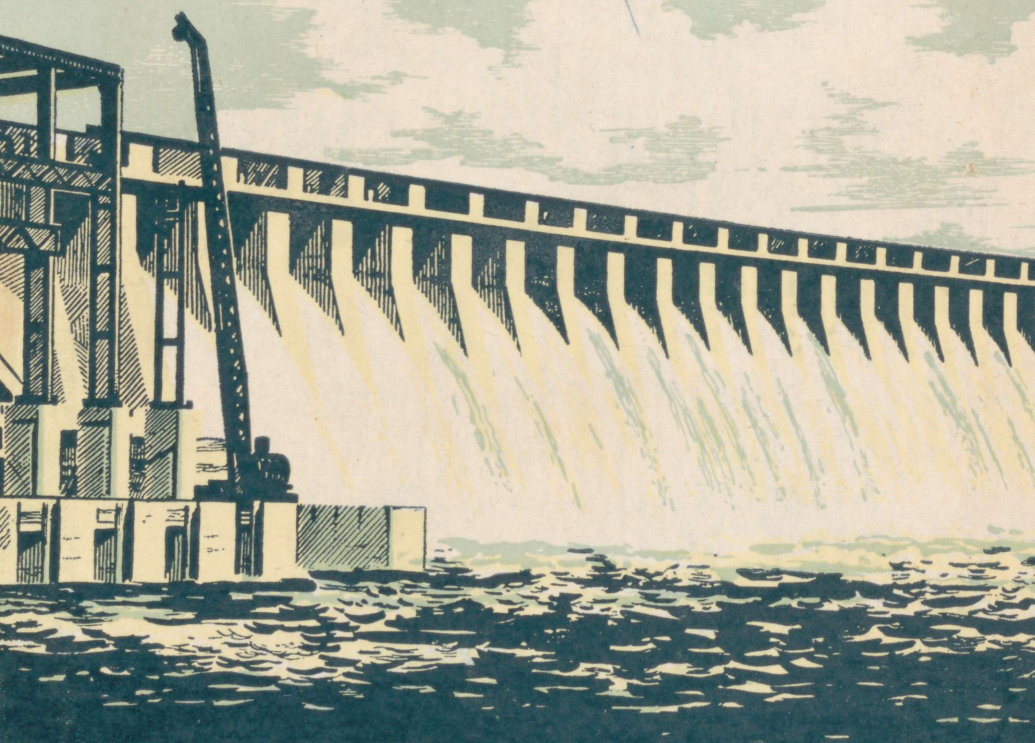
M. SKATKIN

LOODUSTEADUS
LUGEMIK

IV
KLASSILE



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

A-21406

M. SKATKIN

LOODUSTEADUS

LUGEMIK

IV KLASSILE

ARHIIVKOGU

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1957

Originaali tiitel:

М. Скаткин

Книга для чтения по естествознанию

Учпедгиз 1956

Tõlkinud A. Valsiner

Tõlge on kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
41302

ARHIIVKOGU

Mis on loodus ja milleks teda tundma õpitakse.

1.

Sel aastal teie hakkate õppima uut õppeainet — loodusteadust. Loodusteadus annab meile **teadmisi loodusest.**

Aga kas te ka teate, mis on loodus?

Suvel selge päevaga me näeme enda kohal sinist taevast ja päikest. Taevas liiguvad pilved. Meie ümber on aga niidud, metsad ja põllud. Metsades kasvavad männid, kuused, kased, sarapuud ja teised puud ning põõsad; põldudel — rukis, nisu, oder; niitudel — rohi. Puid, põõsaid, rukist, nisu nimetatakse ühise nimega taimed.

Maa sees on liiv, savi ja kivid.

Niitudel ja metsades vulisevad ojad, voolavad jõekesed, asuvad järved.

Põldudel, niitudel ja metsades elavad mitmesugused loomad.

Taevas, päike, maa, liiv, savi, kivid, vesi, pilved, taimed, loomad, inimene — seda kõike kokku nimetatakse ühise nimega **loodus.**

2.

Milleks siis õpivad inimesed tundma loodust? Teadmised loodusest aitavad inimesel oma elu paremaks muuta. Näiteks õppisid inimesed tundma mitmesuguseid taimi ning said teada, missugustest taimedest saab jahu, missugustest õli ning missugustest saab valmistada tangu, suhkrut ja lõnga.

Kuni inimestel oli veel vähe teadmisi taimede elust, ei teadnud nad, kuidas saada suurt saaki. Kui aga inimesed õppisid tundma, mis on vajalik taimede eluks, hakkasid nad paremini maad harima, õigesti taimi hooldama ning õppisid kasvatama suuri saake.

Kuni inimestel ei olnud teadmisi metallidest, valmistasid nad kirveid, nooleotsi ja teisi esemeid kivist, kui aga inimesed olid metalle tundma õppinud, siis õppisid nad tegema neist nuge, kirveid, saage ja igasuguseid masinaid.

Teadmised loodusest aitasid inimesel õppida vee ja maa peal sõitma ja õhus lendama.

Loodusteadus aitab inimest allutada loodust ja teda kasutada oma elu parandamiseks.

Ülesandeid.

1. Jutustage, kuidas aitab loodusteadus inimesel vallutada loodust ja muuta oma elu paremaks.

2. Võtke tarvitusele loodusteaduse vihik või album. Sellesse albumisse kleepige jooniseid, pilte, ajalehe väljalõikeid ja rebitava kalendri lehekesi, kus jutustatakse loodusest, ning märkige üles uusi sõnu.

Juhtum kõrbes.

Aeglaselt liigub kaamelikaravan kõrbes (joon. 1). Kõikjal on kuiv, päikesest kuumutatud liiv. Ümberringi pole näha puid ega rohuliblet. Juba teist nädalat on karavan teel. Eile lõppes veetagavara. Teeäärsed kaevud on tühjaks jäänud...

Järsku tõuseb tugev tuul. Ta kannab endaga kaasas terveid liivapilvi. Liiv ummistab suu, silmad ja kõrvad. Inimesi ja kaameleid piinab janu. Torm tugevneb. Kaamelid heidavad maha tulisele liivale ja langetavad pead. Inimesed suruvad end tihedasti vastu kaameleid ja mähivad pead riietesse. Torm möödub ja karavan asub uuesti teele. Kuid vett ei ole ega ole. Üksteise järele langevad maha kaamelid ja inimesed. Lõpuks jääb järele üksainus kõhn kaamel ja ratsanik. See on kõik, mis jäi alles karavanist. Kõik teised hukkusid...

Kus pole vett, seal pole ka elu. Kui toataim jätta täiesti kastmata, kuivab ta. Rohi, puud ja loomad ei saa elada ilma veeta. Ka inimene hukkub ilma veeta.

Joon. 1. Seal, kus pole vett.

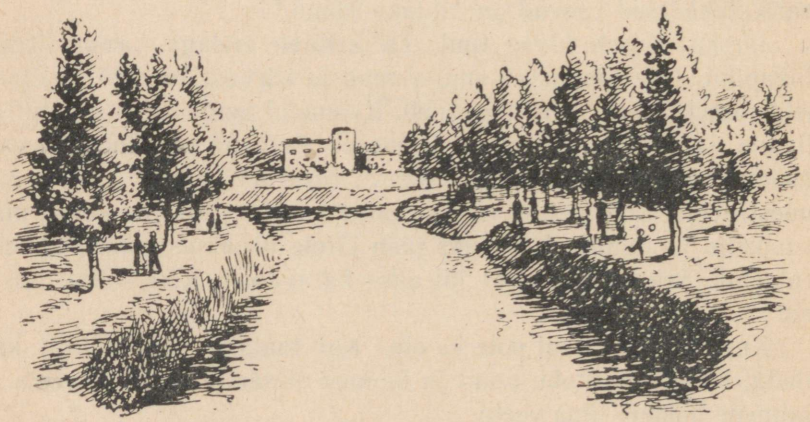
Küsimusi ja ülesandeid.

1. Lugege läbi laused, milles kirjeldatakse kõrbet.
2. Mispärast neis paikades, mida läbis karavan, ei ole rohtu ega puid?
3. Mispärast hukkusid inimesed ja kaamelid kõrbes?
4. Joonistage jutustuse järgi pilt.

Vesi ja viljasaak.

Taimed ei saa elada ilma veeta. Nad tarvitavad vett, mis sajab vihmana või lumena maapinnale. Mõnikord aga ei jätku sellest veest taimedele ja nad hukkuvad põua käes.

Et päästa taimi põua käest ja saada head saaki, kastavad inimesed neid. Kui köögivilja-aed pole suur, on teda kerge kasta kastekannuga. Suurtesse köögivilja-aedadesse seatakse veevärgi torustikud. Taimi kastetakse veejoaga, mis paiskub laiali mööda peenraid.



Joon. 2. Vesi saabus.

Põuastel maa-aladel ei vaja kastmist üksnes köögiviljad, vaid ka põllu- ja viljapuuaia-taimed. Suurtes kolhoosides ja sovhoosides võtavad põllud enda alla aga tuhandeid hektareid. Veevärgi torustiku kaudu ei jõua neid kasta. Suurte põldude ja aedade kastmiseks võetakse vett jõgedest. Mõnikord ehitatakse aga kunstlikke veehoidlaid, kuhu kevadel lumesulamise ajal koguneb palju vett. Kanaleid ja kraave mööda juhitakse vesi põldudele ja aedadesse (joon. 2).

Nõukogude korra ajal on teostatud hiiglasuuri töid kõrbete ja steppide niisutamiseks. Näiteks ehitati Fergana orus kolhoosnikute jõududega poolteise kuu jooksul 275 kilomeetri pikkune kanal.

Niisutatud maal palava lõunapäikese kiirte all kasvatavad kolhoosnikud ennenägematuid puuvilla-, riisi- ja teiste väärtuslike taimede saake.

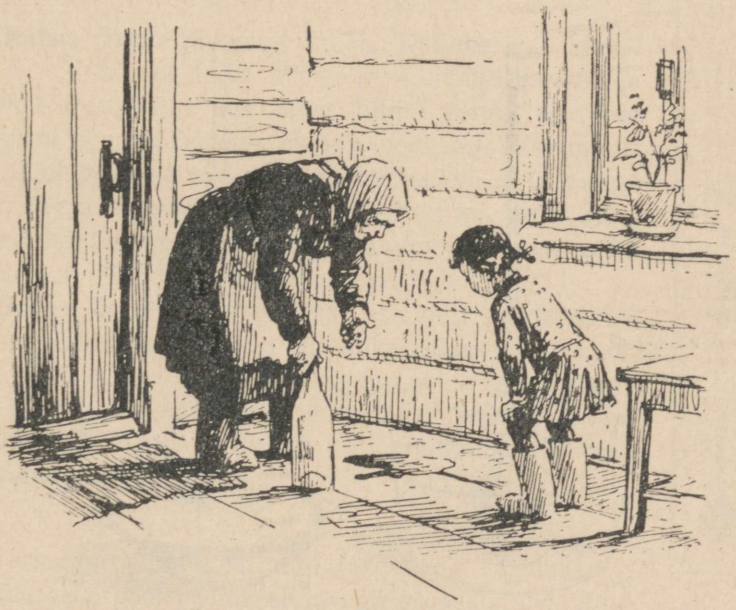
Ülesanded.

1. Lugege, kuidas kastetakse köögivilja-aedu.
2. Lugege, kuidas põuastes maakohtades kastetakse suuri põlde.
3. Vaadelge jooniseid 1 ja 2 ning jutustage, kuidas muutus kõrb, kui inimesed juhtisid sinna vee.
4. Kirjutage vihikusse sõnad: niisutamine, niisutatud maa, ennenägematu saak.

Kuidas muutuvad vedelikud soojenemisel ja jahtumisel.

1.

Vanaema ostis pudeli petrooleumi. Ta tõi pudeli külma käest ja pani sooja tuppa põrandale. Pudel oli korgita ja petrooleumi ääreni täis. Mõne aja pärast märkas vanaema pudeli kõrval põrandal petrooleumiloiku. Ta uuris pudelit igast küljest. Pudel oli terve (joon. 3). Vanaema hakkas tõrelema tütretütrega.



Joon. 3. Miks voolas petrooleum põrandale?

«Selle oled vist sina maha ajanud, kargled kogu aeg pudeli juures!»

«Ei, mina küll ei ole,» ütles Olja, «ma pole pudeli lähedalegi saanud.»

«Kes selle siis küll maha ajas?» torises vanaema.

Olja jäi mõttesse. Pudel oli terve ja keegi ei olnud seda puudutanud. Mispärast voolas siiski petrooleum üle ääre põrandale?

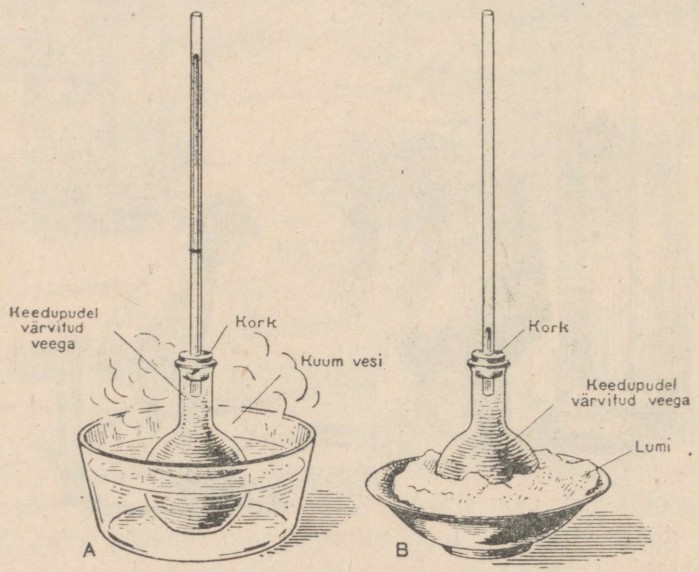
Mõelge ka teie, mispärast tõusis petrooleum üle pudelisuu põrandale? Sellele küsimusele aitavad teil vastata järgmised katsed.

2.

Katse 1. Täitke keedupudel tindiga segatud veega. Sulgege keedupudel korgiga, mida läbib klaastoru. Osa vett tungib torusse. Torule kleepige pabeririba sinna kohta, kuhu ulatus vesi. Asetage keedupudel kuuma vette. Vesi kerkib torus kõrgemale (joon. 4A).

See tuleb sellest, et soojenemise tõttu vesi paisub.

Katse 2. Asetage keedupudel taldrikul olevasse lumme. Vesi torus hakkab langema (joon. 4B). See tuleb sellest, et vesi jahtumisel tõmbub kokku.



Joon. 4. Vesi paisub soojenemisel (A) ja tõmbub kokku jahtumisel (B).

Niisuguseid katseid on teinud teadlased mitmesuguste vedelikkudega — piiritusega, elavhõbedaga, taimeõliga jne.

Neist katsetest selgus, et **vesi ja teised vedelikud soojenemisel paisuvad, jahtumisel tõmbuvad kokku.**

Küsimus ja ülesanne.

1. Mispärast voolas petrooleum üle ääre põrandale?
2. Joonistage katsed ja kirjutage vihikusse nendest tehtud järeldused.

Termomeeter.

1.

Poiss, kes oli külma ilmaga kaua väljas olnud astus tuppa.

«Ah, kui soe siin on,» ütles ta palitut seljast võttes.

Samasse tuppa tuli ka ema. Ta tuli köögist, kus ta valmistas lõunasööki kuuma pliidi juures.

«Kui külm siin on!» hüüdis ta, võttes endale rätiku ümber.

Kellel neist on õigus? Miks tundus poisile, et toas on soe, emale aga, et külm?

Katse. Tehke järgmine katse. Kallake ühte klaasi külma, teise leiget ja kolmandasse sooja vett. Pange ühe käe sõrm külma vette, teise käe sõrm aga sooja vette. Hoidke neid seal paar minutit ning võtke nad seejärel kiiresti välja ja pange mõlemad leige veega klaasi. Sõrm, mis enne seda **oli külmas** vees, tunneb sooja. Soojast veest välja võetud sõrm tunneb aga külma.

Sellest katsest teie veendute, et ainult sõrmede abil ilma mõõduriistata ei saa kindlaks teha, kui soe on vesi, s. o. ei saa teada, missugune on tema temperatuur. Temperatuuri täpseks määramiseks on eriline riist, mida nimetatakse kraadiklaasiks ehk **termomeetriks** (joon. 5).

Joon. 5. Termomeeter.

2.

Termomeeter on ehitatud järgmiselt. Lauakesele kinnitatakse pika peenikese toruga klaaskuulike. Kuulike ja osa torust täidetakse elavhõbedaga või

värvilise piiritusega. Toru ülemine ots sulatatakse kinni. Termomeetri kuulike asetatakse sulavasse jäässe.

Jahtumisel elavhõbe tõmbub kokku ja laskub torukeses kiiresti allapoole ning peatub seejärel. Koht, kuhu elavhõbeda sambakese ülemine ots seisma jäi, märgitakse lauakesel kriipsukesega, mille kõrvale märgitakse number 0. See number tähistab jää sulamistemperatuuri.

Siis hoitakse termomeetrit keeva vee aurus. Elavhõbe paisub soojenemisel ja kerkib kiiresti ülespoole ning jääb siis seisma. Koht, kuhu elavhõbeda sambakese ülemine ots seisma jäi, märgitakse lauakesel kriipsukesega. Kõrvuti selle kriipsukesega märgitakse number 100. Selle arvuga märgitakse vee keemistemperatuuri.

Vahe nende kahe arvu vahel jagatakse kriipsukestega sajaks võrdseks osaks. Iga niisugust osa nimetatakse **kraadiks.** Samasuguste kriipsukestega märgitakse kraadid ka allpool nulli.

Kui soovid teada, missugune temperatuur on väljas, riputa termomeeter akna taha ja vaata, missuguse kriipsukese kohale jääb seisma elavhõbeda sambakese ülemine ots. Kui ta jääb seisma kümnenda kriipsukese kohal allpool nulli, siis tähendab see 10 kraadi külma. Lühendatult märgitakse see nii: —10°. Kui elavhõbeda samba ülemine ots peatub viienda kriipsukese kohal ülevalpool nulli, siis tähendab see 5 kraadi sooja. Lühendatult märgitakse see nii: +5°.

3.

Termomeetriga mõõdetakse õhu temperatuuri toas ja väljas, vee temperatuuri meres, jões ja vannis ning inimese keha temperatuuri. Aga paljudel muudelgi juhtudel on vajalik termomeeter.

Pidage meeles: **numbriga 0 märgitakse termomeetril jää sulamistemperatuuri, arvuga 100 aga vee keemistemperatuuri.**

Kraadid allpool nulli näitavad külma, kraadid ülevalpool nulli — sooja.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Milleks kasutatakse termomeetrit?
2. Mitu kraadi näitab termomeeter, kui ta asetada sulavasse jäässe?
3. Mitu kraadi näitab termomeeter, kui teda hoida keeva vee aurus?
4. Määrata termomeetri abil klassi ja välisõhu täpne temperatuur. Märkida vihikusse.
5. Lugeda, missugused temperatuurid on allpool kirjutatud:
   +8°, —8°, —25°, +17°, +100°, —12°.
6. Kirjutage vihikusse sõnad: termomeeter, temperatuur.

Vee kolm olekut.

1. Vesi vedelas olekus.

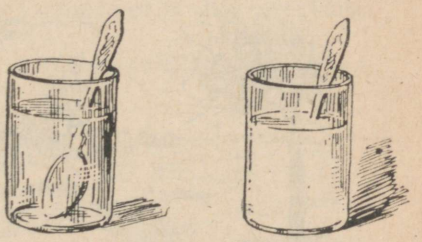
Temperatuuri juures 0° kuni 100° on vesi vedelas olekus. Looduses võib näha vett vedelas olekus ookeanides ja meredes, järvedes, tiikides, jõgedes, ojades, kaevudes.

Tutvume vedela vee omadustega.

Mille poolest erineb vesi puust kuubikust või kivist? Kuubik ja kivi on tahked kehad. Neid saab kätte võtta, lauale panna, purki asetada, põrandale visata. Nad ei muutu sellest. Tahked kehad hoiavad alal oma kuju. Selleks, et muuta tahke keha kuju, tuleb teda vasaraga tükkideks lõhkuda, kirvega katki raiuda, noaga lõigata või puruks lüüa. Selleks tuleb tarvitada jõudu. Aga kas veel on mingisugune kuju? Kas saab teda lauale panna samuti nagu kuupi või kivi? Ei, vesi valgub mööda lauda laiali ja voolab sealt põrandale. Kui valame vett klaasi, võtab ta klaasi kuju. Kui täidame veega pudeli, võtab vesi pudeli kuju. Vesi on vedelik. **Vedelikkudel pole oma kuju, vaid nad võtavad selle nõu kuju, milles nad on.** Vedelikud muudavad kergesti oma kuju, nad valguvad laiali. Sellepärast hoitakse neid nõudes — vaatides, pangedes, purkides, pudelites, klaasides jne.

Nüüd võrdleme vett teiste vedelikkudega.

Katse. Valage ühte klaasi puhast vett, teise klaasi aga piima. Pange mõlemasse klaasi teelusikas. Läbi vee näeme lusikat selgesti, läbi piima aga ei näe teda (joon. 6). Põhjuseks on see, et vesi on läbipaistev, piim aga läbipaistmatu.



Joon. 6. Vesi on läbipaistev, piim aga läbipaistmatu.

Paljudes jõgedes ja järvedes on vesi nii puhas ja läbipaistev, et paistab üsna sügav põhigi. Selgel suvisel päeval võime vaadelda vees ujuvaid kalu. Nad on hästi nähtavad sellepärast, et vesi on läbipaistev. Sogases vees kevadise suurvee ajal pole kalu näha. Sogane vesi pole läbipaistev.

Missugune värvus on veel? Mõned ütlevad — valge. Kas see

on õige? Võrdleme vett piimaga. Piim on valge, aga vesi on värvusetu.

Paljudel vedelikkudel, näiteks naftal, petrooleumil, bensiinil on lõhn. Puhtal veel pole lõhna.

Mida saime vee kohta teada? **Vesi on värvusetu, läbipaistev vedelik, millel pole lõhna.**

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missuguse temperatuuri juures on vesi vedelas olekus?
2. Kus võib looduses näha vett vedelas olekus?
3. Mille poolest erineb vesi tahketest esemetest?
4. Missugustest vee omadustest räägitakse õppetükis?
5. Kirjutage vihikusse sõnad: vedelik, läbipaistev, värvusetu.

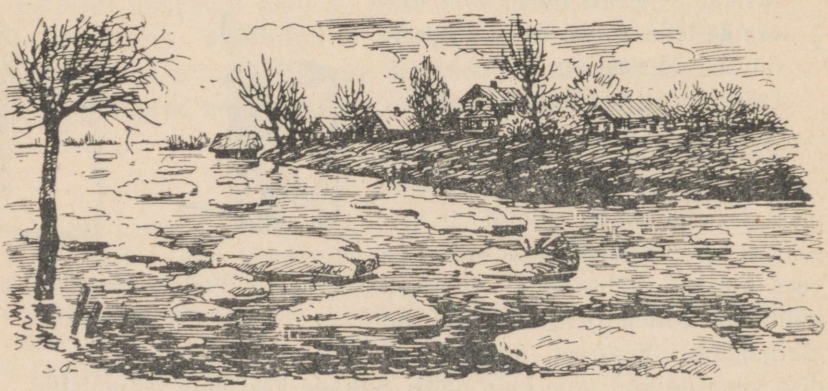
2. Vesi tahkes olekus.

Katse 1. Valage taldrikule vett ja viige see välja külma kätte. Vedel vesi muutub kõvaks jääks.

Temperatuuri juures allpool 0° läheb vesi vedelast olekust üle tahkesse olekusse. Looduses esineb vesi tahkes olekus jää, lume, rahe ja härmatise kujul.

Katse 2. Pange alustassile või taldrikule metallraha. Katke ta puhta jäätükiga. Raha on läbi jää hästi näha. Tähendab, jää on **läbipaistev** nagu vesi või klaas.

Vanasti asetasid põhjamaade elanikud talvel jäätahvlikesed akendesse klaasi asemel.



Joon. 7. Jääpangad ujuvad jõel.

Õhuke jääkiht on **värvusetu.** Paksul jääkihil on rohekas ja sinakas värvus.

Katse 3. Lööge jää tükkideks ja visake mõned tükid teeklaasi, kus on vesi. Püüdke puupulga abil vajutada jää vee alla. Jää ei vaju põhja, ta on veest kergem. Tuletage meelde jääpanku, mis jäämineku ajal ujuvad veepinnal (joon. 7). Jääl on mõnus uisutada. Jää on libe. Mööda jõgede ja järvede jääkatet sõidavad inimesed talvel regedega.

Katse 4. Lööge vasaraga jäätükile. Jää killuneb väikesteks tükikesteks. Ta on **habras.**

Talve lõpul saetakse tiikidel ja jõgedel jääd ning täidetakse sellega keldrid. Keldrites võib jää seista kogu suve. Suvel hoitakse jääl toiduaineid, mis soojas ruttu riknevad, nagu liha, kala, piim, või jm.

Katse 5. Pange tükike jääd plekknõusse ja soojendage piirituslambil. Jää sulab ja muutub veeks.

Temperatuuri juures üle 0° läheb vesi tahkest olekust vedelasse olekusse. Seda võib looduses tähele panna kevadel, kui päike hakkab tugevamini soojendama.

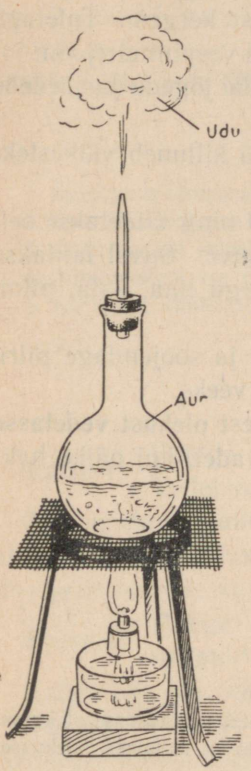
Ülesandeid.

1. Leidke õppetükis vastused järgmistele küsimustele:
Missuguse temperatuuri juures läheb vesi vedelast olekust tahkesse olekusse?
Missuguse temperatuuri juures läheb vesi tahkest olekust vedelasse olekusse?
Missugustest jää omadustest räägitakse õppetükis?
2. Valmistage kodus värvilist jääd: kallake taldrikule või konservikarpidesse punase ja sinise tindiga või mõne muu ainega värvitud vett ja viige välja külma kätte.
3. Kirjutage vihikuisse sõnad: t a h k e, l ä b i p a i s t e v, l i b e, h a b r a s.

3. Vesi gaasilises olekus.

Klassitahvel pühiti puhtaks märja lapiga. Mõne minuti pärast oli tahvel kuiv. Kuhu kadus vesi tahvlilt? Ta muutus auruks ja **auras ära.** Pärast vihma on maa ja rohi märjad. Kuid päike hakkab soojendama ja kõik kuivab. Kuhu kaob vesi rohult ja maapinnalt? Ta aurab ära, muutub auruks. Aur läheb õhku laiali.

Samuti aurab vesi jõest, järvest ja merest. Mida tugevamini soojendab päike, seda kiiremini aurab vesi. Kuid vesi aurab ka väga külma ilmaga, ainult mitte nii kiiresti kui sooja ilmaga.



Joon. 8. Vee keemine. Aur on nähtamatu.

Katse 1. Kallame keedupudelisse veidi vett. Suleme ta korgiga, mida läbib klaastoru. Asetame keedupudeli kolmjalale ja soojendame piirituslambil. Keedupudeli põhjas tekivad alguses väikesed õhumullikesed. Jätkame soojendamist. Kui vesi hakkab keema, tekivad keedupudeli põhjas suured mullid. Need on aurumullid. Nad kerkivad kiiresti pinnale ja lõhkevad. Keemisel muutub vesi palju kiiremini auruks kui hariliku auramise korral.

Kui vesi keedupudelis keeb, täitub kogu keedupudel auruga, kuid selles pole auru näha. Aur on **nähtamatu** nagu õhkki (joon. 8).

Auru ei saa hoida lahtises klaasis, purgis ega kastrulis — **ta hajub igas suunas.** Kõiki asju nimetatakse **kehadeks.**

Selliseid kehasid, mis vabalt igas suunas hajuvad (näit. aur, õhk), nimetatakse **gaasilisteks kehadeks. Veeaur on nähtamatu, läbipaistev ja värvusetu gaas. Soojendamisel läheb vesi vedelast olekust üle gaasilisse olekusse.**

Katse 2. Hoidke kuiv külm klaas keedupudeli kohal, milles keeb vesi. Klaas muutub kiiresti niiskeks ja kattub veepiiskadega. Kust tuli vesi klaasile? Ta tekkis kuumast aurust, niipea kui see puutus vastu külma klaasi.

Jahtumisel muutub aur veeks. Tähendab, **vesi ei kao auramisel ega keemisel, vaid läheb ainult vedelast olekust üle gaasilisse olekusse.** Õhus on alati auru, kuigi me teda ei näe. Kui auru jahutada, muutub ta veeks. Võtke klaas ära ja vaadelge, mis juhtub torust väljuva auruga.

Väljudes torust aur jahtub ja muutub peenikesteks veepiiskadeks. See ei ole enam aur, vaid **udu.** Udu on võimalik näha.

Kui teekannu kohale, milles keeb vesi, ilmuvad udu pilvekesed, nimetatakse seda harilikult auruks. Tegelikult ei ole see aur, vaid udu. See koosneb peenikestest veepiisakestest.

Kui avame talvel ukse soojast toast otse õue, tekivad all ukse juures udu pilvekesed. Udu tekib selle nähtamatu auru jahtumisel, mida toas on palju.

Maa peal on palju vett. See aurab kogu aeg. Õhus on alati nähtamatut veeauru. Kui ilm läheb külmemaks, muutub aur uduks ja saab nähtavaks.

Küsimusi ja ülesandeid.

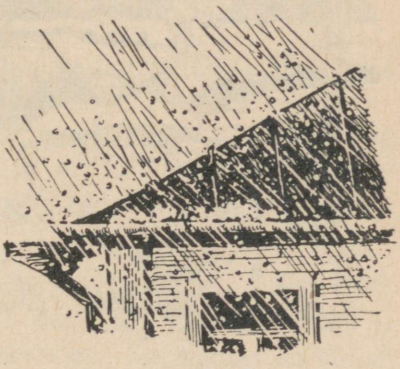
1. Õue riputati märg pesu. Mõne tunni pärast oli pesu täiesti kuiv. Kuhu kadus temast vesi?
2. Kas klassis on veeauru? Miks meie ei märka seda?
3. Mis on tarvis teha, et vesi läheks gaasilisest olekust üle vedelasse olekusse?
4. Mis väljub meil pilvekestena suust külma ilmaga väljas olles? Miks meie ei märka seda soojas toas olles?
5. Mille poolest erineb udu aurust?

Pilved.

Pilved on samuti udu, mis on maapinnalt kõrgele tõusnud. Inimesed veendusid selles, tõustes kõrgetele mägedele või lennates lennukitel ja õhupallidel. Alt olid näha pilved. Kui aga inimesed tõusid nendeni, sattusid nad tihedasse udusse.

Pilved liiguvad alati; neid ajab tuul. Väikesed veepiisakesed suurenevad aeg-ajalt pilvedes. Pilv tumeneb ja muutub vihmapilveks. Rasked veetilgad ei suuda õhus püsida ja langevad maapinnale vihma näol. Vihma sajab soojal aastaajal — kevadel, suvel, sügisel.

Suvel sajab mõnikord pilvedest rahet (joon. 9). Kuidas tekib rahe?



Joon. 9. Rahe.

Veeaur tõuseb mõnikord tugevate õhuvoolustega kõrgele üles. Puutudes üleval kokku peenikeste jääkübemekestega, sa-

deneb veeaur nendele ja moodustab raheteri. Raheterad on mõnikord päris suured — nagu tuvimunad. Mõnikord sajab rahet nii palju, et see katab maapinna paksu kihina. Rahe põhjustab põllumajandusele palju kahju — hävitab põldude ja viljapuuaedade saagi.

Küsimusi.

1. Mis on pilv? Kuidas inimesed said seda teada?
2. Kuidas tekivad pilved?
3. Mida sajab pilvedest?
4. Kuidas tekib vihm?
5. Kuidas tekib rahe?

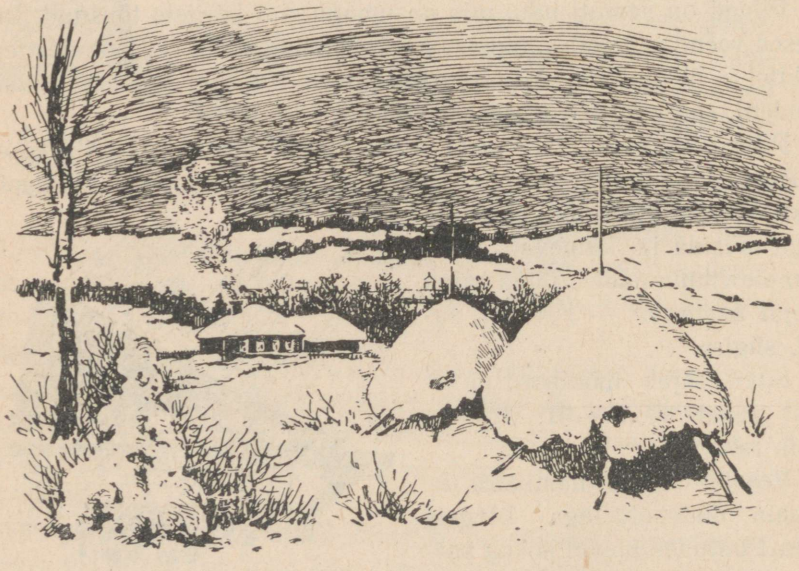
Lumi.

1.

Möödus vihmane sügis. Saabus talv pakasega, lumesadude ja tuiskudega. Põllud ja niidud kattusid valge vaibaga (joon. 10). Puid, põõsaid ja kändusid kaunistasid lumemütsid. Lumi sätendas päikese käes ja helkles mitmevärviliste tuledena.

Kust tuleb lumi?

