W. FREYMANN

LOOGIKA

KIRJASTUS „KOOL" TARTU
1936

Keeleliselt redigeerinud
Manivalde Lubi

E 32161074

J. Mällo trükk, Tartus 1936.

Eelsõna.

Käesolev „Loogika“ on mõeldud esijoones õpperaamatuna gümnaasiumidele ja üldise loogika abiraamatuna üliõpilasile, kuid tahab ka igale formaalsest loogikast huvitatule anda võimalust tungida loogilise mõtlemise seaduspärasusse ning ühtlasi olla sissejuhatuseks teaduslikku menetlusse. Sest formaalse loogika teadmine on praegusel ajal igale haritud inimesele suure tähtsusega: ta ei arenda mitte ainult inimese loomulikku loogilist võimet — kriitiliselt suhtuda omaenda ja teiste inimeste formaalseisse väljendusisse, vaid ta aitab ka distsipliinida meie mõtteid, ohjeldab meie tihti liiga isiklikku mõttekäiku, sundides meid alistuma mõttevormidele ja -seadusile ning sellega meid arvestama ka oma vastase väiteid.

Raamatu aluseks on võetud praegu kehtiv filosoofiakava, mille järgi formaalne loogika on määratud gümnaasiumi lõppklassile. Nagu juba seletuskirjas rõhutatakse, on „loogika õpetamise ülesandeks gümnaasiumis arendada õpilasis selget, täpset ja järjekindlat mõtlemist“. Seejuures tuleb silmas pidada kahte asjaolu: esiteks pole loogika „õpilastele täiesti uus aine, kuna õpilased on sellega teatava määrani tegelikult juba tutvunẹnud teiste õppeainete läbivõtmisel“. Loogikatundide ülesandeks jääb ees-

kätt juba varem käsiteldud loogiliste menetluste teadvusse tõstmine, selgitamine ja süstematiseerimine. Kahjuks tekib tihti teiste ainete õpetajate keskel selle nõude praktilise väärtuse kohta vaidlusi. Igaühel aga peaks olema selge, et kogu koolitöö suuremas osas aineis on rakendusloogika, kusjuures loodusteaduslikes aineis tarvitatakse rohkem induktiivset meetodit, matemaatikas ja sellega suguluses olevais aineis — deduktiivset. Eriti gümnaasiumi kui teoreetilise ilmega kooli ülesanne ei või piirduda ainult sellega, et arendada õpilaste mõtlemist, ilma et nad tegelikult tungiksid tema struktuuri, teadlikult haaraksid loogilise mõtlemise seaduspärasust, milleta on iga teaduslik mõtlemine saamatu ja võimetu.

Teine nõue aga on, et „õpetamist ennast tuleb vaatlikustamise ja isetegevuse huvides kujundada võimalikult praktiliseks, tarvitades küsimuste läbivõtmisel rohkel määral skeeme, näiteid, harjutusi j. m.“ Seepärast on autor püüdnud kogu ainestikku edasi anda vaatlikult, tarvitades aine selgitamisel ohtrasti skeeme ja näiteid ning tuues ülesandeid selleks, et õpitud ainet rakendada tegelikus elus. Ühtlasi on ülesanded paigutatud mitte ainult vastava osa järel, vaid ka raamatu lõpul on toodud kogu ülesandeid.

Praegus-aja õpetamise nõudeile vastavalt on autor algõpetusest teravalt eristanud meetodite-õpetust ning paigutanud viimasesse kõike seda, mis on seoses metodoloogiliste küsimustega, muuseas lühidalt peatunud ka deskriptsiooni juures. Võib-olla autor oleks pidanud mõnda küsimust käsitlema põhjalikumalt. Siis oleks aga raamat ise saanud teise ilme ja kaotanud oma ülesseatud eesmärgi: olla üldise

loogilise mõtlemise käsiraamatuks. Formaalse loogika õpperaamatu asemel oleks siis tekkinud rakendusloogika käsiraamat, mis juba täiesti ületaks gümnaasiumi piirid ja nõuaks probleemide teissugust käsitlust. Seda aga, mida on vaja selgitada õpilasile, leidub raamatus, ja õpetajal tuleb juba küsimusi laiendada ning süvendada. Ideaalne oleks, kui iga vastava aine õpetaja selgitaks küsimuste läbivõtmisel nende metodoloogilist külge ning seega ärataks õpilasis teaduslikku mõtlemist.

Meeleldi on autor kõrvale heitnud ka säärased küsimused, mida praegune teadus ise veel pole suutnud lõplikult lahendada, näit. aksioomi postulaadi omapära ning juhuse mõistet, ja piirdunud vaid nende aladega, mida saab õpilasile enam-vähem kindlasti edasi anda.

Sissejuhatuses ja elementaar-osas on puudutatud mõningaid küsimusi, mis ületavad gümnaasiumi kava; seepärast on need sisukorras ära märgitud tärnikesega (*). Ka peaks koolikursuses lühendatama teaduste süsteemi ning õpilasilt vähemalt ei tuleks nõuda üksikute süsteemide pähe-õppimist, vaid ainult arusaamist ideaal- ja reaalteaduste erinemusest. Samuti peavad õpilased tundma erinemust nende teaduste alaliikide — ühelt poolt formaal- ja väärtusteaduste, teiselt poolt loodus- ja vaimuteaduste — vahel.

Raamat ise on tekkinud aastate jooksul loogika õpetamisel Tartu gümnaasiumides, iseäranis H. Treffneri gümnaasiumis, mille õpilasile käesoleva raamatu autor võlgneb mitte vähe kaastöö ja -abi eest täpsel formuleerimisel eesti keeles ning näidete ja ülesannete koostamisel.

Autor loodab, et kõik lugejad, eriti kõik kolleegid-õpetajad, kes raamatut oma tundides tarvitavad, suhtuvad temasse häätahtlikult. Kõik nende poolt autorile teatavaks tehtud märkused ja näpunäited, mis võiksid kasulikud olla raamatu edaspidisel täiendamisel, leiavad suurima tähelepanu autori poolt.

Lõpuks loeb autor oma kohuseks siinkohal avaldada oma tänu kolleeg E. Jaanvärk'ile, kes on julgustanud autorit raamatu koostamisele asumiseks. Autor võlgneb ka tõsist tänu prof K. Ramul'ile, kes hoolega luges käsikirja ja korrektuure, mag.T. Künnapas'ele ja mag. R. Kulpa'le, kes andsid autorile kasulikke näpunäiteid, ja hr. M. Lubi'le, kelle lahke kaastöö nii keelelisis küsimusis kui ka teksti lõplikul redigeerimisel on autorile olnud suurimaks abiks.

Mainimata ei saa siinkohal jätta ka seda suurt eeltööd, mida dir. A. Kuks on teinud prof. Čelpanov'i „Loogika õpperaamatu" tõlkimisel, püüdes luua siin esmakordselt eestikeelset loogikaterminoloogiat, millest palju on tänini säilinud.

W. F.

Sissejuhatus.

Loogika olu. Loogika (*λογική, logica*) on sõna-sõnalt teadus *logos*'est. Kreekakeelne sõna *logos* (*λόγος*) tähendab esiteks k õ n e l e m i s t, s õ n a, k õ n e t, siis k a a l u t l u s t, m õ i s t u s t ning m õ t l e m i s t. Loogika oleks selle järgi teadus või õpetus mõtlemisest. Erinevalt tunnetusteooriast, mis uurib t õ e l i s t mõtlemist, tegeleb loogika ainult õ i g e mõtlemisega ja on seega õpetus õigest mõtlemisest. Selle poolest erineb loogika ka psühholoogiast, mis uurib mõtlemist kui psüühilist nähtust, kui mõtlemise akti, nagu see toimub tegelikult — olgu see mõtlemine siis õige või mitte. Psühholoogia on huvitatud sellest, kuidas mõtleb laps, noorur, täiskasvanu jne. Ta teeb ka vahet mehe ja naise mõtlemise vahel, ja uusimal ajal tegeleb veel primitiivse inimese, loodus-inimese mõtlemisega. Loogika seevastu jätab kõik selle kõrvale, mis on seoses mõtlemis-aktiga, individuaalse iseloomuga, teatava rahva kultuuriga, eaga, sooga jne., ja uurib ainult õiget mõtlemist selle seaduspärasuses.

Mõtlemise sisu ja vorm. Kuid mõtlemine on alati mõtlemine millestki. Mõeldes inimene mõtleb millestki, olgu see nähtus või ese väli- või sisemaailmast. Näit. ma mõtlen tormist, puust, lillest, loomast või oma elamusist, nagu tajumuse, kujutluse või tunde üle. See, mille üle ma mõtlen, moodustab mõtlemise s i s u. Ühtlasi aga mõtlemise juures esineb teise momendina viis, kuidas inimene mõtleb, nn. mõtlemise v o r m. Üks ja seesama mõtlemise sisu võib mõeldud olla mitmesugusel viisil. Näit. kui ma mõtlen: „homme

tuleb vihma" või „võib-olla homme tuleb vihma", siis ma tarvitan erisuguseid mõtlemisvorme ühe ja sellesama sisu kohta, kord väljendades teda kindlal viisil, kord oletusena. Üks ja seesama mõtlemisvorm võib aga olla ka erineva sisuga. Näit. kui ma ütlen: „puu on roheline" või „Caesar vallutas Gallia", siis mõlemal juhtumil on erinev sisu väljendatud samal kindlal viisil.

Loogika aine. Mõtlemise sisuga tegelevad kõik teised teadused. Näit. puu roheluse põhjusi uurib botaanika, Caesari sõjakäike — ajalugu. Üldiselt võib öelda, et kõik see, mis kuulub välismaailma, ajalis-ruumilisse tegelikkusse, moodustab nn. looduse, ja seda uurivad loodusteadused; kuna aga kõike seda, mis kuulub sisemisse, vaimsesse maailma, meie hingeavaldusi kui ka rahva ja inimkonna vaimset elu, uurivad nn. vaimuteadused. Ainult üks teadus — loogika — jätab sisu kõrvale ja tegeleb mõtlemise vormidega kui niisugustega. Seepärast loogika on teadus mõtlemisvormidest, ja ühtlasi puhtformaalne teadus. Tema aineks ja uurimise eesmärgiks ei ole mitte mõtlemise sisu, vaid ainult mõtlemise seaduspärasus; ta uurib, kuidas mõtlemiselemendid peavad olema üksteisega seotud, et mõtlemine oleks õige.

Õige mõtlemine ei tarvitse veel olla tõeline. Ta ei ütle veel mitte midagi mõtlemise sisu kohta, kas see õige mõtlemine on kooskõlas tõsiasjadega, ja ei ava meile tegelikkuse sisu. Õige mõtlemine on ainult selline mõtlemine, mis on kooskõlas iseendaga, mitte aga tegelikkusega. Mõtlemine, mis ühtlasi avaks ka tegelikkuse sisu, oleks mitte ainult õige mõtlemine, vaid ka tõeline mõtlemine.

Näiteks kui ma järeldaksin:

kõik veeloomad on kalad,
vaal on veeloom,

---

järelikult: vaal on kala,

siis see järeldus formaalselt oleks küll õige, materiaalselt ehk sisuliselt aga vale, sest sisuliselt vale on eeldus „kõik veeloomad on kalad". See väide ei ühti tõsiasjadega, mida on kindlaks teinud loodusteadus. Loogika hoolitseb nii ainult formaalse mõtlemise eest ja jätab sisulise külje täiesti kõrvale.

Loogika ülesanne. Õige on mõtlemine siis, kui mõtlemise tingimused ja normid on formaalselt täidetud. Need formaalsed mõtlemise normid erinevad loodusseadusist selle poolest, et inimene oma mõtlemises võib neist ka mööda minna. Ta küll eksib siis ja ta mõtlemine on vale. Loodusseadused aga kehtivad alati, — sest tegelikkuses ei ole nii, et teatav loodusseadus täna kehtib ja homme mitte.

Iga mõtlemine seevastu kahjuks pole veel õige mõtlemine ning tihti ei allu see õige mõtlemise normidele. Siis kõneldakse küll eksimusest, aga mitte õigest mõtlemisest. Sellest järeldub, et õige mõtlemine on ideaalne, mitte reaalne: õige mõtlemine on teatav ideaal, mida me peame taotlema, teatav vorm, millele peab alluma me tegelik mõtlemine, et ta oleks õige. **Loogika on seega formaalne teadus mõtlemise normidest, mis saavad me õige mõtlemise juhtnöörideks.** Need näitavad, kuidas inimene peab mõtlema, et ta mõtlemine oleks õige.

Loogika ja keel. Mõtlemine on nii tihedalt seotud keele ja kõnega, et teda on raske viimaseist lahutada. Juba P l a t o n ütles, et mõte ja kõne on üks ja seesama ja mõtteks me nimetame ainult hinge sisemist kõnelust iseendaga, mis toimub hääletult. Selge on vist igaühele, et keel on parimaks mõtete väljenduse vahendiks. On aga ka selge, et mõtted ja sõnad ei lange alati ühte. Igas inimeses on tumm ehk hääletu mõtlemine, mis ei leia väljendust kõnes. Sõnaline väljendus ilmub sageli

alles siis, kui mõte on oma totaalsuses selge, ja siis ta leiab aegamööda, suktsessiivselt oma väljenduse keeles. Loogiline mõtlemine aga, nii kuidas ta esile tuleb üksikuis teadusis, ei või toimuda ilma keeleta. Mida rohkem on arenenud vastav keel, seda paremini saab selles väljendada oma mõtteid.

Eriti tihe seos on loogikal grammatikaga — ehkki loogika ja grammatika ei ole üks ja seesama —, sest grammatika uurib keele üldstruktuuri ja püüab kindlaks teha tema seaduspärasust. Mida rohkem on keel grammatiliselt arenenud, seda rohkem on tal ka vahendeid loogiliseks väljenduseks. Ent ka grammatiliselt ideaalselt arenenud keel ei lange veel ühte loogilise mõtlemisviisiga. Sest grammatiliselt arenenud erinevaid keeli on olemas palju, ent loogiline mõtlemine on alati üks, hoolimata mitmesuguseist keelelisist vormest. Üks ja seesama loogiline mõtlemine väljendatakse mitme keele kaudu, ja leiab enam või vähem vastava keelelise väljenduse.

Loogika tähtsus. Õige mõtlemise vormide tundmine on hädavajalik juba iseendast, eriti aga kõigis teadusis. Loogika, mis õpetab eristama õiget mõtlemist ebaõigest, teeb seega mõtlemise seaduspäraseks. Lähtunud materiaalseist, sisuliselt tõelisist otsustusist, võib olla kindel, et kõik nende otsustustega seoses olevad õiged loogilised protsessid annavad tõelisi otsustusi. Ümberpöördult aga, kui, lähtunud tõelisist otsustusist, saavutatakse valed tuletised, siis on formaalselt siin kindlasti eksitud. Ainult loogiliste normide tundmine võimaldab selget arusaamist nii tõe kriteeriumest kui ka eksimuste põhjusist. Nende normide teadmine on ühevõrra tähtis õpilasile ja õpetajaile, kõnelejaile ja kirjanikele. Kui näit. kõneleja või kirjanik tahab olla arusaadav, siis ta peab viima mõtete hulga, mida ta evib teadvuses, niisugusesse loogilisse järjekorda, et temast saadaks kergesti aru. Ilma

loogika tundmiseta on õpetlaste töö raske. Sest mida pikemad on mõtete read, millega väljendatakse uurimiste saavutisi, seda selgemini peab neid läbima loogilise seose põhisuund ja läbi paistma kuni viimse mõtteni loogiline kava. Eriti tähtis on loogika ka vaidlusis, et avastada vastase eksimusi ning ümber lükata nende ebaõiged väited.

Loogika ajaloost. Loogika kui filosoofiline teadus on tekkinud juba antiik-ajal kreeklaste juures. Sokrates (469—399 e. Kr.) oli esimene, kes avastas loogilise mõtlemise kui niisuguse — vastukaaluks sofistidele, kelle arvates mõtlemine oli vaid psüühiliseks aktiks üksik-isikute juures. Sokrates pani tähele, et loogiline mõtlemine on üldine ning paratamatu, sõltumatu üksikust mõtlemise aktist. Sokrates'e õpilane Platon (427—347 e. Kr.) jatkas oma õpetaja tööd, täiendas Sokrates'e õpetust, kuid ei avaldanud veel erilist teost loogika üle. Seda tegi tema õpilane Aristoteles (384—322 e. Kr.), kes kirjutas esimesed teosed loogika alal. Need teosed on pärastpoole kokku võetud üldise nimetise all *„Órganon"* (tööriist; vahend tõe tunnetamiseks).

Aristoteles'e loogika ei ole, nagu tavaliselt arvatakse, puhtformaalse iseloomuga. Tema loogika ei ole mitte ainult õige mõtlemise õpetus, vaid mõtlemine on tema järgi seoses eseme-tunnetamisega. Ta arvab, et õige mõtlemine on ühtlasi ka tõeline mõtlemine. Kui inimene mõtleb formaalselt õieti, loogika seaduste järgi, siis avastab ta Aristoteles'e järgi tõe. Eriti keskajal arenes Aristoteles'e loogika ses suunas ühekülgselt, ja skolastikud arvasid, et tegelikkust on võimalik tunnetada puhta mõtlemise kaudu. Aristoteles'e loogika kujunes välja puhtformaalseks, **deduktiivseks loogikaks,** mis läheb üldiselt osalisele ning üksikule ja ühes sellega tahab tunnetada kõiki elunähteid puhtloogiliselt mõistete analüüsimisega ning tuletada neid üldisist mõisteist deduktiivsel teel.

Kui aga keskaja lõpu poole arenes loodusteadus, mis põhineb kogemusel, siis formaalne-deduktiivne loogika ei saanud rahuldada uurijaid. Loogika pidi avastama uusi meetodeid, et kasustada ka kogemust. Ja nii tekkiski nn. **induktiivne loogika,** mille põhjendajaks oli Francis Bacon (1561—1626). Tema koostas vastukaaluks Aristoteles'e Organon'ile „Uue organum'i" (*Novum organum scientiarum*, 1620), milles ta kirjeldab teadusliku uurimise meetodeid. Tema loogikat nimetatakse induktiivseks, seepärast et ta käsitleb kõigepäält järeldusi üksikuilt või erilisilt juhtumeilt üldisele. Bacon'i võrdlemisi puudulikke uurimismeetodeid täiendas uuemal ajal J. St. Mill (1806—1873), kes suutis anda induktiivsele loogikale enam või vähem lõpliku kuju. Uusimal ajal suhtuvad deduktiivne ja induktiivne loogika teineteisesse mittevaenuliselt ning mõlemad moodustavad loogika olulise osa. Seda võlgneme iseäranis W. St. Jevons'ile (1835—1882) ja Chr. Sigwart'ile (1830—1904), kes mõlemad oma töis suutsid ühendada deduktiivse loogika induktiivsega.

Praeguses teaduslikus loogikas valitsevad mitmed voolud, mis erinevad üksteisest rohkem loogika põhialuste küsimusis kui tema käsitlemises. Eriti tähtis on võitlus psühhologismi vastu, mida alustas juba B. Bolzano (1781—1848) ja viis lõpule Edmund Husserl (sünd. 1859). Psühhologismi järgi on loogika psühholoogia osa või peab psühholoogial põhinema. Puhta ehk antipsühholoogilise loogika esildajad seevastu väidavad, et loogika on formaalne ning aprioorne teadus, mis ei tegele mõtlemisaktidega, vaid objektiivsete kehtivusnormidega, millised on ideaalse tähendusega, ajatud ning sõltumatud mõtlemisaktist. Ka mõte — siduda loogikat tunnetusteooriaga, mida rõhutasid W. Schuppe (1836—1913) ja A. Vvedenski (1856—1920), ei riiva formaalset loogikat, ja vaevalt saabki seda järjekindlasti läbi viia, sest siiski on võimalik loogika probleeme eraldada tunnetusteooria probleemest. —

On ka olnud katseid siduda loogikat matemaatikaga, iseäranis algebraga, mille iseloomustavaks jooneks on sümbolite tarvitamine. Lähtunud eeldusest, et me mõtlemisprotsess on mehaaniline, taheti leida ka loogikale eriline sümbol-väljendus. G. Boole ja ta õpilane W. St. Jevons püüdsid loogikat algebraiseerida, luua sümboleid ja välja arvutada mõtlemise tulemusi. Kuigi ei saa eitada nende katsete väärtust, peab siiski mainima, et nende sümbolitega ei saa tabada kõike, mis leidub me mõtlemises. Siingi jääb loogika oma eriliste meetoditega iseseisvaks teaduseks, milles küll võib laialt tarvitada teiste teaduste, iseäranis ka matemaatika sümboleid ja vahendeid. — Kõigepäält on vaja tähistada mõisteid ja nende vahekordi geomeetriliste kujunditega, et vaatlikult selgitada seda, mida loogika käsitleb puhtformaalselt ning -teoreetiliselt.

Loogika liigitus. Loogika käsitleb loogilist mõtlemist. Et saada sellest mõtlemisest täielik ning tühjendav ülevaade, peab kõigepäält tundma õppima loogilise mõtlemise lihtsamaid olluseid, tema elemente, ja siis juba käsitlema elementide keerulisemaid seoseid. Seepärast liigitatakse loogikat algõpetuseks ja meetodite-õpetuseks. Algõpetusse kuulub õpetus mõistest, otsustusest ja järeldusest. Meetodite-õpetus käsitleb definitsiooni, liigitust, tõestust, üksikuid uurimismeetodeid ja süsteemi.

Loogika liigitus.

I Loogika algõpetus:
1. mõiste-õpetus,
2. otsustusõpetus,
3. järeldusõpetus.

II Meetodite-õpetus:
1. definitsioon ja deskriptsioon,
2. liigitus ja klassifikatsioon,
3. tõestus,
4. teaduslikud meetodid ja teaduslik süsteem.

Algõpetus.

I. Mõiste-õpetus.

1. Mõiste olu.

Mõistest üldse. Loogiline mõtlemine toimub otsustuste kaudu, näit. „lamp põleb", „õpilane õpib". Iga otsustust me väljendame sõnades, ja seda otsustuse sõnalist väljendust nimetatakse l a u s e k s. Kuna aga lause koosneb sõnadest, ja lihtsaim lause vähimalt kahest — subjektist ehk alusest ja predikaadist ehk öeldisest, näit. „lamp põleb", „õpilane õpib" —, siis sisaldab ka otsustus vähimalt kaks mõistet, mida nimetatakse samuti subjektiks ja predikaadiks. Antud otsustuste juures: „lamp põleb" ja „õpilane õpib" on subjektideks „lamp" ja „õpilane", predikaatideks — „põleb" ja „õpib". Nende näidete juures langevad loogiline subjekt ja predikaat täiesti ühte grammatilise subjekti ja predikaadiga. Kuid lause subjekt ja predikaat ei lange mitte a l a t i ühte otsustuse subjekti ja predikaadiga. Kui võtame näiteks teisi lauseid: „lamp rohelise kupliga annab küllaldast valgust kogu klassiruumile" või „gümnaasiumi õpilane õpib hästi loogikat", siis neis näiteis grammatiline subjekt ja predikaat ei lange mitte ühte loogilise subjekti ja predikaadiga. Grammatiliseks subjektiks on siin ainult nimisõnad „lamp", „õpilane" ja predikaatideks pöördsõnad „annab", „õpib". Kuid otsustuses on meil ka siin tegemist ikka k a h e mõistega: „lamp rohelise kupliga" ja „gümnaasiumi õpilane", milliseist kumbki on üks mõiste ja moodustab loogilise sub-

jekti. Predikaadi mõistet moodustavad aga sõnad „annab küllaldast valgust kogu klassiruumile“ ja „õpib hästi loogikat“. Nii koosneb iga loogiline otsustus vähimalt kahest mõistest: loogilisest subjektist ja loogilisest predikaadist. Mõiste aga on otsustuse elemendiks ning kogu loogilise mõtlemise elementaarseimaks osaks. Seepärast algab loogika harilikult mõiste-õpetusega.

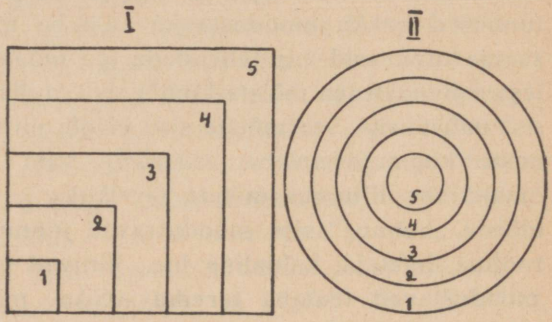
Mõiste sisu. Kui peatuda mõiste „lamp“ juures ja endalt küsida, mis on lamp, siis on õige vastuse saamiseks vaja ära tähendada lambi tunnused. Me ütleme, et lamp on teatavast ainesest, evib teatava kuju, annab teatava värvingu ja helgiga valgust. Kõik need tunnused kokku moodustavad l a m b i mõiste sisu. Nii saame tunnuseid ära tähendada iga mõiste juures, ja sellega omandab iga mõiste kindla sisu, millega ta erineb teisist mõisteist. See **mõiste sisu ei ole** mitte ainult **ta tunnuste kogu** (*complexus notarum*), **vaid nende tunnuste** omapärane **liitumus mõiste tervikuks ja ühikuks.** Näit. mõiste „hobune“ sisu moodustavad tunnused: loom, selgrooline, imetaja, kabjaline jne., liituvad üksteisega nii, et moodustavad teatava terviku, ühiku, mida nimetatakse h o b u s e k s. Samuti moodustavad tunnused: geomeetriline kujund, tasapinnaline, kolme küljega ja kolme nurgaga — teatava ühiku, k o l m n u r g a.

Mõiste maht. Kui me aga, tagasi tulles esimese näite „lamp“ juurde, tahaksime täpselt teada saada, mis on lamp, siis on veel vähe sellest, et loetella lambi tunnuseid. On vaja tingimata veel ära tähendada neid asju või esemeid, mis mõeldakse mõiste „lamp“ kaudu. Sest lambi mõiste all mõeldakse kõik lambid omapäraste vormidega, omasuguste valgustusallikaina ja erisuguste liikidena. Vormi ja suuruse järgi saaksime suured, väikesed, ümmargused jne., valgustuse järgi — elektri-,

petrooleumi-, bensiini-, gaasi- jne., liikide järgi — lae-, laua-, toa-, auto-, tänava- jne. -lambid. Ainult siis, kui arvestame kõiki nende lampide vorme ja liike, avastame l a m b i mõiste mahu. Üldiselt võeb öelda, et **mõiste maht on nende esemete kogu, mis mõeldakse mõiste sisu kaudu.**

Mõiste sisu ja mahu vahekord. Mõiste sisu ja maht on teineteisega teatavas kindlas vahekorras. Et seda vahekorda selgitada, võtame järgmise näite, milles tähendame graafiliselt mõiste sisu ruutudega, mõiste mahu ringidega: organism, taim, puu, lehtpuu, tamm.

1. Organism
2. Taim
3. Puu
4. Lehtpuu
5 Tamm



Sisu. Maht.

Kui analüüsida mõlemaid skeeme, siis näeme, et s i s u l t, st. tunnuseilt on mõiste „organism“ kõige vaesem, mõistel „taim“ on juba rohkem tunnuseid ja rikkam sisu, sest taimel on pääle üldiste organismitunnuste veel omad erilised taimetunnused. Veel rikkam sisu on mõistel „puu“, mil on kõik organismi- ja taimetunnused ning veel omad erilised puu-tunnused. Mõistele „puu“ järgneb mõiste „lehtpuu“, mis sisaldab mitte ainult organismi-, taime- ja puu-tunnuseid, vaid ka lehtpuu-tunnuseid. Viimne mõiste „tamm“ aga moodustab selles skeemis sisult rikkaima

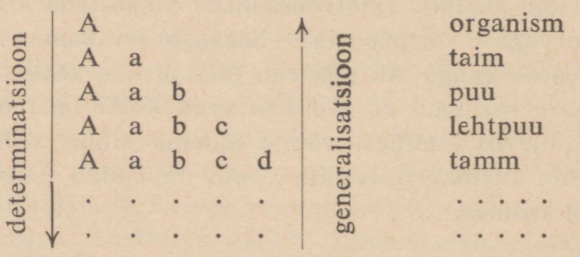
mõiste, sest ta sisaldab kõik ülaltoodud mõistete tunnused ja veel omad erilised tunnused.

M a h u l t saame aga teises skeemis täiesti vastupidise pildi. Kõige suurem maht on mõistel „organism", sest organisme on rohkem kui taimi, puid, lehtpuid ja tammi. Järgmine mahult on mõiste „taim", sest taimed moodustavad ainult osa organismest. Kolmandana järgneb mõiste „puu", mis moodustab ühe liigi neist; siis mõiste „lehtpuu" kui osa puid, ja lõpuks kõige väiksema mahuga — mõiste „tamm" kui lehtpuude üks liik. Mõistel „organism" on nii siis kõige vaesem sisu, kuid kõige suurem maht, mõistel „tamm" — kõige rikkam sisu, kuid seevastu kõige väiksem maht.

See sisu ja mahu suhe kehtib ka teiste mõistete juures. Sellest järeldub, et **mõiste sisu ja maht on pöördvõrdelises vahekorras: mida rikkam sisu, seda väiksem maht, mida suurem maht, seda vaesem sisu.** Üldiselt on tähtis tähele panna, et kõige rikkama sisuga on individuaal- ehk üksikmõiste, s. o. mõiste, mis haarab teatava üksiku objekti või isiku. Näit.: „see kirjutuslaud mu toas; see koolipink, millel istuvad teatavad õpilased; teatud aineõpetaja, nagu filosoofiaõpetaja teatavas koolis, või üksikud filosoofid, nagu Platon, Aristoteles, Kant jne." Nende üksikmõistete sisu on nii rikas, et selle avamiseks loetellakse väga palju tunnuseid. Nende üksikmõistete maht on aga seevastu nii väike, et ta moodustab ainult ühe objekti. Matemaatiliselt võiks teda ära tähendada arvuga 1 või punktiga. Seevastu on olemas mõisteid väga vaese sisuga või peaaegu ilma sisuta, sääljuures aga nii suure mahuga, et nad haaravad kõiki teisi mõisteid. Näit. „olevus", millest võime mõelda ainult seda, et ta üldse on olemas, „saamine", mis tähendab ainult seda, mis on saamas.

Determinatsioon ja generalisatsioon. Mõiste sisu ja mahu vahekorrast järeldub kaks loogilist menetlust: 1. determinatsioon ja 2. generalisatsioon (abstraktsioon) ehk üldistamine. Kui ülaltoodud näite juures o r g a n i s m i mõistele lisada t a i m e mõiste tunnused, siis saame mõiste „taim" ning ühes sellega oleme determineerinud ehk piiritelnud mõiste „organism". Kui me edasi mõistele „taim" lisame p u u mõiste tunnused, siis saame mõiste „puu". Siin oleme juba t a i m e mõiste piiritelnud. Ja nii edasi, lisades antud mõistele tunnuseid, saame nende alamõisted. Nende tunnuste lisamisega rikastub mõistete sisu ja väikeneb nende maht. D e t e r m i n a t s i o o n ehk piiritlemine on nii siis selline loogiline menetlus, milles t u n n u s t e l i s a m i s e g a v ä i k s e n e b m õ i s t e m a h t.

Kui me aga t a m m e mõiste juures jätame ära tamme erilised tunnused, siis saame l e h t p u u mõiste. Me aga nägime juba varem, et mõiste „lehtpuu" on vaesem tunnuste poolest. Kui me aga l e h t p u u mõiste juures jätame välja tema erilised tunnused, siis saame p u u mõiste. P u u mõistelt jõuame t a i m e mõistele ja t a i m e mõistelt o r g a n i s m i mõistele. See loogiline menetlus on g e n e r a l i s a t s i o o n (abstraktsioon) ehk üldistamine, m i l l e s t u n n u s t e e e m a l d a m i s e g a s u u r e n e b m a h t. Teadusis on mõlemail menetlusil suur tähtsus.



Mõistete rida, milles, nagu näha ülaltoodud skeemist, mõisted on astmeliselt tuletatavad determinatsiooni või generalisatsiooni abil, nimetatakse loogiliseks redeliks. Eriti laialt tarvitusel on see loogiline redel deskriptiivseis ehk kirjeldavais loodusteadusis (botaanika, zooloogia jne.), milles tarvitatakse järgmist astmestikku: riik, hõimkond, klass, selts, sugukond, perekond, liik, alaliik.

Ülesanded.

a) Kindlaks teha järgmiste mõistete sisu ja maht:

1. eestlane — soome-ugri rahvas;
2. rõõm — elamus — tunne;
3. loogika — mõiste — filosoofia — mõisteõpetus;
4. raud — aine — raudnael — metall — element;
5. J. Poska — riigimees — eestlane — kristlane — isik — inimene.

b) Piiritella ja üldistada järgmised mõisted:

1. maja; 2. kolmnurk; 3. aasta; 4. luule; 5. püsivus; 6. imetaja; 7. riik; 8. sõna; 9. mõiste; 10. loogika.

2. Mõistete liigid.

Lihtmõisted ja liitmõisted. Üksikud mõisted, nagu „punane", „hobune", „inimene", „Sokrates", — erinevad üksteisest esiteks sisult. Seejuures on mõiste „punane" sisuks ainult üks tunnus — punane, hobuse mõiste sisuks aga terve rida tunnuseid: imetaja, selgrooline, kabjaline jne. Sisu järgi jaotatakse seepärast mõisted kahte liiki:

a) lihtmõisted, mille sisu moodustab üksainus tunnus, näit. „punane", „hapu", „sile";

b) liitmõisted, mille sisu koosneb rohkem kui ühest tunnusest, näit. „värv", „kolmnurk", „lamp", „hobune".

Üksikmõisted ja üldmõisted. Võrreldes mõisteid „Sokrates“ ja „inimene“ leiame, et need erinevad teineteisest ka mahult. S o k r a t e s e mõiste mahu moodustab ainult üks ese, kuna i n i m e s e mõiste mahu moodustavad lõpmatu paljud esemed, näit. valget, musta, kollast jne. rassi inimesed või soome-ugrilased, indo-eurooplased, türko-tatarlased, jne.

Mahu järgi saame niiviisi järgmised mõisteliigid:

a) ü k s i k - ehk individuaalmõiste, mille mahu moodustab üksik ese, näit. Sokrates, õpilane A., teatava aine õpetaja, J. Kuperjanov jne.;

b) ü l d - ehk universaalmõiste, mille mahu moodustavad mitu eset, näit. filosoof, õpilane, õpetaja, sangar.

Niisamuti on mõiste „planeet“ üldmõiste, sest tema mahu alla kuulub palju planeete, kuna „Marss“, „Jupiter“, „Saturn“ jne. on üksikmõisted, sest igaüks neist käib ainult teatava üksiku eseme kohta. Üldmõisteid nimetatakse ka klassimõisteiks, sest nad ühendavad ühte gruppi või klassi rida nähtusi või esemeid. Näit. klassimõiste „kala“ haarab endasse teatava suure valdkonna loomariigis.

Kogumõisted. Üldmõistetega ei tohi ära vahetada nendega väga lähedal seisvaid kogu- ehk kollektiivmõisteid, millised käivad esemete kogude kohta, mis moodustavad teatava terviku, mitte aga terviku üksikute osade kohta. Kogumõisted on „rügement“, „parlament“, „õpilaskond“, „kool“, „laevastik“ jne. „Rügement oli võidurikas“ ei tähenda veel, et kõik selle rügemendi sõdurid olid võidurikkad, või „klass õpib hästi“ ei tähenda veel, et klassis üldse ei ole laisku õpilasi. Need kogumõisted kehtivad nii siis terviku kohta, mitte aga selle terviku iga üksiku osa kohta.

Üldmõisted aga seevastu kehtivad iga nende alla käiva üksiku eseme või asja kohta. Näit. „õpilane“, „sõ-

dur", „parlamendiliige" on üldmõisted, mis kehtivad iga üksiku õpilase, sõduri, parlamendiliikme kohta. Me võime öelda, et teatav inimene on õpilane või sõdur või parlamendiliige, me ei saa aga kuidagi öelda, et teatav inimene on kool või rügement või parlament.

Kahjuks ei ole asi aga alati nii selge, sest tihti võib tarvitada mõistet kord üldmõistena, kord kogumõistena. Nii on mõisted „kool", „rügement" ja „parlament" kogumõisted mõistete „õpilane", „sõdur", „parlamendiliige" suhtes: kool koosneb õpilasist, rügement — sõdureist ja parlament — liikmeist. Kuid needsamad mõisted muutuvad üldmõisteiks mõistete: „reaalkool", „ratsarügement", „Inglise parlament" suhtes.

Ülesanded.

L i i g i t a d a j ä r g m i s e d m õ i s t e d :

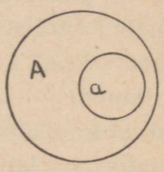
1. hapu; 2. maitsmisaisting; 3. parallelogramm; 4. nelinurk; 5. Fr. Kreutzwald; 6. ühiskond; 7. organism; 8. meloodia; 9. see meloodia; 10. voorus.

3. Mõistetevahelised suhted.

Mõistete suhted. Sisuliselt võime mõistete juures kindlaks teha ka lähemad suhted. Loogikas on väga tähtis mitmesuguseid mõisteid üksteisega võrrelda. Kui me võtame näit. mõisted „taim" ja „puu", siis igaühel on selge, et nende kahe mõiste vahel on valitsemas kindel sisuline suhe. Igal puul on tingimata taimetunnuseid ja teiselt poolt t a i m e mõiste mahus sisaldub p u u mõiste maht. Loogikas eristatakse kõigi mõistete vahel kuuesuguseid suhteid.

a) **Mõistete allumus** (*subordinatio notionum*) esineb siis, kui üks mõiste suhtub teisesse nagu l i i k (*species*) s o o s s e (*genus*). Ülaltoodud näites on „taim“ sugumõiste ja „puu“ liigimõiste. Samal viisil suhtub mõiste „eesti rahvas“ liigimõistena mõistesse „soome-ugri rahvad“ ja mõiste „sõjalaev“ liigimõistena mõistesse „laev“. Üldiselt saame siin järgmise skeemi:

A — *genus* — sugumõiste,
näit. „puu“, „laev“;
a — *species* — liigimõiste,
näit. „tamm“, „sõjalaev“.



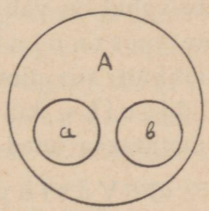
Sugu- ja liigimõiste vahekorrast võiks öelda veel järgmist. Esiteks sugumõiste (A) mahus sisaldub liigimõiste (a), liigimõiste sisus aga sisaldub sugumõiste. „Eesti rahvas“ kui liigimõiste kuulub sugumõiste „soome-ugri rahvad“ alla, moodustab ühe osa viimasest. Kuid ümberpöördult liigimõiste „eesti rahvas“ sisus on antud sugumõiste „soome-ugri rahvad“, sest iga eestlane on soome-ugrilane. Teiseks liigimõiste (a) eeldab sugumõistet (A). Sest kui ma mõtlen mõistele „eestlane“, siis on kohe selle liigimõistega mulle antud sugumõiste „soome-ugrilane“. Ent see, mis mitte ei ole sugumõiste (A), ei või mingil viisil olla liigimõiste (a). Näit. „slaavlane“, kes pole „soome-ugrilane“, ei või ka mingil viisil olla „eestlane“. Mis aga on sugumõiste (A), v õ i b küll, aga ei tarvitse olla liigimõiste (a). Näit. soome-ugrilane võib, aga ei tarvitse olla eestlane, ta võib olla ka vepslane või soomlane või ungarlane. Mis pole liigimõiste (a), võib küll olla, aga ei pea olema sugumõiste (A). Näit. vepslane pole eestlane, ta on aga soome-ugrilane, slaavlane ka pole eestlane, ent ta pole ka soome-ugrilane.

Üldiselt võib öelda: **liigimõiste jaatamisest** järeldub sugumõiste jaatamine; **sugumõiste eitamisest** järeldub liigimõiste eitamine; **sugumõiste jaatamisest** aga ei järeldu veel teatava liigimõiste jaatamine; **liigimõiste eitamisest** ei järeldu veel sugumõiste eitamine.

Mõistele lähim kõrgem mõiste nimetatakse lähimaks sugumõisteks (*genus proximum*). Näit. mõistel „tamm" on lähim sugumõiste „lehtpuu", mõistel „eestlane" — „soome-ugrilane".

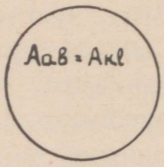
b) **Mõistete kaas-allumus** (*coordinatio notionum*). Me nägime, et teatavale sugumõistele allub teatav liigimõiste. Igal sugumõistel on aga mitu liigimõistet. Jäi veel lahtiseks, kuidas suhtuvad üksteise sama sugumõiste liigimõisted. Näit. „tamm" ja „kask" on ühe ja sellesama sugumõiste — „lehtpuu" — liigimõisted, või „eestlane" ja „soomlane" — „soome-ugrilase" liigimõisted. Sellist liigimõiste suhtumust omavahel nimetatakse kaas-allumuseks ehk koordinatsiooniks, millised nimetised tähendavad, et liigimõistete omavaheline kehtivus on üheväärne: koos nad kuuluvad kõik ühe ja sellesama sugumõiste mahtu.

A — *genus* — sugumõiste („lehtpuu")
a — *species* — liigimõiste („tamm")
b — *species* — liigimõiste („kask")



c) **Mõistete võrdsus.** Kui meile on antud mõisted „Napoleon" ja „Prantsusmaa esimene keiser", „võrdkülgne kolmnurk" ja „võrdnurkne kolm-

nurk", siis on meil tegemist mõistetega, mille maht on sama, kuid sisu erinev. Seepärast tihti inimesed, kõneldes ühest ja sellestsamast asjast, on päris erisuguseil arvamusil, sest nad kõik ei võta arvesse ühte ja sedasama sisu antud eseme suhtes. Näit. ema võib kiita oma poega, arvesse võttes poja suhtumist temasse kui emma, kuna aga koolis ta võib olla sääljuures halb õpilane ja õpetaja laidab teda selle eest. Samuti võib hää ametnik olla halb perekonna-isa ja ümberpöördult: halb ametnik — hää perekonna-isa. Sellest ühekülgsusest vabaneme vaid siis, kui mitmekülgselt uurime antud eseme sisu. Mõistete võrdsussuhet võime kujutada järgmise skeemi abil, milles on antud kaks ühtivat ringi:

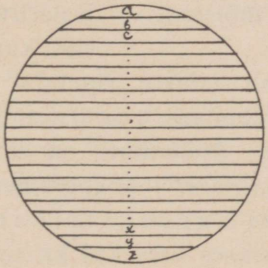


d) **Mõistete vastuolu.** Kui meil on tegemist mõistetega „talv" ja „suvi", „hää" ja „halb", „ilus" ja „inetu", või „talv" ja „mitte-talv", „selgrooline" ja „selgrootu", „surelik" ja „surematu", siis nende mõistete vahel on valitsemas suhe, mida loogika nimetab mõistete vastuoluks. Kui kaks mõistet ei eita teineteist täielikult, siis nimetatakse need teineteise suhtes vastupidiseiks, kui aga need täiesti eitavad teineteist, siis nimetatakse need vasturääkivaiks.

a) Vastupidised ehk kontraarsed mõisted on säärased, mis moodustavad ühe ja sellesama sugumõiste vastandlikud liigimõisted, näit. „must" ja „valge" või „suur" ja „väike". Kontraarset vastuolu leiame elus väga tihti. Juba ühe ja sellesama aistingu kvaliteedid, nagu

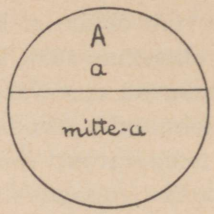
värvid või helid, eristuvad üksteisest kontraarselt ehk vastupidiselt. Üldiselt võib öelda, et kontraarne ehk vastupidine vastuolu on valitsemas sääl, kus asjade osad või omadused või olekud lubavad teatavat mõõtmist või loendamist ja ühes sellega loomulike arvude rakendamist, nagu näit. valguse, raskuse, temperatuuri jne. juures. Mõlemad lõppliikmed on siis teatava sugumõiste piirides kõige teravamas vastuolus, mida nimetatakse ka diametraalseks, sest need mõisted seisavad teineteisele vastu nagu diameetri lõpp-punktid.

