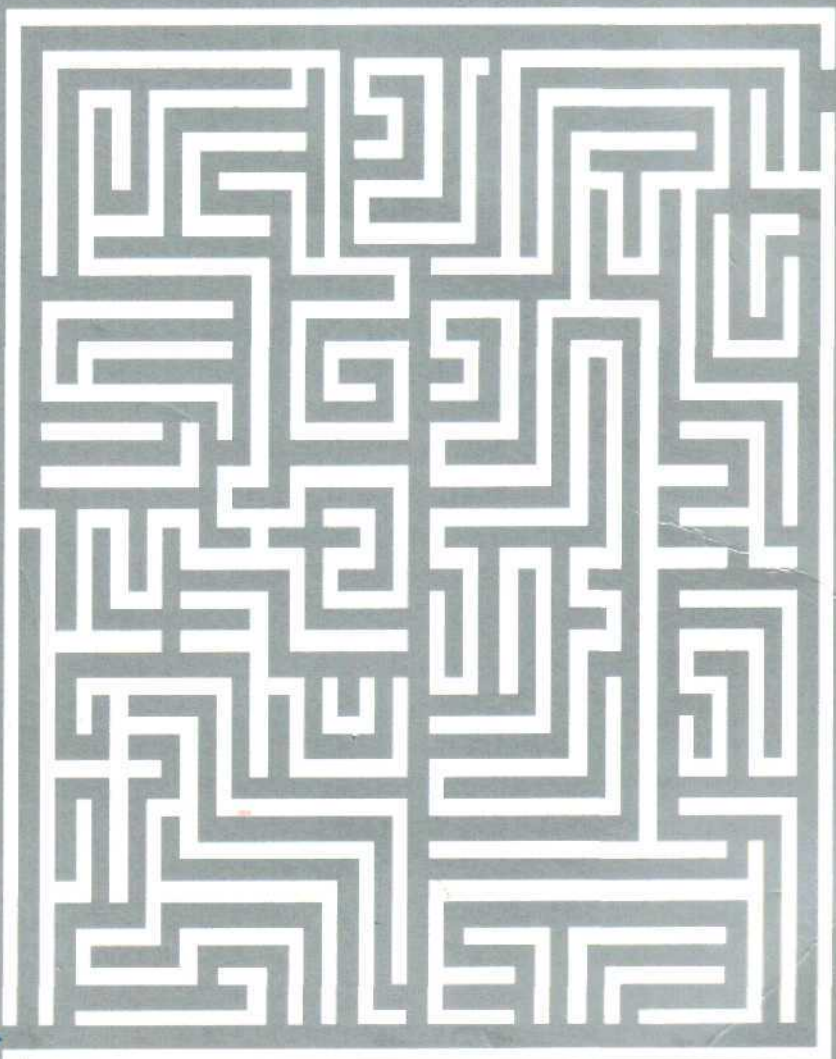


Nijolė Lomanienė

# LOGIKA

DEDUKTYVAUS SAMPROTAVIMO ANALIZĖS PAGRINDAI

UŽDAVINYNAS



Nijolė Lomanienė

# LOGIKA

DEDUKTYVAUS SAMPROTAVIMO ANALIZĖS PAGRINDAI

UŽDAVINYNAS

## TURINYS

Pratarmė .....	7
1. Logikos objektas .....	9
2. Teiginių logikos operatoriai. Teisingumo lentelės (matricos) .....	12
3. Natūralios kalbos formalizacija .....	15
4. Teiginių logikos taikymas samprotavimų analizei .....	24
4.1. Matricų metodas .....	25
4.2. Nepagrįstumo įrodymas bandymų ir klaidų metodu .....	26
4.3. Prielaidų suderinamumas .....	30
4.4. Formalios dedukcijos metodas (FD) .....	30
4.5. Sąlyginio įrodymo metodas (CP) .....	44
4.6. Netiesioginis įrodymas (IP) .....	46
5. Predikatų logika (PL) .....	48
5.1. Natūralios kalbos formalizacija PL .....	48
5.2. Kvantorių neigimas (QN, CQN) .....	54
5.3. Nepagrįstumas predikatų logikoje: dirbtinio universumo metodas .....	58
5.4. Pagrįstumas predikatų logikoje .....	61
6. Silogistika .....	66
6.1. Kategorinių teiginių analizė .....	67
6.2. Kategorinių teiginių santykiai teisingumo reikšmių požiūriu .....	70
6.3. Tiesioginės išvados iš kategorinių teiginių .....	71
6.4. Veno diagramų metodas .....	73
6.5. Paprasto kategorinio silogizmo (PKS) analizė Veno diagramų metodu .....	75
7. Klasių teorija .....	82
7.1. Apibrėžimas .....	85
Rekomenduojama literatūra .....	87
Egzamino užduočių tipai .....	87
Žvaigždute pažymėtų užduočių atsakymai, sprendimai .....	88
Logikos terminų žodynelis .....	106
Priedai .....	109

*Patarsiu, mielas drauge, iš esmės –  
Gera darai, jei logikos imies:  
Valingai išdresuosi protą tu,  
Suverši lyg ispanišku batu –  
Kai prėtas apgalvotai išmankštintas,  
Tiesiausia kelią gali rinkty mintys,  
Neklaidžioja skersai ir išilgai,  
Kol smegeninėje susipina bet kaip.  
Išmoksi neikvodamas jėgų  
Elementus išskaidyt ir suderint,  
Kad nereikėtų minčiai pastangų,  
Kaip jų nereikia valgant arba geriant.  
Juk smegenys, tas fabrikas minčių,  
Yra lyg manufaktūra audėjo,  
Kur vienas judesys, šimtus nyčių  
Sujudinęs, šaudyklei vikriai skriejant  
Į smulkų tinklą sumezga tas nysis  
Ir audinys išeina vienalytis.  
O filosofo pasiklausęs  
Suprasti imsi kuo puikiausiai,  
Kaip tai ir kita, jei taip skirta,  
Virto į trečia ir ketvirta,  
O jei nebuvo to ir kito,  
Nei trečia, nei ketvirta nepakito.  
Studentams velniškai patinka šis dalykas,  
Nors retas jų audėju tapti tikis.\**

---

\* Goethe J. W. Faustas. Vertimas A. A. Jonyno. Vilnius: Tyto alba, 1999.

## PRATARMĖ

Logikos mokslas nuo seno laikomas neatsiejama gero išsilavinimo dalimi. Mūsų krašte, dėl nelemtų istorinių aplinkybių penkiasdešimt metų iškentėjusi nusenusias ir nevaisingas giminaitės vaidmeny, formalioji logika pagaliau sugrįžo į Lietuvos universitetus. Sakyčiau, labai laiku. Ilgus metus bandę išgrįsti kelius į garantuotą tiesą, šiandien filosofai pripažįsta, kad vienintelis kelias į ją – kritiškas svarstymas, atvira ir argumentuota diskusija.

Logika nesiima pasverti mūsų argumentų teisingumo – tam visada reikės empirinio tyrimo ar tiesiog gyvenimiškos patirties, tačiau tik loginė analizė gali atskleisti mūsų (ar oponentų) samprotavimų nenuoseklumą, mūsų (ar oponentų) įsitikinimų tarpusavio prieštaračius. Formalus loginis išvedimas yra tas instrumentas, kuris išskleidžia mūsų turimų žinių turinį ir leidžia numatyti savo sprendimų padarinius. Logika daro visa tai pagal geležinį – loginį būtinumą.

Žinia, nenorėdami sutikti su išvada, galime suabejoti argumentų teisingumu, pagaliau galime apsispręsti, kad svarbiau ne proto tvarka, o daugybė kitų, išties ne menkesnių žmogaus siekinių, tokių kaip draugystė, ištikimybė, solidarumas, teisingumas, grožis ir pan. Tačiau visais tais atvejais, kai siekiame *tiesos*, būtent logika nustato svarbiausius riboženklis.

Su malonumu prisimenu savo logikos mokytojo profesoriaus Romo Plečkaičio paskaitas. Tuo metu logika buvo dėstoma tik teisininkams ir psychologams, taigi buvome tarsi išrinktieji. Profesoriaus Plečkaičio „Logikos įvadas“ (Vilnius: Mintis, 1968, 1978) – ir šiandien vienintelis lietuviškas logikos vadovėlis, apžvelgiantis daugelį šiuolaikinės logikos teorijų.

Logikos kursas, kurį skaito šių eilučių autorė, labiau orientuotas į pagrindinių logikos teorijų taikymą deduktyvaus samprotavimo analizei. Tokio kurso vadovėlio lietuvių kalba kol kas nėra, todėl tikiuosi, kad nors iš dalies šią spragą užpildys labai glaustas pagrindinių sąvokų (žr. *Logikos terminų žodynelis* knygos pabaigoje) ir logikos taisyklių pristatymas, taip pat atskirų analizės metodų bei procedūrų aptarimas šio *Uždavinyno* kiekvieno skyriaus pradžioje.

Tais atvejais, kai užduoties sprendimui pakanka vienos dviejų eilučių, palikome laisvos vietos arba nubraižėme langelius ir lenteles, kurias siūlome studijuojančiajam užpildyti (suprantama, jeigu dirbate su savo, o

ne bibliotekos knyga). Tikiuosi, kad tai padės šiam leidiniui tapti patrauklia ir veiksminga logikos studijų priemone. Savarankiškai studijuojančiam padės daugelio uždavinių atsakymai ir sprendimai knygos pabaigoje.

Šią knygą rengiau visų pirma norėdama palengvinti mano mylimų studentų – teisininkų, filosofų, sociologų, ekonomistų, vadybininkų, tarptautininkų, filologų ir kitų – studijas. Jiems esu dėkinga už bendradarbiavimą, už tai, kad logikos kursas netampa sausu ir nevaisingu užsiėmimu.

Ne vieną humanitariškai nusiteikusį skaitytoją (kaip ir mano studentus kurso pradžioje) galbūt išgąsdins tekstas, pilnas formulių ir specialių simbolių. Tačiau šiuolaikinė logika be matematikos neįsivaizduojama. Todėl skaitytoją, atėjusį ne iš mano auditorijos, galiu guosti tik labai paprasta ir gerai patikrinta žinia: studijuojantysis netrunka įsitikinti, kad šio kurso matematinis aparatas nesunkiai įveikiamas vidurinio išsilavinimo žmogui. Kaip kitur, taip ir logikoje, – simbolius įveikti – kaip daugybės lentelę išmokti, o didysis uždavinys visada susijęs su minties supratimu ir su kūrybine kančia beiėškant uždavinio sprendimo. Bet argi ne tai ir daro studijas įdomiu bei pastangų vertu užsiėmimu?

*Autorė*

*Vilnius, 2001 m. sausis*

## 1. LOGIKOS OBJEKTAS

**1-1. Nustatykite, kuriuose pavyzdžiuose žodis *logika* (ar jo vadiniai) vartojami siaurąja – formaliosios logikos prasme, o kuriuose plačiąja – kasdienės kalbos šiam žodžiui priskiriama prasme, apimančia ir minčių turinį.**

*Kai kurie pavyzdžiai gali būti suprasti ir vienaip, ir kitaip. Tokiais atvejais, priklausomai nuo šiam žodžiui priskiriamos prasmės, gali skirtis jūsų požiūris į nagrinėjamo pavyzdžio teisingumo reikšmę. Aptarkite su draugais tokius pavyzdžius.*

- 1) „Matas neateis“ yra, *logiškai*, pasakymo „Matas ateis“ neigimas.
- 2) Jonas toks *nelogiškas*: iš pradžių jis sakosi norįs ateiti, po to persigalvoja ir tvirtina visiškai nenorįs dalyvauti tame vakarėlyje.
- 3) Teiginio apie tai, kad Sokratas yra mirtingas, teisingumas *logiškai* išplaukia iš fakto, kad Sokratas yra žmogus, ir to, kad visi žmonės yra mirtingi.
- 4) Viduramžių *logika* reikalavo iš žmogaus didelės moralinės įtampos ir savojo egoizmo ribojimo.
- 5) Silpno žmogaus atžvilgiu laisvosios rinkos *logika* yra tikrai negailestinga.
- 6) Jeigu visi žmonės yra mirtingi, tai *nelogiška* sakyti, kad kai kurie žmonės yra nemirtingi.
- 7) Petraičio pasiūlytos socialinių darbuotojų ugdymo taktikos *logika* buvo visiškai nekonstruktyvi.
- 8) Adomaitis – nepaprastai nuoseklus, *logiškas* žmogus: kiekviena jo pasakyta mintis tiksli, aiški, argumentuota. Net susigūžiu, kai šis žmogus ima kalbėti – iš anksto žinau, kad turėsiu sutikti su išvadomis, kurias išgirsiu, kadangi kiekviena seks iš to, kas pasakyta, pagal geležinį būtinumą.
- 9) Elementari sveiko proto *logika* sako, kad kiekvienas žmogus siekia laimės.
- 10) Jei dažnai nurodinėji žmonėms jų klaidas, jie išsižeidžia, pradeda nesąmoningai gintis ir galų gale ima tavęs nemėgti. Keista, esu tikras, kad tokiu atveju *logiški* žmonės turėtų jaustis dėkingi ir dar labiau gerbti tave.

**1-2. Sugalvokite (prisiminkite, nugirskite, raskite knygose ar laikraščiuose) tris sakinius, kuriuose žodis *logika* arba jo vadiniai būtų pavartoti siaurąja prasme, taip, kaip juos vartoja logikos mokslas, ir tris – kur tas žodis ar jo vadiniai vartojami plačiąja prasme.**

**1-3. Kurie iš šių pavyzdžių yra samprotavimai, o kurie – ne?**

- 1) Nėra tokio dalyko, kaip Lochneso ežero pabaisa. Jei ji egzistuotų, jos paieškos seniai būtų davusios vaisių.
- 2) Teismas – dviejų besiginčijančių pusių susidūrimas, todėl jame taip svarbu argumentacijos taisyklingumas ir jėga. Tik teisinga argumentacija gali užtikrinti, kad teismo sprendimas bus teisingas ir galutinis.
- 3) Tai neįtikėtina! Nė vienas, būdamas sveiko proto, nesugalvotų šokti iš lėktuvo be parašiuto!

- 4) Dievo egzistavimas gali būti išvestas iš to, kad niekam iki šiol nepavyko įrodyti, kad jo nėra.
- 5) Visai įmanoma, kad Simas turi slaptų motyvų. Antraip, kam gi jis būtų atšaukęs susirinkimą?
- 6) Iš to, kad abortas nužudo gyvybę, darau išvadą, kad abortas yra nemoralus aktas, juk pasakytą: „Nežudyk!“
- 7) Jei tu nepasakysi seifo kodo kol aš suskaičiuosiu iki dešimties, neteksi galvos. Pajudink atmintį!
- 8) Jei oro temperatūra pakyla iki patekant saulei, tai šerkšnas paskiausiai dingsta nuo automobilio stogo ir virš valytuvų.
- 9) Šioje nuotraukoje – vasara, šiaurės Grenlandija, nes vyras susikišęs džinsus į kamikus – aulinius iš elnio odos, nešiojamus Grenlandijoje.
- 10) Nenorėčiau, kad imtum vartoti narkotikus, kuri gi mama norėtų?
- 11) Stiprus kaltės jausmas, iracionali baimė, nemiga, nepajėgumas spręsti – tai tik keletas neurozės požymių.
- 12) Ją vadina „ponia Petraitienė“, bet pagal tai negaliu būti tikras, kad ji ištekejusi.
- 13) Tomas – užkietėjęs paukščių stebėtojas. Tiesą sakant, jie vadina jį „Didžiųjų paukščių“. Jis aptiko šiuose kraštuose daugiau nei 300 paukščių rūšių.
- 14) Jei visuomenė neturi bendro moralinio kodekso, įstatymai ir tvarka nėra gerbiami.
- 15) Įstatymas yra tvarka, geras įstatymas yra gera tvarka (Aristotelis).