Teie teate juba, millest ja kuidas tekivad pilved. Sooja ilmaga



Joon. 10. Talvel katab lumi maad valge vaibana.

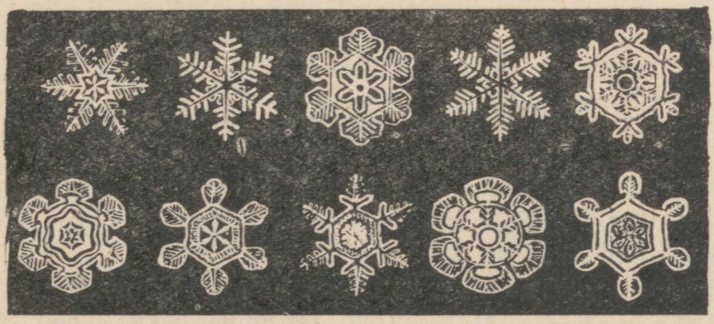
sajab pilvedest vihma, külma ilmaga aga lund (joon. 11). Lumi tekib samuti nagu vihmgi veeaurust. Alguses tekivad pilvedes veeaurust nõelakeste kujulised jääkübemed. Jäänõelakesed külmuvad üksteise külge kinni ja moodustavad lumehelbeid. Kõige sagedamini on lumehelvestel ilusate tähekeste kuju (joon. 12).

Joon. 11. Sajab lund.

Kui visata värskele lumele kepp, vajub see lumme. Lumi on kohe.

Mööda kohedat lund on raske käia: jalad vajuvad sügavasse lumme. Kohedale lumele jäävad inimeste ja loomade jäljed.

Teeradadel, kus lumi on jalgadega kinni tallatud, muutub ta tihedaks. Viskame kinnitallatud lumele kepi. Kepp ei vaju tihedasse lumme, vaid jääb sellele lamama. Tihedal lumel on kergem käia kui kohedal lumel ning on hea saaniga sõita.



Joon. 12. Lumehelveste kuju.

Külma ilmaga on lumi **pude,** sooja ilmaga muutub ta **niiskeks** ja **kleepuvaks.**

Külma tuulise ilmaga haarab tuul lumehelbed ja kannab neid edasi mööda maad. Ehituste, tarade ja metsa ääres, kus tuul on vaiksem, peatuvad lumehelbed. Siia tekivad lumehanged.

2.

Talvel katab lumi põlde.

Lumi kaitseb oraseid külmumise eest. Kevadel **lumi sulab ja muutub veeks.** Lumevesi imbub maa sisse. Kui mullas on küllalt vett, kasvavad taimed hästi ja annavad suurt saaki.

Talvel puhub tugev tuul põllud sageli lumest paljaks. Kui põllul on lund vähe, siis võib külm orased hävitada. Niisugusel korral on kevadel vett vähe, ja sellepärast on ka saagid madalamad.

Et tuul põllult lund ära ei puhuks, korraldatakse lume kinnihoidmist. Selleks valmistatakse puust kilbid ja seotakse kõrkjatest, pilliroost ja õlgedest vihud ning asetatakse mööda kogu põldu ridadena laiali. Nende kilpide ja vihkude taha kuhjuvad suured lumehanged. Lume kinnihoidmine suurendab saaki.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missugust kasu toob lumi taimedele?
2. Mis võib juhtuda taimedega, kui tuul lume põllult ära puhub?
3. Kuidas hoitakse lund põllul kinni?
4. Minge lumesaju ajal välja. Vaadelge lumehelveste kuju, mis langevad kinnastele, palitukäistele või teistele tumedatele esemetele.
5. Vaadelge inimeste ja loomade jälgi kohedal lumel. Õppige jälgedest tundma, missugune loom liikus lumel ja kuhupoole ta läks; kas ta liikus aeglaselt, kiiresti või hüpates jne.

Mispärast purunes pudel.

Kange külmaga viidi õue veega täidetud pudel, mis oli tugevasti kinni korgitud. Kui vesi oli pudelis jääks külmunud, lõhkes pudel ja purunes tükkideks (joon. 13).

See sündis sellepärast, et **vesi jääks külmumisel paisub.**

Joon. 13. Jää purustas pudeli.

Tehti järgmine katse: võeti malmpomm, täideti see veega, kruviti kinni ja asetati tugeva külma kätte. Külmudes purustas vesi malmpommi. Nii suur on jääks külmunud vee jõud.

Nüüd on teile arusaadav, mispärast mõnikord talvel tugeva pakasega lõhkevad veevärgi torud. Kui vesi torus külmub ja muutub jääks, paisub ta ja purustab toru.

Et talvel vesi torudes jääks ei külmuks, asetatakse nad maa sisse nii sügavale, kus maa enam ei külmu.

Küsimusi.

1. Mis sünnib veega jääks külmumisel?
2. Mispärast lõhkevad mõnikord talvel käreda külmaga veevärgi torud?
3. Miks asetatakse veevärgi torud maa sisse?

Kuidas pani inimene vee enda kasuks tööle.

Juba kauges minevikus õppisid inimesed kasutama vee jõudu mitmesugusteks töödeks. Nad ehitasid jõele tammi ette ning seadsid selle juurde vesiratta. Vesi langes läbi tammi avause otse rattale ja pani ta käima (joon. 14). Vesiratas pani käima veskikivid. Veskikivid pöörlesid ja jahvatasid terad jahuks.

Nüüd pannakse vee jõul käima masinad, mis annavad elektrivoolu.

Enne Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni oli Venemaal elektrijaamu väga vähe. V. I. Lenini juhiste järgi koostati Venemaa elektrifitseerimise plaan ja alustati uute elektrijaamade ehitamist. Juba 1926. a. sai valmis suur elektrijaam Volhovi jõel. Ta andis odavat elektrivoolu Leningradi linnale.

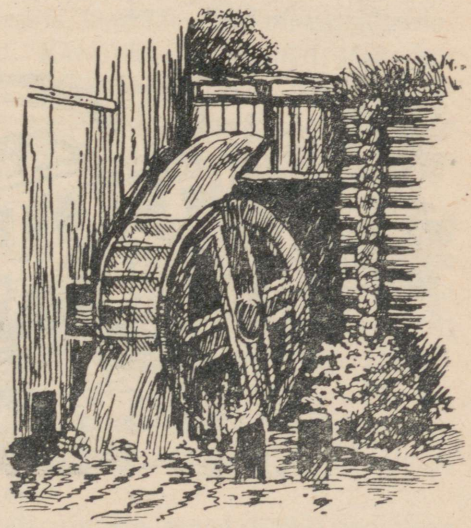
Eriti palju on ehitatud uusi elektrijaamu viisaastakute jooksul. Väga suur elektrijaam on ehitatud Dnepri jõele. Seda nimetatakse Dneproges (Dnepri hüdroelekrijaam) (joon. 15).

Sõna «hüdro» tähendab — vesi. Hüdroelektrijaamadeks nimetatakse jaamu, mis elektrivoolu saamiseks kasutavad veejõudu.

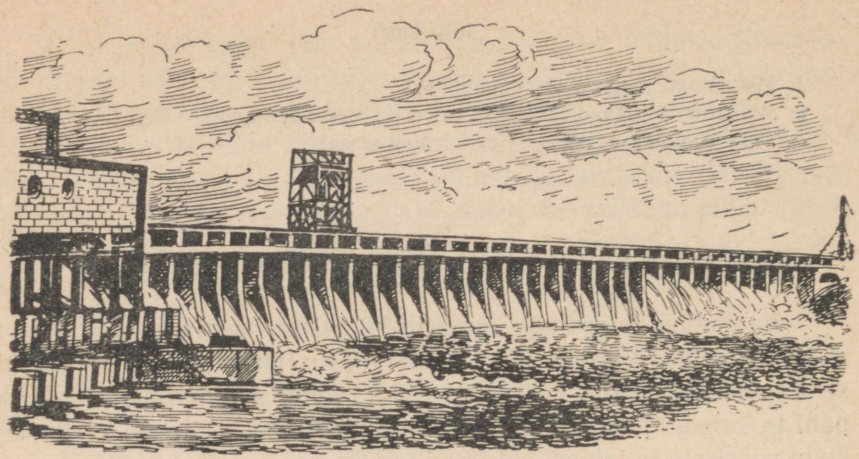
Tohutu suured hüdroelektrijaamad on ehitamisel Volgal Kuibõševi ja Stalingradi juures. Need hakkavad andma elektrivoolu mitu korda rohkem kui Dneproges.

Peale suurte jaamade ehitatakse meie maal palju keskmisi ja väikesi hüdroelektrijaamu (joon. 16).

Väike kolhoosi elektrijaam valgustab õhtul kol-



Joon. 14. Veski vesiratas.

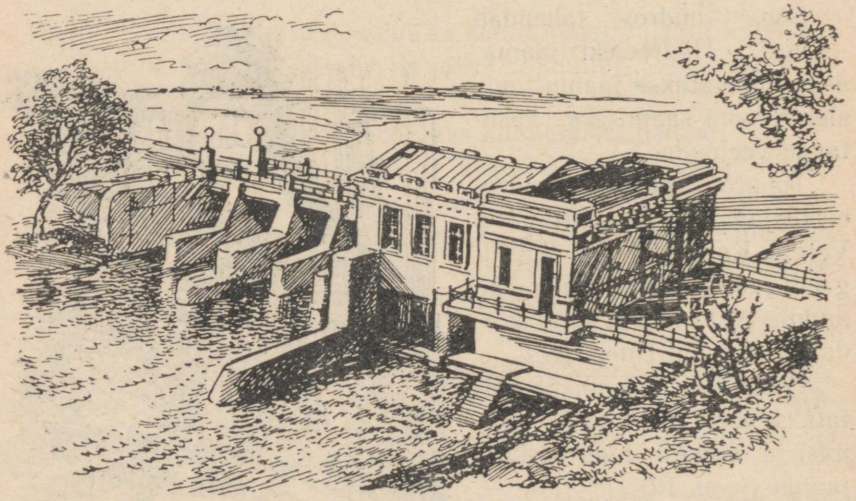


Joon. 15. Dneproges.

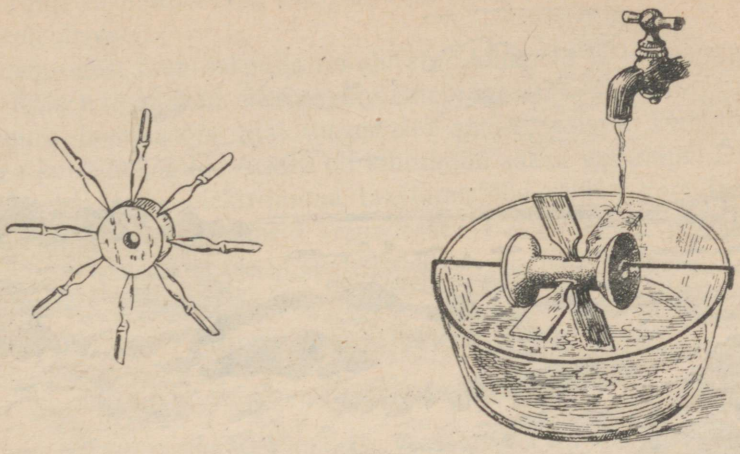
hoosnikute maju, päeval aga paneb liikuma rehepeksumasinaid, veskeid, heksli- ja teisi põllumajanduslikke masinaid, pumpab vett veevärgi jaoks jne.

Ülesandeid.

1. Jutustage, kuidas inimene kasutab vee jõudu.



Joon. 16. Kolhoosi hüdroelektrijaam.



Joon. 17. Vesirataste mudelid.

2. «Osavate käte» ringis või kodus valmistage vesiratta mudeleid, nagu näidatud joonisel 17.

3. Kirjutage sõnad: elekter, elektrifitseerimine, hüdroelektrijaam.

Dneproges.

1.

Enam kui 2000 kilomeetri pikkusena ulatub Dnepr oma lätteilt Musta Mereni. Palju vett on Dnepris, kuid laevasõit oli temal raske. Laevasõitu takistasid kärestikud. Kärestikud on kohad jões, kus suured kivimürakad ulatuvad jõe põhjast välja (joon. 18).

1928. a. tulid Dnepri kaldale nõukogude inimesed, et alistada vana Dnepri mässavaid voogusid ning sundida teda enda kasuks tööle.

Kuid sundida jõge töötama — see pole sugugi nii kerge. Sest tamm, mis oli vaja Dneprile ehitada, on peaaegu kilomeetri pikkune ja mitmekordse maja kõrgune kivimüür. Niisugust müüri ei ole kerge ehitada isegi kuivale maale. Siin tuleb see ehitada aga risti läbi jõe. Vesi ei seisa aga jões paigal ega oota, kuni teda aheldatakse.

Töid tehakse kuival kohal — veest kuivaks lastud jõe põhjas. Kuidas sunniti Dneprit kõrvale astuma? Sest ainult muinasjutus võidakse öelda: «Jõgi, astu kõrvale!»

Seda tehti nii: osa jõest piirati ajutiste puust tõkketammidega ja seejärel pumbati vesi tammide vahelt tugevate pumpadega

Joon. 18. Dnepri kärestikud.

välja. Jõe põhi paljastus ja siis võis töötada jõe põhjas nagu kuival maal! Kuid jõgi püüab tõkketammi läbi uhtuda, uputada inimesi ja masinaid!

Ja juhtuski, et jõel läks korda läbi murda. Järsku uhtus vesi tõkketammi läbi ja tormas sissepoole. Vaevalt jõudsid inimesed päästa ennast ja masinaid. Tuukrid laskusid vee alla selgitama, mis juhtus. Selgus, et jõgi oli uhtunud tammi alla 10 ruutmeetri suuruse augu. Vaevaga topiti see auk kinni õlekottide ja kividega. Seejärel hakati aga vett välja pumpama. Kakskümmend seitse päeva kulus selle parandamiseks, mis jõgi oli teinud tunni jooksul.

2.

Möödus neli aastat. Hiiglasuur kümnekordse maja kõrgune lai tamm ulatub ühelt kaldalt teisele. Mööda tammi käivad inimesed ja liiguvad autod nagu tänaval. Viisteist minutit kulub minekuks ühest tammi otsast teise. Alla vaadata on aga kohutav. Dnepri vesi on kerkinud kõrgele ja kärestikud üle ujutanud. Parema kalda ääres on jäetud tammi sisse vee jaoks suur läbipääs. Siia sööstavadki veevoolud. Hiiglasuuri torusid mööda voolab vesi turbiinideni. Vesi

ajab ringi turbiinirattaid, need aga panevad liikuma masinad, kus tekib elektrivool.

Dneprogesi ümbruskonda on ehitatud kümneid hiiglasuuri tehaseid. Kõik nad saavad elektrivoolu Dneprogesist.

Suure Isamaasõja ajal purustasid saksa fašistid Dneprogesi. Niipea kui Nõukogude Armee oli kihutanud saksa vallutajad Dnepri taha, algasid kohe elektrijaama taastamistööd. Nüüd voolab elekter jällegi mööda juhtmeid linnadesse ja küladesse, vabrikuisse, tehastesse, kolhoosidesse ja sovhoosidesse.

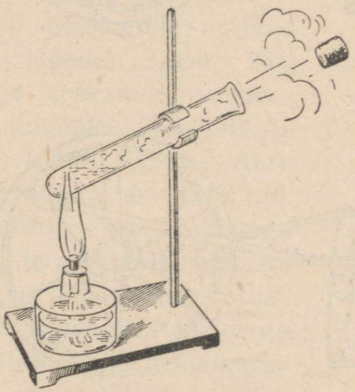
Aur inimese teenistuses.

1.

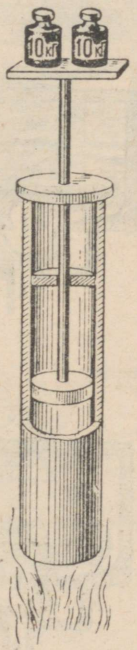
Tugeval kuumutamisel hakkab vesi keema ja muutub auruks. Aur võtab enda alla mitu korda rohkem ruumi kui vesi. Kui keeta vett suletud anumas, siis surub aur tugeva jõuga vastu anuma seinu. Selles võib veenduda järgmise lihtsa katse abil.

Katse. Kallame katseklaasi veidi vett, suleme korgiga ja hakkame keetma. Mõne aja pärast lendab kork katseklaasi eest ära. Aur surub ta välja (joon. 19).

Inimesed panid juba ammu tähele seda auru omadust ja hakkasid mõtlema, kas ei ole mitte võimalik sundida auru töötama.



Joon. 19. Aur surus katseklaasi otsast korgi välja.



Joon. 20. Kolb tõstab kaaluvihte üles.

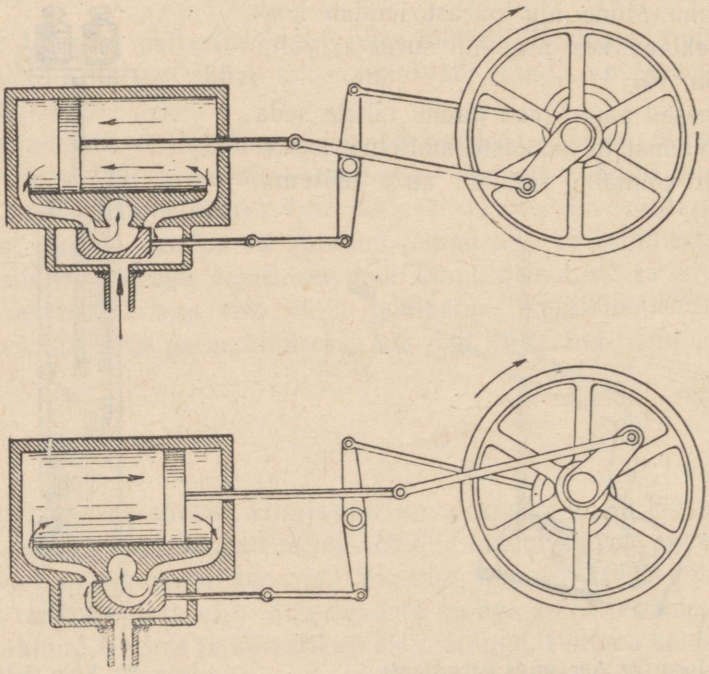
Üks teadlane tegi järgmise katse. Ta võttis ühest otsast kinnise raudtoru ja kallas sellesse veidi vett. Toru sisemusse asetas ta raudkorgi, mis libises torus üles ja alla tihedasti vastu toru seinu liikudes. Niisugust korki nimetatakse kolviks. Kolvi külge kinnitas ta raudvarda, varda külge kinnitas aga rasked kaalupommid (joon. 20). Kui teadlane asetas toru tulele, muutus vesi auruks, aur aga tõstis üles kolvi koos kaalupommidega.

2.

Nüüd ei ole raske aru saada **aurumasina** ehitusest. Suures katlas keedetakse vett. Vesi muutub auruks. Aur läheb toru mööda kolvini. Kolb asub suletud torus — silindris. Silindris on kaks ava: üks eespool, teine tagapool kolbi (joon. 21). Aur liigub kordamööda kord ühte, kord teise avasse, lükates kolbi edasi ja tagasi. Kolvi liikumine kandub edasi rattale ja paneb selle pöörlema.

3.

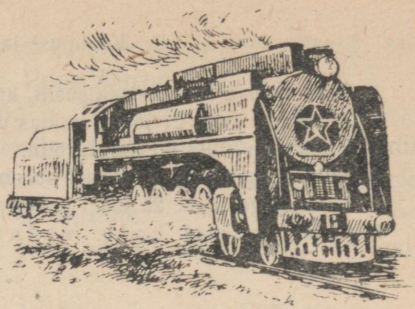
Kui esimene aurulaev oli valmis saanud, siis ei tahtnud keegi temal sõita. Paljud arvasid, et teda paneb liikuma «nõiavägi». Ei



Joon. 21. Aurumasina kolvi ehitus.

leidunud julget inimest, kes oleks söandanud laevale asuda. Kui lõpuks leidus selline kartmatu inimene, kes asus laevale, siis tulid laevaehitajatel rõõmu pärast pisarad silmi.

Peaaegu samasugune lugu oli ka raudteega. Harimata inimesed rääkisid, et nad ei sõida raudteel, kuna rongi ette olevat rakendatud «tulemadu» ja et rongi vedavat «vanakuri». Nüüd mõistavad kõik, et vedurid ja aurikud liiguvad auru jõul.



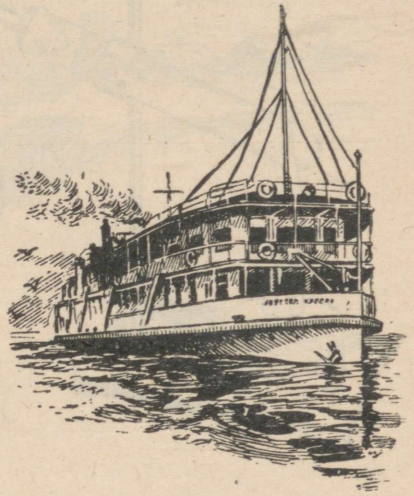
Joon. 22. Vedur.

4.

Tsaari-Venemaal oli vähe vedureid ja aurikuid. Nõukogude võimu ajal on vedurite ja aurikute ehitamine mitu korda suurenenud.

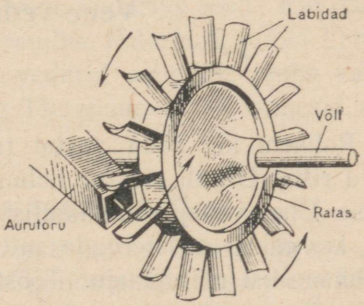
Nõukogude insenerid ja töölised on õppinud ehitama häid tugevaid vedureid (joon. 22).

Suured nõukogude aurikud sõidavad jõgedel (joon. 23), meredel ja ookeanidel, vedades kümneid tuhandeid reisijaid ja miljoneid tonne kaupu. Auru jõul töötavad ka auruturbiinid.



Joon. 23. Aurik.

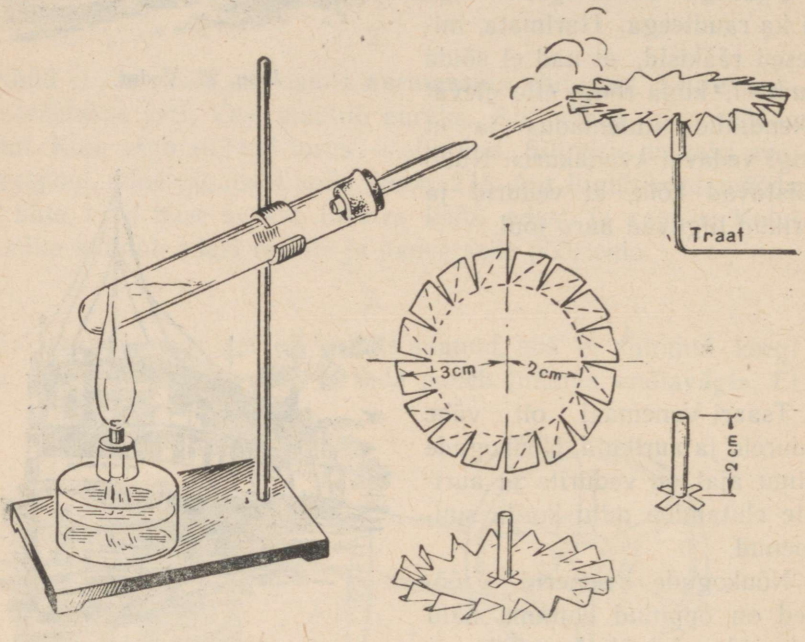
Auruturbiin on labidatega varustatud terasratas. Labidatele juhitakse aur läbi eriliste torude (joon. 24). Ratas pöörleb tohutu jõuga. Paljudes elektrijaamades pannakse auruturbiinidega liikuma masinad, mis toodavad elektrivoolu.



Joon. 24. Auruturbiin.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Miks lendab kork katseklaasilt, kui selles keeta vett?
2. Jutustage joon. 21 järgi, kuidas on ehitatud aurumasin.
3. Kuidas on ehitatud auruturbiin?
4. Kuidas kasutavad inimesed aurumasinaid?
5. Valmistage joon. 25 järgi paberist auruturbiini mudel.
6. Kirjutage sõnad: k o l b, v e d u r, a u r i k, a u r u t u r b i i n.



Joon. 25. Auruturbiini paberist mudel.

Vene vedurite vanaisa.

1.

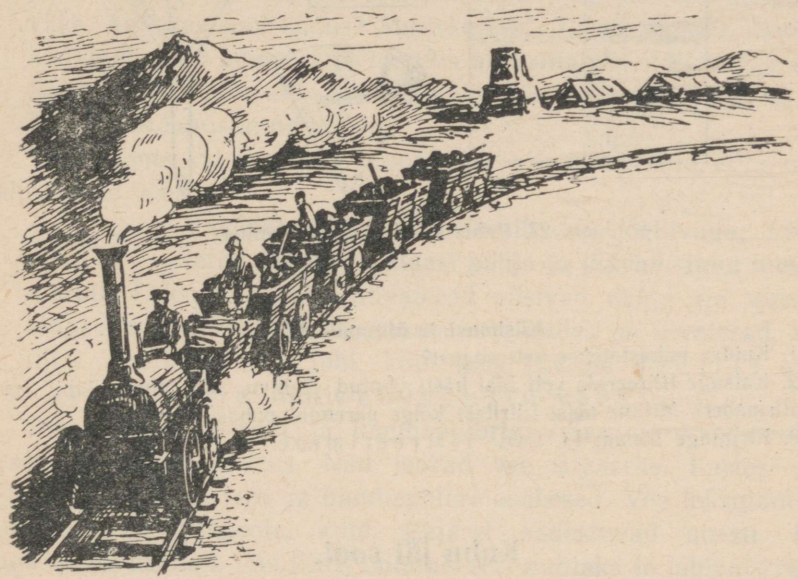
Rohkem kui sada aastat tagasi juhtus järgmine lugu. Sõitis kord rikas Uraali tööstur hobustega Peterburist oma Uraali tehastesse. Ühes vahejaamas kuulis ta, et kohalikul mõisnikul on pärisori, kes oskab meisterdada mitmesuguseid naljakaid masinaid ja mehhaanilisi mänguasju. Töösturil tärkas huvi pärisorjast meistri Jefim Tšerepanovi vastu, ta ostis pärisorja mõisnikult 2000 rubla eest endale ning viis ta oma Nižni-Tagili tehasesse Uraalis.

Jefim Tšerepanov ehitas alguses tammisid ja vesirattaid, siis aga hakkas ehitama aurumasinaid. Poeg Miron aitas isa.

1832. aastal ehitasid isa ja poeg Tšerepanovid esimese vene veduri. See oli väike vedur, kõigest ligi kaks meetrit pikk. Leidureid tabas ebaõnn: veduri proovimisel lõhkes sel aurukatel. Õnneks ei saanud keegi katla plahvatusel kannatada.

Ebaõnn ei peatanud leidureid. Juba poole aasta pärast ehitasid nad uue veduri.

Vedur vedas maaki tehase juurde ning koormaid, mida varem veeti hobustega (joon. 26).



Joon. 26. Esimene vene vedur.

Tsaarivalitsus ei kasutanud aga vene leidurite tööd. Kui tsaar Nikolai I kavatses 1837. a. ehitada raudtee Peterburi (nüüd Leningrad) ja Pavlovski vahele, tellis ta vedurid selle tee jaoks välismaalt. Vene leidurid — isa ja poeg Tšerepanovid — langesid aga unustusse.

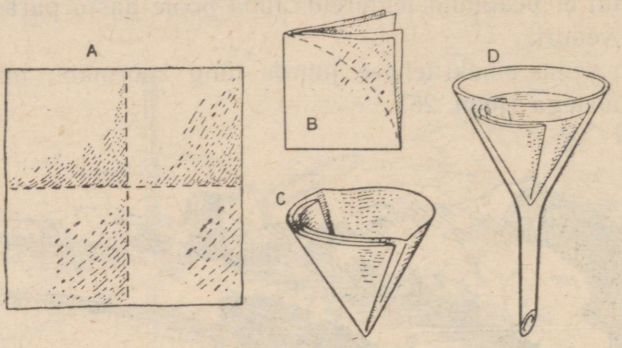
Kuidas puhastada sogast vett.

Jõgede ja tiikide vesi on harva täiesti puhas. Temas ujuvad väikesed saviosakesed, liivaterakesed ja puude ning rohttaimede kõdunenud tükikesed. Sellest muutubki vesi sogaseks. Niisugust vett ei või juua, seda on tarvis puhastada.

Katse. Vee puhastamiseks sogast kasutatakse **filtrit.** Seda on kerge valmistada kuivatuspaberist (joon. 27).

Vesi läheb vabalt läbi filtri, kuna kõik soga jääb paberile.

Sellisel viisil vee puhastamist sogast nimetatakse **filtreerimiseks.** Vett saab ka sogast puhastada juhtides teda läbi puhta liivakihi. Nii puhastatakse vett veevärkides.



Joon. 27. Paberist filtri valmistamine.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas puhastatakse vett sogast?
2. Katsuge filtreerida vett läbi hästi uhutud jõeliiva, läbi puhta lapi, vati, kuivatuspaberi. Milline neist filtritest kõige paremini puhastab vett?
3. Kirjutage sõnad: f i l t e r, f i l t r e e r i m i n e.

Kuhu jäi sool.

Kaks eeslit läksid teed mööda kraamikoormaga. Ühele oli selga laotud soola-, teisele vatikoorem. Esimene eesel tõstis vaevalt jalgu: liiga raske oli tema koorem. Teine sammus rõõmsalt ja kergelt. Varsti pidid nad minema läbi oja. Eesel, kellel oli soolakoorem seljas, jäi keset vett seisma ja hakkas suplema: ta heitis kord vette pikali, siis tõusis ta jällè jalule. Kui eesel veest välja tuli, oli ta koorem märksa kergem.

Teine eesel, nähes esimest, hakkas ka vees suplema. Kuid mida kauemini ta suples, seda raskemaks muutus ta koorem.

Mispärast muutus siis esimese eesli koorem pärast suplemist kergemaks, teise oma aga raskemaks? Mis oleks juhtunud, kui teisel eeslil poleks seljas olnud vati-, vaid suhkrukoorem?

Lahustuvad ja mittelahustuvad ained.

Teie teate, et iga eset nimetatakse kehaks. Seda, millest koosnevad mitmesugused kehad, nimetatakse **aineks.** Ained on lahustuvad ja mittelahustuvad.

Kuidas saada teada, millised ained lahustuvad vees ja millised ei lahustu? Tehke mõned lihtsad katsed.

Katse 1. Puistake veega täidetud klaasi puhast keedusoola. Segage lusikaga ja vaadelge, mis toimub soolaterakestega. Soolaterad muutuvad ikka väiksemaks ja väiksemaks ja varsti «kaovad» hoopis. Kui sool oli puhas, jääb vesi läbipaistvaks. Aga kas sool kadus? Maitske vett. Ta on soolane. Sool ei kadunud, vaid **lahustus** ja muutus **nähtamatuks.** Filtreerige soolast vett. Vesi ei eraldu soolast, vaid jääb soolaseks. **Filter ei pea kinni vees lahustunud aineid.**

Tehke sama katse suhkru ja soodaga ja teie veendute, et ka need lahustuvad vees.

Katse 2. Vaadelge nüüd, mis sünnib vees jõeliivaga. Liivaterad **langevad klaasi põhja ja jäävad sinna muutumatult.** Loksutage vett. Liivaterad püsivad mõne aja vees ja langevad uuesti põhja. Kurname vee, milles on liivaterad, läbi filtri. Vesi läks filtrist läbi, kuid kõik liiv jäi l e h t r i s o l e v a l e f i l t r i l e. Jõeliiv e i l a h u s t u v e e s.

Tehke sedasama savi ja hambapulbriga. Savi ja hambapulbri osakesed hõljuvad vees. Nad teevad vee sogaseks. Lastes vett seista, sadestuvad savi ja hambapulbri osakesed. Vee loksutamisel nad kerkivad ülespoole, kuid seejärel sadestuvad uuesti. Kui sogast vett kurnata läbi filtri, muutub vesi puhtaks ja läbipaistvaks, kuna savi ja hambapulbri osakesed jäävad filtrile. Tähendab — savi ja hambapulber ei lahustu vees.

Nüüd võite ise katseliselt iga aine suhtes kindlaks teha, kas ta lahustub vees või ei. Kui aineosakesed muutuvad vees n ä h t a m a t u k s ja ühes veega läbivad filtri, siis on see aine lahustuv. Kui osakesed hõljuvad vees või sadestuvad ja jäävad filtrile, siis see **aine** on **mittelahustuv.** Paljud mittelahustuvad ained teevad vee sogaseks.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mis juhtus vees soolaterakestega?
2. Lugege raamatust, mis juhtus vees jõeliivaga. Võrrelge seda soolaga.
3. Lugege raamatust, kuidas saab teada, kas aine lahustub vees või ei.

4. Tehke kindlaks kas rukkijahu, suhkur ja tangud lahustuvad vees.

5. Koostage kollektsioon lahustuvaist ja mittelahustuvaist ainetest, asetage nad tikukarpidesse ja varustage pealkirjadega.

Joogivesi.

1.

Paljudes kohtades võetakse joogivett jõgedest ja järvedest. See vesi ei ole alati puhas. Ta sisaldab mustust sellepärast, et temas pestakse pesu, suplevad inimesed ja loomad. Vihma- ja sulavee voolud toovad jõkke ja järve mustust ja soga. Reostatud veest võib inimene haigestuda.

Haiguste vältimiseks peab võtma vett jõe- või järvekallastest kaugemalt — vette ehitatud sillakestelt, mis asuvad pesupesemise ja inimeste ning loomade suplemiskohtadest eemal. Sogast vett peab laskma seista kas toobris või ämbris. Kui joogivett võetakse jõest, peab seda keetma.

2.

Kaevudes on vesi puhtam kui jõgedes. Ta muutub puhtaks, imbudes maapinnalt läbi paksu liivakihi (tuletage meelde, kuidas te liivafiltri abil puhastasite vett). Kui aga kaev on lahtine, võib temasse sattuda tolmu ja sodi. Sellepärast on parem ehitada kinnised kaevud.