Vastupidiste mõistete üldine skeem oleks järgmine, kus teineteise suhtes diametraalselt vastupidiseiks mõisteiks oleksid a ja z.



β) Teise vastuoluliigi moodustavad vasturääkivad ehk kontradiktoorsed mõisted. Siin üks antud mõiste täiesti eitab teise mõiste sisu. Näit. „valge“ ja „mittevalge“, „ilus“ ja „mitte-ilus“. Mitte-valge ei tähenda musta, vaid tähendab kõike, mis pole valge. Mitte-ilus tähendab kõike muud, ainult mitte ilusat. Vasturääkivate mõistete vahekord on seepärast täiesti kindel ja vastuvaieldamatu. Mis on mitte-ilus, see on täiesti eraldatud ilusa valdkonnast. Kuid sellega pole veel öeldud, et ta oleks inetu. Näit. mõiste „punkt“ kindlasti pole seoses mõistega „ilus“, ta kuulub mõiste „mitte-ilus“ alla, kuid mitte mõiste „inetu“ alla. Mõisted, mis on kontradiktoorses vahekorras, eitavad teine-

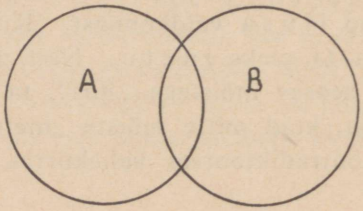
teist nii, et nad kokku moodustavad kõrgema mõiste täielise mahu.



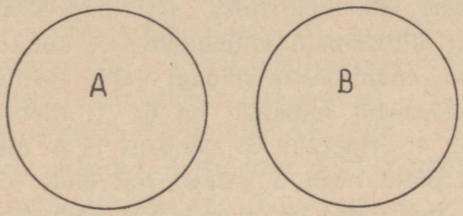
Näit. i l u s ja m i t t e - i l u s kui kontradiktoorsed mõisted on kõikide esemete omadused, kuid i l u s ja i n e t u on kontraarsed mõisted, mis lubavad veel üleminekuastmeid. Samuti on kontradiktoorsed mõisted „ratsionaalne" — „irratsionaalne", „orgaaniline" — „anorgaaniline" jne.

e) **Korrelatiivsed mõisted.** Relatiivne vastuolu tekib siis, kui üks mõiste ei saa olla ilma teiseta, näit. mõiste „õpetaja" nõuab enda täiendamiseks mõistet „õpilane", mõistet isikust, keda õpetaja saab õpetada. Niisamuti on ka lugu mõistetega „ema" ja „laps", „sulane" ja „peremees" jt. Sääraseid mõisteid nimetatakse k o r r e l a t i i v s e i k s. Suure tähtsusega on nii praktilises elus kui ka teaduses korrelatiivsed mõisted: põhjus — toime, alus — tagajärg, tervik — osa, samasus — erinemus jne.

f) **Ristlevad mõisted.** Need on säärased mõisted, mis mahult osalt langevad ühte, sisult aga erinevad teineteisest. Näit. „õpilane" ja „eestlane", „inglane" ja „merimees", „haige" ja „inimene". Kujutada võib neid kahe lõikuva ringi abil.



g) **Võrreldamatud mõisted.** Viimase liigi moodustavad võrreldamatud ehk disparaatsed mõisted, mis nii sisult kui ka mahult erinevad teineteisest seevõrra, et neid üldse on võimatu omavahel võrrelda. Näit. „voorus" ja „tint", „vahvus" ja „kolmnurk", „hüve" ja „arv" jne. Võrreldamatuid mõisteid võiks kujutada teineteisest lahus seisvate ringide abil.



* * *

Seega on kindlaks tehtud kõik tähtsamad mõistetevahelised suhted. Elus ja teaduses on väga vajalik, et mõistete tarvitamisel tehtaks ennem kindlaks suhted nende vahel, et ebatäpsus ei tooks mitte asjatuid vaidlusi ega vigu.

Ülesanded.

Määrata mõistetevahelised suhted.

1. Laev — laevastik; hobune — koduloom; loom — kari; jõgi — vesi; loogika — filosoofia.
2. Eestlane — põllumees; raha — kuld; hammas — haige; õpilane — andekas; raamat — huvitav.
3. Kaubalaev — sõjalaev; punane roos — valge roos; vana-aeg — uus-aeg; talv — suvi; ilus — inetu; õnnelik — õnnetu; paaris — paaritu; isane — emane; lõplik — lõpmatu.
4. Õpetaja — õpilane; võlgnik — võlausaldaja; päev — öö; põhjamaa — lõunamaa.
5. Tint — armastus; raamat — raha; vahvus — isamaa; Tartu — kolmnurk.

4. Kategooriad.

Kategooriaist üldse. Mõiste sisu ja mahu käsitlemisel tuli ilmsiks, et on olemas sääraseid mõisteid, mis enda alla haaravad kõik teised mõisted, näit. „olemine". Loogika on alati, antiik-ajast saadik, katsunud neid üldisi mõisteid kindlaks teha. Need mõisted nimetatakse Aristoteles'e järgi kategooriaiks (*κατηγορίαι, praedicamenta*) ehk öeldisteks, sest nad avaldavad olemisest kõige üldisemaid väljendusviise, kuna nende endi kohta ei saa enam mitte midagi öelda. Juba Platon leidis, et sääraseid mõisteid on 6: 1. olemine, 2. seis, 3. liikumine, 4. erinemus, 5. samasus ja 6. mitte-olemine. Tema järgi pidid need 6 kategooriat enda alla haarama kõike seda, mis üldse on olemas või võib olla. Kahjuks jäi Platon'i suur avastus antiik-ajal ilma mõjuta.

Aristoteles'e kategooriad. Suurem oli Platon'i õpilase Aristoteles'e kategooriateõpetuse mõju. Aristoteles, lähtunud kreeka grammatikast, nimelt sõnaliikidest, eristas 10 kategooriat: 1. substants ehk ollus, 2. kvantiteet, 3. kvaliteet, 4. relatsioon ehk suhe, 5. koht, 6. aeg, 7. olek, 8. evimine, 9. tegevus (*actio*) ja 10. kannatus ehk „tehtavus" (*passio*).

Substants on nimisõna, kvaliteet ja suhe — omadussõna, kvantiteet — arvsõna, teised kategooriad — määr- või pöördsõnad. Need Aristoteles'e kategooriad, nagu Platon'i omadki, on mitte ainult loogilised, vaid ka ontoloogilised kategooriad, sest nad on ka Aristoteles'e järgi kogu olemise, mitte aga ainult loogilise mõtlemise öeldised. Sest, nagu sissejuhatuses mainitud, loogiline mõtlemine Aristoteles'e järgi langeb ühte tõelise mõtlemisega, avastab olemise olu.

Pärast Aristoteles't stoikud arvustasid teravalt seda kategooriate tabelit ning tunnustasid ainult 4 kategooriat:

1. substants, 2. kvaliteet, 3. evimine (*πώς ἔχον*) ja 4. relatsioon ehk suhe.

Kant'i kategooriad. Uuemal ajal püstitas I. Kant (1724—1804), kritiitsismi põhjendaja, 12 kategooriat, lähtudes otsustuse vormidest, nim. kvantiteedist, kvaliteedist, relatsioonist ja modaliteedist. Iga nelja pääkategooria juures ta leidis — võrdlemisi kunstlikult — veel kolm alajaotust, nii et kogusummas sai ta 12 kategooriat: 1. kvantiteedi kategooriad — üksus, paljus, kõiksus; 2. kvaliteedi kategooriad — realiteet, negatsioon, limitatsioon; 3. relatsiooni kategooriad — substants, põhjus, ühendus; 4. modaliteedi kategooriad — võimalikkus, olelus, paratamatus. Kuid juba A. Schopenhauer tunnustas neist kategooriaist ainult ühte, nimelt kausaalsuse ehk põhjuslikkuse kategooriat.

Uusimal ajal tunnustatakse loogikas ainult kolme kategooriat: 1. ese — mille alla kuulub kõik, mis on olemas, olgu see erilise või üldise iseloomuga; 2. omadus ehk kvaliteet — mille alla kuuluvad kõik eseme tunnused; 3. suhe ehk relatsioon — mis määrab vahekorra esemete või nende tunnuste vahel.

Nende kolme kategooria omavahelist sõltumust võiks kujutada järgmiselt:

1. ese — 2. omadus

3. suhe

II. Otsustus-õpetus.

1. Otsustuse olu ja liigid.

Ostustuse olu. Me nägime juba varem, et loogiline mõtlemine on otsustamine. Iga otsustus aga koosneb omakord vähimalt kahest mõistest: subjektist ja predikaadist ehk alusest ja öeldisest.

Esimeses algõpetuse osas saime ülevaate mõiste olust, nüüd peaksime peatuma selle terviku juures, mille osadeks on mõisted, s. o. otsustuse juures. Varem juba ütlesime, et iga otsustuse sõnaliseks väljendiks on lause, ja tegime kindlat vahet loogilise ja grammatilise subjekti ja predikaadi vahel. Loogikas väljendatakse otsustust sümboolselt nii, et võetakse subjektist ja predikaadist esimene täht ja vastav suhe nende vahel tähistatakse kriipsuga. Nii saame kõige elementaarsema otsustuse tarvis järgmise valemi: S — P.

Otsustuse liigid. Juba Aristoteles katsus otsustusi liigitada. See liigitus on uuemal ajal täiendatud I. Kant'i poolt ja on veel praegusel ajal elementaarloogikas üldtarvitamisel. Tema õpetuse järgi võime otsustusi liigitada neljalt seisukohalt ja nimelt: a) kvantiteedi, b) kvaliteedi, c) relatsiooni ja d) modaliteedi järgi.

a) **Otsustuste kvantiteet** määrab subjekti mahu, st. siin võetakse arvesse, kas antud otsustuses subjekt on **täis-** või **osamahus.** Kui meil on antud näiteks otsustused: „kõik puud on taimed" või „kõik inimesed on surelikud", siis on neis näiteis subjekt täismahus ja need otsustused nimetatakse üldisiks.

Nende valem on: kõik S on P. Tegelikult pole aga meile antud alati üldised otsustused, milles subjekt on täismahus. Tihti tarvitatakse näiteks otsustusi: „mõned inimesed on targad" või „mõned selgroolised on imetajad". Need otsustused, milles subjekt on võetud osamahus, nimetatakse o s a l i s i k s, ja nende valem on: mõned S on P.

b) **Otsustuste kvaliteet.** Iga otsustuse juures ei saa arvesse võtta ainult seda, kas subjekt on täis- või osamahus, vaid peab tähelepanu pöörama ka sellele, kuidas subjekt on seoses predikaadiga. Kui me ütleme: „kõik puud on taimed" või „ükski puu ei kasva ilma niiskuseta", „mõned inimesed on rikkad" või „mõned inimesed pole rikkad", — siis on siin tähtis seos subjekti ja predikaadi vahel. See seos väljendub selles, et predikaat kas **jaatatakse** või **eitatakse** subjekti suhtes. Nii saame kvaliteedi järgi kaks liiki otsustusi: *α*) j a a t a v a d otsustused — S on P, ja *β*) e i t a v a d otsustused — S ei ole P.

c) **Otsustuste kvantiteet ja kvaliteet.** Võimatu on aga tegelikult otsustusi kvantiteedi ja kvaliteedi poolest teineteisest lahutada, sest mõlemad on igas otsustuses lahutamatult antud. Iga otsustus on kas üldine või osaline, kas jaatav või eitav. Seepärast on loogikas need otsustused ühendatud järgmisel kujul. Jaatavate otsustuste äratähendamiseks võetakse kaks esimest täishäälikut ladinakeelsest pöördsõnast *affirmo* (kinnitan, jaatan) — üldjaatava puhul „a", osajaatava puhul „i"; eitavate otsustuste äratähendamiseks võetakse ladinakeelsest pöördsõnast *nego* (eitan) samuti kaks esimest täishäälikut — üldeitava puhul „e" ja osaeitava puhul „o". Me saame nii järgmised otsustusliigid.

a) Üldjaatav otsustus: kõik S on P = SaP, kusjuures „a" tähendab, et S on täismahus ja P jaatatakse kogu

S mahu suhtes. Näit.: „kõik kalad hingavad lõpuste kaudu".

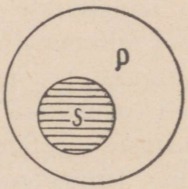
b) Osajaatav otsustus: mõned S on P = SiP, kusjuures „i" tähendab, et S on võetud osamahus ja predikaat jaatatakse S osamahu suhtes. Näit.: „mõned kalad lendavad".

c) Üldeitav otsustus: ükski S ei ole P = SeP, kusjuures S on võetud täismahus ja predikaat eitatakse tema kogu mahu suhtes. Näit.: „ükski kala ei hinga kopsude kaudu".

d) Osaeitav otsustus: mõned S ei ole P = SoP, kusjuures S on võetud osamahus ja predikaat eitatakse S osamahu suhtes. Näit.: „mõned kalad ei ela Peipsi järves".

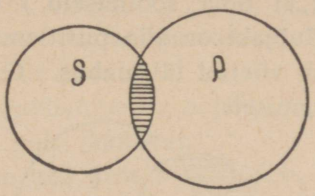
Tähtis oleks veel kindlaks määrata nende nelja otsustuse predikaadi maht, sest subjekti maht on juba selgesti antud. Selleks vaatleme uuesti neid nelja otsustusliiki ja ringide abil teeme kindlaks subjekti ning predikaadi mahu.

a) Üldjaatav otsustus SaP tähendab, et kõik S on P mahus. Näit.: „kõik kalad on selgroolised". Graafiliselt saame siin järgmise skeemi:

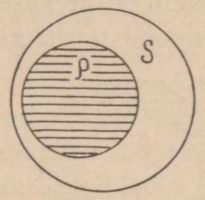


Selles skeemis on kohe näha, et subjekt on täismahus, aga predikaadist on antud see osa, mis kattub subjektiga. Loogikas on tarvitusel, kui mõiste on võetud kogumahus, termin „piiriteldud", ja kui osamahus, termin „piiritlematu". Üldjaatavais otsustusis on siis subjekt piiriteldud, st. võetud täismahus, kuna predikaat on piiritlematu, s. o. võetud osamahus.

b) Osajaatavat otsustust SiP, näit.: „mõned kalad on röövkalad“, võiks graafiliselt kujutada kahe lõikuva ringi abil:

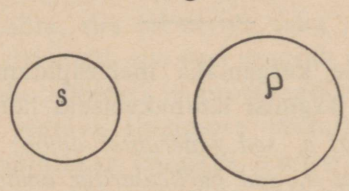


Nii subjekt kui ka predikaat on mõlemad võetud osamahus, st. piiritlematult. Osajaatavate otsustuste juures võib küll olla erijuhtum, kus ka predikaat on võetud täismahus. Näit.: „mõned puud on kased“ — SiP. Graafiliselt saame järgmise skeemi:



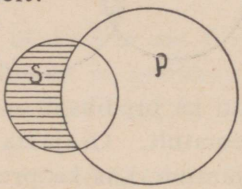
See osajaatav otsustus on aga tegelikult ümberpöördult üldjaatav otsustus: „kõik kased on puud“, ja seepärast ei paku see meile midagi uut.

c) Üldeitavas otsustuses SeP, näiteks: „ükski hobune ei ela saja-aastaseks“, predikaat täiesti eitatakse subjekti osa suhtes. Graafiliselt saame seda kujutada kahe teineteisest lahus seisva ringi abil:

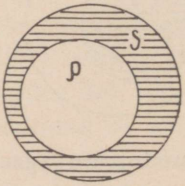


Subjekt ja predikaat on siin mõlemad piiriteldud ja võetud täismahus.

d) Osaeitavas otsustuses SoP, näit.: „mõned kalad ei evi soomuseid“, on subjekt võetud osamahus, kuna predikaat seevastu („ei oma soomuseid“) täiesti eitatakse subjekti suhtes. Subjekt on siin piiritlematu, kuna predikaat on piiriteldud, võetud täismahus. Graafiliselt võime seda kujutada järgmiselt:



Ka selle otsustuse kohta on olemas erijuhtum, mis vastab osajaatava otsustuse teisele juhtumile. Kui me võtame näite: „mõned puud ei ole kased“ (SoP), siis graafiliselt peame seda kujutama teisiti kui ülaltoodud näite juures.



See teine juhtum ei paku meile subjekti ja predikaadi mahu poolest midagi uut, sest subjekt jääb piiritlematuks, kuna predikaat osutub piiritelduks, sest subjekti osa suhtes eitatakse kogu antud predikaat: kõik kased ei kuulu nende mõnede puude hulka, mis on antud subjekti mahus.

Otsustusliikide kergemaks meelespidamiseks on kasulik ära õppida järgmisi ladinakeelseid lauseid:

asserit a, negat e, sed generaliter ambo;
asserit i, negat o, sed particulariter ambo
(a jaatab, e eitab, kuid mõlemad on üldised;
i jaatab, o eitab, kuid mõlemad on osalised).

Ülesanded.

Anda loogiline väljendus (a, e, i, o) järgmisile otsustusile:

1. Ainult aus on lugupeetud.
2. Ükski pole patuta.
3. Palju-kõnelemine on asjatu.
4. Midagi pole jäädavat.
5. Kõik on hää, mis hästi lõpeb.

d) **Otsustuste relatsioon ehk suhe.** Otsustuste relatsioon ehk suhe määrab kindlaks, kuidas predikaat suhtub subjektisse. Me leiame siin kolm võimalust.

α) See suhe võib olla kindel, näit.: „kolmnurgal on kolm külge" või „mõned inimesed on haiged" või „ükski kala pole imetaja" või „mõned õpilased ei õpi ladinakeelt". Siin suhe subjekti ja predikaadi vahel ei sõltu mingisuguseist muist tingimusist, mis oleksid väljaspool subjekti ja predikaati. Niisugused otsustused nimetatakse kategoorilisiks ehk kindlaiks otsustusiks. Nende valem on järgmine: $S \frac{a|e}{i|o} P$.

β) Kuid mitte alati ei ole meil antud kindel suhe subjekti ja predikaadi vahel, vaid see suhe võib sõltuda mingisugusest tingimusest. Näit. otsustuses: „kui homme on hää ilm, siis ma lähen välja" suhe subjekti ja predikaadi vahel „ma lähen välja" sõltub antud tingimusest „kui homme on hää ilm". Võtame teised näited: „kui inimene ei tööta, siis tal ei ole raha", või „kui temperatuur langeb alla nulli, siis vesi muutub jääks". Kõigis neis otsustusis suhe subjekti ja predikaadi vahel ei ole kindel, vaid nõuab teatava tingimuse täitmist. Niisugused otsustused nimetatakse loogikas hüpoteetilisiks ehk tingivaiks. Hüpoteetiline ehk tingiv otsustus koosneb kahest osast: **tingimusest** ehk hüpoteesist, mis annab

nimetise kogu otsustusele, ja **järeldusest,** mis on sisuliselt kategooriline otsustus. Hüpoteetilise otsustuse valem on järgmine:

$$\text{Kui on X, siis } S \frac{a \mid e}{i \mid o} P,$$

kusjuures X tähendab tingimust, mida enne on vaja täita, et saavutataks järeldus.

Tingimus ehk hüpotees (X) on mõtlemis-aluseks järeldusele ($S \frac{a \mid e}{i \mid o} P$), kuna järeldus ($S \frac{a \mid e}{i \mid o} P$) osutub mõtlemistagajärjeks. Seepärast nimetatakse harilikult tingimust ka a l u s e k s, otsustust aga, mis sisaldab järeldust, t a g a j ä r j e k s. Elu ja teaduse ülesandeks on tingimusi ehk aluseid teostada või lahendada nii, et saavutataks kindel — kas jaatav või eitav — tagajärg. Näit.: „kui teatavas linnas on halb joogivesi, siis tekivad sääl tõved". Et vältida seda tagajärge, peab tingimata hoolitsema, et elanikele oleks kättesaadav puhas joogivesi. Niisamuti peab õpilane hästi õppima, et üle saada järgmisse klassi.

γ) Suhe subjekti ja predikaadi vahel võib olla veel niisugune, et ühe subjektiga on ühendatud mitu võimalikku, üksteist eitavat predikaati või ühe predikaadiga mitu võimalikku, üksteist eitavat subjekti. Näit.: „joon on kas sirge või kõver"; „maailm on kas igavene või kord loodud"; „selgroolised on kas imetajad või linnud või kahepaiksed või roomajad või kalad"; „Hamlet'i on kirjutanud kas näitleja Shakespeare või filosoof F. Bacon"; „Rooma linna on tulega hävitanud kas Nero või tundmatud kurjategijad"; „täna vilistas tunnis kas õpilane A või B või C".

Kõigis neis ülaltoodud näiteis on vaja kindlaks teha, milline antud subjekt kuulub millisele predikaadile ja milline predikaat kuulub millisele antud subjektile.

Sellised otsustused nimetatakse d i s j u n k t i i v s e i k s ehk l i i g i t a v a i k s.

Disjunktiivsete otsustuste valem on järgmine:

$\alpha\alpha$) kas S_1 või S_2 või S_3 või ..... S_n on P.

$\beta\beta$) S on kas P_1 või P_2 või P_3 või ..... P_n.

Kui disjunktiivne otsustus on kaheliikmeline, siis nimetatakse otsustust ka **alternatiivseks.** Näit.: „iga otsustus on kas õige või vale"; *„aut Caesar aut nihil".* Disjunktiivseis otsustusis on väga tähtis, et kõik liikmed oleksid loeteldud, sest ainult siis on võimalik teha õiget valikut. Kui me näit. tahaksime kindlaks teha, millisesse loomaliiki kuulub antud loom, ja ainult teaksime, et loomad on kas imetajad või linnud, siis võib tulla eksimus, kui antud loom on näiteks kala. Nii hüpoteetilisi kui ka disjunktiivseid otsustusi peab tingimata katsuma muuta kategoorilisiks otsustusiks, sest ainult need otsustused annavad meile kindla ja selge vastuse asetatud küsimusele. Hüpoteetilises otsustuses kõik sõltub tingimusest, disjunktiivne otsustus aga on määramatu.

Suhte järgi otsustused jaguneksid nii siis järgmistesse liikidesse:

α. Kategooriline otsustus: $S \frac{a|e}{i|o} P$.

β. Hüpoteetiline otsustus: kui on X, siis $S \frac{a|e}{i|o} P$.

γ. Disjunktiivne otsustus:

$\alpha\alpha$) Kas S_1 või S_2 või S_3 või ..... S_n on P.

$\beta\beta$) S on kas P_1 või P_2 või P_3 või ..... P_n.

Hüpoteetilisi otsustusi võib ühendada disjunktiivsetega. Siis tekivad h ü p o t e e t i l i s - d i s j u n k t i i v s e d ehk tingimus-liigitavad otsustused. Nende valem oleks järgmine:

α. Kui on X, siis S on kas P_1 või P_2 või ..... P_n.

β. Kui on X, siis kas S_1 või S_2 või ..... S_n on P.

Näit.: kui keegi tahab astuda ülikooli, siis ta peab kas keskkooli lõpetama või küpsuskomisjoni juures küpsuseksamid sooritama; kui klassis on kära, siis kas õpilane A või B või C... on selles süüdi.

Ülesanded.

Selgitada järgmiste otsustuste suhted ning anda neile vastav loogiline kuju.

1. Kondid sisaldavad vosvorit.
2. Ükski inimene pole täiuslik.
3. Õhk muutub vedelaks —193° C juures.
4. Mõned kehad muutuvad hõõrumisel elektriliseks.
5. Õhuta ruumis ei kandu edasi kõla.
6. Jooni on sirgeid, kõveraid ja murtuid.
7. Õppimine on kas kerge või raske.
8. Puud on okaspuud ja lehtpuud.
9. Soojusest suureneb keha.
10. Verejooksust pääajus tekib kas surm või halvatus.

d) **Otsustuste modaliteet.** Me nägime, et kategoorilisis otsustusis on suhe subjekti ja predikaadi vahel enam või vähem kindel. Kui ma ütlen: „Napoleon suri Elba saarel" või „Marsil võib-olla on elavaid olevusi" või „tervik on suurem kui osa", siis igaühel on selge, et need antud otsustused ei erine üksteisest suhtelt, sest suhe on kõigis üks ja seesama, vaid et siin on tegemist otsustuste kehtivusega. Selle kehtivuse uurimine ületab puhta loogika piirid, — sest need otsustused väljendavad tunnetava mina suhtumist esemeisse, nad ütlevad, kuidas meie tunnetame esemeid, kuidas otsustuse predikaat ühendatakse subjektiga: võimalikult või tõeliselt või paratamatult. Seda otsustuste kehtivuse astet, mis püüab määrata iga kategoorilise otsustuse kehtivust, nimetatakse otsustuste m o d a l i t e e d i k s. Näit. otsustused: „see haige võib terveks saada" või „Tartu linn asetseb Emajõe kaldal" või „kolmnurgal on kolm külge" — erinevad üksteisest ainult kehtivuse astmelt. „See haige võib terveks saada" on võimalik otsustus, sest haige võib terveks saada või mitte. Haige tervis sõltub mitmest asjaolust, mida asjatundlik arst võib teatava tõenäosusega kindlaks teha. Aga otsustus „Tartu linn asetseb Emajõe kaldal" on juba tõsiasi, mille kohta ei või tekkida mingisu-

gust kahtlust. See otsustus ja kõik teised sellised, nagu näit. „Jakob Hurt õppis Tartu ülikoolis", sõltuvad kogemusest ja on seepärast tõsiasjad. Otsustused: „kolmnurgal on kolm külge või nurka" või „kolmnurga sisenurkade summa võrdub kahele täisnurgale" on sellised, kus predikaat kehtib subjekti suhtes paratamatult, st. et võimatu on mõelda, et see võiks olla ka teisiti.

Modaliteedi järgi saame nii siis järgmised otsustusliigid:

α. Problemaatilised ehk võimalikud otsustused: S on võib-olla P, näit.: „kohtualune on võib-olla süütu".

β. Assertoorilised ehk tõelised otsustused: S on P, näit.: „Kreutzwald kirjutas ‚Kalevipoja'".

γ. Apodiktilised ehk paratamatud otsustused: S peab olema P, S on tingimata P, näit.: „$3 \times 3 = 9$"; „tervik on tingimata suurem kui osa".

Kõige tähtsamad neist otsustusist on apodiktilised ehk paratamatud, sest nemad väljendavad seda, mis on täiesti kindel ja mille kohta ei või olla mingit kahtlust. Teaduse ideaaliks on apodiktilised otsustused ja teadused püüavad sinnapoole, et oma lähtekohti ja saavutusi väljendada kategooriliste ja apodiktiliste otsustuste kujul. Sest apodiktiliselt väljendatud otsustus on kas evidentne, silmanähtav tõde (näit. aksioomid matemaatikas) või aksioomidest tuletatud väide. Kõik teised väited püüab teadus põhjendada apodiktilisile otsustusile. Kui see on võimatu, siis rahuldub teadus assertooriliste otsustustega. Iseäranis teevad seda ajaloolised teadused. Teaduse seisukohalt on kõige väiksema väärtusega problemaatilised otsustused. Teadus püüab ka nende tõenäosust kindlaks teha, sest kogu rida teadusi põhineb ainult neil otsustusil, näit. ilmateadus ja ühiskonnateadus. Seepärast on

välja kujunenud uuemal ajal omapärane matemaatika osa — tõenäosuse teooria, mis katsub matemaatiliselt kindlaks teha tõenäosuse astet.

Ülesanded.

Kindlaks teha järgmiste otsustuste modaliteet ning anda neile vastav loogiline kuju.

1. Mu sõber peab homme linna tulema.
2. Kera on sümmeetriline keha.
3. See maja on kokku langemas.
4. Sa pead tegema, mida nõuab ausus.
5. Sa ei pea varastama.
6. Siin peab varas käinud olema.
7. Loogika õppimine teritab mõistust.
8. On võimatu, et tema on roimar.
9. Julius Kuperjanov langes Paju-lahingus.
10. Iga inimene peab surema.

2. Otsustuse teooriad.

Analüütilised ja sünteetilised otsustused. Otsustuste liigitamisel lähtusime I. K a n t'i liigitusest, mis formaalses loogikas on alati olnud käsitluse aluseks. Kuid Kant'i liigitus ei haara mitte kõiki otsustusliike ja võimalusi, seepärast täiendas juba Kant ise seda oma õpetusega analüütilisist ja sünteetilisist otsustusist. A n a l ü ü t i l i s e d otsustused on säärased, mille predikaat, kui analüüsida subjekti mõistet, sisaldub subjektis, nagu näit. järgmised otsustused: „kõigil kehadel on ulatuvus", „ring on ümmargune". Analüütilised otsustused on apodiktilised: nad kehtivad küll sõltumatult kogemusest (*a priori*), kuid ei laienda meil juba olemasolevat esemete-tunnetust ega anna meile midagi uut. S ü n t e e t i l i s e d otsustused seevastu laiendavad me tunnetust, predikaat toob neis alati midagi uut juurde, mis ei sisaldu veel subjekti mõistes, — nad tekivad kogemuse põhjal (*a posteriori*). Näit.: „mõned lauad on ümmargused", „Eestis on olemas põlevkivi-lademeid".

See Kant'i õpetus analüütilisist ja sünteetilisist otsustusist pole enam puhtloogiline, vaid seob loogilise mõtlemise esemete-tunnetusega.

Uuemad teooriad. Kõikide uuemate teooriate kohta võib öelda, et nad jäävad enamvähem truuks Aristoteles'e õpetusele, mille järgi otsustus pole puht-subjektiivne toiming, vaid mainib mingit objekti või asjaolu, millega mõte peab olema kooskõlas, et tekiks tõde. Seda väljendavad selgesti J. St. Mill ja Chr. Sigwart. Nii käib siis otsustus objektide kohta, mis on iseseisvad ega sõltu meie mõtlemisest. Need teooriad püüavad vastata küsimusele sellest, mida väljendab otsustus objektidest, nad rõhutavad iseäranis otsustuse materiaalset külge ja tahavad selgusele jõuda, kuidas väljendatakse otsustuse mateeriat otsustuse vormi, s. o. subjekti ja predikaadi suhte kaudu.

Kõiki neid teooriaid võib jagada kahte liiki: mahuteooriad ja sisuteooriad.

a) **Mahuteooriad.** Nende järgi otsustuses toimub subjekti ja predikaadi mahu võrdlemine, st. iga otsustus väljendab midagi subjekti ja predikaadi mahtude vahekorra kohta. Need mahuteooriad on kahesugused:

α. Subsumptsiooniteooria, mille järgi otsustus väljendab, kas subjekti mõiste allub predikaadi mõistele või mitte, kas võime teda subsumeerida predikaadi mõistele või ei. Näit. otsustus „puu on taim" tähendab, et puu kuulub taimede hulka, subjekti mõistet „puu" võib subsumeerida predikaadi mõistele — „taim". Otsustus „ükski puu pole surematu" ütleb, et ei saa predikaadi mõistele subsumeerida subjekti.

β. Identsus- ehk võrduvus-teooria, mille järgi iga otsustus väljendab, et subjekti ja predikaadi mahud võrduvad teineteisele, st. et predikaadi maht on sama suur kui subjekti maht. Harilikult predikaadi maht on suurem,

kuid identsusteooria järgi on predikaadi mahust võetud ainult see osa, mis vastab subjekti mahule. Otsustus „kõik puud on taimed" tähendaks siis selle teooria järgi: „kõik puud on mõned taimed", kõik teised taimed jäävad arvestamata. „Vesi on vedel" tähendaks: „vesi on mõni vedel aine", kuna kõik teised vedelikud pääle vee jäävad kõrvale. Subjekti ja predikaadi mahud on siin siis võrdsed. See teooria esineb paljude loogikute juures, muuseas juba kuulsas Port-Royal'i loogikas, mis on koostatud Antoine Arnauld' ja Pierre Nicole'i poolt (ilmus Prantsusmaal 1662).

Seda teooriat nimetatakse sageli ka kvantifikatsiooni-teooriaks, mida on eriti arendanud inglise filosoof W. Hamilton (1788—1856). Tema järgi saame kahest otsustusliigist (a ja i) neli otsustusliiki:

1. SaPa: „kõik võrdkülgsed kolmnurgad on võrdnurksed".
2. SaPi: „kõik lilled on taimed = kõik lilled on mõned taimed".
3. SiPa: „mõned puud on kased = mõned puud on kõik kased".
4. SiPi: „mõned õpilased on andekad = mõned õpilased on mõned andekad".

Mahuteooriad, nagu kergesti näha, põhinevad eeldusel, et igas otsustuses subjekt ja predikaat on klassimõisted, millede mahte saab võrrelda. Õige on, et palju otsustusi võib muuta ümber nii, et predikaadina esineks mõni nimi- või omadussõna, mis tähendaks klassimõistet. Näit. „õpilane kuuleb koolikella" asemel võiks öelda „õpilane on koolikella kuulja", kusjuures „koolikella kuulja" tähendaks teatavat klassimõistet.

Kuid on suur hulk otsustusi, milles predikaat pole klassimõiste ja ei saa öelda, et subjekt kuulub predikaadi mõiste alla. Näit. isikuta otsustused, nagu „on külm", ja küsimused.

Kvantifikatsiooniteooria on suuresti kaasa aidanud loogika algebraiseerimisele — sümbolite kaudu. Igale otsustusele vaadatakse kui matemaatilisele valemile, väljendades mahtude võrdsust sümboliga „=", näit. „keedusool on kloornaatrium": S = P; sümboliga „(" aga subsumtsiooni suhet, näit. „vask on metall": S (P. Kokku võttes mõlemaid sümboleid, saaksime valemi, mis väljendaks otsustuse olu:

$$S \in P$$

Matemaatilise loogika rajajaid olid inglane G. Boole ja tema õpilane W. St. Jevons.

b) **Sisuteooriad.** Sisuteooriate järgi otsustus ei väljenda midagi uut subjekti ja predikaadi mahtude ja nende vahekorra kohta, küll aga subjekti ja predikaadi sisude vahekorra kohta. Tähtsamaid sisuteooriaid on:

α. Identsusteooria, mille pää-esildajaks oli saksa filosoof H. Lotze (1817—1881). Selle teooria järgi otsustusega tähendatakse, et subjekti ja predikaadi sisud on identsed, s. o. võrdsed. Muidu sisaldaks otsustus SaP midagi võimatut, sest S on S ja P on P — ja on täiesti arusaamatu, kuidas S võib olla P. Lotze' järgi aga tähendaks näit. otsustus „mõned inimesed on värvipimedad" seda, et mõned inimesed, nimelt värvipimedad, on värvipimedad inimesed.

β. Teine teooria, loogilise immanentsi teooria ehk paigutamisteooria, mille pää-esildajaid oli saksa loogik Benno Erdmann (1851—1921), on osaline identsusteooria, mille järgi subjekti ja predikaadi vahel on valitsemas osaline identsus. See, mida väljendab predikaat, sisaldub subjekti sisus või paigutatakse subjekti sissu. Näit. „kuld on metall" tähendab, et kullal on metalli omadused ja et kuld on sisult palju rikkam kui metall, sest tal on veel oma kullaomadused.

Kõik toodud otsustusteooriad on ühekülgsed, sest nad rõhutavad otsustuse ühte külge — subjekti ja predikaadi mahtu või sisu, kuna aga otsustuse olu tegelikult sõltub mõlemast.

3. Loogilise mõtlemise põhilaused.

Loogilised põhilaused. Loogiline mõtlemine on, nagu nägime, otsustamine, ja otsustuse ideaalvormiks on apodiktiline otsustus, mis väljendab paratamatut ning üldkehtivat tõde. Seepärast peab kogu loogiline mõtlemine lõppude lõpuks põhinema nagu matemaatika mingisuguseil põhilauseil, mida tõestada enam ei ole vaja ja mis ise on silmanähtavad tõed.

Loogika juba oma algpäevist saadik on püüdnud neid algtõdesid avastada ning kindlaks teha. Aristoteles avastas juba kolm põhilauset: a) samasuse lause, b) vasturääkivuse lause, c) välistatud kolmanda lause. Uuemal ajal lisas G. W. Leibniz (1646—1716) neile lauseile veel neljanda: küllaldase aluse lause. Need neli lauset moodustavad kogu loogilise mõtlemise aluse, sest nad on kõik vahenditult evidentsed ehk silmanähtavad tõed ja osutuvad vahendiliste tõdede allikaiks. Kõik teised loogilised laused ja normid sõltuvad nendest ja on võimalikud ainult nende abil. Neid loogilise mõtlemise põhilauseid võiks võrrelda matemaatiliste aksioomidega, kuid ei mingil viisil loodusseadustega, sest iga loodusseadus nõuab tõestust ega ole iseendast silmanähtav tõde.

a) **Samasuse põhilause.** Samasuse ehk identsuse põhilause (*principium identitatis*) ütleb, et A on A, ehk A = A, st. iga ese ja mõiste on see, mis ta on, ta peab alati evima sellesama sisu. Kui näit. on

antud mõisted „hobune", „kuld", „kolmnurk", siis mõeldes neist peab alati jääma nende oluliste tunnuste juurde. Vastasel korral on iga mõtlemine mõttetu. See põhilause on kehtiv iga loogilise mõtlemise juures, ja iga terve mõistusega inimese kohta, sest ta juhib kogu meie loogilist mõtlemist ja teeb selle korrapäraseks. Muidugi harilik inimene tavalises mõtlemises ei eksi selle põhilause vastu. Raskemate mõistete, näit. „õiguse" ja „õigluse" juures, näeme tihti, et inimesed vaidlevad asjatult nende üle, sest nad vahetavad mõlemate mõistete sisu ja eksivad rängasti selle põhilause vastu.

b) **Vasturääkivuse põhilause.** Teine põhilause on vasturääkivuse põhilause (*principium contradictionis*), mis väidab, et vasturääkivus on midagi ebaloogilist, sest loogiline mõtlemine nõuab korrapärast, ühist seost, ja katkestatakse vasturääkimustega.

α. Mõistete suhtes ütleb see põhilause, et antud mõiste A ei või olla korraga A ja mitte-A. Näit. antud ese ei või korraga olla laud ja mitte-laud. Niisugusel kujul väljendab teine põhilause eitavalt seda, mida jaatavalt väitis esimene põhilause. Tihti väljendatakse teda ka veel nii, et antud mõiste (A) ei või korraga sisaldada endas vasturääkivaid tunnuseid (a'd ja mitte-a'd). Näit. see laud ei või korraga olla must ja mitte-must, ta on kas must või mitte-must.

β. Otsustuste suhtes ütleb ta järgmist: kahest otsustusest, millest üks tõendab seda, mida teine eitab (S on P ja S on mitte-P), peab üks tingimata olema vale, ja mõlemad ei või korraga olla õiged. Näit. otsustusist: „Maa on kerakujuline" ja „Maa on mitte-kerakujuline" — on üks paratamatult vale, st. Maa on kas kerakujuline või mitte-kerakujuline.

Kui üks antud otsustusist on vale, kas siis teine on paratamatult õige? Või võivad ka mõlemad olla valed? Selle probleemi lahendab kolmas põhilause, mis väidab, et kui üks antud otsustus on vale, siis teine, talle vasturäägiv otsustus peab olema õige.

c) **Välistatud kolmanda põhilause** (*principium exclusi tertii*). See põhilause ütleb: kui kahest otsustusest üks jaatab seda, mida teine ei ole (S on P ja S on mitte-P), siis peab kas üks või teine neist olema õige, sest pole võimalik, et mõlemad otsustused oleksid valed ja et õige oleks mingi kolmas otsustus sama subjekti ja sama predikaadiga. See põhilause on väga tähtis ja väidab, et kui üks vasturääkivaist otsustusist on vale, siis teine on paratamatult õige. Kui on vale: „Maa on kerakujuline", siis paratamatult on õige: „Maa on mitte-kerakujuline". Kui aga on vale: „Maa on mitte-kerakujuline", siis paratamatult on õige: „Maa on kerakujuline". Mingit kolmandat võimalust olla ei saa (*tertium non datur*).

d) **Küllaldase aluse põhilause** (*principium rationis sufficientis*). Neljas põhilause ei ole nii formaalse iseloomuga kui kolm esimest, vaid tahab meie mõtlemise käiku põhjendada. Ta ütleb, et igal otsustusel ning mõttel peab olema kindel alus. Seepärast nimetatakse teda küllaldase aluse põhilauseks. Selle järgi iga mõte või otsustus peab kas ise olema silmanähtav tõde, või kui ta seda mitte ei ole, siis peab teda teiste, kindlate, varem tõestatud otsustuste kaudu tõestama.

III. Järeldusõpetus.

Järelduse olu ja liigid.

Järelduse olu. Loogiline mõtlemine toimub otsustuste kaudu. Otsustus on, nagu juba nägime, kõige lihtsam loogilise mõtlemise vorm. Loogiline mõtlemine ei piirdu aga selliste lihtsamate elementidega, vaid oma kõrgemas arengus, eriti teaduslikus mõtlemises, tarvitab otsustuste ühendamist uuteks tervikuiks või tuletab antud otsustusist uusi otsustusi. Otsustuse tuletust teisest või teisist otsustusist nimetatakse järelduseks. Järeldus põhineb mõtlemise sisemisel sunnil — tunnustada õigeks teatavat otsustust, kui antud teised otsustused, mis on sellega teataval viisil seotud, on tunnustatud õigeks. See, kes mõtleb antud otsustusi, ei saa mingil viisil tuletada teist otsustust kui ainult niisugust, mis osutub õigeks sellepärast, et antud otsustused on õiged. **Järeldus on** nii siis **selline loogiline menetlus, milles ühest või mitmest antud otsustusest järeldub uus otsustus.**

Järelduse liigid. Selle järgi, kas uus otsustus on tuletatud ainult ühest otsustusest või rohkem kui ühest otsustusest, järeldused liigitatakse kahte liiki: 1) **otsene** järeldus, 2) **kaudne** järeldus. Näiteks, antud otsustusest „kõik puud on taimed" järeldub formaalselt otsene järeldus: „mõned puud on taimed", ning ka teine otsene järeldus: „mõned taimed on puud". Järeldus kahest antud otsustusest osutub aga kaudseks järelduseks. Näiteks: „kõik linnud munevad", „kõik linnud on selgroolised", järelikult „mõned selgroolised munevad". Või kui on teada, et ainult pimedail on käisel kollane side mustade täppidega, ja me näeme üht inimest kõndimas kollase sidemega, millel mustad täpid, siis me järeldame, et see inimene on pime.