**1-4. Šiose argumentacijose (samprotavimuose) suraskite tezę (išvadą), po to – argumentus (prielaidas), kuriais grindžiamas tezės (išvados) teisingumas. Suformuluokite tezę (išvadą) ir argumentus (prielaidas) tiesioginiais sakiniais, vengdami emociškai nuspalvintų žodžių, nebūtinų kalbos puošmenų, įterptinių žodžių, išreiškiančių kalbėtojo požiūrį į teiginius.**

- 1) Tu klausai, kaip aš sužinojau, kad tai jis kaltas? Argi ne jį surado pasislėpusį balkone ir iš susijaudinimo pridususi, bandanti pririšti paketą su brangenybėmis anapus turėklų?!
- 2) Tik medžių būna tokių, kurie žaliuoja ištisus metus. Kai kuriuos amžinai žaliuojančius žmonės sudievinio. Taigi dabar nesunkiai rastum medžių, kurie garbinami kaip dievai.
- 3) Kai kurių visuomenių, turinčių kraujomaišos tabu, kultūroje nedominavo dvasininkų kasta, taigi buvo tokių senovės civilizacijų, kuriose neegzistavo kraujomaišos tabu, kadangi kai kuriose iš jų dvasininkų kasta nedominavo.
- 4) Esu tikra, kad kai valstybė taiko mirties bausmę, visuomenėje susidaro nuostata, jog gyvybė nėra šventa ir neginčytina vertybė. Tokia nuostata sąlygoja, kad lengviau pakyla ir nusikaltėlio ranka, taigi mirties bausmės taikymas tampa palankia sąlyga didėti žmogžudysčių skaičiui.
- 5) Jei žmogaus likimą lemia žvaigždės, tai žmonės, gimę po ta pačia žvaigžde, turėtų tą patį likimą. Deja, po ta pačia žvaigžde yra gimę ir vergai, ir karaliai, ir ubagai, ir turčiai.



- 6) Gyvenimo patyręs žmogus negali būti netolerantiškas. O kur tu matei, kad tolerantiškas žmogus būtų užsispyręs? Diskutuoti su Jonu apie ką nors – tuščias reikalas: jis tiesiog užsispyrusiai gina savo nuomonę. Akivaizdu, kad Jonas – menkai gyvenimo patyręs žmogus, gali sakyti – vaikas.
- 7) Kiekvienas, studijuojantis teisę, turi gerai žinoti Administracinės teisės kodeksą. Tačiau niekam ne paslaptis, kad ne vienas teisės studentas yra nubautas administracinėmis baudomis už kelių eismo taisyklių pažeidimus. Taigi, kai kurie, puikiai žinantys įstatymus, juos vis dėlto pažeidžia.
- 8) Manau, kad pilietinis nepaklusnumas kartais yra priimtinas. Žinoma, negalima nesutikti su nuomone, kad kiekvieno piliečio pareiga – paklusti savo šalies įstatymams. Abstrakčiu požiūriu tai teisinga. Tačiau pasakyk man: ar turime paklusti kiekvienam įstatymui – net nemoraliam? Juk kai kurie įstatymai yra iš tiesų amoralūs: įstatymai turi saugoti, ginti žmogų, tuo tarpu pasitaiko tokių, kurie pažeidžia žmogaus teises! Tokiems įstatymams neprivalu paklusti. Kaip tik tokiais atvejais pilietinis nepaklusnumas tampa teisinga ir priimtina kovos priemone.
- 9) Jei demokratija negali užtikrinti mažumų teisių, tai ji negali užtikrinti teisingumo. O kaipgi ji gins kokios nors mažumos interesus, jei balsavimą visuomet lemia dauguma? Taigi demokratija, bent jau tokia, apie kokią svajojo Rousseau, tikrai nėra teisinga santvarka.
- 10) Panteizmas – tai pažiūra, pagal kurią Dievas esti visame kame – visa visata esanti Dievas. Nesunku įrodyti, kad tai nekrikščioniškas požiūris. Krikščionybės Dievas yra absoliutus gėris, o visata – ne vien gėris. Joje surandame ir gėrio, ir blogio (katastrofos, stichinės nelaimės ar net, tarkime, gyvūnų agresyvumas). Tai dvi tiesos, iš kurių logiškai seka, kad panteizmas prieštarauja krikščionybei.
- 11) Neprotinga drausti pornografinius leidinius. Draudimai kaip tik ypač didina žmonių susidomėjimą tuo, ką jie liečia. Taip atsitiktų ir su pornografija. Prisiminkite prohibicijos laikus Amerikoje. Statistika rodo, kad niekada ten nebuvo tiek geriančių, kaip tuo laiku, kai alkoholis buvo draudžiamas. Arba prisiminkite vaiką, kurį labiausiai traukia draudžiama veikla.
- 12) Aš sutinku, kad gemalas yra gyva žmogiška būtybė. Ir vis dėlto pasisakau už tai, kad laisvanoriški abortai nebūtų draudžiami, kadangi joks sutvėrimas, vadinasi, ir joks žmogus, neturi teisės naudotis kitu gyvu organizmu savosios gyvybės palaikymui.
- 13) Anksčiau buvo manoma, kad smegenų dydis, palyginti su svoriu, sąlygoja žmogaus protingumą, kadangi ne vieno žinomo genijaus smegenys, pasvertos po mirties, buvo žymiai didesnės, negu vidutinės. Tačiau ištyrus Anatolio Franco smegenis po jo mirties, pasirodė, kad, palyginti su kūno svoriu, jos buvo ganėtinai mažos. Bet patanatomai konstatavo, kad jo smegenyse rastos ypatingai gilios smegenų rievės, o jos, savo ruožtu, padidina smegenų žievės plotą. Taigi, matyt, ne smegenų dydis, o žievės plotas yra žmogaus genijumo priežastis.

## 2. TEIGINIŲ LOGIKOS OPERATORIAI. TEISINGUMO LENTELĖS (MATICOS)

KINTAMŲJŲ REIKŠMĖS		KONJUNKCIJA	DISJUNKCIJA	GRIEŽTOJI DISJUNKCIJA	IMPLIKACIJA	EKVIVALENCIJA
p	q	$p \cdot q$	$p \vee q$	$p \hat{\vee} q$	$p \rightarrow q$	$p \equiv q$
T	T	T	T	K	T	T
T	K	K	T	T	K	K
K	T	K	T	T	T	K
K	K	K	K	K	T	T

### OPERATORIŲ TAISYKLĖS

**Loginis neigimas** ( $\sim p$  – „netiesa, kad  $p$ “) – operatorius, kuris teiginio loginę reikšmę pakeičia į priešingą reikšmę.

**Konjunkcija** („ir“) – jungtis, kuri teisinga tada ir tik tada, kai teisingi abu jos nariai.

Nariai – konjunktai. Konjunkcijos prasmė – „abu kartu“.

**Disjunkcija** („arba“) – jungtis, kuri klaidinga tada ir tik tada, kai klaidingi abu jos nariai.

Nariai – alternatyvos, disjunktai. Disjunkcijos prasmė – „nors vienas“.

**Griežtoji disjunkcija** („arba ..., arba ...“) – jungtis, kuri teisinga tada ir tik tada, kai teisingas vienas narys.

Griežtosios disjunkcijos prasmė – alternatyvos šalina viena kitą, iš dviejų galima tik viena.

**Implikacija** („jei ..., tai ...“) – klaidinga tada ir tik tada, kai antecedentas teisingas, o konsekventas klaidingas.

Antecedentas – pirmas implikacijos narys, konsekventas – antras narys.

Implikacijos prasmė – sąlyginis teiginys (materialioji implikacija išreiškia tik loginį, o ne faktinį sąlyginį ryšį).

Papildomos implikacijos taisyklės (žr. matricą):

*Iš teisingo – tik teisingas.*

*Iš klaidingo – bet kas.*

*Teisinga – iš bet ko.*

*Klaidinga – tik iš klaidingo.*

**Ekvivalencija** („jei ir tik jei ..., tai ...“) – teisinga tada ir tik tada, kai abiejų narių reikšmės vienodos (abu teisingi arba abu klaidingi).

Ekvivalencijos prasmė – abipusis sąlygojimas (implikacija abiem kryptimis).

**2-1. Atpažinkite operatorius pagal neformalų atitinkamų teiginių aprašymą.**

- 1) \_\_\_\_\_ – klaidinga tada ir tik tada, kai pirmas narys teisingas, o antras – klaidingas;
- 2) \_\_\_\_\_ – teisinga tada ir tik tada, kai abu nariai teisingi;
- 3) \_\_\_\_\_ – teisinga tada ir tik tada, kai nors vienas iš narių yra teisingas;
- 4) \_\_\_\_\_ – teisinga tada ir tik tada, kai abiejų narių reikšmės vienodos;
- 5) \_\_\_\_\_ – pakeičia teiginio teisingumo reikšmę jai priešinga reikšme.

**2-2. Duota, kad teiginys  $p$  – teisingas. Nustatykite  $q$  loginę reikšmę (užbaikite sakinius).**

- 1) Jei  $p \cdot q$  – teisingas, tai  $q$  loginė reikšmė: \_\_\_\_\_
- 2) Jei  $p \vee q$  – teisingas, tai  $q$  loginė reikšmė: \_\_\_\_\_
- 3) Jei  $p \hat{\vee} q$  – klaidingas, tai  $q$  loginė reikšmė: \_\_\_\_\_
- 4) Jei  $p \rightarrow q$  – klaidingas, tai  $q$  loginė reikšmė: \_\_\_\_\_
- 5) Jei  $p \equiv q$  – teisingas, tai  $q$  loginė reikšmė: \_\_\_\_\_

**2-3. Užbaikite sakinius.**

- 1) Paneigę prieštaravimą, gausime \_\_\_\_\_
- 2) Atsitiktinio teiginio ir tautologijos disjunkcija yra \_\_\_\_\_
- 3) Implikacija, kurios antecedentas – prieštaringas, o konsekventas – atsitiktinis teiginys, yra \_\_\_\_\_
- 4) Jeigu  $p \rightarrow q$  – teisingas,  $\sim q \vee r$  – teisingas, o  $r$  – klaidingas, tai  $p$  – \_\_\_\_\_
- 5) Jeigu  $p \equiv q$  – teisingas,  $q \rightarrow r$  – teisingas,  $\sim s \vee r$  – klaidingas, o  $s$  – teisingas, tai  $p$  – \_\_\_\_\_
- 6) Implikacija, kurios antecedentas – tautologija, o konsekventas – atsitiktinė išraiška, yra \_\_\_\_\_
- 7) Atsitiktinio teiginio ir tautologijos konjunkcija yra \_\_\_\_\_
- 8) Tautologijos ir kontradikcijos disjunkcija yra \_\_\_\_\_
- 9) Paneigę atsitiktinio teiginio ir kontradikcijos konjunkciją gausime \_\_\_\_\_

## 2-4. Matricų metodu nustatykite išraiškos tipą (atsitiktinė, tautologija, neišpildoma).\*

*Matricos eilučių – logiškai galimų pasaulių skaičius – apskaičiuojamas pagal formulę  $2^n$ , kur  $2$  – dvireikšmės logikos naudojamų loginių teiginio reikšmių skaičius, o  $n$  – kintamųjų skaičius. Taisyklingai sudarytoje matricoje paskutinio kintamojo reikšmės išdėstytos kas antra:  $t, k, t, k$ , ir t. t., o paskutinėje matricos eilutėje visada tas pasaulis, kuriame visų kintamųjų reikšmės – „klaidinga“. Kiekviename matricos stulpelyje skaičiuojamas tik vieno operatoriaus „įnašas“ į išraiškos teisingumo reikšmę.*

- 1)  $[\neg p \vee (q \rightarrow r)] \rightarrow [\neg(p \cdot \neg q) \rightarrow (p \rightarrow r)]$
- 2)  $[(\neg p \vee q) \cdot (\neg r \rightarrow \neg q)] \rightarrow \neg(p \cdot \neg q)$
- 3)  $(p \cdot \neg p) \rightarrow [p \cdot (q \vee \neg r)]$
- 4)  $p \cdot (q \vee \neg r) \cdot (\neg q \rightarrow \neg r) \cdot \neg p$
- 5)  $[p \cdot (\neg q \vee r)] \rightarrow (\neg p \cdot \neg r)$
- 6)  $[(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow r)] \rightarrow [\neg r \rightarrow \neg(p \cdot q)]$
- 7)  $[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [(p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r)]$
- 8)  $[p \rightarrow (q \rightarrow p)] \rightarrow [(q \rightarrow q) \rightarrow \neg(r \rightarrow r)]$
- 9)  $(C \vee R) \rightarrow \neg A$
- 10)  $\neg[(A \rightarrow P) \cdot (R \vee Q)]$
- 11)  $\neg\{\neg[(\neg A \vee Q) \rightarrow (R \vee Q)]\}$
- 12)  $[P \rightarrow (R \vee Q)] \cdot \{A \equiv [\neg R \vee (A \cdot \neg Q)]\}$
- 13)  $\neg[P \rightarrow (B \cdot A)] \rightarrow \{(C \equiv P) \cdot [\neg(A \vee Q) \rightarrow B]\}$
- 14)  $[A \cdot (B \cdot C)] \vee \{[A \vee (B \cdot P) \vee (C \vee R)] \rightarrow \neg A\}$
- 15)  $\neg[(A \rightarrow B) \equiv [\neg(P \vee C)]] \vee R$

## 2-5. Nustatykite, ar šios ekvivalencijos yra logiškai būtinės (tautologiškos, visada teisingos).\*

- 1)  $(p \rightarrow q) \equiv [(p \vee q) \equiv \neg q]$
- 2)  $[(p \rightarrow q) \cdot r] \equiv [\neg(r \rightarrow p) \vee (q \cdot r)]$
- 3)  $[(\neg p \vee q) \rightarrow r] \equiv [q \rightarrow (p \rightarrow r)]$
- 4)  $[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \equiv [q \rightarrow (p \rightarrow r)]$
- 5)  $(\neg p \vee q) \equiv [(p \vee q) \equiv q]$
- 6)  $\neg(\neg p \vee \neg q) \equiv (p \cdot q)$
- 7)  $\neg(B \rightarrow A) \equiv (\neg A \rightarrow \neg B)$
- 8)  $[(A \vee \neg B) \cdot (A \rightarrow C)] \equiv \neg(B \cdot \neg C)$
- 9)  $(B \cdot \neg C) \equiv [(\neg A \cdot B) \vee \neg(A \rightarrow C)]$
- 10)  $[(P \vee A) \rightarrow (Q \cdot R)] \equiv (\neg B \vee C)$

\* Žvaigždute pažymėtų užduočių atsakymai arba sprendimai pateikiami p. 88–105.