Kui kaevu lähedale kallata maha roiskvett, pesta pesu ja joota loomi, siis võib mustust sisaldav vesi ja virts imbuda kaevu. Sellepärast ei või kaevu lähedale kaevata prügi- ega reoveeauke. Loomade jootmiskoht peab asuma kaevust vähemalt 4 meetri kaugusel. Vett peab jootmiskohale toimetama mööda renni. Pesu loputamiseks peab olema eriline koht kaevust eemal. Musta loputusvee peab laskma voolata mööda kraavi kuhugi kaugemale.

Et must vesi ei imbuks läbi maa kaevu, kaetakse maa tema ümber paksu savikihiga, mis kõvasti kinni tambitakse, nii et jääb kallak vee äravooluks kaevust eemale. Mõnikord kaetakse savi tsemendiga või asfaldiga.

Sageli ei ole kaevu juures ämbrit üldiseks kasutamiseks. Igaüks võtab vett kaevust oma ämbriga. Tuuakse ämbrid majadest, kus võib samal ajal olla nakkushaigeid.

Kui terved inimesed joovad nakatatud vett, võivad nad ka ise nakatuda, näiteks kõhutüüfusesse.

Kaevu juures peab olema ämber või tõstekopp ühiseks kasutamiseks, või veelgi parem on ehitada pump vee pumpamiseks.

3.

Kõige paremat joogivett saadakse veevärgist. Enne vee laskmist veevärgi torudesse puhastatakse teda. Seda tehakse nii: alguses voolab jõe vesi läbi võrestiku, mis hoiab kinni vees ujuvaid suuri esemeid. Selle järel lastakse vett seista suurtes basseinides. Siin setib soga. Pärast seda lastakse vesi läbi filtri. Veevärgi filter on suur maa-alune bassein. Basseini põhjas on liivakiht. Sellest liivast lastakse vesi läbi. Puhastatud vesi pumbatakse veetorni, mis on ehitatud kõrgele kohale. Siit voolab vesi ise mööda torusid kõikidesse linna majadesse.

Linnades, kus on hea veevärk, põevad inimesed vähem nakkushaigusi.

Kui Peterburis (nüüd Leningrad) ei olnud veevärki, suri kõhutüüfusse suurel arvul inimesi. Veevärgi ehitamisega vähenes surevus kõhutüüfusse mitu korda.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kust peab võtma jõe- või järvevett joogiks?
2. Kuidas hoida kaevu vett puhtana?
3. Kuidas puhastatakse veevärgis vett?
4. Kirjutage sõnad: k a e v, v e e v ä r k, v e e t o r n, b a s s e i n.

Vee ringkäik looduses.

1.

Õpetaja asetas plekk-karbi veega kolmjalale ja hakkas vett soojendama. Kui vesi oli keema hakanud, hoidis õpetaja auru kohal taldrikut lumega.

Varsti muutus taldriku põhi märjaks, kattudes veetilgakestega. Tilgad muutusid ikka suuremaks ja suuremaks. Üks tilkadest ei suuda jääda enam taldriku põhja külge, vaid langeb alla — tagasi plekk-karpi. Tema järel teine, kolmas . . .

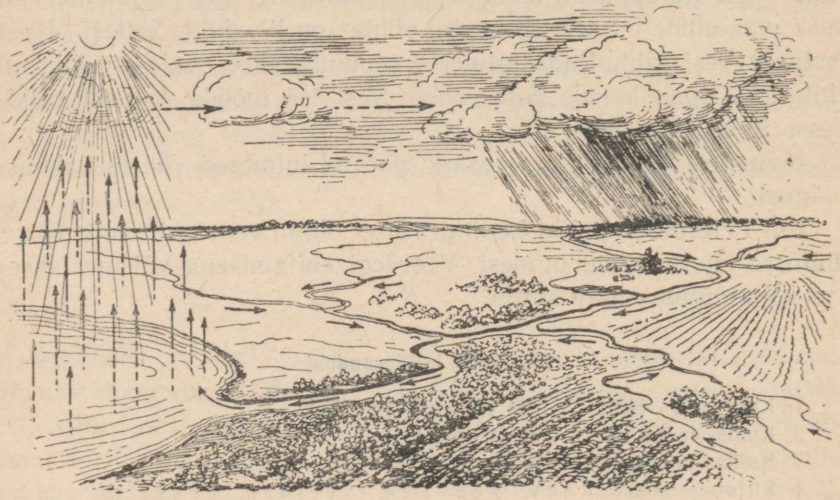
«Vaadake! Vesi käib ringi,» hüüdis Senja, «algul tõuseb üles, siis langeb alla, alt tõuseb jälle üles.»

«Meie korraldasime väikese **vee ringkäigu**,» ütles õpetaja. «Aga kes teist võib seletada, kuidas ja mispärast toimub selline vee ringkäik?»

2.

Vee ringkäik toimub ka looduses (joon. 28).

Sajad ja tuhanded jõed voolavad igast küljest ja suubuvad merre. Näib, et tohutu suur meri peaks täituma veega ja lähedased maad üle ujutama. Kuid seda ei juhtu: vesi teeb ringkäiku. Päike soojendab vett meres. Vesi muutub auruks ja tõuseb auruna üles.



Joon. 28. Vee ringkäik looduses.

Aurust tekivad pilved. Tuul ajab pilvi edasi, kuni nad sajavad vihmana alla maa peale. Osa vihmavett aurab ära, osa voolab madalamatesse kohtadesse, satub jõgedesse, järvedesse ja lõpuks tungib osa läbi mulla sügavale maa sisse. See on põhjavesi. Ta toidab kaevusid ning tuleb vahel külma ja puhta allikana välja maapinnale. Allikavesi voolab uuesti jõgedesse, jõed aga kannavad oma veed uuesti merre.

Ülesandeid.

1. Jutustage joon. 28 järgi, kuidas toimub vee ringkäik looduses.
2. Kirjutage sõna: r i n g k ä i k.

Igavene rändur.

1.

Oli talv. Põld oli kaetud hõbedaste lumehelvestega ja sätendas päikesepaistel.

Saabus kevad. Päike hakkas tugevamini soojendama; soojusest hakkas lumi sulama ja muutus veeks. Lumehelbed sulasid ja muutusid veepiiskadeks. Nüüd ei lama nad enam ühel ja samal kohal. Nad ühinesid paljude teiste samasuguste piiskadega. Piiskadest tekkis ojake.

Rõõmsalt ja reipalt voolas ojake mööda põlde ja niitusid. Ta kohtas teist samasugust ojakest.

Kuid teel tuli vastu kolmas ja neljas ojake ning veel teisigi — nad ühinesid ja neist sai juba jõeke.

Inimesed tõkestasid jõekese tammidega, seadsid tema teele vesirattaid, ehitasid paate ja parvi. Vesi ajab ringi vesirattaid, kannab oma pinnal paate. Teel kohtas meie jõekest teine samasugune jõeke. Nad ühinesid ja asusid uuesti teele; pärast seda kohtasid nad teel veel palju samasuguseid jõekesi ning tekkiski suur jõgi. Inimesed tõkestasid jõe suure tammiga. Nad ehitasid hiiglasuure elektrijaama. Vesi paneb liikuma masinaid, mis annavad elektrivoolu.

Jõge mööda sõidavad aurikud. Nad veavad jahu, arbuuse, sütt, rauda, masinaid ja mitmesugust muud kaupa. Jõgi voolab aga ikka edasi. Ikka uued ja uued jõekesed kohtavad jõge ja ühinevad temaga, ikka laiemaks muutub meie jõgi, ikka rohkem ja rohkem aurikuid, paate ja parvi kohtame teel.

2.

Kuid enam pole näha ei kaldaid, ei metsasalusid ega asulaid. Kuhu ka ei vaata, kõikjal ainult vesi ja taevas, ega ole näha lõppu veel. Hommikul tõuseb päike otsekui veest ja õhtul vajub nagu vette. Ei sõida enam jõeaurikud ega -laevad, vaid suured merelaevad. See on meri, kuhu sattus jões voolav vesi.

Päike soojendab tugevasti vett meres. Vesi aurab ja muutub nähtamatuks veeauruks. Nähtamatu aur kerkis üles mere kohale. Puhus tuul ja kandis auru kaugetele maadele.

Külmas tihenes aur uduks. Kui udu asub kõrgel, nimetame teda

pilveks. Kaua kandis tuul pilve kõrgel maa kohal. Lõpuks muutus pilv mustaks vihmapilveks ja varjas päikese.

Veepiisakesed ühinevad suuremaiks, muutuvad raskemaks. Nad ei seisa enam õhus ja tilgakesed langevad vihmana maa peale.

Vesi langes rohelisele rohule, imbus maa sisse ja rändas seal kaua. Siis aga tungis veejoake nähtavale ning maa alt voolas välja ojake.

Vesi voolab uuesti merre ning tuleb pilve näol meile jällegi tagasi, et asuda uuele rännakule.

Nii rändab vesi looduses aastast aastasse, sajanditest sajanditesse.

TEEMA «VESI» KORDAMINE.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missuguses kolmes olekus esineb vesi?
2. Jutustage vee, jää ja auru omadustest.
3. Kuidas kasutab inimene vett vedelas, tahkes ja gaasilises olekus?
4. Jutustage, kuidas on ehitatud termomeeter ja milleks teda kasutatakse.
5. Jutustage vee ringkäigust looduses.
6. Jutustage lahustuvaist ja lahustumatuist ainetest.
7. Jutustage joogiveest.

Õhk meie ümber.

Katse 1. Rebige paber väikesteks tükkideks. Asetage need laua äärele. Lehvitage paberitükikeste kohal vihikut. Mis juhtus paberitükikestega?

Paberitükikesed lendasid põrandale. Miks nad laualt ära lendasid? Meie ju ei puudutanud neid vihikuga. Kuid lehvitades vihikut me panime õhu liikuma. Õhk tõukas paberitükikesi. Sellest nad kukkusidki. Kui lehvitame vihikut näo ees, tunneme õhu liikumist.

Tähendab, meie ümber on õhk, kuid meie ei märka teda. Õhk on samuti nähtamatu nagu veeaur. Õhk on gaaside segu.

Katse 2. Pange klaasi, kus on vett, tükike tellist, suhkrut, kriiti või kuivanud savi. Teie panete tähele, et neist eralduvad ja kerkivad veepinnale õhumullikesed.

See katse näitab, et õhk täidab asjades kõik vahed, lõhed ja praokesed.

Katse 3. Kallake keedupudelisse külma vett ja soojendage seda piirituslambil. Varsti kattuvad keedupudeli põhi ja siseseinad õhumullikestega. Samasugused mullikesed tekivad, kui kallate külma vett klaasi või purki ja lasete teda mõni aeg rahulikult seista.

Tähendab, õhku ei ole üksnes tahketes kehades, vaid ka vees. Vees lahustunud õhku kasutavad kalad hingamiseks.

Kuhu me ka ei läheks, kuhu me ka ei sõidaks, kas merd või maad mööda, kas tõuseksime lennukil pilvede taha või laskuksime kõige sügavamasse kaevu — kõikjal on õhku. Kogu maad ümbritseb õhukiht ligikaudu 1000 kilomeetri kõrguseni.

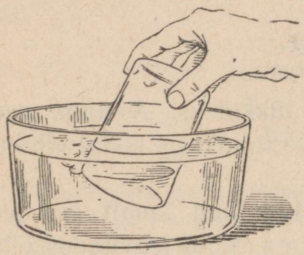
Inimesed, loomad ja taimed kasutavad hingamisel õhku.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas saab tõestada, et meid ümbritseb õhk?
2. Kuidas saab kindlaks teha, et õhku leidub tahketes ja vedelates kehades?

Kuidas märkame õhu olemasolu.

1.



Joon. 29. Klaasist väljuvad õhumullikesed.

Me näeme klassis tahvlit, pinki, tinti. Aknast näeme ehitusi, puid, pilvi. Aga kas saame näha õhku? Ei, meie ei näe ümbritsevat õhku. Kas me võime aga õhu olemasolu nägemise abil kindlaks teha?

Katse 1. Asetage anumasse veega kummulikeeratud klaas. Kallutage aeglaselt klaasi. Mida te näete? Klaasist väljuvad õhumullid, vesi aga tungib klaasi (joon. 29).

2.

Me kuuleme, kuidas krabisevad suled, kui nendega kirjutatakse, kuuleme kriiditüki koputusi vastu tahvlit, kuuleme voolava vee sulinat. Aga kas me saame kuulmise abil kindlaks teha õhu olemasolu?

Katse 2. Võtke õhuga täidetud jalgpall. Avage õhukummi toruke. Vajutades pallile suruge sellest õhk välja. Teie ei näe õhku, kuid kuulete, kuidas ta väljub. Sama katset võib teha kummipallist puhuriga ning jalgrattapumbaga.

3.

Meie saame puudutada pinki, raamatut, vett. Me tunneme neid sõrmeotstega, me kombime. Aga kas me saame kompida ka õhku?

Katse 3. Vajutage uuesti jalgpallile ja juhtige õhujuga vastu nägu. Teie tunnete nahal õhu puudutust. Õhku, kui ta liigub, võib tunda naha kaudu.

Kui me pigistame käes kivi või puutükki, siis tunneb käsi, et neid ei saa kokku suruda. Aga kas võib tunda sel viisil ka õhku?

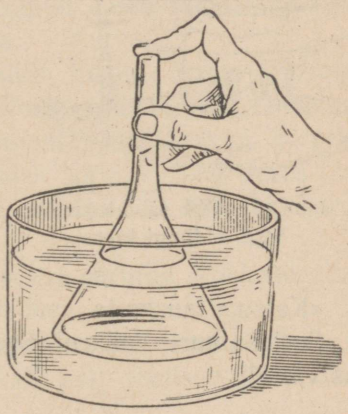
Katse 4. Sulgege tugevasti jalgpalli õhukummi ava ning vajutage pallile. Teie ei saa teda kokku suruda. Avage õhukummi toruke. Nüüd saab õhuga täidetud palli kergesti kokku suruda. Miks ei saanud teda kokku suruda, kui toru oli suletud? Sellepärast, et pall ei olnud tühi, temas oli õhk.

Õhk täidab ruumi.

Iga ese võtab enda alla teatud ruumi. Sinna, kus seisab kapp, ei saa asetada lauda, kuni kappi eest ära ei nihuta. Ääreni veega täidetud pudelisse ei saa kallata õli. Kui lasta kivi ääreni veega täidetud klaasi, siis voolab osa vett klaasist välja, sest kivi võttis tema ruumi enda alla.

Kas õhk vajab ruumi?

Katse 1. Asetage kummulikeeratud klaas veenõusse — vesi ei lähe klaasi. Teda takistab õhk, mis asub klaasis. Tähendab, **õhk täidab ruumi,** nagu kõik teisedki kehad.



Joon. 30. Õhk täidab ruumi. Vesi ei tungi lehtrisse.

Kui nüüd vette asetatud klaasi ettevaatlikult kallutada, hakkavad temast õhumullikesed välja tulema, kuna õhu asemel tungib klaasi vesi (joon. 29).

Katse 2. Asetame lehtri laia otsa veega anumasse, sulgedes sõrmega lehtritoru (joon. 30). Vesi ei pääse lehtrisse sellepärast, et seal on õhk. Võtke ära sõrm, millega te sulgesite lehtri ava. Vesi surub õhu lehtrist toru kaudu välja ja võtab ruumi enda alla.

Kui te panete lehtritoru ava kohale peopesa, ja kui vesi tungib lehtrisse, siis te tunnete väljatõugatavat õhku.

Ülesanne.

Võtke rohupudelike ja tõestage katse abil, et temas on õhku ja et õhk vajab ruumi.

Raske ülesanne.

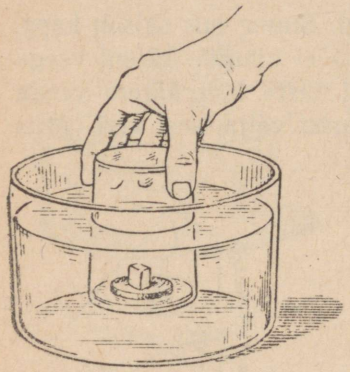
Peeter ja Serjoža jõid teed.

Peeter küsis Serjožalt:

«Kas sa saad panna suhkrutüki veega täidetud anuma põhja nii, et suhkur jääks kuivaks?»

Serjoža jäi mõttesse.

«Sa andsid väga raske ülesande. Mulle näib, et seda ei saagi lahendada.»



Joon. 31. Õhk täidab ruumi. Vesi ei tungi klaasi.

«Saab küll,» vastas Peeter.

Ta asetas veepinnale väikese puust ketta, pani sellele suhkrutüki, kattis ketta kummulikeeratud klaasiga ja hakkas klaasi ettevaatlikult vee alla vajutama (joon. 31). Serjoža jälgis huviga, mis sünnib suhkruga. Ühes klaasiga vajus ketas ikka madalamale ja madalamale, kuni jõudis anuma põhja.

«Näed nüüd, suhkur on anuma põhjas vee all,» ütles Peeter.

Ta tõstis ettevaatlikult klaasi ja võttis selle veest välja. Ketas koos suhkruga tõusis veepinnale.

«Katsu,» lausus ta, «suhkur on kuiv.»

Serjoža uuris suhkrut. See oli kuiv, kuigi oli käinud anuma põhjas vee all.

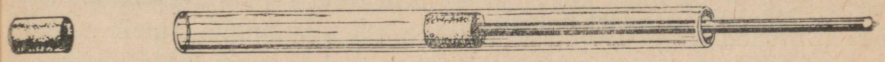
Küsimus ja ülesanne.

1. Mispärast ei pääsenud vesi klaasi?
2. Korraldage jutustuses kirjeldatud katse.

Õhk on kokkusurutav. Kokkusurutud õhk on elastne.

Võtke harilik kustutuskumm, millega kustutatakse pliiatsikirja. Püüdke teda kokku pigistada kahest otsast. Teda saab kokku suruda. Niipea aga, kui me sõrmed eemaldame, sirgub kumm. Kumm on elastne. Samasugune omadus on ka õhul. Kontrollime seda katsete abil.

Katse 1. Paksust klaasist jämeda klaastoru kummassegi otsa surume tüki toorest kartulit. Lükkame ühe neist kartulikorkidest kas pulga või teritamata pliiatsiga toru sisse. Kohe lendab teine kork pauguga torust välja (joon. 32).



Joon. 32. Õhupüstol.

Tõugates korki me surume õhu torus kokku. Kokkusurutud õhk surub toru seintele ja mõlematele korkidele. Õhu survel lendaski teine kork toru otsast välja.

Katse 2. Surume jällegi kummagi toru otsa toorest kartulist korgi. Asetame toru otsapidi vastu seina või vastu lauda, et kork ei saaks välja lennata.

Püüame nüüd teist korki toru sisse lükata. Suure vaevaga surume korgi toru keskpaigani. Kokkusurutud õhk takistab korgi edasiliikumist. Lakkame surumast pulgakesega korgile, hakkab kork tagasi nihkuma. Tõugates korki, surume torus õhu kokku. Kuid **kokkusurutud õhk on elastne.** Ta tõukabki korgi tagasi.

Jalgratta- ja autokummides on õhk kokku surutud. Kokkusurutud õhuga on täidetud ka kummipallid.

Kui pall põrkab vastu põrandat, surutakse õhk temas veel enam kokku. Et aga õhk on elastne, põrkab pall jõuliselt põrandast eemale.

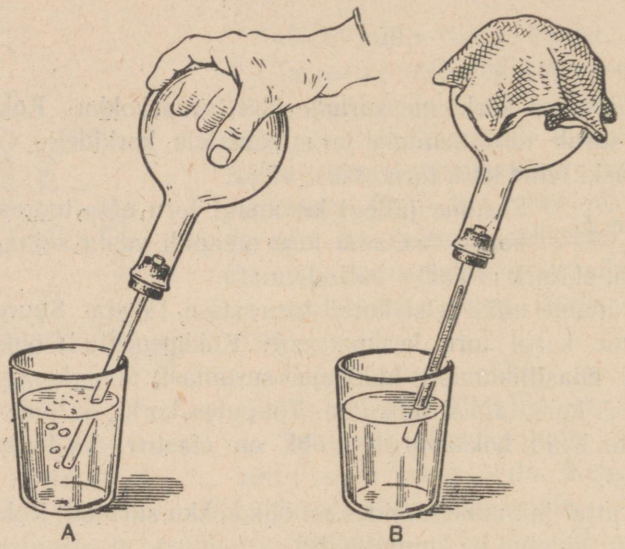
Suruõhku kasutavad tuletõrjujad, et saada tule kustutamiseks tugevat veejuga. Suruõhu abil pritsivad maalrid värvi, kui värvitakse maja seinu. Põllumajanduses kasutatakse suruõhku mürkide pritsimiseks kahjurite vastu võitlemisel. Suruõhuga pannakse tööle piikvasarad, millega kaevurid sütt lahti murravad. Suruõhu abil töötavad trammi- ja rongipidurid.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missugustest õhu omadustest räägitakse eelmises õppetükis?
2. Milleks inimesed kasutavad suruõhku?
3. Kirjutage vihikusse sõnad: v e t r u v, k o k k u s u r u t u d.

Mis sünnib õhuga soojenemisel ja jahtumisel.

Katse 1. Suleme keedupudeli korgiga, mida läbib klaastoru. Pistame toru otsapidi veega täidetud klaasi. Soojendame keedupudelit käega (joon. 33A). Varsti näeme, et torukesest hakkavad väljuma õhumullikesed. See sünnib sellepärast, et **õhk soojenemisel paisub.**



Joon. 33. Õhk paisub soojenemisel (A) ja tõmbub kokku jahtumisel (B).

Katse 2. Katame keedupudeli külma vette kastetud lapiga või paneme temale peotäie lund. Nüüd tungib vesi klaasist torusse ja tõuseb toru mööda ülespoole (joon. 33B). See sünnib sellepärast, et **õhk jahtumisel tõmbub kokku.**

Õhk, nagu vedelikudki, paisub soojenemisel ja tõmbub kokku jahtumisel.

Küsimus ja ülesanne.

1. Mis sünnib õhuga soojenemisel ja jahtumisel?
2. Joonistage katsed, millest räägitakse õppetükis. Kirjutage vihikuisse järeldused katsetest.

Õhul on kaal.

Kõigil tahketel ja vedelatel kehadel on kaal. Aga kas õhul on kaal?

Üks teadlane tegi järgmise katse. Ta võttis kraaniga õõnsa metallkuuli ja kaalus selle ära. Ta sai teada kuuli kaalu ühes seesoleva õhuga. Õhupumba abil pumpas teadlane kuulist õhu välja. Ta keeras kraani kinni ja kaalus kuuli uuesti. Kuul kaalus vähem. Niiviisi tõestas teadlane, et **õhul on kaal.**

Teadlased tegid kindlaks, et üks kuupmeeter õhku kaalub 1 kilogramm 293 grammi. Üks kuupmeeter vett kaalub aga 1000 kilogrammi ehk 1 tonn. Tähendab, õhk on veest 773 korda kergem. Kerged esemed ei vaju põhja. Sellepärast seisavad vee peal õhuga täidetud kummipallid, auto rataste sisekummid, kummist paadid.

Küsimusi ja ülesandeid.

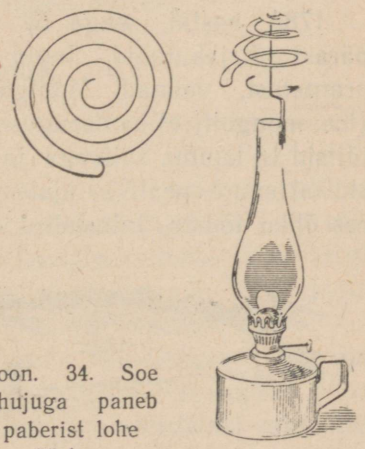
1. Kuidas tõestas teadlane, et õhul on kaal?
2. Võrrelge ühe kuupmeetri vee ja õhu kaalu.
3. Mispärast ei vaju põhja õhuga täidetud kummist paat?

Soe õhk on külmast õhust kergem.

Kui soojendame õhku, muutub ta kergeks ja tõuseb üles. Selles võib veenduda, kui hoida kätt kõrgel põleva petrooleumilambi, priimuse, elektripliidi või gaasipliidi kohal. Käsi tunneb sooja õhu voolu.

Kui hoida põlema süüdatud petrooleumilambi kohal paberist ratast või paberist lohet, hakkavad need pöörlema. Neid paneb liikuma ülespoole tõusev soe õhk (joon. 34).

Nüüd on teile arusaadav, miks tõuseb suits korstnas ülespoole: teda võtab kaasa soe õhk, mis tekkis ahjus puude põlemisel.



Joon. 34. Soe õhujuga paneb paberist lohe pöörlema.

Küsimus.

Kuidas saab kindlaks teha, et soe õhk on kergem külmast õhust ja tõuseb ülespoole?

Esimesed lennud õhupalliga.

1.

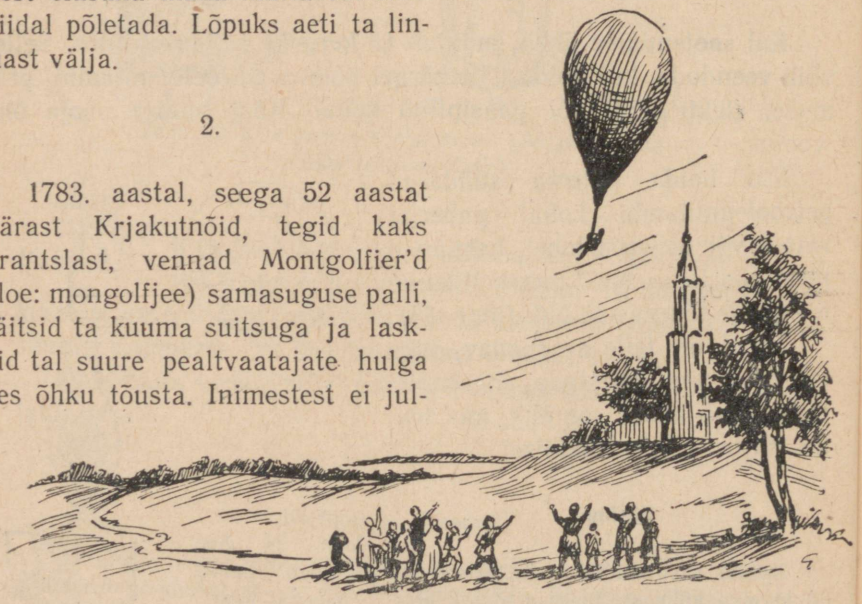
Juba vanal ajal unistasid inimesed sellest, kuidas saaks õhus lennata. Nad leiutasid igasuguseid lennuaparaate, mis sarnanesid linnu tiibadega. Kuid neil ei õnnestunud siiski õhku tõusta.

Esimesena tõusis õhku vene kantseleikirjutaja Krjakutnõi. See oli Rjasanis 1731. a. Vaadeldes korstnast tõusvat suitsu, otsustas ta kuuma suitsu abil õhku tõusta. Selleks valmistas ta tihedast riidest suure palli, millel oli all ava. Palli külge oli kinnitatud nöörist aas. Täitnud palli kuuma suitsuga, istus Krjakutnõi aasa. Kuna kuum suits on õhust kergem, hakkas pall ülespoole tõusma. Kui Krjakutnõi oli kaskedest kõrgemale kerkinud, haaras tuul palli ja kandis kirikutorni poole. Vastu torni paisatud Krjakutnõi oleks peaaegu hukkunud, kuid tal õnnestus kinni haarata kirikukellade külge seotud nöörist ja niiviisi jäi ta ellu.

Harimata inimesed kartsid tol ajal kõike uut ja ebaharilikku. Nad arvasid, kuna jumal pole inimestele tiibu andnud, ei maksa inimestel lennata. Linnas levisid kuuldused, et Krjakutnõi tegeleb «paha vaimuga», «vanakurjaga». Julget õhusõitjat ähvardati selle eest elusana maha matta või tuleriidal põletada. Lõpuks aeti ta linnast välja.

2.

1783. aastal, seega 52 aastat pärast Krjakutnõid, tegid kaks prantslast, vennad Montgolfier'd (loe: mongolfjee) samasuguse palli, täitsid ta kuuma suitsuga ja laskid tal suure pealtvaatajate hulga ees õhku tõusta. Inimestest ei jul-



Joon. 35. Krjakutnõi lend õhupallil.

genud keegi temaga lennata. Õhureisijateta pall tõusis 500 meetri kõrgusele.

Samal aastal korrati lendu õhupalliga, kuid seekord kinnitati palli külge korv ning asetati sellesse oinas, kukk ja part, et jõuda selgusele, kas nad saavad hingata suures kõrguses.

Pall tõusis jälle üles. Tuul kandis ta linnast kaugele. Kui pall oli maandunud, leidsid inimesed ta. Õhupalli läheduses nägid nad oinast, kes sõi rahulikult rohtu, nagu poleks midagi juhtunud. Natuke eemal tiigis ujus part. Ainult kukk oli surnud: ta oli maandumisel surnuks kukkunud.

Veendunud, et loomad lennul ei lämbunud, tõusid palliga õhku ka inimesed.

3.

XIX sajandil teostasid paljud vene inimesed lendusid õhupallidega, nende hulgas ka naisi. Nad tõusid õhku õhupallidega, mis olid täidetud kerge gaasiga — vesinikuga.

Vene leidurid püüdsid oma lendudega pöörata tsaarivalitsuse tähelepanu õhulaevanduse arendamisele, kuid kõik nende katsed olid asjatud. Tsaar ja tema ametnikud suhtusid põlastusega vene leidurite töösse ega andnud neile mingisugust abi.

Küsimus ja ülesanne.

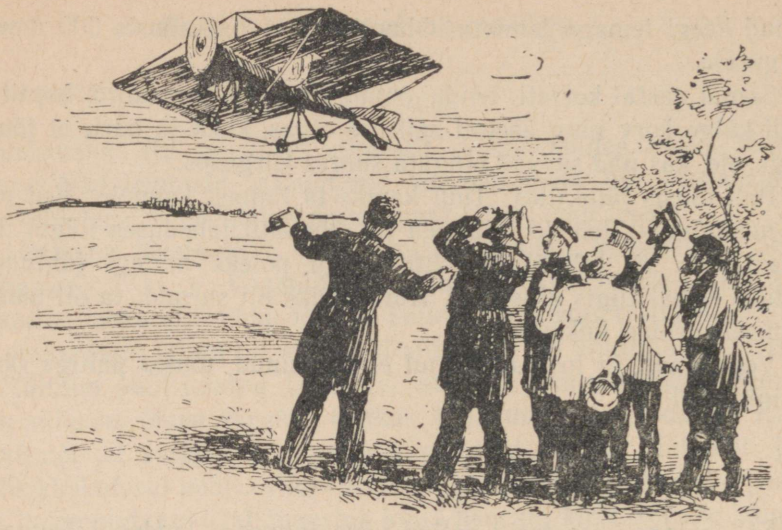
1. Missugust õhu omadust kasutasid Krjakutnõi ja vennad Montgolfier'd esimese õhupalli ehitamisel?
2. Jutustage oma sõnadega esimestest lendudest õhupallil.

Esimene lennuk.

1.

Esmakordselt tõusid inimesed õhku õhupallil. Kuid õhupalli ei saa juhtida: ta lendab sinna, kuhu teda viib tuul. Aga kas pole võimalik ehitada niisugust aparaati, mis lendaks inimese tahte järgi ega oleneks tuulest? Kuulus vene leidur Aleksandr Fjodorovitš Možaiski asus julgesti selle keerulise ülesande lahendamisele.

Oma katseid alustas ta hariliku laste tuulelohega. Lohe on õhust raskem, kuid mispärast tõuseb ta õhku? Teda kannab õhus tuul. Aga kas ei saa lohe ka inimest õhku tõsta? Možaiski valmistas hiigellohe istmega inimese jaoks, sidus lohe vankri külge, mille



Joon. 36. Možaiski lennuk lendamas.

ette oli rakendatud kolm hobust. Hobused kihutasid mööda tasast välja, lohe koos temal istuva inimesega tõusis õhku. Nüüd oli vaja asendada hobused mingisuguse masinaga. Možaiski otsustaski kasutada aurumasinat õhus lendamiseks.

2.

Oma suvilas Peterburi lähedal ehitas Možaiski lennuaparaadi. Puust lootsiku äärtele olid kinnitatud täisnurksed tiivad. Tiibade puust raamistikku kattis pinguli tõmmatud kollane siid. Lootsikus oli aurumasin, mis pani liikuma kolm propellerit. Lootsikus olid ka tüürid, mille abil oli võimalik juhtida aparaadi lendu, sundida teda lendama paremale või vasakule, üles või alla.

Kord pöördus Možaiski oma sõbra mehaaniku I. N. Golubevi poole: «Sul, Ivan, tuleb katsetada masinaga. Sa oled noor ja terve. Esimesena maailmas lendad nagu lind. Õnnelaps!»

Lennuki hoovõtuks oli ehitatud pikk puust sillutisega tee. Golubev istus lennukisse. Kostis töötava masina ja propellerite mürin. Iga sekundiga muutus müra tugevamaks. Juba liikuski lennuk paigalt ja veeres mööda sillutist. Puust sillutise lõpul rebis ta end järsku maast lahti ja tõusis õhku (joon. 36). Lennanud umbes 200 meetrit väljaku kohal, maandus lennuk õnnelikult. See oli maailmas esmakordne lend lennukil.

«Venelased hakkavad lendama,» — ütles Golubev veendunult pärast lendu.

Možaiski lennuki lend oli vene teaduse suureks võiduks.

Ülesanne.

1. Jutustage, kuidas loodi esimene lennuk.
2. Kirjutage sõna — p r o p e l l e r.

Nõukogudemaa õhulaevastik.

Tsaari-Venemaal osteti lennukid välismaalt. Nõukogude võimu ajal ehitati lühikese aja jooksul palju lennukitehaseid. Nüüd on meie maal palju lennukeid.