Ülaltoodud näidete juures kaudne järeldus käib üldiselt vähem-üldisele või üksikule. Võivad aga olla ka teised liigid. Järeldus üksikult üldisele — näit.: see isik on meid mitu korda petnud; me järeldame: ta võib meid alati petta. Järeldus üksikult üksikule — näit.: istandnik näeb, et üks neeger on laisk, ning järeldab, et teine neeger on ka laisk.

Loogika tähtsamaid ülesandeid on — kindlaks teha, milliseid järeldusliike on olemas, milliseist tuletuvad paratamatud, võimalikud või ainult tõenäosed otsustused, **ja näidata,** millised vead võivad tekkida järeldamisel ning kuidas neid vältida.

Järeldusil on nii siis kaks pääliiki:

1) otsene järeldus,
2) kaudne järeldus.

A. Otsene järeldus.

Otsese järelduse liigid. Otsene järeldus on, nagu juba öeldud, selline järeldus, milles ühest antud otsustusest paratamatult mõtlemise enda sunnil järeldub uus otsustus. Loogikas eristatakse neli liiki otseseid järeldusi:

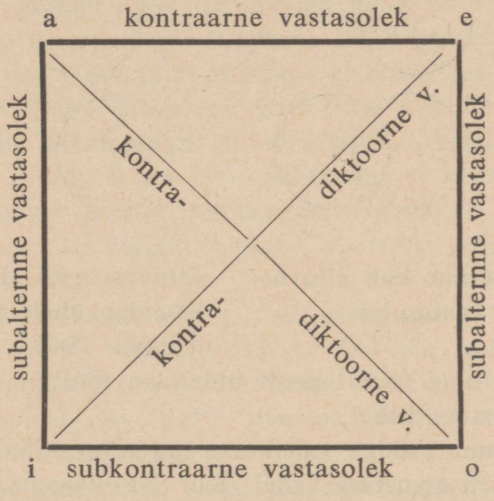
1) otsustuste vastasolek (*oppositio*),
2) otsustuste ümberpööramine (*conversio*),
3) otsustuste muutmine (*obversio*),
4) otsustuste vastastikkuseadmine (*contrapositio*).

1. Otsustuste vastasolek.

Vastasoleku olu. Otsese järelduse esimene liik on otsustuste vastasolek (*oppositio*). See on selline **otsene järeldus, milles ühe antud otsustuse kehtivusest või mitte-kehtivusest paratamatult järeldub kohe teise, sama subjekti ja predikaadiga otsustuse kehtivus või mittekehtivus.** Kui näiteks on teada, et otsustus „kõik imeta-

jad on selgroolised" kehtib, siis paratamatult kehtib ka otsustus „ükski imetaja pole selgrootu", või kui kehtib otsustus „kõik valed on põlatavad", siis kehtib ka otsustus „mõned valed on põlatavad". Niisamuti kui ei kehti otsustus „kõik inimesed on hääd", siis ei kehti ka otsustus „ükski inimene pole hää", või kui kehtib otsustus „mõned imetajad elavad vees", siis ei kehti otsustus „ükski imetaja ei ela vees".

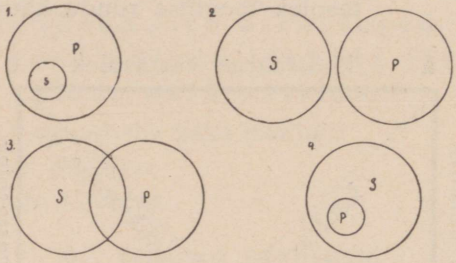
Loogiline ruut. Kõige paremini selgub otsustuste vastasolek loogilise ruudu kaudu:



Selle ruudu nurkadele on paigutatud neli otsustust (a, e, i, o), mis erinevad üksteisest kvantiteedilt või kvaliteedilt. Ülal nurkadel on üldjaatav ja üldeitav otsustus (a — e), mille vastasolek nimetatakse kontraarseks ehk vastupidiseks; seepärast nimetatakse neid otsustusi k o n t r a a r s e i k s ehk v a s t u p i d i s e i k s. Mõlemad osalised otsustused (alumistel nurkadel: i — o), mille vastasolek on ainult subkontraarne ehk osavastupidine, nimetatakse s u b k o n t r a a r s e i k s ehk o s a v a s t u p i d i -

seiks. Üld- ja osajaatava (a — i) või üld- ja osaeitava (e — o) otsustuste vastasolek on alluv ehk subalternne — ja neid otsustusi nimetatakse alluvaiks. Üldjaatava ja osaeitava (a — o) ning üldeitava ja osajaatava (e — i) vastasolek on kontradiktoorne ehk vasturääkiv — ja neid otsustusi nimetatakse kontradiktoorseiks ehk vasturääkivaiks.

Nüüd on vaja neid vahekordi kindlaks teha, selgitades neid järgmiste skeemidega.



a) **Subalternne ehk alluvus-vastasolek.** Alluvus-vastasolek on valitsemas ühelt poolt üldjaatava (SaP) ja osajaatava (SiP) ning teiselt poolt üldeitava (SeP) ja osaeitava (SoP) otsustuse vahel.

Selgitame esialgu vahekorra üldjaatava (SaP) ja osajaatava (SiP) otsustuse vahel. Kui SaP-otsustus (skeem 1) kehtib, näit.: „kõik kalad on selgroolised", siis paratamatult kehtib ka SiP-otsustus „mõned kalad (näit. see liik) on selgroolised". Sest see, mis kehtib kogu soo kohta, kehtib ka selle soo iga üksiku liigi kohta.

Kui aga üldjaatav (SaP) otsustus ei kehti, st. on vale, näit.: „kõik inimesed on rumalad", siis temale alluv osajaatav (SiP) otsustus, näit.: „mõned inimesed on rumalad" (vt. skeem 3), võib, aga ei tarvitse kehtida. Sest see, mis ei kehti kogu soo kohta, võib küll kehtida (võib aga

ka mitte-kehtida) teatava liigi kohta. Kui esimene skeem on vale, siis võivad teised skeemid (2, 3, 4) olla õiged. Milline aga igal eri juhtumil on õige, seda ei saa formaalselt kindlaks teha. Näit. võivad mõlemad otsustused mitte-kehtida: kui ei kehti SaP-otsustus „kõik kalad on imetajad", siis sel juhtumil ei kehti ka SiP-otsustus „mõned kalad on imetajad", sest siin *P* ei kehti kogu *S* kohta.

Lähtudes osajaatavast (SiP) otsustusest selgub seesama. Kui SiP-otsustus kehtib, siis võib teataval juhtumil kehtida ka üldjaatav (SaP) otsustus, ja seda siis, kui *P* kehtib kogu *S* kui soo kohta (vt. skeem 1). Näit. SiP-otsustus „mõned puud (teatav liik puid) on taimed" kehtib, sest *P* kehtib kogu *S* kohta: „kõik puud on taimed". Kui aga osajaatav (SiP) otsustus ei kehti, siis ei kehti ka üldjaatav (SaP) otsustus. Kui *P* ei kehti teatava liigi kohta, siis paratamatult ta ei kehti ka kogu soo kohta (õige on ainult skeem 2). Näit. kui ei kehti osajaatav (SiP) otsustus „mõned inimesed on täiuslikud", siis ei kehti paratamatult ka üldjaatav (SaP) otsustus „kõik inimesed on täiuslikud".

Samane vastasolek on valitsemas üldeitava (SeP) ja osaeitava (SoP) otsustuse vahel. Kui näit. üldeitav (SeP) otsustus „ükski taim pole imetaja" kehtib, siis kehtib ka talle alluv osaeitav (SoP) otsustus „mõned taimed pole imetajad". Ei kehti aga näit. üldeitav (SeP) otsustus „ükski inimene pole rumal", siis võib, aga ei tarvitse talle alluv osaeitav (SoP) otsustus „mõni inimene pole rumal" kehtida. Antud juhtumil alluv osaeitav (SoP) otsustus kehtib. Ta võib aga ka mitte kehtida. Näit. üldeitav (SeP) otsustus „ükski inimene pole surelik" ei kehti, niisamuti ei kehti ka alluv osaeitav (SoP) otsustus „mõned inimesed pole surelikud". Nende vahekord jääb formaalselt määramatuks. Osaeitav (SoP) otsustus suhtub üldeitavasse (SeP) otsustusse täiesti niisamuti kui osajaatav (SiP) otsustus üldjaatavasse (SaP) otsustusse.

Üldiselt võib alluvus-vastasoleku kohta öelda: üldotsustuste kehtivusest paratamatult järeldub osaliste otsustuste kehtivus; üldotsustuste mitte-kehtivusest ei saa paratamatusega teha mingisuguseid järeldusi, sest alluvad osalised võivad ka kehtida. Osaliste otsustuste kehtivusest ei saa üldotsustuste kehtivuse kohta teha paratamatuid järeldusi, küll aga mitte-kehtivusest: kui osaline otsustus ei kehti, siis ei kehti ka üldotsustus.

b) **Kontraarne ehk vastupidine vastasolek.** Kui näiteks üldjaatav (SaP) otsustus „kõik hobused on selgroolised" kehtib, siis paratamatult ei kehti talle kontraarne ehk vastupidine, üldeitav (SeP) otsustus „ükski hobune pole selgrooline". Sest meil on selge, kui *P* kehtib kogu *S* kohta (vt. skeem 1), siis mingil viisil ei kehti SeP (vt. skeem 2), milles *P* ei kehti *S* kohta. Ka ümberpöördult on see õige: kui üldeitav (SeP) otsustus kehtib, näit.: „ükski element pole liitaine", siis ei kehti vastupidine, üldjaatav (SaP) otsustus „kõik elemendid on liitained". Kui aga üldjaatav (SaP) otsustus ei kehti, näit.: „kõik inimesed on rikkad", siis talle vastupidine (SeP) otsustus „ükski inimene pole rikas" ka ei kehti, sest antud juhtumil kehtivad mõlemad osavastupidised — osajaatav (SiP) ja osaeitav (SoP) — otsustused: „mõned inimesed on rikkad" ja „mõned inimesed pole rikkad" (vt. skeem 3 ja 4).

Võib aga ka juhtuda, et üldjaatav (SaP) otsustus, näit.: „kõik inimesed on täiuslikud", ei kehti, kehtib aga talle vastupidine, üldeitav (SeP) otsustus „ükski inimene pole täiuslik". Ka ümberpöördult on seesama: kui üldeitav (SeP) otsustus ei kehti, siis võib, aga ei tarvitse kehtida üldjaatav (SaP) otsustus. Näit. üldeitav (SeP) otsustus „ükski neeger pole moraalne" pole kehtiv, niisamuti ei kehti ka vastupidine, üldjaatav (SaP) otsustus „kõik neegrid on moraalsed". Ent — üldeitav (SeP) otsus-

tus „ükski vaal pole imetaja“ ei kehti, kehtib aga vastupidine, üldjaatav (SaP) otsustus „kõik vaalad on imetajad“. Tähendab, kui kahest vastupidisest otsustusest üks ei kehti, siis teine vastupidine otsustus jääb määramatuks, st. ta võib kehtida, võib aga ka mitte-kehtida.

Vastupidiste otsustuste kohta saame järgmise üldreegli: mõlemad vastupidised — üldjaatav (SaP) ja üldeitav (SeP) — otsustused ei või korraga kehtida, kuid võivad mõlemad korraga mitte-kehtida. Kui üks kehtib, siis seepärast teine ei kehti. Kuid kui üks ei kehti, siis ei järgne sellest veel mitte midagi teise otsustuse kohta — ta võib kehtida või mitte-kehtida. Seda peab väidete ümberlükkamise juures silmas peetama. Tihti katsutakse teise inimese ekslikku väidet ümber lükata vastupidise väitega, mis aga ka võib osutuda ekslikuks. Näit.: keegi, tunnistades ekslikuks, et „kõik koerad on truud“, väidab omalt poolt, et „ükski koer pole truu“. Siin aga ei kehti kumbki vastupidine otsustus, vaid kehtivad mõlemad osavastupidised: „mõned koerad on truud ja mõned ei ole“.

c) **Subkontraarne ehk osavastupidine vastasolek.** See vastasolek on teissugune kui kontraarne ja määrab kindlaks osajaatava (SiP) ning osaeitava (SoP) otsustuse vastasoleku. Kui SiP kehtib, siis SoP võib, aga ei tarvitse mitte kehtida. Kui näit. on õige: „mõned inimesed on rikkad“ (vt. skeem 3), siis on ka õige, et „mõned inimesed pole rikkad“; kui aga on õige, et „mõned inimesed (näit. eestlased) on surelikud“ (vt. skeem 1), siis on vale, et „mõned inimesed pole surelikud“. Niisamuti ka ümberpöördult. Kui SoP kehtib, jääb SiP määramatuks — ta võib olla õige, kuid võib olla ka vale. SiP ja SoP kehtivad mõlemad, kui need otsustused vastavad 3. ja 4. skeemile. Kui aga SiP ei kehti, näit.: „mõned imetajad on selgrootud“, siis tingimata on õige vastupidine, osaeitav (SoP) otsustus „mõ-

ned imetajad pole selgrootud", sest õige on, et „ükski imetaja pole selgrootu" (vt. skeem 2). Niisamuti, kui SoP ei kehti, siis paratamatult kehtib SiP. Näit. kui on vale, et „mõned inimesed pole surelikud", siis on paratamatult õige, et „mõned inimesed on surelikud", sest kõik inimesed on surelikud (vt. skeem 1). Esimesel juhtumil jäävad kõrvale 1., 3. ja 4. skeem, kuna teisel juhtumil — 2., 3. ja 4. Sellest järeldub, et **mõlemad vastupidised otsustused** (SiP ja SoP) **ei või korraga olla mitte-kehtivad.** Kui üks ei kehti, siis on teine paratamatult kehtiv. **Mõlemad võivad küll korraga kehtida.**

See reegel on suure tähtsusega mitte ainult teadusis, vaid ka praktilises elus, sest sageli arvatakse, et mingi õige osajaatav või osaeitav otsustus paratamatult hävitab vastupidise osaeitava või osajaatava otsustuse kehtivuse.

d) **Kontradiktoorne ehk vasturääkiv vastasolek.** See vastasolek on valitsemas üldjaatava (SaP) ja osaeitava (SoP) ning üldeitava (SeP) ja osajaatava (SiP) otsustuse vahel. Nüüd on vaja jõuda selgusele, millised otsesed järeldused tuletuvad neist. Kui näit. kehtib üldjaatav (SaP) otsustus „kõik metallid on elemendid", siis paratamatult ei kehti talle vasturääkiv, osaeitav (SoP) otsustus „mõned metallid pole elemendid". Niisamuti, kui üldjaatav (SaP) otsustus, näit.: „kõik inimesed on targad", ei kehti, siis paratamatult kehtib talle vasturääkiv, osaeitav (SoP) otsustus „mõned inimesed pole targad". Kui aga osaeitav (SoP) otsustus, näit.: „mõned inimesed ei ole haiged", kehtib, siis paratamatult ei kehti talle vasturääkiv, üldjaatav (SaP) otsustus „kõik inimesed on haiged". On osaeitav (SoP) otsustus mitte-kehtiv, näit.: „mõned imetajad pole selgroolised", siis paratamatult kehtib üldjaatav (SaP) otsustus „kõik imetajad on selgroolised".

Üldeitava (SeP) ja osajaatava (SiP) otsustuse vahel on valitsemas seesama vastasolek. Kui kehtib SeP-otsustus, näit.: „ükski element pole jagatav", siis paratamatult ei kehti talle vasturääkiv SiP-otsustus „mõni element on jagatav". Niisamuti ka ümberpöördult.

Nii näeme, et formaalselt kõige selgem on vahekord vasturääkivate otsustuste vahel: **mõlemad vasturääkivad otsustused** (SaP ja SoP ning SeP ja SiP) **ei või korraga kehtida ega mitte-kehtida.** Kui üks kehtib, siis teine paratamatult ei kehti; ja ümberpöördult, kui üks otsustus ei kehti, siis teine paratamatult peab kehtima. See selgub ka skeemidest. Kui nimelt SaP-otsustus (skeem 1.) kehtib, siis kõik teised (skeem 2., 3., 4.), nende hulgas ka SoP, ei kehti; kui aga SaP (skeem 1.) ei kehti, siis peaks üks ülejäänuist (skeem 2., 3., 4.), vähemalt SoP, kehtima. Seepärast peab alati vaidlusis, eriti aga teaduslike väidete ümberlükkamisel tarvitama kontradiktoorset, mitte aga kontraarset vastasolekut, milles puudub otsustuste selge formaalne vahekord.

Otsustuste vastasoleku üldskeem:

Antud		SaP	SiP	SeP	SoP
SaP	kehtivus	**kehtib**	kehtib	ei kehti	ei kehti
SiP	kehtivus	määramatu	**kehtib**	ei kehti	määramatu
SeP	kehtivus	ei kehti	ei kehti	**kehtib**	kehtib
SoP	kehtivus	ei kehti	määramatu	määramatu	**kehtib**
SaP	mitte-kehtivus	**ei kehti**	määramatu	määramatu	kehtib
SiP	mitte-kehtivus	ei kehti	**ei kehti**	kehtib	kehtib
SeP	mitte-kehtivus	määramatu	kehtib	**ei kehti**	määramatu
SoP	mitte-kehtivus	kehtib	kehtib	ei kehti	**ei kehti**

Ülesanded.

Järgmiste otsustuste juures määrata nende vastasolek.

1. Iga algus on raske.
2. Mõned inimesed on andekad.
3. Ükski inimene ei evi teadvust.
4. Mõned kohustused pole mõnusad.
5. Kõigis troopikamais on kuum kliima.

2. Otsustuste ümberpööramine.

Ümberpööramise olu. Mitte vähem tähtsust evib teaduses ja praktilises elus teine liik otseseid järeldusi — ümberpööramine ehk konversioon. **Ümberpööramine ehk konversioon on selline otsene järeldus, milles antud otsustuse subjekti ja predikaadi ümberpaigutamisest järeldub otseselt uus, sama kvaliteediga otsustus.** Kui meil on näit. antud otsustus „kõik sead on selgroolised", siis ümberpööramise kaudu saame otseselt uue otsustuse „mõned selgroolised on sead". Juba sellest näitest ilmneb, kui tähtis on teada, missugusel kujul peab ümber pöörama. Tavaline inimene võib kergesti öelda: „kõik selgroolised on sead". Kui ta aga ka õigesti toimetaks ümberpööramist, siiski tal alati poleks selgust sellest toimingust.

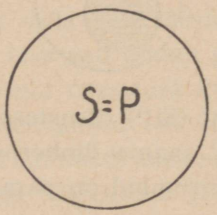
Et selgusele jõuda, missugusel kujul peaks õiget ümberpööramist toimetama, vaatleme kõiki nelja otsustusliike. Otsustuste ümberpööramisel tuleb silmas pidada järgmist.

a) **Üldjaatav otsustus.** Üldjaatavas (SaP) otsustuses on, nagu varem nägime, subjekt piiriteldud, predikaat aga piiritlematu.



Seepärast saame üldjaatava (SaP) otsustuse ümberpööramisel osajaatava (PiS) otsustuse. Näit. üldjaatav (SaP) otsustus „kõik metallid juhivad elektrit“ muutub ümberpööramisel osajaatavaks (PiS) otsustuseks „mõned elektrijuhid on metallid“. Selline ümberpööramine otsustuse kvantiteedi muutmisega nimetatakse loogikas ümberpööramiseks piiramisega (*conversio per limitationem* ehk *per accidens*). Seda juhtumit peame kindlalt meeles pidama, et ei tekiks loogilist viga.

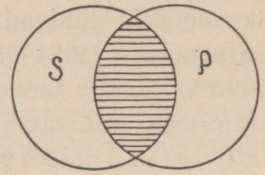
Erijuhtumeil, nimelt kui on tegemist nn. identsuse ehk samasuse otsustustega, milles subjekt ja predikaat on võrdsed mõisted, on võimalik üldjaatavat otsustust ümber pöörata puhtalt ilma kvantiteedi muutmiseta (*conversio simplex*). Skemaatiliselt saame siin kaks ühtuvat ringi:



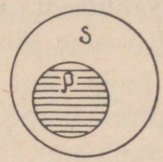
Näit. üldjaatavast (SaP) otsustusest „kõik kolmnurgad võrdsete nurkadega on võrdkülgsed kolmnurgad“ saame ümberpööramisel ka üldjaatava (PaS) otsustuse „kõik võrdkülgsed kolmnurgad on võrdsete nurkadega“.

b) **Osajaatav otsustus.** Osajaatav (SiP) otsustus laseb end ümber pöörata puhtalt. Näiteks osajaatavast (SiP) otsustusest „mõned imetajad on veeloomad“ saame ümberpööramisel jälle osajaatava (PiS) otsustuse „mõned veeloomad on imetajad“. Osajaatava (SiP) otsustuse puhas-ümberpööramine teostub selle tõttu, et osajaatavas (SiP) otsustuses on üldiselt nii subjekt kui ka predikaat piiritlematud, st. antud osamahus.

See selgub skeemist:

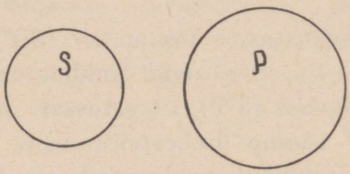


Erijuhtumina võib osajaatava (SiP) otsustuse ümberpööramine teostuda ka mitte-puhtalt, nimelt siis, kui osajaatav (SiP) otsustus on antud teise juhtumina, milles predikaat on täismahus.



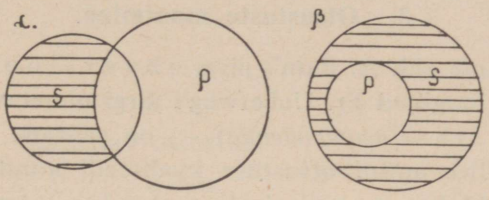
Näit. osajaatavast (SiP) otsustusest „mõned parallelogrammid on rombid" saame ümberpööramisel üldjaatava (PaS) otsustuse „kõik rombid on parallelogrammid".

c) **Üldeitav otsustus.** Üldeitav (SeP) otsustus laseb end alati puhtalt ümber pöörata, sest temas on nii subjekt kui ka predikaat piiriteldud, antud täismahus.



Näit. üldeitavast (SeP) otsustusest „ükski ring pole ruut" saame ümberpööramisel jälle üldeitava (PeS) otsustuse „ükski ruut pole ring". SeP alati võrdub PeS.

d) **Osaeitav otsustus.** Osaeitav (SoP) otsustus ei luba formaalselt mingisugust ümberpööramist, seepärast et osaeitavas otsustuses on predikaat alati piiriteldud, antud täismahus, ümberpööramisel ta osutub aga piiritlematuks, osaliseks.



Esimene juhtum (vt. skeem α) lubab sisuliselt küll ümberpööramist, näit. „mõned imetajad pole veeloomad" annab ümberpööramisel „mõned veeloomad pole imetajad", — formaalselt ei saa seda aga tõestada. Teine juhtum (vt. skeem β) üldse ei lase end ümber pöörata, sest ümberpööramisel muutub antud otsustuse kvaliteet, ja ühes sellega eksitakse ümberpööramise olu vastu. Näit. osaeitavast (SoP) otsustusest „mõned inimesed pole merimehed" saame ümber pöörates üldjaatava (PaS) otsustuse „kõik merimehed on inimesed". See viimane toiming pole enam ümberpööramine, sest uuel otsustusel on teine kvaliteet.

Üldskeem. Ümberpööramise juures saame kokku võttes järgmise üldskeemi:

1) üldjaatav otsustus: S a P = P i S — mitte puhas-ümberpööramine;
2) osajaatav otsustus: S i P = P i S } — puhas-ümber-
3) üldeitav otsustus: S e P = P e S } pööramine;
4) osaeitav otsustus: S o P ≠ ei saagi ümber pöörata.

Ülesanded.

Järgmiste otsustuste juures teostada ümberpööramist.

1. Kogemused on varad.

2. Teadmus pole haridus.
3. Mõned putukad on viljapuile kahjulikud.
4. Mõned inimesed ei taotle mõnusust.
5. Iga õige rahvapoeg armastab oma isamaad.

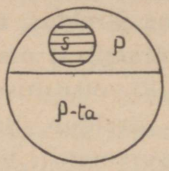
3. Otsustuste muutmine.

Muutmine ehk A. Bain'i järgi o b v e r s i o o n — mida aga saksa loogikud Fr. Ueberweg'i järgi nimetavad e k v i p o l l e n t s i k s (*aequipollentia*) — on säärane **otsene järeldus, milles antud otsustuse kvaliteedi muutmisest otseselt järeldub uus, samasisuline otsustus.** Antud otsustus kvaliteedi muutmisel jääb samasisuliseks ainult siis, kui antud predikaadi mõiste muutub kontradiktoorseks mõisteks, nii et muutmise juures on tegemist kahekordse eitamisega. Näit. üldjaatav (SaP) otsustus „kõik imetajad on selgroolised" muutub samasisuliseks üldeitavaks (SeP) otsustuseks „ükski imetaja pole selgrootu". Üldjaatav (SaP) otsustus muutub siis üldeitavaks (SeP), kus juures predikaat on negatiivne mõiste. Osajaatav (SiP) otsustus muutub osaeitavaks (SoP), näit. SiP-otsustus „mõned inimesed on rikkad" muutub SoP-otsustuseks „mõned inimesed pole mitterikkad". Üldeitav (SeP) otsustus aga muutub üldjaatavaks (SaP) otsustuseks, näit. SeP-otsustus „ükski roomaja pole selgrootu" muutub SaP-otsustuseks „kõik roomajad on mitte-selgrootud, st. selgroolised". Niisamuti muutub ka osaeitav (SoP) otsustus osajaatavaks (SiP) otsustuseks. Näit. SoP-otsustus „mõned inimesed pole vaesed" muutub SiP-otsustuseks „mõned inimesed on mittevaesed".

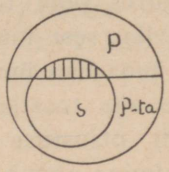
Me saame otsustuste muutmise kohta järgmise üldskeemi, mida selgitavad täiendavalt ringide vahekorrad.

Muutmise üldskeem.

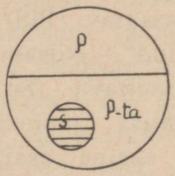
a) Üldjaatav otsustus:
S a P = S e P-ta



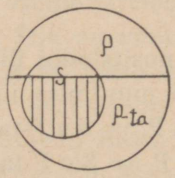
b) Osajaatav otsustus:
S i P = S o P-ta



c) Üldeitav otsustus:
S e P = S a P-ta



d) Osaeitav otsustus:
S o P = S i P-ta



Ülesanded.

Järgmiste otsustuste juures teostada muutmist.

1. See maja on kiviehitis.
2. Töölised on igal pool organiseeritud.
3. Mõned ajalehed ei poolda hariduse ülirohkust.
4. Mõned noored armastavad maaelu.
5. Ükski poliitiline vabadus pole võidetud vereta.

4. Otsustuste vastastikkuseadmine.

Vastastikkuseadmine ehk k o n t r a p o s i t s i o o n **on** selline **otsene järeldus, milles antud otsustuse muutmisest ja ümberpööramisest otseselt järeldub uus otsustus.** Üldjaatava (SaP) otsustuse „kõik inimesed on surelikud" muutmisest järeldub üldeitav (SeP) otsustus „ükski inimene pole surematu", ümber pöörates aga selle otsustuse saame „ükski surematu pole inimene". Osajaatava (SiP) otsustuse juures pole formaalselt võimalik kontrapositsiooni läbi viia, sest muutmisest saame osaeitava otsustuse, mis ei luba end ümber pöörata. Üldeitav (SeP) otsustus lubab aga teostada kontrapositsiooni. Näit. üldeitava (SeP) otsustuse „ükski lind ei hinga lõpuste kaudu" muutmine annab üldjaatava (SaP) otsustuse „kõik linnud on lõpusteta loomad", selle ümberpööramisest aga järeldub osajaatav (PiS) otsustus „mõned lõpusteta loomad on linnud". Niisamuti on võimalik kontrapositsiooni teostada osaeitava (SoP) otsustuse juures: osaeitava (SoP) otsustuse „mõned röövloomad ei ole imetajad" muutmisest saame osajaatava (SiP) otsustuse „mõned röövloomad on mitte-imetajad", ja ümber pöörates selle otsustuse saame „mõned mitte-imetajad loomad on röövloomad".

Kontrapositsiooni üldskeem on järgmine (mille täienduseks olgu muutmise juures antud ringide vahekorrad).

a) S a P = S e P-ta = P-ta e S (vt. skeem a);
b) S i P = S o P-ta ≠ (vt. skeem b);
c) S e P = S a P-ta = P-ta i S (vt. skeem c);
d) S o P = S i P-ta = P-ta i S (vt. skeem d).

Ülesanded.

Järgmiste otsustuste juures teostada kontrapositsiooni.

1. Igasugune oksüdeerumine on põlemine.
2. Soojus suurendab pendli pikkust.
3. Loll räägib mõnikord ka tõtt.
4. Mõned putukad on kasulikud.
5. Ükski loom pole nahata.

B. Kaudne järeldus.

Kaudse järelduse olu ja liigid. Otsese järelduse juures saime ühest antud otsustusest otseselt uue otsustuse. Kaudses järelduses on vaja vähemalt kaks otsustust, et teha järeldusi. Üldiselt võiks öelda, et **kaudne järeldus on säärane järeldus, milles vähemalt kahest antud otsustusest järeldub uus otsustus.**

Kaudsel järeldusel on kolm pääliiki.

1) Deduktiivne järeldus ehk **süllogism** on kaudne järeldus üldiselt vähem-üldisele või osalisele.

Näit.: Iga pahe on taunitav;
ihnsus on pahe;
---
järr.: ihnsus on taunitav.

Me näeme, et siin üldkehtivusega otsustusest „iga pahe on taunitav" oleme paratamatult saanud väiksema kehtivusega otsustuse „ihnsus on taunitav".

2) Induktiivne järeldus on kaudne järeldus, milles järeldatakse osaliselt või üksikult üldisele.

Näit., kui on teada, et „hõbe, kuld, vask, raud, tina on hääd soojusejuhid", ja ühtlasi on teada, et „hõbe, kuld, vask, raud, tina on metallid", siis võime järeldada, et „kõik metallid on hääd soojusejuhid". Siin on meil antud üksikud osakehtivusega otsustused: „kuld juhib hästi soojust, vask juhib hästi soojust" jne., ja neist saame üldkehtivusega järelduse: „kõik metallid juhivad hästi soojust".

3) Analoogia-järeldus on säärane kaudne järeldus, milles järeldatakse osaliselt või üksikult osalisele või üksikule.

Näit.: Inimesil on intelligentsi;
loomad on inimesile sarnased;
---
järr.: loomadel on ka intelligentsi.

Järeldus jõuab siin osalise sarnasuse tõttu (*per analogiam*) osaliselt (inimese intelligentsilt) teisele osalisele (looma intelligentsile).

Süllogism. Süllogism on, nagu nägime, kaudne järeldus üldiselt vähem-üldisele, kusjuures aga järeldamine peab toimuma paratamatult. See on süllogismi päätunnus, mida rõhutas juba Aristoteles. Täpsemalt väljendatult on **süllogism säärane kaudne järeldus, milles vähemalt kahest antud otsustusest paratamatult järeldub uus otsustus ja milles vähemalt üks antud otsustusist peab olema üldine.** Seepärast on süllogismil suurim teaduslik väärtus, sest tema järeldused on apodiktilise kehtivusega. Kõik teadused püüavad oma väiteid tuletada süllogistlikul teel, — kuid ainult matemaatikal on korda läinud seda järjekindlalt läbi viia. Iga matemaatiline valem tõestatakse süllogismi kaudu.

Otsustuste järgi, millest süllogism koosneb, jaguneb ta kolme alaliiki. Nagu juba teada, liigitatakse otsustusi suhte järgi kategoorilisiks, hüpoteetilisiks ja disjunktiivseiks. Nii saame ka kolm süllogismiliiki:

1) kategooriline süllogism,
2) hüpoteetiline „
3) disjunktiivne „

Ülaltoodud deduktiivse järelduse näide „ihnsusest" on kategooriline süllogism, sest ta koosneb kategoorilisist otsustusist.

Hariliku hüpoteetilise süllogismi näide oleks järgmine:

Kui Jumal on olemas, siis on ta maailma loonud;
Jumal on olemas;

---

järr.: Jumal on maailma loonud.

Disjunktiivse süllogismi kohta võiks tuua järgmine näide:

See ravim on kas kasulik või kahjulik;
ta on aga kasulik;

---

järr.: see ravim ei ole kahjulik.

Nüüd asume süllogismi olu ning ta ehituse lähemale vaatlemisele, peatudes esmalt ta tähtsaima liigi, kategoorilise süllogismi juures.

1. Kategooriline süllogism.

Kategoorilise süllogismi olu. Kategooriline süllogism on, nagu nägime, selline süllogism, milles vähemalt kahest antud kategoorilisest otsustusest paratamatult järeldub uus kategooriline otsustus, ja milles, nagu deduktiivses järelduseski, vähemalt üks antud kategooriline otsustus on üldine, kas üldjaatav või üldeitav. Lihtne kategooriline süllogism koosneb kahest otsustusest. Lihtsaim otsustus aga koosneb kahest mõistest. Seepärast peab lihtne süllogism sisaldama ainult k o l m mõistet: subjekti, predikaadi ja kolmanda mõiste, mis seob mõlemaid. Kui meil oleks antud neli mõistet kahes otsustuses, siis puuduks igasugune seos nende vahel, ja meil oleks antud kaks täiesti omaette otsustust, näit.: „pahe on halb“ — „raud on metall“. Igaühel on selge, et nendest kahest antud otsustusest ei saa mitte midagi järeldada. Kui aga kahes iseseisvas otsustuses oleks antud ainult kaks mõistet, siis see tähendaks ainult seda, et me kaks korda väljendaksime ühte ja sedasama:

„raud on metall“,
„raud on metall“;

või

„lamp põleb laual“,
„laual põleb lamp“.

Jääb järele ainult kolmas võimalus, et kahe otsustusega peab antud olema kolm mõistet.

Näit.:

Pahe on halb;
ahnus on pahe;
järr.: ahnus on halb;

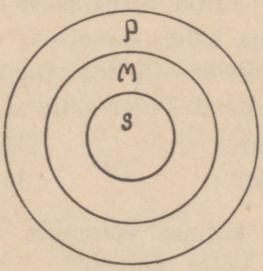
või

kõik metallid juhivad elektrit;
raud on metall;
järr.: raud juhib elektrit.

Süllogismi elemendid. Mõlemaist ülaltoodud näiteist paratamatult järeldub uus otsustus. Esimese näite juures on kolmandaks mõisteks, mis ühendab subjekti ja predikaadi mõistet, „pahe", teise näite juures aga — „metall". Seda kolmandat mõistet, mis paratamatult ühendab süllogismi subjekti ja predikaati, nimetatakse keskmõisteks ehk ladinakeeli *terminus medius*'eks. Sümboolselt märgitakse loogikas seda keskmõistet tähega *M*, esimese tähega ladinakeelsest sõnast *medius*. Süllogismi järelduse predikaat nimetatakse suuremaks mõisteks (*terminus maior*), subjekt aga väiksemaks mõisteks (*terminus minor*). Sellega saame järgmise süllogismivormi:

M — P
S — M
S — P

Need mõisted said keskajal niisuguse tähenduse sellepärast, et antud süllogismivormi juures predikaadi maht osutub kõige suuremaks, keskmõiste oma — keskmiseks, ja subjekti maht — kõige väiksemaks. Ringidega kujutades selgub see kohe:



Süllogismi mõlemad otsustused nimetatakse eeldusiks (*praemissae*). See eeldus, mis sisaldab predikaati ja väljendab tema suhet keskmõistesse, nimetatakse suuremaks eelduseks (*praemissa maior*). Teine eel-

dus, mis sisaldab subjekti ja väljendab tema suhet keskmõistesse, nimetatakse väiksemaks eelduseks (*praemissa minor*). Kolmas, uus otsustus, mis saadakse järeldamisel, nimetatakse tuletiseks (*conclusio*).

Harilikult tarvitatakse sõna „eeldus" asemel sõna „lause". Suurem eeldus nimetatakse „ülemlauseks", väiksem eeldus — „alamlauseks", ja tuletis tihti — „lõpplauseks".

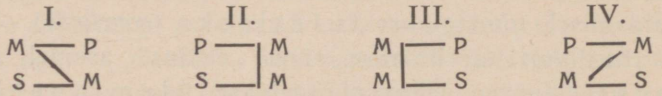
Süllogismi figuurid. Ülaltoodud süllogismivorm moodustab ainult ühe teatava süllogismi juhtumi. Kui me teda lähemalt vaatleme, siis on selge, et subjekti ja predikaadi suhted keskmõistesse võivad olla ka teissugused. Eriti tuleb see esile keskmõiste juures, mis süllogismis esineb kahekordselt. Antud vormis keskmõiste on ülemlauses subjektiks ja alamlauses predikaadiks. Võib aga olla ka säärane juhtum, milles keskmõiste on mõlemas eelduses subjektiks; või kolmas juhtum, kus ta osutub mõlemas eelduses predikaadiks. Neid kolme juhtumit tundis juba Aristoteles ja aruteli neid oma loogikas. On veel olemas neljas juhtum, mis oleks vastupidine esimesele juhtumile. Nimelt keskmõiste osutub ülemlauses predikaadiks ja alamlauses subjektiks. Selle juhtumi avastas Galenos (131—200 p. Kr.). Neljas juhtum jäetakse formaalses loogikas sagedasti kõrvale, sest tema teaduslik väärtus on väiksema tähtsusega.

Need neli juhtumit nimetatakse loogikas süllogismi figuurideks. **Süllogismi figuuride all mõeldakse nii siis süllogismivorme, mis erinevad üksteisest keskmõiste asendilt.**

Need neli süllogismi figuuri on järgmised:

I.	II.	III.	IV.
M — P	P — M	M — P	P — M
S — M	S — M	M — S	M — S
S — P	S — P	S — P	S — P

Et neid figuure kergemini meeles pidada, võib tarvitada järgmisi kujundeid, lähtudes keskmõiste asendist:



Neid figuure võiks näidetega selgitada järgmiselt.

I. Esimese figuuri näide:
kõik inimesed eksivad;
õpetlased on inimesed;
järr.: õpetlased eksivad.

II. Teise figuuri näide:
imetajad sünnitavad poegi;
kalad ei sünnita poegi;
järr.: kalad ei ole imetajad.

III. Kolmanda figuuri näide:
vaal on imetaja;
vaal on veeloom;
järr.: mõned veeloomad on imetajad.

IV. Neljanda figuuri näide:
kõik kalad hingavad lõpustega;
kõik lõpustega hingajad on veeloomad;
järr.: mõned veeloomad on kalad.

Süllogismi moodused. Kui me tahaksime nüüd kindlaks teha, kui palju on õigeid süllogismivorme loogikas, siis peame katsuma nende arvu kindlaks määrata.

Me leidsime, et süllogismil on neli figuuri. Igal figuuril aga mõlemad eeldused võivad koosneda otsustusist, mis erinevad üksteisest kvantiteedilt või kvaliteedilt. Neid

iga figuuri süllogisme, mis erinevad üksteisest kvantiteedilt või kvaliteedilt, nimetatakse m o o d u s e i k s (lad. *modus* = mõõt, viis).

Süllogismi-teooria ülesanne seisneb selles, et kindlaks teha, millised moodused igal figuuril on õiged, st. milliseist eeldusist saame paratamatu tuletise. — Suurem eeldus võib olla kas üldjaatav või osajaatav, üldeitav või osaeitav (a, i, e, o) otsustus. Niisamuti võib ka väiksem eeldus olla üks neist neljast otsustusest. Kui nüüd kõiki variatsioone katsume kindlaks teha, siis saame $4 \times 4 = 16$ moodust.

Skemaatiliselt on need järgmised:

a a	i a	e a	o a
a i	i i	e i	o i
a e	i e	e e	o e
a o	i o	e o	o o

Igal figuuril on nii siis 16 moodust, ja kõigil figuuridel kokku 64 moodust. Kuid ainult üks osa neist vastab süllogismi nõudeile. S ü l l o g i s m i e s i m e s e k s n õ u d e k s o n: **tuletis järeldugu paratamatult;** t e i s e k s n õ u d e k s a g a: **vähemalt üks eeldus olgu üldine.**

Kui me nüüd skeemi vaatleme, siis torkab silma, et nende mooduste hulgas on neli (ii, io, oi, oo), mis ei vasta teisele nõudele, sest nende eeldused on osalised.

Puhtformaalselt langevad välja ka need süllogismid, mis koosnevad kahest eitavast eeldusest, sest neil puudub igasugune seos eelduste vahel, näit.:

ahi ei ole loom;
koer ei ole ahi;

. . . . . .

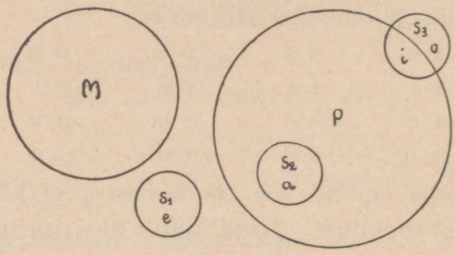
Siin ei saa midagi järeldada koera kohta.

Mõnikord võime ka kahest eitavast eeldusest saada materiaalse õige tuletise, aga kunagi ei ole see antud paratamatusega, nagu see on süllogismi esimeseks nõudeks.

Näit., kui ülaltoodud näites asendame mõiste „koer“ mõistega „pink“, siis oleks meil järgmine süllogism:

ahi ei ole loom;	M e P
pink ei ole ahi;	S e M
järr.: pink ei ole loom.	S e P?

See tuletis on sisuliselt õige, aga formaalselt vale, sest puudub paratamatus; nagu alltoodud skeemist selgub, jääb kahe eitava eelduse juures vahekord subjekti ja predikaadi vahel täiesti määramatuks:



Üheainsa kindla ning paratamatu tuletise asemel on meil korraga nelja võimaliku tuletisega süllogism: $S\frac{a \mid e}{i \mid o}P$.

Seetõttu igas figuuris langeb formaalselt välja 7 moodust, kõigi nelja kohta siis $7 \times 4 = 28$ ja jääb järele 36 moodust üldse, iga figuuri kohta ainult 9. Neid 36 moodust peame nüüd iga figuuri kohta eraldi lähemalt uurima, et kindlaks teha, kas nad vastavad esimesele nõudele, sest teine nõue on juba täiel määral rahuldatud.

2. Esimene figuur.

Esimene õige moodus. Ülaltoodud analüüsi järgi jääb igas figuuris läbi uurida 9 moodust, et kindlaks teha õiged moodused. Nüüd peame selle analüüsi esimese figuuri suhtes läbi viima. Järele jäänud on järgmised 9 moodust:

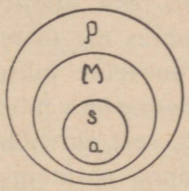
a a	i a	e a	o a
a i	—	e i	—
a e	i e	—	—
a o	—	—	—

Analüüsime esiteks „aa"-mooduse, mida, tarvitades vastavat süllogismivormi, võiks selgitada järgmise näitega:

I. 1. M a P Elektrisäde liigub lähima juhtme kaudu;
S a M välk on elektrisäde;

S a P järr.: välk liigub lähima juhtme kaudu.