### 3. NATŪRALIOS KALBOS FORMALIZACIJA

*Natūralios kalbos formalizacija – nelengva ir ne visada vienareikšmiška. Juk čia svarbiausia – suprasti mintį, o tai gali priklausyti nuo klausytojo ar skaitytojo patirties, išsilavinimo, kartais – emocinių dalykų. Todėl formalizuojant reikia ne tik susikaupti, bet ir patiems save nuolatos pasitikrinti.*

#### NATŪRALIOS KALBOS FORMALIZACIJOS PROCEDŪRA

- Perskaitykite sakinį, nuspręskite, kiek reikės kintamųjų (kiek sakinyje minima paprastų, neskaidomų dalykų padėčių), pasižymėkite kintamųjų reikšmes.
- Pagal tai, kaip supratote mintį (kaip sujungti kintamieji), pasiūlykite formulę. Į ją įvelkite kaip į darbinę hipotezę (spėjimą).
- Išverskite formulę atgal į natūralią kalbą – ar išgirdote tą pačią mintį, kurią norėjote formalizuoti (girdėjote nagrinėjamame sakinyje)? Nekart aptiksite, kad „nuvažiavote į lankas“.
- Jei atsitiko kaip tik taip, procedūrą pakartokite.
- Jei atvejis sudėtingas, gautąją formulę išverskite į jai ekvivalentišką (žr. *Ekvivalencijos taisyklės* p. 33).
- Gautąją formulę vėl pabandykite išversti į natūralią kalbą. Ar mintis, kurią dabar ištarėte, sako jums tą patį, ką ir pradinis natūralios kalbos sakinyje? Ne kartą aptiksite, kad jei su perskaityta mintimi buvote pasirengę sutikti, tai su tuo, kaip skamba sakinyje pagal jūsų hipotezę ekvivalentišką formulę – niekaip (pagalvokite apie formalizaciją teiginio „Laimėsi loterijoje, tik jei turėsi bilietą“).
- Jei atsitiko kaip tik taip, visą procedūrą kartokite – kol formulė reikš kaip tik tai, ką jums pranešė anlizuojamas natūralios kalbos sakinyje.

#### 3-1. Užbaikite teiginių formalizaciją.

- 1) Arba ne A, arba B. \_\_\_\_\_
- 2) Jei A ir ne B, tai E arba ne F. \_\_\_\_\_
- 3) Jei netiesa, kad A ir B, tai netiesa, kad E arba F. \_\_\_\_\_
- 4) Jei teisinga, kad jei P tai Q arba R, tai S.\* \_\_\_\_\_
- 5) Jei ir tik jei A, tai B, su sąlyga, kad C, nebent D.\* \_\_\_\_\_
- 6) B, jei ir tik jei C; tačiau D – tik kai C. \_\_\_\_\_
- 7) B, tik jei A, kai duota, kad arba ne D, arba C.\* \_\_\_\_\_
- 8) H ir D yra pakankama sąlyga tam, kad J arba G. \_\_\_\_\_
- 9) Iš to, kad jei ne S, tai ne R, seka, kad A, nebent B.\* \_\_\_\_\_
- 10) Jei ir tik jei H, tai netiesa, kad iš A neseika L bei M.\* \_\_\_\_\_

**3-2. Sugalvokite natūralios kalbos sakinius, kurie galėtų būti formalizuoti kaip 3-1 pratimo pavyzdžiai (1-10).**

**3-3. Formalizuokite sakinius. Tarkime, kad visi pateiktieji teiginiai yra teisingi, tačiau pastebėsite, kad galimi du šių sakinių perskaitymai. Pataisykite juos pagal pateikiamus klausimus.**

- 1) Angelė nuvyko į Kauną ir sutiko Joną arba paskambino Dariui.

*Kaip suformuluoti, kad būtų aišku, jog Angelė būtinai nuvyko į Kauną?*

---

- 2) Adomas vešis kartu Ievą arba Katrę ir Dianą.

*Kaip suformuluoti, kad būtų aišku, jog Diana būtinai važiuos su Adomu?*

---

- 3) Angelė yra Beno mama arba Dariaus močiutė ir Mykolo teta.

*Kaip suformuluoti, kad būtų aišku, jog Angelė tikrai yra Mykolo teta?*

---

- 4) Jei Dovydas yra Angelės brolis, tai Saulė yra jo teta arba Benas yra jo dėdė.

*Kaip pataisyti sakinį, kad būtų aišku, jog Dovydo buvimas Angelės broliu yra sąlyga tik tam, kad Saulė būtų jo teta?*

---

- 5) Onutė ištėkės už Jono, o Angelė liks vieniša, jei Petras išvyks į Šiaulius.

*Kaip suformuluoti, kad būtų aišku, jog Petro elgesys lems tikrai Angelės ateitį?*

---

**3-4. Pasiūlykite po dvi logines formules šiems sakiniams (vadovaukitės De Morgano taisyklėmis).**

- 1) Ana nematė nei Beno, nei Klaros. \_\_\_\_\_

- 2) Ana nematė Beno ir Klaros. \_\_\_\_\_

- 3) Fredas nėra nei pagyrūnas, nei išdidus. \_\_\_\_\_

- 4) Fredas nėra pagyrūnas ir išdidus. \_\_\_\_\_

- 5) Tokioje loterijoje negali laimėti ir garbės, ir pinigų. \_\_\_\_\_

- 6) Netiesa, kad tokioje loterijoje laimėsi nors ką nors – garbę ar pinigus. \_\_\_\_\_

**3-5. Formalizuokite teiginius – išverskite į TL kalbą.**

- 1) Netiesa, kad Telšiai nėra Žemaitijos sostinė. \_\_\_\_\_

- 2) Mano draugė apgynė magistro diplomą, nors studijavo gana paviršutiniškai.\* \_\_\_\_\_

- 3) Ji yra matematikos daktarė,  
tačiau tikrai giliai išmano senąją danų poeziją. \_\_\_\_\_
- 4) Tu gali užsisakyti torto gabaliuką arba ledų,  
bet ne abu kartu. \_\_\_\_\_
- 5) Per visą istoriją religija ir humanizmas ėjo ranka rankon. \_\_\_\_\_
- 6) Jeigu keturkampio kampai statūs, tai jo įstrižainės  
susikirsdamos dalija viena kitą pusiau. \_\_\_\_\_
- 7) Garbingasis senolis nuolat būdavo piktas  
arba prisigėręs, arba ir piktas, ir prisigėręs. \_\_\_\_\_
- 8) Kai Mėnulis atsiduria tiesiojoje linijoje tarp  
Saulės ir Žemės, įvyksta Mėnulio užtemimas. \_\_\_\_\_
- 9) Temistoklis kiekvieną Atėnų gyventoją pažinojo  
ne tik iš matymo, bet ir galėjo pavadinti vardu.\* \_\_\_\_\_
- 10) Jachta gali judėti tik pučiant nors menkam vėjeliui.\* \_\_\_\_\_
- 11) Ilgai mylėjus, sunku pamesti. \_\_\_\_\_
- 12) Seniams kalbant, jauni tyli. \_\_\_\_\_
- 13) Iškris iš rankų bevalgant duona  
ar šaukštas, – žinok, svečias ateina.\* \_\_\_\_\_
- 14) Ne dėl tavęs vieno saulė šviečia.\* \_\_\_\_\_
- 15) Degtinei į trobą einant, protas išeina laukan.\* \_\_\_\_\_
- 16) Nuo vilko bėgo – ant meškos užbėgo.\* \_\_\_\_\_
- 17) Ugnies, vandens ir meilės nepaslėpsi.\* \_\_\_\_\_
- 18) Ne laikas šunis lakinti, kad reikia eit medžioti.\* \_\_\_\_\_
- 19) Arba jis paveldėjo didelį turtą,  
arba tiesiog gyvena ne pagal kišenę. \_\_\_\_\_
- 20) Vėlu, o ir nuovargis prie žemės lenkia. \_\_\_\_\_
- 21) Nors *Beatles* – mano tėvų jaunystė,  
man tai pats geriausias rokas. \_\_\_\_\_
- 22) Labiausiai mėgstu keliauti, vis dėlto  
kartais namų pasiilgstu beprotiškai. \_\_\_\_\_
- 23) Baudžiamojon atsakomybėn traukiamas  
žmogus turi teisę į valstybinę gynybą,  
o ATPK pažeidėjams tokia galimybė nenumatyta. \_\_\_\_\_
- 24) Ten, kur baigiasi įstatymas, prasideda tironija.\* \_\_\_\_\_

- 25) Mėnulio įcentrinis pagreitis galėtų būti apskaičiuotas, tik jei žinotume mėnulio judėjimo periodą ir atstumą nuo Žemės iki Mėnulio.\* \_\_\_\_\_
- 26) Riaušėms kelti kartais vartojama prievarta, o kartais – apgaulė. \_\_\_\_\_
- 27) Kol pasibaigs energetinė krizė, visi turėtume taupyti energiją.\* \_\_\_\_\_
- 28) Jei tarnautojų teisės aprašytos detalai, tai pareigūnų teisės, sakoma, reglamentuojamos įstatymų nustatyta tvarka.\* \_\_\_\_\_
- 29) Dėl nelygybės kyla neramumų, jei tik žmonės, kurie nuo jos kenčia, nėra kompensuojami.\* \_\_\_\_\_
- 30) Kai tik meilė perauga draugystę, ji gėsta ir nyksta. \_\_\_\_\_
- 31) Jei netiesa, kad po mirties siela atsiskiria nuo kūno, tai arba mirtis nepadeda jų atsiskyrimui, arba siela nėra pajėgi išgyventi be kūno. \_\_\_\_\_
- 32) Tik jei įsmeigę degtuką į kepamą pyragą ištraukiame jį sausą, pyragas yra iškepęs.\* \_\_\_\_\_
- 33) Žmonės neis dirbti tokio darbo, jei bus taip žymiai padidintos administracinės baudos. \_\_\_\_\_
- 34) Galimos dvi bet kurios revoliucijos baigtys: pergalė arba pralaimėjimas. \_\_\_\_\_
- 35) Daugelis mokslininkų remia branduolio tyrimus, jei ir tik jei jie nebus naudojami kariniams tikslams.\* \_\_\_\_\_

**3-6. Formalizuokite teiginius. Kai kurie iš šių pavyzdžių tikrai nelengvi.**

- 1) Mes privalome išmokyti perdirbti atliekas, antraip, jei neapribosime savo gyvenimo standartų, paprasčiausiai pritrūksime gamtinių išteklių.\* \_\_\_\_\_
- 2) Tarkime, šitie debesys slinks toliau ta pačia kryptimi, tada Kaune sulauksime smarkaus lietaus; o jei jie pasuktų į pietus, tai oras iškart pasitaisytų.\* \_\_\_\_\_
- 3) Kai tik aš nusiplaunu mašiną arba planuoju pikniką gamtoje, pradeda lyti ar įvyksta dar kas nors, kas būtinai sugadina savaitgalį. \_\_\_\_\_
- 4) Jei ir tik jei prievartą laikysime vienintele priemone mažinti nusikaltimų skaičių, tai tuo pačiu pripažinsime, kad jei nusikaltėliai bijos mirties bausmės, tai jie liausis žudę ir plėšę žmones.\* \_\_\_\_\_



- 5) O jei gadinu jaunuomenę nenoromis, tai už tokius neapgalvotus nusižengimus įstatymas neleidžia traukti žmogaus atsakomybės, bet pačiam pasišaukus pabarti ar pamokyti („Sokrato apologija“).\*
- 6) Civilinis kodeksas nustato kontraktų laikymosi sąlygas ir žalos atlyginimą, jei toji žala padaryta dėl asmens apsilaidimo, neapdairumo ar kitokių klaidų.\*
- 7) Aišku viena: jie nenutrauks baudžiamųjų operacijų Čėčėnijoje, nebent visų gyvenviečių gyventojai pasirašytų lojalumo priesaikas ir išvartų jose įsitvirtinusius Dudajevo šalininkus.\*
- 8) Jei aš išmokčiau, kaip ji sako, aiškiai mąstyti ir atlikčiau visas užduotis, tai galėčiau gauti visai neblogą pažymį, bet jeigu aš neatlikinėsiu užduočių, tai net ir išmokęs mąstyti aiškiai, gerą baigiamąjį pažymį matysiu kaip savo ausis be veidrodžio.
- 9) Tik teisinga argumentacija gali užtikrinti, kad teismo sprendimas bus teisingas ir galutinis.\*
- 10) Jei tiesiog nevalgysi tų keistų patiekalų arba mandagiai atsisakysi, tai jie neišsižeis, žinoma, jei ir tik jei jiems nepasirodys, kad negerbi jų tradicijų.\*
- 11) Jei „Žemaitijos pienas“ padidins produkcijos kiekį, bet kartu išlaikys jau spėjusią pagarsėti savo produkcijos kokybę ir išvaizdą, tai net jei kainos laikysis tos pačios, jie turės tikrai gero pelno ir galės toliau investuoti į naujas gamybos technologijas.
- 12) Jei remtumėmės prielaida, kad neverta pasitikėti niekuo, kas sykį yra suklydęs, pirmiausia turėtume liautis tikėję savo jutimo organais.
- 13) Kur ugnis – ten dūmai, bet jeigu rūksta dūmai, tai dar neseka, kad turi būti ir ugnis.\*
- 14) Tik jei gausiu stipendiją, eisiu į naktinį klubą, žinoma, su sąlyga, kad kartu eis Rūta, na, nebent atsirastų nenumatytų kliūčių.\*
- 15) Mokykla, neatsižvelgianti į tautos specifinę kultūrą, nebendraujanti su vaiku per tradiciškai įsitvirtinusias žmoniškumo priedermes ir vertybių sistemą, ugdo bedvasę asmenybę.