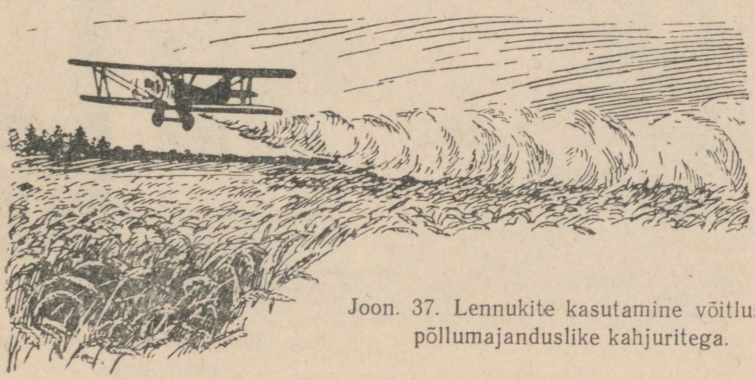
Iga päev lendab Moskvast ja teistest linnadest meie mõõtmatu kodumaa kõikidesse äärtesse suurel arvul reisilennukeid.

Lennukite abil peetakse võitlust põllumajanduslike kahjurite vastu (joon. 37), toimetatakse külvide pealtväetamist mineraalväetistega ning külvatakse puid ja põõsaid.

Lendurid jälgivad eduga kalaparvede liikumist meredes, kaitsevad metsi tulekahjude eest. Sanitaarlennukeil toimetatakse arste kaugematesse rajoonidesse kiirabi andmiseks haigetele, transporditakse haigeid ja ravimeid.

Vaprad nõukogude lendurid teevad lendusid Põhjanabale, kuna 1937. aastal Tškalov, Baidunov ja Beljakov teostasid esimestena lennu Moskvast Ameerika Ühendriikidesse, lennates ilma vahemaandumiseta 8500 kilomeetrit.

Nõukogudemaa lennuvägi kaitseb nõukogude inimeste rahulikku tööd.



Joon. 37. Lennukite kasutamine võitluses põllumajanduslike kahjuritega.

1. Millal loodi meie maal õhulaevastik?
2. Missuguseid tööülesandeid täidavad lennukid rahvamajanduses?

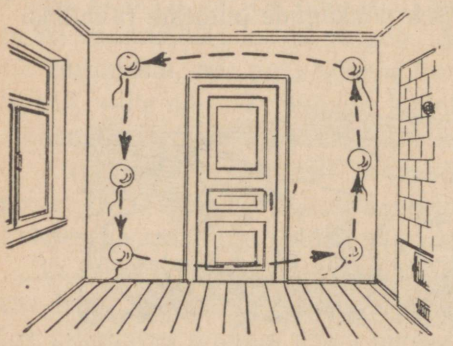
Õhu liikumine toas.

1.

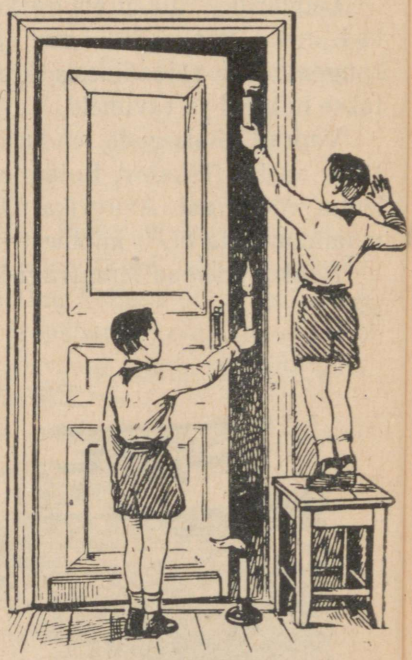
Saime mängu-õhupalli, mis oli täidetud kerge gaasiga. Õhupalli külge kinnitasime kerge eseme. Saavutasime, et pall püsis õhus ühel ja samal kõrgusel: ei tõusnud ega vajunud. Hinge kinni pidades jälgisime palli. Lühikest aega püsis ta paigal, siis aga liikus aeglaselt ahju suunas. Üsna ahju lähedal tõusis ta üles, ja põrganud vastu lage, lendas akna poole. Lähenedes aknale hakkas ta vajuma ja üsna akna juures vajus peaaegu põrandani (joon. 38).

Siis lendas pall jälle ahju juurde ja kordas oma eelmist teekonda üles lae alla, siis akna juurde, alla põrandale jne. Meie kõik jälgisime õhupalli liikumist.

Miks lendab ta ahju juurest akna juurde ja tagasi? Soojenedes ahju juures, tõuseb õhk üles ja liigub mööda laealust akna poole. Siin ta jahtub, langeb alla ja liigub põrandat mööda jälle ahju suunas. Nii liigub õhk toas, kui ahi on köetud.



Joon. 38. Õhupalli lend toas.



Joon. 39. Katse küünlaga avatud ukse juures.

Sooja ja külma õhu liikumist toas saab nähtavaks teha, kui avada uks soojast toast jahedasse eeskotta või koridori. Meie tunneme, et jahedast eeskojast puhub tuul, s. t. liigub õhk sooja tuppa.

Katse. Asetage põlev küünal lävele. Leek kaldub toa suunas. Tähendab, raskem külm õhk liigub all. Tõstame küünla ülespoole. Küünlaleek kaldub koridori suunas. Tähendab, kergem soe õhk väljub toast ülevalt (joon. 39).

Ülesanne.

Selgitage, miks õhupall ahju juures tõusis üles, aga akna juures laskus alla.

Tuul.

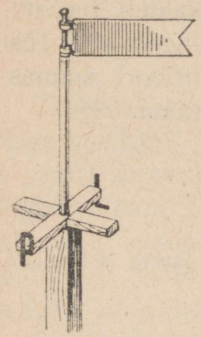
Looduses toimub alaliselt sooja ja külma õhu liikumine. Päike soojendab maad, kuid mitte ühtlaselt igas paigas. Neis kohtades, kus maa rohkem soojeneb, muutub ka õhk soojemaks ja tõuseb ülespoole. Tema asemele voolab külm õhk. Õhk liigub alatiselt.

Jcon. 40. Orkaan.

Niisugune õhu voolamine ehk liikumine ongi tuul.

Vahel on tuul vaevalt märgatav, teinekord aga puhub ta hiiglasliku jõuga.

Väga tugevat tuult nimetatakse **orkaaniks.** Ta rebib majadelt katuseid, murrab puid, tekitab suuri purustusi (joon. 40). Eriti kardetav on orkaan ookeanil. Ta tekitab määratu suuri laineid, murrab laevamaste, uputab kalurite paate ja suuri aurikuid.



Joon. 41. Isevalmistatud tuulelipp.

Tuul puhub mitmes suunas. Tuule suunda määratakse tuulelipu abil. See on rauast lipuke, mis pöördub vabalt tuule järele (joon. 41).

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas tehakse kindlaks tuule suund?
2. Kuidas nimetatakse väga tugevat tuult?
3. Milliseid õnnetusi põhjustab orkaan inimestele?
4. Kirjutage sõnad: t u u l e l i p p, o r k a a n.

Tuule tähtsus looduses ja rahvamajanduses.

1.

Mis juhtuks meiega, kui poleks tuult? Palavates maades, kus juba nüüdki kõrvetab päike väljakannatamatult, oleks veelgi kuumem, seal ei saaks elada ja kuumusest sureksid nii inimesed kui loomad. Külmades maades oleks veelgi külmem ja seal sureksid külmast nii loomad kui taimed. Tuul aga kannab palavatest maadest sooja õhku külmadesse maadesse, külma õhku aga — palavatesse maadesse. Sellest lähebki õhk palavates maades jahedamaks, külmades maades aga soojemaks.

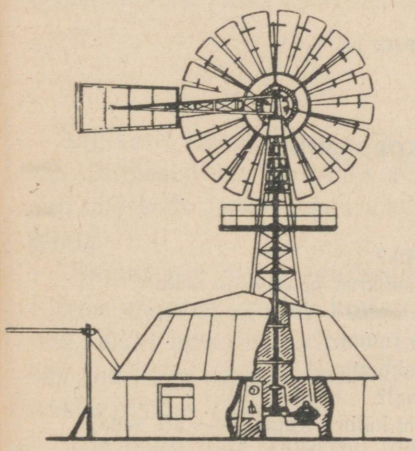
2.

Kuid seda on vähe. Merede ja ookeanide, järvede, jõgede ja soode kohal — kõikjal, kus leidub vett, tekivad pilved. Tuul ajab neid paigast paika, kannab vett üle kogu maa laiali, joodab veega ojasid ja jõgesid. Kui poleks tuult, ei jõuaks ka pilved kuivadele maadele, seal poleks ei vihma ega lund. Ilma vihmata ei oleks aga ojasid, jõgesid, järvi ega kaevusid, ilma veeta ei saaks elada ei taimed ega loomad.

3.

Linnades rikub õhku inimeste hingamine, tolm ja vabrikute ning tehaste suits. Kui poleks tuult, koguneks suurtesse linnadesse nii palju rikutud õhku, et kõik inimesed sureksid, kuid tuul viib halva õhu linnast välja ja tuul toob ka metsade ning põldude puhast õhku linna.

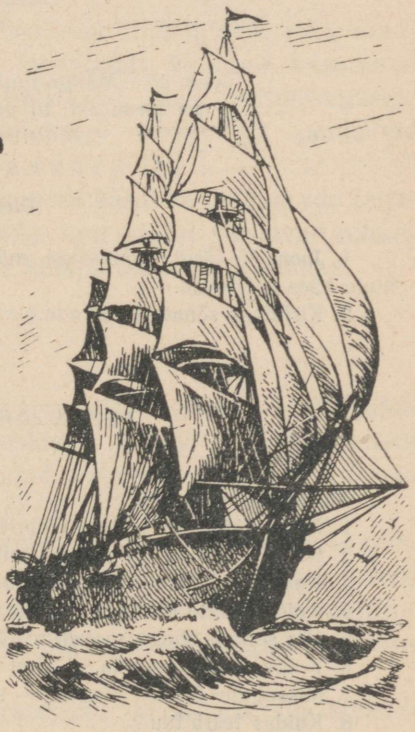
Joon. 42. Tuuleveski.



Joon. 43. Tuulemootor.

4.

Tuul — see on suur jõud ja seda jõudu kasutavad inimesed. Meie kodumaa lõunaosa lagedates steppides, kus tuul sageli puhub, ajab ta ringi tuuleveskite hiilgasuuri tiibu (joon. 42). Neis kohtades on ka palju tuule-

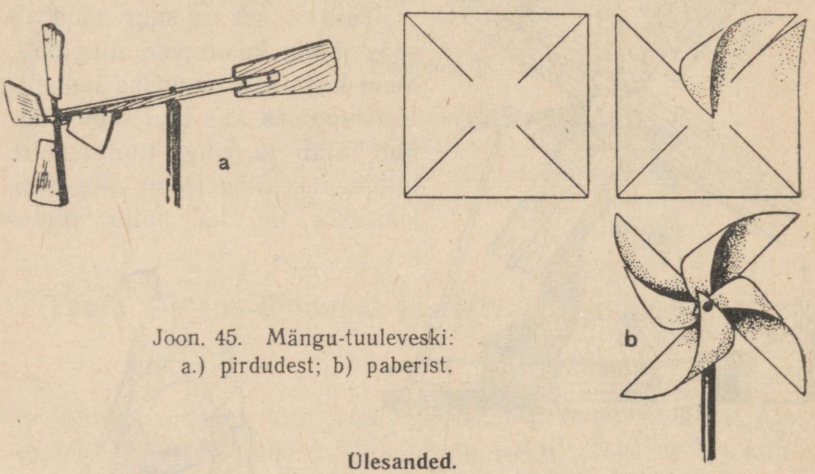


Joon. 44. Purjelaev.

mootoreid (joon. 43). Tuulemootor on parem tuuleveskist. Tema abil ei saa üksnes jahvatada teri, vaid teha ka muid töid, näiteks pumbata vett kaevust või tiigist, panna liikuma masinaid, mis annavad elektrivoolu.

Juba vanal ajal õppisid inimesed ehitama paate ja laevu ning sõitma nendega veel. Need liikusid aeglaselt aerude abil. Raske oli sõuda aerudega. Siis õppisid inimesed kasutama tuult. Laevadele kinnitati mastid purjedega, tuul paisutas purjesid ja tõukas laevu edasi (joon. 44).

Nii panevad inimesed tuule tööd tegema.



Joon. 45. Mängu-tuuleveski:
a.) pirdudest; b) paberist.

Ülesanded.

1. Joon. 45 järgi valmistage mängu-tuuleveskid ja vaadelge, kuidas nad tuule käes pöörlevad.
2. Kirjutage sõnad: t u u l e m o o t o r, p u r j e l a e v.

TEEMA «ÕHK» KORDAMINE.

Vastake küsimustele:

1. Kuidas tõestate, et teid ümbritseb õhk?
2. Kuidas tõestate, et tellises, kriidis, suhkrus ja vees on õhku?
3. Kuidas saab kindlaks teha õhu olemasolu?
4. Kuidas saate tõestada, et õhk vajab ruumi?
5. Mis sünnib õhuga soojenemisel ja jahtumisel?
6. Kuidas saab tõestada, et õhul on kaal?
7. Missugune õhk on kergem — soe või külm? Kuidas tõestate seda?
8. Kuidas tekib tuul?
9. Kuidas kasutab inimene tuule jõudu?

Kasulikud maavarad.

1.

Meie maal ehitatakse sadu uusi linnu, tuhandeid tehaseid, suurel arvul elumaju. Nende ehitamiseks on tarvis tohutu hulk kive, liiva, savi.

Meie vajame vabrikute, tehaste ja raudteede jaoks palju kütet — kivisütt, turvast ja naftat.

Meie vajame maaki, millest saadakse metalle.

Kust võetakse kõik need materjalid?

Need kaevatakse maa seest. Sellepärast nimetatakse neid maavaradeks. Maavarad on inimesele kasulikud: inimesed kasutavad neid ehitusteks, kütteks ning valmistavad neist mitmesuguseid kasulikke asju. Sellepärast nimetataksegi maapõuest saadavaid materjale k a s u l i k k u d e k s m a a v a r a d e k s.

Meil on maapõues varjul hiiglasuured kasulike maavarade tagavarad. Neid on tarvis aga kätte leida. Igal aastal siirduvad tuhanded teadlased maavarade otsimisele kõikjal üle meie kodumaa.

2.

Aeglaselt liigub edasi salk maavaraotsijaid soises Siberi tundras. Inimesed on mustades võrkmaskides. Teisiti ei saaks kaitsta end sääskede ja kihulaste vastu. Jalad vajuvad sügavale soisesse pinda.

Samal ajal liigub aga kaugel lõunas teine maavaraotsijate salk. Kitsas mägitee keerleb kuristiku kohal. Kui kartma hakkad, kukud alla. Kuid maavaraotsija ei tohi karta. Ja inimesed liiguvad surudes end kogu kehaga vastu kiviseina, ettevaatlikult jalgadega kaljunukke otsides (joon. 46).

Üle kogu maa töötavad maavaraotsijad. Mida nad siis kõnelevad? Läks neil korda leida midagi?

TRÜ Raamatukogu

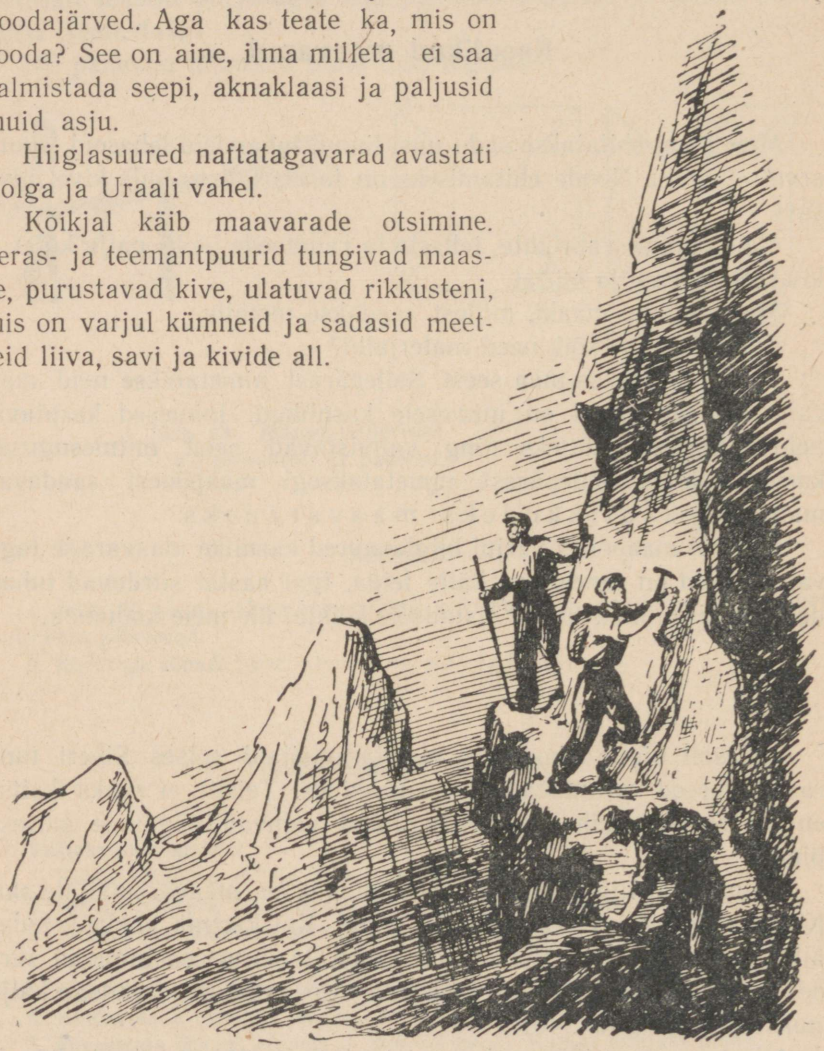
Kara-Kumi kõrbes sattusid maavaraotsijad kummalistele liivakinkudele. Liivakinkude kaevamisel selgus, et seal polegi liiv, vaid liiva ja väävli segu. Väävel aga on meile vajalik kummi ja paberi valmistamisel. Väävliga tolmutatakse viinamarja- ja puuvillapõõsaid, et neid kaitsta kahjurite eest.

Varemini veeti meile väävlit välismaalt. Nüüd selgus aga ootamatult, et meil on oma väävlit nii palju, kui tarvis.

Siberis leidsid maavaraotsijad terved soodajärved. Aga kas teate ka, mis on sooda? See on aine, ilma milleta ei saa valmistada seepi, aknaklaasi ja paljusid muid asju.

Hiiglasuured naftatagavarad avastati Volga ja Uraali vahel.

Kõikjal käib maavarade otsimine. Teras- ja teemantpuurid tungivad maasse, purustavad kive, ulatuvad rikkusteni, mis on varjul kümneid ja sadasid meetreid liiva, savi ja kivide all.



Joon. 46. Maavarade otsijad.

3.

Iga koolipoiss unistab reisimisest kaugetesse maadesse. Kuid kas tunnete ka seda paika, kus te ise elate? Kas võite öelda, on teie kodukohas turvast, paasi, tellisesavi, ehitusliiva?

Teie arvatavasti ei tea seda.

Ja esimene reis, mis teil tuleb teha, on reis oma kodulinna või koduküla ümbrusesse. Otsige oma ümbrusest maapõue peidetud loodusvarasid. Et aga neid leida, on tarvis neid tunda. Ainult raamatust on selleks vähe. Siin on tarvis endal vaadata ja katsuda. Pidage meeles, et paljud rikkused, mis on maapõues varjul, ei ole veel avastatud.

Avastage need!

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Millistest kasulikest maavaradest räägitakse selles õppetükis? Miks neid nimetatakse kasulikeks maavaradeks?
2. Loetlege, milliseid kasulikke maavarasid saadakse teie kodukohas. Koostage nende kollektsioon.
3. Kirjutage vihikusse sõnad: k a s u l i k u d m a a v a r a d, m a a v a r a o t s i j a.

Graniit (raudkivi).

1.

Kunagi taheti Peterburis (Leningradis) ehitada hästi sügavat kaevu. Alustati maa puurimist. Puur läbis liiva- ja savikihid ning 100 m sügavusel sattus kõvale kivimikihile. See kivim oli graniit. Graniit on tavaliselt väga sügaval maa sees, kuid vahel ulatub ta ka maapinnale, moodustades terveid mägesid. Graniitrahne leidub sageli põldudel, niitudel ja metsades (joon. 47). Vahel on rändrahne nii palju, et nad takistavad põlluharimist.

Graniit pole eestikeelne sõna. Itaalia keeles tähendab sõna «graniit» — t e r a l i n e. Teda hakati nõnda nimetama sellepärast, et ta koosneb tervest hulgast väikestest osakestest, eri värvusega terakestest.

Püüdes graniitosakesi üksteisest noa abil eraldada, veendume, et see on võimatu: osakesed on väga tugevasti isekeskis seotud.

Graniit on väga vastupidav kivim.

Joon. 47. Graniitrahnud.

2.

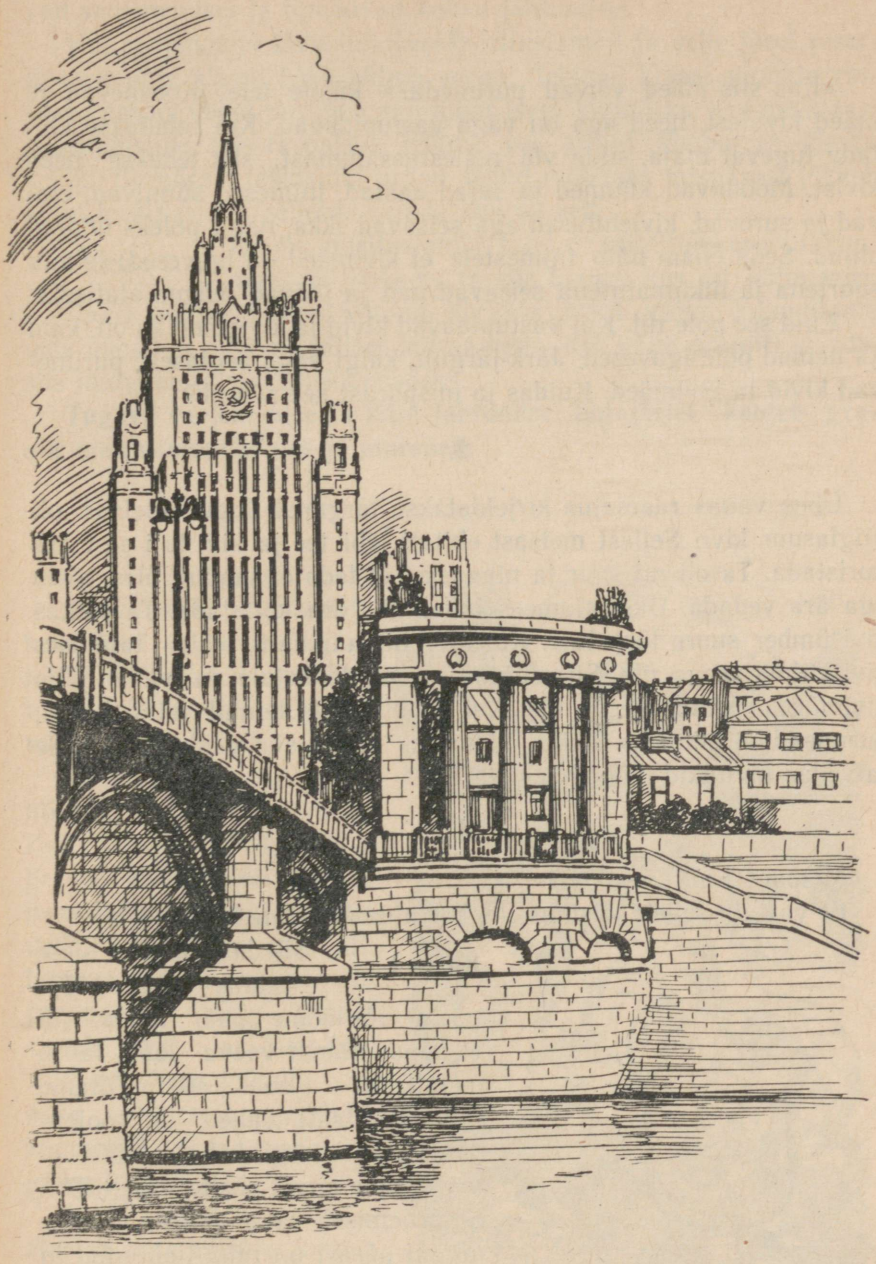
Graniidist ehitused on vastupidavad ja püsivad väga palju aastaid. Graniidist laotakse suurte kivimajade alusmüüre. Graniidist ehitatakse raudteesildade tugisambaid, jõgede ja kanalite kaisid (joon. 48), trepiastmeid jne. Graniidist raiutakse mälestussambaid, graniidi tükkidest (munakividest) tehakse tänavasillutist.

Graniiti saab poleerida, s. t. tema pinda saab muuta täiesti siledaks ja läikivaks. Poleeritud kujul on ta väga ilus; sellise graniidiga kaunistatakse ehitusi.

Graniiti saadakse meil Uraalist, Ukrainast, Siberist ja mujalt.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mis tähendab sõna graniit? Miks nimetatakse teda nii?
2. Kui teie kodukohas leidub graniiti, siis koguge mitmesuguse värvusega ja väikeste ning suurte terakestega graniiditükke kollektsiooni koostamiseks.
3. Milleks kasutatakse graniiti?



Joon. 48. Graniitkai (kallas).

Kuidas purunevad mäed.

1.

«Kas siis mäed võivad puruneda?» küsite teie. Koosnevad ju mäed kividest, need aga on väga vastupidavad. Kui tahetakse ehitada tugevat maja, silda või mälestussammast, siis tehakse need kivist. Mööduvad kümned ja sajad aastad, inimesed sünnivad, elavad ja surevad, kiviehitused aga seisavad ikka, nagu poleks midagi olnud. Seda enam näib inimestele, et kivimäed on igavesed: tohutu suurtena ja liikumatutena seisavad nad ja jäävad seisma alatiseks.

Kuid see pole nii. Kui vastupidavad kivid ja kivimäed ka on, kuid ka nemad pole igavesed. Järk-järgult, kuigi väga aeglaselt, purunevad kivid ja kivimäed. Kuidas ja mispärast see sünnib?

2.

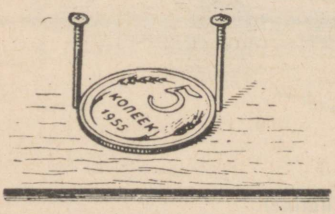
Ühes vanas raamatus kirjeldatakse järgmist lugu. Metsas oli hiiglasuur kivi. Sellest metsast ehitati läbi tee ja kivi tuli eest ära koristada. Ta oli nii suur ja nii raske, et teda ei saadud üles tõsta ega ära vedada. Üks talumees lubas kivi ära koristada. Ta süütas kivi ümber suure lõkketule. Kui kivi oli tulikuum, valas talumees kivi külma veega üle. Siis süütas ta uue lõkketule ja valas jälle kivimüraka külma veega üle. Kui ta oli seda teinud mitu korda, purunes kivi mitmeks tükiks. Talumees sõitis siis vankriga kohale ja vedas kivitükid mõne päevaga ära.

3.

Mispärast purunes kivi?

Et vastata sellele küsimusele, korraldame mõne katse.

Katse 1. Sileda lauakese sisse pistame paar nööpnõela või lööme paar naela, nii et nende vahelt vaevu läbi läheb metallraha (joon. 49). Võtame raha näpitsate vahele ja soojendame seda leegi kohal. Nüüd ei mahu raha enam nõelte vahelt läbi. Soojenemisel raha paisus. Mõne minuti pärast on raha jahtunud ja läheb uuesti nõelte vahelt kergesti läbi.



Joon. 49. Katse metallrahaga.

Mitte ainult metallid, vaid ka kõik teised tahked kehad paisuvad soojenemisel ja tõmbuvad kokku jahtumisel.

Kui soojendada klaasitükikest piirituslambil ja selle järel piserdada kuuma klaasi kohe külma veega, tekivad klaasi pinnale väikesed praod, vahel puruneb aga klaas isegi kildudeks. Kui me klaasi soojendasime, siis ta paisus. Külma vee mõjul tõmbus ta järsku kokku. Seepärast tekkisidki praod. Nüüd mõistate, mispärast lõhkeb külm teeklaas, kui sellesse valada kuuma vett.

Katse 2. Ajame piirituslambi tulel graniiditükikese tulikuumaks ja viskame ta siis klaasi, kus on külm vesi. Paari minuti pärast võtame kivitüki veest välja, kuumutame teda uuesti ja paneme jällegi külma vette. Kui nüüd graniiti murda, siis mureneb ta väikesteks osadeks.

Tugeva soojenemise ja kiire jahtumise tagajärjel kaotab graniit oma vastupidavuse ja mureneb.

4.

Päeval soojendavad päikesekiired tugevasti graniitkaljusid, öösel aga jahtuvad nad kiiresti. Sellest tekivad neis praod.

Ei leidu maakeral graniitmäge või kaljut, mida risti ja põiki ei läbiks praod. Esmalt on praod üsna kitsad, vaevu nähtavad, kuid vihma ajal või lume sulamisel satub vesi pragudesse ning pikkamööda uhub ja laiendab neid. Muidugi toimub see üsna aeglaselt, paljude kümnete ja sadade aastate jooksul.

Vee lammutavas töös abistab teda pakane. Sattunud pragudesse, külmub vesi seal ja paisub igas

Joon. 50. Graniitmägede murenemine.

suunas niisuguse jõuga, et laiendab prao seinu. Praod laienevad ja pikenevad. See kordub palju kordi. Iga korraga satub prakku ikka rohkem ja rohkem vett ja sellepärast mõjub ta veelgi tugevamalt. Praod kasvavad, ühinevad ja ristuvad. Nii hakkab graniitkaljude küljest maha langema üksikuid tükke (joon. 50). Üksteise järele veerevad nad alla.

5.

Kaljude küljest lahtimurdunud graniiditükke purustavad metsikud mägiojad, samuti ka mägedest allalibisevad jääliustikud. Mägiojad ja jääliustikud peenendavad ja hõõruvad graniiditükke. Aja jooksul laguneb graniit ja temast tekib liiv ning savi.

Savi ja liiva kannavad edasi vesi ja tuul.

Nii tekkisid liiva ja savi hiiglasuured hulgad, mida näeme kõikjal looduses. Nad tekkisid mitme miljoni aasta jooksul graniidi murenemisel.

Joon. 51. Kollektsioon «Kuidas mureneb graniit».

1. Mispärast mureneb graniit?
2. Mis tekib graniidi murenemisel?
3. Koostage kollektsioon «Kuidas mureneb graniit» (joon. 51).

Liiv ja savi.

1.

Liiv koosneb liivaterakestest. Need terakesed on mitmesuguse suurusega: ühed jämedamad, teised peenemad. Liivaterad pole omavahel millegagi seotud. Liiv on pude.

Savi koosneb peenikestest tolmutaolistest osakestest, mis on üksteise küljes kinni. Et neid osakesi üksteisest eraldada, peab kuiva savitükki hõõruma või segama savi veega.

2.

Liivaterakeste värvus pole ühesugune: on kollaseid, halle ja valgeid liivaterakesi. Sagedamini leidub kollast liiva. Kollast liiva võib näha aia- ja pargiteedel, puiesteedel ja kõnniteedel, raudteetammides, järsul jõekaldal ja kuristikus. Leidub ka valget liiva.

Savi värvus on ka mitmesugune: helepruun, kollane, valge, punane, hall ja must. Sagedamini leidub helepruuni savi. Teda võib näha kraavis, saviaugus, järsul jõekaldal või kuristikus.

3.

Katse 1. Pange natuke liiva klaasitükile ja sõrmega ettevaatlikult peale vajutades hõõruge klaasi liivaga. Pühkige liiv pealt ära ja vaadelge klaasi vastu valgust. Teie märkate klaasipinnal kriimustusi. Järelikult on liivaterad klaasist kõvemad.

Tehke samasugune katse kuiva savitükikesega. Savi ei jäta klaasile kriimustusi. Järelikult on savi klaasist pehmem.

4.

Puhtal liival ei ole lõhna. Kui hingata kuivale savitükile ja nuusutada seda, siis tunneme mingit erilist lõhna, mis tuletab meelde niiske mulla lõhna. Selle lõhna järgi on kerge tunda savi ja savist tekkinud kive.

5.

Katse 2. Puistake veidi puhast liiva klaasi, kus on vett. Liivaterad langevad klaasi põhja. Vesi jääb puhtaks ja läbipaistvaks. Liiv ei lahustu vees.

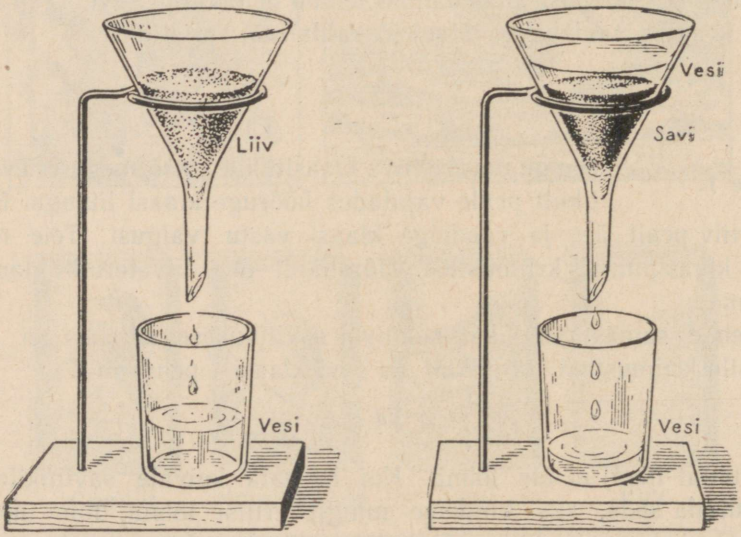
Katse 3. Tehke samasugune katse saviga. Peened, tolmutaolised saviosakesed jäävad vette hõljuma. Nad muudavad vee sogaseks ja läbipaistmatuks. Kui lasta vett seista, siis setivad saviosakesed klaasi põhja, vesi muutub aga uuesti läbipaistvaks. Savi ei lahustu vees.

6.