Nüüd on vaja kindlaks teha, kas tuletis SaP järeldub paratamatult või mitte. Seda saame kindlaks teha ringidega:

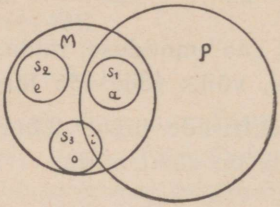


Ringidest selgub, et see, mis kehtib sugumõiste (M) kohta, kehtib ka tema liigi (S) kohta. Antud näites on ka selge, et see, mis kehtib e l e k t r i s ä d e m e kui sugumõiste kohta, kehtib ka paratamatult v ä l g u kui tema liigi kohta, sest kui kõik elektrisädemed paratamatult liiguvad lähima juhtme kaudu, siis antud liik elektrisädemeid, välk, paratamatult liigub samuti.

Seda esimese figuuri esimest õiget moodust peetakse tähtsaimaks, sest tema kaudu teadusis tuletatakse aksioomidest ja tõestatud väiteist teisi väiteid; samuti on see ainus moodus, mis annab üldjaatava (SaP) tuletise.

Järgmisena analüüsime „ia"-moodust. Väljendame ka selle süllogismivormis, selgitame näitega ning kontrollime ringidega:

I. M i P — Mõned metallid on vedelad;
S a M — raud on metall;
S ? P — raud ei ole vedel?



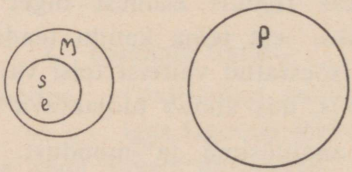
Ringidest selgub, et puhtteoreetiliselt võib olla neli juhtumit: S_1aP, S_2eP, S_3iP, S_3oP, ehk: $S\frac{a|e}{i|o}P$.

Milline neist juhtumeist kehtib antud näite kohta, ei saa formaalselt kindlaks teha, ainult sisuliselt on see võimalik. Antud näite suhtes me teame, et raud on metall, aga mitte vedel; see on teine juhtum (S_2eP). Kui aga raua asemele asetaksime e l a v h õ b e d a, siis saaksime esimese juhtumi (S_1aP), sest elavhõbe on metall ja vedel. Seega see moodus ei anna paratamatult kehtivat tuletist, ja on seetõttu vale.

Teine õige moodus. Järgmine moodus on „ea". Selle vorm on järgmine:

I. 2. M e P — Ükski anorgaaniline keha ei arene iseendast;
S a M — kristallid on anorgaanilised kehad;
S e P — järr.: kristallid ei arene iseendast.

Ringidega kontrollides saame:

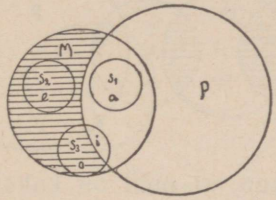


Skeemist selgub, et antud on ainult üks juhtum (SeP), mida võiks väljendada sääraselt. See (P), mis ei kehti sugu-

mõiste (M) — „anorgaaniliste kehade“ — kohta, ei kehti ka selle sugumõiste liigi (S) — „kristallide“ — kohta. Antud moodus osutub teiseks õigeks mooduseks, millest paratamatusega järeldub tuletis.

Järgmise, „oa“-mooduse vorm on:

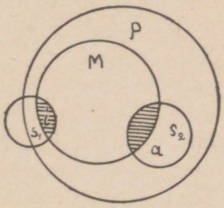
I.	M o P	Mõned toimingud ei ole pahed;
	S a M	varastamine on toiming;
	S ? P	varastamine on pahe?



Ringidest selgub, et siin on jälle tegemist nelja juhtumiga: S_1aP, S_2eP, S_3iP, S_3oP, ehk: $S\frac{a|e}{i|o}P$.

Antud näide vastab esimesele juhtumile (S_1aP), sest varastamine on pahe. Asetades aga „varastamise“ asemel alamlauses „häätegu“, saaksime „häätegu on toiming“ ja tuletises — „ükski häätegu pole pahe“, mis vastaks teisele juhtumile (S_2eP). Seepärast on see moodus vale ja temast ei saa paratamatusega tuletist.

Kolmas õige moodus. Järgmise „ai“-mooduse vorm on:



I. 3.

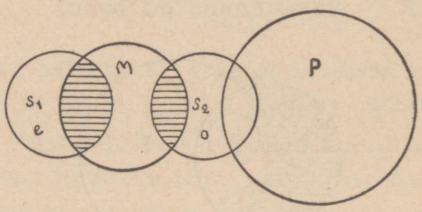
M a P	Kõik metallid on elektrijuhid;
S i M	mõned kehad on metallid;
S i P	mõned kehad on elektrijuhid.

Ringidest järeldub, et hoolimata sellest et teoreetiliselt on kaks juhtumit: S_1iP ja S_2aP, kehtib siiski SiP, sest see (P), mis kehtib sugumõiste (M) kohta, kehtib parata-

matusega ka tema liigi, osa *S* kohta. Sellega on meil avastatud kolmas õige moodus.

Neljas õige moodus. Järgmine moodus on „ei", mille vorm on:

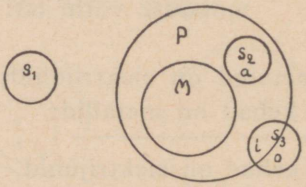
I. 4.	M e P	Ükski vahva ei karda surma;
	S i M	mõned inimesed on vahvad;
	S o P	mõned inimesed ei karda surma.



Ringidest selgub, et meil on kaks juhtumit (S_1eP ja S_2oP), aga mõlemail on ühine see, et kehtib SoP, sest see (P), mis ei kehti sugumõiste (M) kohta, ei kehti paratamatusega tema liigi, osa *S* kohta. Seepärast on see neljas õige moodus.

Järgmine moodus on „ae", mis väljendatakse järgmiselt:

I.	M a P	Kõik lehmad on imetajad;
	S e M	hobune ei ole lehm;
	S ? P	(ei saa õiget tuletist).



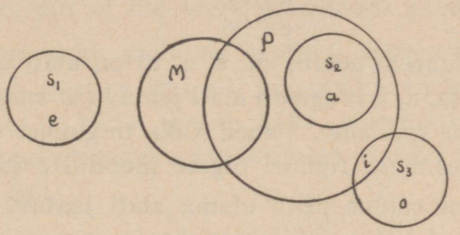
Ringidest selgub kohe, et antud süllogism on vale, sest siin on tegemist nelja juhtumiga: S_1eP, S_2aP, S_3iP,

S_3oP, ehk: $S \frac{a|e}{i|o} P$, ja seepärast puudub paratamatus. Näit. antud juhtum oleks teine (S_2aP): „hobune on imetaja". Kui „hobuse" asemel oleks „kala", siis oleks see esimene juhtum (S_1eP): „ükski kala pole imetaja".

Järgmine moodus on „ie".

I. M i P Mõned raamatud on õpetlikud;
S e M reis pole raamat;

S ? P (ei saa õiget tuletist).

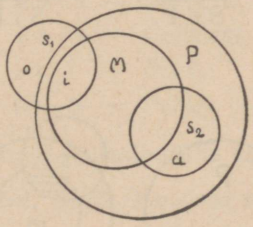


Ringidest selgub, et subjekti ja predikaadi vahekord on formaalselt määramatu, sest kõigil juhtumeil puudub seos, mis paratamatusega ühendab subjekti predikaadiga.

Ka järgmises, viimases, „ao"-mooduses puudub see paratamatus subjekti ja predikaadi seose kohta.

I. M a P Kõik kiskjad söövad liha;
S o M mõned metsloomad ei ole kiskjad;

S ? P mõned metsloomad ei söö liha?



Ringidest selgub, et siin ei saa teha paratamatusega mingit tuletust.

Esimese figuuri reeglid. Nende 9 mooduse analüüsist selgub, et ainult neli moodust rahuldavad süllogismi nõudeid. Need neli moodust, sümboolselt väljendatud, kusjuures kolmas täht tähendab tuletist, on järgmised: aa-a, ea-e, ai-i, ei-o.

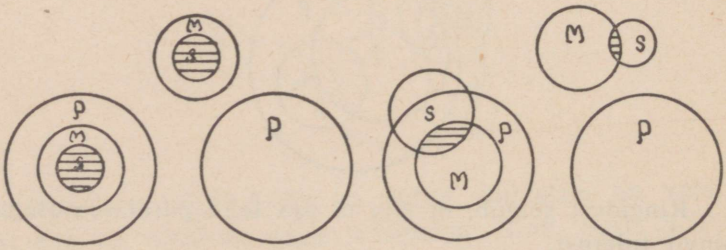
Võrreldes neid nelja moodust omavahel ja paigutades need seepärast ritta ülalt alla:

a a	a
e a	e
a i	i
e i	o

leiame, et suurem eeldus (a, e, a, e) on alati üldine, väiksem eeldus (a, a, i, i) aga on alati jaatav (*sit minor affirmans, nec maior sit specialis*). Need kaks tingimust on alati paratamatud esimese figuuri õigete mooduste juures.

Väiksem eeldus peab olema alati jaatav, sest muidu keskmõiste ei kehti subjekti kohta ja seega ei oleks paratamatult seotud predikaadiga. Suurem eeldus peab olema üldine, sest muidu keskmõiste jääks piiritlematuks ja puuduks subjekti ning predikaadi seos. Ringidest selgub see veel näitlikumalt. Lihtsuse pärast toome ainult üldjuhtumid, jättes välja kolmanda ja neljanda mooduse erijuhtumid ning tõlgitsedes mõlemais mooduseis väiksema eelduse elemente kui ristlevaid mõisteid.

I. 1.	2.	3.	4.
M a P	M e P	M a P	M e P
S a M	S a M	S i M	S i M
S a P	S e P	S i P	S o P



1. 2. 3. 4.

Mõlemaist jaatavaist mooduseist (aa-a, ai-i) selgub, et kui subjekti *S* kohta kehtib predikaat *M*, predikaadi *M* kohta aga predikaat *P*, siis ka subjekti *S* kohta peab kaudselt kehtima predikaat *P*. Nii siis iga subjekti kohta kehtib tema predikaadi predikaat.

Mõlemaist eitavaist mooduseist (ea-e, ei-o) selgub, et kui subjekti *S* kohta kehtib predikaat *M*, predikaadi *M* kohta aga ei kehti predikaat *P*, siis see predikaat *P* ei saa kehtida subjekti *S* kohta. Ühegi subjekti kohta ei kehti kaudselt see, mis ei ole tema predikaadi predikaat.

Mõlemad kaks moodust jaatava suurema eeldusega moodustavad nn. esimese figuuri esimese järeldusviisi, kuna teised kaks moodust eitava suurema eeldusega moodustavad esimese figuuri teise järeldusviisi.

* *
*

Et kõigi figuuride õigeid mooduseid paremini meeles pidada, on skolastik Petrus Hispanus, pärastine Rooma paavst Johann XXI (surn. 1277), moodustanud ladinakeelsed terminid heksameetris, mille täishäälikud tähendavad vastavate eelduste ning tuletise kvantiteeti või kvaliteeti, kuna mõnedel kaashäälikuil on oma eritähendus, mida selgitame hiljem (lk. 92).

a a - a — *Barbara,*
e a - e — *Celarent,*
a i - i — *Darii,*
e i - o — *Ferio.*

Värsis tuleks neid skandeerida järgmiselt:

Bárbara, Célarént, Darií, Ferióque prióris.

Ülesanded.

a) Teha järgmisist järeldusist tuletised ning kontrollida nende kehtivust:

1. Ükski inimene pole täiuslik;
   geenius on inimene;

2. Kõik neegrid on mustajuukselised;
   mõned inimesed pole neegrid;

3. Mõned toimingud on põlatavad;
   vargus on toiming;

4. Iga elav olevus on kaduv;
   kivi pole elav olevus;

5. Maailm on lõplik;
   maakera asetseb maailmas;

b) Anda järgmisile järeldusile süllogismi kuju, teha vastav tuletis ning kontrollida selle kehtivust:

1. Kõik inimesed sõltuvad oma aja vaimust; ka suurim õpetlane on inimene.
2. See seadis ei mõõda temperatuuri; termomeeter on aga seadis.
3. Kõik voorused on väärtuslikud; püsivus on aga voorus.

c) Moodustada antud kolmest mõistest kategooriline süllogism esimese figuuri järgi:

1. gladiaator, võistlus, taunitav;
2. metall, elavhõbe, vedel;
3. Vabadussild, betoon, jõgi.

3. Teine figuur.

Teise figuuri õiged moodused. Teises figuuris on keskmõiste mõlemais eeldusis predikaadina, ja tema üldine vorm on järgmine:

II. P — M
S — M

S — P

Nüüd peame ka teise figuuri kohta läbi uurima need 9 võimalikku moodust ja kindlaks tegema õiged moodused.

Need on:

a a	i a	e a	o a
a i	—	e i	—
a e	i e	—	—
a o	—	—	—

Analüüsides need 9 moodust samal viisil kui esimeses figuuris, saame järgmised neli õiget moodust:

1. e a - e, 2. a e - e, 3. e i - o, 4. a o - o.

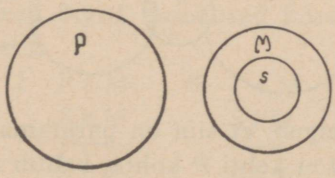
Kolmas täishäälik (e, e, o, o) tähendab tuletist.

Nende nelja õige mooduse kohta võiks anda järgmisi näiteid ning selgitada neid ringidega.

Esimene õige moodus.

II. 1. P e M Ükski õistaim ei sigine eoste kaudu;
S a M sõnajalg sigineb eoste kaudu;

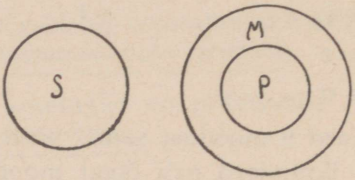
S e P järr.: sõnajalg ei ole õistaim.



See moodus annab paratamatusega tuletise, sest kui *M* kehtib *S* kohta, ei kehti aga *P* kohta, siis *P* paratamatusega ei kehti ka *S* kohta.

Teine õige moodus.

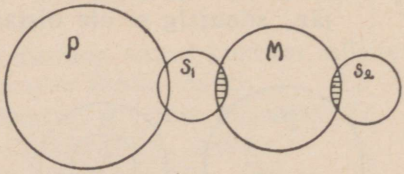
II. 2.	P a M	Kõik materiaalne on jagatav;
	S e M	hing pole jagatav;
	S e P	järl.: hing pole materiaalne.



Ka selles mooduses on paratamatusega antud tuletis, sest kui *M* ei kehti *S* kohta, kehtib aga *P* kohta, siis paratamatusega *P* ei saa kehtida *S* kohta.

Kolmas õige moodus.

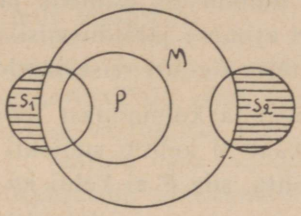
II. 3.	P e M	Ükski aus inimene ei laima;
	S i M	mõned inimesed laimavad;
	S o P	järl.: mõned inimesed pole ausad.



Ringidest selgub, et siin on paratamatusega antud tuletis, sest, kui *M* ei kehti *P* kohta, kehtib aga osa *S* kohta, siis *P* paratamatusega ei kehti selle osa *S* kohta.

Neljas õige moodus.

II. 4.	P a M	Kõik kinnistähed on isekiirguvad;
	S o M	mõned taevakehad ei ole isekiirguvad;
	S o P	järl.: mõned taevakehad ei ole kinnistähed.



Ka siin selgub ringidest, et tuletis on antud paratamatusega, sest kui *M* kehtib *P* kohta, ei kehti aga osa *S* kohta, siis *P* ei kehti paratamatusega selle osa *S* kohta.

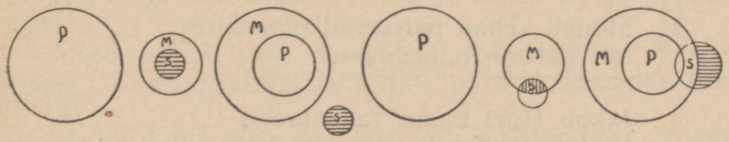
Teise figuuri reeglid. Võrreldes neid nelja õiget moodust omavahel ja paigutades need järgmiselt:

e a	e
a e	e
e i	o
a o	o

leiame, et üks eeldusist on alati eitav, suurem eeldus aga üldine (*una negans esto, nec maior sit specialis*). Tuletis on ka alati eitav, sest kaht mõistet, mis erinevad teineteisest iseloomulikus tunnuses, ei saa ühendada, ja seepärast peab neid ka loogiliselt eristama.

Paigutades need õiged moodused kõrvuti, selgub see näitlikult veel enam:

II.	1.	2.	3.	4.
	P e M	P a M	P e M	P a M
	S a M	S e M	S i M	S o M
	S e P	S e P	S o P	S o P



1. 2. 3. 4.

Neist neljast moodusest esimene ja kolmas moodustavad teise figuuri esimese järeldusviisi, kuna teine ja neljas moodustavad teise figuuri teise järeldusviisi.

Esimesest (ae-e) ja kolmandast (ei-o) moodusest selgub, et kui predikaat *M* kehtib subjekti *S* kohta, ei kehti aga subjekti *P* kohta, siis *P* ei kehti ka subjekti *S* kohta.

Teisest (ae-e) ja neljandast (ao-o) moodusest selgub, et kui predikaat *M* ei kehti subjekti *S* kohta, kehtib aga subjekti *P* kohta, siis *P* ka ei kehti *S* kohta.

Teise figuuri ladinakeelsed nimetised on järgmised:

e a - e — *Cesare,*
a e - e — *Camestres,*
e i - o — *Festino,*
a o - o — *Baroco.*

Värsis tuleks need skandeerida järgmiselt:
Césare, Cámestrés, Festíno, Baróco secúndae.

Ülesanded.

a) Teha järgmisist järeldusist tuletised ning kontrollida nende kehtivust:

1. Kõik metallid juhivad elektrit;
   see keha ei juhi elektrit;

2. Ükski julge pole kartlik;
   laps on kartlik;

3. Mõned kehad paistavad pimeduses;
   tuli paistab pimeduses;

4. Jakob Hurt kogus rahvalaule;
   Rudolf Kallas kogus rahvalaule;

5. See mõrv on pandud toime vintpüssiga;
sel isikul pole vintpüssi;

b) Anda järgmisile järeldusile süllogismi kuju, teha vastav tuletis ning kontrollida selle kehtivust:

1. Kõik inimesed vastutavad oma tegude eest; loomad aga ei vastuta oma tegude eest.
2. Iga pahe kahjustab ühiskonda; umbusaldus kahjustab ühiskonda.
3. Marss on planeet; Maa on ka planeet.

c) Moodustada antud kolmest mõistest kategooriline süllogism teise figuuri järgi:

1. fanaatik, vabameelne, isamaa-armastaja;
2. põlemine, soojus, keemiline protsess;
3. roim, valevõti, kahtlus-alune.

4. Kolmas figuur.

Kolmanda figuuri õiged moodused. Kolmandas figuuris on keskmõiste mõlemais eeldusis subjektiks, ja tema üldine vorm on järgmine:

III. M — P
M — S
S — P

Analüüsides ka kolmanda figuuri kohta need 9 võimalikku moodust:

a a	i a	e a	o a
a i	—	e i	—
a e	i e	—	—
a o	—	—	—

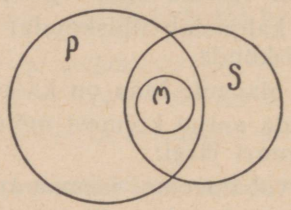
leiame 6 õiget moodust, millest paratamatusega järeldub tuletis.

Need on: 1. aa-i, 2. ia-i, 3. ai-i, 4. ea-o, 5. oa-o, 6. ei-o. Kolmas täishäälik (i, i, i, o, o, o) tähendab siingi tuletist.

Nende kuue õige mooduse kohta võiks tuua järgmisi näiteid ning selgitada neid ringidega.

Esimene õige moodus.

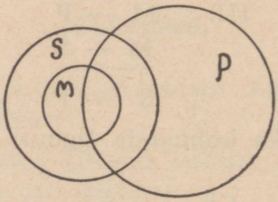
III. 1.	M a P	Kõik röövloomad on imetajad;
	M a S	kõik röövloomad on selgroolised;
	S i P	järl.: mõned selgroolised on imetajad.



Tuletis on paratamatu, sest kui *P* kehtib kogu *M* kohta, *S* aga ka kogu *M* kohta, siis *P* paratamatult kehtib selle osa *S* kohta, mis on *M*.

Teine õige moodus.

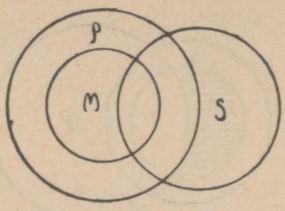
III. 2.	M i P	Mõned taimed on mürgised;
	M a S	kõik taimed on organismid;
	S i P	järl.: mõned organismid on mürgised.



Tuletis on paratamatu, sest kui *P* kehtib osa *M* kohta, *S* aga kogu *M* kohta, siis *P* paratamatult kehtib selle osa *S* kohta, mis on sama osa *M*, mille kohta kehtib *P*.

Kolmas õige moodus.

III. 3.	M a P	Kõik parallelogrammid on nelinurksed;
	M i S	mõned parallelogrammid on võrdkülgsed;
	S i P	järl.: mõned võrdkülgsed kujundid on nelinurksed.

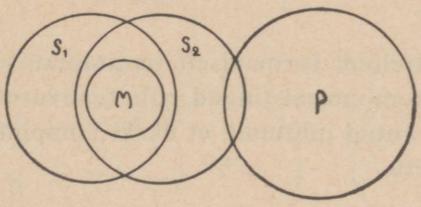


Tuletis on paratamatu, sest kui *P* kehtib kogu *M* kohta, *S* aga osa *M* kohta, siis *P* paratamatult kehtib selle osa *S* kohta, mis on *M*.

Neljas õige moodus.

III. 4.	M e P	Ükski inimene pole täiuslik;
	M a S	kõik inimesed on surelikud;
	S o P	järr.: mõned surelikud pole täiuslikud.

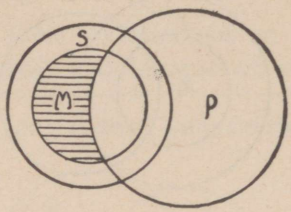
Sellest järeldub, et vähemalt mõned surelikud peavad olema mitte-täiuslikud, võivad aga olla ka kõik.



Tuletis on paratamatu, sest kui *P* ei kehti kogu *M* kohta, *S* aga kehtib, siis *P* paratamatult ei kehti vähemalt selle osa *S* kohta, mis on *M*.

Viies õige moodus.

III. 5.	M o P	Mõned metallid pole rasked;
	M a S	kõik metallid on kehad;
	S o P	järr.: mõned kehad pole rasked.

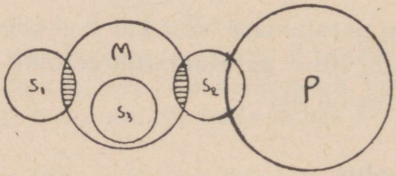


Tuletis on paratamatu, sest kui *P* ei kehti osa *M* kohta, *S* aga kehtib kogu *M* kohta, siis *P* paratamatult ei kehti osa *S* kohta.

Kuues õige moodus.

III. 6.	M e P	Ükski aisting pole täiesti teadvusetu;
	M i S	mõned aistingud on kompimisaistingud;
	S o P	järr.: mõned kompimisaistingud pole täiesti teadvusetud.

Sellest järeldub formaalselt paratamatusega, et vähemalt mõned kompimisaistingud pole teadvusetud, võib aga ka olla, nagu antud juhtumil, et ükski kompimisaisting (S_3) pole teadvusetu.



Tuletis on paratamatu, sest kui *P* ei kehti kogu *M* kohta, osa *S* aga kehtib *M* kohta, siis *P* paratamatult ei kehti selle osa *S* kohta, mis on *M*.

Kolmanda figuuri reeglid. Võrreldes neid kuut õiget moodust omavahel ja paigutades need nii:

a a	i
i a	i
a i	i
e a	o
o a	o
e i	o

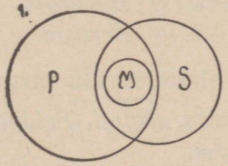
leiame, et alamlause on alati jaatav, tuletis aga osaline (*sit minor affirmans, conclusio sit specialis*).

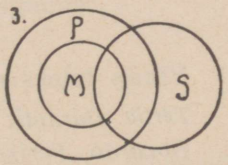
Kolmanda figuuri õiged moodused võib kehtivuse järgi paigutada kolme rühma:

I.

1. M a P
M a S
S i P

3. M a P
M i S
S i P

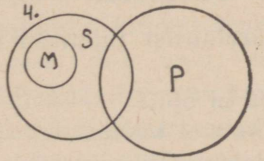


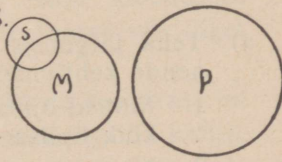


II.

4. M e P
M a S
S o P

6. M e P
M i S
S o P

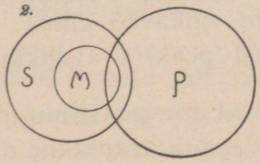


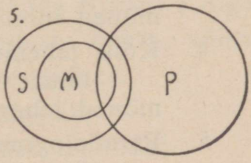


III.

2. M i P
M a S
S i P

5. M o P
M a S
S o P





I. Kui *P* kehtib kogu *M* kohta ja ühtlasi *S* kehtib kogu või osa *M* kohta, siis *P* paratamatult kehtib vähemalt osa *S* kohta.

II. Kui *P* ei kehti kogu *M* kohta ja ühtlasi *S* kehtib kogu või osa *M* kohta, siis *P* paratamatult ei kehti vähemalt osa *S* kohta.

III. Kui *P* kehtib (või ei kehti) osa *M* kohta ja ühtlasi *S* kehtib kogu *M* kohta, siis *P* paratamatult kehtib (või ei kehti) vähemalt osa *S* kohta.

Ladinakeeles kannavad need 6 moodust järgmisi nimetisi:

a a - i — *Darapti,*
i i - a — *Disamis,*
a i - i — *Datisi,*
e a - o — *Felapton,*
o a - o — *Bocardo,*
e i - o — *Ferison.*

Värsis tuleks need skandeerida järgmiselt:

Tértia Dáraptî, Disamís, Datísi, Felápton,
Bócardó, Ferison habét.

Ülesanded.

a) Teha järgmisist järeldusist tuletised ning kontrollida nende kehtivust:

1. Mõned õpilased ei õpi;
   kõik õpilased käivad koolis.
2. Noorus armastab vaatlikkust;
   noorus ei poolda järjekindlust.
3. Mõned inimesed otsivad üksindust;
   mõned inimesed vihkavad kino.
4. Kõik lehemehed peaksid avalikku arvamist austama;
   mõned lehemehed toovad kõmu-jutte.
5. Parallelogramm on korrapärane tasapinnaline figuur;
   parallelogrammi saab joonestada sõõrjoonde.

b) Anda järgmisile järeldusile süllogismi kuju, teha vastav tuletis ning kontrollida selle kehtivust:
   1. Loogika on õige mõtlemise õpetus, ühtlasi ta aga teritab mõtlemist.
   2. I. Kant on kritiitsismi looja ning ühtlasi suur kõlbluse pooldaja.
   3. J. Kuperjanov oli sõjamees ning õpetaja.

c) Moodustada antud kolmest mõistest kategooriline süllogism kolmanda figuuri järgi:
   1. Gustav Suits, luuletaja, professor;
   2. lind, jaanalind, lendama;
   3. tigu, imetaja, pehmekehaline.

5. Neljas figuur.

Neljanda figuuri olu. Neljandas figuuris on keskmõiste ülemlauses predikaadiks ja alamlauses subjektiks. Tema vorm oleks järgmine:

IV. P — M
M — S

S — P

Nagu juba mainisime, puudub tal suurem teaduslik väärtus, ja alles Galenos (131—200 p. Kr.) tõi tema formaalsesse loogikasse. Analüüsides tema mooduseid samal viisil kui esimesel kolmel figuuril, saame viis õiget moodust: aa-i, ae-e, ia-i, ea-o, ei-o.

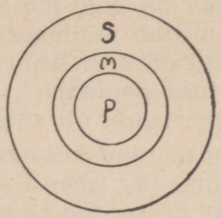
Tuletis on neljandas figuuris kunstlik ja seepärast on raske leida mingisugust üldist reeglit selle figuuri kohta. Teda võib kergesti üle viia kolmele esimesele Aristoteles'e figuurile.

Neljanda figuuri õiged moodused. Neljanda figuuri 5 õige mooduse kohta võiks tuua järgmisi näiteid ja neid selgitada ringidega.

IV. 1. P a M — Iga ülepingutus on kahjulik;
M a S — kõigest kahjulikust tuleb hoiduda;

S i P — jär.: mõni nähtus, millest tuleb hoiduda, on ülepingutus.

Ringidega saaksime küll selgitada neljanda figuuri esimese mooduse kehtivust:



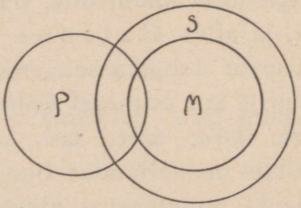
Vaevalt aga keegi järeldab sel viisil, vaid ta katsub siin tarvitada esimese figuuri esimest moodust (*Barbara*).

M a P Kõigest kahjulikust tuleb hoiduda;
S a M ülepingutus on kahjulik;

S a P järr.: ülepingutusest tuleb hoiduda.

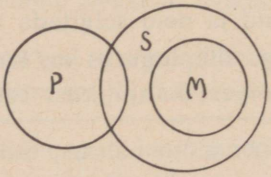
IV. 2. P i M Mõned metsinimesed on korralikud;
M a S kõiki korralikke inimesi austatakse;

S i P järr.: mõni, keda austatakse, on metsinimene



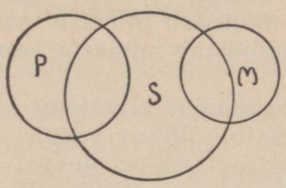
IV. 3. P e M Ükski kõlbeline inimene ei peta;
M a S iga pettus on taunitav;

S o P järr.: mõni taunitav inimene pole kõlbeline.



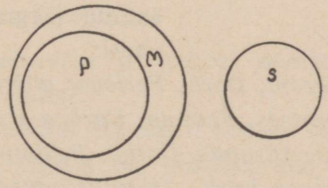
IV. 4. P e M Ükski haige pole rahul;
M i S mõned rahulolijad on laisad;

S o P järr.: mõned laisad pole haiged.



IV. 5. P a M Kõik targad põlgavad surma;
M e S ükski, kes põlgab surma, pole arg;

S e P järr.: ükski arg pole tark.



Võrreldes omavahel neid viit moodust näeme, et kaks esimest kuuluvad ühte gruppi, kolmas ja neljas teise gruppi ja viies moodustab omaette kehtiva järeldusviisi.

Nende viie mooduse ladinakeelsed nimetised on järgmised:

a a - i — *Bamalip,*
a e - e — *Calemes,*
i a - i — *Dimatis,*
e a - o — *Fesapo,*
e i - o — *Fresison.*

Ülesanded.

Teha järgmisist järeldusist tuletised ning kontrollida nende kehtivust:

1. Mõned taimed kasvavad vees;
   kõik, mis kasvab vees, on organism.
2. Iga tõde mõjustab inimeste arenemist;
   see, mis mõjustab inimeste arenemist, on väärtuslik.
3. Ükski aus inimene ei valeta;
   valetaja eksib kõlbluse vastu.
4. Roimar on asotsiaalne olevus;
   asotsiaalne olevus on kahjulik ühiskonnale.
5. Vabadus on inimkonna kõrgeimaid väärtusi;
   inimkonna kõrgeimad väärtused sõltuvad kõlbelisest kasvatusest.

6. Mäluvärss.

Õigete mooduste mäluvärss. Kõigi nelja figuuri kohta saame järgmise ladinakeelse värsi:

Bárbara, Célarént, Darii, Ferióque prióris;
Césare, Cámestrés, Festíno, Baróco secúndae;
Tértia Dáraptí, Disamís, Datísi, Felápton,
Bócardó, Ferison habét. Quart(a) insuper áddit:
Bámalíp, Calemés, Dimatís, Fesápo, Fresíson.

Skolastikas peeti ainult esimest figuuri täiuslikuks, seepärast püüti kolme järgmise figuuri mooduseid tagasi viia esimese figuuri vastavaile mooduseile. Reeglid, mille järgi see pidi toimuma, on väljendatud järgmiste tähtede kaudu: esimesed suurtähed (B, C, D, F) tähendavad, millisele esimese figuuri moodusele tuleb tagasi viia antud moodus, näit. *Barbara*'le — *Baroco, Bocardo, Bamalip*; *Celarent*'ile — *Cesare, Camestres, Calemes*, jne. Täht *s* näitab, et antud eeldus tuleb ümber pöörata puhtalt (*conversio simplex*); täht *p* näitab, et antud eeldus tuleb ümber pöörata piiramisega (*conversio per accidens*); täht *m* näitab, et mõlemad süllogismi eeldused tuleb paigutada ümber (*metathesis praemissarum*), s. o. suurem eeldus tuleb muuta väiksemaks ja väiksem — suuremaks; täht *c* näitab, et antud

mooduste (*Baroco* ja *Bocardo*) kehtivust võib tõestada ainult kaudsel teel (*deductio ad absurdum*), esimese figuuri vastava mooduse (*Barbara*) kaudu.

Et sel tagasiviimisel esimesele figuurile praegusel ajal puudub teaduslik väärtus, siis piirdume vaid nende seletustega ning ei too tegelikke näiteid.

7. Kategoorilise süllogismi üldreeglid.

Kõigi figuuride kehtivate mooduste võrdlemine annab järgmised süllogismi üldreeglid:

1. **Igas** lihtsas **süllogismis pole rohkem kui kolm mõistet.** Kui ta sisaldab rohkem kui kolm mõistet, siis tekib loogiline viga (*quaternio terminorum*), mis ei luba mingisugust järeldamist.

Näit.: Iga vooruslik on austusevääriline;
valetaja on kõlblusetu.

(Ei saa järeldada)

2. **Kahest eitavast ja kahest osalisest eeldusest ei järgne kehtivat tuletist.**

3. **Kui üks eeldus on eitav, siis ka tuletis on eitav.**

4. **Kui üks eeldus on osaline, siis peab ka tuletis olema osaline.**

Kolmandat ja neljandat tingimust saab kokku võtta järgmiselt: **tuletis alati järgib kvaliteedilt ja kvantiteedilt nõrgemat eeldust** (*conclusio sequitur partem debiliorem*).

5. **Tuletis v õ i b olla üldine ainult siis, kui mõlemad eeldused on üldised** (*Barbara*), **üldistegi eelduste puhul e i t a r v i t s e tuletis alati olla üldine** (*Darapti, Bamalip*).

Tuletis evib ainult ühel juhtumil vormi — a, neljal juhtumil vormi — e, kuuel juhtumil vormi — i, ja kaheksal juhtumil vormi — o. Seepärast on a-otsustust, mil on suurim kehtivus, raskeim tuletada, kuna aga o-otsustust, mis on määramatuim vorm, on kõige kergem tuletada.

Lõpuks võiks veel mainida, et **ie-kombinatsioon ei anna ühelgi figuuril kehtivat tuletist.**

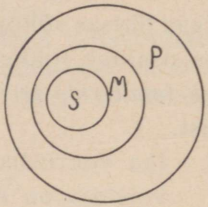
Kategoorilise süllogismi figuuride üldkokkuvõtt ringide abil.

Me oleme juba ringidega üksikute figuuride mooduseid selgitanud, nüüd oleks veel vaja sarnaseid mooduseid kokku võtta, et saada paremat ülevaadet kehtivate mooduste kohta. Parema ülevaatlikkuse pärast jätame harvemad juhtumid välja ning toome eeldustena i- ja o-otsustustest ainult üldjuhtumeid.

1. Barbara (I, 1).

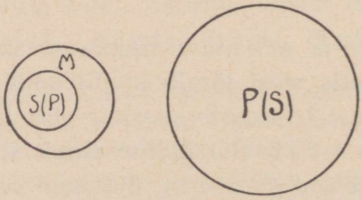
M a P
S a M

S a P



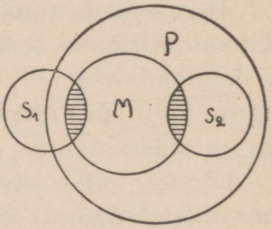
2. Celarent (I, 2). Cesare (II, 1). Camestres (II, 2).

M e P	P e M	P a M
S a M	S a M	S e M
S e P	S e P	S e P



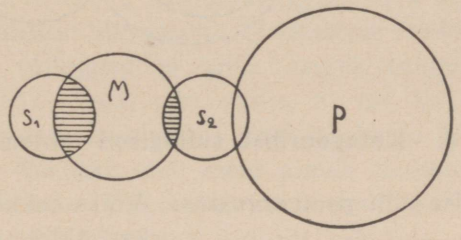
3. Darii (I, 3). Datisi (III, 3).

M a P	M a P
S i M	M i S
S i P	S i P



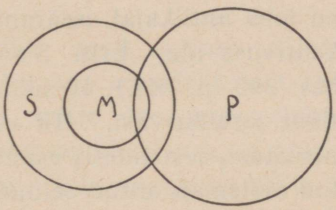
4. Ferio (I, 4) | Festino (II, 3) | Ferison (III, 6)

M e P	P e M	M e P
S i M	S i M	M i S
S o P	S o P	S o P



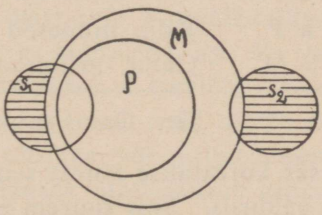
5. Disamis (III, 2) Bocardo (III, 5)

M i P	M o P
M a S	M a S
S i P	S o P



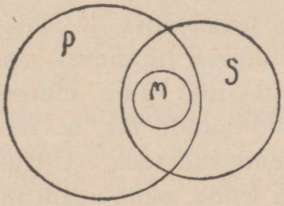
6. Baroco (II, 4)

P a M
S o M
S o P



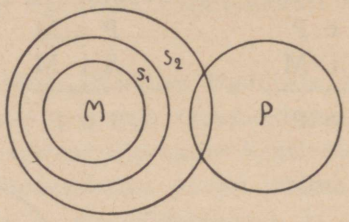
7. Darapti (III, 1)

M a P
M a S
S i P



8. Felapton (III, 4)

M e P
M a S
———
S o P



8. Kategoorilise süllogismi tähtsus.

Kategoorilise süllogismi arvustus. Võiks tekkida küsimus, kas üldse olnuks vaja kategoorilisele süllogismile pühendada nii palju ruumi, nagu seda tavaliselt tehakse formaalses loogikas. Tõepoolest on juba antiikajal, iseäranis skeptikud, vaielnud süllogismi kehtivuse üle. Eriti Sextos Empirikos (elas umbes 200 p. Kr.) ei näinud süllogismis mingit üldkehtivat järeldusviisi. Ta väitis, et tuletises me ei saa uut otsustust, sest tuletis esitab ainult seda, mis on juba eeldatud mõlemais antud eeldusis. Kui näit. on antud süllogism esimese figuuri tähtsaimas mooduses *Barbara*:

M a P	Kõik inimesed on surelikud;
S a M	Gaius on inimene;
S a P	järl.: Gaius on surelik,

siis tuletises korratakse ainult seda, mis on juba öeldud mõlemais eeldusis. Sest suurem eeldus „kõik inimesed on surelikud" sisaldab juba ka tuletise „Gaius on surelik". Vastasel korral ei saaks väita, et „kõik inimesed on surelikud". Et järeldada üldiselt (inimesilt) osalisele (Gaius'ele), peaks see osaline (Gaius) juba üldises (inimesis) sisalduma. Seepärast näib ainult nii, et tuletis erineb eeldusist ja et need põhjendavad teda. Ülemlause „kõik inimesed on surelikud" on väide, mida saadi induktiivsel teel, kogemu-

sist, üksikute juhtumite kontrollimisest. Siis tekib aga loogiline viga (nn. *circulus vitiosus*), kus osaline, millest on saadud ülemlause, uuesti tuletatakse üldisest — süllogismi näol.

Niisamuti kui skeptikud, on empiristid alati teravalt arvustanud süllogismi kehtivust. Juba Francis Bacon kahtles süllogismi teaduslikus väärtuses, sest tema järgi süllogism ei anna asjade tunnetust. John Locke (1632—1704) aga väitis, et me ka ilma süllogismi figuuride teadmiseta võime järeldada õieti. Süllogismi täpne käsitlus teeb meid ainult ebakindlaks. Uuemal ajal tähtsaim empirismi pooldaja J. St. Mill näeb süllogismis mitte järeldust üldiselt osalisele, vaid ainult järeldust osaliselt osalisele, ehkki ta peab tunnustama süllogismi põhjapanevat tähtsust.

Süllogismi teaduslik väärtus. Kõik need arvustused ei taba oma eesmärki, sest nad tegelevad ülemlause päritoluga, mitte aga tema oluga. Sest küsimus, kuidas saame niisuguse ülemlause, ei kuulu siia. Teiseks on ekslik väide, nagu tekiks ülemlause sel teel, et kõik esemed, mis on *M*, peavad olema varemini üksikult läbi uuritud, kas igaüks neist evib *P* predikaadina või mitte. Näiteks aksioomide ja algtõdede, aga ka varem-tõestatud väidete juures seda üldse ei tarvitse teha. Uuritud esemete arv ei etenda mingit osa, vaid ainult nende olu, mida võib haarata ka üksikus või mitmes esemes. On ühtlasi ekslik, et ülemlauses alati peitub tuletis. Sest ülemlause väljendab seda, et *P* kehtib või ei kehti *M* kohta, ja ei väljenda mitte midagi selle kohta, kuidas *P* kehtib *S* kohta. Seda väljendatakse kaudselt alamlause kaudu, mis seega loob juurde midagi täiesti uut.

Tuletise subjekt ilmub süllogismis ainult alamlause kaudu, millest ülemlause veel mitte midagi ei ütle. Alamlause üksinda väljendab ainult seda, et *M* kehtib *S* kohta,

ja ilma ülemlauseta ei sisalda mingisugust mõttelist seost tuletise subjekti ja predikaadi vahel. Ülemlause kehtib ka siis juba, kui seos *S* ja *P* vahel on veel kahtlane. Ainult siis, kui lisandub alamlause, et *S* on *M*, järeldub paratamatusega, et see *S*, mis on *M*, on *P* (või ei ole *P*). Niisamuti võib alamlause kehtida juba siis, kui tuletis on veel kahtlane. Kui aga alamlausele lisandub ülemlause, siis järeldub tuletise kehtivus. Tuletis väidab seda, mida pole väidetud ei ülemlauses ega alamlauses. Mõlemad eeldused koos annavad tuletisele tema kehtivuse. Süllogism annab järelikult tuletises uue otsustuse ja ühes sellega laiendab ka tunnetust.

Paremini selgub see veel näiteist, mida toome mitmelt alalt.

