus 91
Tuule kasutamine inimese poolt . 94
Veeaur õhus 95
Udu 96
Pilved 96
Sademed 98
Sademete hulga mõõtmine . . 98
Lumikatte paksuse mõõtmine . 99
Ilm 99
Ilmade ennustamine 100
Kliima 101
Kliima sõltuvus geograafilisest laiusest 101
Kliima sõltuvus merede ja ookeanide lähedusest 102
Kliima sõltuvus merehoovustest 103
Kliima sõltuvus koha kõrgusest ja reljeefist 103

Looduslikud vööndid

Taimkatte ja loomastiku seos kliimaga 105
Polaarvöönd 107
Tundravöönd 108
Parasvöötme metsavöönd . . . 111
Stepivöönd 115
Kõrbevöönd 117
Savannid 120
Troopiliste metsade vöönd . . 126

Иосиф Иванович Заславский
Татьяна Павловна Герасимова
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ
Начальный курс
Учебник для V класса восьмилетней школы
На эстонском языке
Обложка В. Тыниссона
Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja M. Arukaevu
Kunstiline toimetaja H. Keigo
Tehniline toimetaja E. Lumet
Korrektorid E. Kasesalu ja H. Nassar
Ladumisele antud 12. X 1962. Trükkimisele antud 10. XI 1962. Paber 60×90, 1/16. Trükipoognaid 8,5. Arvestuspoognaid 7,88. Trükiarv 12000. Tellimise nr. 8362 Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. III.

Hind 15 kop.

6—6

15 kop.

A-24964

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00416734 4