Katse 4. Kinnitage statiivi külge kaks ühesugust lehtrit, lehtrite alla asetage aga tühjad klaasid (joon. 52). Mõlemasse lehtrisse pange tükike vatti. Ühte lehtrisse puistake poolest saadik liiva, teise aga niisama palju peeneks pulbriks hõõrutud kuiva savi. Kallake mõlemad lehtrid vett täis. Vaadelge, mis sünnib veega mõlemas lehtris.

Liivast läheb vesi ruttu läbi. Liiv peab vett vähe kinni.

Savist läheb vesi väga halvasti läbi. Saviosakesed hoiavad palju vett kinni. Selles on kerge veenduda, kui võrrelda vee hulka mõle-



Joon. 52. Liiv laseb vett hästi läbi, savi laseb vett halvasti läbi.

mas klaasis. Klaasis, mis asub savi sisaldava lehtri all, on vett palju vähem kui klaasis, mis asub liiva sisaldava lehtri all.

Nüüd on teile arusaadav, miks savistel teedel pärast vihma seisavad kaua veeloigud. Savine maapind kuivab aeglaselt. Liivastel teedel ei seisa veeloigud kaua. Liivane maapind kuivab kiiresti.

7.

Niiskest liivast saab voolida «kooke«. Kuid niipea kui liiv kuivab, laguneb «kook».

Niiskest savist saab voolida mitmesuguseid asju. Märg savi on sitke ja kleepuv. Pärast vihma on savistel teedel raske käia: jalad vajuvad savisse ning see kleepub jalgade külge. Kui savi ära kuivab, jäävad saviosakesed kõvasti üksteise külge kinni. Sellepärast ei lagune ka savist valmistatud asjad nagu liiva-koogikesed, vaid säilitavad oma kuju ja muutuvad kõvaks.

Kui savist asju või tellist põletada sütel, siis muutub savi kõvaks ja vastupidavaks kui kivi. Kui visata tükk põletatud savi vette, siis ei muutu vesi sogaseks. Pärast põletamist muutub kollane või helepruun savi tellispunaseks.

8.

Liivast ehitatakse raudtee muldkehi. Liiva lisatakse savile telliste ja savinõude valmistamisel. Liiva segatakse lubja ja tsemendiga kivimüüri ladumisel. Liivast valmistatakse klaasi.

Savist valmistatakse telliseid ja savinõusid.

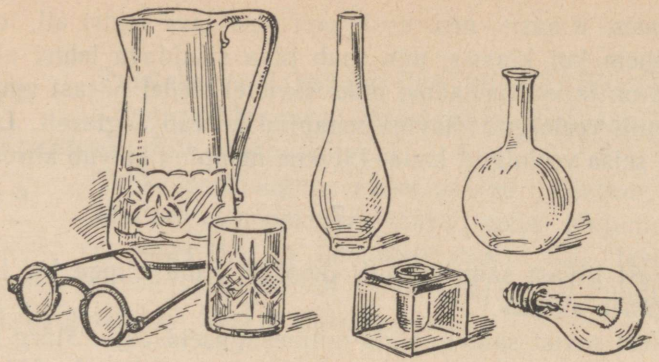
Küsimus ja ülesanne.

1. Mille poolest erineb liiv savist?
2. Koostage kollektsioon liivadest ja savidest, mis leiduvad teie kodukohas.

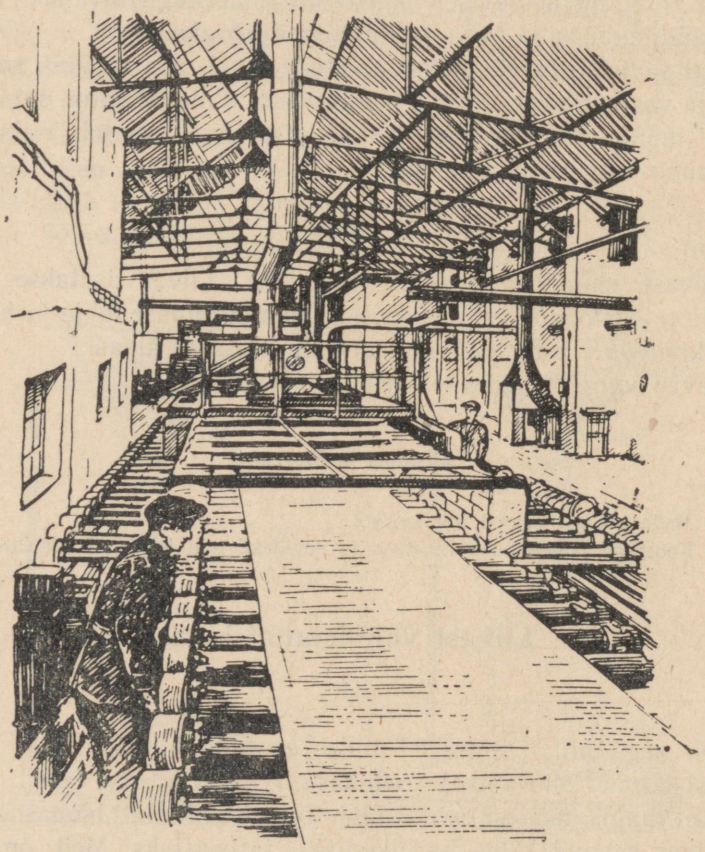
Liivast valmistatud klaas.

1.

Oli aeg, millal inimesed üldse ei osanud valmistada klaasi. Klaasi asemel olid väikeste aknaavade ees vilgukivi lehed. Hädavaevalt tungis nendest valgus läbi. Tubades oli alati hämarus. Nüüd on klaas saanud kõige harilikumaks tarbeasjaks. Meil on raske kujutleda, kuidas saab läbi ilma klaasita.



Joon. 53. Mida valmistatakse klaasist.



Joon. 54. Aknaklaasi valmistamise masin.

Vaadelge klassi lähemalt. Siin on aknad. Neis on palju klaasruute. Läbi klaasi tuleb valgus klassi. Klaasist on valmistatud tindipotid, teeklaasid, piirituslambid, elektrilambid. Prillid ja suurendusklaasid on samuti tehtud klaasist (joon. 53).

Kui poleks klaasi, ei saaks me ehitada valgusrikkaid vabrikuid, tehaseid, tervislikke elamuid ega mugavaid valgeid koolihooneid ning klubisid.

2.

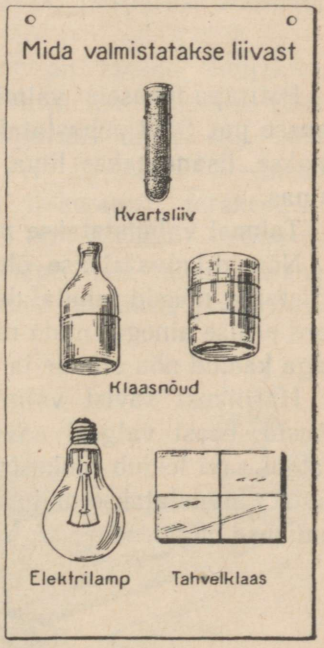
Klaasi valmistatakse liiva, kriidi ja sooda segust. Seda segu kuumutatakse tugevasti hiiglasuurtes ahjudes. Segust tekib veniv sula klaasmass. Nüüd saab sellest valmistada aknaklaasi, teeklaase, karahvine, pudeleid. Paljude erisuguste asjade saamiseks valmistatakse eri koosseisuga segu.

Pudeleid valmistatakse pudelimasinate abil. Masin imeb pudelivormidesse vajaliku hulga klaasi. Suruõhu abil puhutakse sulaklaas klaaspõieks. Klaaspõie seinad surutakse õhuga vastu vormi seinu ja nii saadakse pudel.

Suur pudelimasin toodab tunnis 1200—1800 pudelit.

Paksu akna- ja peegliklaasi valmistatakse ka masinate abil (joon. 54).

Klaasi valmistamiseks on meie maal ehitatud suured tehased. Nüüd on meil õpitud valmistama klaasi, mis ei purune ega pragune kuumuses.



Joon. 55. Kollektsioon «Mida valmistatakse liivast».

Ülesanded.

1. Joonistage asju, mis on valmistatud klaasist.

2. Valmistage kollektsioon «Mida valmistatakse liivast», nagu on näidatud joonisel 55.

Kuidas valmistada savist telliseid ja sööginõusid.

1.

Tellisetehases valmistatakse savist telliskive.

Masina abil eraldatakse savist kivid ning sõtkutakse teda. Teises masinas segatakse sõtkutud savi liiva ja veega. Kolmas masin surub savitaina tugevasti kokku. Sellest masinast voolab pidevalt välja tellisepaksune savilint. See lint lõigatakse üksikuteks tellisteks. Tellised veetakse kuivatusruumi. Kui nad on kuivanud, põletatakse neid suurtes ahjudes.

Põletatud tellised on väga kõvad ega lagune vees. Tellistest ehitatakse vabrikuid, tehaseid, elumaju, ahjusid jne.

2.

Pottsepa-tehaseis valmistatakse savist nõusid: potte, kruuse, kausse jne. Savi puhastatakse, tehakse kobedaks, jahvatatakse, sõelutakse, lisandatakse liiva, segatakse veega ja valmistatakse savitainas.

Tainast valmistatakse nõusid masinate abil.

Nõusid kuivatatakse õhu käes, hiljem põletatakse neid ahjus. Põletatud nõusid jahutatakse aegamööda. Savinõud kaetakse mõnikord erilise ainega, mida nimetatakse vaabaks ehk glasuuriks. Vaabaga kaetud nõu on sile ja läikiv.

Harilikust savist valmistatakse lillepotte, savikanne ja muid nõusid, heast valgest savist portselantasse, taldrikuid, teekanne. Valget savi leidub rohkesti Ukrainas, Uraalis, Siberis. Tulekindlast savist valmistatakse majapidamistarbeid, mis ei purune ka suure kuumuse mõjul.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kuidas valmistatakse telliseid ja savinõusid?
2. Voolige savist väike tellis, potike, tassike.
3. Mispärast põletatakse telliseid ja savinõusid?
4. Koostage kollektsioon savi- ja portselannõude tükikestest.

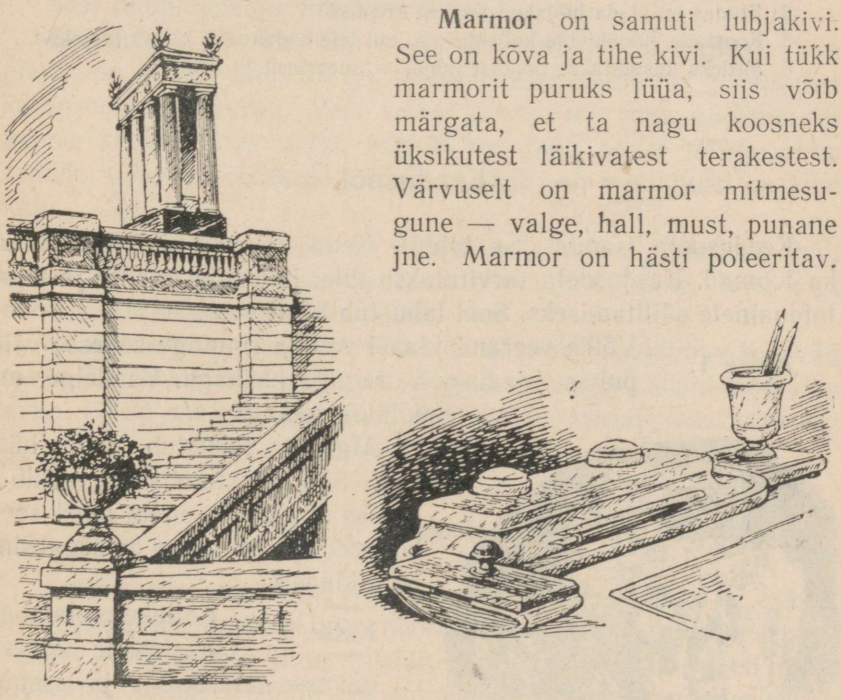
Lubjakivid.

Lubjakivid asuvad maa sees hiiglapaksude kihtidena. Lubjakivide hulka kuulub teile hästi tuntud **kriit**, millega kirjutatakse tahvlile, **harilik lubjakivi** ehk **paas** ja **marmor.** Lubjakivi on kerge eraldada teistest kividest.

Katse. Tilgutage kriidi-, marmori- või harilikule paetükile mõned tilgad äädikat või lahjendatud soolhapet. Kuuldub kihinat ja hakkab eralduma gaasi. Tilgutage katseks äädikat või soolhapet graniidile või teistele kividele. Kas on kuulda kihisemist?

Harilik lubjakivi ehk **paas** on tihe kivi halli või kollakat värvust. Temast koosnevad mõnikord terved mäed. Paekihte võib mõnikord näha järskudel jõekallastel. Paest ehitatakse maju ja treppe majades, paega sillutatakse kõnniteid. Musta mere äärsetes linnades on palju maju ehitatud lubjakivist, mida sealsamas murtakse. Lubjakivist on ehitatud ka paljud majad Moskvas, mispärast Moskvat nimetati vanasti valgekiviliseks.

Marmor on samuti lubjakivi. See on kõva ja tihe kivi. Kui tükk marmorit puruks lüüa, siis võib märgata, et ta nagu koosneks üksikutest läikivatest terakestest. Värvuselt on marmor mitmesugune — valge, hall, must, punane jne. Marmor on hästi poleeritav.



Joon. 56. Mida valmistatakse marmorist.

Marmoriga kaunistatakse maju, temast tehakse kujusid, sambaid, trepiastmeid, aknalaudu, silmapesulaua plaate, kirjutuslaua garnituure jne. (joon. 56).

Moskva metroojaamade seinad on kaunistatud mitut värvust marmoriga.

Meie maa on marmori poolest rikas, kuid enne Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni veeti teda meile välismaalt. Nüüd saadakse marmorit Krimmis, Kaukaasias, Uraalis, Karjala-Soome ANSV-s ja Altais.

Kriit on kõige pehmem lubjakivi. Teda saab käte abil purustada ja ka pulbriks hõõruda. Kriidiga kirjutatakse tahvlile. Peenestatud kriidiga valgendatakse seinu. Puhastatud kriidist valmistatakse hambapulbrit.

Krimmis ja Ukrainas leiduvad terved kriidimäed.

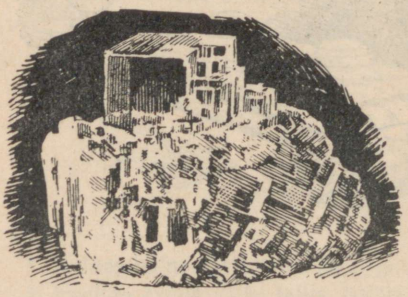
Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missugustest lubjakividest räägitakse õppetükis?
2. Kuidas eraldada lubjakivi teistest kividest?
3. Koostada lubjakivide kollektsioon, kui teie kodukohas leidub lubjakivi.
4. Milleks kasutatakse tavalist lubjakivi, marmorit ja kriiti?

Keedusool.

Keedusoola lisandatakse toidule. Teda vajavad nii inimesed kui ka loomad. Keedusoola tarvitatakse liha, juurvilja, seente ja teiste toiduainete säilitamiseks. Sool lahustub hästi vees.

Katse 1. Võtke veerand klaasi vett ja riputage sellesse veidi puhast keedusoola, segage lusikaga. Vaadelge, mis toimub soolaga.



Joon. 57. Kivisoola kristallid.

Alguses lahustub sool hästi vees. Siis lahustumine aeglustub ja lõpuks ei lahustu enam uued soola kogused, kui palju me ka segaksime teda klaasis.

Katse 2. Kallake soolalahust alustassile või sügavasse taldrikusse ja asetage sooja kohta. Vaadelge, mis toimub lahusega.

Vesi aurab ära, kuna alustassile sadestuvad soolaterakesed, mis vähehaaval kasvavad. Kui kõik vesi on ära auranud, vaadelge soolaterakesi luubi (suurendusklaasi) abil. Neil terakestel on korrapärane kuubi kuju ja neid nimetatakse keedusoola **kristallideks.** Looduses leidub suuri soolakristalle (joon. 57).

Keedusoola saadakse soolajärvedest, meredest, maapõuest.

Soolajärvedest saadav keedusool.

NSV Liidus on palju soolajärvi. Kõige suuremad soolajärved NSV Liidus on Elton ja Baskuntšàk. Need asetsevad Kaspia mere läheduses.

Kuulake, mida kõneleb Baskuntšàki järvest üks reisija:

«Istume vagunisse ja varsti liigubki rong. Vaguni aknast paistab paljas, tühi lagendik. Ei puud, ei põõsast ega rohukõrt ole kuskil. Põletavate päikesekiirte all on savine pind ära kuivanud ja lõhkenud.

Seal laiub meie ees hiiglasuur järv.

Baskuntšàki järv on üks maailma suurimaid soolajärvi. Tema pikkus on 20 km, laius 10 km. Järve põhjas asetsevad hiiglasuured keedusoola tagavarad. Vesi selles järves on väga soolane. Kui panna kepike järve vette, kattub see juba paari päeva pärast sadade väikeste soolakristallidega. Kõigil neil kristallidel on kuubi kuju.

Steppides on suvi kuiv ja kõrvetavalt kuum. Kuumuse mõjul aurab vesi tugevasti. Sool sadestub põhja ja kaldaile. Teda kogutakse ja asetatakse kaldale hunnikutesse.»

Enne revolutsiooni oli keedusoola saamine soolajärvedest väga raske. Töölised seisid palja jalu soolases vees ja tõstsid labidatega soola. Nüüd ammutatakse järvedest soola masinate, ekskavaatorite abil.

Kivisool.

Keedusoola leidub maa sees paksude kihtidena. Siin ei esine ta aga peenikeste teradena, vaid kiviademena. Puhas kivisool on läbipaistev ja värvuseta ning tuletab meelde jäätükki. Sageli leidub kivisoola, millele lisandid on andnud mitmesuguse värvuse. Löögi mõjul puruneb kivisool läikivateks siledapinnalisteks kuubikuteks (joon. 57).

Kivisool on kohati üsna sügaval maapõues, kohati päris maapinna lähedal. Lõuna-Uraalis, Solj-Iletski linna lähedal on hiigelkiht kivisoola maapinna lähedal. See kiht on umbes 2 km pikk ja rohkem kui 1 km lai. Veel rohkem kivisoola toodetakse Donbassis. Seal asetseb kivisoola kiht aga suures sügavuses. Üks reisija kirjeldab kivisoola tootmist Donbassis järgmiselt:

«Ma väljusin rongist mitte kaugel Artemovskist ja läksin jalgsi šahtini. Šahti sügavus ulatub 120 meetrini. Astume tõstetooli. See laskub kiiresti ja me otse lendame alla. Siis aga aeglustub tõstetooli langemine; veel mõned sekundid ja ta peatub. Väljun ja vaatan ümber. Mu ees on eredasti valgustatud pikk käik, mille lõppu pole nähagi. Käigu laius on 17 meetrit, kõrgus aga peaaegu 30 meetrit. Käik on rajatud kivisoola lademetesse.

«Meil on siin umbes 50 niisugust käiku,» ütles juht, «mõned on sellest isegi pikemad.»

Joon. 58. Kivisoola koobas.

Käigu seintel on hallikas värvus. Paiguti läigib kivisool nagu lumi või härmatis (joon. 58).

Läksime edasi. Kohta, kus töötab soonimismasin, valgustab eredalt elektrilamp. Elektrimootor paneb pöörlema teravate ja tugevate hammastega terastoru. Tungides soolaseina, lõikab ta umbes 20 minuti jooksul meetripikkuse soolatüki lahti. See tükk lõhutakse väiksemateks tükkideks ja veetakse šahti. Šahtist maapinnale tõstetud kivisool viiakse vagonettidega veskile. Veskis jahvatatakse kivisool pulbriks. Jahvatatud kivisool laaditakse vagunitesse ja veetakse laiali mööda Nõukogude Liitu.»

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Milleks tarvitatakse keedusoola?
2. Vaadelge lauasoola ja jutustage tema omadustest.
3. Jutustage, mida kõneldakse õppetükis kivisoolast.
4. Jutustage, kuidas saadi soolajärvest soola enne ja kuidas saadakse nüüd.
5. Kirjutage vihikusse sõnad: keedusool, ekskavaator, soonimismasin, kristall.

Turvas.

Turba omadused.

Võtame tüki kuiva turvast ja vaatleme seda. Turbal on pruunikas värvus, ta pudeneb kergesti. Turbas näeme poolkõdunenud taimede jäänuseid.

Katse 1. Viskame kuiva turbatüki tassi, milles on vesi. Turvas on nii kerge, et ujub veepinnal nagu kork. Turvas on veest kergem.

Katse 2. Katsuge süüdata kuiva turbatükki. Kuiv turvas süttib hästi. Ta ei põle aga kuigi heledalt ja annab palju suitsu. Soojust annab ta vähem kui kivisüsi. Turba põlemisel jääb järele palju tuhka.

Kuidas tekib turvas?

Kes teie hulgast on viibinud rabas? Kas panite tähele, missugused taimed kasvavad rabas?

Raba on peaaegu üleni kaetud samblaga (joon. 59). Ainult kui-

Joon. 59. Turbasammal.

vemates kohtades kasvavad mõned rohttaimed, harva ka mõni kidur mänd või kask.

Turbasammal levib rabades kiiresti. Iga aastaga muutub sammalkate paksemaks. Vette ulatuvad samblaosad surevad pikkamööda, langevad vee põhja ja kogunevad sinna suurte hulkadena. Sambla ja teiste rabataimede jäänused ei mädane vees nii nagu õhus. Neist taimejäänustest tekibki turvas.

Raba, milles leidub palju turvast, nimetatakse turbarabaks. Turba kiht on mõnes turbarabas mitme meetri paksune. Rabas kasvavad osjad, tarnad, palukad, jõhvikad, hiljem hakkavad kasvama ka puud.

Mida sügavamal asub turvas, seda täielikum on turvastumine. Niisugune turvas on tihe ja tume, peaaegu must. Turba pealmised kihid on hõredamad ja heledamad, neis võime selgesti märgata taimede varrekesi.

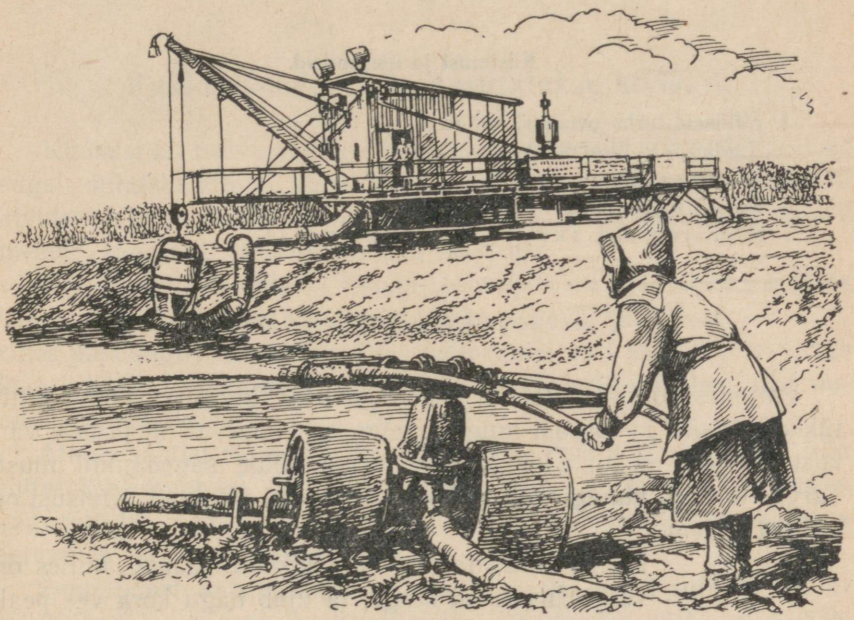
Mõned turbarabad muutuvad kuivaks. Selliseid kuivi turbarabasid tuleb hoida tule eest. Turbarabas on raske tuld kustutada. Tuli võib sealt edasi kanduda naabermetsadele ja asulatele.

Joon. 60. Turba kaevamine käsitsi.

Kuidas saadakse ja kasutatakse turvast.

Varemalt lõigati turvast labidatega (joon. 60). Töölistel tuli töötades seista põlvist saadik vees. Nüüd toimub meil turba tootmine masinate abil.

Sagedasti toodetakse turvast järgmiselt: pumbast juhitakse nii tugev veejuga turbale, et see muutub vedelaks pudruks (joon. 61).



Joon. 61. Turba uhtumine veejoa abil.

Turbapuder pumbatakse torusid mööda tasasele väljakule. Õhukese kihina valgub turvas laiali mööda väljakut, kus ta ära kuivab. Seejärel liigub mööda väljakut eriline masin, mis lõikab turba tükkideks. Turbatükid kuivatatakse ja veetakse elektrijaamadesse, vabrikutesse ja tehastesse. Sageli ehitatakse elektrijaamad kohtadesse, kus on palju turvast. Sel viisil jääb ära turba vedu raudteel kaugele. Nendes elektrijaamades kasutatakse turvast aurukatelde kütteks. Aur paneb käima masinad, mis annavad elektrivoolu. Elektrivool juhitakse juhtmeid mööda linnadesse ja asulatesse.

Elektrijaamades põletatakse turvast aurumasinate küttekolletes. Aur paneb liikuma masinad, mis tekitavad elektrivoolu. Elektrivool antakse edasi mööda juhtmeid linnadesse ja küladesse.

Turbaküttel töötab näiteks Šatura elektrijaam. Ta annab elektrit

Moskva vabrikutele ja tehastele. Suur turbaküttel töötav elektrijaam asub Leningradi lähedal. Selle jaama elekter juhitakse juhtmeid mööda Leningradi.

Turvas imeb hästi vett. Turvast tarvitatakse lautades ja tallides loomadele allapanemiseks. Turvas on heaks väetiseks. Temast valmistatakse turba-kõdukuubikuid, kus kasvatatakse köögivilja istikuid. Temast saadakse valgustusgaasi ja palju teisi aineid.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Milliseid turba omadusi teie tunnete?
2. Kuidas ja millest tekib turvas?
3. Kuidas saadakse turvast?
4. Kuidas kasutatakse turvast?
5. Kirjutage sõnad: t u r v a s, t u r b a s a m m a l.

Kivisüsi.

Paljudes kohtades leidub maasügavuses kivisütt. Võtke kätte tükike kivisütt ja turvast ning võrrelge neid. Turvas on pruuni värvust. Kivisüsi on tumedam turbast, ta on kõige sagedamini must. Turvas ei läigi kunagi. Mitmed kivisöe sordid läigivad. Kivisüsi on turbast kõvem.

Katse 1. Pange turba ja kivisöe tükikesed klaasi, milles on vesi. Turvas on kerge, ta ujub nagu kork vee peal. Kivisüsi on turbast raskem, ta vajub vees põhja.

Harilikult saab turbas eraldada taimeosi, millest ta on tekkinud. Kivisöes leidub taimeosi harva.

Mõnda turbasorti saab kergesti murda kätega tükikesteks. Kivisütt kätega murda ei saa, kuid teda saab purustada kergesti tükikesteks vasaraga. Kivisüsi on rabe.

Katse 2. Kinnitage traadi külge tükike kivisütt ja asetage ta piirituslambi leeki. Tehke sedasama turba tükikesega. Kivisüsi ei sütti küll nii kergesti kui turvas, kuid põleb heledamalt ja annab turbast märksa rohkem soojust. Pärast põlemist jääb kivisöest vähem tuhka kui turbast.

Kõige parem kivisöesort on **antratsiit.** See on värvuselt must, läigib tugevasti ja annab palju soojust.

Harilik kivisüsi on ka must, kuid läigib vähem kui antratsiit, vahel ei läigi ta üldse. Ta annab antratsiidist vähem soojust.

Veel vähem soojust annavad **pruunsöed.** Need on mulla välimusega, värvuselt tumepruunid, ei läigi ja jätavad põlemisel palju tuhka.

Ülesandeid.

1. Võrrelge kivisütt turbaga.
2. Koostage turba ja kivisöe tükikeste kollektsioon.

Kuidas saadakse ja kasutatakse kivisütt.

Kivisüsi asetseb maapõues lademetena. Need lademed jagunevad sageli mitmeks kihiks, vaheldudes savi-, liiva-, lubjakivi- ja teistest kividest kihtidega. Söekihtide paksus on erinev: kohati vähem kui 1 meeter, kohati 10 ja isegi rohkem meetrit.

Kivisöe kättesaamiseks maapõuest rajatakse maa-alused **kivisöe kaevandused.** Alguses kaevatakse kaks sügavat püstkäiku — šahti. Ühes püstkäigus ehk šahtis asub tõstemasin, mis viib alla ja tõstab üles inimesi ja koormaid. Teine šaht on tehtud maa-aluste tööruumide õhustamiseks.

Alates šahtist rajatakse mitmes suunas maa-alused käigud. Siia ehitatakse raudteed. Mööda raudteid veetakse kivisüsi väikestes vagonettides šahtini. Sisselangemiste ärahoidmiseks on käikude seinad ja laed toestatud palkide või kividega.

Enne Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni tuli söekaevureil töötada väga rasketes tingimustes. Siis toodeti sütt käsitsi. Kitsas ruumis, sageli selili asendis, tuli söeraiujail kirkaga kivisütt

Joon. 62. Söeraiuja.

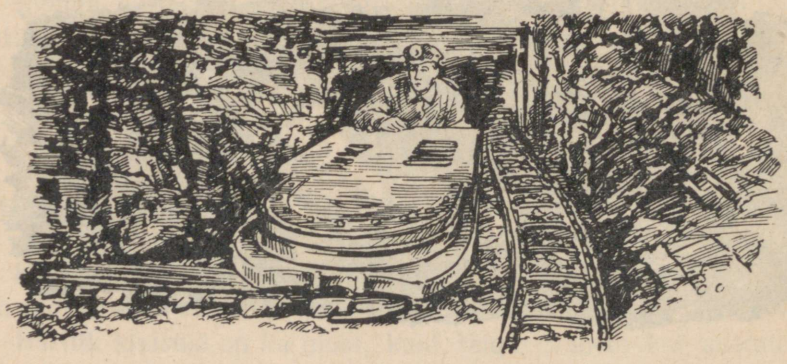
Joon. 63. Söevedaja.

lahti raiuda (joon. 62). Kaevanduses oli lämmatavalt kuum ja tolmune õhk. Töökohta valgustas vaevaliselt nõrk kaevanduslamp. Söeraiuja poolt lahtiraiutud süsi laaditi saanile, mida vedas tööline omal jõul, sageli käpuli (joon. 63).

Praegu asendavad kirkat piikvasar, soonimismasin ja söekombain. Soonimismasinaga soonitakse, s. t. lõigatakse söekihi alumisse ossa 1—1,5 meetri pikkune kitsas lõhe (joon. 64). Edasi murtakse suured söepangad lahti piikvasaraga, mis töötab suruõhu abil (joon. 65).

Soonimismasina ja piikvasaraga on palju hõlpsam töötada ja töö läheb kiiremini kui kirkaga.

Nõukogude leidurid ehitasid keerulise masina — söekombaini,



Joon. 64. Soonimismasin.

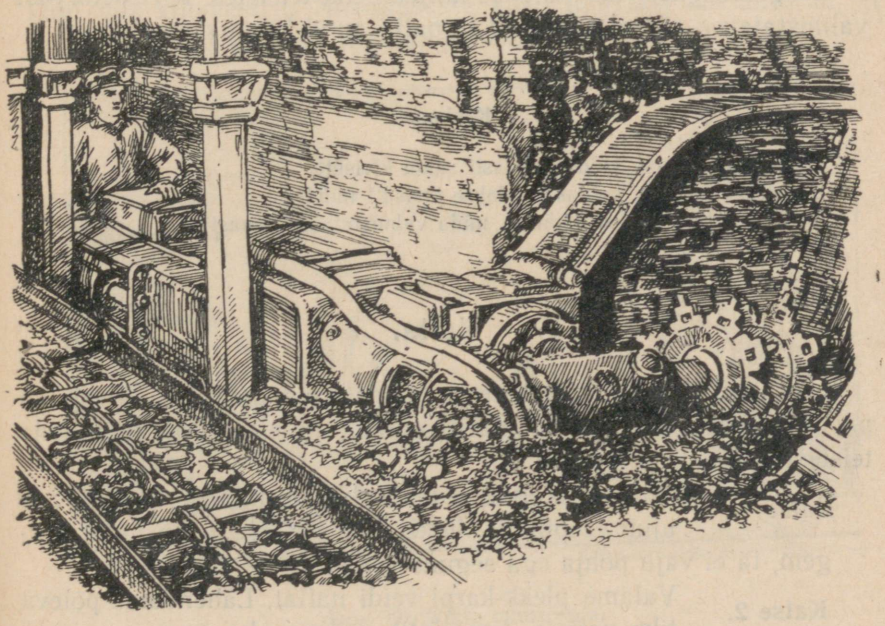
mis sooritab ühekorraga kolm tööd: soonib, murrab lahti ja laadib söe konveierile (joon. 66).

Lahtimurtud süsi laaditakse vagonettidesse ja elektrivedur veab ta šahti (joon. 67). Siit tõstetakse süsi tõstemasina abil maapinnale, laaditakse vagunitesse ja saadetakse laiali mööda meie suurt kodumaad.

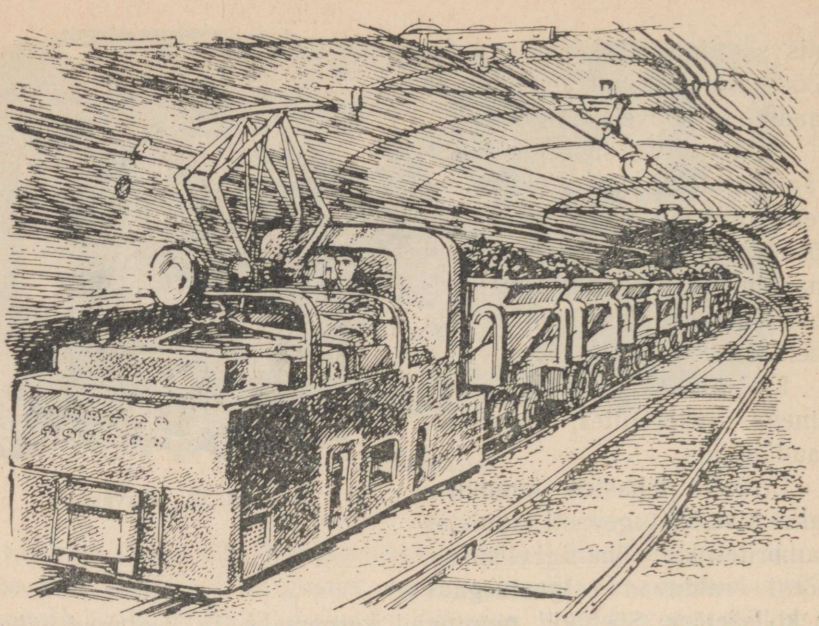
Kivisütt tarvitatakse kütteainena vabrikutes, tehastes, raudteel jne.