Kui seaduses on määratud teatav karistus (*P*) roima (*M*) eest, siis kohtunik viib teo (*S*), mida on toime pannud teatav isik, roima (*M*) mõiste alla ja määrab selle teo (*S*) eest karistuse (*P*) ning kuulutab kohtuotsuse, mis vastab süllogismi tuletisele. Skemaatiliselt oleks see järgmine:

I. Barbara.

M a P	Roim langeb vastava karistuse alla;
S a M	selle isiku tegu on roim;
S a P	järr.: selle isiku tegu langeb vastava karistuse alla.

Niisamuti tihti teadusis ja elus keerukamail juhtumeil tarvitame süllogismi, milles tuletis pakub midagi uut. Näit. tarvitab arst raskemate haigete juures süllogismi. Ta lähtub alamlausest, leides teatava haige (*S*) juures teatavaid sümptoome (*M*), mille kohta ta teab, et need on teatava haiguse (*P*) sümptoomid, ja järeldab siis, et haige põeb seda või teist haigust. Selline haiguse kindlaksmääramine enam-vähem toimub ka arstide konsiiliumides.

Järeldamisviis on siin järgmine:

I. Barbara.

M a P Need sümptoomid iseloomustavad teatavat haigust;
S a M selle haige juures avalduvad need sümptoomid;

S a P järr.: see haige põeb teatavat haigust.

Samal viisil toimib ka loodusteadlane, kui tal on vaja teatavat eri juhtumit seletada varem-tõestatud seaduse kaudu. Ja lõpuks kogu matemaatika ning teoreetiline loodusteadus põhineb süllogismidel, kusjuures lähtutakse mõnedest üksikuist definitsioonidest ja aksioomidest, ning valemite tuletamine toimub täpselt süllogismi najal.

Esimese figuuri teaduslik väärtus. Esimest figuuri tarvitatakse, kui tahetakse tõestada üldiste väidete (aksioomide, põhilausete, loodusseaduste, õigusnormide, seaduste jne.) kehtivust eri juhtumeil. Konkreetsete nähtuste lõpmatut mitmekesisust seletatakse arvuliselt piiratud põhilausete kaudu, seatakse sellega fakte teatavasse korda ja kasustatakse neid teaduslikuks otstarbeks või praktilise elu tarvis. Nii seletatakse näit. elava keele lõpmatuid mitmekesisusi grammatiliste piiratud arvu reeglite kaudu, ja inimeste kogu tahtmine ning toimimine püütakse kooskõlastada teatavate kõlblusnormidega.

Teise figuuri teaduslik väärtus. Teise figuuri abil lükatakse ümber ekslikud väited või valed allumused. Kui keegi näit. arvab, et vaal on kala, siis võib selle vale väite ümber lükata nii:

II. Cesare.

Kala ei imeta;	P e M
vaal imetab;	S a M
järr.: vaal pole kala.	S e P

Või kui nõrgajõulist isikut süüdistatakse mõrvas, mida, nagu kindlaks tehtud, on toime pannud tugevajõuline isik, siis ümberlükkamine toimub järgmiselt:

II. Cesare.

Seda mõrva poleks saanud nõrgajõuline isik toime panna; P e M
see isik on nõrgajõuline; S a M

järr.: see isik ei võinud seda mõrva toime panna. S e P

Kolmanda figuuri teaduslik väärtus. Kolmanda figuuri kaudu tõestatakse erinemust üldisest seadusest, reeglist või normist. Kui keegi näit. väidab, et igal aurmasinal on kondensaator, siis tuletame meelde, et veduril puudub kondensaator. Järeldamisviis on järgmine:

III. Felapton.

Veduril puudub kondensaator; M e P
vedur on aurmasin; M a S

järr.: mõnedel aurmasinail puudub kondensaator. S o P

Teaduslikel uurimusil on suure tähtsusega kolmanda figuuri jaatavad moodused, sest nad valmistavad ette induktiivseid järeldusi. Meil oleks näiteks antud järgmine süllogism:

III. Darapti.

Teatavad nähtused on alati seoses piksega; M a P
needsamad nähtused tulevad ilmsiks elektrisädeme juures; M a S

järr.: mõned elektrisädeme omadused on piksega ühised. S i P

Teaduse ülesanne seisneb nüüd selles, et induktiivsel teel, kogemuse põhjal täpselt kindlaks teha, missugune seos on valitsemas pikse ja elektrisädeme vahel.

Niisamuti saame kolmanda figuuri abil kindlaks teha, et on valitsemas kindel seos teatava maastiku (P) ja malaaria (S) vahel sel põhjusel, et teatavad isikud (M), kes elavad selles maastikus, haigustusid malaariasse (S).

III. Darapti.

Need isikud elavad teatavas maastikus; M a P
need isikud haigustusid malaariasse; M a S

---

järl.: mõned malaaria juhtumid on seoses teatava maastikuga. S i P

See tuletis jääb esialgu veel määramatuks, sest seos subjekti ja predikaadi vahel nõuab selgitust. Teaduse ülesanne on nüüd induktiivsel teel, kogemuse põhjal kindlaks teha, kas on olemas seos malaaria (S) ja teatava maastiku (P) vahel, ning siis, kui see võimalik, väljendada seda üldkehtivas seaduses. Malaaria kohta on teadusel korda läinud avastada, et selle levitajaks on moskiitod, kes arenevad soises maastikus. Niisamuti avastati sel teel, et unehaiguse levitajaks on tse-tse-kärbes.

Ülesanded.

a) Anda järgmisile järeldusile kategoorilise süllogismi kuju, teha vastav tuletis ning kontrollida selle kehtivust:

1. Kõik teemandid on kivid, aga ühtlasi kallihinnalised.
2. See inimene on kollanahkne; kõik hiinlased on kollanahksed.
3. Mõned rikkad on hääsüdamelised; Rockefeller on rikas.
4. Kõik eestlased on soome-ugrilased, ka kõik soomlased on soome-ugrilased.
5. Kõik filosoofid otsivad tõtt; mõned inimesed pole filosoofid.
6. Leibniz oli suur matemaatik, aga ühtlasi suur filosoof.
7. Kõigis kolmnurkades sisenurkade summa on 180^0; selles geomeetrilises kujundis see pole 180^0.
8. Ruudu diagonaal ja külg on ühismõõdutud; ruudu diagonaal ja külg on sirged.

b) Moodustada antud kolmest mõistest süllogism:

1. kala, veeloom, selgrooline;
2. loogika, psühholoogia, õige mõtlemise õpetus;
3. ruut, romb, püstkülik;
4. Juhan Liiv, omapärane luuletaja, eestlane;
5. monoteist, kristlane, muhameedlane.

9. Hüpoteetiline süllogism.

Puhas-tüüp. Hüpoteetiline ehk tingiv süllogism on, nagu mainisime, selline süllogism, mille eeldused on hüpoteetilised otsustused. Säärasena on ta hüpoteetilise süllogismi puhas-tüüp. Iga eeldus koosneb alusest ja tagajärjest. Esimese eelduse tagajärg saab siis teise eelduse aluseks. Näit.:

Kui keegi varastab, siis ta teeb ülekohut;
kui ta teeb ülekohut, siis ta peab karistust kandma;

---

jär.: kui keegi varastab, siis peab ta karistust kandma.

Ühes alusega on kaudselt antud tema tagajärje tagajärg. Seda hüpoteetilise süllogismi liiki võib alati üle viia kategoorilise süllogismi vormidele. Antud hüpoteetilise süllogismi näidet võib üle viia esimese figuuri esimesele moodusele (*Barbara*), ümber paigutades eeldusi:

I. Barbara.

Kui keegi teeb ülekohut, siis peab ta karistust kandma;	M a P
kui keegi varastab, teeb ta ülekohut;	S a M
jär: kui keegi varastab, siis peab ta karistust kandma.	S a P

Järgmist näidet:

Kui baromeeter langeb, siis hakkab vihma sadama;
kui hakkab vihma sadama, siis ei saa jalgpalli mängida;

---

jär.: kui baromeeter langeb, siis ei saa jalgpalli mängida, võib viia *Celarent*'ile:

I. Celarent.

Kui vihma hakkab sadama, siis ei saa jalgpalli mängida; M e P

kui baromeeter langeb, siis hakkab vihma sadama; S a M

---

jär.: kui baromeeter langeb, siis ei saa jalgpalli mängida. S e P

Aluse suhtes eitatakse kaudse tagajärjena seda, mida eitatakse aluse antud tagajärje suhtes.

Puhast hüpoteetilist süllogismi võib ka üle viia teisele figuurile, mooduseile *Cesare* ja *Camestres*, kui me lähtume eitavast tagajärjest. Näiteks süllogism:

kui inimesil läheneb surm, siis tunnevad nad hirmu;
kui inimesed tunnevad hirmu, siis pole nad õnnelikud;

---

jär.: kui inimesil läheneb surm, siis pole nad õnnelikud,

ümber paigutades saame mooduse *Cesare*:

II. Cesare.

Kui inimesed on õnnelikud, siis nad ei tunne hirmu; P e M

kui surm läheneb, siis inimesed tunnevad hirmu; S a M

---

jär.: kui surm läheneb, siis inimesed pole õnnelikud. S e P

Aluse suhtes eitatakse kaudse tagajärjena seda, mida eitatakse aluse antud tagajärje suhtes.

Camestres'ile võime üle viia järgmise puhta hüpoteetilise süllogismi:

Kui magatakse, siis ei tehta ülekohut;
kui tehakse ülekohut, siis tehakse ligimesele meeleldi liiga;

---

jär.: kui magatakse, siis ei tehta ligimesele meeleldi liiga.

II. Camestres.

Kui ligimesele tehakse meeleldi liiga, siis tehakse ülekohut;	P a M
kui magatakse, siis ei tehta ülekohut;	S e M
järr.: kui magatakse, siis ei tehta ligimesele meeleldi ülekohut.	S e P

Ka kolmandat figuuri võib tarvitada puhta hüpoteetilise süllogismina, kusjuures tuletis on problemaatiline.

Näiteks: III. Darapti.

Kui jookseme, siis hakkame kiiremini hingama;	M a P
kui jookseme, siis väsime;	M a S
järr.: mõnikord, kui väsime, hakkame kiiremini hingama.	S i P

Või teine näide: III. Felapton.

Kui algab torm, ei minda merele;	M e P
kui on torm, suletakse aknad;	M a S
järr.: mõnikord, kui suletakse aknad, ei minda merele.	S o P

Segatüüp. Hüpoteetilise süllogismi segatüüp koosneb hüpoteetilisest otsustusest kui ülemlausest ja kategoorilisest otsustusest kui alamlausest. Siingi on tegemist aluse ja tagajärje vahekorraga. Formaalses loogikas tuntakse kahte järeldusvormi: 1) *modus ponens* (asetav ehk jaatav vorm), 2) *modus tollens* (hävitav ehk eitav vorm).

a) *Modus ponens*'i vorm on järgmine:

kui on olemas X, siis $S\frac{a\,|\,e}{i\,|\,o}P$;
X on olemas;

järr.: $S\frac{a\,|\,e}{i\,|\,o}P$.

Näit.:

Kui baromeeter langeb, siis on oodata halba ilma;
baromeeter langeb;

---

järr.: on oodata halba ilma.

Selle näitega on antud juhtum, milles tagajärg on jaatav (SaP). Võib aga tuua ka näite, milles on tegemist teiste juhtumitega. Toome näiteks SeP-juhtumi:

Kui õpilane ei õpi, siis ta ei saa kooli lõpetada;
ta ei õpi;

---

järr.: ta ei saa kooli lõpetada.

Modus ponens'i juures **järeldatakse aluse jaatamisest tagajärje jaatamine.** Kui esimese näite juures eitaksime alust, siis ei saaks me sellega veel eitada tagajärge. Kui „baromeeter ei lange", siis ei saaks veel paratamatusega järeldada, et „pole oodata halba ilma", sest baromeeter võis olla rikkes. Kui teise näite juures eitaksime alust ja ütleksime, et „keegi õpib", siis ka ei saaks me paratamatusega järeldada, et „ta kooli lõpetab", sest ta võib ka haigeks jääda või olla näit. puuduliku arusaamisega.

Niisamuti pole õige *modus ponens*'i juures lähtuda tagajärje jaatamisest, sest tagajärje jaatamisega pole — looduses valitseva põhjuste mitmekesisuse tõttu — veel antud teatavat alust. Kui me näit. ütleksime, et „on oodata halba ilma", siis ei saaks veel järeldada, et „baromeeter langeb", sest siin võivad baromeetri suhtes olla needsamad kaalutlused. Ka teise näite juures tagajärje jaatamine „ta ei saa kooli lõpetada" ei tähenda veel paratamatusega, et see õpilane ei õpi, sest siingi võivad olla mitmed põhjused.

Üldiselt võiks öelda, et füüsilises maailmas on valitsemas põhjuste mitmekesisus, sest ühte ja sedasama toimet võivad esile kutsuda mitu põhjust. Kui teatav põhjus on antud, siis paratamatusega järgneb talle teatav

toime; kui aga teatav põhjus puudub, siis võib seesama toime välja kutsutud saada mingisugusest teisest põhjusest. Seepärast eksitakse nii tihti empiiriliste nähtuste seletamisel, kui tahetakse, lähtudes toimest, määrata põhjust. Näit. haiguste diagnoosi juures tuleb sageli ette eksimusi.

Teine lugu on aga matemaatikas ja loogikas. Sääl on valitsemas mitte empiiriline paratamatus, vaid mõtlemisparatamatus. Ainuesineva, teisi võimalusi välistava aluse mõtlemisparatamatusest järeldub tagajärje paratamatus, ja ka ümberpöördult: selle mõtlemisparatamatuse puudumisest järeldub tagajärje paratamatuse puudumine. Näit. kui kaks suurust on võrdsed kolmandaga, siis nad on võrdsed ka omavahel, või kui kaks suurust pole võrdsed kolmandaga, siis nad pole võrdsed ka omavahel. Kui kaks mõistet — M ja N — kuuluvad ühte ja sessesamma loogilisse astmestikku, siis üks on kõrgem, teine madalam mõiste, või kui kaks mõistet — M ja N — ei kuulu ühte ja sessesamma loogilisse astmestikku, siis üks pole kõrgem või madalam teisest.

b) *Modus tollens*'i vorm on järgmine:

Kui on olemas X, siis $S\frac{a|e}{i|o}P$;
pole olemas $S\frac{a|e}{i|o}P$;

---

järg.: X'i pole olemas.

Näiteks:

Kui vibu on tõmmatud väga pingule, siis ta murdub;
vibu ei murdu;

---

järg.: vibu pole tõmmatud liiga pingule.

Või teine näide, kus tagajärg esineb eitavana:

Kui raudteerongi ei ähvarda oht, siis vaht ei näita punast lippu;
vaht näitab punast lippu;

---

järg.: raudteerongi ähvardab oht.

Kui me nende näidete juures ei eitaks tagajärge, vaid jaataksime teda, siis me mingisugusel viisil ei saaks paratamatusega järeldust. Kui esimese näite juures ütleksime, et „vibu murdub", siis sellest mingisugusel viisil paratamatusega ei järgne veel, et „ta on pingule tõmmatud", sest igaühel on selge, et siin võivad olla ka muud põhjused — tal oli näit. pragu sees või ta oli valmistatud halvast puust jne.

Teise näite juures aga, kui me ütleksime, et „vaht ei tule punase lipuga välja", siis ei tähendaks see veel paratamatusega, et „raudteerongi ei ähvarda oht", sest vaht võib olla haige või ei ole midagi ohtlikku tähele pannud, kuigi see varitseb.

Modus tollens'i juures saame õige tuletise ainult siis, kui me eitame antud tagajärge. Valeks osutub tuletis alati ka siis, kui lähtutakse aluse eitamisest. See selgub antud näiteist. Kui raudteerongi ähvardab oht, siis raudteevaht võib mõnesugusel põhjusel mitte näidata punast lippu. Ka vibu võib, ilma et ta oleks pingule tõmmatud, mõnesuguseil põhjusil murduda, kui keegi näit. astub talle pääle.

Sellest järgneb, et *modus tollens* osutub õigeks siis, kui lähtutakse ainult tagajärje eitamisest.

Mõlemate juhtumite kohta saame järgmise üldreegli:

Alus sisaldab endas tagajärge ning pole mõeldav ilma temata, ja ümberpöördult — tagajärje tühistamisel tühistub ka alus. Lihtsamalt öeldud: **aluse jaatamisest järeldub tagajärje jaatamine ja tagajärje eitamisest — aluse eitamine** (*Posita conditione ponitur conditionatum*; *sublato conditionato tollitur conditio*).

Ülesanded.

a) Teha järgmisist hüpoteetilisist süllogismest tuletised ning kontrollida nende kehtivust.

1. Kui keegi on surnud, siis tal pole muresid;
   noortel pole muresid;

2. Kui keegi on pime, siis ta ei leia midagi;
   see mees pole pime;

3. Kui inimene on lühikese nägemisega, siis ta kannab prille;
   mu sõber kannab prille;

4. Kui keegi töötab palju, siis ta armastab tööd;
   see õpilane ei tööta palju;

5. Kui õpilane tunneb loogikat, siis ta mõtleb loogiliselt;
   see õpilane mõtleb loogiliselt;

b) Anda järgmisile lauseile hüpoteetilise süllogismi kuju ning kontrollida nende kehtivust:

1. Elaval inimesel tuksleb süda; sel haigel süda ei tuksle. (Kui inimene elab . . .)
2. Ei tohi kunagi põlevat piiritust kustutada veega.
3. Rumal inimene tihti eksib; see inimene pole aga rumal.
4. Tulikahjukellad helisevad, — tähendab: kuski põleb.
5. Kaassüüdlane, kaasvastutaja.

10. Disjunktiivne süllogism.

Disjunktiivne süllogism. Disjunktiivne ehk liigitav süllogism on selline, milles üks eeldus on disjunktiivne otsustus, teine aga on kas kategooriline või disjunktiivne otsustus. Disjunktiivseist süllogismest eristatakse kaks pääjuhtumit: 1) *modus ponendo tollens* (juhtum, mis jaatamisega muutub eitavaks) ja 2) *modus tollendo ponens* (juhtum, mis eitamisega muutub jaatavaks).

a) *Modus ponendo tollens*'i vorm on järgmine:

S on kas P_1 või P_2 või . . . P_n;
S on P_1;
järr.: S ei ole P_2 ega . . . P_n.

Näit.

Võimlemine on kas tervisele kasulik või kahjulik või mõjutu;
asjatundlik võimlemine on tervisele kasulik;

---

järr.: asjatundlik võimlemine pole kahjulik ega mõjutu.

b) *Modus tollendo ponens.*

S on kas P_1 või P_2 või ... P_n;
S pole P_2 ega ... P_n;

---

järr.: S on P_1.

Näit.:

Iga toiming on kas kiiduväärt või taunitav või kõlbeliselt ükskõikne;
see toiming pole taunitav ega kõlbeliselt ükskõikne;

---

järr.: see toiming on kiiduväärt.

Disjunktiivse süllogismi kehtivus sõltub disjunktiivse otsustuse õigest loetelust, st. sellest, kas kõik juhtumid või võimalused on loeteldud. Kui esimese näite juures oleks tähendatud, et võimlemine on ainult kasulik või kahjulik, ja oleks välja jäetud kolmas võimalus, et ta võib olla tervisele mõjutu, — siis saaksime vale tuletise. Ka teine näide osutub valeks siis, kui meil oleks antud vale disjunktiivne otsustus, milles ei ole kõik toimingute liigid loeteldud.

Vigase disjunktiivse süllogismi kohta võiks tuua veel järgmise näite:

Inimesed on kas võlgnikud või võlausaldajad;
see inimene ei ole võlausaldaja;

---

järr.: see inimene on võlgnik.

Siin disjunktiivses otsustuses pole loeteldud kõiki võimalusi, vaid on jäetud mainimata üks juhtum, nimelt

need inimesed, kel pole mingisugust võlavahekorda. Seetõttu on ka tuletis „see inimene on võlgnik" ekslik, sest see inimene võib olla ka ilma mingi võlavahekorrata.

Ülesanded.

Anda järgmisile lauseile disjunktiivse süllogismi kuju ning kontrollida nende kehtivust:

1. Luuleteosed on eepilised, lüürilised või dramaatilised; A. Kitzberg'i teos „Libahunt" on draama.
2. R. surma puhul tekkisid esialgu kolm oletust: kas ta tapeti või ta suri õnnetul kombel või ta ise tappis enda; pääle surma aga leiti kiri, milles ta kirjutab elutüdimusest.
3. Seda isikut asjatult süüdistatakse hooletuses; ta tunnistab end süüdi laiskuses.
4. Ta on mind kas petnud või ise eksinud; ta on aga tuntud ausa inimesena.
5. Iga inimene on kas hää või halb; tema pole hää inimene.

Hüpoteetilis-disjunktiivne süllogism. Hüpoteetilist ja disjunktiivset süllogismi võib ühendada uueks tervikuks, mida nimetatakse hüpoteetilis-disjunktiivseks ehk tingiv-liigitavaks süllogismiks, milles järeldatakse *modus ponens*'i või *modus tollens*'i kaudu.

a) *Modus ponens*'i vorm on:

Kui on olemas X, siis S on kas P_1 või P_2 või ... P_n;
X on olemas;

---

järr.: S on kas P_1 või P_2 või ... P_n.

Näiteks:

Kui põllumees tahab sõita linna, siis peab ta sinna sõitma kas raudteel, hobusega, jalgrattal või autoga või minema jalgsi;
põllumees on linna jõudnud;

---

järr.: põllumees on sõitnud kas raudteel või hobusega või jalgrattal või autoga või tulnud jalgsi.

Modus ponens annab, nagu näitest näha, määramatu tulemuse, mille kehtivus sõltub disjunktiivse ehk liigitava otsustuse liikmete õigest loetelust.

b) *Modus tollens*'i vorm on:
Kui on olemas X, siis S on kas P_1 või P_2 või ... P_n ;
S pole P_1 ega P_2 ega ... P_n;

---

järr.: X'i pole olemas.

Näit.:
Kui kaebealune oleks mõistlik, peaks ta kas end kaitsma või põgenema;
kaebealune ei kaitse end ega põgene;

---

järr.: kaebealune pole mõistlik.

Modus tollens on väga tähtis kui lemmaliste (lemma, kreekakeeles *λῆμμα*, = oletus) järelduste vorm, mida tagajärgede arvu järgi nimetatakse dilemmaks, trilemmaks ja polülemmaks.

Dilemma juures koosneb tagajärg kahest oletusest, seepärast tähendab dilemma kaksik-oletust. Dilemma põhimõtteks on — haarata vastast korraga kahelt poolt ja pigistada teda mõlemalt poolt nii, et ta ühe väite paratamatult peab õigeks tunnustama. Dilemmat nimetatakse ka sarvsüllogismiks (*syllogismus cornutus*), sest et disjunktiivse tagajärje mõlemad, teineteist välistavad liikmed püüavad vastast võtta nagu sarvede vahele. Näit.:

Kui see tunnistaja tunnistas valet, siis ta kas ei tahtnud või ei saanud kõnelda tõtt;
nüüd ta tahtis ja sai tõtt kõnelda;

---

järr.: ta ei tunnistanud valesti.

Selles dilemmas lükatakse väide „see inimene tunnistas valesti" ümber sellega, et ülemlause disjunktiivses otsustuses „siis ta kas ei tahtnud või ei saanud kõnelda tõtt"

antakse need mõlemad võimalused, mis ühes selle väitega peavad kaasas olema ning välistavad teineteist.

Tingimus ülemlauses võib olla ka eitav, siis sisaldab tuletis selle eitamise ümberlükkamist ja peab olema jaatav.

Näit.:

Kui maailm ei oleks loodud jumala poolt, siis peaks ta tekkinud olema juhuse läbi või paratamatusest;

maailm ei või ei juhuse läbi ega paratamatusest tekkinud olla;

---

järl.: maailm on jumala poolt loodud.

Trilemma näitena võib tuua kuulsa filosoofi Leibniz'i trilemmalise süllogismi optimismi tõestamiseks, mille järgi olemasolev maailm on parim kõigist võimalikest maailmadest:

Kui olemasolev maailm ei oleks parim kõigist võimalikest maailmadest, siis selle pärast, et jumal kas ei oleks tundnud parimat maailma või ei oleks tahtnud või ei oleks saanud niisugust luua;

nüüd on aga need oletused põhjendamatud (jumala kõikteadmise, kõikhääduse ja kõikvõimsuse tõttu);

---

järl.: olemasolev maailm on parim kõigist võimalikest maailmadest.

Lemmalise järelduse kehtivus sõltub:

1) hüpoteetilise ülemlause järjekindlusest;
2) ülemlause disjunktiivse otsustuse liikmete tühjendavast loetelust;
3) liikmete täielikust ümberlükkamisest alamlauses.

Nende tingimuste vastu eksitakse kergesti ning sageli, ja seepärast on lemmaline järeldus paljude valejärelduste allikaks.

Ülesanded.

Anda järgmisile hüpoteetilis-disjunktiivseile süllogismele loogiline kuju ning kontrollida nende kehtivust:

1. Arst rahustab haiget järgmiselt: „Kui valu on terav, siis on see lühike; kui on kestev, siis on ta nõrk; seepärast peate kärsima."
2. Mäeronija arutleb: „See ronimine mägedel pole kardetav — sest, kui on hää ilm, siis teekond on kerge; kui aga mägedel on halb ilm, siis ma ei lähe."
3. Kaitsja püüab kohtus tunnistaja seletusi ümber lükata järgmiselt: „Kui tunnistaja tunnistab õieti, siis kaebealune pidi ühel ajal olema Tartus ja Tallinnas. Tegelikult saab olla võimalik emb-kumb: kas kaebealune sel ajal polnud Tartus või polnud Tallinnas. Mõlemal juhtumil on tunnistus vale."
4. Variserid, kui nad Jeesuselt küsisid, kas peab keisrile makse maksma või mitte, mõtlesid järgmiselt: „Kui Jeesus ütleb, et peab maksma, siis rahva hulgas tekib meelepaha; kui ta aga ütleb, et ei pea maksma, siis võib teda Rooma võimudele üles anda."
5. Kui kaliif Omar 641. a. käskis Aleksandria kuulsa raamatukogu hävitada, ta olevat kreeka õpetlasile, kes teda palusid seda mitte teha, vastanud järgmiselt: „Kui teie raamatud sisaldavad sedasama, mis on koraanis, siis nad on liigsed — ning neid tuleb põletada; kui aga nad ei sisalda seda, mis on koraanis, siis nad on kahjulikud — ning neid tuleb ka põletada."

11. Lühendatud ja liitsüllogismid.

Lühendatud süllogismid. Oleks liiga tülikas, kui harilikus elus, kõnes või kirjutades tarvitaksime alati täielikku süllogismi: ülemlause, alamlause ja tuletis. Mõikab juba sellestki, kui tarvitame ainult kahte, välja jättes ühe neist kui üldtuntu või iseendastmõistetava. Sääraseid lühendatud süllogisme, milles jäetakse välja ülem- või alamlause, nimetatakse e n t ü m e e m i k s. Entümeem (*ἐνθύμημα*) oma algtähendu-

ses tähendab, et süllogismis jääb midagi mõttesse (ἐν θυμῷ = hinges). Peagu alati õpilane, kes haiguse pärast ei saanud ülesannet täita, vabandab end järgmisel viisil: „ma ei saanud õppida, sest ma olin eile haige". Vaevalt tunneb õpilane, et ta tarvitab siin lühendatud süllogismi, jättes välja suurema eelduse. Täiel kujul tema vabandus oleks järgmine:

Ükski haige ei saa õppida;	M e P
mina olin eile haige;	S a M
jär.: ma eile ei saanud õppida.	S e P

Tavaliselt jätab õpilane välja suurema eelduse. Ta võiks aga välja jätta ka väiksema eelduse: „ma eile ei saanud õppida, sest haiged ei saa õppida".

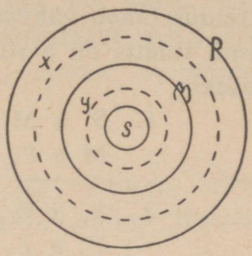
Harilikult väljendatakse lühendatud süllogisme põhjuslause kaudu. Näit.: „ma ei saanud õppida, sest ma olin haige"; „ihnsus on taunitav, sest see on pahe"; „ma olen patune, sest ma olen inimene". Kirjanikud tarvitavad õige laialdaselt entümeeme. Näit. Shakespeare'i „Julius Caesar'is" leiame: „Ta mõtleb palju, sellised inimesed on aga ohtlikud"; või Terentius'e juures „*Homo sum: humani nihil a me alienum puto* (ma olen inimene, midagi inimlikku, minu arvates, pole mul võõras)".

Tihti kõnes ja kirjas jäetakse välja ka tuletis. Eriti kõnemehed talitavad tihti nii, et kuulajad ise saaksid kaasa töötada ja vastavat tuletust teha. Näit.: „iga pahe on taunitav, ihnsus on aga pahe" või „kõik inimesed on patused, sina oled aga inimene". Nende näidete juures peab iga kuulaja tahtmata kaasa töötama ja leidma vastava tuletise „ihnsus on taunitav" või „mina olen patune".

Entümeemist erineb epihheirema (ἐπιχείρημα = üritus, käsitlus), milles ülem- või alamlause, või mõlemad korraga on lühendatud süllogismid. Tema vorm on järgmine:

M on P, sest ta on X;
S on M, sest ta on Y;

järl.: S on P.



Näit.:
Vale on taunitav, sest see on kõlblusvastane;
silmakirjalikkus on vale, sest see on teadlik tõemoonutamine;

järl.: silmakirjalikkus on taunitav.

Liitsüllogismid. Kui lihtsa kategoorilise süllogismi tuletis saab teise kategoorilise süllogismi eelduseks, mille tuletis omalt poolt saab kolmanda süllogismi eelduseks jne., siis saame liit- ehk polüsüllogismi. Sellest, kas eelkäiva süllogismi tuletis on järgmise süllogismi ülem- või alamlauseks, saame kaks polüsüllogismi tüüpi:

1) Progressiivne polüsüllogism, milles järeldus läheb üldisemalt vähem-üldisele ja eelneva süllogismi tuletis on alati järgneva süllogismi suuremaks eelduseks:

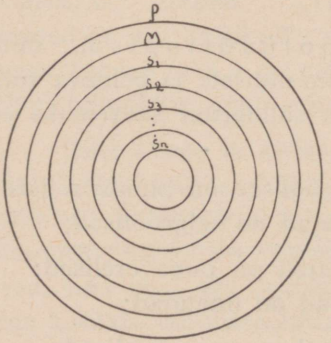
1.	M a P	1. Kõik selgroolised on punaverelised;
	S_1 a M	kõik imetajad on selgroolised;
2.	S_1 a P	2. kõik imetajad on punaverelised;
	S_2 a S_1	kõik kiskjad on imetajad;
3.	S_2 a P	3. kõik kiskjad on punaverelised;
	S_3 a S_2	tiigrid on kiskjad;
	S_3 a P	tiigrid on punaverelised.
	. . . . .	. . . . .
	S_n a P	. . . . .

2) Regressiivne polüsüllogism, milles järeldus läheb vähem-üldiselt üldisemale ja eelneva süllogismi tuletis on alati järgneva süllogismi väiksemaks eelduseks:

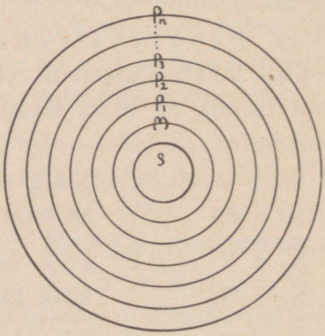
1.	S a M	Pärnad on puud;
	M a P_1	puud on taimed;
	S a P_1	pärnad on taimed;
2.	P_1 a P_2	taimed on organismid;
	S a P_2	pärnad on organismid;
3.	P_2 a P_3	organismid hääbuvad;
	S a P_3	pärnad hääbuvad.
	. . . . .	. . . . .
	S a P_n	. . . . .

Ringidega saaks neid polüsüllogisme kujutada nii:

1) progressiivne polüsüllogism:



2) regressiivne polüsüllogism:



Soriidid. Polüsüllogismid ei kaota midagi, kui neid lühendatakse ja jäetakse välja need eeldused, mis moodustavad lihtsate süllogismide tuletised, vaid ümberpöördult — muutuvad seetõttu selgemaks ning üle-

vaatlikumaks. Seega ühendatakse vahenditult keskmõiste, ja üksikud eeldused sõltuvad üksteisest kui ahela lülid. Sääraseid lühendatud süllogisme nimetatakse *aheljäreldusiks* ehk *soriitideks* (σωρείτης = aheljäreldus).

Soriite on kahte liiki:

1) *Aristoteles'e soriit* on säärane lühendatud *regressiivne* polüsüllogism, milles jäetakse välja väiksem eeldus:

S	a	P_1	Bukefalos on hobune;
P_1	a	P_2	hobune on neljajalgne;
P_2	a	P_3	neljajalgne on loom;
P_3	a	P_4	loom on substants;
S	a	P_4	Bukefalos on substants.

2) *Gocleniuse soriit* (saksa filosoof 1547—1628) on säärane lühendatud *progressiivne* polüsüllogism, milles jäetakse välja suurem eeldus:

S_1	a	P	Loom on substants;
S_2	a	S_1	neljajalgne on loom;
S_3	a	S_2	hobune on neljajalgne;
S_4	a	S_3	Bukefalos on hobune;
S_4	a	P	Bukefalos on substants.

Ülesanded.

Anda järgmisile lauseile süllogismi kuju ning kontrollida nende kehtivust:

1. See õpilane ei õpi hästi, sest ta on laisk.
2. See kiskja on kardetav, sest ta on näljane.
3. Täisnurkse kolmnurga hüpotenuus asetseb kolmnurga suurima nurga vastas, järelikult hüpotenuus on täisnurkse kolmnurga suurim külg.
4. Ta on halb inimene, sest ta valetab.
5. Mitte kõik pole kuld, mis läigib.

6. Ori on inimene, seepärast teda ei tohi orjapõlves pidada.
7. Qui tacet, consentire videtur.
8. Tark on mõõdukas; mõõdukas on püsiv; püsiv on rahulik; rahulik on muretu; muretu on õnnelik; — järelikult tark on õnnelik (Seneca).

12. Tõenäosuse järeldused.

Süllogism on, nagu nägime, paratamatu kehtivusega. On aga olemas järeldusi, mille kehtivus on ainult tõenäone. See järelduse tõenäosus sõltub sellest, et üks või mitu eeldust on tõenäosed või tarvitatud järeldusviis ei anna paratamatust. Tõenäoste järelduste hulka kuuluvad induktiivne järeldus ja analoogia-järeldus.

Induktiivne järeldus. Induktiivseks nimetatakse sellist järeldust, milles tuletatakse üksikult üldisele. Tema üldine vorm on järgmine:

S	M_1 on P	Metallid	raud juhib elektrit;
	M_2 on P		vask juhib elektrit;
	M_3 on P		hõbe juhib elektrit;
	. . . . .		. . . . .
	. . . . .		. . . . .
	S on P		järl.: metallid juhivad elektrit.

Kui tunnus *P* kehtib ühe soo (S) paljude liikide (M_1, M_2, M_3 . . .) kohta, siis *P* kehtib ka kogu soo kohta.

Induktiivse järelduse põhimõte seisneb selles, et tunnus *P* pole mitte soo juhuline, vaid oluline tunnus, mis on põhjuslikus põimuvuses soo teiste tunnustega ning on kas nende kestev põhjus või püsiv toime. Oma vormilt vastab induktiivne järeldus süllogismi kolmandale figuurile, kusjuures terve rida sisuliselt ühendatud mõisteid moodustavad keskmõiste.

M_1, M_2, $M_3 \ldots M_n$ on P;	Raud, vask hõbe jne. juhivad elektrit;
M_1, M_2, $M_3 \ldots M_n$ on S;	raud, vask, hõbe jne. on metallid;
järr.: S on P	järr.: mõned metallid juhivad elektrit.

Induktiivne järeldus erineb aga kolmandast figuurist selle poolest, et induktiivses järelduses tuletis taotleb üldsust, kuna aga kolmas figuur ei taotle seda mitte. Nagu teada, kolmandas figuuris mitte ükski kehtiv moodus ei anna üldist tuletist, induktsioon aga võib olla täielik, kui saab teha kindlaks, et tunnus *P* kehtib soo (S) kõikide liikide või indiviidide kohta. Nii et rida M_1, M_2, $M_3 \ldots M_n$ vastab soo (S) mõiste mahule. Sel juhtumil võib alamlause ümberpööramise läbi saada kategoorilise süllogismi esimese figuuri mooduse *Barbara*, mis on paratamatu kehtivusega.

M_1, M_2, $M_3 \ldots M_n$ on P;
S on M_1, M_2, $M_3 \ldots M_n$;

järr.: S on P.

Täieliku induktsiooni näiteks on geomeetriliste valemite tõestised, milles väidetakse, et lause on kõigil juhtumeil õige, sest ta kehtib igal eri juhtumil. Meenutagem ainult kuulsat valemit ringi kesknurga ning piirdenurga kohta, mis toetuvad ühele ja sellelesamale kaarele. Täieliku induktsioonina kehtib Jakob Bernouilli' (1654—1705) järeldus n liikmeist (n+1) liikmele, milles väidetakse, et see, mis kehtib n-liikme kohta, peab kehtima ka järgmise, (n+1)-liikme kohta.

Induktsioon on ebatäielik, kui need ülaltoodud *M*-d täielikult ei tühjenda *S* mahtu. Ebatäieliku induktsiooni näitena võiks tuua järgmist sündmust: „mitmed isikud (M_1, M_2, $M_3 \ldots$) haigustusid ühtede ja nende-

samade sümptoomidega (P)"; „kõik need isikud on söönud ühte ja sedasama toitu (S)". Järelikult võib arvata, et üks ja seesama toit on olnud haiguse põhjuseks, ja võib ka arvata, et teised isikud, kes võtsid osa sellest einest ja kelle tervise kohta puuduvad veel teated, on ka haigustunud.

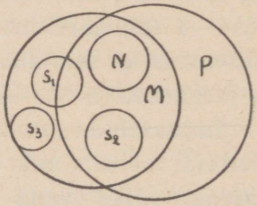
Ebatäielik induktsioon ei kehti juba siis, kui on teada ainult üks juhtum (*instantia contraria*), milles tunnus *P* ei kehti *S* kohta. Vale üldistamise kõrval, mis tekib siis, kui ei arvestata vasturääkivaid juhtumeid, osutuvad sageli induktiivsed järeldused valeks sellepärast, et ajaline seos vahetatakse ära põhjuslikkuse seosega (*post hoc, ergo propter hoc*), — mis muuseas tekitab mitmesuguseid ebauske, näit. arvamus, et komeedi ilmumine toob endaga kaasa õnnetusi.

Analoogia-järeldus. Siiamaani uurisime kaudseid järeldusi üldiselt osalisele (deduktiivne järeldus ehk süllogism) ja osaliselt üldisele (induktiivne järeldus). Jäi veel uurimata kolmas juhtum — osaliselt osalisele. Seda järeldusviisi nimetatakse analoogia-järelduseks. Analoogia-järeldus on teaduslikult kõige väiksema kehtivusega. Ta annab meile ainult teatava tõenäosuse. Analoogia-järeldus põhineb lausel „kui kaks või rohkem nähtust ühtuvad paljuis tingimusis, siis nad võib-olla ühtuvad ka teisis, mitte veel kindlakstehtud tunnuseis või tingimusis". Järeldatakse osaliselt sarnasuselt (analoogia järgi) veel mõnele teisele osalisele sarnasusele. Analoogia-järelduse vorm on:

N on P Maa on elukandja;

N on M Maa on planeet;

S on M Marss on planeet;



S on P järr.: Marss võib-olla on elukandja.

Analoogia-järeldus annab ainult problemaatilise kehtivusega tuletise ja ta tõelisus oleneb kahest asjaolust:

1) antud sarnaste tingimuste arvust,
2) erinevate tunnuste arvust.

Analoogia-järeldust tarvitatakse laialt sotsiaalteadusis, mis käsitlevad ühiskonna-elu. Ühiskonda võrreldakse organismiga, ja niisamuti nagu organismis leitakse kolm arenemis-astet: noorus, täis-iga ja vanadus, katsutakse seda leida ka ühiskonnas, kus eristatakse analoogilise arenemiskäigu kaudu noorus-, õitse- ja langemis-ajastu. Nii kõneldakse ajaloos rahvaste noorusest, õitseajast ja väljasuremisest. Seda analoogiat tarvitatakse ka riikide ja kõigi kultuuride kohta.

Analoogia-järeldus on tarvitamisel ka teisis vaimuteadusis, eriti aga hingeteaduses, kus inimese hinge analoogia põhjal katsutakse seletada ka loomade hingeelu. Leitakse näit., et inimesil ja loomadel on mälu; inimeste juures on aga ka kõrgemad vaimsed omadused olemas; analoogia põhjal järeldatakse siis, et ka loomadel on neid olemas. Samuti on pandud tähele, et loomad teatavais tingimusis käituvad sarnaselt inimesile; näit. põgeneb loom nagu inimenegi hirmu sunnil.

Ülesanded.

Anda järgmisile lauseile tõenäosuse järelduse kuju ning uurida nende kehtivust:

1. Kõik teadlased on ebapraktilised.
2. Ainult valged on andekad.
3. Ainult mehed on loogilised.
4. Jõumehi ei valita liisu järgi, seepärast ei tohi ka riigimehi valida nii (Aristoteles).
5. Iga organism sünnib, jõuab õitseajani ja siis sureb, nii on ka rahvaste ning riikide saatusega.

Meetodite-õpetus.

Elementaar-õpetuse ülesandeks oli kindlaks teha need elemendid, millel põhineb iga õige mõtlemine. Nende elementide tähtsus tuleb aga täiel määral ilmsiks siis, kui me näitame, kuidas neid võib rakendada teaduslikus mõtlemises. See rakendus ei või toimuda umbkaudselt, vaid teostub teatavate kindlate juhiste järgi. Teatavate põhilausete ja juhiste järgi korraldatud menetlus, mis viib ettemääratud teaduslikule sihile, nimetatakse teaduslikuks meetodiks (*μέθοδος*, *methodus*). Meetodite-õpetuse ülesandeks võib olla 1) kas juba olemasolevate tunnetuste korraldamine või 2) uute tunnetuste avastamine. Selle järgi koosneb ka meetodite-õpetus kahest osast:

1) **süstemaatikast,** mis käsitleb avastatud tunnetuste korraldamist;

2) **heuristikast,** mis käsitleb uute tunnetuste avastamist.

I. Süstemaatika.

A. Deskriptsioon ja definitsioon.

Deskriptsioon. Iga süstemaatiline menetlus peab algama nende mõistete kindlakstegemisega, millel ta põhineb. Matemaatika näit. määrab ruumi, sirgjoone; füüsika — keha; ajalugu — arenemist; hingeteadus — hingelisi nähtusi, jne. See mõistete kindlaksmääramine toimub deskriptsiooni või definitsiooni kaudu.

Deskriptsioon ehk kirjeldus otsekohe avab antud mõiste sisu, tema oluliste tunnuste loetluse kaudu. Sest olulised tunnused määravad kogu mõiste sisu, ja on säärased tunnused, milledega on ühes antud paratamatult ka teised ning mida nimetatakse ka konstitutiivseiks. Noid tunnuseid aga, mis järelduvad neist olulisist — kui tagajärg alusest, nimetatakse konsekutiivseiks ehk järelduvaiks tunnuseiks. Näit. kolmnurga juures on konstitutiivsed tunnused: kolmenurgaline, kolmeküljeline, tasapinnaline kuju; kuna konsekutiivseks tunnuseks on näit. see, et sisenurkade summa on 180°. „Loogika" mõiste juures on konstitutiivseiks tunnuseiks, et ta on filosoofiline teadus, õpetus õigest mõtlemisest, millest järelduvad konsekutiivsed tunnused, näit. et loogika uurib õige mõtlemise elemente, nende vahekordi ning seadusi.