- 16) Petras turi įduoti sėbrą ir pabūti jauku, gaudant nusikalstamą grupuotę, – tokia yra sąlyga, kad jis būtų paleistas iš įkalinimo įstaigos arba sumažintas jo kalėjimo laikas.\* \_\_\_\_\_
- 17) Taivano bombardavimas reiškia karo veiksmus prieš Taivanį.\* \_\_\_\_\_
- 18) Tu galėsi eiti žaisti krepšinį, tik jei pirma susitvarkysi kambarius. \_\_\_\_\_
- 19) Tu nubėgsi distanciją per 4 minutes, tik jei rimtai pasitreniruosai prieš tai.\* \_\_\_\_\_
- 20) Mums nepasiseks sumažinti psichinės depresijos, nebent padaugėtų malonumų arba sumažėtų skausmą teikiančių aplinkybių. \_\_\_\_\_
- 21) Kiekvienas mokesčių mokėtojas turi deklaruoti savo pajamas, antraip jis bus nubaustas už pajamų slėpimą. \_\_\_\_\_
- 22) Klaidinga teigti, kad pinigų turėjimas yra pakankama laimingo gyvenimo sąlyga.\* \_\_\_\_\_
- 23) Sakykim, laiškanėšį nužudė ne ponas S, anksti rytą vedantis šunį pasivaikščioti, tuomet aišku, kad ir ne ilgai mieganti panelė N, taigi lieka kiemsargis Rapolas, nebent vaistininko žmona apie pastarąjį pamelavo.\* \_\_\_\_\_
- 24) Iš to, kad jei Hitleris nebūtų gimęs, tai nebūtų II pasaulinio karo, seka, kad asmenybė gali lemti labai svarbius istorijos posūkius, nebent situacija su Hitleriu būtų išskirtinė.\* \_\_\_\_\_
- 25) Kaltinamasis žmogžudystėje paprastai ginamas pasiremiant kuriuo nors iš šių argumentų:
  - a) nusikaltimą padarė ne jis;
  - b) nužudė, tačiau turėjo svarių priežasčių;
  - c) nužudė, tačiau iš anksto neapgalvojęs;
  - d) nužudė, bet be išankstinio ketinimo – atsitiktinai.
 \_\_\_\_\_

### 3-7. Formalizuokite pateiktus kodeksų straipsnius (TL priemonėmis).

*Pažymėkite kintamųjų reikšmes. Neužmirškite, kad kintamasis teiginių logikoje žymi paprastą teiginį, o ne jo dalį (ne S arba P). Pirmą pavyzdį formalizavome už jus:*

#### 1) **ATPK 10 str.**

Administracinis teisės pažeidimas laikomas padarytu tyčia, jeigu jį padaręs asmuo suprato priešingą teisei savo veikimo arba neveikimo pobūdį, numatė

žalingas jo pasekmes ir jų norėjo arba nors ir nenorėjo šių pasekmių, bet sąmoningai leido joms kilti.

T – „Atp laikomas padarytu tyčia“

M – „Asmuo numatė žalingas pasekmes“

S – „Asmuo suprato priešinga teisei savo veikimo pobūdį“

N – „Asmuo norėjo šių pasekmių“

P – „Asmuo suprato priešinga teisei savo neveikimo pobūdį“

L – „Asmuo sąmoningai leido žalingoms pasekmėms kilti“

$$T \equiv [(S \vee P) \cdot M] \cdot [(N \vee \sim N) \cdot L]$$

## 2) ATPK 31 str.\*

Atsakomybę už administracinę teisės pažeidimą lengvinančiomis aplinkybėmis laikoma tai:

1. kad kaltininkas nuoširdžiai gailisi;
  2. kad kaltininkas užkirto kelią žalingoms teisės pažeidimo pasekmėms, savo noru atlygino nuostolį arba pašalino padarytą žalą;
  3. kad teisės pažeidimas padarytas didelio susijaudinimo įtakoje arba dėl susidėjusių sunkių asmeninių ar šeimyninių aplinkybių;
  4. kad teisės pažeidimą padarė nepilnametis;
  5. kad teisės pažeidimą padarė nėščia moteris arba moteris, turinti vaiką iki 3 metų.
- LR įstatymai gali numatyti ir kitokias atsakomybę už administracinę teisės pažeidimą lengvinančias aplinkybes. Organas (pareigūnas), sprendžias administracinio teisės pažeidimo bylą, gali pripažinti lengvinančiomis ir įstatymų nenurodytas aplinkybes.

*Rekomenduojami kintamieji: L, G, U, A, P, S, K, E, D, N, M, L, O.*

## 3) ATPK 45 str.\*

Savavališkas privačios arba valstybinės žemės, miško, vandens telkinių užėmimas arba savavališkas privačių ar valstybinių vandens telkinių naudojimas – užtraukia baudą nuo penkių šimtų iki dviejų tūkstančių litų.

*Rekomenduojami kintamieji: K, L, S, M, T, A, C, B*

## 4) ATPK 45<sup>1</sup> str.\*

Fizinių ir juridinių asmenų, savavališkai užėmusių privačią arba valstybinę žemę, mišką, vandens telkinius arba savavališkai naudojančių privačius arba valstybinius vandens telkinius, vengimas grąžinti savavališkai užimtą žemę, mišką, vandens telkinius arba nutraukti savavališką privačių arba valstybinių vandens telkinių naudojimą – užtraukia baudą nuo penkių šimtų iki dviejų tūkstančių litų arba pataisos darbus iki dviejų mėnesių, išskaitant dvidešimt procentų darbo užmokesčio.

*Rekomenduojami kintamieji: F, J, K, L, S, M, T, G, A, C, N, B, D, I.*

5) **ATPK 11 str.\***

Administracinis teisės pažeidimas laikomas padarytu dėl neatsargumo, jeigu jį padaręs asmuo numatė, kad jo veikimas arba neveikimas gali sukelti žalingas pasekmes, bet lengvabūdiškai tikėjosi, kad jų bus išvengta, arba nenumatė, kad gali kilti tokios pasekmės, nors turėjo ir galėjo jas numatyti.

*Rekomenduojami kintamieji: R, V, G, U, M, N.*

6) **ATPK 32 str.\***

Atsakomybę už administracinį teisės pažeidimą sunkinančiomis aplinkybėmis laikoma tai:

1. kad tęsiamas priešingas teisei elgesys, nepaisant tam įgaliotų asmenų reikalavimo jį nutraukti;
2. kad pakartotinai per metus padarytas tokios pačios rūšies teisės pažeidimas, už kurį asmeniui jau buvo paskirta administracinė nuobauda; kad teisės pažeidimą padarė asmuo, kuris pirmiau buvo padaręs nusikaltimą;
3. kad į teisės pažeidimą įtrauktas nepilnametis;
4. kad teisės pažeidimą padarė grupė asmenų;
5. kad teisės pažeidimas padarytas gaivalinės nelaimės sąlygomis arba kitomis nepaprastomis aplinkybėmis;
6. kad teisės pažeidimą padarė neblaivus. Organas (pareigūnas), skirias administracinę nuobaudą, priklausomai nuo administracinio teisės pažeidimo pobūdžio gali nepripažinti šios aplinkybės sunkinančia.

*Rekomenduojami kintamieji: S, T, R, K, P, L, N, B, D, A, G, O.*

7) **ATPK 50 str.\***

Smulkus svetimo turto pagrobimas vagystės, sukčiavimo, pasisavinimo arba iššvaistymo būdu, nesant LR baudžiamojo kodekso 271, 274 ir 275 straipsniuose numatytų sunkinančių aplinkybių, – užtraukia baudą nuo vieno šimto iki septynių šimtų litų arba pataisos darbus nuo vieno iki dviejų mėnesių, išskaitant dvidešimt procentų darbo užmokesčio.

*Rekomenduojami kintamieji: V, S, P, T, A, E, C, B, D, I.*

8) **ATPK 50<sup>1</sup> str.\***

Asmens, pagal teismo nuosprendį ar nutarimą privalančio atlyginti turtinį nuostolį, nusikaltimu padarytą fiziniams asmenims ar įmonėms, įstaigoms, organizacijoms, vengimas atlyginti tokių nuostolių – užtraukia įspėjimą arba baudą iki vieno šimto litų arba pataisos darbus iki dviejų mėnesių, išskaitant dvidešimt procentų darbo užmokesčio.

*Rekomenduojami kintamieji: F, M, S, O, A, T, V, P, B, D, I.*

9) **ATPK 50<sup>2</sup> str.\***

Materialiai atsakingo asmens, taip pat asmens, kuriam patikėtas turto saugojimas, aplaidus valstybinio ar visuomeninio turto saugojimas, – užtraukia įspėjimą arba baudą nuo vieno šimto iki dviejų šimtų litų.

*Rekomenduojami kintamieji: M, P, K, L, L, I, B.*

**10) ATPK 50<sup>a</sup> str.\***

Tyčinis valstybinio archyvų fondo dokumentų sugadinimas – užtraukia baudą piliečiams nuo vieno šimto iki penkių šimtų litų ir pareigūnams – nuo penkių šimtų iki vieno tūkstančio litų.

Tokia pat veikla, padaryta asmens, bausto administracine nuobauda už šiame straipsnyje numatytus pažeidimus, – užtraukia baudą piliečiams nuo vieno tūkstančio iki dviejų tūkstančių litų ir pareigūnams nuo dviejų iki trijų tūkstančių litų. Tyčinis valstybinio archyvų fondo dokumentų sunaikinimas – užtraukia baudą piliečiams nuo penkių šimtų iki vieno tūkstančio litų ir pareigūnams – nuo vieno tūkstančio iki trijų tūkstančių litų.

Tokia pat veikla, padaryta asmens, bausto administracine nuobauda už šiame straipsnyje numatytus pažeidimus, – užtraukia baudą piliečiams nuo vieno tūkstančio iki trijų tūkstančių litų ir pareigūnams – nuo trijų tūkstančių iki penkių tūkstančių litų.

*Rekomenduojami kintamieji: G, N, P, R, O, A, B, C, D, E, F.*

**11) ATPK 189<sup>o</sup> straipsnio dalį**

Strateginių prekių ar technologijų importas, tranzitas ar eksportas neturint nustatyta tvarka išduotos licenzijos – užtraukia baudą fiziniams asmenims ir ūkio subjektų vadovams nuo 5 000 iki 10 000 litų su strateginių prekių ir technologijų konfiskavimu, o valstybinių institucijų vadovams – baudą nuo 5 000 iki 10 000 litų.

*Rekomenduojami kintamieji: S, T, I, E, L, F, U, B, P, C, V.*

**12) BPK 137 str.**

Kvotos organas arba tardytojas turi teisę sulaikyti asmenį, įtariamą padarius nusikaltimą, už kurį gali būti skiriama laisvės atėmimo bausmė, tik esant vienam iš šių pagrindų: 1) kai šis asmuo užkluptas bedaręs nusikaltimą arba tuo po to, kai jis nusikaltimą padarė; 2) kai mačiusieji, jų tarpe ir nukentėjusieji, tiesiogiai nurodo šį asmenį, kaip padariusį nusikaltimą; 3) kai ant įtariamojo ar jo drabužių, prie jo arba jo bute rasta aiškių nusikaltimo pėdsakų; 4) kai yra kitų duomenų, duodančių pagrindo įtarti asmenį padarius nusikaltimą, šis asmuo sulaikomas tik tuo atveju, jeigu jis pasikėsino pabėgti, arba kai jis neturi nuolatinės gyvenamosios vietos, arba kai nenustatyta įtariamojo asmenybė.

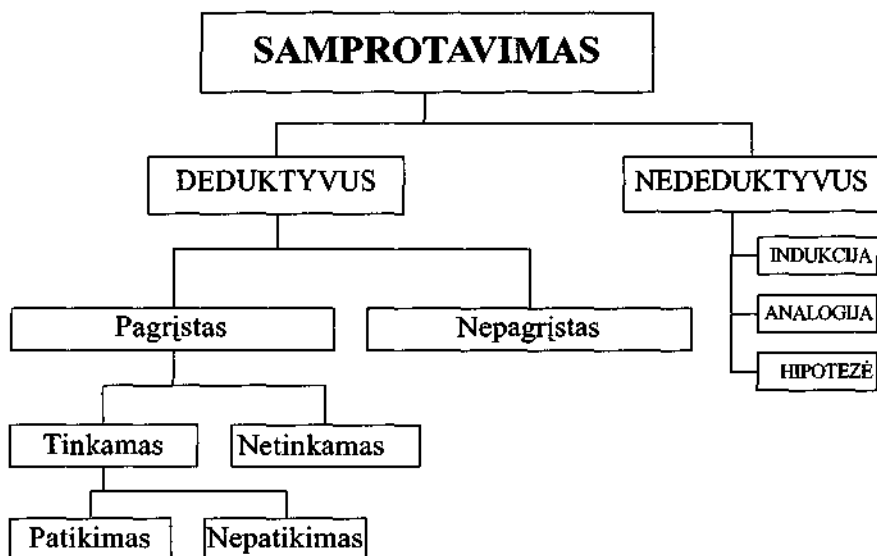
*Rekomenduojami kintamieji: I, K, T, U, G, M, N, P, D, B, S, A.*

**13) 1964 m. CK 388 str. pirma dalis**

Jeigu rangovas nukrypsta nuo sutarties sąlygų ir dėl to pablogėja darbas arba jeigu rangovas padaro darbe kitokių trūkumų, užsakovas turi teisę, savo pasirinkimu, reikalauti: neatlygintinai ištaisyti nurodytuosius trūkumus per atitinkamą laiką, arba atlyginti būtinas išlaidas, užsakovo turėtas, ištaisant darbo trūkumus savo priemonėmis, jeigu tokią užsakovo teisę numato sutartis, arba atitinkamai sumažinti atlyginimą už darbą.

*Rekomenduojami kintamieji: N, B, T, G, U, S, A, M.*

#### 4. TEIGINIŲ LOGIKOS TAIKYMAS SAMPROTAVIMŲ ANALIZEI



##### SAMPROTAVIMO RŪŠYS

**Deduktyvus samprotavimas** – samprotavimas, kuriame išvada pateikiama kaip logiškai būtinas prielaidų sekmuo. Nededuktyvus samprotavimo išvada visada tik tikėtina. Skyrimo kriterijus – ryšio tarp prielaidų ir išvados pobūdis.

**Pagrįstas** – tai deduktyvus samprotavimas, turintis tokią loginę formą, pagal kurią, jei prielaidos teisingos, tai ir išvada būtinai teisinga. Tokiu atveju sakome: išvada logiškai būtina, logiškai pagrįsta (bet nebūtinai teisinga dalykų padėties atžvilgiu).

**Nepagrįstas** samprotavimas – deduktyvus samprotavimas, kurio išvada bent viename iš galimų pasaulių yra klaidinga, nors prielaidos – teisingos. Skyrimo kriterijus – loginė forma (pagrįstas – tik tautologiškos formos samprotavimas).

**Tinkamas** – tai samprotavimas, kurio prielaidos suderinamos (neprieštaringos). **Netinkamu** vadiname tokį samprotavimą, kurio prielaidos prieštaringos. Toks samprotavimas bus netinkamas, nors jo loginė forma – visada teisinga (pagal implikacijos taisyklę „iš klaidingo seka bet kas“).

**Patikimas** – tai pagrįstas deduktyvus samprotavimas, kurio prielaidos – žinomai teisingi teiginiai. Prielaidų teisingumo nustatymas neįeina į logikos kompetenciją, tai reikalavimas, nukreiptas į minčių turinį, o ne į formą.

Jei samprotavimas deduktivus ir jį formalizavote (žr. *Samprotavimo vertinimas*, I priedas), TL siūlo keletą formalios samprotavimo analizės metodų. Pati išsamiausia samprotavimo analizė – matricų metodas (2-4, 2-5, 4.1). Matrica leidžia ne tik atskirti pagrįstą samprotavimą nuo nepagrįsto, bet ir įvertinti samprotavimo prielaidas jų suderinamumo požiūriu. Tačiau kai samprotavime dalyvauja, tarkime, 5 kintamieji, matricioje bus 32 eilutės, o jei 8 kintamieji – tai 256 eilutės... Daug. Todėl naudojami ir kiti metodai.