Joon. 65. Piikvasar.

Erilistes tehastes kuumutatakse kivisütt tugevasti kinnistes kambrites, kuhu õhk ligi ei pääse. Söest eralduvad **valgustusgaas** ja **kivisöetõrv.** Söetükid muutuvad kergemaks ja kaotavad läike. See on **koks.** Koks põleb hästi ja annab põlemisel väga palju soojust. Koksi tarvitatakse malmi saamisel rauamaagist.



Joon. 66. Söekombain.



Joon. 67. Elektrivedur.

Valgustusgaasi tarvitatakse kütteainena tehastes. Kivisöetõrvast valmistatakse **värve, ravimeid** ja palju muid kasulikke asju.

Küsimusi.

1. Lugege õpikust, kuidas vanasti saadi kivisütt.
2. Lugege õpikust, kuidas saadakse kivisütt nüüd.
3. Milleks tarvitatakse kivisütt, mida valmistatakse temast?

Nafta.

Nafta on värvuselt tumepruun, õlisarnane maavara. Ta jätab paberile õlise pleki. Naftal on eriline lõhn, mille järgi on kerge teda teistest vedelikkudest eraldada.

Katse 1. Valame veega täidetud klaasi natuke naftat. See ujub veepinnal õhukese kihina. Nafta on veest kergem, ta ei vaju põhja ega segune veega.

Katse 2. Valame plekk-karpi veidi naftat. Lähendame põleva tiku naftale. See süttib suitseva leegiga.

Nafta annab 1½ korda rohkem soojust kui kivisüsi ja kolm korda rohkem kui turvas. Nafta on väga väärtuslik kütteaine.

Ülesanne.

Võrrelge naftat kivisöega.

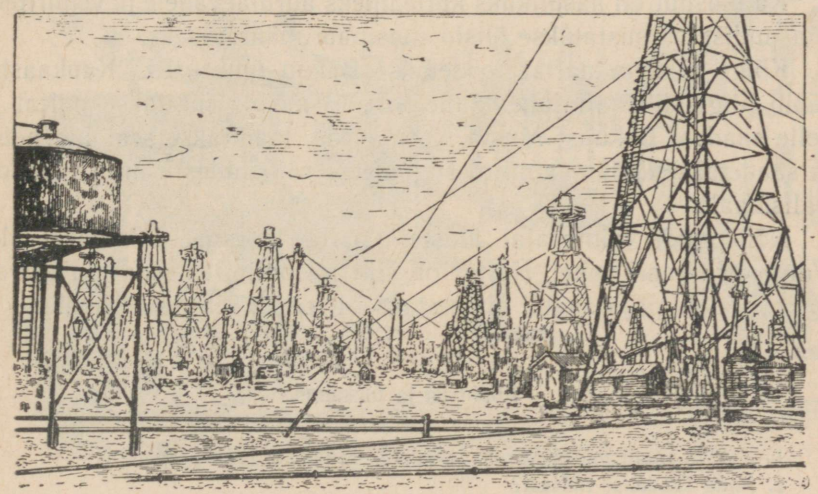
Kuidas saadakse naftat maapõuest.

1.

Kaukasuse mägede jalamil Kaspia mere kaldal asetseb Bakuu linn. See on naftatootmise poolest üle maailma kuulus (joon. 68). Kümned tuhanded töölised toodavad siin naftat.

Suuremalt osalt saadakse naftat sügavatest maakihtidest. Et jõuda naftani, kaevati varemail aegadel kaevud, millest nafta eriliste metallanumatega välja tõsteti. Mõnikord tungis nafta tugeva jõuga maapinnale nagu purskkaev. Niisugustel juhtudel oli väga raske teda tõkestada: ta voolas laiali ja suur osa temast läks kaduma. Nafta pursete jõud on väga suur.

Nüüd kaevusid enam ei kaevata. Nüüd toodetakse naftat kiiremini ja odavamini. Selleks puuritakse maa sisse erilise teraspuuri abil peenikesed augud. Need puuraugud on sageli väga sügavad — kuni viis kilomeetrit. Niisugusesse auku juhitakse metalltorud, et takistada augu külgede sisselangemist.



Joon. 68. Nafta puurtornid.

Kui puurauk jõuab naftani, hakkab nafta mõnikord iseenesest torust välja voolama ja ta juhitakse torusid mööda naftahoidlasse.

Nüüd on inimesed õppinud naftat torudes kinni hoidma ega lase teda välja purskuda ega laiali voolata.

Kui aga nafta iseenesest üles ei voola, siis pumbatakse ta välja. Mööda torusid pumbatakse nafta destilleerimistehastesse. Nõukogude teadlased avastasid rikkalikke nafta tagavarasid Kaspia mere põhjas, mõned kilomeetrid kaldast eemal. Nüüd saadakse siin naftat vee alt.

2.

Naftast saadakse petrooleumi, bensiini, masinaõli ja palju teisi väärtuslikke saadusi.

Et neid aineid naftast kätte saada, kuumutatakse teda, kuna seejuures eralduvad aurud jahutatakse. Kõigepealt eraldub naftast bensiin, edasisel kuumutamisel aga petrooleum ja muud saadused; pärast seda jääb järele naftajääk — masuut.

Petrooleumi kasutatakse peamiselt traktorite kütusena. Peale selle tarvitatakse petrooleumi koduses majapidamises: ta põleb lampides, petrooleumiahjudes ja priimustes.

Bensiiniga töötavad autode ja lennukite mootorid.

Ka masuut on kasulikuks kütteaineks aurulaevadele ja veduritele. Masuudist valmistatakse õlisid masinate määrimiseks.

Kõige rohkem naftat toodetakse Bakuu ümbruses. Kaukaasiat läbib hiiglaslik naftajuhe. Selle torusid mööda juhitakse naftat ja selle saadusi Bakuust Musta mere äärde, laaditakse seal laevadele ja saadetakse kodumaa mitmesugustesse rajoonidesse ning veetakse välismaale.

Nõukogude võimu ajal alustati nafta tootmist laialdasel alal Volga ja Uraali vahel. Naftat on siin nii palju, et seda ala võrreldakse Bakuuga ja sageli nimetataksegi teda «Teiseks Bakuuks».

Küsimusi ja ülesanne.

1. Kuidas saadi naftat varem ja kuidas saadakse teda praegu?
2. Mida saadakse naftast?
3. Milleks kasutatakse petrooleumi, bensiini, masuuti?
4. Kirjutage sõnad: n a f t a, n a f t a h o i d l a, n a f t a j u h e.

Mustlinnas.

1.

Sõitsime Moskvast Bakuusse. Meid saatis tuttav, kes armastas väga reisida. Vaksalis jutustas ta meile, mis on Bakuus huvitavat.

«Ja, aga käige veel ka Mustlinnas,» ütles ta.

«Kus see linn asub? Ja miks nimetatakse teda Mustlinnaks?» küsisime meie.

Kuid juba andis konduktor vilet, vedur huilgas ja sõit algas.

Meie tuttav lehvitas käega hüvastijätuks ja hüüdis midagi. Kuid rong liikus ikka kiiremini ja kiiremini ja meie ei kuulnud midagi.

Hakkasime arutlema, mis see Mustlinn küll võiks olla.

«Oodake,» ütles üks reisijatest, «kui jõuame Bakuusse, näitan teile Mustlinna. See on väga huvitav!»

2.

Rong jõudis Bakuusse õhtul. Teisel päeval tuli meie uus tuttav meile järele. Meie istusime trammi ja sõitsime Bakuu äärelinna.

Joon. 69. Mustlinn tänapäeval.

Siin nägime hiiglasuurt tehast, mille tagant paistsid teised samasugused tehased. Nendes tehastes valmistatakse naftast petrooleumi, bensiini, määrdeõlisid ja isegi lõhnaõlisid ja kummit.

Siis läksime mööda teed, mille ääres kasvasid puud ja lilled, ning jõudsime töölisasulasse. Siin seisid valged majakesed, nende ümber kasvasid samuti lilled, põõsad ja puud.

Nii tehase ümbruses kui ka töölisasulas oli väga puhas, kõik oli valge ja säras (joon. 69).

«Kus siis on Mustlinn?» küsisime meie.

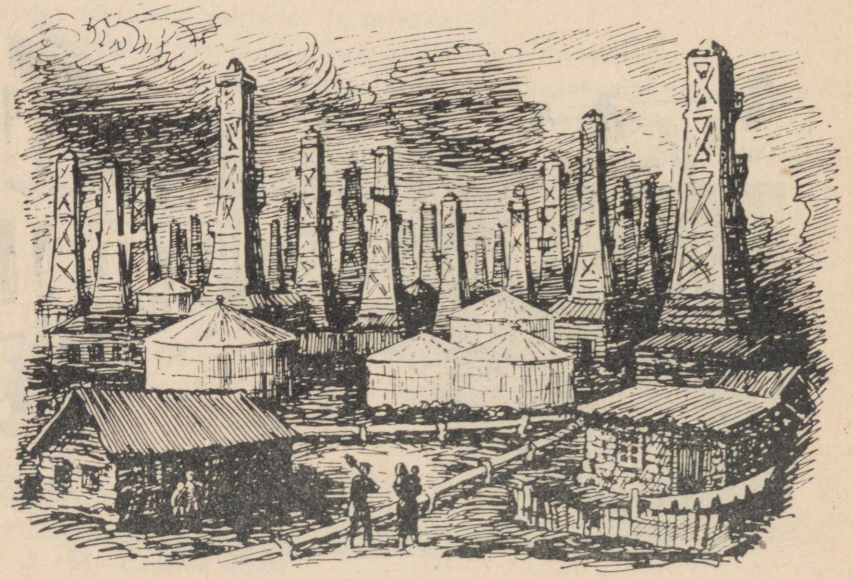
«Aga seesama ongi.»

«Kuid siin on kõik majad valged!» imestasime meie.

«Ja ikkagi on see Mustlinn,» vastas meie kaaslane.

Ta jutustas, et kolmkümmend aastat tagasi tehase kohal, mida me nägime, oli teine tehas, kaugeltki aga mitte nii suur. Selleks olid lihtsalt mõned kohmakad paagid. Neis kees nafta, mis auras nagu vesi teekannus. Nafta aurud tihenesid ja settisid jahutusruumides, tekkisid petrooleum, bensiin ja vaigutaoline tihe must bituumen, millest valmistatakse asfalti.

Päevad ja ööd ajas see tehas ühes oma naabertehastega kohutavalt tahma ja vingu välja. Suits muudkui tungis pilvedena kümnetest korstnatest välja ja asula oli alati kaetud mustade suitsupilve-



Joon. 70. Mustlinn vanasti.

dega. Nii tehase seinad kui ka viletsad töölismajad — kõik olid üleni mustad, kõiki kattis paks tahmakiht. Sellepärast kutsutigi seda Bakuu osa Mustlinnaks (joon. 70).

Samasugused mustad ja sünged olid tööliste elamud seest. Akendesse lendas tahm, peale selle suitsesid köökides ja tubades naftalambid — neis põles nafta. Neil lampidel valmistati toitu, nad soojendasid ka tube. Korterid haisesid neist nagu petrooleumipoed.

Suits ja nafta lõhn ei andnud rahu kellelegi, kes siin elas — ei tööl, ei kodus ega tänaval. Suits pani inimesi kogu aeg köhima. Inimesed ei jõudnud õieti puhast pesu selga panna, kui ta oli juba must.

Niisugune oli Mustlinn!

«Muidugi oli inimestel väga halb elada selles tahmunud asulas,» ütles meie kaaslane.

3.

Nüüd nõukogude võimu ajal on muutunud siin kõik teiseks. On ehitatud uued valged majad. Majades on aga keskküte, köökides põleb gaas. Tehased, koolid ja klubid — kõik on siin uued.

Astusime ühte klubisse. See oli tõeline palee. Seinad olid kaunistatud marmoriga, neil rippusid ilusad pildid. Parkettpõrand säras nagu liuväli, toolid olid aga kaetud sametiga. Klubi nimetatigi paleeks — naftatööliste kultuuripaleeks.

«Nüüd enam ei riku suits tööliste elu. Näete, õhk on täiesti puhas.»

«Aga kuhu läheb siis nüüd suits?» küsisime.

«Nii suits kui aur — kõik läheb täielikult kasutusse. Uutes tehastes ei toimu nafta töötlemine enam nii lihtsalt nagu vanades tehastes. Suits ja nafta aurud, kõik, mis vanades tehastes lendas õhku, jääb nüüd tehastesse ning sellest saadakse palju häid ja kasulikke asju.»

Väljusime klubist ja kõndisime läbi asula. Ühes kohas oli kõnnitee suletud. Siin pandi uut asfalti, kuna puhkiv masin aga raske rulliga silus ja kinni surus. Kuum must puder jahtus, muutus tahkeks ja natukese aja pärast võis juba käia mööda asfalti. Asfalt oli saadud naftast. Naftast oli saadud ka õli, millega määriti masinat, et ta osad töö juures ei kuluks. Masinas põles petrooleum ja pani teda liikuma mööda kuuma musta kõnniteed. Petrooleum on aga samuti naftast saadud.

Kõrgel meie peade kohal lendas lennuk. Ta püsis õhus ja liikus edasi sellepärast, et temas põles bensiin — petrooleumi sugulane. Bensiin pani liikuma ka autobussi, mis kihutas meile vastu.

Meist jooksid mööda poisid mängides palli. Avati kaupluse uks — ja sealt tungisid välja lõhnaõlide lõhnad.

Nii pall kui ka sinine värv, millega ta oli värvitud, samuti lõhnaõlid, autobussi rattakummid ja poonimisvaha, mis pani kultuuripalees parketi läikima, ja veel paljud muud vajalikud asjad, on valmistatud naftast Mustlinna tehastes.

Küsimus ja ülesanne.

1. Jutustage, missugune oli Mustlinn varematel aegadel ja missuguseks on ta muutunud nõukogude võimu ajal.
2. Loetlege, mida valmistatakse naftast Mustlinna tehastes.

Metallid

Metallide tähtsus.

Kodus, koolis ja tänaval on meil alati tegemist metallasjadega. Lõunasöögil me tarvitame metallist tehtud kahvlit ja nuga, kirjutame metallsulega, ostude puhul maksame metallrahaga.

Laual seisab teekann, mis on tehtud metallist — alumiiniumist; teeklaasis on — alumiiniumist, terasest või hõbedast metall-lusikas. Kirjutuslaual on väike käekell. Kella kapsel on metallist — kullast, osutid, rattad ja kruvid selle sisemuses on aga terasest — ka metallist. Seinal, suure naela küljes, ripub pilt; nael on tehtud metallist — rauast. Metallist on uste ja akende käepidemed. Akna välisraami külge on kinnitatud termomeeter. Termomeetri kuulike on täidetud elavhõbedaga. Elavhõbe on ka metall. Me näeme, kui palju meile vajalikke asju on tehtud metallist.

Eriti suur tähtsus on metallidel meie maa majanduses. Vabrikute ja tehaste jaoks tehakse metallist masinaid ja tööpinke, kolhoosidele ja sovhoosidele — traktoreid, atru ja kombaine.

Vedurid, aurikud ja autod, raudteerööpad ja sillad on kõik tehtud metallist.

Raud, teras, vask, alumiinium, seatina, hõbe, kuld — on kõik metallid.

Kõikidest metallidest on eriti suur tähtsus meie maa majanduses raual, terasel, alumiiniumil, vasel.

1. Mida valmistatakse metallist?
2. Kas on klassis mõnesuguseid asju, mis on valmistatud metallist?
3. Minge kodus kööki ja vaadake, missugused asjad on valmistatud metallist. Joonistage mõned neist.

Kuidas saab metallasjade hulgast eraldada raud-, teras- ja malmasju.

Vanaisal oli karp, kuhu ta pani kruvikesi, mutreid, naelu, habemeajamise teri, seatina- ja pronkstükikesi ning muid metallasjakesi.

Kolja armastas vaadelda vanaisa asju ja sageli mängis nendega.

Kui koolis hakati õppima metalle ja õpetaja ütles, et lapsed tooksid klassi raud-, teras- ja malmasju, küsis Kolja vanaisalt luba võtta karbist malm-, raud- ja terasasjakesi.

«Vali, mis sulle tarvis,» vastas vanaisa. Kolja valis mitmesuguseid kruvikesi, rattaid ja mutrikesi.

Vanaisa vaatas Kolja poolt valitud asju, raputas pead ja ütles:

«Kolja, sa oled mitmed asjad valesti valinud. Välimuse järgi on rauda, terast ja malmi ju raske tunda.»

«Aga kuidas neid siis tunda?» küsis Kolja.

«Peab proovima magnetiga,» vastas vanaisa.

Ta võttis oma kapist magneti ja puudutas sellega metallesemeid.

Kolja nägi, et mõned kruvikesed, mutrikesed ja metallitükikesed tõmbuvad magneti külge, just nagu kleepuksid sinna, kuna teised ei tõmbu.

Vanaisa valis karbist välja kõik, mida magnet külge tõmbas, ja ütles:

«See on kõik sulle, Kolja. Siin on ainult raud-, teras- ja malmesemed, teisi pole.»

Nii sai Kolja teada, et magnet tõmbab rauda, terast ja malmi külge.

Ülesanne.

Pange hunnikusse mitmesuguseid metallesemeid, näiteks kirjaklambreid, rõhknaelu, nööpnõelu, naelakesi, metallraha, kirjutussulgi, pleki-, traadi-, malmi-, alumiiniumi-, seatina-, tinatükikesi jm. Eraldage magneti abil esemed, mis on tehtud malmist, rauast ja terasest.

Malm, teras, raud.

Üht malmi, terase ja raua omadust te juba tunnete: kõiki neid tõmbab magnet külge.

Nüüd tutvume nende metallide teiste omadustega.

Katse 1. Võtke tükk malmi, asetage ta kirvesilmale või haamrile ning lööge teise haamriga tugevasti vastu malmitükki. Tehke sedasama raudnaelaga ja terasest kirjutussulega.

Malmitükk ja terassulg purunevad tükikesteks — nad on rabedad. Raud ei purune — ta ei ole rabe. Rauda saab laiaks taguda. Terast saab ka laiaks taguda, kuid selleks peab teda tugevasti kuumutama.

Katse 2. Võtke terasnuga ja proovige temaga kriimustada raudeset. Teie märkate raual kriimustust. Teras kriimustab rauda sellepärast, et ta on rauast kõvem. Karastatud teras on kõvem ka malmist. Terasest tööriistadega saab lõigata rauda ja malmi. Proovige malmitükiga kriimustada rauda ja terast. Malm kriimustab rauda, kuid ei kriimusta terast. Tähendab, et malm on kõvem rauast, aga pehmem karastatud terasest.

Katse 3. Võtame terasvedru, vajutame sõrmega tema otstele. Vedru läheb koomale. Laseme ta lahti — vedru sirgub kohe laiemale ja võtab endise kuju. Teras on elastne, sellepärast tehakse vedrud alati terasest. Raud ja malm ei ole elastsed.

Katse 4. Võtke peenike raudnael või rauast kirjaklamber ja katsuge neid painutada: nael ja kirjaklamber painduvad, aga ei murdu. Raud paindub kergesti. Malmi ja terast ei saa painutada nagu rauda.

Raud, teras ja malm roostetavad niiskuse mõjul. Et neid kaitsta roostetamise vastu, värvitakse raud- ja terastooted õlivärviga või kaetakse pealt roostevabade metallidega. Nüüd osatakse valmistada roostevaba terast. Selleks lisatakse terasele teisi aineid, mis hoiavad teda roostetamast.

Malmist valmistatakse masinaosi ja majapidamisasju — panne, triikmasinaid, katlaid, ahjusid (joon. 71).

Terast kasutatakse tööpinkide, masinate, raudteerööbaste jne. valmistamiseks.

Joon. 71. Malmist valmistatud esemed.

Terasest tehakse kõige mitmekesisemaid tööriistu ja asju: õmblusnõelu, kirjutussulgi, nuge, kääre, saage, kirveid. Ka tehakse temast masinaid, raudteerööpaid, vedureid.

Rauast tehakse naelu, kirjaklambreid, ämbreid, pesuvanne. Raudplekiga kaetakse katuseid. Raudplekist tehakse ka vihmaveetorusid.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Jutustage malmi, raua ja terase omadustest.
2. Mispärast tehakse laua- ja habemenugade terad terasest, aga mitte malmist?
3. Mispärast tehakse vedrud alati terasest?
4. Mispärast kaetakse raudämbrid sageli värviga?
5. Koguge kollektsiooniks malmi-, raua- ja terasetükke või väikesi esemeid, mis on tehtud neist metallidest (nööpnõelu, õmblusnõelu, naelu jm.).

Karjääris.

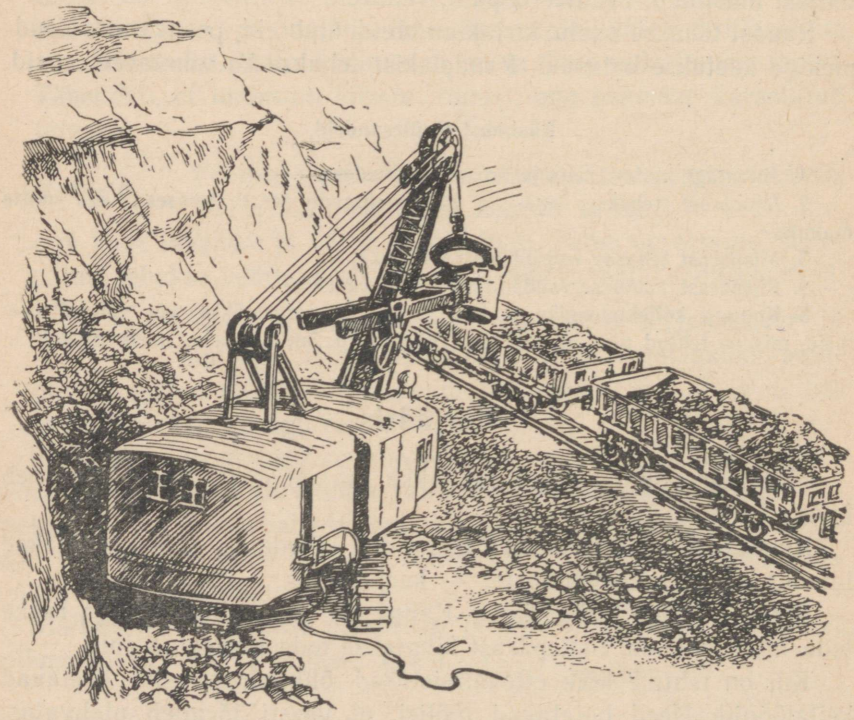
Malmi, rauda ja terast saadakse rauamaagist. Maak sarnaneb kiviga.

Rauamaak asub mõnikord maapinna lähedal ja teda kaevatakse laiades lahtistes kaevandustes — karjäärides.

Maak on sageli väga kõva. Kangi või kirka abil on väga raske teda lahti lõhkuda. Sellepärast lõhutakse teda lõhkeaine abil.

Kui on tehtud kõik ettevalmistused õhkimiseks, siis kostavad kellalöögid. Need hoiatavad töölisi, et varsti järgneb plahvatus. Töölised lahkuvad karjäärist ja lähevad kaitstud kohta varjule. Kostab kõrvulukustav plahvatus. Kõrgele üles kerkivad tolmu- ja

Joon. 72. Plahvatus.



Joon. 73. Maagi laadimine.

suitsupived (joon. 72). Plahvatuse kohale jäävad lamama virnadena maagitükid.

Kui plahvatus on möödunud, lähevad töölised uuesti karjääri. Hiiglasuured masinad alustavad maagi laadimist vagunitesse (joon. 73).

Nagu hiiglase käsi langeb maagi juurde suur kopp. Kopa teravad hambad tungivad purustatud maagilademesse. Kogunud umbes 3—4 tonni maaki, tõuseb kopp üles. Õlg, mille külge ta on kinnitatud, pöördub vaguni poole. Kopa põhi avaneb ja maak langeb vagunisse. Vedur seisab auru all, olles valmis maaki ära vedama. Ta veab maaki tehasesse, kus temast saab malmi, rauda ja terast.

Päeval ja ööl, suvel ja talvel kihab töö karjääris. Meil läheb tarvis väga palju maaki selleks, et varustada maad malmi, raua ja terasega.

NSV Liidus leidub rauamaake peamiselt Uraalis, Ukrainas, Krimmis ja Siberis. Rauamaagi rohkuse poolest on juba ammu kuulsad Magnitnaja jt. Uraali mäed. Nõukogude võimu ajal on Magnitnaja mäe lähedale ehitatud uus tehas malmi, raua ja terase väljasulatamiseks. Tehase ümber on tekkinud suur linn Magnitogorsk.

Küsimusi.

1. Millest saadakse malmi, rauda ja terast?
2. Kuidas saadakse rauamaaki?

Kuidas saadakse maagist malmi.

1.

Tehases seisavad reas kõrgahjud nagu kõrged tornid. Iga kõrgahi on kümne- kuni üheteistkümnekordse maja kõrgune. Kõrgahi on ehitatud tellistest ning talle on raudvööd ümber tõmmatud.

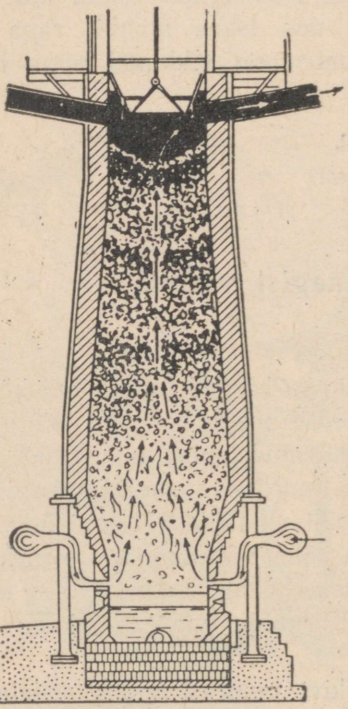
Pidevalt tõusevad üles kõrgahju juurde vagonetid maagi ja koksiga (joon. 74). Kui kogu kõrgahi on täidetud kuni ülemise osani, süüdatakse koks põlema. Koks põleb vähehaaval ära ja kõik kihid laskuvad pikkamööda allapoole. Ülèval laotakse ahju ikka uusi ja uusi maagi- ja koksikihte. Kõrgahju puhutakse kogu aja puhast kuuma õhku.

Kõrgahjus on nii kuum, et isegi kivi muutub temas vedelaks. Temperatuur tõuseb kõrgahju alumises osas 1700—1800°-ni. Kui vaadata ahju sisemusse läbi väikese klaasaknakese, on näha, kuidas seal keeb tulena hõõguv mass.

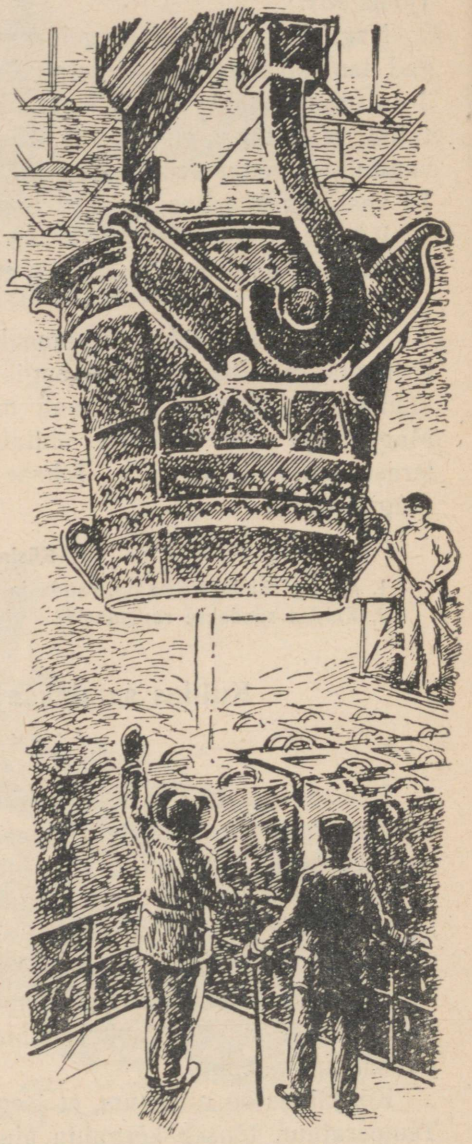
Vedelaks muutunud malm valgub ahju põhja. Kui teda koguneb sinna palju, raiutakse ahju alumises osas lahti saviga kinnimüüritud ava.

Kohe hakkab avast välja voolama pimestav juga, millest tulesädemed laiali lendavad. Paistab, nagu voolaks vedel tuli. Kuid see pole tuli, vaid sula metall — malm.

Tulena hõõguv juga voolab kõrgahjust hiiglasuurde koppa. See kopp on nii raske, et teda ei suudeta tõsta kätega. Eriline masin haarab suurte haakidega kopa ja tõstab ta üles ning kannab sinna, kus



Joon. 74. Kõrgahi (vaade läbilõikes).



Joon. 75. Malmi valamine vormidesse.

seisavad vormid. Sula malm kallatakse kopast vormidesse (joon. 75). Vormides malm jahtub ja muutub kõvaks.

2.

Kõrgahjus süüdatakse tuli üks kord mitme aasta kohta. Kolme kuni viie aasta kestel toimub kõrgahjus päeval ja ööl vahetpidamata põlemine. Sula metall lastakse ööpäeva jooksul kuni kuus korda kõrgahjust välja.

Nõukogude rauamaagisulatajad-metallurgid — töölised, meistrid, insenerid ja teadlased — toodavad suurel hulgal kõrge väärtusega malmi. Malmist sulatatakse erilistes ahjudes rauda ja terast.

3.

Meie maa vajab palju masinaid. Masinaid on tarvis kõikjal. Nende abil saab maapõuest sütt, naftat, maaki. Masinate abil küntakse maad, koristatakse vilja, trükitakse raamatuid, valmistatakse jalanõusid, riideid ja palju muud ning liigeldakse maal, vees ja õhus.

Mida rohkem meil on masinaid, seda rikkam ja võimsam on meie kodumaa. Masinad tehakse terasest, malmist, rauast ja teistest metallidest.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Jutustage, kuidas saadakse maagist malmi.
2. Mida saadakse malmist?
3. Mida valmistatakse malmist, rauast ja terasest?
4. Nimetage mõned masinad, mida teie tunnete, jutustage, milleks neid kasutatakse.

Alumiinium.

Esmakordselt said inimesed alumiiniumi ligikaudu sada aastat tagasi. Alumiiniumi saamine oli väga raske, sellepärast oli ta väga kallis ja teda kasutati ainult iluasjade valmistamiseks.

Puhast alumiiniumi looduses ei leidu. Teda leidub aga rohkesti savis, **boksiidis.** Viimasest saadakse alumiiniumi elektrivoolu abil. Meie maal on palju boksiiti.

Puhas alumiinium on hõbedavärviline metall. Ta on umbes 3 korda rauast kergem. Alumiinium ei roosteta. Alumiinium juhib

Joon. 76. Esemed, mille valmistamiseks kasutatakse alumiiniumi.

hästi elektrit. Alumiinium on rauast kergem ja paindub kergesti. Alumiiniumi sulamid teiste metallidega on kõvaduse poolest peaaegu võrdsed parimate terasesortidega.

Alumiiniumist valmistatakse esemeid, mis peavad olema vastupidavad ja kerged. Eriti palju alumiiniumi tarvitatakse lennukite ehitamisel. Alumiiniumi sulamitest valmistatakse elektrijuhtmeid, masinate osi, kööginõusid (joon. 76).

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Millest saadakse alumiiniumi?
2. Milleks tarvitatakse alumiiniumi ja selle sulameid?
3. Koostada alumiiniumist ja selle sulamitest valmistatud tarbeasjade kollektsioon.
4. Kirjutage sõna a l u m i i n i u m.

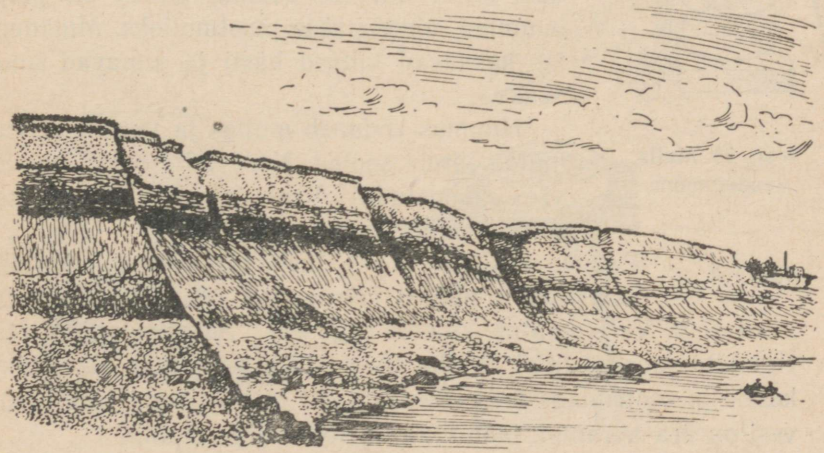
Millest koosneb muld.

Meie teame juba, et taimed vajavad mulda. Puhtal liival ja savil või paljastel kividel taimed ei saa kasvada. Muld sisaldab taimedele vajalikke toitaineid ja vett. Mida rohkem on neid aineid, seda suuremat saaki annavad taimed ja seda viljakam on muld.

Viljakus — see on peamine, mille poolest muld erineb liivast, savist ja kividest.