Teadus oma algmõistete juures tarvitab ainult deskriptsiooni. Näit. matemaatika kirjeldab ruumi, määrates tema olulisi tunnuseid. Niisamuti toimib füüsika kehade ja hingeteadus elamuste suhtes. Ka loogikas oleme deskriptsiooni tarvitanud algmõistete suhtes, sest teist teaduslikku meetodit pole olemas, et neid kindlaks määrata. Formaalne loogika pole siiamaani veel täielikult saanud välja töötada deskriptsiooni olu ja seepärast on talle pühendatud vähe ruumi loogika õpperaamatuis.

Definitsioon. Deskriptsiooni kõrval, mis katsub haarata mõistet tema tervikluses, nõuab aga see-juures täielikumat esemete olu tunnetamist, tarvitatakse teadusis laialt definitsiooni ehk piiringut.

Mõiste definitsioon tekib sel teel, et täpselt piiritellakse teatava mõiste asukoht mõistete üldkogus. Kui me näiteks alguses piiritelime loogika mõistet, siis me esiteks pidime määrama, missuguste teaduste hulka ta kuulub, ja leidsime, et ta on filosoofiline teadus. Teiseks pidime

teda eristama teisist filosoofilisist teadusist sellega, et lisasime tunnuse, millega ta erineb teisist filosoofilisist teadusist, nimelt, et ta uurib õiget mõtlemist. Me leidsime niiviisi loogika koha lähema sugumõiste — filosoofia — suhtes ja ühtlasi ka tema erinemuse teisist selle sugumõiste liikidest. Seepärast peab ka iga teadusliku definitsiooni juures antud mõistet piiritlema 1) alistavate mõistete suhtes ja 2) kaasalistuvate mõistete suhtes. Seda saavutame alati siis, kui kindlaks teeme 1) lähema sugumõiste (*genus proximum*) ja 2) liigi-erisuse (*differentia specifica*).

Sellest järeldub definitsiooni üldreegel: **definitsioon** ehk **piiring tekib sugumõiste ja liigi-erisuse äratähendamise kaudu** (*definitio fit per genus proximum et differentiam specificam*). Definitsioon on vormilt identsuse ehk samasuse otsustus, mille subjektiks on defineeritav mõiste (*definiendum*) ja mille predikaadiks on lähem sugumõiste ühes liigi-erisusega (*materia definiens*). Näiteks parallelogrammi definitsioonis „parallelogramm on nelinurk paralleelsete vastaskülgedega" on *definiendum*'iks „parallelogramm", *definiens*'iks — „nelinurk paralleelsete vastaskülgedega", kusjuures tunnus „nelinurk" on lähem sugumõiste, tunnus „paralleelsete vastaskülgedega" on liigi-erisus.

Teaduslikust definitsioonist tuleb eristada mõistete seletus ehk n o m i n a a l d e f i n i t s i o o n, mis seisneb selles, et antakse mõistete tähendus, ilma et lisatakse antud mõistete süstemaatiline asukoht. Nii toimub see näit. entsüklopeediais ja sõnaraamatuis. Nominaaldefinitsioonist peame veel eristama s õ n a d e seletust, mis seisneb sõnade tähenduse selgitamises nende etümoloogia järgi. Näit. sõna „kahtlema" (lad. *dubitare*, sks. zweifeln) on tekkinud sõnast „kaks" (lad. *duo*, sks. zwei), „psühholoogia" on teadus hingest. Niisugused seletused pole aga mingil viisil loogilised definitsioonid, vaid valmistavad neid ainult ette, sest sõna algne tähendus tihti ei jää aja jooksul

püsima. Näit. tähendas sõna „geomeetria“ algselt „maamõõtmist“, nüüd tähendab ta aga „ruumiõpetust“, või „marssal“ tähendas algselt „tallipoissi“, nüüd aga kaitseväelist aukraadi.

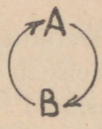
Definitsiooni reeglid. Definitsiooni tähtsus ja väärtus seisneb selles, et ta oleks õige. Sageli tulevad aga definitsiooni juures esile vead ning eksimused, mis alandavad ta väärtust. Teadusile on väga tähtis, et nende algmõistete definitsioonid oleksid õiged ning täpsed. Formaalse loogika ülesanne seisneb selles, et ära tähendada, milliseid reegleid peaks definitsiooni juures tarvitatama, et ta oleks õige.

Õige definitsioon peab alluma järgmisile reegleile:

1) Iga definitsioon peab olema adekvaatne ehk võrdne, st. defineeritava ja defineeriva mahud peavad olema võrdsed, teineteist katma. Kui eksitakse selle reegli vastu, on definitsioon puudulik — liiga lai või liiga kitsas, defineeriv on suurema või väiksema mahuga kui defineeritav. Näit. definitsioon „loom on organism“ on liiga lai, sest puudub liigierisus-tunnus, millega loom erineb teisist organismest. Teisel juhtumil, kui definitsioon on liiga kitsas, sisaldab ta ühe tunnuse rohkem kui vaja. Näit. „inimene on mõistuseline olend valge nahaga“. Selles definitsioonis on välja jäetud kõik inimesed muu nahavärviga. Nii et õige definitsioon peab sisaldama ainult nii palju tunnuseid, et ta täpselt piiritleks defineeritava mahu.

2) Definitsioon peab olema vaba tautoloogiast (*idem per idem*). Tautoloogia tekib siis, kui defineeritav mõiste kas ise või sünonüümse tähendusega sõnana kordub definitsioonis, st. selgitatakse iseenda kaudu. Näit. „mälu on võime varem-olnud elamusi mäletada“.

Varjatud kujul tuleb seesama viga esile nn. r i n g - d e f i n i t s i o o n i juures (*circulus in definiendo*). See ringdefinitsioon tekib siis, kui mõiste A seletatakse mõiste B kaudu, mõiste B aga jälle mõiste A kaudu:



Näit. „kohus on see, mida peame tegema; me peame tegema aga seda, mis kirjutab ette kohus". Ringdefinitsioon tuleb sageli esile sääraste mõistete juures, nagu ruum, aeg, muutumine, liikumine, põhjus ja toime jt., mille kohta on võimatu anda õiget definitsiooni, küll aga deskriptsiooni.

3) Definitsioon e i t o h i o l l a e i t a v (*ne sit negans*), sest eitava definitsiooni juures defineeritava sisu jääb määramatuks. Näit. „valgus pole pimedus"; „kolmnurk pole nelinurk". Nende näidete juures ei ole antud mõistete sisu sugugi kindlaks tehtud. Tegelikus elus eitavad määrangud mõnesti võivad küll abiks olla selleks, et saada umbkaudset mõistet antud esemest. Näit. kui ütleme, et „kolmnurk ei ole nelinurk", siis on selge, et nelinurga eritunnused ei käi kolmnurga kohta.

4) Definitsioon p e a b o l e m a t ä p n e, st. ta peab vältima võrdlust, piltlikkust ja sümboolsust. Näit. „südametunnistus on sisemine hääl"; „riik on sotsiaalne organism" või „õigus on kõlbelise idee kehastus". Definitsioonidena on kõik need väljendid puudulikud, võivad aga küll mõnikord olla abiks mõistete sisu selgitamisel.

Ebatäielikud definitsioonid. Sageli ei saa tarvitada täpset definitsiooni, osalt seepärast, et on võimatu anda mõiste sisu täielikku analüüsi või seda ei tarvitsegi teha antud juhtumil. Säära-

seil puhkudel võivad definitsiooni asendada järgmised vahendid:

a. Demonstreerimine (näitamine), mis kutsub välja piltliku kujutluse asjast ja mis on väga tähtis lihtsamate, näit. värvide, lõhnade ja teiste sääraste mõistete juures. Neist mõisteist saame aru ainult siis, kui vastavad nähtused meile tuuakse ette vaatlikult, kas originaalis või piltide, modellide, diagrammide jne. kaudu.

b. Selgitus, millega antud mõiste sisu piiristatakse kas lähema sugumõiste või kaasalistuvate mõistete suhtes, mitte aga korraga mõlemate suhtes. Näit. „ballaad on eepiline luule"; „hügromeetrit tarvitatakse õhustiku niiskuse mõõtmiseks".

c. Kirjeldus harilikus mõttes (mitte kui teaduslik deskriptsioon), mida tarvitatakse teatava eseme meeleliste omadustega tutvustamiseks. Näiteks Homeros'e kuulus kirjeldus Achilles'e kilbist (Ilias XVIII, v. v. 478—607), mis nähtuste ko-eksistentsi (koosolemise) muudab nähtuste järjekorraks; Narva kose kirjeldus jt. Siia kuuluvad ka kõik reisi- ja loodusekirjeldused.

d. Karakteristika ehk iseloomustus, mis toob esile teatava eseme silmapaistvamaid tunnuseid. Näit. kuulub siia prantsuse valgustusajastu kirjaniku Montesquieu' (1689—1755) kuulus riigivormide iseloomustus: „demokraatia sõltub kodaniku voorusest, monarhia — aususest, despootia — hirmust". Iseloomustus on laialt tarvitusel kirjandusloos, milles selle abinõuga katsutakse kindlaks teha teatavaid kirjanduslikke tüüpe — kas kogu ajastus või üksiku kirjaniku juures.

e. Võrdlus, milles juhitakse tähelepanu kahe nähtuse ühtuvaile või sarnaseile tunnuseile, näit. „ühiskond on organism".

f. Eristamine (*distinctio*), milles juhitakse tähelepanu mõistete erinevaile ja mittesarnaseile tunnuseile ning

sellega eristatakse antud mõiste teravalt temaga lähemas suguluses olevaist mõisteist. Eristamine on alati olnud väga tähtsaks didaktiliseks vahendiks (*qui bene distinguit, bene docet*). Näit. on tähtis eristada mõisteid: leiutama — avastama, vähe — veidi, vähem — väiksem, siht — suund, sulane — ori, säärane — sarnane, talent — geenius, järgnema — järelduma, auk — mulk, vajama — vajanduma, seisma — seisnema, pöörama — pöörduma jpt.

Ülesanded.

a) Defineerida järgmised mõisted: termomeeter, baromeeter, meeter, kilogramm, murdarv, juur, trapets, mälu, keemispunkt, taskukell.

b) Kas on õiged järgmised definitsioonid? Kui nad on valed, siis milline viga esineb neis?

1. Loogika on õpetus mõtlemisest.
2. Sõnaraamat on raamat, milles seletatakse eesti- või võõrkeelsete sõnade tähendust.
3. Luule on jumalate keel.
4. Pahe on kõik see, mis on hüvele vastandiks.
5. Unerohi on see, mis tekitab und.

c) Millised ebatäielikud definitsioonid esinevad järgmisil juhtumeil:

1. Mart on eesti eesnimi.
2. Koer on eestikeelne sõna.
3. Geomeetria on ruumiõpetus.
4. Teater on kreekakeelne sõna.
5. Telliskive valmistatakse savist ja kuivatatakse õhus.
6. Fantaasia põhineb mõtete originaalsusel.

B. Liigitus.

Liigitus. Teaduslik mõtlemine, mis püüab selgeks teha teatavat teadusvalda, peab mõiste sisu kõrval kindlaks tegema ka sama mõiste mahu. Seepärst on definitsiooni kõrval teiseks tähtsaks teaduslikuks meetodiks liigitus ehk divisioon (*divisio*). **Liigitus on teatava mõiste mahu täielik ning korrapärastatud avamine.** See mõiste mahu avamine toimub tema liigimõistete loetluse

kaudu. Näit. kolmnurga mõiste mahu me võime avada liigitades kolmnurgad nurkade järgi tömpnurkseiks, teravnurkseiks ja täisnurkseiks, või külgede järgi võrdkülgseiks, isekülgseiks ja võrdhaarseiks. Sellest näitest järeldub, et liigituse juures peab antud olema:

1) see mõiste, mille mahtu liigitatakse, ja mida nimetatakse liigitatavaks tervikuks (*totum dividendum*), näit. mõiste „kolmnurk";
2) need liigid, mis liigitusest saadakse, ja mida nimetatakse liigituse liikmeiks (*membra divisionis*), näit. „teravnurkne, tömpnurkne ja täisnurkne kolmnurk";
3) see tunnus, mille järgi antud mõiste liigitatakse, ja mida nimetatakse liigituse aluseks (*fundamentum divisionis*), näit. kolmnurga mõiste liigituse juures on liigituse aluseks nurgad või küljed.

Liigitus on vormilt disjunktiivne otsustus. Näit. „kolmnurgad on kas teravnurksed või tömpnurksed või täisnurksed". Teadusliku liigituse aluseks peab olema oluline tunnus, sest ainult olulise tunnuse abil avatakse antud mõiste maht.

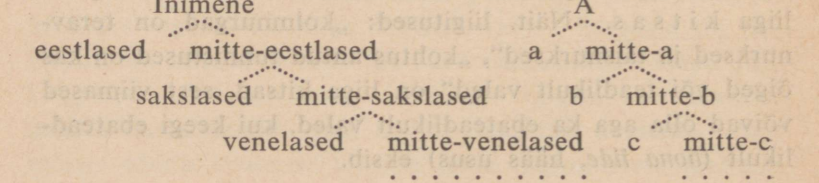
Liigituse reeglid. 1. Liigitus peab olema võrdne ehk adekvaatne, st. et liigituse liikmed kokku peavad purgima liigituse terviku mahu. Näiteks kolmnurga mõiste liigitustes liikmed „tömpnurkne, täisnurkne ja teravnurkne" ja „isekülgne, võrdkülgne ja võrdhaarne" purgivad täiesti kolmnurga mahu, ja need liigitused on seega võrdsed. Kui liigituse liikmete kogu ei purgi antud mõiste mahtu, siis on liigitus liiga kitsas. Näit. liigitused: „kolmnurgad on teravnurksed ja täisnurksed", „kohtus antud tunnistused on kas õiged või teadlikult valed" on liiga kitsad, sest viimased võivad olla aga ka ebateadlikult valed, kui keegi ebateadlikult (*bona fide*, hääs usus) eksib.

2. Liigitus peab toimuma **ühel alusel**, st. liigituse alus peab olema üks ja seesama kogu liigituses. Kui eksitakse selle reegli vastu, siis liigituse liikmed ei eita üksteist — ja kogu liigitus muutub **segaseks** (*divisio confusa*). Näit. on inimeste liigitus eurooplasiks, eestlasiks, kristlasiks ja käharjuukselisiks — segane. Kui aga liigitus toimub ühel alusel, siis on ta selge ja järjekindel ning liigituse liikmed eitavad üksteist. Vastasel korral satub üks ja seesama ese kahe või rohkem liigituse liikmete hulka. Ülaltoodud näite juures võiks sama inimene olla eurooplane, eestlane ning kristlane.

3. Liigitus peab olema **pidev**. Ta peab õigest liigitusest saadud liikmeist vahenditult siirduma teisile alistuvaile liikmeile vastavas pidevas järjekorras. Vastasel korral toimub liigituses hüpe (*saltus in dividendo*) ning liigituse selgus kannatab selle all. Näit. vale oleks loodusesemeid liigitada mineraalideks, loomadeks ja taimedeks; õige on looduse liigitus elutu- ja elusloodusesks; elutuloodus — mineraalid, kivid jt., elusloodus — loomad ja taimed.

Dihhotoomia. Liigitus võib toimuda ka kahe kontradiktoorse ehk vasturääkiva mõiste kaudu. Säärast liigitust nimetatakse **dihhotoomiaks** (kahendamine), mida laialt tarvitas juba Platon.

Dihhotoomia **paremus** seisneb selles, et sel teel saab kergesti purgida antud mõiste kogu mahu ka tulevikus, sest viimane eitav liige jätab tee lahtiseks edaspidiseks liigituseks. Näiteks:



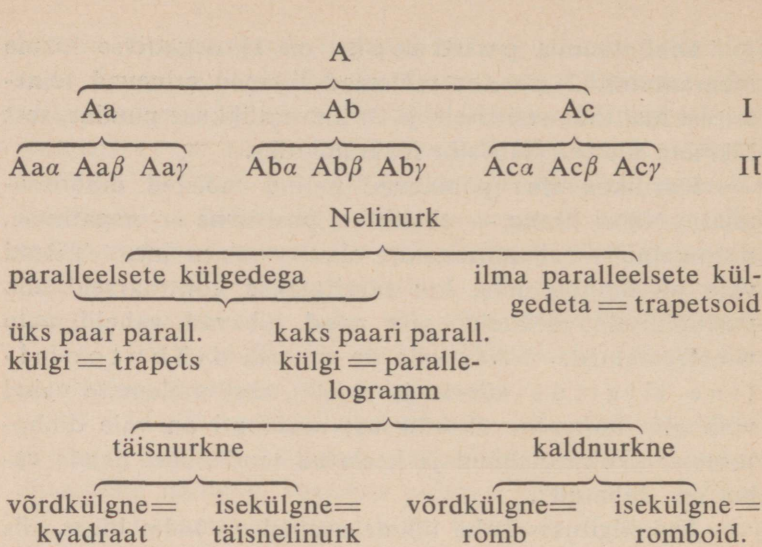
Dihhotoomia puuduseks on 1) negatiivse liikme määramatus, 2) see, et mõlemad liikmed erinevad teineteisest mahtude suuruselt, ja 3) ülevaatlikkuse puudus, sest liikmete üldarv jääb siin määramatuks.

Harilikus elus põhinevad paljud mõisted dihhotoomial. Näit.: lihtne — ebalihtne, positiivne — negatiivne, normaalne — ebanormaalne, elav — elutu jne. Täiesti vale on dihhotoomia, kui tarvitatakse kontraarseid ehk vastupidiseid mõisteid, sest nood lubavad vaheliikmete vaheleastumist. Näit., vale on *moraali* dihhotoomiline liigitus *hüveks* ja *paheks*, sest mõlemate vahel võib olla moraalne ükskõiksus; niisamuti on vale dihhotoomia: „kohustuslikud ja keelatud teod", sest nende vahel on „lubatud".

Kui liigituses kahe liikme asemel on kolm liiget, siis säärane liigitus nimetatakse trihhotoomiaks, ja kui on rohkem liikmeid, siis — polütoomiaks.

Klassifikatsioon. Kui liigitus ühes teadusvallas järjekindlalt läbi viia nii, et saame selles teadusvallas kõik liigid ühes nende alaliikidega, siis sellist teaduslikku liigitust nimetame klassifikatsiooniks. Teaduslik klassifikatsioon on täielikult läbi viidud mõnedes loodusteadusis, näit. zooloogias ja botaanikas, kus loomade ja taimede liigitus on läbi viidud kuni viimsete alaliikideni. Antud mõiste tühjendav klassifikatsioon toimub sel teel, et esiteks liigitatakse antud mõisted mingisuguse liigituse aluse järgi. Saadud liigituse liikmed liigitatakse edasi mingisuguse teise aluse järgi; sellest teisest liigitusest saadud liikmeid liigitatakse edasi mõne kolmanda aluse järgi, jne. Ja nii sammutakse järkjärgult edasi, kuni jõutakse välja viimse, liigitatamatu liikmeni.

Kui A oleks liigitatav mõiste, esimese liigituse järgi saadud liikmete liigi-erisus a, b, c, teise liigituse järgi aga α, β, γ, siis saaksime järgmise skeemi:



Loomulik klassifikatsioon. Formaalses loogikas eristatakse loomulikku klassifikatsiooni kunstlikust. Loomulik on selline klassifikatsioon, mille aluseks on mingisugune sugulusel põhinev loomulik tunnus, mille kaudu esemeid liigitatakse liikideks ja alaliikideks seni, kuni see võimalik. Teadusliku klassifikatsiooni aluseks peab siin olema mingisugune oluline loomulik tunnus. Näit. keegi ei liigita inimesi selle järgi, kuidas nad söövad või jalutavad, vaid oluliste tunnuste, nagu näit. keele, kolba kuju, riigivormi, religiooni jt. järgi.

Kunstlik klassifikatsioon. Kunstlik klassifikatsioon, vastandina loomulikule klassifikatsioonile, ammutab liigituse aluse meelevaldselt esemete tunnuseist. Näit. oleks kunstlikuks klassifikatsiooniks inimeste liigitus juuksevärvi või nimede järgi, loomade liigitus suuruse järgi jne. Kunstliku klassifikatsiooni hääks näiteks on kuulsa rootsi taimeteadlase Karl Linné' (1707—1778) taimede süsteem. Linné liigitas taimestiku

24 klassi taime õite ehituse järgi, võttes aluseks õie tolmukate arvu, nende kinnitusviisi, kokkukasvu jt.

Selline kunstlik klassifikatsioon e v i b teatavat teaduslikku v ä ä r t u s t, sest ta annab esemeist täieliku ülevaate.

Ta p u u d u s seisneb aga selles, et tema juures esemed kaotavad oma loomuliku sugulusvahekorra. Näit. Linné' klassifikatsioonis sugulasliigid, nagu üksikud kõrstaimed, kuuluvad täiesti erinevaisse klassidesse, kuna aga täiesti erinevad taimed, nagu tamm ja üks lõikheina liik, kuuluvad ühte klassi.

* * *

Jagamine. Liigitusest (*divisio*) peab teravalt eristama j a g a m i s t (*partitio*), mis on teatava terviku jagamine temas sisalduvaiks olulisiks osadeks (*partes integrales*). See jagamine toimub teatava asja või nähtuse ruumis koosolevate või ajas järgnevate osade loetluse kaudu. Näit. puu jagamine juureks, tüveks ja ladvaks või kirjandi jagamine sissejuhatuseks, sisuks ja lõpp-kokkuvõtuks.

Liigituse ja jagamise vahe selgub veel järgmisest. Liigitust võib alati väljendada disjunktiivse otsustuse kaudu, mille subjektiks on liigitatav mõiste, predikaadiks aga liigituse liikmed. Näit. puu on kas leht- või okaspuu. Jagamise juures pole see võimalik, sest vale on öelda: puu on juur või tüvi või latv.

Ülesanded.

a) Liigitada järgmised mõisted: raamat, inimene, toit, värv, kohus, oht, järv, keha, nurk.

b) Kas on õiged järgmised liigitused? Kui mitte, siis milline viga esineb neis?

1. Eestis elavad eestlased, venelased, sakslased ja katoliiklased.
2. Rahvad on kultuurrahvad ja kultuurita rahvad.
3. Inimesi on kahte liiki: huvitavad ja mitte-huvitavad.
4. Raamatud on hääd ja halvad.

5. Loomad on: ussid, limukad, linnud, kalad, roomajad, imetajad.
6. Korterid on valgusrikkad, pimedad, niisked ja kuivad.
7. Haiged on kehalishaiged või vaimuhaiged.

c) Jagada järgmised tervikud osadesse: tool, taim, aurmasin, inimene, ajalugu, loogika, Eesti, Euroopa, maakera.

C. Tõestus.

Tõestuse olu. Väited ning otsustused muutuvad tunnetusiks, mis laiendavad me teadmisi, siis, kui nad pole ainult formaalselt õiged, vaid ka sisuliselt tõelised. Väide on tõeline, kui ta on vahenditult evidentne, st. kui ta tõelikkus on igaühele iseendast selge, või kui ta on tõestatud teiste, vahenditult evidentsete väidete abil. Iga väide, olgu see silmanähtav tõde või tõestatud väide, väljendatakse otsustuste kaudu. Tõestus tegeleb seepärast otsustustega. **Tõestus** (*argumentatio, demonstratio, probatio*) **on** nii siis **ühe otsustuse tõelisuse kindlakstegemine teiste otsustuste kaudu, millised on kas ise silmanähtavad tõed või juba varem tõestatud.** Tõestamine ise toimub üldiselt järelduse näol.

Tõestuse osad. Igal tõestusel peab olema:

1. tõestatav väide ehk t e e s (*thesis*), s. o. otsustus, mida on vaja tõestada;
2. tõestuse alused ehk a r g u m e n d i d (*argumenta probandi*), need on otsustused, millega teesi tõestatakse;
3. tõestuse v o r m, s. o. see viis, kuidas tees tuletatakse argumendist.

Tees vastab tuletisele, argumendid eeldusile ja tõestuse vorm on loogiline skeem, millest sõltub järelduse järjekindlus. Tõestusvorme on samapalju kui järeldusvorme. Iga tõestus põhineb nii siis teiste otsustuste tõel, argumentide tõel, mis ise omalt poolt võivad

tuletatud olla teisist tõestatud väiteist; nii et tõestus tihti evib mitmelülilise järeldus-ahela vormi.

Lõppeks aga iga tõestus põhineb vahenditult evidentseil põhilauseil, aksioomidel või postulaatidel, mis igas teadusharus on hädavajalikeks eeldusiks igale tõestusviisile, ise aga on silmanähtavad tõed ega vaja mingisugust tõestust.

Tunnetuste tagasiviimine niisuguseile vahenditult evidentseile lauseile loob teadmuse põhjalikkuse. Nii näit. toimib matemaatika, mille iga lause on põhjendatud, sest kogu matemaatika lähtub väheseist evidentseist lauseist ehk aksioomidest, näit. „tervik on suurem kui osa"; „lühim tee kahe täpi vahel on sirgjoon" jne. Iga teaduse algprintsiipide kindlaksmääramine on teadusliku uurimise raskemaid ning ühtlasi ka tähtsamaid probleeme. Loogikas kehtivad selliste põhilausetena esmajoones mõtlemisprintsiibid.

Tõestuse käik. Teatava väite tõestamisel võib minna tõestuse aluseilt tõestatavale väitele või ümberpöördult — tõestatavalt väitelt tõestuse aluseile. Mõlemad tõestuskäigud esinevad iseäranis selgesti matemaatikas.

1. Esimene tõestuskäik: tõestuse aluseilt tõestatavale väitele või teiste sõnadega — üldiselt erilisele, nimetatakse progressiivseks ehk sünteetiliseks. Näit. lause $(a+b)c = ac+bc$ tõestatakse (täisarvulise c puhul) progressiivselt ehk sünteetiliselt järgmisel kujul:

$$(a+b)c = \underbrace{(a+b) + (a+b) + (a+b) + \ldots}_{\text{c korda}} =$$

$$= \overbrace{a + a + a + \ldots\ldots}^{\text{c korda}} + \overbrace{b + b + b + \ldots\ldots}^{\text{c korda}}; \text{ sellega}$$

$$(a+b)c = ac+bc.$$

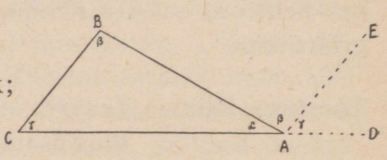
2. Teine tõestuskäik: tõestatavalt väitelt tõestuse aluseile või eriliselt üldisele, nimetatakse regressiiv-

seks ehk analüütiliseks. Matemaatilise lause $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$ järgmine tõestus on regressiivne: kui $\frac{a}{c} + \frac{b}{c}$ on õige jagatis, siis peab ta, korrutatud jagaja c-ga, andma jagatava a+b; nüüd tõesti $\left(\frac{a}{c} + \frac{b}{c}\right)c =$ $= \frac{a}{c}c + \frac{b}{c}c = a+b$; seega kehtib lause: $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$.

Tõestuse viis. Tõestusviise on kahte liiki: otsene ja kaudne.

1. Otsene tõestus on selline tõestus, milles teesi tõelisus tuletatakse argumentide tõelisusest. Näit. kuulus geomeetria teoreem, et „kolmnurga sisenurkade summa võrdub kahele täisnurgale", tõestatakse otsese tõestuse kaudu järgmisel viisil:

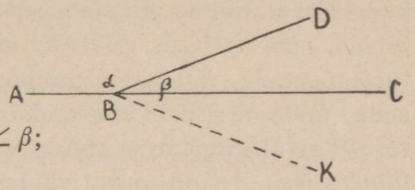
Sirgnurk on 180^0;
$\angle\alpha + \angle\beta + \angle\gamma$ on sirgnurk;
$\angle\alpha + \angle\beta + \angle\gamma$ on 180^0.



2. Kaudne ehk apagoogiline tõestus on selline tõestus, milles antud väite tõelisus tuletatakse võimatusest (*deductio ad absurdum*) — tunnustada tõeks teesile vasturääkivat väidet. Kaudne tõestus põhineb *principium exclusi tertii*'l — välistatud kolmanda printsiibil, sest kahest vasturääkivast otsustusest võib õige olla ainult üks. Kui teesile vasturääkiv otsustus, nn. vastuväide ehk antitees, osutub valeks, siis paratamatult peab õige olema — välistatud kolmanda printsiibi järgi — antud väide. Kaudse tõestuse näiteks võib olla ülaltoodud Leibniz'i trilemma-järeldus. Eriti matemaatikas tarvitatakse kaudset tõestust laialt. Näit. lause „kui kahel nurgal on ühine tipp ja ühine haar ja nende summa on 180^0, siis moodustavad teised haarad sirgjoone" (tees) tõestatakse kaudselt järgmisel viisil. Oletatakse,

et joon ABC on murdjoon (antitees); sel puhul haar BA ühes mingisuguse teise sirgega BK peaks moodustama sirgjoone. Tõestus eviks siis järgmise süllogismivormi:

$$\angle\alpha + \angle \mathrm{DBK} = 180^0;$$
$$\angle\alpha + \angle\beta = 180^0;$$
$$\angle\alpha + \angle \mathrm{DBK} = \angle\alpha + \angle\beta;$$
$$\angle \mathrm{DBK} = \angle\beta.$$



See on aga võimatu, sest $\angle\beta$ on osa $\angle$DBK. Jõudsime sellele absurdile, sest et oletasime, nagu poleks joon ABC sirgjoon, vaid murdjoon. Seepärast peame loobuma sellest vastuväitest ja õigeks tunnustama selle, mida oli vaja tõestada, et ABC on sirgjoon.

Tõestuse vead. Õige tõestuse tingimused sõltuvad 1) teesist, 2) argumentidest ja 3) tõestuse vormist.

1. **Vead teesi suhtes.** Tees peab kogu tõestusest läbi käima nii, et see, mida tegelikult tõestatakse, võrduks tollele, mida alguses taheti tõestada. Mainitud nõudmise vastu eksitakse tihti sellega, et minnakse kõrvale teesi sisust või mahust (*ignoratio elenchi* = ümberlükkamise mitteteadmine, tõestusest kõrvalekaldumine), st. kas tõestatakse midagi, mis erineb soo poolest sellest, mida väideti (*μετάβασις εἰς ἄλλο γένος* = siirdumine teise sukku), või tõestatakse küll väidet, aga mitte antud mahus. Näit. õpilane tihti tahab oma süütust tõestada sellega, et ta näitab, et ka teised on samas kuritöös süüdi, kuid jäid karistamata.

See viga tuleb esile ka siis, kui, selle asemel et ümber lükata antud väidet, katsutakse maha teha selle isiku poliitilisi, usulisi ja eetilisi vaateid, kes neid esitas (*argumentum ad hominem*). Näit. Einstein'i relativiteeditеooriat on katsutud ümber lükata sellega, et ta on juut. Kui aga tõestatakse rohkem — või vähem — kui oli vaja, siis tekib

liigne või väärtõestus. Näit. et tõestada inimese korralikkust, on liiga vähe sellest, kui öeldakse: „temast pole midagi halba kuulda olnud". Tõestatakse aga rohkem, kui antud tees vajab, siis tekib ka viga (*qui nimium probat, nihil probat*). Näiteks ei saa endatapmise lubamatust tõestada väitega: „inimene ei tohi endalt ise võtta seda, mida ta ise ei ole endale andnud", — sest et sääraselt korral inimene ei tohiks endal ka juukseid ega küüsi lõigata jne. Nii et antud väide, mida peaks tõestama moraalsete ning sotsiaalsete väidetega, pole sellega veel tõestatud.

2. **Vead argumentide suhtes.** Argumendid peavad olema otseselt või kaudselt evidentsed väited, vastasel korral tekivad järgmised vead.

a. P õ h i v i g a (*error fundamentalis, πρῶτον ψεῦδος*) on viga tõestuses, mis tekib siis, kui tõestus põhineb valel argumendil. Näit. põhivea sisaldaks tõestus, mis põhineks argumendil, et „põhjus ja toime on teineteisele sarnased", või argumendil, et „maakera", nagu kaua arvati, „püsib kohal ja päike ning kõik teised taevakehad pöörlevad ümber tema".

b. *Petitio principii,* teine harilik viga tõestuses argumentide suhtes, tekib siis, kui argumendina võetakse tõestamata väide, mis ise veel nõuab tõestamist. Näit. on tegemist *petitio principii*'ga, kui õpilane, kes ise pole õppinud ning ei oska ülesantut, ütleks õpetajale, et ülesanne oli raske, või kui keegi, kes ei tahaks abistada teisi, väidaks, et kõik inimesed on egoistid.

c. Eelmise veaga lähedalt seotud on r i n g t õ e s t u s (*circulus in demonstrando*), mis tekib siis, kui argumendina võetakse väide, mille tõelisus ise sõltub tõestatava väite tõelisusest. See viga esineb näit. katses — tõestada õigust seaduse kaudu ja seadust õiguse kaudu, või Descartes'i jumalatõestuses: lähtunud põhilausest, et kõik on tõde, mida meie selgesti ja täpselt tunnetame, tõestab

Descartes, et Jumal on olemas, sest meil on temast selge ja täpne tunnetus; seda aga, et iga tunnetus, mis on selge ja täpne, peab olema tõde, tõestab Descartes jälle sellega, et Jumal ei või meid petta, andes meile selgeid ja täpseid mõisteid, mis ei vastaks tõele.

3. **Vead tõestuse vormi suhtes.** Mis puutub tõestuse vormi, siis

a. teesi tuletamine argumentidest peab olema formaalselt õige, st. toimuma täpselt süllogismi reeglite ning seaduste järgi. Nii peab iseäranis täpselt kinni pidama keskmõiste identsuse nõudest, et mitte sattuda „mõistete neliku" (*quaternio terminorum*) vikka. See viga on paljude valejärelduste aluseks ja sõltub teadlikust või ebateadlikust sõnalise väljenduse mitte-õieti tarvitamisest. Sageli tekib see homonüümide ehk samakõlaliste, kuid eritähenduseliste sõnade juures, näit. Polüfemos'e kahemõtteline ütlus „ei-keegi mind ei tapa" (*οὔτίς με κτείνει, nemo me necat*). Samuti sisaldab seda viga tõestus, millega katsuti varemini ümber lükata Maa kerasarnasust: „inimesil on võimatu kestvalt elada jalad ülal ja pää all; antipoodid, st. inimesed, kes elaksid teisel pool maakeral, peaksid nii elama; et aga see on võimatu, siis ei saa olla ka antipoode". Selle tõestuse viga seisnes väiksemas eelduses, milles mõiste „ülal" ja „all" pole võetud samas tähenduses kui suuremas eelduses.

b. Tõestus peab alati edasi sammuma p i d e v a l t ning k a t k e s t a m a t u l t. Ta ei tohi kunagi tarvitada eeldust, mis vajab erilist tõestust. Selle nõude mittetäitmisest tekib tõestuses hüpe (*saltus in probando*). Näit. väites: „liikumine — kui kohavahetus — on aja funktsioon" on tõestamata seos kohavahetuse ja aja vahel.

* * *

Eksimused süllogismide reeglite vastu tekitavad mitmekesiseid e k s i j ä r e l d u s i (p a r a l o g i s m i d) ja p e t t e j ä r e l d u s i (s o f i s m i d).

Paralogism ehk eksijäreldus on valejäreldus, mis tekib ebatahtlikult või eksimisel. Ta sõltub mõistete ja sõnade mitmetähenduselisusest, vale-eeldusist või eelduste valest ühendamisest järelduses. Tihti tekib eksijäreldus kogumõistete äravahetamisest üldmõistetega. Kui mõni ühing on vastu võtnud laiduväärse otsuse, siis ei tohiks selle otsuse pärast noomida kõiki üksikuid liikmeid, sest mõned võisid olla selle otsuse vastu.

Sofism ehk pettejäreldus on seevastu aga säärane valejäreldus, mis tekib ettekavatsetult, et teisi petta. Iseäranis antiikajal tarvitati neid ohtrasti sofistide poolt, kelledelt nad saidki oma nime. Näiteina toome kaks kuulsat sofismi:

1. Sofism „Valetaja" (*mendax*): kui valetaja ütleb, et ta nüüd valetab, kas ta on siis valetaja või mitte? Viga seisneb selles, et kord on mõiste „valetaja" võetud absoluutses tähenduses, kord aga relatiivses tähenduses.

2. Krokodillijäreldus (*crocodilina*): krokodill röövis lapse ja lubas emale teda tagasi anda siis, kui ema ütleb talle tõtt selle kohta, mida krokodill kavatseb teha. Ema ütleb nüüd: „Sa ei anna mulle last tagasi". Krokodill vastab: „Nüüd sa ei saa mingil viisil last tagasi. Kui sa ütlesid tõtt, siis ei saa sa teda tagasi oma ütluse põhjal; kui sa aga eksisid, siis lepingu põhjal". Ema vastab sellele, et igal juhtumil peab ta lapse tagasi saama: „kui ma ütlesin tõtt, siis saan ta tagasi lepingu põhjal; kui aga eksisin, siis ütluse järgi", st. kui ema ütlus on vale, siis on tõde see, et krokodill annab lapse tagasi. Viga seisneb mõiste „tõde" kahemõttelises tarvitamises: mitte see pole tähtis, mida ema ütleb, vaid see, kas ta üldse sel juhtumil ütleb tõtt.

Ülesanded.

Anda järgmisile näiteile loogiline kuju, tõestada need ning eristada valed õigeist.

1. Tema pole seda kõnelnud, sest mina pole seda kuulnud.
2. Kui n on suurem kui 5, siis $4n - 2$ on suurem kui $3n + 3$.
3. Kõik inimesed on egoistid, sest igaüks püüab õnne poole; õnn seisneb oma enda kasus; kes püüab kasu poole, on egoist.
4. Kannatus on kasulik; sest kui inimene kannatab, siis muutub ta tõsiseks; kui ta muutub tõsiseks, siis kõveneb ta iseloom; kõva iseloom on kasulik.
5. Kõik inimesed pole hääd; kui kõik inimesed oleksid hääd, siis nad alati teeksid hääd; kui nad toimiksid hästi, siis poleks halbu toiminguid; nüüd on aga halbu toiminguid.
6. Ma pole seda teinud; kui ma oleksin seda teinud, siis keegi oleks seda näinud ja mu vanemaile teatanud ning mu vanemad oleksid mind karistanud; nüüd mind pole karistatud.
7. Sokrates kaitseb end järgmiselt: „Emba-kumba, ma oma õpetusega rikun noorsugu või mitte. Viimasel juhtumil mind ei tohiks süüdistada. Kui ma aga rikun neid, siis toimiksin kas meeleldi või tahtmatult. Meeleldi ma ei saa neid rikkuda, sest keegi ju ei riku meeleldi oma ümbrust, — ta ise kannataks selle all. Kui ma aga teen seda tahtmatult, siis peab mind õpetatama, mitte aga karistatama". (Platon, *Apologia Socratis*.)
8. Kui peate surema, siis suretegi — ükskõik, kas kutsute arsti või mitte; kui teil on määratud saada terveks; siis saate terveks — ükskõik, kas kutsute arsti või mitte. Teil on määratud kas surra või terveks saada. Järel.: ükskõik, kas kutsute arsti või mitte, te surete või saate terveks.

II. Heuristika.

A. Teadusliku uurimise meetodid.

Analüüs ja süntees. Teadusliku uurimise meetodid moodustavad nn. heuristika, mis õpetab meid leidma uusi tunnetusi. Inimeste esimesed tunnetused on võrsunud praktilisist elutarbeist. Inimene loob teadusi praktiliste küsimuste lahendamiseks ning elunõuete rahuldamiseks, olles sunnitud orienteeruma teda ümbritsevate nähtuste mitmekesisuses. Kogemusest saavutatud tunnetus kehtib aga üksikute nähtuste suhtes ja on ühtlasi juhuline ning mitte seaduspärane. Seepärast püüab inimene oma mõtlemise kaudu neid juhulisi tunnetusi seletada ning tuletada neid üldisist seadusist, nii et tekiks kord ja seaduslikkus tema kogemuse andmeis. Esimene samm selle kogemuse seletamisel on nähtuste süstemaatiline kogumine, siis nende deskriptsioon ja liigitus. Nähtuste teaduslikuks seletamiseks tarvitatakse pääasjalikult kaht meetodit — analüüsi ja süntees i.

Analüüsi ülesanne seisneb selles, et liitnähtusi, nii füüsilisi kui psüühilisi, lahutada elementidesse. Nähtuste analüüs võib olla kas kvalitatiivne või kvantitatiivne. Kvalitatiivse analüüsi juures arvestatakse ainult esemete koostist, kuna kvantitatiivse juures arvestatakse leitud elementide arvu ning hulka. Kvantitatiivse analüüsi juures saab üksikuid nähtusi loendada ja ühes

sellega matemaatiliselt täpselt mõõta. Sellel mõõtmisel põhinevad nn. täpsed teadused: mehaanika, astronoomia, füüsika ja keemia. Ka eksperimentaalne psühholoogia ja rasside-õpetus osalt põhineb sellel. Omapärase osa sellest mõõtmisest moodustab statistiline uurimine. Tema katsub kvantitatiivsete meetodite kaudu kindlaks teha hingeelu, ühiskonna, riigielu seadusi ja on saavutanud tähelepanuväärivaid tagajärgi.

Analüüs on esimene samm teaduslikus uurimises. Kui see ülesanne on täidetud, siis tuleb leitud elemendid samasuse ja võrdsuse põhjal uuesti seosesse viia. Selleks tarvitatakse s ü n t e e s i. Sünteesi kaudu läheb meil juba korda kogemust loogiliselt vallutada. Meil pole enam antud nähtuste korratu mitmekesisus, vaid sünteesi kaudu ühtlustatud nähtuste korrapärasus, näit. päikesesüsteem.

Iga teaduse ideaaliks on nähtusi korraldada ja siduda nii, et see vastaks kogu kogemuse loomulikule olule ja ei tekiks mingit kunstlikku ning omavoliliselt koostatud süsteemi.

Vaatlus. Me nägime, et teadusliku uurimise esimeseks sammuks on nähtusi liigitada. Selleks peame neid v a a t l e m a ja k a t s e t a m a. Vaatlus erineb lihtsast tajust sellepoolest, et ta esiteks on seoses aktiivse tähelepanuga ja teiseks ei võta nähtusi mitte tervikuna, vaid analüüsib neid vastavaisse olulistesse osadesse ja elementidesse. **V a a t l u s on nii siis nähtuste uurimine kindla kava järgi nende loomulikus olekus.** Näit. hingeteadlane vaatleb omi elamusi nii, nagu nad tekivad tegelikult, ja vaatluse najal analüüsib neid. Sääraselt vaatleb ka täheteadlane taevatähti ja ilmateadlane ilmastikku. Füüsiliste nähtuste vaatlemiseks tarvitab inimene oma meeli ja teritab neid instrumentide abil. Need instrumendid võimaldavad tal laiendada vaatlusi, näit. mikroskoobi

abil ta tungib kõige väiksemate nähtuste maailma, kuna pikksilm viib teda tähtedemaailma ja avab kauge taevatähtede-riigi.