Deduktivaus samprotavimo nepagrįstumas įrodomas tarsi „sutrumpinta matrica“ – bandymų ir klaidų metodu (4.2). Analogiškas metodas taikomas norint įrodyti prielaidų suderinamumą (4.3).

Deduktivaus samprotavimo pagrįstumą įrodinėsimė formaliosios dedukcijos (FD – 4.4), sąlyginio (CP – 4.5) ir netiesioginio įrodymo metodais (IP – 4.6). Formaliosios dedukcijos išvedimai taikomi ir prielaidų prieštaringumui įrodyti (4.7). Samprotavimai užrašomi įvairiai – ir eilute, ir stulpeliu. Pastaruoju atveju išnyksta konjunkcijos ženklas, tačiau jos funkcija išlieka, tai tik užrašymo konvencionalumų klausimas. Bet kurio samprotavimo bendroji struktūra – implikacija, kurios antecedentas – prielaidų konjunkcija, o konsekventas – išvada.

#### 4.1. MATRICŲ METODAS

*Jei analizuojamas samprotavimas teisingas visuose logiškai galimuose pasauliuose, – tai pagrįstas samprotavimas, jo išvada logiškai būtinai seka iš prielaidų. Atsitiktiniai ir neišpildomi – nepagrįsti samprotavimai. Matricioje taip pat galima pastebėti, ar yra nors viena eilutė, kurioje prielaidų konjunkcija teisinga. Jei tokios eilutės esama pagrįsto samprotavimo matricioje, – samprotavimas tinkamas. Jeigu prielaidų konjunkcija klaidinga visoje loginėje erdvėje – prielaidos prieštaringos.*

##### 4.1-1. Įvertinkite samprotavimus matricų metodu.\*

(pagrįstas / nepagrįstas, tinkamas / netinkamas)

- 1)  $D \equiv P \therefore \sim P \vee (D \cdot E)$
- 2)  $(R \cdot Q) \vee (\sim R \cdot \sim Q) \therefore R \equiv Q$
- 3)  $F \equiv R / (R \rightarrow \sim E) \cdot F \therefore \sim E$
- 4)  $P \vee A / \sim(P \cdot A) / \sim A \rightarrow W / \sim W \rightarrow P / \sim(A \cdot W) \therefore P$
- 5)  $(\sim A \vee B) \cdot A / \sim B \cdot (\sim C \rightarrow B) / \sim(C \cdot A) \vee A \therefore A \rightarrow A$
- 6)  $[A \vee (B \cdot P)] \therefore \sim(P \cdot Q) \vee (A \cdot B)$
- 7)  $R \rightarrow \sim P / P \vee Q \therefore Q \equiv R$
- 8)  $K \rightarrow L / M \rightarrow N / K \vee M \therefore L \vee N$
- 9)  $\sim L \rightarrow N / \sim K \vee L / M \rightarrow N \therefore L \vee M$
- 10)  $(P \rightarrow R) \cdot (Q \rightarrow S) / \sim R \vee \sim S \therefore \sim P \vee \sim R$

## 4.2. NEPAGRISTUMO ĮRODYMAS BANDYMŲ IR KLaidŲ METODU

*Skiriamasis nepagrįsto samprotavimo bruožas yra tas, kad tokio samprotavimo matricoje nors vienoje eilutėje, skaičiuojant išvedimo reikšmę (implikaciją, kurios antecedentas – prielaidų konjunkcija, o konsekventas – išvada), gaunama reikšmė „klaidinga“. Implikacija, kaip žinia, klaidinga tada ir tik tada, kai antecedentas teisingas, o konsekventas – klaidingas. Neužmirškite, kad loginis pagrįstumas – tai samprotavimo charakteristika visų logiškai galimų pasaulių atžvilgiu. Taigi įrodinėdami nepagrįstumą ieškome, ar nėra tokio pasaulio (galimos dalykų padėties), kuriai esant mūsų įsitikinimas „jei prielaidos teisingos, tai ir išvada teisinga“ nebegalioja duotojo samprotavimo atžvilgiu.*

*Todėl norėdami įrodyti samprotavimo nepagrįstumą, galime nedaryti matricos, o bandymų ir klaidų metodu ieškoti tokio kintamųjų reikšmių derinuko, kuris išvadą darytų klaidinga, o kiekvieną prielaidą – teisinga.*

### NEPAGRISTUMO ĮRODYMO PROCEDŪRA

- Išvados kintamiesiems priskirkite tokias reikšmes, kurios išvadą daro klaidingu teiginiu (pvz. jeigu išvada turi disjunkcijos formą, reikšmę „klaidinga“ priskiriame abiem disjunktams; jeigu išvada turi implikacijos formą, antecedentui priskiriame reikšmę „teisinga“, o konsekventui – „klaidinga“ ir pan.).
- Įsivestąsias reikšmes perkeltkite į prielaidų eilutes (prisiminkite matricą – toje pačioje eilutėje kintamasis išlaiko tą pačią reikšmę kiekvienoje prielaidoje ir išvadoje). Taip perkeliama kiekviena reikšmė, kurią jau priskyrėte kokiam nors kintamajam, dalyvaujančiam samprotavime.
- Ieškokite likusių kintamųjų reikšmių, tokių, kurios kiekvieną prielaidą padarytų teisinga. Reikšmes pradedame parinkinėti nuo tos prielaidos, kurioje kintamųjų reikšmės (pagal jau užduotas išvados kintamųjų reikšmes, pagal nagrinėjamą išraiškų formą) apibrėžtos vienareikšmiškiausiai – tokios, kurią tenkina mažiausiai kintamųjų reikšmių (pvz., pirmiausia ieškokite prielaidos – paprasto teiginio arba paprastų teiginių konjunkcijos).
- Kartais kurią nors prielaidą tenkins ne vienintelis galimas kintamųjų reikšmių derinukas. Tai tik primena, kad dirbate bandymų ir klaidų metodu. Taigi, apžiūrėkite visas prielaidas ir, jeigu neįžvelgiate jokių užuominų, tiesiog rinkitės atsitiktinai – kurią nors prielaidą tenkinančių kintamųjų reikšmių.
- Jeigu pavyko surinkti nors vieną tokį kintamųjų reikšmių derinuką, kuriam esant prielaidų konjunkcija teisinga, o išvada klaidinga, – samprotavimas yra nepagrįstas (jo matricos paskutiniame stulpelyje, kuriame skaičiuojama implikacijos reikšmė, – nors viena reikšmė „klaidinga“, t. y. samprotavimas nėra tautologiškas).
- Nesėkmė įrodant nepagrįstumą nelaikoma pakankamu pagrindu tvirtinti, kad samprotavimas pagrįstas. Samprotavimo pagrįstumui įrodyti neužtenka žinios apie vienintelę ar net kelias matricos eilutes. Pagrįstumas – tai prielaidų ir ryšio charakteristika („teisinga“) bet kuriame iš galimų pasaulių. Todėl samprotavimo pagrįstumas turi būti įrodytas išsamia matrica arba kitais metodais.



Kad geriau suprastumėte metodą, pažvelkite į 4.1-1 pratimo (9) užduoties matricą. Jei jos dar nepadarėte, dabar puiki proga. Tai atsitiktinė išraiška – nepagrįsto samprotavimo pavyzdys. Dabar pamėginkite įrodyti (9)-to nepagrįstumą aukščiau aprašytu bandymų ir klaidų metodu. Pastebite – jūsų surenkamas reikšmių derinukas atitinka kaip tik tą matricos eilutę, kuri jums ir leido nuspręsti – „išraiška atsitiktinė“.

#### 4.2-1. Įrodykite šių samprotavimų nepagrįstumą.

- 1)  $A \rightarrow B / C \rightarrow D / A \vee D / \therefore B \vee C$
- 2)  $A \rightarrow B / G \vee C / \therefore (A \cdot G) \rightarrow (B \rightarrow C)$
- 3)  $H \rightarrow K / \sim H / \therefore \sim K$
- 4)  $R \vee N / L \rightarrow N / R / \therefore \sim N$
- 5)  $(\sim R \vee M) \rightarrow N / \sim N / \therefore \sim R$
- 6)  $A \rightarrow B / (C \cdot B) \vee D / \therefore A$
- 7)  $A \rightarrow \sim B / (B \cdot C) \vee A / \therefore \sim B$
- 8)  $P \rightarrow Q / R \rightarrow S / R \vee Q / \therefore P \vee S$
- 9)  $(A \cdot B) \rightarrow (C \vee D) / C \rightarrow A / \sim C \vee \sim D / B / \therefore A \rightarrow D$
- 10)  $(\sim A \vee B) \rightarrow (C \rightarrow \sim D) / (D \vee E) \rightarrow (A \cdot C) / \therefore \sim D$
- 11)  $\sim(E \cdot F) / (\sim E \cdot \sim F) \rightarrow (G \cdot H) / H \rightarrow G / \therefore G$
- 12)  $I \vee \sim J / \sim(K \cdot L) / \sim(\sim I \cdot \sim L) / \therefore \sim J \rightarrow K$
- 13)  $M \rightarrow (N \vee O) / N \rightarrow (P \vee Q) / Q \rightarrow R / \sim(R \vee P) / \therefore \sim M$
- 14)  $S \rightarrow (T \rightarrow U) / V \rightarrow (W \rightarrow X) / T \rightarrow (V \cdot W) / \sim(T \cdot X) / \therefore S \equiv U$
- 15)  $A \equiv (B \vee C) / B \equiv (C \vee A) / C \equiv (A \vee B) / \sim A / \therefore B \vee C$

$$16) (P \cdot M) \rightarrow (G \cdot E) / (M \cdot \sim P) \rightarrow I / I \rightarrow E / \sim P \vee M / \therefore E$$

$$17) A \rightarrow (B \cdot C) / \sim D \vee \sim E / D \rightarrow (A \vee F) / F \rightarrow (C \rightarrow E) / \therefore F \vee \sim D$$

**4.2-2. Patikrinkite, ar tarp šių pavyzdžių nėra nepagrįstų samprotavimų.\***

- 1)  $(P \vee Q) \rightarrow R / A \cdot D / \therefore D \vee R$
- 2)  $D \rightarrow (E \vee F) / G \rightarrow (H \vee I) / \sim E \rightarrow (I \vee J) / I \rightarrow G / \sim J / \therefore D \rightarrow (G \vee I)$
- 3)  $(L \rightarrow N) \vee \sim K / D \rightarrow (P \vee \sim N) / (\sim P \vee Q) \cdot \sim Q / (R \vee \sim P) \vee \sim M / \therefore K \rightarrow R$
- 4)  $\sim T \rightarrow P / P \rightarrow S / \sim R \cdot \sim T / \therefore [(P \cdot S) \vee R] \cdot \sim T$
- 5)  $(A \rightarrow B) \vee G / C \equiv D / \sim (F \vee L) / \sim C \rightarrow D / \therefore \sim B \rightarrow (\sim A \cdot \sim F)$
- 6)  $K \cdot (\sim G \rightarrow \sim P) / D \rightarrow (K \vee S) / D \cdot \sim G / \therefore \sim P$
- 7)  $S \rightarrow P / S \cdot (T \rightarrow C) / (P \cdot C) \rightarrow B / \therefore S \rightarrow (T \vee C)$
- 8)  $(A \rightarrow B) \cdot (R \rightarrow \sim C) / C \rightarrow \sim D / B \rightarrow E / \therefore \sim A \vee \sim C$
- 9)  $A \rightarrow B / C \vee \sim B / \sim A \rightarrow (E \cdot H) / \therefore \{\sim A \rightarrow [\sim A \cdot (E \cdot H)]\} \vee E$
- 10)  $P \rightarrow A / (\sim M \vee N) \cdot (P \vee M) / \sim P \rightarrow \sim N / M \rightarrow \sim A / \therefore A \equiv \sim N$
- 11)  $N \cdot (T \cdot S) / (N \cdot T) \rightarrow [A \vee (B \vee K)] / \sim D \cdot (\sim K \cdot L) / \therefore B$
- 12)  $H \rightarrow O / \sim P / \sim D \vee G / (H \rightarrow M) \cdot (O \rightarrow M) / P \rightarrow (M \rightarrow D) / \therefore H \rightarrow G$
- 13)  $(D \cdot E) \rightarrow \sim F / \sim (G \cdot H) \rightarrow F / E \equiv \sim D / \therefore D \rightarrow G$
- 14)  $T \cdot (U \vee V) / T \rightarrow [U \rightarrow (S \cdot Z)] / (T \cdot V) \rightarrow \sim (S \vee Z) / \therefore S \equiv Z$
- 15)  $A \rightarrow \sim (B \vee C) / \sim D \rightarrow (\sim A \rightarrow \sim E) / \sim (\sim E \vee F) / \sim F \rightarrow (A \rightarrow B) / \therefore D$
- 16)  $\sim A \vee (B \rightarrow C) / C \rightarrow (D \rightarrow E) / A \rightarrow B / E \rightarrow A / \therefore D \rightarrow E$
- 17)  $\sim N \cdot S / W \rightarrow (P \vee Q) / R \rightarrow (P \vee T) / S \rightarrow (Q \vee N) / \therefore R \rightarrow (\sim Q \rightarrow W)$

**4.2-3. Formalizuokite, įrodykite samprotavimų nepagrįstumą.**

- 1) Jei Jonas pakankamai protingas ir daug dirbs, tai per egaminus jo žinios bus įvertintos gerais pažymiais ir pavasarį jis baigs tuos kursus. O jei Jonas ir nėra labai protingas, bet daug dirbs, tai jo pastangos vis tiek bus įvertintos teigiamais pažymiais ir jis baigs tuos kursus. Jei Jonas protingas, tai jis daug dirba. Todėl ir sakau, kad Jonas vis tiek baigs tuos kursus.
- 2) Jei yra kokie nors vieningi kriterijai poezijos meniškumui, tai M ir G negali abu būti geri poetai. Jei P arba D yra vertinami kaip geri poetai, tai V niekaip

negali būti laikomas geru. Bet jei V nėra geras poetas, tai nei K, nei S nėra geri poetai. Matyt, nėra vieningo kriterijaus nustatyti poezijos vertę.