Viibides jõe järsul kaldal, näeme mitut maakihti (joon. 77). Need kihid on erinevad värvuse ja paksuse poolest. Ülemine kobe kiht, millel kasvab rohi, erineb teistest kihtidest tumeda värvuse poolest. Seda ülemist tumedat ja kobedat maakihti, milles taimejuured kasvavad, nimetatakse mullaks.

Millest siis koosneb muld?



Joon. 77. Järsk jõekallas.

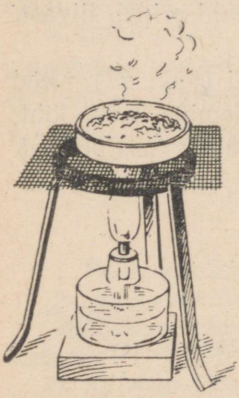
Mullas leidub huumust ja soolasid.

Sügisel langevad lehed puudelt ja põõsastelt. Rohi kuivab ja kõduneb. Mardikad, vihmaussid, teod ja teised loomad surevad ning kõdunevad mullas. Loomade ja taimede jäänuste kõdunemisel koguneb mulda huumust. Muld on värvuselt tume.

Võtke natuke mulda ja vaadelge seda tähelepanelikult. Kas ei ole näha taimede ja loomade jäänuseid?

Katse 1. Hoiame kuivanud taime piirituslambi leegil. Ta põleb ära, järele jääb hõõguv süsi. Kui ka süsi ära põleb, jääb järele väike hunnik tuhka. Sama juhtub, kui hoiame mardika tiiba või jalakest piirituslambi leegil.

Katse 2. Puistame plekk-karpi natuke mulda ja kuumutame seda tulel (joon. 78). Varsti hakkab mullast eralduma sinakat suitsu ja te tunnete kõrbelõhna. Põleb mullas leiduv **huumus.** Ta põleb sellepärast, et ta on tekkinud taimede ja loomade jäänustest. Kui kõik huumus on ära põlenud, muutub muld heledamaks. Tähendab, mulla tume värvus on tingitud huumuse värvusest.



Joon. 78. Mulla kuumutamine.

Huumust leidub igas mullas, kuid ühtedes muldades on teda vähe, teistes aga palju. Mida rohkem huumust on mullas, seda tumedam on ta värvus. Mulda, milles on palju huumust, nimetatakse mustmullaks. Mustmullas kasvavad taimed hästi ja annavad suuri saake.

Huumus kõduneb mullas ja temast jäävad mulda järele soolad. Need toitesoolad võivad vees lahustuda. Vees lahustunud soolasid imavad taimede juured.

Katse 3. Pange teeklaasi 2—3 lusikatäit mulda, kallake klaasi veidi puhast vihma- või lumevett ja segage hästi segi. Vesi muutub klaasis sogaseks. Sogane vesi filtreerige läbi paberist filtri. Võtke 2—3 tilka seda vett klaasitükikesele ja soojendage teda ettevaatlikult piirituslambi leegil. Kui vesi on ära auranud, jääb klaasile sade valge täpina.

Selle moodustavad soolad, mis olid mullas. Nad lahustusid mulla segamisel vees.

Tähendab, mullas leidub soolasid.

Et mullas oleks rohkem toitesoolasid, viiakse mulda sõnnikut ja muid väetisi. See suurendab saaki.

Mullas on liiva ja savi.

Katse. Puistame veega täidetud klaasi või katseklaasi veidi mulda, millest huumus on välja põletatud, ning segame pulgakesega. Saame sogase vee.

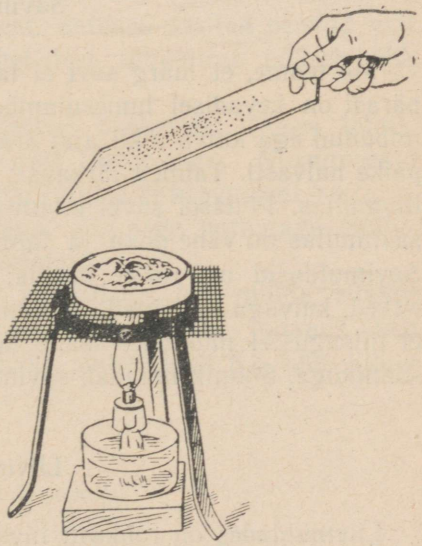
Laseme veel seistes selgida. Kui vesi on muutunud peaaegu läbipaistvaks, näeme klaasi põhjas liiva, selle peal savi (joon. 79). Tähendab — m u l l a s l e i d u b l i i v a j a s a v i.

Mullas on vett ja õhku.

Katse 1. Pange natuke mulda plekk-karpi ja soojendage seda piirituslambil. Hoidke karbi kohal kuiv külm klaas. See kattub veepiiskadega (joon. 80). Kust ilmus vesi klaasile? See eraldus mullast ja muutus soojendamisel auruks. Nähtamatu veeaur muutus külma klaasi seintel veepiiskadeks. Tähendab — m u l l a s o n v e t t.

Vesi on vajalik taimedele, vee puudusel kuivavad nad ära.

Joon. 79. Mullas on liiva ja savi.



Joon. 80. Mullas on vett.

Katse 2. Võtke veega täidetud klaas ja pange sinna tükikene kuiva mulda. Te näete, et mullast eralduvad õhumullikesed. Tähendab — m u l l a s o n õ h k u.

Mullas leiduv õhk on tarvilik taimede juurtele. Kobedas, hästi läbikaevatud mullas on rohkem õhku kui tihkes mullas.

Küsimusi ja ülesanne.

1. Mida nimetatakse mullaks?
2. Milles seisab mulla peamine erinevus kividest, liivast, savist jm.?
3. Millest koosneb muld?
4. Millest tekib muld?
5. Kirjutage vihikusse järgmised sõnad: v i l j a k u s, h u u m u s, m u s t m u l d. Seletage nende sõnade tähendust.

Missugused on mullad.

Tähtsamad mullad on savimullad, liivmullad ja mustmullad. Savimuldades on rohkem savi kui liiva. Liivmuldades on rohkem liiva kui savi. Mustmuldades on samuti liiva ja savi, kuid huumust on neis rohkem kui savimuldades ja liivmuldades.

Savimullad.

Me teame, et märg savi ei lase vett peaaegu sugugi läbi. Seepärast on kevadisel lumesulamisel savimullad tugevasti vett täis imbunud ega kuiva tükil ajal ära. Niiskeid savimuldasid soojendab päike halvasti. Taimed tärkavad niisugustel muldadel hiljem kui liivmullas. Põuasel suvel muutuvad savimullad kivikõvaks. Tihkes savimullas on vähe õhku ja taimede juured ei saa hästi areneda. Savimuldasid on raske harida: vihmase ilmaga on savimullad sitked, kuivaga — kõvad. Savimuldades on vähe huumust. Selleks, et niisugustel muldadel saada head saaki, väetatakse neid laudasõnnikuga. Sõnnik muudab savimullad kobedamaks ja viljakamaks.

Liivmullad.

Liivmuldades on rohkesti liiva. Teame, et liiv on teraline ja laseb hästi vett läbi. Seepärast on liivmullad kobedad, kuivavad kiiresti ja soojenevad hästi päikese käes. Liivmullas tärkavad tai-

med varem kui savimullas. Liivmullad on huumuse poolest vaesed ja seetõttu vähe viljakad. Neid tuleb nagu savimuldasidki sõnnikuga hästi väetada.

Mustmullad.

Mustmuldades on rohkesti huumust. Huumuse tõttu on neis ka palju toitesoolasid. Hästi haritud mustmullad on kobedad, neis on palju õhku ning nad soojenevad hästi päikesepaistel. Seepärast arenevadki taimed mustmullas hästi ja annavad suurt saaki.

Küsimus ja ülesanne.

1. Missuguseid muldi on olemas?
2. Võrrelda savi-, liiv- ja mustmulla omadusi.

Mulla ehitus.

Mullas saab eraldada mitmesuguse suurusega osi: suuremaid — pähklisuurusi, väiksemaid — nisutera-suurusi ja veelgi väikesemaid nagu tolmukübemeid. Taimed kasvavad paremini muldadel, mis koosnevad väikestest sõmeratest. Sellised mullad peavad vett hästi kinni ja mullasõmerate-vahelistest tühikutest pääseb õhk vabalt läbi.

Kui muld koosneb väga väikestest osakestest (nagu tolm), siis liituvad mullaosakesed tihedalt üksteisega. Niisugusesse mulda tungivad õhk ja vesi halvasti. Taimed ei kasva seal hästi.

Kui kobestate peenramaad rehaga, siis ärge purustage mullatükikesi liialt, ärge muutke mulda tolmuks.

Pihustatud mulla ehitust saab parandada, kui mulda viiakse laudasõnnikut. Sõnniku kõdunemisel tekib mullas huumus, mis liidab väikesed osakesed suuremateks sõmerateks. Ka lubi liidab hästi mullaosakesi.

Küsimusi ja ülesanne.

1. Mispärast ei tule maaharimisel mulda liialt peenendada?
2. Missugune mulla ehitus on taimekasvule kõige soodsam?
3. Jutustage, kuidas saab parandada mulla ehitust.

Mullaharimine.

Et saada head saaki, selleks harivad inimesed mulda.

Taimed kasvavad paremini kobedas mullas. Kobedasse mulda tungivad hästi vesi ja õhk. Kobedas mullas hakkavad seemned kiiresti idanema, eod tungivad hõlpsasti välja ja nende juured hargnevad mullas vabalt.

Selleks et mulda kobestada, küntakse teda adraga või kaevatakse labidaga.

Kuid mulda ei tule teha liiga peeneks, teda ei tule muuta tolmuks.

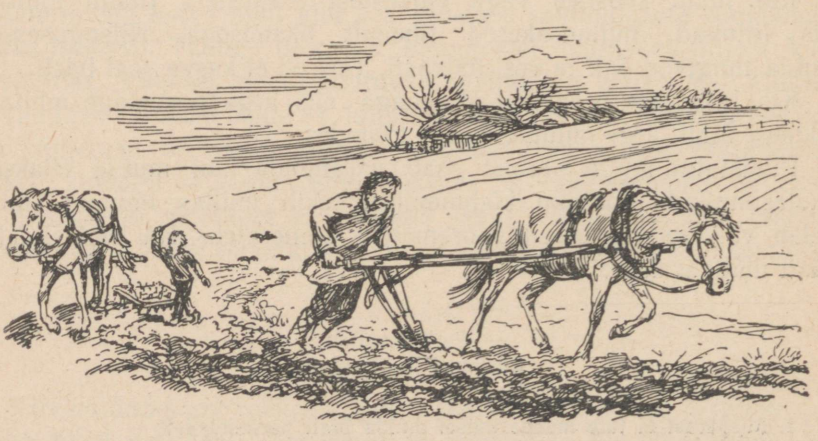
Pärast vihma, kui mulla pinnale on tekkinud koorik, kobestatakse mulda, et kaitsta teda kuivamise eest.

Mulla harimine aitab hävitada umbrohtusid.

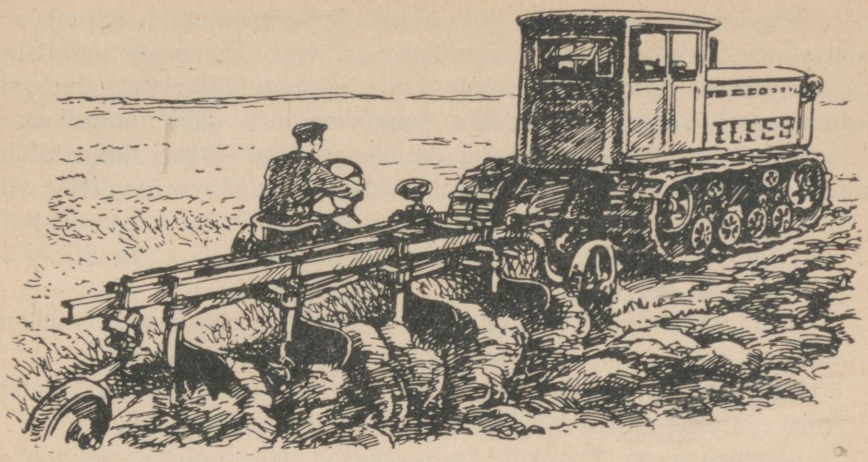
Kahjurite munad ja vastsed satuvad künni puhul maapinnale. Siin hukkub palju neist kas külma või kuuma, põua või niiskuse mõjul. Põllul võib sagedasti värskelt küntud vaol näha künnivareseid, vareseid, hakke, kuldnokki ja kanu. Ka nemad hävitavad palju kahjureid.

Maaharimiseks on tarvilikud head adrad ja teised põllutööriistad, aga ka traktorid.

Tsaari-Venemaal elas enamik talupoegi vaeselt. Polnud neil atru, traktoreid ega tugevaid hobuseid. Nad harisid põldu puuatrade ja puuäketega (joon. 81). Halvasti haritud maa andis madalaid saake. Paljudel talupoegadel ei jatkunud leiba, et toita pere-



Joon. 81. Kuidas talumehed tsaari-Venemaal põldu harisid.



Joon. 82. Maaharimine kolhoosis.

konda. Tuli maha jätta oma majapidamised ning hakata rikaste mõisnike ja vabrikantide palgalisteks.

Oktoobris 1917 heitsid töölised ja talupojad endalt tsaari mõisnike ning vabrikantide ikke. Nõukogude võim andis mõisnike maa talupoegadele ja abistas neid kolhoosidesse ühinemisel.

Viisaastakute kestel on ehitatud suuri tehaseid, kus valmistatakse sadu tuhandeid traktoreid, atru ja teisi põllutööriistu. Nüüd haritakse kolhoosides ja sovhoosides maad kõige paremate masinate ja põllutööriistadega. Hästi teostatud mullaharimine tõstab saake.

Küsimusi.

1. Miks ja kuidas haritakse mulda?
2. Kuidas hariti maad tsaari-Venemaal ja kuidas haritakse seda nüüd?

Mulla väetamine.

Iga taim imeb juurte abil mullast vees lahustunud soolasid. Mida rohkem toitaineid sisaldab muld, seda kõrgem on saak.

Selleks, et suurendada toitainete hulka mullas, **väetatakse** mulda. Parim väetis on **laudasõnnik**. Kõdunedes muutub ta huumuseks. Huumus sisaldab kõiki taimedele vajalikke toitaineid.

Väga head väetised on linnusõnnik ja kompostmuld. «Kompost» ei ole eestikeelne sõna, ta tähendab — segu. Komposti valmistatakse lehtedest, mitmesugustest taime- ja loomajäänustest, turbast, huumusest, sõnnikust. Selleks pannakse nad kõik hunnikusse. Hunnikut kastetakse köögi- ja pesuveega, riputatakse sinna tuhka ja kaevatakse suve jooksul mitu korda ümber. Aasta poolteise või kahe pärast saadakse hea väetis. Sellega täidetakse kapsa, tomati või kõrvitsa istutusauke. Kompostmullaga täidetakse köögivilja- või lilleseemnete külvivagusid.

Nüüd tarvitatakse mulla väetamiseks ikka rohkem ja rohkem **mineraalväetisi,** näiteks superfosfaati, salpeetrit, kaalisoola.

Mulda väetatakse ka **puutuhaga.** See on samuti mineraalväetis. Tuhk võetakse ahjust välja ja hoitakse kuivas kohas alal.

Segades veega sõnnikut, linnusõnnikut või soolasid, valmistatakse vedelväetis. Vedelväetisega kastetakse suvel kapsaid, tomateid ja teisi taimi.

Kõik väetised suurendavad saaki.

Küsimusi ja ülesanne.

1. Milleks väetatakse mulda?
2. Millega väetatakse mulda?
3. Mis on kompostmuld, kuidas seda valmistatakse ja kuidas tarvitatakse?
4. Organiseerige tuha kogumist kooliaia ja kolhoosi põldude väetamiseks.

Kooliaias.

Iga päevaga soojendab päike ikka enam ja enam. Maa on kuivanud, rohi haljendab ja puud on lehes. On saabunud aeg hakata kooliaeda kartuleid maha panema.

Labidate ja rehadega läksid õpilased oma maatükile ja asusid ühel nõul maad kaevama.

Kolja Ivanov peenendas labidaga hoolsasti maad. Muld pudenes väikesteks tükkideks. Kuid see tundus talle veel vähe olevat. Ta võttis reha ja tegi mulla veelgi peenemaks.

«Mis sa seal mulda nii pihustad!» hüüdis Leena. «Kas oled unustanud, mis me õppisime?»

«Ja, ja!» ütles õpetaja. «Kartul tahab muidugi kobedat, hästi haritud mulda, kuid kui seda aga liiga tugevasti peenendada, tekib mullapinnale tihe koorik. Vesi ja õhk pääsevad siis halvasti kartuli mugulateni. Kartul kasvab halvasti.»

Lapsed kaevasid kogu maatüki üles ning tegid mulda augukesed. Nad jagasid maatüki kahte võrdsesse ossa. Maatüki ühel poolel puistasid nad igasse augukesse peoga tuhka (1—1½ supilusikatäit) ja segasid selle mullaga. Teisel poolel jätsid nad kõik augukesed ilma väetiseta. Igasse augukesse panid nad kartulimugulad.

Kogu suve jooksul hoolitsesid lapsed hästi kartulite eest, kobestasid mulda iga põõsa ümber ja muldasid neid.

Sügisel koguti ja kaaluti kummagi maatükipoole saak eraldi. Selgus, et tuhaga väetatud maatükilt saadi suurem saak ja et mugulad olid suured.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missuguse vea tegi Kolja kartulimaa harimisel?
2. Miks ei või mulda liiga peeneks teha?
3. Jutustage, missuguse katse korraldasid lapsed kartuli kasvatamisel ja mida nad õppisid sellest katsest.
4. Korraldage samasugune katse kartuliga kooliaias ja kodus köögiviljaaias.
5. Korraldage samasugune katse maisiga. Maatüki ühel poolel pange igasse auku peotäis kõdumulda ja 1—2 supilusikatäit tuhka. Segage mullaga. Maatüki teisele poolele jätke väetis andmata.

Kuidas Petjal päev möödub.

Päike heitis pilgu aknasse ja tuul lipsas sisse avatud õhuaknast. Petja ärkas rõõmsalt ja lõbusalt. Kell oli 7 ja 30 minutit. Petja sirutas end voodis ja tõusis kiiresti.

Üks — kaks, üks — kaks! Ta toimis kindlalt ja täpselt hommikvõimlemisel ning ruttas seejärel pesema. Ta puhastas hambad, pesi näo ja hõõrus keha märja käterätiga, riietus kiiresti ja istus sööma. Pärast hommikvõimlemist oli Petjal hea isu.

Pärast sööki läks Petja kooli. Kui tunnid olid möödas, läks ta koju, ilma et kuhugi kõrvale oleks jooksnud. Suure isuga sõi ta lõunat ja puhkas ühe tunni. Järgmise tunni veetis Petja õues sõpradega mängides. Ja kuidas ta ka ei tahtnud mängu jätkata, meenus talle, et on aeg asuda õppima. Kuna Petja oli pärast koolitööd puhanud, oli tal kerge töötada ja õppetundide ettevalmistamine ei võtnud talt palju aega. Tunde ette valmistades tegi Petja kümneminutilise vaheaja, mille kestel ta jõi klaasi teed ja sõi ühe saia.

Kui Petja oli tundide ettevalmistuse lõpetanud, läks ta jälle välja. Ta mängis sõpradega, pühkis õuetee puhtaks, sõidutas oma väikest õde vankrikeses ja kaevas aias puu ümber mulda.

Pärast õhtusööki luges Petja raamatukogust võetud raamatut, tuulutas tuba, pesi end ja kell 21 30 minutit heitis magama.

Petja oli alati terve, punapõseline, lõbus ning õppis hästi.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Miks oli Petja terve ja lõbus ning õppis hästi?
2. Võrrelge oma ja Petja päevarežiimi. Märkige, millised vead on olnud teie päevarežiimis.

3. Koostage endale päevaplaan. Ligikaudu võib seda teha järgmiselt:

Ärkamine ja ülestõusmine	kell	7.30—
Hommikvõimeline, pesemine, hommikusöök	„	7.30— 8.15
Kooliminek	„	8.15— 8.45
Koolisolek	„	8.45—13.00
Kojutulek koolist	„	13.00—13.30
Käte pesemine ja lõunasöök	„	13.30—14.00
Pärastlõunane puhkus (vaba aeg — tegevus õpilase enda valiku järgi, jalutamine)	„	14.00—16.00
Õppimine	„	16.00—17.00
Õhtuoode	„	17.00—17.15
Õppimine	„	17.15—18.00
Vaba aeg (tegevus valiku järgi — jalutamine, lugemine, mängimine)	„	18.00—19.45
Õhtusöök	„	19.45—20.00
Rahulikud mängud, lugemine, valmistumine magama heitmiseks	„	20.00—21.30
Uni	„	21.30— 7.30

Inimese kehaehitus.

1. Luustik.

Meie kehas on luustik. See koosneb paljudest luudest. Luud on kõvad. Katsudes võib neid oma kehas tunda.

Luustikul on järgmised peamised osad:

1) kereluud — selgroog, roided, vaagnaluud; 2) pealuud — kolju; 3) jäsemeluud — käte ja jalgade luud (joon. 83).

Luustik on kehale toeks: tema külge kinnituvad lihased ja teised pehmed kehaosad.

Ülesanded.

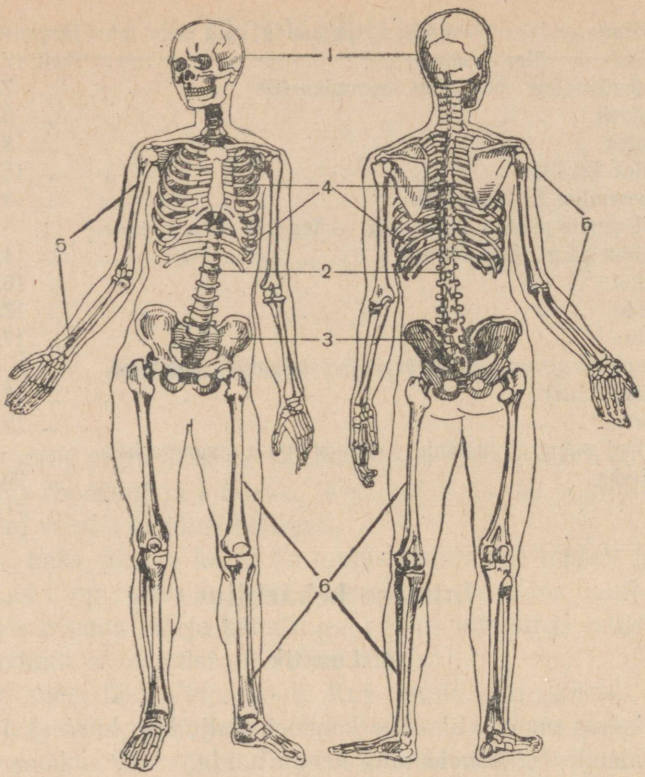
1. Näidake joonisel peamisi luustiku osi.

2. Vaadelge joonisel 84, kuidas istuvad kaks poissi. Joonisel on kriipsukestega märgitud selgroog. Kumb poiss istub õigesti? Jälgige ennast ja kaasõpilasi: kes istub õigesti, kes valesti.

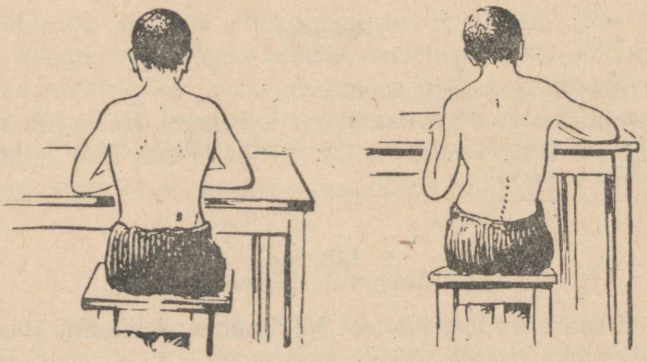
2. Lihased.

Luud ei saa iseendast liikuda. Neid panevad liikuma lihased ehk musklid.

Painutage kätt, nagu on näidatud joonisel 85 paremal. Teie tun-



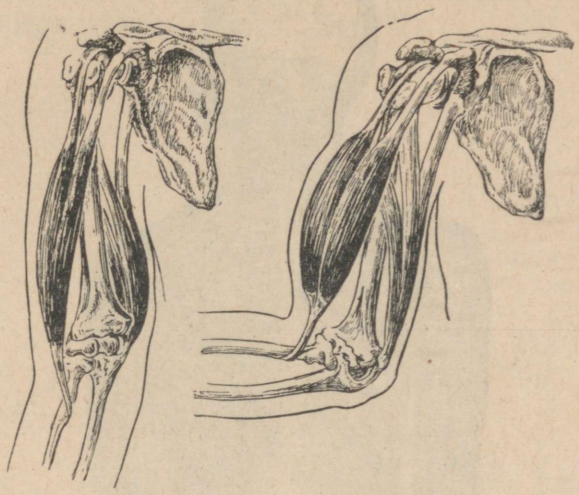
Joon. 83. Inimese luustik: 1 — kolju, 2 — selgroog, 3 — vaagen, 4 — roided, 5 — käeluud, 6 — jalaluud.



Joon. 84. Õige ja vale istumisviis.

nete, kuidas teil painutatud käes midagi paisus ja kõvenes. See ongi lihas. Lihased võivad kokku tõmbuda. Selle juures nad muutuvad lühemaks ja jämedamaks.

Lihaseid leidub igal pool: lihased on kätel, jalgadel, kaelal, rinnal, kõhul, südamel, näol. Lihaste abil teeb inimene mitmesuguseid liigutusi: käib, jookseb, töötab.



Joon. 85. Küünarnukis sirutatud ja painutatud käe lihased.

Kui me käime, tõmbuvad kokku jalalihased. Kui töötame, tõmbuvad kokku käelihased. Kui kääname või pöörame pead, tõmbuvad kokku kaelalihased. Kui naerame või sööme, tõmbuvad kokku näolihased.

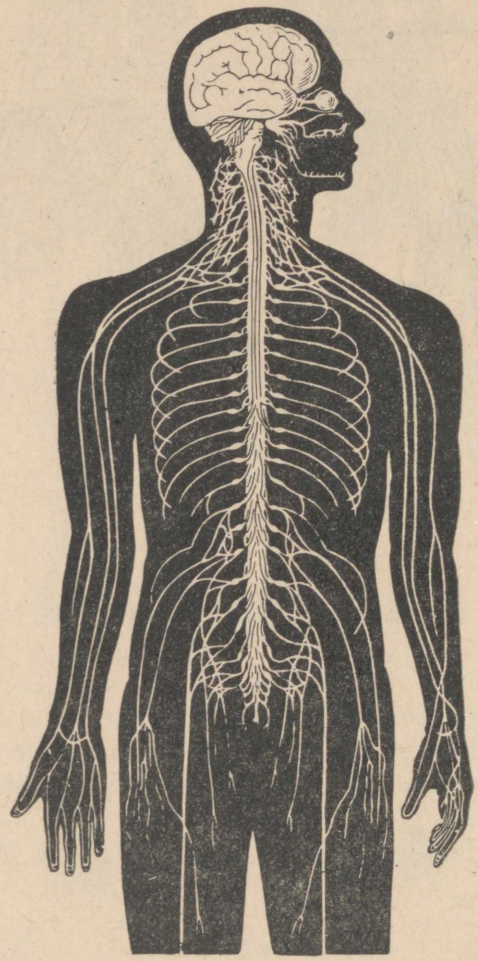
Lihased on liigutajad. Nad panevad liikuma mitmesuguseid kehaosi.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Kombake lihaseid kätel ja jalgadel.
2. Kuidas muutuvad lihased, kui nad kokku tõmbuvad?
3. Kirjutage vihikusse sõnad: lihased ehk musklid, tõmbuvad kokku.

3. Aju ja närvid.

Kõiki meie keha liigutusi juhib **peaaju,** mis asub koljus, ning **seljaaju,** mis asub selgroos. Pea- ja seljaajust lähevad mööda kogu keha laiali **närvid** (joon. 86). Närve on väga palju. Närvid sarna-



Joon. 86. Aju ja närvid.

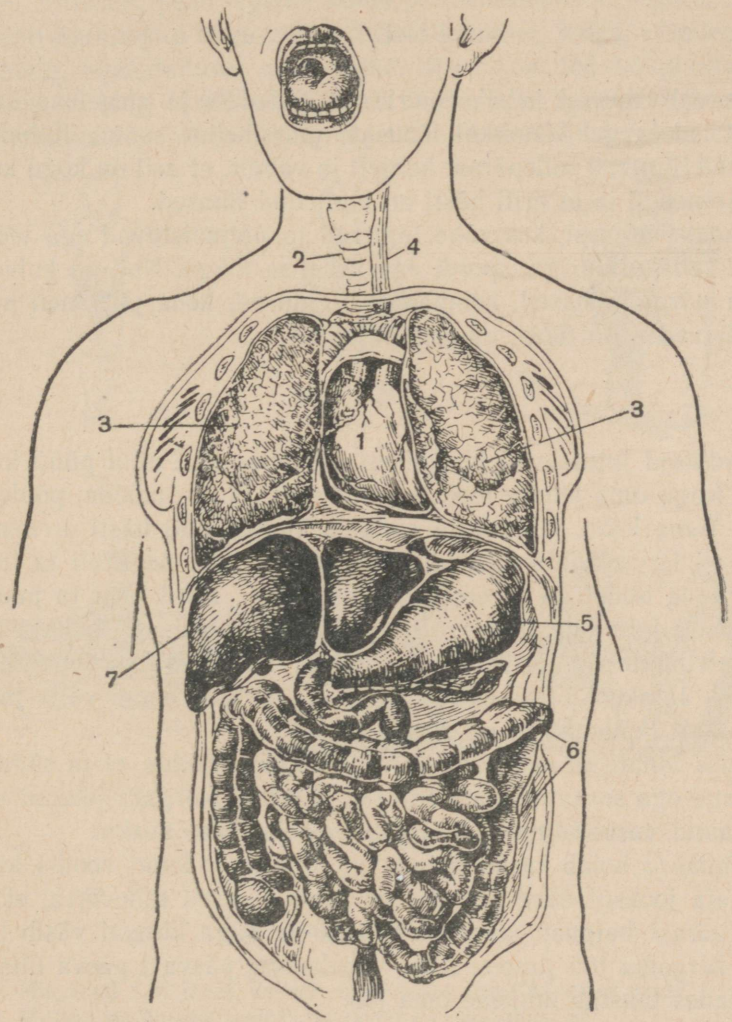
nevad valgete niitidega. Närve, mis lähevad lihastesse ja panevad neid liikuma, nimetatakse **liigutusnärvideks.** Inimese kehas on veel **tundenärvid.**

Puudutage näiteks kivi. Teie käsi tunneb külma. Tundenärvid, mis ulatuvad sõrmedesse, annavad sellest kohe teada ajule. Veel

üks näide. Kui võtate suhu soolaterakese, tunneb teie keel soolast maitset. See tähendab, et tundenärvid, mis ulatuvad keelesse, annavad sellest teada ajule.

4. Siseelundid.

Inimese kehas on mitmesuguseid siseelundeid: süda, kopsud, magu sooltega ja muud elundid (joon. 87).



Joon. 87. Siseelundid: 1 — süda, 2 — hingekõri, 3 — kopsud, 4 — söögitoru, 5 — magu, 6 — sooled, 7 — maks.

Süda paneb vere mööda keha voolama. Kopsudega hingatakse. Maos ja sooltes toimub seedimine.

Ülesanne.

Leidke joonisel süda, kopsud, magu ja sooled.

Mida on tarvis teha, et lihased oleksid tugevad.

1.

Tänaval lähevad kehakultuurlased. Saledate ja sirgetena sammuvad nad kergel kõnnakul lõbusate marsihelide saatel. Kehakultuurlased liiguvad sellepärast kergelt ja vabalt, et neil on kogu keha hästi arenenud ja et eriti hästi on arenenud lihased.

Vaadake inimesi, kes vähe liiguvad ja palju istuvad ega tegele kunagi kehakultuuriga, spordi ega kehalise tööga. Neil on kuivetanud ja nõrgad lihased, kohmakad liigutused, keha pole neil sale, nad väsivad ruttu tööst, on sageli haiged.

2.

Teadlased jutustavad järgmisest sündmusest. Põllul püüti kinni jänes. Kogu oma eluaja jooksis ja hüppas jänes mööda põlde ja metsi. Tema keha, jalgade ja südame lihased olid hästi arenenud. Jänes oli terve. Nüüd aga pandi ta puuri. Kaua aega oli ta liikumata. Teda toideti ja ta eest hoolitseti hästi. Kord lasti ta puurist välja õuele jalutama. Jänes, olles pääsenud vabadusse, hakkas õuel rõõmsalt hüppama. Kõik olid rõõmsad, vaadates tema naljakaid hüppeid. Järsku kukkus aga jänes maha, sirutas enese välja ja jäi liikumatult lamama. Ta oli surnud.

Jänes lahati, et selgitada surma põhjust. Osutus, et ta süda oli rasvunud ega suutnud enam endiselt töötada. Nõrgaks jäänud süda ei pidanud vastu tugevatele liigutustele ja jänes suri.

Mõnikord hoiab raske haigus inimest paar kuud voodis kinni. Selle aja jooksul nõrgenevad tegevuseta lihased sellevõrra, et inimene pärast haigust vaevaliselt liigub ja väga kiiresti väsib isegi kõige kergema töö juures. Alles vähehaaval päevast päeva lihaseid harjutades taastab inimene oma jõu.