Katse. K a t s e t ehk e k s p e r i m e n t i tarvitatakse nähtuste teaduslikul uurimisel, nende olekut sihilikult moonutades. **K a t s e** ehk **eksperiment on** nii siis **sihilikult moonutatud nähtuste teaduslik uurimine.** Kuulsa prantsuse loodusteadlase Georges C u v i e r' järgi (1769—1832) harilik vaatleja jälgib loodust, kuna aga eksperimenteerija esitab talle küsimusi ja sunnib teda paljastama oma saladusi. Katse juures me sihilikult loome tingimusi, misläbi see või teine oodatav nähtus peab sündima. Teaduslikult korraldatud katse on uuemal ajal võimaldanud suuri edusamme teadusis, eriti loodusteadusis. Juba keskajal korraldati katseid, kuid too katsetamine oli juhuline, ilma kindla kava ja sihita. Katseid korraldati päämiselt kulla saamiseks ja „tarkuskivi" leiutamiseks. Alles 17. ja 18. sajandil muutus katse teaduslikule uurimisele vajanduvaks vahendiks, ilma milleta on moodsat teadust võimatu kujutella. Praegusel ajal tarvitatakse katset laias ulatuses igas teaduses, mitte ainult loodusteadusis, vaid ka vaimuteadusis. Näit. hingeteaduse suured saavutised uusimal ajal on võimalikuks saanud päämiselt katse kaudu.

Seadus. Katse ja vaatlus täiendavad teineteist, nii et nähtuste uurimisel kaob igasugune eksimus ja omavoli. V a a t l u s e abil teeme kindlaks üksikuid, meile antud fakte, k a t s e aga lubab neid fakte sihilikult meie kava järgi korrata ja seega määrata nende seaduspärasust. Nende abil inimene tungib tegelikkuse ollu ja katsub endale selgitada nähtuste omavahelist seost. Igivana küsimus, mispärast sünnib see või teine nähtus, saab rahuldava vastuse ning tegelikkus oma mitmekesisusega muu-

tub seaduspäraseks tervikuks. **Seaduse all mõeldakse kõigil üksikuil juhtumeil kehtivat üldist ühtlast suhet, millega üksik juhtum on täiesti seletatav.**

Seadusi avastatakse osalt deduktiivsel, osalt induktiivsel teel. Deduktsiooni kaudu avastavad seadusi matemaatika ja temal põhinevad teadused, näit. teoreetiline mehaanika. Induktsiooni aga tarvitavad laialt loodusteadused, ja selle abil avastatakse nn. loodusseadused. Näit. füüsikas on elektrinähtusi ja nende seadusi kindlaks tehtud induktsiooni kaudu. Deduktsioonist ja selle meetodeist oli kõne juba tõestuse juures. Nüüd on veel vaja peatuda induktsioonimeetodeil. Esimene, kes neid katsus formuleerida, oli inglise filosoof Francis Bacon (1561—1626). Tema võrdlemisi puudulikku menetlust täiendas uuemal ajal kõigepäält J. St. Mill (1806—1873), ja seepärast nimetatakse induktsiooni-meetodeid ka Mill'i meetodeiks.

B. Induktsiooni-meetodid.

J. St. Mill formuleeris neli induktiivse uurimise meetodit: 1) ühtuvusmeetod, 2) erinevusmeetod, 3) jääkidemeetod ja 4) kaasmuutuste-meetod.

1. Ühtuvusmeetod (*Method of Agreement*). Olles mitmel korral tähele pannud, et alati teatavail juhtumeil uuritava nähtusega (P) käib kaasas teatav teine nähtus (S), järeldame, et see teine nähtus (S) on uuritava nähtuse (P) põhjuseks ja uuritav nähtus (P) selle nähtuse (S) toimeks. Näit. malaaria puhul pandi tähele, et alati sääl, kus ta tuleb ilmsiks, on ka olemas moskiitod; seepärast järeldati, et malaaria levitajaks on moskiitod. Neid katsuti hävitada — ja sellega kadus ka malaaria. Niisamuti võideldi unehaiguse vastu tse-tse-kärbse hävitamise kaudu.

Ühtuvusmeetodi vorm on järgmine:

S A B ...	P	Ameerikas on moskiitod olemas ühes malaariaga;
S A C ...	P	Aafrikas on moskiitod olemas ühes malaariaga;
S B C ...	P	Lõuna-Euroopas on moskiitod olemas ühes malaariaga;
S —	P	jär.: moskiitod on malaaria levitajad.

Seda võiks formuleerida järgmiselt: kui kaks või rohkem loodusnähtust ühtuvad ainult ühes nähtuses (S), siis see nähtus (S), milles ühtuvad kõik juhtumid, on antud nähtuse (P) põhjuseks, antud nähtus (P) aga ise — selle nähtuse (S) toimeks.

2. Erinevusmeetod (*Method of Difference*). Olles tähele pannud, et ühes teatavate nähtuste reaga (SAB) on meile alati antud sama nähtus (P), ning leidnud, et ühe teatava üksiku nähtuse (S) puudumisel puudub ka uuritav nähtus (P) ja nähtuse (S) esinemisel esineb ka uuritav nähtus (P), — me järeldame, et see teatav nähtus (S) on antud nähtuse (P) põhjuseks, ning antud nähtus (P) — teatava nähtuse (S) toimeks.

Erinevusmeetodi vorm on järgmine:

S A B ...	P	Õhuga täidetud klaaskuplis elekterkell heliseb;
A B ...	—	õhuta klaaskuplis elekterkell ei helise;
S ...	P	jär.: õhk on heli põhjustajaks.

Näit., et kindlaks teha kellaheli (P) põhjust, asetame elekterkella klaaskupli alla ja pumpame siis sellest õhu välja. Me näeme, et kui õhk (S) on kuplis olemas, siis on kuulda ka kellahelinat (P), ja kui õhku (S) ei ole, siis ei ole ka kuulda kellahelinat (P). Sellest me võime järeldada, et

õhk (S) on heli (P) põhjustajaks ning heli (P) — õhu (S) toimeks. Samal viisil on tähele pandud, et eurooplaste lapsed, kes on sündinud Indias, surevad tihti enne üheksandat eluaastat, kui neid mitte ei viida mõõdukasse kliimasse.

Erinevusmeetodit võiks formuleerida järgmiselt: kui juhtum, millal uuritav nähtus (P) tekib, ja juhtum, millal viimane ei teki, erinevad ainult ühes nähtuses (S), siis see nähtus (S) on uuritava loodusnähtuse (P) põhjuseks, too (P) aga — tema (S) toimeks.

Erinevusmeetodit tarvitatakse harilikult ühenduses eksperimendiga. Sest looduses on haruldaseks nähtuseks, et juhtumid erineksid üksteisest ainult ühes asjaolus. Seepärast on vaatluse kaudu võimatu kindlaks teha erinemust ainult ühes punktis. Eksperiment aga võimaldab juhtumeid korraldada täpselt nii, et nad erineksid vaid ühes asjaolus, ja sellega on siis võimalik määrata ka põhjuslikkuse seost.

3. J ä ä k i d e - m e e t o d (*Method of Residues*). Kui meil nähtuste reas SAB, mis on nähtuste Pab põhjustajaks, on teada, et A on a põhjustajaks, B on b põhjustajaks, siis saame kindlasti järeldada, et ülejäänud nähtuse P põhjustajaks on S.

Selle meetodi vormi saame väljendada nii:

S A B ... P a b
A ... a
B ... b

S ... P

Jääkide-meetod on suurt osa etendanud avastuste ajaloos. Nii avastati planeet Neptuun, sest Uraanuse teekonnas astronoomilisel teel selgitamatud hälbimused (kõr-

valkaldumused) viisid õpetlasi uue planeedi väljaarvutamisele, mille siis astronoom J. Galle ka vaatluse teel avastas (1846).

Seda meetodit võiks formuleerida nii: kui maha arvata antud nähtusest (Pab) need osanähtused (ab), mis varemate induktsioonide kaudu on kindlaks tehtud kui teatavate eelnevate osanähtuste (AB) toimed, ning järele jääb selgitamatu jääk (P), siis selle põhjustajat peab otsima eelnevaist ülejäänud osas (S).

4. Kaasmuutuste-meetod (*Method of Concomitant Variation*). Olles tähele pannud, et muutustega teatavas nähtuses (S) käivad alati kaasas muutused teatavas teises nähtuses (P), järeldame, et mõlemad nähtused on teineteisega põhjuslikkuse seoses: teatav nähtus (S) on teise nähtuse (P) põhjustajaks ning teine nähtus (P) on esimese nähtuse (S) toimeks.

Selle meetodi vorm on järgmine:

$$\begin{array}{llll} S_1 & A\ B & \ldots & P_1 \\ S_2 & A\ B & \ldots & P_2 \\ S_3 & A\ B & \ldots & P_3 \\ \vdots & & & \vdots \\ \hline S & & \ldots & P \end{array}$$

Seda meetodit tarvitatakse laialt siis, kui kaht nähtust ei saa teineteisest lahutada. Nende vahel olevat põhjuslikkuse seost võime kindlaks teha ainult nii, et kutsume ühes vastavad muutused esile ja vaatleme, mis toimub teisega. Näit. me muudame teatava keha temperatuuri ja vaatleme, kuidas muutub selle tõttu keha maht. Eriti tarvitatakse kaasmuutuste-meetodit majandus- ja ühiskonnaelu nähtuste uurimisel. Võrreldakse statistilisi andmeid

üksikute nähtuste — nagu näit. alkoholi tarvitamise ja kuritegevuse, elukalliduse ja elmumiste (abiellumiste) jt. — kasvu ja kahanemise kohta teatavas ajavahemikus ja tehakse siit järeldusi selle kohta, kuivõrd need nähtused on omavahel kausaalselt seotud.

Ülesanded.

a) Anda järgmisile järeldusile induktiivse järelduse kuju, teha tuletis ning määrata, millisel meetodil on saadud tuletis.

1. Et vältida rahet, lastakse mõnikord kahureist; kui seda teha aegsasti, siis alati saavutatakse tagajärgi.
2. Kui õhupall tõuseb kõrgele õhku, siis kaasasõitjail on hingamine raskendatud; laskub õhupall aga allapoole, siis nad jälle hingavad vabamalt.
3. Kui õhust tühjaks pumbatud kuplisse lasta taas õhku, siis heli järjest tugevneb.
4. Kui lõigata koeral välja mõni pääaju osa, siis kaob tal sellega teatav psüühiline funktsioon.
5. Ühel peol haigustusid need külalised, kes sõid kalatoitu, kuna teised külalised, kes seda toitu ei söönud, jäid terveks.

b) Järgmised laused tuletada vastavaist induktiivseist järeldusist ning määrata, millisel meetodil on saadud tuletis.

1. Tallinn on linn keskaegsete ehitistega.
2. See maakoht on tihedalt asustatud.
3. See õpilane õpib hästi.
4. Selles toas tõmbab.
5. Keegi aerutas ja hakkas kannatama südamevalu.
6. Maailmasõja ajal Venemaal kuld ei laekunud.
7. Tema kannatab rahulikult kõik saatuselöögid.
8. Eestis kõikjal kiidetakse Tammsaare' romaani „Tõde ja õigus".
9. See õpilane jääb alati hiljaks.
10. Parlamentaarseis riikides tihti vahelduvad valitsused.

C. Hüpotees ja teooria.

Hüpotees. Kogemuse teel saadud andmed pole veel küllaldased selleks, et looduse kausaalsust täiesti selgitada. Jäävad alati järele nähtuste reas selgitamatud lülid ja lüngad, mida teadus katsub täita oletustega. Need oletused nimetatakse hüpoteesideks. Hüpotees on induktsiooni kaudu saavutatud üldine lause problemaatilise iseloomuga. Hüpoteesi püstitamisel võib eristada kolme astet:

1) oletuse püstitamine,
2) tuletamine,
3) tuletiste kontrollimine.

Hüpotees on nii siis oletus, mida peetakse tõeks selleks, et temast tuletada lauseid, mis on kooskõlas tõsiasjadega. Neid tuletatud lauseid on vaja kontrollida kogemuse abil, et selgitada, missugune kehtivus on neil. Sellel kontrollimisel tuleb arvestada kahte asjaolu: 1) kas kõik uuritava ala tõsiasjad on püstitatud hüpoteesiga kooskõlas, ja 2) kas ehk mingisugune teoreetiline alus hüpoteesis ei räägi vastu kogemusele. Kui kas-või üks tuletis räägib kogemusele vastu, siis hüpotees on ümber lükatud.

Hüpoteesi tõelisus on seda suurem, mida viljakam ta on, s. o. mida suurem on kogemuse kaudu tõestatud tema tuletiste arv. Näit. Newton'i gravitatsiooniseadusega selgitati kogu maailma tähtede liikumine ja ühtlasi ka Kepler'i induktiivsel teel avastatud planeetide liikumise seadused.

Viljakuse kõrval hüpoteesi tõelisus sõltub tema lihtsusest ja loomulikkusest. Näit. Ptolemaios'e maailmasüsteem, mille järgi maailma keskpunktiks pidi olema Maa, nõudis väga palju kõrvalhüpoteese, et selgitada üksikasju planeetide liikumistes.

Kolmandaks sõltub hüpoteesi tõelisus tema suhtumisest teistesse, varem-tõestatud lauseisse.

Teooria. Kui hüpotees võib selgitada kõiki tõsiasju ja ükski nähtus ei räägi talle vastu, siis muutub ta teooriaks. Nii näit. on hüpotees Maa liikumisest ümber Päikese Newton'i gravitatsiooni-seaduste kaudu muutunud teooriaks. Niisamuti on hüpotees, et nakkushaiguste tekitajaiks on mikro-organismid, muutunud teooriaks, sest on korda läinud kasvatada teatavaid pisielukaid puhtal kujul ja kindlaks teha nende mõju organismisse. Ühes sellega on ka õnnestunud leida vastavaid kaitsevahendeid nende vastu teatavate seerumite näol.

Hüpoteesi tähtsus. Empiiriliste teaduste, eriti loodusteaduste ajaloos etendavad hüpoteesid väga tähtsat osa. Valguse-, magnetismi- ja elektriõpetuses leiame küllaldaselt hüpoteese, ja ainult nende kaudu on need füüsika-osad muutunud täpseiks teadusharudeks. Aga ka vaimuteadusis, eriti ajaloos, keeleteaduses, kirjandusloos, tarvitatakse laialt hüpoteese — selleks, et tõsiasju kokku võtta ja selgitada.

Ülesanded.

Uurida, kas järgmised hüpoteesid on õiged või valed, ja mispärast?

1. Vana-aja kreeklased ja roomlased seletasid vee tõusmist pumbatorus pumbakolvi järele sellega, et loodus kardab tühjust (*horror vacui*).
2. Päikesesüsteemi planeetide liikumise selgituseks oletas Descartes, et on olemas tuulepööris, mis kisub kõik planeedid endaga Päikese ümber ühes suunas kaasa.
3. Newton oletas, et valgus, mis tuleb valgus-allikailt, koosneb väga peenest ainest (emanatsiooni-teooria).
4. Huyghens aga oletas, et valgus on lainetav liikumine, mille kandjaks on maailma eeter (undulatsiooni-teooria).
5. Füsiokratismi põhjapanevaid oletusi on, et igaüht juhib oma huvi; inimese püüd taotella ainelist kasu olgu majandus-elu ainukeseks juhtijaks ja kannustajaks.

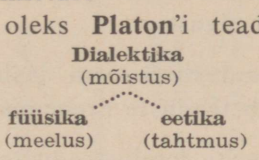
Teaduste süsteem.

Inimese püüdmuseks on — seletada tegelikkust ning avastada ta olu. Seda saavutab ta üksikute teaduste kaudu. Iga teadus kujundab vastavate eriprintsiipide alusel teadmuste terviku, mille ta avastab ja korraldab, nagu juba eelpool nägime, kas deduktiivsel või induktiivsel teel. Ühtlasi püüab iga teadus mitte ainult korraldada teadmusi, vaid neid ka **seletada,** sest talle on tähtis mitte ainult see, mis **on,** vaid, taotelles avastada saamise põhjusi ning seaduspärasust, ta püüab ka vastata küsimusele: **mispärast** on see nii või teisiti. Selleks vajab iga teadus tingimata ka loogikat, mis näitab, millised teaduse tunnetused on formaalselt õiged, ning kontrollib, et otsustused ja järeldused teadusis vastaksid formaalse loogika kehtivaile normidele. Kindlaks teha, kas formaalne õige mõtlemine on ühtlasi ka tõeline mõtlemine, kas ta avastab tegelikkuse kõik struktuurid — see pole, nagu juba teame, enam loogika ülesanne, vaid seda püüavad lahendada üksikud teadused, mis tegelevad vastavate valdkondadega. Filosoofia aga tahab avastada kogu olemise olu täies ulatuses, anda inimesile niihästi õiget kui ka tõelist maailma- ja eluvaadet.

Et teaduste tähtsusest saada selge ülevaade, selleks peab neid katsuma õieti liigitada ja lähemalt määrata nende ülesanne. Esimesena püüdis seda teostada Platon (427—347 e. Kr.). Ta lähtus inimese hingevõimeist: mõistusest, mis esineb dialektikas, loogilise mõtlemise oskuses, mis avaldub kõnelemises teiste inimestega (dialoogis) või ka iseendaga; teiseks meelelisest tajust, mis käsitleb loodus-esemeid; ja kolmandaks tahtmusest, millest võrsub inimeste kõlbeline toimimine.

Sellest lähtudes saame kolm pääteadust: **dialektika, füüsika** ja **eetika,** milledest d i a l e k t i k a — kui kõrgeima hingevõime tegevus — valitseb teiste üle ning ainult tema kaudu on võimalik looduse ning inimese kõlbelise toimimise täielik tunnetus.

Skemaatiliselt oleks **Platon**'i teaduste liigitus järgmine:



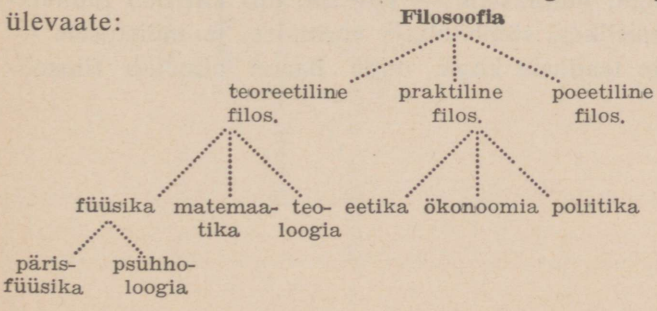
Platon'i õpilane A r i s t o t e l e s (384—322 e. Kr.), lähtudes Platon'i teaduste liigitusest, lisas **otstarbe,** millele alistub teaduslik uurimine, ja nimetas selle teadusliku uurimise üldiselt **f i l o s o o f i a k s.** Vastavalt sellele ta eristab t e o r e e t i l i s e s t filosoofiast p r a k t i l i s t ja p o e e t i l i s t f i l o s o o f i a t.

Teoreetiline filosoofia jaguneb f ü ü s i k a k s, mis uurib füüsilisi kehi ja elunähtusi, m a t e m a a t i k a k s, mis uurib liikumatuid ja muutumatuid kehi, ja t e o l o o g i a k s ehk e s i m e s e k s f i l o s o o f i a k s, mis uurib kehatut ning liikumatut ehk asjade olu.

Praktiline filosoofia käsitleb e e t i k a t, ö k o n o o m i a t ja p o l i i t i k a t.

Poeetiline filosoofia aga käsitleb t e h n i l i s t ja k u n s t i l i s t l o o m i s t, ühtlasi ka r e t o o r i k a t ehk kõnekunsti.

Skemaatiliselt saame **Aristoteles**'e liigitusest järgmise ülevaate:



Aristoteles jättis oma liigitusest välja loogika ehk — nagu tema seda nimetab — analüütika, sest ta lahutab (*analyei*) seoses oleva kõne elementidesse, süllogismi — otsustusisse, otsustused — mõisteisse. Loogika tundmist aga nõuab Aristoteles juba enne filosoofilise ehk teadusliku uurimise algust.

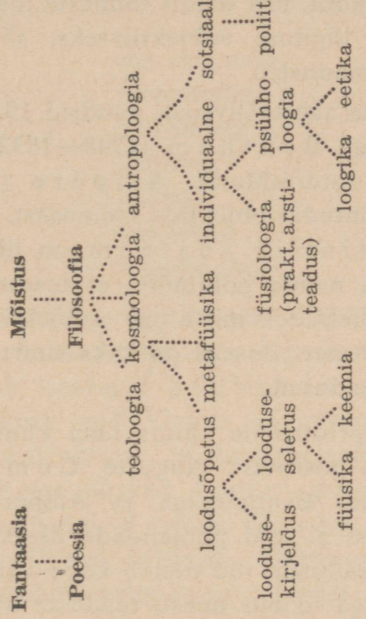
Aristoteles'e teadustesüsteem jääb sajandite jooksul püsima ning määrab teaduste arenemise suuna.

Uuemal ajal, eriti loodusteaduste jõudsa arenemise tõttu, osutus võimatuks kõiki loodusteadusi, nagu näit. mehaanikat, optikat, astronoomiat, geograafiat, keemiat, füsioloogiat ja zooloogiat, paigutada füüsika alla. Teised teadused, nagu näit. ajalugu, keeleteadus jne., ei leidnud üldse kohta Aristoteles'e süsteemis.

Seepärast tekkis vajadus uue teaduste liigituse järgi, mida teostas Francis Bacon oma kuulsas teoses: „*De dignitate et augmentis scientiarum*", 1623.

Bacon lähtub, nagu antiik-aja filosoofidki, vaimutegevusest. Vahe seisneb vaid selles, et tema võtab liigituse aluseks need hingetegevused, mida nõuab probleemide käsitlus, kuna antiik-ajal tõsteti esile need hinge-elu võimed, mille saavutised moodustavad üksikute teaduste sisu. Bacon tunnustas vaimutegevuse kolme päävormi: mälu (*memoria*), fantaasia, mõistus (*ratio*). Mälule vastab ajalugu, fantaasiale — poeesia, mis käsitleb tunnetatut kaemuslikes, sümboolseis vormides, ja mõistusele — seletavate teaduste kogu, mida Bacon nimetab filosoofiaks.

Skemaatiliselt oleks **Bacon**'i järgi teaduste süsteem järgmine:



Bacon'i teaduste süsteem, mis arvestas juba uuemal ajal tekkinud teadusi ja mis õieti eristas nende töövaldkondi, püsis kuni 19. s. Tema liigituse päämiseks puuduseks oli selle lähtekoht, mis toetus inimeste hingelisile võimeile, tehes kogu liigituse subjektiivseks, sõltuvaks inimeste vaimseist omadusist.

Et vältida seda subjektiivsust, püüdsid 19. s. alul inglise filosoof Jeremy Bentham (1748—1832) ja kuulus prantsuse füüsik André-Marie Ampère (1775—1826) liigitada teadusi, lähtudes objektide loomusest. Kuigi nende teaduste dualistlik süsteem on liiga kunstlik, siiski jääb püsima nende põhimõte, et teaduste süsteem peab põhinema objektidel, mitte aga subjektil, ja et ka kõigi teaduste liigituste aluseks on kaks suurt valdkonda: loodus- ja vaimuteadused.

Omapärasele printsiibile ehitas oma kuulsa teaduste liigituse prantsuse positivist Auguste Comte (1798—1857). Nõustudes Bentham'iga ja Ampère'iga selles, et teaduste liigitust ei tohi põhjendada üksikuil vaimseil võimeil, sest iga teaduslik töö nõuab kogu vaimutegevust, Comte seejuures aga loobus uuesti teaduste liigitusest objektide loomuse alusel. Sest Comte'i järgi kõik teaduse objektid on lõppude lõpuks looduse objektid, mis küll erinevad üksteisest üksikuis omadusis, ühtuvad aga siiski põhiomadusis. Seepärast ta püstitas monistliku ning lineaarse süsteemi, milles kõik teadused moodustavad ühe rea ja iga järgmine teadus põhineb eelmisel. Kõikide teaduste aluseks on matemaatika, mis uurib kehade üldisi omadusi; talle järgneb mehaanika, mis uurib kehade liikumist, ning astronoomia, mis uurib taevakehi ja maailmasüsteeme; siis füüsika, mis uurib füüsilisi kehi, ja keemia, mis uurib ainete omadusi; bioloogia tegeleb kehade füüsilisist ning keemilisist omadusist tekkinud elunähtustega. Bioloogiale toetub vii-

mane kõrgeim teadus — sotsioloogia, mis uurib ühiskonnaelu ning selle seadusi.

Comte'i järgi evib siis teaduste süsteem järgmise lineaarse skeemi:

matemaatika,
mehaanika,
astronoomia,
füüsika,
keemia,
bioloogia,
sotsioloogia.

Comte'i teaduste liigitust püüdis parandada ning täiendada inglise filosoof Herbert Spencer (1820—1903). Tema rõhutas iseäranis psühholoogia kui iseseisva teaduse tähtsust, mida Comte ei arvestanud; ühtlasi ta tegi vahet abstraktsete ja konkreetsete teaduste vahel. Spencer jääb aga püsima Comte'i põhimõtte juurde, et teadused moodustavad kindla hierarhia, milles iga järgmine teadus põhineb eelmisel. Viimane teadus — sotsioloogia — sisaldab endas terve rea teisi teadusi, nagu filosoofia, ajaloo, õigusteaduse jt.

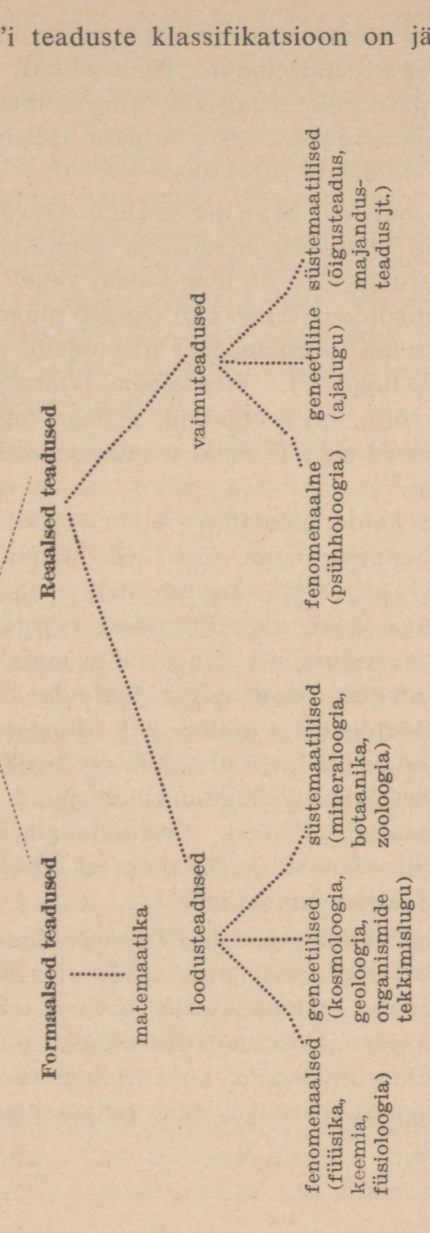
Kui aga juba see asjaolu tekitab kahtlust, siis veel enam teaduste liigitus abstraktseiks ja konkreetseiks, mida pole võimalik täpselt läbi viia, sest igal teadusel on üldkehtivaid seadusi, mil puudub igasugune konkreetsus. Ka põhimõte, et iga teadus sõltub eelmisest, tundub ühekülgsena, kui mitte päris võõrana. Isegi loodusteadusis on seda põhimõtet raske läbi viia, päris võimetu aga vaimuteadusis, või ainult sel juhtumil, kui neid käsitella nagu loodusteadusi. Seepärast Comte ja Spencer ei suhtu teadustesse nii, nagu need tegelikult on olemas, vaid mõlemad koostavad omavoliliselt teatud programmi, mida peaksid teadused täitma, et konstrueerida hierarhiat.

Spencer'i teaduste süsteem skemaatiliselt oleks järgmine:

Abstraktne grupp	matemaatika, abstraktne mehaanika.
Abstrakt-konkreetne grupp	konkreetne mehaanika, füüsika, keemia.
Konkreetne grupp	astronoomia, geoloogia, bioloogia, psühholoogia, sotsioloogia.

Juba J. St. Mill (1806—1873) rõhutas uuesti ajalooteaduste iseseisvust ning üldse vaimuteaduste erinevust loodusteadusist, avaldades sellega suurt mõju teaduste liigitusele. Mõjustatud Mill'ist, püüdis saksa filosoof Wilhelm **Wundt** (1832—1920) uuesti liigitada teadusi. Ta eristas matemaatikat kui formaalset teadust reaalseist teadusist, mis jagunevad loodus- ja vaimuteadusiks. Reaalteadusis — nii loodus-, kui ka vaimuteadusis, — ta omalt poolt eristab kolm valdkonda: 1) teadusi, mis uurivad looduse ja vaimu nähtusi; 2) teadusi, mis uurivad loodus ja vaimu saavutise tekkimist ning saamist; 3) teadusi, mis uurivad looduse ja vaimu saavutisi või esemeid.

Wundt'i teaduste klassifikatsioon on järgmine:



W. Wundt'i teaduste klassifikatsioon on kuni praegu-se ajani avaldanud suurt mõju. Pääasjalikult ta teaduste liigitus formaalseiks ja reaalseiks ning viimaste liigitus loodus- ja vaimuteadusiks. See viimane liigitus sai 19. s. lõpul kestvate vaidluste objektiks.

Saksa filosoof W. Windelband (1848—1915) arvustas teaduste liigitamist loodus- ja vaimuteadusiks, rõhutades, et vastuolu looduse ning vaimu vahel pole küllalt terav ja et psühholoogial, mis küll tegeleb hinge- ja vaimueluga, kuid tarvitab loodusteaduse meetodeid, puudub kindel koht selles liigituses. Windelband'i järgi tuleks teaduste aluseks võtta mitte objektid, millega tegelevad teadused, vaid meetodid, mida teadused tarvitavad uurimistel.

Ta eristab kahte meetodit: nomoteetilist, mis uurib üldist, seadusi, nagu teeb seda loodusteadus, ja idiograafilist, mida tarvitab ajalugu ja mis tegeleb üksiku juhtumiga, nagu näit. Prantsuse revolutsioon, Napoleon, Eesti Vabadussõda, Kuperjanov jms. Seepärast Windelband soovitab reaalteadusi liigitada loodusteadusiks ehk nomoteetilisiks ja ajaloo- ehk idiograafilisiks teadusiks. Sest loodusteaduste ülesanne on avastada seadusi (*nomos* = seadus), kuna ajalugu uurib üksikuid, isesuguseid (*idios*) individuaalseid nähtusi. Psühholoogia kuuluks selle järgi ka loodusteaduste hulka ning tal oleks vähe tähtsust ajaloo arenemise tunnetamisel.

Windelband'i õpilasena saksa filosoof Heinrich Rikkert*) (sünd. 1863) püüdis süvendada oma õpetaja õpetust. Ta kasustab „ajalooteaduste" asemel terminit „kultuurteadused", sest ajaloo menetlus on küll individuaalne, sihitud üksikuile sündmusile, kuid ajalugu ise seob oma sündmusi kultuuriväärtustega, näit. religiooniga, kunstiga, ühiskonnaga jt.

*) Rickert.

See Windelband-Rickert'i vahetegemine individualiseerivate ja generaliseerivate teaduste vahel pole täiesti õige. Sest ajalugu tegeleb ka üldiste nähtustega, näit. mõne maa, nagu Eesti, kultuuri piiritelu üldiste kultuurimõistetega või niisuguste üldmõistete piiriteluga, nagu ristisõda, kalvinism, parlament, kuningriik jt. Loodusteadused seevastu uurivad ka üksikuid juhtumeid ja tegelevad ka üksiku indiviidiga või eksemplariga, sest looduses pole alati tegemist üldjuhtumitega, vaid ka abnormsete nähtustega, mis tekivad või sünnivad ainult üks kord, teataval ajal ning teataval kohal, näit. Vesuuvi tulepurskamine või teatav päikesevarjutus.

Seepärast ei tohiks teaduste liigitamisel lähtuda teaduslikest meetodeist, milles pole teravat vahet, vaid teaduse aluseks tuleks võtta ainult neid o b j e k t e, mida teadus uurib.

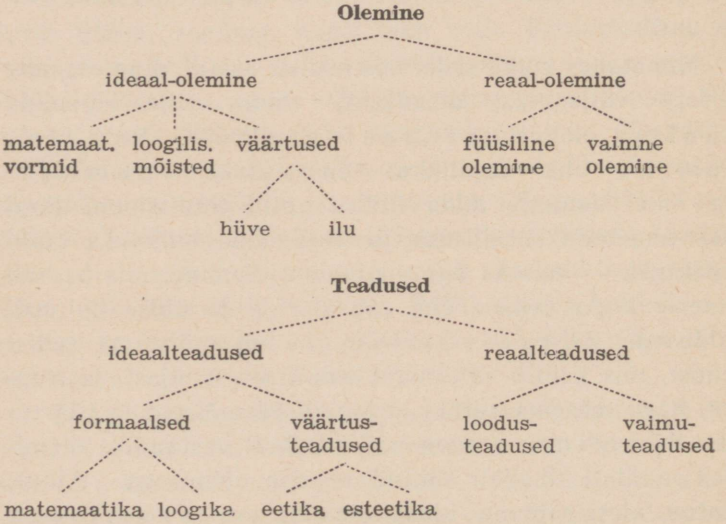
Nimetades kõike seda, mis osutub asjade ning esemete üldiseks väljendiks, **olemiseks,** võime selles eristada r e a a l s e t olemist ja i d e a a l s e t olemist. R e a a l n e o l e m i n e ehk tegelikkus on esiteks r u u m i l i s - a j a l i n e olemine, mida üldise antiik-traditsiooni järgi võiks nimetada füüsiliseks, arvates sinna hulka ka kõiki elunähtusi, — teiseks aga v a i m n e olemine, mis haarab inimeste kogu vaimse elu, rahva, riigi ja üldse kultuuri avaldused. I d e a a l s e o l e m i s e all mõistame sellist olemist, mis kehtib sõltumata empiirilisest ajast ja ruumist, nagu matemaatilised ja loogilised mõisted ja väärtused. S a a m i n e, mis on näiliselt küll vastandiks olemisele, on alati tihedalt seotud reaalse olemisega. Ainult identne, alati samane ideaal-olemine on s a a m i s e g a vastuolus.

O l e m i n e on alati olnud Lääne-Euroopa filosoofia pääprobleemiks. Kui esimesed kreeka filosoofid uurisid reaalset, t r a n s t s e n d e n s e t ehk füüsilist olemist, siis

juba eleaadid eristasid ideaalset olemist reaalsest olemisest. Platon ja Aristoteles püüdsid siduda mõlemaid olemise valdkondi. Skolastika uuris enamalt jaolt ideaalset olemist, kuna uuema aja filosoofia avastas reaalses olevas uue valdkonna, i m m a n e n t s e ehk m i n a - olemise, mis moodustab vaimse olemise aluse.

Filosoofia ülesanne on — luua seoseid nende olemise valdkondade vahel, kindlaks teha nende omavaheline sõltuvus ning avastada kogu olemise olu tema täies ulatuses. Iga teadus püüab tungida vastavasse olemise valdkonda, teha kindlaks ta struktuure ning avastada temas valitsevaid seadusi.

Olemise-liigitusele peaks seepärast põhinema ka teaduste liigitus. Skemaatiliselt oleks nende liigitus järgmine:



Ülesanded.

Algõpetus.

Mõiste-õpetus.

a. Määrata järgmiste mõistete sisu ja maht:

1. Eesti õpilane, õpilane, eesti gümnaasiumi õpilane.
2. „Olevik", ajaleht, eesti ajaleht.
3. „Pisuhänd", näidend, eesti näidend, huvitav näidend.
4. Nina, nägu, inimene, näo-osa, inimese osa.
5. Maakera, planeet, päikesesüsteem, kosmos.
6. Kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, tasapinnaline geomeetriline kuju, võrdkülgne kolmnurk a-küljega.
7. Aurik, eesti aurik, aurik „Kalevipoeg", laev.
8. Õpetaja, keskkooliõpetaja, ülikooli lõpetanu, ajalooõpetaja.
9. Sangar, Lembit, väejuht, mitte-kristlane, eestlane.
10. Hapnik, gaas, õhustik, õhk, maailmaruum.

b. Piiritella ja üldistada järgmised mõisted:

1. raha; 2. kurbus; 3. oder; 4. baromeeter; 5. Ringkonnakohus; 6. Vabadussõda; 7. kalur; 8. valem; 9. juur ($\sqrt{\ }$); 10. prisma; 11. komplikatsioonikatse; 12. Zöllner'i illusioon; 13. labürindikatse; 14. laeva tüürimees; 15. voltakaar; 16. valgus; 17 õigus; 18. vande-advokaat; 19. imaginaar-arv; 20. planimeetria.

c. Liigitada järgmised mõisted:

1. lootus; 2. J. Hurt; 3. lillelõhn; 4. soojus; 5. selle õpilase kirjand; 6. Eesti Asutav Kogu; 7. Goethe' „Faust"; 8. tragöödia; 9. Sophokles; 10. sinine; 11. maitse; 12. vasar; 13. koolipink; 14. paratamatus; 15. mõiste; 16. mõiste sisu; 17. elekter; 18. rõõskpiim; 19. piibel; 20. jõulud.

d. Määrata mõistetevahelised suhted.

1. sõda — rahu; 2. päev — öö; 3. hobune — veoloom; 4. raha — hõbe; 5. keedusool — kloornaatrium; 6. veeloom — konn; 7. maalija — kunstnik; 8. minister — riigikoguliige; 9. sõdur — riigimees; 10. haigus — surmapõhjus; 11. töökas — laisk; 12. andekas — andetu; 13. objektiivne — subjektiivne; 14. era-isik — avalik tegelane; 15. ainsus — mitmus; 16. kiitus — laitus; 17. sarnane — ebasarnane; 18. võimalik — võimatu; 19. jõumees — õpetlane; 20. kõver — sinine; 21. võit — kaotus; 22. töö — laiskus; 23. ruut — prisma; 24. soe — külm; 25. orjus — vabadus; 26. veeloom — lind — loom; 27. eestlane — tartlane — tallinlane; 28. aasta-aeg — talv, suvi, kevad, sügis; 29. eepiline — lüüriline — dramaatiline; 30. hüperbool — parabool — ellips.

Otsustus-õpetus.

a. Anda loogiline väljend (a, e, i, o) järgmisile otsustusile:

1. Ükski muhameedlane ei tohi veini juua.
2. Noorsugu on rahva tulevik.
3. Kuldne ajajärk oli Ovidius'e järgi õnnelikum kui hõbedane.
4. Tulge appi!
5. Tuli on lahti!
6. Ainult mõned imetajad elavad vees.
7. Mõned kirjanikud ei näe elu positiivseid külgi.
8. Ära usu igat juttu.
9. Maakera sisemus on kas vedel või kõva.
10. Kui keha langeb vabalt õhutus ruumis, siis ta liikumine on ühtlane.
11. Käbi ei kuku kännust kaugele.
12. Kes valetab, see varastab.
13. Pada sõimab katelt, ühed mustad mõlemad.
14. Kes kannatab, see kaua elab.
15. Iga vili saab omal ajal küpseks.
16. Inimese tahtmine on tema taevariik.
17. Parem paigatud riie, kui paljas ihu.
18. Ära keeda mune, mida kana pole veel munenud.
19. Kapsad ei kasva kastmata.
20. Uus luud pühib hästi.
21. Igaüks on oma õnne sepp.

22. Tühi piip ei põleta.
23. Kõik ei ole mesi, mis on magus.
24. Kel pole pääd, sel olgu jalad.
25. Ausat last ei hammusta keegi.

b. Uurida järgmiste otsustuste suhted ning anda neile vastav loogiline kuju.

1. Raamatu-aasta tõstis raamatutoodangut.
2. Õige demokraatia sõltub kodanike vastutustundest.
3. See liblikas on kas öölane või päevaliblikas.
4. Kus on ühis-abi, sääl on ka jõud.
5. Kuumal suvel valmivad puuviljad varemini.
6. Söömatu läheb üle söödi, alasti ei saa üle aiagi.
7. Kolmnurk on kas võrdkülgne või võrdnurkne.
8. Iga keha on kas valge või must.
9. Taltsutatud elevandid on hääd tööloomad.
10. Kulda ega hõbedat ei leita me maalt.
11. Palaviku tõusmisel peab haigele tegema kompresse.
12. Troopilises kliimas on lopsakas taimestik.
13. Tema on kas geenius või hullumeelne.
14. Majad on kas puust või kivist.
15. Kass või varas on selle kana ära viinud.
16. Olla või mitte olla.
17. See mässukavatsus oli kas kuritegu või rumalus.
18. Omandanud haridust, ta oleks mõistlik inimene.
19. Inimesed surevad kas haiguse või õnnetuse läbi.
20. Seleta või ära seleta, ta niikuinii ei pane tähele.
21. Kus suitsu, sääl sooja.
22. Ega pidu ei parane, kui võõrad ei vähene.
23. Vingujal seal on viis viga.
24. Vaga vesi, sügav põhi.
25. Tõde tõuseb, vale vajub.

c. Määrata järgmiste otsustuste modaliteet ning anda neile vastav loogiline kuju:

1. Võib-olla see raamat on kaotsi läinud.
2. Tartu linn oli kord muistsete eestlaste linnuseks.
3. Pole nähtust ilma põhjuseta.
4. $3 \times 9 = 27$.
5. Vask on raskem kui raud.
6. $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$.
7. Helikõrgus sõltub võngete arvust.

8. Laevakompass ei tohi sõltuda laeva kõikumisest.
9. Uut keelt peab harjutama kõnelemisel.
10. Aated ei tohi põhineda ainult sõnadel.
11. Tiisikus on kahjuks väga levinud nakkushaigus.
12. Sokrates pidi mürki jooma.
13. Mussolini on fašismi looja.
14. Ellipsil on kaks tulipunkti.
15. Kuul on täielik sümmeetriline keha.
16. Napoleon suri St. Helena saarel.
17. Seltsi esimees peab vastutama pääkoosoleku ees.
18. Sääl tuleb mu sõber!
19. 3 ja 5 on paaritud arvud.
20. Ruut on parallelogramm.
21. Rotid kasustavad saba hüppamiseks.
22. Vees näib kepp murtuna.
23. Öö ees, surm seljataga.
24. Tartu on ilus linn.
25. Võõras raha põletab tasku.
26. Kes keeldu ei kuule, peab kahetsema.

Järeldus-õpetus.

A. Otsene järeldus.

a) Järgmiste otsustuste juures määrata nende kehtivus või mittekehtivus.