- 3) Jei liokajus sakė tiesą, tai langas buvo uždarytas, kai jis įėjo į kambarį; o jei sodininkas sakė tiesą, tai automatinė purškimo sistema žmogžudystės vakarą neveikė. Jei ir liokajus, ir sodininkas meluoja, tai čia esama sąmokslų apsaugoti kažką namo viduje, ir ties langu ant grindų turėtų būti bala. Mes žinome, kad langas nebuvo uždarytas, kai liokajus įžengė į kambarį. O balutė ties langu išties telkšojo. Taigi, jei esama sąmokslų apsaugoti kažką, buvusį namuose, tai sodininkas pasakė netiesą.
- 4) Mūsų šalyje 19 m. jaunuoliai arba paimami į kariuomenę, arba jiems leidžiama tarnauti šaliai kitu būdu (alternatyvi tarnyba). Paimti į kariuomenę, jie tarnauja prieš savo valią. Tačiau jei jie tarnauja prieš savo valią, tai pažeidžiami esminiai mūsų nacijos interesai. Taigi, jei jaunuoliams leisime tarnauti ne kariuomenėje, tai tik pildysime tikruosius nacijos interesus.
- 5) Jono veiksmą pavadintume pilietinio nepaklusnumo aktu, tik jei jis būtų pasiryžęs atsakyti už savo veiksmo padarinius. Jeigu jis tą supranta ir yra pasiryžęs viskam, kas iš jo veiksmo pagal įstatymus plaukia, tai jis yra pasiryžęs sėsti kalėjiman arba stoti prieš teisną už įstatymo pažeidimą. Bet, kaip supratau iš jo šnekos, į kalėjimą sėsti jis nėra pasiryžęs. Dėl to ir sakau, kad Jono elgesys negali būti vadinamas pilietinio nepaklusnumo aktu.
- 6) Jei norime visiems užtikrinti lygias galimybes, vyriausybė turi padidinti išlaidas šalies vidaus reikalams arba didžiosios privačios korporacijos turi padėti investicijomis į socialines programas. Bet neatrodo, kad privačios korporacijos yra pasirengusios tai padaryti. Vadinasi, nėra ko nė svajoti apie lygias galimybes visiems piliečiams.
- 7) Jei žmogus pažeidžia įstatymus ir yra psichiškai nesveikas, tai jis teisiškai nėra atsakingas. Bet jis negali būti nubaustas, būdamas teisiškai neatsakingu. Taigi, jei žmogus nėra teisiškai atsakingas už savo veiksmus, tai jis, matyt, psichiškai nesveikas.
- 8) Į posėdį rinkosi LDDP, konservatorių ir socdemų atstovai. Iš anksto žinojome, kad kai susieina konservatoriai ir darbiečiai, vyksta karštos diskusijos arba būna prieita iki asmeninių rietenų, nors visgi būta šiekios tokios vilties pasirašyti Santarvės deklaraciją. Deja, dabar matome: Deklaracija nepasirašyta, net bendras komunikatas apie politinę padėtį nepaskelbtas. Taigi ir toliau tarp šių partijų vyks asmeninės rietenos.
- 9) Apiplėšta moterų rūbinė. Tai įvyko tarp 14 ir 17 val. Jei rūbinę apiplėšė vyras, tai jis galėjo į ją patekti tik per langą. Ant lango – grotos. Todėl tenka manyti, kad jei įlįsta per langą, tai nusikaltėlis turėjo būti labai plonas. Seklys: jei nusikaltėlis įlindo pro langą, tai ant palangės turėjo likti pėdsakų. Iš tiesų, pėdsakai rasti. Vadinasi, turime ieškoti vyro ir ne bet kokio, o plono.
- 10) Pasaulyje tiek blogio! Suprantama, blogis yra, jei ir tik jei Dievas negali arba nenori užkirsti jam kelio. Bet juk jei Dievas yra, tai jis – visagalis ir mielaširdingas. Jei jis norėtų užkirsti kelią blogiui, bet negalėtų to padaryti, – tai nebūtų visagalis. O jei galėtų, bet nenorėtų, – tai nebūtų mielaširdingas. Vadinasi, Dievo nėra.

### 4.3. PRIELAUDŲ SUDERINAMUMAS

#### PRIELAUDŲ SUDERINAMUMO TYRIMAS

Prielaidų suderinamumas tiriamas tuo pačiu bandymų ir klaidų metodu (4.2), skirtumas tik tas, kad tirdami prielaidas, neatsižvelgiame į išvados loginę reikšmę. Prielaidos yra suderinamos, jeigu nors viename iš logiškai galimų pasaulių jos visos kartu yra teisingos. Praktiškai, įrodinėdami samprotavimo nepagrįstumą, kartu įrodome ir prielaidų neprieštaringumą – surandame nors vieną kintamųjų reikšmių derinuką, kuris tenkina visas prielaidas. Tai ir natūralu: juk samprotavimas, kurio prielaidos nesuderinamos (prieštaringos), būtinai priklauso pagrįstųjų samprotavimų klasei (pagal implikacijos taisyklę „iš klaidingo bet kas“).

Ar tai reiškia, kad tinkamų samprotavimų randame ir nepagrįstųjų samprotavimų klasėje? Tai klausimėlis jums, laisvalaikiui.

#### 4.3-1. Įrodykite prielaidų suderinamumą.

- 1)  $B \rightarrow A / C \rightarrow B / \sim C \cdot A \therefore A \rightarrow C$
- 2)  $A \cdot \sim B / B \vee \sim C / \sim(\sim C \cdot B) \therefore (C \vee A) \rightarrow D$
- 3)  $(A \vee B) \rightarrow \sim C / C \rightarrow A / D \rightarrow C \therefore (C \vee A) \rightarrow D$
- 4)  $A \rightarrow (B \cdot \sim C) / D \rightarrow E / \sim(\sim D \vee F) / D \rightarrow (A \vee C) / C \rightarrow (\sim F \rightarrow \sim C) \therefore A$
- 5)  $P \rightarrow (\sim D \rightarrow Q) / \sim[(Q \vee \sim R) \cdot (\sim P \vee D)] / \sim P \vee [\sim D \rightarrow (Q \rightarrow R)] \therefore B$

### 4.4. FORMALIOS DEDUKCIJOS METODAS (FD)

Įrodyti samprotavimo pagrįstumą FD metodu – tai išvadą nuosekliai, žingsnis po žingsnio išvesti iš duotųjų prielaidų pagal logikos taisykles. Kiekvienas tokio išvedimo žingsnis turi būti pateisintas konkrečia išvedimo ar ekvivalencijos taisykle. Kiekvieno žingsnio rezultatas – turėtų prielaidų loginio turinio išsklaidą, taigi – nauja prielaida tolesniems išvedimo žingsniams.

#### IŠVEDIMO TAISYKLĖS (LOGIŠKAI PAGRĮSTO SAMPROTAVIMO FORMOS)

Modus ponens (MP)	Modus tollens (MT)	Hipotetinis silogizmas (HS)
$p \rightarrow q$ $p \therefore q$	$p \rightarrow q$ $\sim q \therefore \sim p$	$p \rightarrow q$ $q \rightarrow r \therefore p \rightarrow r$
Konstruktvyioji dilema (CD)	Absorbcija (Abs)	Disjunktyvus silogizmas (DS)
$(p \rightarrow r) \cdot (q \rightarrow s)$ $(p \vee q) \therefore r \vee s$	$p \rightarrow q \therefore p \rightarrow (p \cdot q)$	$p \vee q$ $\sim p \therefore q$
Simplifikacija (Simp)	Konjunkcija (Conj)	Adicija (Add)
$p \cdot q \therefore p$	$p$ $q \therefore p \cdot q$	$p \therefore p \vee q$

**4.4-1. Kokia išvada seka iš duotų prielaidų pagal nurodytą taisyklę?**

- 1) **MP**  $[(A \vee \sim D) \equiv C]$   
 $[(A \vee \sim D) \equiv C] \rightarrow [C \rightarrow (B \vee D)] \therefore$  \_\_\_\_\_
- 2) **MT**  $\sim(\sim B \equiv \sim C)$   
 $(B \equiv C) \rightarrow (\sim B \equiv \sim C) \therefore$  \_\_\_\_\_
- 3) **CD**  $\sim A \vee (B \rightarrow C)$   
 $\sim A \rightarrow (A \rightarrow D)$   
 $(B \rightarrow C) \rightarrow C \therefore$  \_\_\_\_\_
- 4) **HS**  $(A \rightarrow B) \rightarrow (D \rightarrow F)$   
 $(D \rightarrow F) \rightarrow (C \rightarrow E) \therefore$  \_\_\_\_\_
- 5) **DS**  $(\sim A \equiv C) \vee (B \rightarrow C)$   
 $\sim(\sim A \equiv C) \therefore$  \_\_\_\_\_
- 6) **Abs**  $C \rightarrow (B \vee D) \therefore$  \_\_\_\_\_ \*
- 7) **Simp**  $(F \rightarrow C) \cdot (B \vee D) \therefore$  \_\_\_\_\_

**4.4-2. Kokios papildomos prielaidos reikėtų, kad pagrįstumėte išvadą pagal siūlomą taisyklę?**

- 1) **MT**  $\sim[\sim B \vee (A \rightarrow C)]$   
\_\_\_\_\_  $\therefore \sim(\sim A \rightarrow B)$
- 2) **HS**  $[B \rightarrow (A \rightarrow B)] \rightarrow (\sim A \rightarrow B)$   
\_\_\_\_\_  $\therefore (B \rightarrow \sim A) \rightarrow (\sim A \rightarrow B)$  \*
- 3) **CD**  $(\sim B \rightarrow \sim A) \rightarrow \sim A$   
 $(\sim A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow \sim A)$   
\_\_\_\_\_  $\therefore (B \rightarrow \sim A) \vee \sim A$  \*
- 4) **DS**  $A \vee [(B \cdot C) \vee \sim D]$   
\_\_\_\_\_  $\therefore (B \cdot C) \vee \sim D$
- 5) **MP**  $(B \rightarrow C) \rightarrow (C \vee \sim A)$   
\_\_\_\_\_  $\therefore C \vee \sim A$

#### 4.4-3. Kuriais atvejais išvedimas pažeidžia nurodytą taisyklę (k), o kuriais – ne (t)?\*

1) $(A \vee \sim B) \rightarrow \sim C / (A \vee \sim B) / \therefore \sim C$	MP	t / k
2) $(B \rightarrow C) \vee (A \cdot D) / B / \therefore C \vee (A \cdot D)$	MP	t / k
3) $\sim(A \vee B) \rightarrow C / \sim C / \therefore \sim(A \vee B)$	MT	t / k
4) $A \rightarrow (B \rightarrow C) / B \rightarrow (C \rightarrow D) / \therefore A \rightarrow (C \rightarrow D)$	HS	t / k
5) $\sim A \rightarrow \sim(B \vee C) / (D \cdot E) \rightarrow \sim A / \therefore (D \cdot E) \rightarrow \sim(B \vee C)$	HS	t / k
6) $[(A \vee B) \rightarrow \sim C] \cdot \sim D / \therefore \sim D$	Simp	t / k
7) $\sim B / \therefore [\sim A \cdot (D \rightarrow \sim C)] \vee \sim B$	Add	t / k
8) $(A \cdot \sim B) \rightarrow (C \cdot \sim D) / \therefore A \rightarrow (C \cdot \sim D)$	Simp	t / k
9) $\sim A \vee \sim B / \sim A / \therefore \sim B$	DS	t / k
10) $(C \vee \sim D) \rightarrow (A \rightarrow B) / (A \rightarrow B) / \therefore C \vee \sim D$	MP	t / k
11) $\sim(A \vee B) \vee (C \rightarrow \sim D) / \sim(C \rightarrow \sim D) / \therefore \sim(A \vee B)$	DS	t / k
12) $(A \cdot B) \rightarrow (C \cdot D) / \sim(A \cdot B) / \therefore \sim(C \cdot D)$	MP	t / k
13) $\sim(A \vee B) \rightarrow (C \vee D) / \sim(C \vee D) / \therefore \sim(A \vee B)$	MT	t / k
14) $(\sim A \vee B) \rightarrow (\sim A \vee B) / \sim A \vee B / \therefore \sim A \vee B$	MP	t / k
15) $\sim\sim(A \vee \sim B) \rightarrow \sim(\sim C \vee \sim D) / \sim\sim(\sim C \vee \sim D) / \therefore \sim\sim(A \vee \sim B)$	MT	t / k
16) $[A \cdot (B \vee C)] \vee (B \vee C) / \therefore (B \vee C) \vee (B \vee C)$	Simp	t / k
17) $(B \rightarrow C) \vee \sim A / [(B \rightarrow C) \rightarrow (C \rightarrow D)] \cdot [\sim A \rightarrow (C \rightarrow D)] / \therefore (C \rightarrow D) \vee (C \rightarrow D)$	CD	t / k
18) $A \rightarrow (\sim B \cdot C) / \therefore (A \vee D) \rightarrow (\sim B \cdot C)$	Add	t / k
19) $(\sim B \vee \sim C) \rightarrow \sim E / (\sim D \vee \sim C) \rightarrow \sim F / \sim B \vee \sim D / \therefore \sim E \vee \sim F$	CD	t / k
20) $\sim[A \equiv (E \cdot \sim F)] \rightarrow \sim[F \equiv (E \cdot A)] / \sim[F \equiv (E \cdot A)] / \therefore \sim[A \equiv (E \cdot \sim F)]$	MT	t / k

#### 4.4-4. Atpažinkite logikos dėsni, pagal kurį padaryta išvada (pagrįsta tezė).

Pirmiausia raskite tezė (išvadą) ir argumentus (prielaidas). Performuluokite teiginius taip, kad išryškėtų jų loginė struktūra, atsikratykite sinonimiškų išraiškų, kad taptų matomi pasikartojantys elementai.

1) Kalifas Omaras: Jei jūsų knygos sutinka su koranu, tai jos nereikalingos, o jei jos nesutinka su koranu, tai jos žalingos; bet jos arba sutinka su koranu, arba nesutinka su koranu; taigi jos arba nereikalingos, arba žalingos.\* ☐

2) Jau šiandien aišku: įvedus mokestį už vietinius telefono pokalbius, išaugs visų prekių kainos. Tai paprasta: jei įsigalios Telekomo pasiūlytas mokestis, padidės įmonių išlaikymo sąskaitos. Kuris gi privati- ☐

ninkas ramiai priims tokius pasikeitimus? Netenka abejoti, kad įmonių sąskaitų išaugimas sąlygos didesnes gaminių kainas.\*

3) Fredericiją galima pasiekti keltu arba lėktuvu per Kopenhagą. Turiu ten atsirasti ketvirtadienį. Tačiau Lietuvos avialinijos skraidina į Kopenhagą tik neporinėmis savaitės dienomis. Taigi teks plaukti keltu.

4) Jeigu ateis Petras, tai galėsime pažaisiti golfą, o jeigu pasirodytų Jonas, tai įdomiausia būtų pasiklausti anekdotų – jis jų daug žino. Kuris nors vis tiek pasirodys. Taigi šiandien vakaro programa aiški: žaisim krepšinį arba klausysim anekdotų.\*

5) Nematau kitokių galimybių: vertybių klausimu teisingas Platonas arba sofistai. Pripažinti sofistų požiūrį reikštų laikyti vertybes reliatyvomis. Man toks požiūris visiškai nepriimtinas. Taigi, teisingas Platonas.