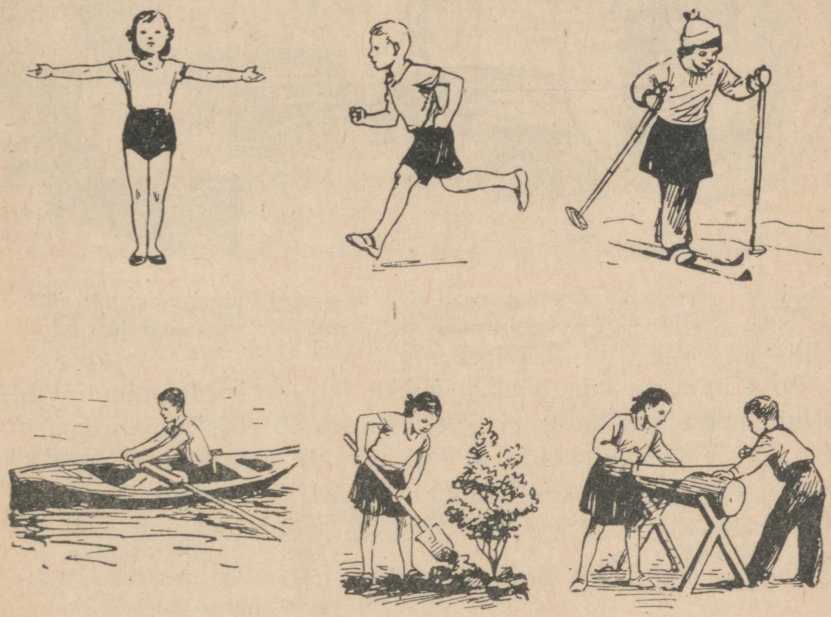
Tähendab, selleks et lihased oleksid tugevad, on neid tarvis alaliselt harjutada. Kui inimene tegeleb kehalise tööga, võimlemise,

mängude ja spordiga, voolab veri tema lihastesse, need kasvavad paremini, muutuvad sitketeks ja tugevateks.

3.

Lihaseid võib harjutada mitmel viisil. Kes sõidab palju jalgrattal, see arendab jalalihaseid. Kui tõsta iga päev parema käega raskeid asju, siis arenevad parema käe lihased. Et inimesel areneksid kõik lihased ühtlaselt, peab tegema kõige mitmekesisemaid liigutusi.

Hästi arendavad kogu keha lihaseid käimine, jooks, võimlemine, pallimäng, suusatamine, uisutamine, sõudmine, töö köögivilja- ja viljapuuaias ning muud kehalise töö liigid. Eriti kasulikud on kehalised harjutused, liikumismängud ja töö värskes õhus (joon. 88).



Joon. 88. Mida on kasulik teha lihaste arendamiseks.

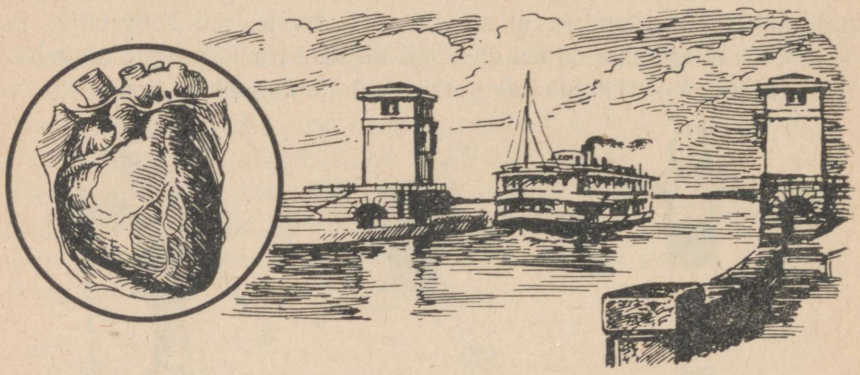
Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mispärast suri jänes, kellest jutustatakse õppetüki teises osas?
2. Millega on kasulik tegelda, et arendada oma lihaseid?
3. Kirjutage vihikusse sõnad: kehakultuurlane, sport, kehaline töö.

Kuidas hoida ja tugevdada südant.

Tuks, tuks, tuks! Päeval ja öösel tuksub vahetpidamata süda.

Süda — see on lihaskott. Iga inimese süda on ligikaudu tema rusika suurune. Laienedes ja kokku tõmbudes tõukab ta nagu pump vere veresoontesse. Veresooned on mitmesuguse jämedusega torud, mis paistavad sageli läbi naha. Nad hargnevad laiali mööda kõiki keha elundeid. Mööda veresooni toob südamest tulev veri elunditele vajalikke aineid. Kui lakkavad südamelöögid, sureb inimene.



Joon. 89. Inimese elu kestel pumpab süda nii suurel hulgal verd, mis võiks täita viie kilomeetri pikkuse kanali; sel kanalil võib sõita suur jõeaurik.

Terve inimese süda tõmbub kokku 60—70 korda minutis. Iga kokkutõmbe puhul ta surub veresoontesse 60—80 kuupsentimeetrit verd. Ei ole raske arvutada, et ühes minutis pumpab süda 4—6 liitrit verd, aga öö-päevas 6—8 tuhat liitrit, teiste sõnadega, 6—8 kuupmeetrit verd. Terve jõetäie verd pumpab süda kogu inimese elu kestel (joon. 89).

2.

Mida raskemat tööd teeb mingi lihas, seda enam on talle tarvis toitaineid. See aga tähendab, et süda peab toimetama sellele lihasele rohkem verd. Raske kehalise töö korral terve, harjutustega tugevaks tehtud süda tõmbub sagedamini kokku ja iga kokkutõmbega tõukab märksa rohkem verd soontesse. Selle tõttu pumpab süda 5—6 korda rohkem verd kui puhkavas organismis.

Nõrk süda ei suuda inimesel toimetada töötavatele lihastele küllaldasel hulgal verd. Ehkki ta kokkutõmbed samuti sagenevad, tõu-

kab ta aga igal kokkutõmbel märksa vähem verd välja kui terve süda. Väga sagedaste südame kokkutõmmete korral hakkab inimene hingeldama ja istub jõuetult või heidab pikali.

Nõrga südamega inimene talub hoopis halvemini mitmesuguseid haigusi, eriti selliseid, mille puhul püsib pikka aega kõrge temperatuur. Kõrge temperatuuri juures südame töö suureneb. Süda hakkab kiirendatult lööma. Nõrk süda ei suuda pikemat aega vastu pidada raskele koormale ja inimene sureb.

Et süda oleks terve ja tugev, on tarvis tema eest hoolt kanda, on tarvis teda hoida ja tugevdada.

Kuidas seda teha?

Igaüks teab, et tahtes arendada tugevaid käte või jalgade lihaseid, on tarvis neid harjutada ning sundida neid suurema jõuga kokku tõmbuma. Samuti peab toimima ka südame arendamisel ja tugevdamisel: peab sundima südame lihast suurema jõuga kokku tõmbuma. Selleks on tarvis rohkem liikuda, teha korrapäraselt kehalist tööd, võimelda, sportida, jalutada.

Eriti tähtis on hommikvõimlemine. See ei arenda ega tugevda üksnes käte, jalgade ega keha lihaseid, vaid teeb seda ka südame lihasega, sundides teda tugevamini tööle.

Südame arenemisel ja tugevdamisel on väga kasulik suplemine ja ujumine.

Peab aga vältima südame lihase üleliigset väsitamist. Kunagi ei või joosta ega töötada kuni jõu lõppemiseni — see toob südamele kahju.

Südamele on kahjulik ka suitsetamine ja alkohoolsete jookide tarvitamine.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Missugust tööd teeb süda?
2. Kuidas peab vastu raskele tööle ja haigusele tugeva südamega inimene ja kuidas nõrga südamega inimene?
3. Mida peab tegema südame tugevdamiseks?

Hinga värsket ja puhast õhku.

1.

Hingamiseks on vajalik õhk. Ilma õhuta sureb inimene rutemini kui toiduta. Sissehingamisel läheb õhk kopsudesse. Meil on rinnakoopas kaks kopsu — parem ja vasak. Mööda veresooni liigub pidevalt kopsudest läbi veri.

Jälgige oma hingamist. Teie märkate, kuidas teil roided ja kõht kord kerkivad, kord vajuvad. See on sisse- ja väljahingamine. Igal sissehingamisel läheb kopsudesse värske õhk, kuna kopsudest väljub rikutud õhk. Kopsudes võtab veri endale õhust vajalikku gaasi, mida nimetatakse **hapnikuks**, ja kannab seda laiali kogu kehale.

2.

Üks teadlane pani elusa hiire klaaskupli alla. Mõne aja pärast hiir suri. Kupli all läks õhk halvaks ja muutus hingamiseks kõlbmatuks. Selles rikutud õhus hiir lämbuski.

Kui kitsasse ruumi koguneb palju inimesi, siis muutub seal õhk lämmatavaks ja umbseks. Temas on vähe hapnikku. Niisugust õhku on kahjulik hingata: inimesel hakkab pea pöörlema, silmade ees läheb tumedaks, tekib halb enesetunne. Samuti rikuvad õhku ruumides suitsetamine, petrooleumiahjud ja -lambid, priimused, suits, ving ja aurud.

3.

Õhus on alati tolmu. See koosneb väga väikestest savi, tahma, karvakeste jne. osakestest. Hingamisel satub tolm ninasse ja hingekõrisse. Kui õhus on palju tolmu, hakkame köhima.

Koos õhuga satuvad kopsudesse ka nähtamatud nakkushaiguste pisikud (mikroobid). Kust tulevad pisikud õhku? Nad satuvad õhku haigetelt inimestelt. Näiteks sisaldab tiisikushaige röga palju elusaid pisikuid. Kui haige köhib, ilma et ta suu rätikuga kinni kataks, või kui ta sülitab põrandale, eraldub ühes rögaga palju elusaid tuberkuloosipisikuid. Röga kuivab, aga pisikud elavad edasi põrandal, tolmus ja õhus. Terved inimesed, hingates niisugust õhku, võivad nakatuda tiisikusse.

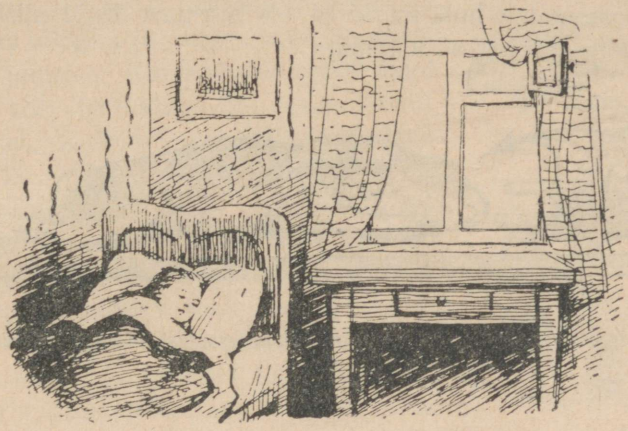
Ebapuhta õhu kaudu antakse edasi ka paljud teised haigused: gripp, leetrid, sarlakid jt.

4.

Et säilitada tervist, peab hingama värsket puhast õhku. Kõige parem õhk on looduses, kus on palju rohelist: metsas, põldudel, niitudel, aedades. Sellepärast ongi kasulik elada maal. Kuid ka linnas on tarvis rohkem viibida värskes õhus: jalutada, mängida, sportida, teha kehalist tööd.

Inimene peab rohkesti viibima kinnises ruumis, kus ta õpib, töötab, sööb, magab. Sellepärast peab hoolitsema, et ruumis oleks alati

puhas ja värske õhk. Ruumi on tarvis sagedamini ja kauemini tuulutada, kõige parem tõmbetuule abil. Tõmbetuul tekib, kui üheaegselt avada aknad ja uksed. Tuba saab hästi tuulutada, kui toas köeb ahi ja õhuaknad on avatud. Ahi tõmbab endasse toas oleva halva õhu, selle asemele tuleb läbi õhuakna värsket õhku. Eriti on tarvis tuulutada tuba magama heitmise eel. Magamine värskes õhus on väga kasulik tervisele. Magades ärge kunagi katke pead vaibaga (joon. 90).



Joon. 90. Magada on kasulik avatud õhuakna juures.

Elutubades ei pea kunagi suitsetama, sest tubakasuits on tervisele kahjulik.

Kuidas vabaneda aga tolmust? Selleks on tarvis suure hoolega puhastada jalgu väljast ruumi tulles, sagedamini pesta põrandaid, pühkida neid niiske harjaga või niiske luuaga, mitte loopida prügi põrandale, mitte puhastada toas riideid ega jalanõusid. Väga hästi puhastab seinu, põrandaid, vaipu ja teisi esemeid tolmust tolmuimeja.

Kunagi ärge sülitage põrandale ise ega ärge lubage sülitada teisi.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Loetlege, mitu korda minutis teie hingate sisse ja välja.
2. Mis rikub õhku ruumides?
3. Kuidas puhastada õhku tubades?
4. Kuidas satuvad õhku nakkushaiguste pisikud?
5. Kuidas vabaneda tolmust?

Mispärast suri küülik.

Kärmete liigutustega valge küülik mängles lõbusalt ja näris suuri värskekapsa lehti. Kui aga tema toidule lisati üksainus tilk mingit tihedat läbipaistvat vedelikku, langes küülik silmapilkselt küljeli, lakkas hingamast ja suri (joon. 91).

See surmav vedelik on nikotiin, tugev mürk. Ta on tubaka koostisosa. Suitsetamisel muutub nikotiin suitsuks ja satub suitsetaja kopsudesse. Tähendab, iga suitsutõmbega võtab suitsetaja endasse mürki. Tõsi, selline hulk mürki ei ole surmav. Kuid siiski ei jäta suitsetamine tervist kahjustamata.

Joon. 91. Küülik, kelle surmas paberossidest saadud nikotiin.

Märkamatult, kuid visalt õõnestab nikotiin suitsetaja tervist, põhjustab peapöörlemist, unetust ja peavalusid.

Tugevast suitsetamisest nõrgeneb vähehaaval kuulmine ja nägemine. Kopsud, mis on tubakasuitsust läbi imbunud, haigestuvad kergesti tiisikusse.

Peaaegu kõik suitsetajad kannatavad köha all. Nende hambad on kollased, vigased ja purunevad.

Eriti kahjulikult mõjub nikotiin lastesse.

Esineb aga siiki koolipoisse, kes peavad mingiks eriliseks vapruse väljenduseks suitsetada paberossi. Nad ei mõtle, kui kalliks läheb see vaprus nende tervisele. Mõnikord võib näha ka niisugust pilti: poiss läheb, pabeross hambus, taga longib aga teine ja nurub:

«Anna mulle ka suitsu . . . anna!»

Või jälle — keegi viskab suitseva paberossiotsa maha. Poiss võtab selle üles ja — suhu. Siin on kahekordne kahju: nikotiinist ja pisikuist, mis võivad suhu sattuda koos võõra süljega.

Räägitakse, et suitsetamisest on raske loobuda. Kuid on üks väga hea vahend — suitsetamist mitte üldse külge harjutada!

Küsimusi.

1. Mida sisaldab tubakas?
2. Kuidas mõjus see aine küülikule?
3. Millist kahju toob suitsetamine inimesele?

Meie toit.

1.

Iga inimene vajab elamiseks sööki ja jooki. Ilma söögita ja joogita sureb inimene nälga ja janusse. Kui inimene pole kaua söönud, siis kannatab ta ebameeldivat näljatunnet, väsimust ja nõrkust. Niipea aga, kui ta on söönud, muutub ta erksamaks ja jõulisemaks. Toit on vajalik töö tegemiseks, lastele aga ka kasvamiseks. Kuidas aga satub toit meie verre?

Kõigepealt paneme toidu suhu, mälume teda hammastega, niisutame süljega ja neelame alla. Allaneelatud toit läheb läbi söögitoru makku, maost aga soolde. Toidu liikumisel läbi mao ja soolte seguneb ta mitmesuguste seedemahladega. Öeldakse, et toit **seedib.** Paljud toidus olevad lahustunud ained tungivad läbi sooleseina verre ja kantakse üle kogu keha laiali.

2.

Inimene sööb loomset ja taimset toitu. Loomne toit on liha, kala, piim, kohupiim, või, munad (joon. 92). Taimne toit on leib, tangud, köögivili, kartul, puuvili, taimeõli, seened, suhkur (joon. 93).

Tervise säilitamiseks on inimesele tarvis mitmekesist toitu.

Kunagi, palju aastaid tagasi, sõitis laev pikemaks ajaks merele. Madrused toitusid kogu aja ainult soolalihast, kuivikutest ja suhkrust. Mõne aja pärast haigestusid paljud meremehed skorbuuti. Alguses

Joon. 92. Loomne toit.

tekkis neil nõrkus ja südamekloppimine. Hiljem algasid valud jalgades ja teistes kehaosades. Siis tekkis igemetes põletik ja neist hakkas verd jooksma; hambad läksid lahti ja langesid välja.

Haigetena ja kurnatutena pöördusid meremehed koju. Siis veel ei teatud, kuidas vältida skorbuuti.

Skorbuut on ravitav, kui inimesed hakkavad toiduks tarvitama värsket köögivilja, kartulit, keetmata piima, sidruneid, mitmesuguste puuviljade mahlu. Teadlased uurisid välja, et toiduainetes on erilised ained — **vitamiinid.**

Nüüd ei haigestu meremehed enam skorbuuti. Nende jaoks valmistatakse toiduaineid, mis on rikkad vitamiinidest.

Tarvitage mitmekesist toitu.

Lapsed kasvavad. Sellepärast on neile veel enam kui täiskasvanuile vaja mitmekesist toitu — liha ja köögivilja, rõõska piima ja kohupiima, mitmesuguseid putrusid, kompotti, kisselli, puuvilju, mune, võid, kala ja teisi toiduaineid.

On vajalik ka mitmesugused joogid — lahja tee, kali, puuviljamahlad.

Mõnikord on hea närida ka päevalille seemneid. Peab ainult valvama, et päevalille seemned oleksid puhtad. Kasulik on süüa pähkleid, kuid neid ei pea purustama hammastega. Pähkleid tuleb purustada tangidega.

Mitmekesine toit annab organismile kõiki vajalikke aineid.

Joon. 93. Taimne toit.

Küsimusi.

1. Mispärast on vajalik tarvitada mitmekesist toitu?
2. Mispärast on eriti lastele vajalik mitmekesine toit?

Toitumisreeglid.

1. Tarvitage mitmekesist toitu.
2. Sööge 4 korda päevas, alati ühel ja samal ajal.
3. Enne sööki peske seebiga käsi.
4. Tarvitage söömisel puhtaid sööginõusid.
5. Ärge sööge rutates, vaid mäluge hästi toitu.
6. Loputage suud pärast sööki.
7. Tooreid köögi- ja puuvilju peske enne sööki hoolega kuuma või voolava veega.
8. Kooli kaasa võetav eine keerake puhtasse paberisse või rätikusse.

Ülesanne.

Seletage, miks peab täitma kõiki neid reegleid.

Käituge korralikult söögilauas.

1. Ärge lugege söögi ajal. Lugemine kisub tähelepanu söögist kõrvale ja segab toitu hästi mälumast.

2. Istuge laua juures sirgelt, ärge toetuge küünarnukkidega lauale.

3. Ärge võtke soola sõrmedega, vaid selleks määratud väikese lusikaga.

4. Ärge pange noaga toitu suhu, et huuled ega keel ei saaks viga.

5. Ärge loopige liha- ja kalaluid ega puuviljasüdamikke laiali mööda lauda.

Täitke neid reegleid ise ja õpetage ka oma nooremaid vendi ja õdesid istuma õigesti lauas ning käituma söögi ajal korralikult.

Ülesanne.

Lugege läbi söögilauas käitumise reeglid ja seletage, miks on tarvis silmas pidada iga reeglit.

Kuidas Katja oma hambaid rikkus.

Ema õpetas Katjat: «Ära söö ega joo kunagi liiga kuuma ega külma, ära näri, mis on kõva. Meie hambad on kaetud kõva ainega, mida nimetatakse **hambavaabaks.** Hambavaap võib praguneda.»

Katja aga ei kuulanud ema õpetust: pärast kuuma toitu jõi ta külma vett, hammastega aga näris kõvu pähkleid. Selle tagajärjel tekkisid mitmes hambas praod.

Mitmel korral rääkis ema Katjale: «Pärast sööki loputa suud leige veega. Ööseks puhasta hambad harja ja pulbriga, et kõrvaldada hammaste küljest toidujäänuseid.»

Kuid Katja ei teinud ka seda. Hammaste pragudesse jäid toiduosakesed. Need hakkasid mädanema ja lõhkusid hambaid. Praod muutusid üha laiemaks. Ühes hambas tekkis sügav õõs. Hammas hakkas valutama.

Ema tahtis viia Katja hambaarsti juurde. Katja kartis arsti ega tahtnud minna. Katja hammas hakkas aga nii tugevasti valutama, et tal tuli minna koguni haiglasse.

«Miks sa juba varem ei tulnud?» küsis arst. «Üks hammas on täiesti purunenud. See tuleb välja tõmmata. Kui sa oleksid varem tulnud, oleksid kõik hambad alles jäänud ja sul poleks tarvis olnud valu kannatada.»

Küsimus.

Mispärast riknesid Katjal hambad?

Kuidas hoida hambaid.

Et hambad terveks jääksid, täida järgmisi nõudeid:

1. Loputa suud leige veega.
2. Iga päev puhasta hambaid harja ja pulbriga.
3. Ära liiguta harja üksnes paremale ja vasemale, vaid ka üles ja alla. Puhasta hambaid mõlemalt küljelt (välis- ja siseküljelt).
4. Igal inimesel peab olema oma hambahari. Kunagi ära puhasta hambaid võõra harjaga.
5. Hambahari hoia alati puhas.

Küsimus.

Mis on vaja teha selleks, et hoida hambad terved?

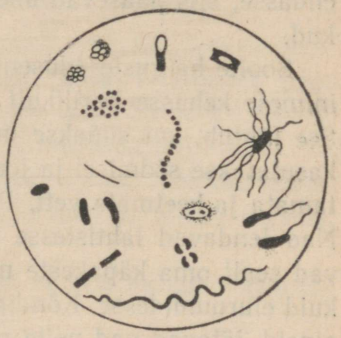
Kuidas hoiduda nakkushaigustest.

1.

On nakkavaid ja mittenakkavaid haigusi. Näiteks rahhiit, põletushaavad, lühinägelikkus, maohaavad, südamerikked — need on mittenakkavad haigused, sest need ei kandu haigelt inimeselt tervele.

Nakkushaigused on leetrid, difteeria, sarlakid, tuberkuloos (tiisikus), malaaria, gripp ja teised. Need haigused antakse kergesti edasi haigelt inimeselt teistele.

Miks haigestuvad aga inimesed nakkushaigustesse? See tuleb sellest, et inimese kehasse satuvad väga väikesed elusolendid — **pisikud** (mikroobid). Pisikud on nii väikesed, et neid saab näha ainult mikroskoobi abil.



Joon. 94. Pisikud.

Pisikud on mitmesuguse kujuga. Ühed on punktikeste või kerakeste taolised, teised on kepikeste ja kolmandad korgitõmbaja kujulised. Mõnel pisikul on külgedel karvakesed ehk ripsmed. Ripsmete abil saavad need pisikud edasi liikuda (joon. 94).

Pisikuid on tohutul hulgal mullas, vees ja õhus. Neid on suus, inimese ja loomade sooltes, nahal ja küünte all.

Paljud pisikud on inimesele kasulikud. Nii saab pisikute abil piima hapendada ja juustu valmistada. Mitmed pisikud, kes elavad mullas, muudavad seda paremaks. Niisugusel mullal kasvavad taimed paremini.

Kuid on ka pisikuid, kes on inimesele kahjulikud ja põhjustavad üht või teist haigust. Neid nimetatakse nakkushaiguste tekitajaiks.

Sattunud inimese kehasse, hakkavad sellised pisikud kiiresti paljunema. Ühest pisikust, kui miski ei takista tema paljunemist, võib tekkida ühe tunni jooksul 4 pisikut. Veel ühe tunni pärast saab neist neljast pisikust 16, aga järgmise tunni pärast on neid 64 jne., kuna 5 ööpäeva pärast täidaksid pisikud kõik mered ja ookeanid maakeral.

Tegelikult aga seda ei juhtu, kuna pisikute kiiret paljunemist takistavad toidupuudus, kuivamine, päikesekiired ja muud põhjused.

Nakkushaiguste pisikud, kes paljunevad inimese kehas, tekitavad mürgiseid aineid. Neist mürkaineist inimesed haigestuvad.

2.

Kuidas aga satuvad pisikud haigelt inimeselt tervele?

Mõne nakkushaiguse pisikud (näiteks sarlakite, leetrite, difteeria, tiisikuse ja gripi) antakse edasi õhu kaudu. Kui haige kõneleb, köhib ja aevastab, pritsib ta õhku röga ja ninalima piisakesi, mis sisaldavad pisikuid. Kui terved inimesed hingavad seda õhku endasse, siis pääsevad ühes õhuga nende inimeste kehasse ka pisikud.

Soolte haiguste (düsenteeria, kõhutüüfus) pisikud satuvad terve inimese kehasse harilikult koos mustust sisaldava toidu ja veega. See juhtub, kui süüakse mustade kätega ja pesemata nõudest, kui kasutatakse söömisel ja joomisel ühiseid nõusid, kui juuakse puhastamata ja keetmata vett. Palju kahju toovad inimestele ka kärbsed. Nad lendavad lahtistesse käimlatesse ning prügikastidesse ja toovad sealt oma käpakeste ning tiibade küljes haigusttekitavaid pisikuid eluruumidesse. Kõndides mööda leiba, köögivilju ja teisi toiduaineid, jätavad nad neile pisikuid. Koos toiduga satuvad need pisikud inimese makku ja sooltesse.

Mõnede haiguste pisikud pääsevad terve inimese verre putukate torgete kaudu, näiteks levitavad sääsed malaaria tekitajaid.

3.

Kuidas kaitsta end nakkushaiguste vastu?

Kõigepealt on tarvis kogu aeg tugevdada oma tervist, elada rangelt päevarežiimi järgi, õigesti toituda, rohkem jalutada värskes õhus, teha kehalist tööd, võimelda ja sportida ning karastada oma organismi. Päike, õhk ja vesi — need on meie liitlased võitluses pisikutega. Tervet, tugevat organismi tabavad nakkushaigused harva.

Teine nõue nakkushaigustest hoidumiseks on puhtuse pidamine. Valvake, et teie keha, eriti käed, oleksid puhtad, et söök, vesi, anumad, riided ja ruumid oleksid puhtad. Puhtus on nakkushaiguste vaenlane. Hävitage putukaid — haiguste levitajaid.

Et kaitsta inimesi nakkushaiguste vastu, teevad arstid kaitsesüstimisi. Inimesed, kes on jäänud nakkushaigusesse, eraldatakse tervetest: nad viiakse haiglasse või paigutatakse eraldi tuppa. Ruumi

ja esemeid, mida kasutas haige, desinfitseeritakse, et tappa pisikuid.

Küsimusi ja ülesandeid.

1. Mispärast haigestuvad inimesed nakkushaigustesse?
2. Kuidas antakse edasi nakkushaigused ühelt inimeselt teisele?
3. Kuidas saab hoiduda nakkushaigustest?
4. Varjake toiduaineid kärbeste eest.
5. Kirjutage vihikusse sõnad: pisikud (mikroobid), mikroskoop, süstimine, desinfektsioon.

Tuberkuloos (tiisikus) ja võitlus sellega.

Tuberkuloos on nakkushaigus. Enamasti antakse tuberkuloosi pisikud haigelt inimeselt tervele õhu kaudu ühes peenikeste röga piisakestega, mis haige köhimisel igale poole laiali lendavad. Tuberkuloosipisikud pääsevad inimese kehasse tolmu sissehingamisel, kus on kuivanud röga piisakesi. Haiguseidud võivad peituda haige asjadel — tema taskurätikus, pesus, sööginõudel ja teistel asjadel, millele on langenud röga piisad.

Et hoiduda haigestumast tuberkuloosi, ei tule kunagi kasutada haige voodit, käterätikut ega sööginõusid.

Ruumid peavad olema alati väga puhtad. Et koristamisel ei tekiks tolmu, peab pühkima niiske luuaga või harjaga, millele on niiske lapp ümber mähitud. Ruumi peab sagedasti tuulutama.

Arstid püüavad avastada haigeid päris haiguse alguses, kui tiisikust on kergem ravida. Haiguse alguse õigeaegseks avastamiseks korraldavad arstid õpilaste ja täiskasvanute massilist arstlikku järelevaatust.

Õpilastele tehakse kaitsesüstimisi.

Need, kellel on avastatud haigus, võetakse arstide järelevalve alla. Arstid käivad nende juures kodus, aitavad parandada elutingimusi ning korraldada õigesti päevarežiimi ja toitlustamist. See kõik aitab organismi võidelda haigusega ja hoiab ära ümbritsevate inimeste nakatumist tuberkuloosi.

Kuid tuberkuloosivastases võitluses on kõige tähtsam organismi karastamine ja tugevdamine. Päike, vesi ja õhk, kehaline töö, võimlemine ja sport tugevdavad inimese tervist ja jõudu ning kaitsevad teda tiisikuse ja teiste haiguste vastu.

Küsimusi.

1. Kuidas antakse edasi tuberkuloosipisikuid haigelt inimeselt tervele?
2. Kuidas võitlevad arstid tuberkuloosi vastu?

Nahk ja tema eest hoolitsemine.

Inimese keha katab nahk. Kui võtta tükike nahka ja vaadelda mikroskoobis, võib näha nahas väikesi avasid. Nende avade kaudu eralduvad kehast higi ja rasu. Ühes higiga lahkuvad kehast ka mitmesugused kahjulikud ained. Rasu pehmendab nahka. Kui on väga palav, higistab inimene. Higi auramisel inimese keha jahtub ja tal ei ole enam palav.

Kui nahka ei pesta, katab teda tolmust, higist ja rasvast mustuse kiht. Mustal, pesemata nahal võivad tekkida vistrikud ja paised. Mustusega kaetud nahal asuvad nakkushaiguste pisikud.

On tarvis sagedamini pesta mitte üksnes käsi ega nägu, vaid kogu keha. Mitte harvem kui kord nädalas on tarvis käia saunas või pesta end kodus vannis. Pesema peab kuuma veega seebi ja pesukäsna abil (joon. 95).

Suvel on väga kasulik supelda iga päev jões või järves. Ei ole tarvis ainult liiga kauaks vette jääda. Kui lapsed jäävad kauaks

Joon. 95. Kuidas tuleb hoida keha puhtana.

vette, muutub nende nahk siniseks ja nad hakkavad külmast lõdisema. See on tervisele väga kahjulik.

Keha hõõrumine märja rätikuga pärast hommikvõimlemist on nahale kasulik. Nahk läheb punaseks, temasse voolab rohkem verd, mis toob nahale ka rohkem toitaineid. Märja rätikuga hõõrumine karastab keha ja inimene külmetab harvemini.

Küsimusi.

1. Mis sünnib nahaga, kui seda ei pesta?
2. Kuidas peab naha eest hoolitsema?

SISUKORD.

Mis on loodus ja milleks teda tundma õpitakse 3

VESI.

Juhtum kõrbes 5
Vesi ja viljasaak 6
Kuidas muutuvad vedelikud soojenemisel ja jahtumisel . . . 7
Termomeeter 9
Vee kolm olekut 11
Pilved 15
Lumi 16
Miks purunes pudel 18
Kuidas pani inimene vee enda kasuks tööle 19
Dneproges 21
Aur inimese teenistuses . . . 23
Vene vedurite vanaisa 26
Kuidas puhastada sogast vett . . 27
Kuhu jäi sool 28
Lahustuvad ja mittelahustuvad ained 29
Joogivesi 30
Vee ringkäik looduses 31
Igavene rändur 33
Teema «Vesi» kordamine 34

ÕHK.

Õhk meie ümber 35
Kuidas märkame õhu olemasolu 36
Õhk täidab ruumi 37
Raske ülesanne 38
Õhk on kokkusurutav. Kokkusurutud õhk on elastne 38
Mis sünnib õhuga soojenemisel ja jahtumisel 40
Õhul on kaal 41
Soe õhk on külmast õhust kergem 41
Esimesed lennud õhupalliga . . 42
Esimene lennuk 43
Nõukogudemaa õhulaevastik . . 45
Õhu liikumine toas 46
Tuul 47
Tuule tähtsus looduses ja rahvamajanduses 48
Teema «Õhk» kordamine . . . 50

KASULIKUD MAAVARAD.

Kasulikud maavarad 51
Graniit 53
Kuidas purunevad mäed 56
Liiv ja savi 59
Liivast valmistatud klaas . . . 61
Kuidas valmistatakse savist telliseid ja sööginõusid 64
Lubjakivid 65
Keedusool 66
Turvas 69
Kivisüsi 72
Kuidas saadakse ja kasutatakse kivisütt 73
Nafta 76
Kuidas saadakse naftat maapõuest 77
Mustlinnas 79
Metallide tähtsus 82
Kuidas saab metallasjade hulgast eraldada raud-, teras- ja malmasju 83
Malm, teras, raud 84
Karjääris 85
Kuidas saadakse maagist malmi 87
Alumiinium 89

MULD.

Millest koosneb muld 91
Missugused on mullad 94
Mulla ehitus 95
Mullaharimine 96
Mulla väetamine 97
Kooliaias 98

TERVISHOID.

Kuidas möödub Petjal päev . . 100
Inimese kehaehitus 101
Mis on tarvis teha, et lihased oleksid tugevad 106
Kuidas hoida ja tugevdada südant 108
Hinga värsket ja puhast õhku . 109
Mispärast suri küülik 112
Meie toit 113
Tarvitage mitmekesist toitu . . . 114
Toitumisreeglid 115
Käituge korralikult söögilauas . 115
Kuidas Katja oma hambaid rikkus 116
Kuidas hoida hambaid 116
Kuidas hoiduda nakkushaigustest 117
Tuberkuloos (tiisikus) ja võitlus sellega 119
Nahk ja tema eest hoolitsemine 120

Михаил Николаевич Скаткин

КНИГА ДЛЯ ЧТЕНИЯ
ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ
IV класс

На эстонском языке

Эстонское Государственное Йздательство

Таллин, Пярну маантеэ 10

*

Toimetaja J. Metsar

Tehniline toimetaja A. Sepp

Korrektorid O. Sepp ja L. Visnap

Ladumisele antud 5. X 1956. Trükkimisele antud 16. I 1957. Paber 60×92, 1/16. Trükipoognaid 7,75. Arvutuspoognaid 6,82. Trükiarv 13 000. Tellimise nr. 1756. Trükikoda «Punane Täht», Tallinn, Pikk tän. 54/58.

Hind 1.20

6—6

Rbl. 1.20

A-21406

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00337078 2