1. Igal linnul oma laul.
2. Köök läks suitsu täis.
3. Rääk prääksub põllul.
4. Karukäpp on valus.
5. Heinaküün põles maha.
6. Viin toob viletsust.
7. Sügavas kaevus on palju vett.
8. Väät ronib mööda teivast üles.
9. Kõik inimesed on rumalad.
10. Mõned loomad ei sure.
11. Mõned õpilased teavad kõik.
12. Tuli ei too tulu.
13. Ükski inimene pole hää.
14. Mõned üürnikud ei maksa üüri.
15. Pole elu ilma kannatuseta.

b) Järgmiste otsustuste juures toimetada ümberpööramist:

1. Lehma nina on tönts.
2. Hundist ei saa õuekoera.
3. Kadeda kari ei kasva.
4. Ka loom tunneb valu.
5. Hunt murrab ka loetud lambad.
6. Koidula sündis 1843. a.
7. Abessiinia on mägine maa.
8. Inglise kuningas Georg V suri 1936. a.
9. Ainult hääd inimesed on õnnelikud.
11. Kontrollida järgmiste ümberpööramiste kehtivust:
   α. Iga õpetlane teab oma eri-ala, tähendab — iga eriteadlane on õpetlane.
   β. Mõned vaimuhaiged kannatavad tagakiusamismaania all; täh. — tagakiusamismaania on hullumeelsuse tunnus.
   γ. a = b; tähendab b = a.
   δ. Jaan on vanem kui Ants; täh. Ants on noorem kui Jaan.
   ε. Mõned häälte-enamusega tehtud otsused pole õiged; täh. — on õigeid otsuseid, mis pole tehtud häälte-enamusega.

c) Järgmiste otsustuste juures toimetada muutmist:

1. Taevas on pilvine.
2. Püss pole mängukann.
3. Ükski inimene pole patuta.
4. Ära laida asjatult.
5. Augu põhjas on vesi.
6. Hunt ei murra hunti.
7. Paljas nõel ei püsi taskus.
8. Tass läks katki.
9. Tema pole andetu.
10. Tühi kott ei seisa püsti.
11. Ega õnn inimest otsi.
12. Laisa linna ei leita kuski.
13. Ole oma soovide isand!
14. Täis kõht ei küsi süüa.
15. Salajutt läheb haisema.

d) Järgmiste otsustuste juures toimetada kontrapositsiooni:

1. Lammas annab villa.
2. Vanasõna ei valeta.
3. Pimedus katab nüüd maad.
4. Riie ei riku meest.
5. Igas talus oma taar.
6. Mõned arvud pole jagatavad.
7. Mõned hobused pole traavlid.
8. Pole maailmas igavest rahu!
9. Suur rõõm on üürike.
10. Kuus, jagatud kolmega, annab tagajärjena kaks.
11. Õnnetuse eest ei saa ära joosta.
12. Oma kiitus haiseb.
13. Ei ühel kõrrel kaht pääd kasva.
14. Kes kahju kardab, see õnne ei leia.
15. Sandi elu on vaevaline.

B. Kaudne järeldus.

Anda järgmisile järeldusile loogiline kuju, teha vastav tuletis ning kontrollida nende kehtivust:

I. Kategooriline süllogism:

1. Tema on kaitseväelane; kõik kaitseväelased oskavad aga püssi lasta.
2. Kes pole meiega, too on meie vastu; tema on meie vastu.
3. Kõik noored satuvad kergesti väliste mõjude alla; mõned õpilased pole noored.
4. Ainult tugeva iseloomuga inimesed kannatavad välja säärase kiusatuse; tema kannatas välja säärase kiusatuse.
5. Väga halastamatu inimene naudib teiste piinu; Vene tsaar Joann Julm nautis teiste piinu.
6. Konfutse (Kung Futse) oli hiinlane ning filosoof.
7. See inimene on rikas, aga ei oska kasustada oma rikkust.
8. Schiller ja Goethe on kaasaegsed; Tolstoi elas pärast Schiller'it.

9. Kõik araablased on semiidid; mõned araablased olid suured õpetlased.
10. Sipelgad elavad sotsiaalset elu; sipelgad on ühtlasi selgrootud.
11. Tina sulab 334° juures; antud metall ei sula 334° juures.
12. Nahkhiired lendavad mitte halvemini kui linnud; nahkhiired on aga imetajad.
13. Friedrich Nietzsche oli geniaalne filosoof, ühtlasi aga vaimuhaige.
14. Eestlased on musikaalsed; tema on eestlane.
15. Kõik algarvud on arvud, 15 on arv.
16. Paljud inimesed söövad liha; rotiliha on ka liha.
17. Ainult mõned veeloomad on imetajad; imetajad on loomad.
18. Häbi pole looduseviga; näotus on looduseviga.
19. Kes ei karista oma lapsi, too ei hoolitse nende eest; mõned vanemad ei karista oma lapsi.
20. Moodustada antud kolmest mõistest süllogism:
    a) arstim, mürk, ravivahend;
    b) lõbuhimu, haritud, vaimsed huvid;
    c) järjekindlusetu toimimine, kindel iseloom, ühtlane;
    d) baas, leelissool, lakmuspaber;
    e) õli, raskem kui vesi; vee pääl ujuv;
    f) vask, liitsulatis, element;
    g) taim, kõrb, elu;
    h) hapnik, element, lahustatav;
    i) selgrootu, uss, roomaja;
    k) fanaatik, vabameelne, isamaa-armastaja;
    l) vallatus, karistatav, kisa;
    m) õpilane, mahakirjutamine, keelatud;
    n) isamaa, armastus, eestlane;
    o) kiirrong, laps, oht;
    p) nõid, kesk-aeg, tulesurm.

II. Hüpoteetiline süllogism:

1. Kui õpilane oleks haige, siis tal oleks kõrgendatud temperatuur; tal on aga harilik temperatuur.
2. Kui päike läheb looja pilvede taga, siis on oodata homseks vihma; täna õhtul läks päike looja pilvede taga.

3. Kui inimene on noor, siis ta tihti eksib elus; see inimene pole noor.
4. Kui sabatäht ilmub, puhkeb sõda; sõda on puhkenud.
5. Kui harakas tuleb katusele, siis sureb keegi majas; harakas ei tulnud katusele.
6. Kui inimesil on edu, siis nad peavad hoolega töötama; see inimene töötab hoolega.
7. Kui inimene on surnud, siis pole tal muresid; lapsel pole muresid.
8. Kui keegi on pime, siis ta ei leia mitte midagi; ma ei leia mitte midagi.
9. Et saada raadiotelegramme, selleks ei vajata juhtmeid; ka Kolumbus ei leidnud Ameerikas juhtmeid.
10. Kui kasta lilli, siis nad ei närtsi; vaadake aga, kuidas teie lilled on närtsinud.
11. Saatuselöögid peab rahulikult kannatatama; tema aga nuriseb alati oma saatuse üle.
12. Telefonitorru peab rahulikult kõnelema; tema aga alati närvitseb.
13. Jaamadel peatub alati reisijaterong; reisijaterong peatus.
14. Vilets kaup on odav; see kaup on odav.
15. Noortel on suitsetamine keelatud; tema tohib suitsetada.
16. Laisk õpilane tihti arvustab õpetajaid; see õpilane ei arvusta oma õpetajaid.
17. Välgule järgneb müristamine; nüüd on kuulda müristamist.
18. Suur raamatukogu võimaldab õppimist; paljud inimesed ei evi suurt raamatukogu.
19. Hää inimene armastab loomi; mõned noored piinavad loomi.
20. Halb joogivesi tekitab haigusi; meie linnas on levinud haigusi.

III. Disjunktiivne süllogism:

1. Komeedi teekond on kas ellipsjas või hüperbooli- või paraboolikujuline; perioodilise komeedi teekond pole hüperbooli- ega paraboolikujuline; jär.....
2. Iga toiming on kas lubatud või keelatud; mahakirjutamine on keelatud; jär.....

3. Iga poliitiline reform on kas mõistlik või kasutu; koolisunduse maksmapanek Eestis oli mõistlik; järr....
4. Iga toiming on kas kaduv või jäädav; sangaritegu on jäädav; järr.....
5. Raamatud on kas õpetlikud või kahjulikud; Platon'i teosed on õpetlikud; järr.....
6. Selgroolised on kas imetajad või linnud või roomajad või kalad; nokk-elajas on imetaja; järr.....
8. Ülikooli raamatukogu koosneb teaduslikest raamatuist, ajakirjust ja ilukirjandusest; see üliõpilane võttis filosoofia-raamatu; järr.....
7. Jooned on kas sirged, kõverad või murtud; tasapinnalise kolmnurga külg pole kõver ega murtud; järr.....
9. Aidu-lahingus pidi keegi võitma: kas eestlased või enamlased; enamlased tõmbusid tagasi; järr.....
10. Sel pildil on kujutatud esimesi apostleid: kas Peetrus või Jakoobus või Johannes; kaks esimest kujutatakse raugana; järr.....

IV. Hüpoteetilis-disjunktiivne süllogism:

1. Rooma keiser Titus (79—81) ütles: „Kes minust kõneleb halba, tol on kas õigus või mitte; kui tal on õigus, siis ei saa teda karistada; kui tal pole õigus, siis tuleb teda haletseda, ja ka mitte karistada."
2. Demosthenes ütles ühes kõnes: „Kui Aischines võtab osa seltskondlikest lõbustusist, siis ta on järjekindlusetu; kui ta ei võta osa neist, siis ta osutub mittepatrioodiks. Aga Aischines peab midagi ette võtma; tähendab: ta kas kõneleb endale vastu või osutub mittepatrioodiks."
3. Laisa õpilase rumalust arvustab järgmine dilemma: Emba-kumba: sa tahad klassi lõpetada või mitte. Esimesel juhtumil sa ei suuda lõpetada, teisel aga üldse mitte saavutada oma eesmärki. Järr.....
4. „Kristluse suurepärane levimine toimus kas imega või imeta. Kui see toimus imega, siis see on tema üleloomulikkuse tunnuseks; toimus see aga imeta, siis on see ise suurim ime. Järr.: kristlus sisaldab midagi üleloomulikku."

5. Keegi õpetlane, kes otsis prille, aruteli järgmiselt: „Varas pole mu prille varastanud, olgu ta lühinägija või mitte. Kui ta pole lühinägija, siis ta ei vaja prille, jär. pole varastanud neid. Kui ta on aga lühinägija, siis ta kas kannab prille või ei kanna neid; kui ta neid kannab, siis tal pole neid vaja varastada; ei kanna ta aga prille, siis ta — kui lühinägija — ei näinud minu prille ega saanud neid varastada. Jär. mingil viisil varas pole mu prille varastanud."

V. Lühendatud ja liitsüllogismid.

1. Ta on äkkvihane, sest ta ei suuda end taltsutada.
2. See inimene on musikaalne, sest ta on viinlane.
3. Huvirong ei sõida täna, sest täna pole pühapäev.
4. Ma ei saa seda teha, sest see riivab mu au.
5. Sa saad, sest sa tahad.
6. Sinuga on tekkinud õnnetus, seda võib otsustada su segase näoilme järgi.
7. Endavalitsemine on väärtuslik, sest ta toetab hääd toimimist.
8. Sa pead seda tegema, sest see on su kohus.
9. Nooruses valitseb vaatlikkus, vanaduses mõtlemine; seepärast on noorus luule-aeg, vanadus aga kuulub enam filosoofiale. (*Schopenhauer*)
10. Kui otsustus mõeldakse ranges üldsuses, st. nii, et pole võimaldatud mingisugune erand, siis ta pole tuletatav kogemusest, vaid koguni kehtib a priori. (*Kant*)
11. Põld, kaetud talvel lumega, on kaitstud soojuse kadumise eest, sest lumi evib vähest võimet kiirgumiseks.
12. Tervishoiunõuete täitmisest sõltub suurel määral me tervis; tervisest aga sõltub jälle me üldine meeleolu; püsivast meeleolust sõltub me iseloom; iseloomust aga tihti sõltub me elu kordaminek või ebaõnnestumine. Jär.....
13. Elada meie ajal ilma distsipliinita on täiesti võimatu juba seepärast, et see, kes tahab elada, peab teenistust leidma, teenistus aga nõuab pidevat tööd, mida saab läbi viia ainult välise ning sisemise distsipliini kaudu.
14. Kes alati käitub ausalt, see alati võidab endale oma käitumise läbi usaldust ja lugupidamist. Säärane ini-

mene iialgi ei hukku. Alati ta leiab võimalusi end rakendada tööle, ühes sellega leiab ka vahendeid elatumiseks.

15. „Sest keda ta on ette ära tundnud, need on tema ka ette ära määranud olema oma Poja näo sarnased, et tema oleks esmasündinu paljude vendade seas. Aga keda tema on ette ära määranud, need on tema ka kutsunud, ja keda tema on kutsunud, need on tema ka teinud õigeks, ja keda tema on õigeks teinud, need on tema ka teinud auliseks." (Pauluse kiri roomlastele VIII, 29—30)

V. Tõenäosuse-järeldused.

1. Selle jõe vesi äkki muutub tumedaks.
2. See suvituskoht on väga kallis.
3. Mu tuttav, kes siiani oli väga lahke mu vastu, muutus äkki külmaks ning tagasihoidlikuks.
4. Rong ei saabu õigel ajal Tartusse.
5. Müristamine järgneb lühikest aega pärast välkumist.
6. Vihma sadas kolmapäevast saadik kuni laupäevani, täh. ta sajab ka sel pühapäeval.
7. Kõik katsed jõudude-parallelogrammi seadust laitmatult tõestada osutusid siiani tagajärjetuks, täh. see ei õnnestu iialgi.
8. Ümberkolimisel jäi see ja teine, ja kolmas ja neljas sööginõu terveks, täh. kõik sööginõud on vist jäänud terveks.
9. Fr. R. Kreutzwald, J. Hurt, C. R. Jakobson ja M. Veske valdasid täielikult saksa keelt; täh. kõik ärkamisaja tegelased valdasid täielikult saksa keelt.
10. Kõik tuntud mäletsejate liigid siiani on sõrgloomad. Seepärast võib arvata, et mäletsejad üldse kuuluvad sesse loomaliiki.
11. Usklikul pole õigust küsida elumõtte järele; mitteusklikul pole üldse mõtet seda teha; täh. ükski inimene ei pea seda küsimust esitama.
12. Selles perekonnas isa läks hulluks, ema on hüsteeriline, vanem tütar nõdrameelne, vanem poeg on joodik; nooremal aga puudub hingeline tasakaal; täh. kõik selle perekonna liikmed on ebanormaalsed.

13. Kõik inimesed siiani on surnud, täh. ka tulevikus kõik inimesed peavad surema.
14. Selle talupidaja esimene poeg on ülikooli-haridusega, ka teine ja kolmas poeg; täh. kõik tema pojad on ülikooli-haridusega.
15. Soistel kohtadel inimesed kannatavad palaviku all; Emajõe jõesuue on soine; täh. sääl kannatavad inimesed palaviku all.

Meetodite-õpetus.

I. Süstemaatika.

A. Deskriptsioon ja definitsioon.

a) Deskribeerida järgmised mõisted: 1. ruum; 2. aksioom; 3. aeg; 4. kategooria; 5. hing; 6. suhe; 7. põhjus; 8. toime; 9. sirgjoon; 10. aatom; 11. aine; 12. vaim; 13. eesmärk; 14. surm; 15. elu; 16. kuju; 17. jõud; 18. jumal; 19. maailm; 20. olevus.

b) Defineerida järgmised mõisted: 1. erikaal; 2. kiirus; 3. ellips; 4. grammatika; 5. kääne; 6. pööre, 7. male; 8. uur; 9. aasalill; 10. panga-ametnik; 11. vabrikutoode; 12. puuviljanuga; 13. vask-katel; 14. talisport; 15. häda; 16. rahulolematus; 17. kümblus; 18. seep; 19. uhkus; 20. viha; 21. elektrivool; 22. mäestik; 23. jõgi; 24. maastik; 25. toit.

c) Kas on õiged järgmised definitsioonid? Kui nad on valed, siis milline viga esineb neis?

1. Tund on, kui õpilased õpivad.
2. Vaal on suurim veeloom.
3. Inimene on loom, kes oskab tuld teha.
4. Füüsika on teadus, mida õpetab füüsikaõpetaja.
5. Biograafia all mõeldakse teoseid üksikuist tähtsamaist isikuist.
6. Metall on keha, mis evib metallilist läiget.
7. Pudel on klaasnõu vedelike säilitamiseks.
8. Ilukirjanik on see, kes kirjutab romaane.
9. Elamu on ehitis, mis on kõlblik elamiseks.
10. Kõlbeline on see, mis pole vastuolus moraaliga.

11. Naeruväärne on see, mille üle naerdakse.
12. Kool on koht, kus tulevad õpilased kokku.
13. Inimene on maailm väiksemas ulatuses, riik aga — suuremas.
14. Käitumine on peegel, milles igaüks näitab oma pilti. (*Goethe*)
15. Kümblus on parim asi, mida võib ette võtta kuumal päeval.
16. Muusika on helide järgus.
17. Elu on alaline võitlus olelu säilitamise eest.
18. Õmblusmasin on masin, mis teeb palju müra.
19. Moraal on õpetus sellest, mida ei tohi teha.
20. Ring on kuju, mil puuduvad nurgad.
21. Au objektiivselt on teiste arvamus meie väärtusest, subjektiivselt — meie kartus selle arvamuse eest. (*Schopenhauer*)
22. Piksevarras on raualatt terava otsaga.
23. Lind on loom tiibadega.
24. Anakronism on see, kui vana roomlane tapaks end revolvriga.
25. Kasinus on nende asjade nautimine, mida me kunagi ei saa.

d) Millised mitte-täielised definitsioonid esinevad järgmisil juhtumeil?

1. Tosinaks nimetatakse 12 tükki.
2. 1 mm = $^1/_{1000}$ m.
3. Dogma on õpetuslause.
4. Paradiis tähendab pärsia keeles looma-aeda.
5. Sõna „aisting" on kreeka algupäraga.
6. Purgima tähendab tühjendama.
7. Aritmeetika on arvuõpetus.
8. Vaata, kui ilus on toompää pilt!
9. Filosoofia tekib imestusest asjade üle ning kahtlusest edasiantud arvamuste kohta.
10. Laiskus on kõigi pahede ema.
11. Keele võimsus ei esine selles, et ta võõrapärast hülgab, vaid selles, et ta teda ära neelab. (*Goethe*)
12. Õppimine on meie teaduslike või kasulike teadmiste piiride edasinihutamine.
13. Refleksid tekivad ilma suur-aju kaas-abita.

14. Päevapildistamine toimub valguse keemiliste mõjude kaudu.
15. Kloor on pleegitusvahend.
16. Masinad on töö ümberkujundajad.
17. Inimene närtsib kui lill.
18. Viha on aktiivne rahulolematus, kadedus aga passiivne.
19. Uhkus pole pime oma puuduste vastu, upsakus aga küll.
20. Põhja piiril seisis pere,
tugev talu kaljudella
Taara tammemetsa ääres,
Pool veel seisis metsa peidus,
Teine pool lausa lagedal.

(Kalevipoeg, 1. lugu)

B. Liigitus ja klassifikatsioon.

a) Liigitada järgmised mõisted:

1. sõna; 2. valitseja; 3. pilt; 4. kutse; 5. maja; 6. kool; 7. puu; 8. voorus; 9. mäestik; 10. sõdur; 11. tööline; 12. tööstus; 13. taevakeha; 14. sport; 15. näitus; 16. keel; 17. õun; 18. pliiats; 19. linn; 20. uss; 21. king; 22. müür; 23. arv; 24. taim; 25. riik.

b) Kas on õiged järgmised liigitused? Kui aga mitte, siis milline viga esineb neis?

1. Inimesed on targad ja rumalad.
2. Haigused on kehalised ja vaimsed.
3. Kujutlustüübid on visuaalsed, akustilised ja motoorsed.
4. Hobused on valged, mustad, pruunid ja kirjud.
5. Mäed on kõrged ja madalad.
6. Aastaaegu on soodsaid ja ebasoodsaid matkamiseks.
7. Roimarid on harjumusroimarid ja juhuroimarid.
8. Sündmused on praegused, olnud ja tulevad.
9. Eesti rahad on paberist ja metallist.
10. Õpilased on laisad ja virgad.
11. Füüsilised kehad on tahked, vedelad ja gaasitaolised.
12. Kalad on taimesööjad ja lihasööjad.
13. Usundid on monoteistlikud ja polüteistlikud.

14. Turbiinid on aur- ja vesiturbiinid.
15. Rongid on posti-, kauba-, kiir- ja sõjaväerongid.
16. Linnaelanikud on majaomanikud ja üürnikud.
17. Eesti suvituskohad asetsevad mereääres ning järvede ja jõgede kaldal.
18. Teadused on loodusteadused, ühiskonnateadused, matemaatika, loogika ja usuteadus.
19. Valitsusvormid on demokraatia, monarhia, oligarhia ja türannia.
20. Kolooniad on tekkinud kas vajadusest pidada garnisone rajamail (roomlaste juures) või elanike vaesusest ja rahulolematusest emamaa vastu (kreeklaste ja inglaste juures).
21. Eestlased on usklikud, põllumehed, arstid, meremehed, demokraadid ja üliõpilased.
22. Eesti kool jaguneb algkoolidesse, keskkoolidesse ja gümnaasiumidesse.
23. Iga gümnaasium koosneb esimesest, teisest ja kolmandast klassist.
24. Kunst liigitatakse maalikunstiks, joonistamiskunstiks, skulptuuriks, arhitektuuriks, poeesiaks ja fotograafiaks.
25. Kliima on mere-, kontinentaal-, troopiline, paras- ja külm kliima.

c) Anda järgmiste tervikute jagamine osadesse:

1. laud; 2. lamp; 3. raamat; 4. rügement; 5. vesi; 6. masin; 7. lause; 8. sõna; 9. riik; 10. filosoofia; 11. linn; 12. korter; 13. tund; 14. matemaatika; 15. päev; 16. arv.

C. Tõestus.

Anda järgmisile näiteile loogiline kuju, tõestada need ning eristada valed õigeist:

1. Kui püstküliku küljed suhtuvad kui $1 : \sqrt{3}$, siis nurgad diagonaalide vahel suhtuvad kui 1 : 2.
2. a^4+b^4 peab jagatama a+b-ga, nagu $a^4—b^4$ a—b-ga.
3. Välismaailma asjad on ainult ilmumid, sest kui me neid ei taju (näit. unes), siis nad ei eksisteeri.
4. Selle aine õppimine ülikoolis ei tasu end ära, sest teda ei saa rakendada elus.

5. Kasvatuses ei tohi olla mingisugust mõjustust, sest iga inimene on vaba olevus, mis ise end määrab.
6. Ainult kultuur teeb inimest halvaks; sest kui poleks kultuuri, siis tuleks inimese loomulik häädus esile.
7. Autor ei tea sellest asjast mitte midagi, sest ta vaikib vastaval kohal.
8. Seda sündmust pole juhtunud, sest jutustused vaikivad temast.
9. On hää, et inimene tunneb puudust, sest too, kes ei tunne puudust, on hellitatud; hellitamine toob aga kaasa lõtvust, upsakust ja isekust.
10. „Sina oled laenatud klaasi katki teinud." — „Seda ma mingil viisil pole teinud: esiteks ma pole laenanud klaasi; teiseks ta oli juba katki, ja kolmandaks ma olen teda tervena tagasi andnud."
11. Tertullianus kirjutas keiser Trajan'i määruse — kristlasi mitte jälitada, aga karistada, kui nad antakse üles — vastu järgmiselt: „Kui kristlased on süüdi, siis peab neid jälitatama, kui nad on süütud, siis neid ei tohi karistada; jär. määrus on vasturääkiv.
12. Häbelikkus pole midagi täiesti hääd; tagasihoidlikkus ehk mõõdukus (*σωφρυσύνη*) on midagi täiesti hääd; jär. tagasihoidlikkus pole häbelikkus. (*Platon, Charmides*)
13. Emotsioonid (*πάθη*) ei tee inimesi paremaks ega halvemaks, kiituse- ega laitusevääriliseks; voorused (*ἀρεταί*) teevad seda; jär. voorused pole emotsioonid. (*Aristoteles, Ethica Nicomachea*)
14. Tihti see, mis näib olevat võimatu esimesest pilgust, saavutatakse harjumusega. Nii näit. vasak käsi, saamatu kõigeks — harjumatuse pärast, osavamini hüvakust hoiab valjaid, sest et ta on harjunud selle tööga. (*Marcus Aurelius, Ad se ipsum*)
15. Keegi inimene esiteli end filosoofina; et seda kontrollida, hakkasid inimesed teda välja naerma, sest õige filosoof peab vastama solvamisele vaikimisega. Tema esialgu vaikis, siis aga küsis: „Kas sa nüüd ei näe, et ma olen filosoof?" Sellele sai ta järgmise vastuse: „Ma oleksin taibanud, kui sa oleksid vaikinud (*intellexeram, si tacuisses*)." (*Boëthius, De consolatione philosophiae*)

16. Ah, kui viletsad on kuningad! Kui nad on kurjad, siis milliseid valusid nad sunnivad inimesi kannatama ja millised piinad ootavad neid pimedas Tartaroses; kui nad on hääd, milliseid raskusi tuleb neil ületada, milliseid riukaid peavad kartma, millised valud langevad nende osaks! (*Fénelon, Les aventures de Télémaque*)
17. Kui hing hukkub ühes kehaga, siis meie, pärast surma, mitte evides meelust, ei kannata enam; kui aga hing säilitab oma olu pärast keha surma, siis ta peab saama õnnelikumaks kui siis, kui ta oli kehas. Jär. ei pea surma kartma.
18. Kui kõik inimesed suudaksid saada täiuslikuks, siis mõned vähemalt saavutaksid selle; et aga ükski neist siiani pole saavutanud täiuslikkust, siis jär. ükski pole suuteline seda saavutama.
19. „Kui kannatus on halbus, siis su olevuse millisele osale? Kui kehale, siis kaevaku tema; kui aga hingele, siis talle on antud võime oma kannatusi maha suruda. Su mõistuslikku ollu ei või tungida mingi valu.“ (*Marcus Aurelius, Ad se ipsum*)
20. „Puud, kivid, tuli, vesi, liha, raud ja muud säärased asjad, mida ma nimetan ja millest kõnelen, on asjad, mida ma tunnetan. Ja ma üldse ei tunneks neid, kui ma ei tajuks neid; asjad, mida ma tajun, on vahetult minu poolt tajutud; vahetult tajutud asjad on aga ideed: ideed ei saa olla ilma vaimuta; jär. asjade olemasolu seisneb selles, et neid tajutakse; ja kui nad tõesti tajutakse, siis ei või kahtlust tekkida nende olemasolu kohta.“ (*G. Berkeley, Third Dialogue between Hylas and Philonous*)

II. Heuristika.

A. Induktiivsed meetodid.

Anda järgmisile järeldusile induktiivse järelduse kuju, teha tuletis ning määrata, millisel meetodil on saavutatud tuletis.

1. Juues kohvi märkame, et ta on liiga magus.
2. Keegi, kes on ostnud uued kingad, tunneb valu jalgadel.

3. Rauatükk ja sulg kukuvad maha mittevõrdse kiirusega.
4. Politsei leidis varahommikul tänaval inimese läbilastud pääga.
5. Inimene läks joobnud olekus jõkke ja uppus.
6. Sääl, kus inimesed oskavad ujuda, on uppumissurmajuhtumeid vähem.
7. Kõik elavad olevused vajavad õhku elamiseks; ilma õhuta nad sureksid.
8. Raudtee veotariif sõltub kaubaveo rohkusest.
9. Roger Bacon (1214—1294) juba pani tähele, et vikerkaare tekkimine põhjustub päikese kiirtest.
10. On tähele pandud, et Euroopas kõige rohkem kilpnäärmekasvajaga inimesi on Šveitsis.
11. Kaste alati tekib maapinnalähedase õhukihi jahtumisel, mille järel sadestuvad maapinnale, rohule, puude ja põõsaste lehtedele väikesed veetilgad.
12. On tähele pandud teatavat seost päikeselaikude ning virmaliste ilmumise ja magnetitormide vahel.
13. Rahva kultuuri ja rahvamajanduse arenemise vahel on valitsemas kindel seos.
14. Inimese füüsiline töö tugevasti mõjustab ta söögiisu.
15. Õhu rõhumise suurus kinnise nõu seintele sõltub sama õhu kuumusest.
16. Iga keha, asetatuna vedelikku või gaasi, kaotab oma kaalust nii palju, kuipalju kaalub keha poolt väljatõrjutud vee- või gaasihulk (Archimedes'e printsiip).
17. Kinopiltide nägemine võimaldub liikumis-illusioonide tõttu, mida põhjustab nägemis-ärrituste järelmõju.
18. Kui avastati spektrum, siis pandi tähele, et mõned jooned spektrumis ei vasta ühelegi tuntud elemendile. See asjaolu tekitas uute elementide avastamise.
19. Õpetajad on tähele pannud, et iga kord, kui õpilased töötavad liiga hilja õhtuti, siis teisel päeval nad on tundidel roidunud.
20. Roimade arvu kasv ja kahanemine on seoses alkoholi tarvitamisega.
21. Kui palavikus olevale haigele anda arstimeid, mis sisaldavad kiniini, siis palavik suuremalt jaolt alaneb.
22. Sel isikul on õnnelik käsi: kõik, mida ta istutab oma aias, kasvab hästi.

23. Kirju riie pleegib päikese käes, kui aga teda hoida päikese mõjust eemale, siis ta kaua säilitab oma värve.
24. Petrooleumilamp põleb väga halvasti. Uurides põhjust leiame, et kõik on korras, ainult lambipää on tahma täis.
25. Tooni kõrgus oleneb võngete sagedusest ehk sekundile tulevast võngete arvust: mida väiksem võngete arv sekundis, seda madalam on toon, mida suurem võngete arv, seda kõrgem on toon.
26. Statistiliselt on kindlaks tehtud, et Inglismaal tee tarvitamine oleneb selle hinnast: mida kallim tee, seda vähem teda tarvitatakse, mida odavam tee, seda suurem on selle tarvitus.
27. Loodeid ehk merevee tõusu- ja mõõnanähtusi põhjustavad Kuu ja Päikese tõmbejõud, mille tagajärjel merevesi eriti kuu poole pöördunud Maakera küljel ja selle vastaspoolel tõuseb.
28. Hiljutise riikliku klassiloterii miljoni võitja kaebas, et tuttavad ja ka täiesti võõrad isikud on hakanud teda kohtlema suure lugupidamisega, kuna varem keegi ei pannud teda tähele.
29. Suuril seltskondlikel vastuvõttudel hakkasid järjest rohkem kaduma kallihinnalised ehted. Pääle kauakestnud uurimist läks politseil korda kindlaks teha, et alati, kui teatav suursugune rikas naine võtab osa pidudest, siis kaovad asjad. Lõpuks tabati ta teolt, ning ta osutus kleptomaaniks.
30. Prantslane L. J. Daguerre (1789—1851) leiutas nn. dagerrotüüpia järgmisel viisil. Kaua katsetades jooditud hõbeplaatidega, mille pääle ta oli „*camera obscura*'ga" teinud ülesvõtteid; tal ei õnnestunud aga saada neil kujutisi. Kord ta unustas plaadid kappi, milles oli palju teisi asju, muuseas ka elavhõbedat. Välja võtnud plaadid, nägi ta oma suureks imestuseks ning rõõmuks neil kaua-ihaldatud kujutisi. Et kindlaks teha, millest on see tingitud, ta järgemööda võttis kapist välja kõik asjad, asetades sääljuures kappi iga kord uue „ülesvõtu", ja pani tähele, et kui kapis pole olemas elavhõbedat, siis plaadil ei ilmu ka vastavat kujutist.

B. Hüpotees ja teooria.

Uurida, kas järgmised hüpoteesid ja teooriad on õiged või valed, ja mispärast.

1. Saksa arst G. E. Stahl (1660—1734) oletas, et põlevast kehast eraldub mingi aine, ja et leek ning tuli on see jõud, mis tõukab välja selle aine (flogistoni-teooria).
2. Kõik organismid elavad vees, ja nimelt voolavas vees (Hoppe-Seyler'i hüpotees).
3. Toitvaks osaks me toidus on keemiliseks elu-energiaks moondatud päikesevalgus (Bircher-Benner'i teooria).
4. A. Wegener'i mandrite rändamise teooria.
5. J. C. Maxwell'i valguse elektromagnetismi teooria.
6. Ptolemaios'e geotsentriline maailmasüsteem.
7. Kopernikus'e heliotsentriline süsteem.
8. Newton'i gravitatsiooni-teooria.
9. Darwin'i selektsiooni-teooria.
10. Kant-Laplace'i päikesesüsteemi tekkimise teooria.
11. Psüühiliste funktsioonide lokalisatsiooni teooria (frenoloogia).
12. Spiritismi-teooria.

Ülesannete koostamisel olid autoril abiks:

Н. Лосский, Сборник элементарных упражнений по логике, 3. и. 1920.

С. И. Поварнинъ, Логическій задачникъ, 1916.

F. Glaeser, Aufgaben und Beispiele zur Elementarlogik, 1925.

Kirjandust.

Loogika õppe- ja käsiraamatuist võib soovitada õpetajale — ettevalmistumiseks tundidele ja oma teadmiste täiendamiseks — järgmisi. Tärnikesega (*) on märgitud eriti soovitatavad.

Adamson, R. A Short History of Logic, 1911.
Burkamp, W. Logik, 1932.
Carnap, R. Abriß der Logistik, 1929.
Cohen, M. R. and Nagel, E. An Introduction to Logic and Scientific Method, 1934.
Drews, A. Lehrbuch der Logik, 1928.
*Erdmann, B. Logik, 1. k. 1907; 3. tr. 1923.
Grau, K. J. Grundriß der Logik, 1918.
*Höfler, A. Grundlehren der Logik, 1890; 5. tr. 1917.
„ „ Logik, 1890; 2. tr. 1922.
*Jevons, W. St. Elem. Lessons in Logic, 1870 jj.
„ „ „ Primer of Logic, 1878 jj.
„ „ „ The Principles of Science, 1874 jj.
*Keynes, J. N. Studies and Exercises in Formal Logic, 1884, 4. täiend. tr. 1928.
*Külpe, O. Vorlesungen über Logik, 1923.
Latta, R. and Macbeath, A. The Elements of Logic, 1930.
*Lindner, G. A. und Leclair, A. von. Lehrbuch der allgemeinen Logik, 1894; 7. tr. 1922.
Lipps, Th. Grundzüge der Logik, 1893 jj.
*Лосский, Н. О. Логика, 2 k. 1923 (ka saksa keeli).
Mercier, D. J. Logique, 7. tr. 1922.
Mill, J. St. A System of Logic, Ratiocinative and Inductive, 2. k. 1843 jj.
Minto, W. Logic: Inductive and Deductive, 1893 (vene keeli täiend. v. 1895 jj.).
*Pfänder, A. Logik, 1921.
Schiller, F. C. S. Formal Logic, A Scientific and Social Problem, 2. tr. 1931.
Scholz, H. Geschichte der Logik, 1931.
*Sigwart, Chr. Logik, 2 k. 1873—78; 5. tr. 1924.
*Smart, H. R. The Logic of Science, 1931.
Stebbing, L. S. A Modern Introduction to Logic, 1930.
Walcott, G. D. An Elementary Logic, 1931.
Wolf, A. Textbook of Logic, 1930.
„ „ Essentials of Scientific Method, 2. täiend. tr. 1928.
*Wundt, W. Logik, 2 k. 1880—83; 4. tr. 3 k. 1919—21.
Введенскій, А. И. Логика какъ часть теоріи познанія, 1909 jj.
„ „ „ Логика для гимназій, 1913 jj.

Sisukord.

Lk.

Eelsõna 3

Sissejuhatus.

Loogika olu 7
Mõtlemise sisu ja vorm 7
Loogika aine 8
Loogika ülesanne 9
Loogika ja keel 9
Loogika tähtsus 10
* Loogika ajaloost 11
Loogika liigitus 13

Algõpetus.

I. Mõiste-õpetus.

1. Mõiste olu 14
Mõistest üldse 14
Mõiste sisu 15
Mõiste maht 15
Mõiste sisu ja mahu vahekord 16
Determinatsioon ja generalisatsioon 18
Ülesanded 19

2. Mõistete liigid 19
Lihtmõisted ja liitmõisted 19
Üksikmõisted ja üldmõisted 20
Kogumõisted 20
Ülesanded 21

3. Mõistetevahelised suhted 21
Mõistete suhted 21
a) Mõistete allumus 22
b) Mõistete kaas-allumus 23
c) Mõistete võrdsus 23
d) Mõistete vastuolu 24
α) Vastupidised mõisted 24
β) Vasturääkivad mõisted 25

Lk.

e) Korrelatiivsed mõisted 26
f) Ristlevad mõisted 26
g) Võrreldamatud mõisted 27
Ülesanded 27

4. *Kategooriad 28
Kategooriaist üldse 28
Aristoteles'e kategooriad 28
Kant'i kategooriad 29
Uusima aja kategooriad 29

II. Otsustus-õpetus.

1. Otsustuse olu ja liigid 30
Otsustuse olu 30
Otsustuse liigid 30
a) Otsustuste kvantiteet 30
b) Otsustuste kvaliteet 31
c) Otsustuste kvantiteet ja kvaliteet . . . 31
Ülesanded 35
d) Otsustuste relatsioon ehk suhe . . . 35
Ülesanded 38
e) Otsustuste modaliteet 38
Ülesanded 40

2. *Otsustuse teooriad 40
Analüütilised ja sünteetilised otsustused . . . 40
Uuemad teooriad 41
a) Mahuteooriad 41
b) Sisuteooriad 43

3. Loogilise mõtlemise põhilaused . . . 44
Loogilised põhilaused 44
a) Samasuse põhilause 44
b) Vasturääkivuse põhilause 45
c) Välistatud kolmanda põhilause . . . 46
d) Küllaldase aluse põhilause 46

III. Järeldusõpetus.

Järelduse olu ja liigid 47
Järelduse olu 47
Järelduse liigid 47

Lk.

A. Otsene järeldus.

Otsese järelduse liigid 48
1. Otsustuste vastasolek 48
Vastasoleku olu 48
Loogiline ruut 49
a) Subalternne ehk alluvus-vastasolek . . . 50
b) Kontraarne ehk vastupidine vastasolek . . 52
c) Subkontraarne ehk osavastupidine vastasolek 53
d) Kontradiktoorne ehk vasturääkiv vastasolek 54
Otsustuste vastasoleku üldskeem 55
Ülesanded 56
2. Otsustuste ümberpööramine 56
Ümberpööramise olu 56
a) Üldjaatav otsustus 56
b) Osajaatav otsustus 57
c) Üldeitav otsustus 58
d) Osaeitav otsustus 59
Üldskeem 59
Ülesanded 59
3. Otsustuste muutmine 60
Muutmise üldskeem 61
Ülesanded 61
4. Otsustuste vastastikkuseadmine . . . 62
Üldskeem 62
Ülesanded 62

B. Kaudne järeldus.

Kaudse järelduse olu ja liigid 63
Süllogism 64
1. Kategooriline süllogism 65
Kategoorilise süllogismi olu 65
Süllogismi elemendid 66
Süllogismi figuurid 67
Süllogismi moodused 68
2. Esimene figuur 70
Esimene õige moodus 70
Teine õige moodus 72

Lk.

Kolmas õige moodus 73
Neljas õige moodus 74
Esimese figuuri reeglid 76
Ülesanded 78

3. Teine figuur 78
Teise figuuri õiged moodused 78
Teise figuuri reeglid 81
Ülesanded 82

4. Kolmas figuur 83
Kolmanda figuuri õiged moodused 83
Kolmanda figuuri reeglid 87
Ülesanded 88

5. Neljas figuur 89
Neljanda figuuri olu 89
Neljanda figuuri õiged moodused 89
Ülesanded 92

6. *Õigete mooduste mäluvärss 92

7. Kategoorilise süllogismi üldreeglid . 93
Kategoorilise süllogismi figuuride üldkokkuvõtt ringide abil 94

8. Kategoorilise süllogismi tähtsus . . 96
*Kategoorilise süllogismi arvustus 96
Süllogismi teaduslik väärtus 97
Esimese figuuri teaduslik väärtus 99
Teise figuuri teaduslik väärtus 99
Kolmanda figuuri teaduslik väärtus 100
Ülesanded 101

9. Hüpoteetiline süllogism 102
Puhas-tüüp 102
Segatüüp 104
a) *Modus ponens* 104
b) *Modus tollens* 106
Ülesanded 108

10. Disjunktiivne süllogism 108
a) *Modus ponendo tollens* 108
b) *Modus tollendo ponens* 109
Ülesanded 110

Lk.

*Hüpoteetilis-disjunktiivne süllogism . 110
a) *Modus ponens* 110
b) *Modus tollens* 111
Dilemma 111
Trilemma 112
Ülesanded 113

11. Lühendatud ja liitsüllogismid . . . 113
Lühendatud süllogismid 113
Entümeem 113
Epihheirema 114
*Liitsüllogismid 115
1) Progressiivne polüsüllogism 115
2) Regressiivne polüsüllogism 116
Soriidid 116
Ülesanded 117

12. Tõenäosuse järeldused 118
Induktiivne järeldus 118
Analoogia-järeldus 120
Ülesanded 121

Meetodite-õpetus.

I. Süstemaatika.

A. Deskriptsioon ja definitsioon 122
Deskriptsioon 122
Definitsioon 123
Definitsiooni reeglid 125
Ebatäielikud definitsioonid 126
a) Demonstreerimine 127
b) Selgitus 127
c) Kirjeldus 127
d) Karakteristika 127
e) Võrdlus 127
f) Eristamine 127
Ülesanded 128

B. Liigitus 128
Liigituse reeglid 129
Dihhotoomia 130

Lk.

Klassifikatsioon 131
Loomulik klassifikatsioon 132
Kunstlik klassifikatsioon 132
Jagamine 133
Ülesanded 133

C. Tõestus 134
Tõestuse olu 134
Tõestuse osad 134
Tõestuse käik 135
Tõestuse viis 136
Tõestuse vead 137
1. Vead teesi suhtes 137
2. Vead argumentide suhtes 138
3. Vead tõestuse vormi suhtes 139
Paralogism 140
Sofism 140
Ülesanded 141

II. Heuristika.

A. Teadusliku uurimise meetodid 142
Analüüs ja süntees 142
Vaatlus 143
Katse 144
Seadus 144

B Induktsiooni-meetodid 145
1. Ühtuvusmeetod 145
2. Erinevusmeetod 146
3. Jääkide-meetod 147
4. Kaasmuutuste-meetod 148
Ülesanded 149

C Hüpotees ja teooria 150
Hüpotees 150
Teooria 151
Hüpoteesi tähtsus 151
Ülesanded 151

Teaduste süsteem.

Platon'i liigitus 152
Aristoteles'e liigitus 153

Lk.

Comte'i süsteem 154
Spencer'i süsteem 156
Bacon'i süsteem 157
Wundt'i süsteem 158
Windelband'i liigitus 160
Rickert'i liigitus 160
Teaduste liigitus 161

Ülesanded.

Algõpetus.

Mõiste-õpetus 163
Otsustus-õpetus 164
Järeldus-õpetus 166
A. Otsene järeldus 166
B. Kaudne järeldus 168
I. Kategooriline süllogism 168
II. Hüpoteetiline süllogism 169
III. Disjunktiivne süllogism 170
IV. Hüpoteetilis-disjunktiivne süllogism . . 171
V. Lühendatud ja liitsüllogismid . . . 172
VI. Tõenäosuse järeldused 173

Meetodite-õpetus.

I. Süstemaatika.

A. Deskriptsioon ja definitsioon 174
B. Liigitus ja klassifikatsioon 176
C. Tõestus . . . . . , 177

II. Heuristika.

A. Induktiivsed meetodid 179
B. Hüpotees ja teooria 182
Kirjandust 183

Hind kr. 2.20