### EKVIVALENCIJOS TAISYKLĖS

#### De Morganas (DeM)

$$\sim(p \cdot q) \equiv (\sim p \vee \sim q)$$

$$\sim(p \vee q) \equiv (\sim p \cdot \sim q)$$

#### Dvigubas

#### neigimas (DN)

$$\sim \sim p \equiv p$$

#### Duplikacija (Dup)

$$(p \cdot p) \equiv p$$

$$(p \vee p) \equiv p$$

#### Komutacija (Com)

$$(p \cdot q) \equiv (q \cdot p)$$

$$(p \vee q) \equiv (q \vee p)$$

#### Asociacija (Assoc)

$$[(p \cdot q) \cdot r] \equiv [p \cdot (q \cdot r)]$$

$$[(p \vee q) \vee r] \equiv [p \vee (q \vee r)]$$

#### Distribucija (Dist)

$$[p \vee (q \cdot r)] \equiv [(p \vee q) \cdot (p \vee r)]$$

$$[(p \cdot (q \vee r))] \equiv [(p \cdot q) \vee (p \cdot r)]$$

#### Materiali

#### implikacija (MI)

$$(p \rightarrow q) \equiv (\sim p \vee q)$$

#### Kontrapozicija (Contr)

$$(p \rightarrow q) \equiv (\sim q \rightarrow \sim p)$$

#### Materiali

#### ekvivalencija (ME)

$$(p \equiv q) \equiv [(p \rightarrow q) \cdot (q \rightarrow p)]$$

#### Eksportacija (Eksp)

$$[(p \cdot q) \rightarrow r] \equiv [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$$

### 4.4-5. Kurios ekvivalencijos taisyklės pateisina tokias išvadas?

1)  $\sim A \rightarrow \sim B \therefore \sim B \rightarrow \sim A$  \*

\_\_\_\_\_

2)  $[A \cdot (B \cdot C)] \rightarrow \sim D \therefore A \rightarrow [B \cdot C] \rightarrow \sim D]$

\_\_\_\_\_

3)  $\sim A \rightarrow \sim B \therefore \sim A \rightarrow B$

\_\_\_\_\_

4)  $\sim A \rightarrow \sim B \therefore \sim \sim A \rightarrow B$

\_\_\_\_\_

5)  $[A \cdot (B \cdot C)] \rightarrow \sim D \therefore [(A \cdot B) \cdot C] \rightarrow \sim D$

\_\_\_\_\_

6)  $\sim A \vee \sim B \therefore \sim(A \cdot B)$

\_\_\_\_\_

7)  $\sim(B \cdot A) \vee (\sim B \cdot \sim C) \therefore [\sim(B \cdot A) \vee \sim B] \cdot [\sim(B \cdot A) \vee \sim C]$  \*

\_\_\_\_\_

8)  $(\sim A \cdot \sim B) \rightarrow (\sim C \cdot \sim D) \therefore (\sim A \cdot \sim B) \rightarrow \sim(\sim C \vee D)$  \*

\_\_\_\_\_

9)  $(\sim A \cdot \sim B) \rightarrow (\sim C \vee \sim C) \therefore (\sim A \cdot \sim B) \rightarrow \sim C$

\_\_\_\_\_

10)  $\sim(C \cdot \sim C) \vee \sim(A \cdot \sim B) \therefore (C \cdot \sim C) \rightarrow \sim(A \cdot \sim B)$

\_\_\_\_\_

**4.4-6. Formalizuokite teiginius, pažymėkite teiginį, ekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) Jei klaidinga tai, kad Fondas remia bet kuriuos studentus ir mokslininkus, tai nei Adomui, nei Tomui neteks šiomet išvykti į Daniją. \_\_\_\_\_
- 2) Jei Adomas arba Tomas šiomet išvyks į Daniją, tai išeitų, kad Fondas remia studentus ir mokslininkus be jokių ribojimų. \_\_\_\_\_
- 3) Jei netiesa, kad abu – Adomas ir Tomas – šiomet išvyks į Daniją, tai netiesa ir tai, kad Fondas remia bet kuriuos studentus ir mokslininkus. \_\_\_\_\_

**4.4-7. Formalizuokite, išbraukite teiginį, neekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) Jei grožis yra tiesa, tai pasaulis yra gėris. \_\_\_\_\_
- 2) Jei pasaulis yra blogis, tai pasaulio buvimas blogiu sąlygoja tai, kad grožis nėra tiesa. \_\_\_\_\_
- 3) Negaliu sutikti, kad grožis yra tiesa, o pasaulis nėra gėris. \_\_\_\_\_
- 4) Arba grožis nėra tiesa, arba pasaulis yra gėris. \_\_\_\_\_
- 5) Pasaulis yra gėris, nebent klysciau teigdamas, kad grožis nėra tiesa. \_\_\_\_\_

**4.4-8. Formalizuokite, išbraukite teiginį, neekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) Nei meilė, nei pinigai neįtikins jo pakeisti projektą, nebent tektų pripažinti, kad jo visai nepažįstu. \_\_\_\_\_
- 2) Jei gerai jį pažįstu, galime būti tikri, kad kuo jį begundytume – meile ar pinigais – projekto jis nepakeis. \_\_\_\_\_
- 3) Arba jo visai nepažįstu, arba iš to, kad dėl pinigų jis nesiims keisti projekto, dar neseika, kad ir meilė neįneš savų pataisymų į tai, kas sumanyta. \_\_\_\_\_
- 4) Klysti, jei tikiesi, kad meilė arba pinigai galėtų priversti jį pakeisti projektą, arba turėsiu pripažinti, kad jo visai nepažįstu. \_\_\_\_\_

**4.4-9. Formalizuokite, raskite teiginį, ekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) Jei ir tik jei sesiją išlaikysiu „dešimtukais“, tai važiuosiu į Kaliforniją, suprantama, su sąlyga, kad kelionę apmokės dėdulė iš Amerikos, nebent iškiltų nenumatytos kliūtys. \_\_\_\_\_



- 2) Arba dėdulė iš Amerikos apmokės kelionę ir (jei tik išlaikysiu sesiją „dešimtukais“) važiuosiu atostogauti į Kaliforniją, arba kas nors nenumatyto tam sutrukdys. \_\_\_\_\_
- 3) Jei neiškilis nenumatytos kliūtys ir jei dėdulė iš Amerikos apmokės mano kelionę, važiuosiu atostogauti į Kaliforniją, jei ir tik jei sesiją išlaikysiu „dešimtukais“. \_\_\_\_\_

#### 4.4-10. Formalizuokite, išbraukite teiginį, neekvivalentišką (1)-am.\*

- 1) Įkeistam turtui žuvus, jeigu jis buvo apdraustas, įkaito turėtojas turi pirmenybės teisę patenkinti savo reikalavimą iš draudimo atlyginimo. \_\_\_\_\_
- 2) Jeigu įkeistas turtas žuvo ir įkaito turėtoji nebuvo atlyginta iš draudimo pinigų, tai, matyt, turtas tiesiog nebuvo apdraustas. \_\_\_\_\_
- 3) Jei įkeisto turto žuvimas netapo sąlyga įkaito turėtojo kompensacijai iš draudimo atlyginimo, tai turtui, apie kurį kalbame, nebuvo sudaryta draudimo sutartis. \_\_\_\_\_
- 4) Arba įkeistas turtas nežuvo, arba jis buvo apdraustas ir įkaito turėtoji pirmenybės teise kompensuota iš draudimo lėšų. \_\_\_\_\_

#### 4.4-11. Pagal kokį logikos dėsnį padaryta išvada arba pagrįsta tezė?\*

- 1) Karlas Hempelis: Teoriniai terminai mokslui nereikalingi: juk jei teoriniai terminai moksle atlieka tik patyrimo duomenų santrumpas funkciją, tai jie – nereikalingi, o jei jie šios funkcijos neatlieka, tai jie tuo labiau nereikalingi. ☐
- 2) Jei visi žmonės yra mirtingi, o visi graikai yra žmonės, tai visi graikai yra mirtingi. ☐
- 3) Pavasario semestre iš pasirenkamųjų kursų norėčiau studijuoti logiką, tačiau dar mokslo metų pradžioje dekanas sakė, kad vienintelis, dėstantis logiką, Adomaitis, pavasarį išvyksta į Švediją. Taigi ir vėl turėsiu rinktis kažką iš politinių teorijų – kitokių alternatyvų mums tiesiog nesiūlo. ☐
- 4) Paprastai, jeigu renginį organizuoja Adomas, tai svarbiausias programos punktas būna sportinės varžybos, o jei atsakomybės už laisvalaikio programą imasi Ieva, tai pasiūlomos kultūrinės priemonės. O daugiau ten ir nėra kas imtusi tokios atsakomybės – Adomas arba Ieva. Taigi laisvalaikio programa gana aiški iš anksto – sportas arba kultūriniai renginiai. ☐

- 5) Aš cenzūrą vertinu tik neigiamai, kadangi ji varžo kūrybiškumą, o šis yra viena labiausiai brangintinų ir skatintinų žmogaus savybių. ☐
- 6) Kiekviena tauta, kaip kiekvienas žmogus, turi savigarbą. Mažosios tautos šiuo požiūriu nesiskiria nuo didžiųjų. Taigi ir mažosioms tautoms svarbu jausti savąją vertę. ☐
- 7) Sakoma, kad laisvė – tai galimybė daryti tai, ką nori. Tačiau darydamas tai, ką nori, tampi savo aistrų vergu, štai ir išeina – pasirinkęs laisvę, tampi belaisvis. ☐
- 8) Protagoras: Euatlas sumokės man bet kuriuo atveju: jei jis pralaimės šią bylą (pirmąją savo bylą), tai sumokės pagal teismo sprendimą, o jei jis išloš, tai turės man sumokėti pagal mūsų susitarimą. ☐
- 9) Jei demokratija negali užtikrinti mažumų teisių, tai ji negali užtikrinti teisingumo. O kaipgi ji gins kokios nors mažumos interesus, jei balsavimą visuomet lemia dauguma? Vadinasi, demokratija, bent jau tokia, apie kokią svajojo Rousseau, tikrai nėra teisinga santvarka. ☐
- 10) Jei elektrinė liausis tiekusi elektros energiją, tai gamyba sustos, o jei gamyba sustos, tai įmonė patirs nuostolius, vadinasi: jei elektrinė liausis tiekusi elektros energiją, tai įmonė patirs nuostolių. ☐

#### 4.4-12. Koku logikos dėsniu remiamasi šiose entimemose?\*

*Pirmiausia rekonstruokite praleistus argumentus arba nutylėtą tezę. Remkitės geranoriškumo principu (žr. **Samprotavimo vertinimas, I priedas**).*

- 1) Adomaitis neturi telefono, kadangi jo pavardės neradau telefonų knygoje. ☐
- 2) Nėra vadinamosios Lochneso ežero pabaisos. Jei ji egzistuotų, paieškos seniai būtų davusios vaisių. ☐
- 3) Mirtis yra tai, ko mažiausiai reikia bijoti: jei siela miršta kartu su kūnu, tai mirtis panaikina galimybę jausti skausmą, o jei siela nemirtinga, tai mirtis tik atneša jai tikrąją jos būtį. ☐
- 4) Jis nepriims karūnos, vadinasi, jis nėra pakankamai ambicingas. ☐
- 5) Nė vienam besimokančiajam nebus priimtinas naujas studijų įstatymas, taigi galima drąsiai tvirtinti, kad universiteto studentai priims jį priešišškai. ☐
- 6) Mes daugiau nebeturėtume kariauti, kad ir kaip mus provokuotų, kadangi kaina, kurią mokame kare, visada viršija naudą, kurią iškovojujame. ☐
- 7) Jonas atsiprašė už susidariusius nepatogumus, kadangi jis – gerai išauklėtas žmogus. ☐
- 8) Jei žmogaus likimą lemia žvaigždės, tai žmonės, gimę po ta pačia žvaigžde, turėtų tą patį likimą. Deja, po ta pačia žvaigžde yra gimę ir vergai, ir karaliai, ir ubagai, ir turčiai. ☐
- 9) Gamalielis apaštalų teisme: Jei šis susibūrimas ir ši veikla iš žmonių – jis žlugs savaime, o jei jis iš Dievo, tai jūs nepajėgsite jo sunaikinti. ☐

- 10) Kiekvienas, kuris sugebės įvertinti šį samprotavimą, yra puikus studentas, kadangi šio samprotavimo forma tikrai sudėtinga.



#### 4.4-13. Atlikite kiekvieną formaliosios dedukcijos žingsnį pagal nurodytą planą.

*Stebėkite, kaip parengtasis planas artina jus prie išvados.*

(1)

1.  $(B \vee \sim D) \rightarrow [(A \vee G) \rightarrow F]$
2.  $G \vee (A \vee R)$
3.  $(\sim B \cdot E) \rightarrow \sim D$
4.  $\sim (\sim E \vee F) \quad \therefore R$
5. \_\_\_\_\_ DeM 4
6. \_\_\_\_\_ Simp 5
7. \_\_\_\_\_ DN 6
8. \_\_\_\_\_ Com 3
9. \_\_\_\_\_ Exp 8
10. \_\_\_\_\_ MP 7, 9
11. \_\_\_\_\_ MI 10
12. \_\_\_\_\_ DN 11
13. \_\_\_\_\_ MP 1, 12
14. \_\_\_\_\_ Simp 5
15. \_\_\_\_\_ MT 13, 14
16. \_\_\_\_\_ DeM 15
17. \_\_\_\_\_ Simp 16
18. \_\_\_\_\_ DS 2, 17
19. \_\_\_\_\_ Simp 16
20. \_\_\_\_\_ DS 18, 19

(2)

1.  $\sim A$
2.  $\sim (B \vee A) \rightarrow R$
3.  $B \equiv D$
4.  $\sim (D \vee E) \quad \therefore \sim R \rightarrow C$
5. \_\_\_\_\_ Com 2
6. \_\_\_\_\_ DeM 5
7. \_\_\_\_\_ Eksp 6
8. \_\_\_\_\_ MP 1, 7
9. \_\_\_\_\_ Contr 8
10. \_\_\_\_\_ DN 9
11. \_\_\_\_\_ ME 3
12. \_\_\_\_\_ Simp 11
13. \_\_\_\_\_ HS 10, 12
14. \_\_\_\_\_ MI 13
15. \_\_\_\_\_ DeM 4
16. \_\_\_\_\_ Simp 15
17. \_\_\_\_\_ DS 14, 15
18. \_\_\_\_\_ Add 17
19. \_\_\_\_\_ MI 18

(3)

1.  $(A \vee D) \rightarrow E$
2.  $\sim (B \vee C)$
3.  $R \rightarrow (C \cdot T)$
4.  $\sim R \equiv A \quad \therefore \sim (E \rightarrow C)$
5. \_\_\_\_\_ DeM 2
6. \_\_\_\_\_ Simp 5
7. \_\_\_\_\_ MI 3
8. \_\_\_\_\_ Distr 7
9. \_\_\_\_\_ Simp 8
10. \_\_\_\_\_ DS 9, 6
11. \_\_\_\_\_ ME 4
12. \_\_\_\_\_ Simp 11
13. \_\_\_\_\_ MP 12, 10
14. \_\_\_\_\_ Add 13
15. \_\_\_\_\_ MP 1, 14
16. \_\_\_\_\_ Conj 15, 6

**4.4-14. Raskite taisykles, pateisinančias kiekvieną šių įrodymų žingsnį.**

(1)	(2)
1. $P \rightarrow R$	1. $(R \equiv \sim S) \rightarrow \sim R$
2. $O \rightarrow S$	2. $\sim R \vee \sim S \therefore \sim R$
3. $T \rightarrow (\sim R \vee \sim S)$	3. $[(R \rightarrow \sim S) \cdot (\sim S \rightarrow R)] \rightarrow \sim R$ _____
4. $(T \cdot P) \vee U$	4. $\sim[(R \rightarrow \sim S) \cdot (\sim S \rightarrow R)] \vee \sim R$ _____
5. $\sim(U \vee Z) \therefore \sim O$	5. $[\sim(R \rightarrow \sim S) \vee \sim(\sim S \rightarrow R)] \vee \sim R$ _____
6. $\sim U \cdot \sim Z$ _____	6. $[\sim(\sim R \vee \sim S) \vee \sim(\sim S \vee R)] \vee \sim R$ _____
7. $\sim U$ _____	7. $[\sim(\sim R \vee \sim S) \vee \sim(S \vee R)] \vee \sim R$ _____
8. $T \cdot P$ _____	8. $[(\sim R \cdot \sim S) \vee (\sim S \cdot \sim R)] \vee \sim R$ _____
9. $T$ _____	9. $[(R \cdot S) \vee (\sim S \cdot \sim R)] \vee \sim R$ _____
10. $\sim R \vee \sim S$ _____	10. $(R \cdot S) \vee [(\sim S \cdot \sim R) \vee \sim R]$ _____
11. $\sim R \rightarrow \sim P$ _____	11. $\sim(R \cdot S)$ _____
12. $\sim S \rightarrow \sim O$ _____	12. $(\sim S \cdot \sim R) \vee \sim R$ _____
13. $(\sim R \rightarrow \sim P) \cdot (\sim S \rightarrow \sim O)$ _____	13. $\sim R \vee (\sim S \cdot \sim R)$ _____
14. $\sim P \vee \sim O$ _____	14. $(\sim R \vee \sim S) \cdot (\sim R \vee \sim R)$ _____
15. $P \cdot T$ _____	15. $\sim(R \cdot S) \cdot (\sim R \vee \sim R)$ _____
16. $P$ _____	16. $\sim R \vee \sim R$ _____
17. $\sim P$ _____	17. $\sim R$ _____
18. $\sim O$ _____	

**4.4-15. Įrodykite samprotavimų pagrįstumą formaliosios dedukcijos metodu.**

- |   |  |
|---|--|
| (1) 1. $A \rightarrow B$<br>2. $A \cdot C \therefore B$                             | (9) 1. $S \rightarrow (P \rightarrow A)$<br>2. $\sim A \cdot S \therefore \sim P$  |
| (2) 1. $\sim(D \vee E)$<br>2. $F \rightarrow D \therefore \sim F$                   | (10) 1. $M \rightarrow \sim R$<br>2. $R \vee V$<br>3. $M \therefore V$   |
| (3) 1. $(T \vee P) \rightarrow (J \cdot S)$<br>2. $T \therefore J$                  | (11) 1. $F \rightarrow G$<br>2. $\sim(H \cdot G)$<br>3. $H \therefore \sim F$  |
| (4) 1. $G \vee (H \rightarrow I)$<br>2. $\sim G \cdot \sim I \therefore \sim H$     | (12) 1. $J \rightarrow K$<br>2. $(K \cdot L) \rightarrow M$<br>3. $L \therefore J \rightarrow M^*$   |
| (5) 1. $\sim R \vee \sim S$<br>2. $A \rightarrow (R \cdot S) \therefore \sim A$     | (13) 1. $(P \rightarrow Q) \rightarrow (\sim R \rightarrow S)$<br>2. $\sim Q \rightarrow S$<br>3. $P \rightarrow \sim S \therefore R \vee S$ |
| (6) 1. $\sim A \rightarrow (B \cdot C)$<br>2. $\sim C \therefore A^*$               |  |
| (7) 1. $\sim M \vee N$<br>2. $\sim R \rightarrow \sim N \therefore M \rightarrow R$ |  |
| (8) 1. $\sim(H \vee \sim K)$<br>2. $L \rightarrow H \therefore L \rightarrow M$     |  |

**DEŠIMT PATARIMŲ SAVARANKIŠKAI IEŠKANČIAM/IAI TIESIOGINIO ĮRODymo  
– LOGINIO IŠVEDIMO *FD* METODU**

- Žiūrėkite į išvados kintamuosius, ieškokite jų prielaidose, žiūrėkite kaip jie susiję, spęskite, kaip galėtumėte juos išlaisvinti arba nustatyti išvadoje pranešamą jų ryšį.
- Žiūrėkite į išvados formą, klauskite: kokia taisyklė leidžia pereiti prie tokios formos? Kokios taisyklės leidžia pereiti prie konjunkcijos? Disjunkcijos? Implikacijos? Ekvivalencijos?
- Spęskite, ko trūksta, kad gautumėte norimą rezultatą (kokius loginius teiginių ryšius nustatę galėtumėte eiti toliau). Ar galite reikalingą išraišką gauti iš turimos informacijos? Susirašykite „svajonių kampelį“ ir pradėkite išvedimą nuo tos „svajonės“, kuri yra paskutinė sudarytoje eilėje – kurią turint „traukinys pajudėtų“. Kartais tokių „svajonių eilių“ susidarys ne viena.
- Ieškokite atitinkamų pagrįsto samprotavimo formų (kaip 4.4-1, 4.4-2 *prati-muose* – formulės sudėtingos, tačiau pažvelgus į aukščiausią įstatytus operatorius, ryškėja bendroji teiginių struktūra).
- Atsikratykite nereikalingų kintamųjų. Kokios taisyklės leidžia atsikratyti kintamųjų? *Distribucija* – varginanti, bet labai dažnai naudinga taisyklė. „Atsikratymo“ požiūriu ypač vertingas *Distribucijos* ir *Simplifikacijos* derinukas (pvz., jeigu A yra alternatyva  $B \cdot C$ , tai paskirstę A kiekvienam konjunkcijos nariui, gaunate skliaustų konjunkciją, kurią simplifikuodami išvedate vieną iš skliaustų). *Hipotetinis silogizmas* leidžia atsikratyti dvi prielaidas jungiančio nario.
- Neužmirškite naudoti *Add*! Jei išvadoje matote kintamąjį, kurio nebuvo prielaidose, jis galėjo atsirasti tik taikant *Add*.
- Nesupainiokite neigimo ženklo srities!
- Neužmirškite: eilutės daliai taikomos tik *ekvivalencijos* taisyklės, joku būdu ne išvedimo!
- Nėra vienintelio formalaus išvedimo būdo, kurį galėtumėte išmokyti kaip taisyklę. Uždavinio išsprendimas (tezės įrodymas) visada priklauso nuo paties / pačios išradingumo ir pastangų. Todėl – galvokite apie išvados struktūrą ir tada spęskite kaip ją įrodyti.

**4.4-15. (tęsinys)**

- (14) 1.  $(R \rightarrow P) \cdot (T \rightarrow L)$   
 2.  $P \rightarrow \sim L$   
 3.  $R \vee T \therefore P \vee L$

- (15) 1.  $F \equiv R$   
 2.  $R \rightarrow \sim E$   
 3.  $F \therefore \sim E$

**(16) 1.  $F \equiv \sim D$**

2.  $D \rightarrow C$   
 3.  $\sim(B \vee C) \vee \sim(A \vee D)$   
 4.  $A \therefore F \vee G *$

**(17) 1.  $(N \rightarrow O) \cdot (P \rightarrow Q)$**

2.  $\sim N \rightarrow (\sim P \rightarrow R)$   
 3.  $\sim R \therefore Q \vee O$

- (18) 1.  $S \rightarrow W$   
 2.  $W \rightarrow \sim L$   
 3.  $S \cdot D$   
 4.  $D \rightarrow \sim I$   
 5.  $L \vee (I \vee C)$   
 6.  $C \rightarrow B \therefore B$

- (19) 1.  $J \rightarrow E$   
 2.  $E \rightarrow T$   
 3.  $\sim T \cdot D$   
 4.  $R \rightarrow H$   
 5.  $D \rightarrow \sim H$   
 6.  $\sim J \rightarrow (R \vee S) \therefore S$

- (20) 1.  $O \rightarrow \sim M$   
 2.  $B \rightarrow \sim N$   
 3.  $O$   
 4.  $(\sim M \cdot \sim N) \rightarrow F$   
 5.  $B$   
 6.  $(B \cdot F) \rightarrow G \therefore G$

- (21) 1.  $(A \rightarrow B)$   
 2.  $(A \cdot B) \rightarrow (O \vee D)$   
 3.  $(O \vee D) \rightarrow \sim G$   
 4.  $(A \rightarrow \sim G) \rightarrow S \therefore S *$

- (22) 1.  $\sim A$   
 2.  $(A \vee B) \equiv C$   
 3.  $\sim B \therefore \sim(C \cdot D)$

- (23) 1.  $A \vee (B \cdot C)$   
 2.  $\sim B \vee (C \cdot A) \therefore A *$

- (24) 1.  $(A \vee B) \rightarrow C \therefore A \rightarrow C$

- (25) 1.  $(A \cdot B) \vee (C \cdot D)$   
 2.  $\sim A \therefore C$

- (26) 1.  $A \cdot (B \cdot C)$   
 2.  $(A \cdot B) \cdot (E \vee F)$   
 3.  $A \rightarrow (F \rightarrow \sim B)$   
 4.  $(\sim G \vee \sim B) \vee \sim E \therefore \sim G$

- (27) 1.  $R \rightarrow (\sim A \cdot T)$   
 2.  $B \vee \sim S$   
 3.  $R \vee S \therefore A \rightarrow B$

- (28) 1.  $\sim T \vee P$   
 2.  $\sim K \rightarrow \sim P$   
 3.  $(K \rightarrow A) \cdot (A \rightarrow I)$   
 4.  $\sim I$   
 5.  $(D \rightarrow T)$   
 6.  $(\sim P \cdot \sim I) \rightarrow D \therefore K *$

- (29) 1.  $(A \cdot B) \rightarrow (C \cdot D)$   
 2.  $(E \rightarrow A) \cdot (F \rightarrow G)$   
 3.  $(F \rightarrow B) \cdot (D \rightarrow G)$   
 4.  $\sim C \therefore E \rightarrow \sim F$

- (30) 1.  $(\sim A \cdot C) \vee B$   
 2.  $(C \cdot D) \rightarrow A$   
 3.  $A \rightarrow \sim B \therefore D \rightarrow [(\sim A \cdot C) \vee \sim C]$

- (31) 1.  $M \rightarrow (I \equiv P)$   
 2.  $K \rightarrow (I \equiv B)$   
 3.  $L \rightarrow (I \equiv V)$   
 4.  $P \rightarrow T$   
 5.  $V \rightarrow T$   
 6.  $(\sim B \cdot \sim T) \cdot I \therefore \sim[(M \vee K) \vee L] *$

**4.4-16. Formalizuokite, įrodykite samprotavimų pagrįstumą FD metodu.**

- 1) Jei Adomas įstos į klubą, klubo socialinis prestižas tikrai pakils. O jei Barbora įstotų į klubą, sustiprėtų klubo finansinė padėtis. Esu tikra, kad nors vienas iš jų artimiausiu laiku įsijungs į klubo veiklą. Jeigu klubas pasidarytų prestižiniu, Barbora nedvejodama į jį užsirašytų. O jeigu klubas taptų turtingesniu, tai į klubą norės patekti Vilius. Taigi, veikiai turėsime naujų narių – Barborą arba Vilių.
- 2) Jeigu lakmuso popierėlis parausta, tai tirpale esama rūgštis. Štai lakmuso popierėlis rausta. Vadinasi, jei jokios klaidos nepadarėme, tai šiame tirpale esama rūgštis.
- 3) Nužudyta siekiant apiplėšti arba iš keršto. Jei pas nukentėjusiąją rasta pinigų, tai nusikaltimo motyvas buvo ne apiplėšimas. Iš tiesų jos rankinuke rasta keletas šimtų litų. Matyt, nusikaltimas padarytas iš keršto.
- 4) Napoleonas, jei jis užgrobė jam nepriklausančią valdžią, turi būti pasmerktas. Arba Napoleonas buvo teisėtas monarchas, arba jis užgrobė valdžią. Teisėtu monarchu būti Napoleonas neturėjo galimybių. Vadinasi, Napoleonas turi būti pasmerktas.
- 5) Jei įstatymai yra geri, o jų vykdymas tikslus, tai nusikaltimų turi sumažėti. Jei tikslus įstatymų vykdymas taps pakankama sąlyga mažėti nusikaltimų skaičiui, tai iškils kitos praktinės problemos. Įstatymai mūsų krašte geri. Taigi, turime spręsti kitas – praktines problemas.
- 6) Jeigu Jonas gavo telegramą, jis skrido lėktuvu, o jei būtų skridęs lėktuvu, tai nebūtų vėlavęs į posėdį. Jeigu telegrama nuėjo ne tuo adresu, tai Jonas vėluos į posėdį. Kol kas galime tik spėlioti – arba Jonas gavo telegramą, arba ji buvo išsiųsta netiksliu adresu. Iš viso to aišku viena – Jonas šiuo metu skrenda lėktuvu, antraip jis labai pavėluos į posėdį.
- 7) Jeigu sklypą šalia mūsų nupirks Naglis, jame iškils gražus vasarnamis, o jei Petras įsigys tą sklypą, tai veikiausiai po poros metų jį parduos. Jeigu sklypą nupirks Romas, tai statys parduotuvę, o jei tokioje patogioje vietoje atsiras patalpos parduotuvei, tai jas norės išsinuomoti Tomas. Veikiausiai sklypą įsigys arba Naglis, arba Romas. Taigi, šalia mūsų sodybos arba atsiras dar vienas vasarnamis, arba bus pastatyta parduotuvė.
- 8) Jeigu politikas, suprantantis savo ankstesnių pažiūrų klaidingumą, nepakeičia savo elgesio, jį galima apkaltinti melagyste, o jei jis pakeičia savo elgesį, jį galima apkaltinti nenuoseklumu. Viena iš dviejų – arba toks politikas pakeičia savo elgesį, arba ne. Taigi, tokia politiko, pakeitusio požiūrį, dalia: jį galima apkaltinti nenuoseklumu arba melagyste.
- 9) Jeigu romėnai būtų turėję visas pilietines teises, tai būtų naudojęsi ir religijos laisve. Tačiau jei romėnai būtų pripažinę religijos laisvę, tai ankstyvųjų krikščionių niekas nebūtų persekiojęs. Deja, pirmųjų krikščionių persekiojimo istorijos gerai žinomos. Vadinasi, romėnai, priešingai entuziastingoms legendoms, neturėjo visų pilietinių teisių.

- 10) Jeigu lietus tęsis, upė kils. Jei lietus tęsis ir upė kils, tai tiltas bus apsemtas. Jei užsitęsęs lietus sąlygos tai, kad tiltą apsems, tai paaiškės, jog vieno tilto miestui neužtenka. Aišku, kad arba miestui pakanka vieno kelio, arba kelių inžinierių skaičiavimai pasirodė klaidingi. Taigi, atrodo, kad kelių inžinieriai suklydo.
- 11) Adomas – daugybės talentų žmogus, todėl galėjo rinktis sėkmę arba garbę. Jis žinojo, kad pasirinkęs sėkmę, taps turtingu, tačiau vargu ar nors vienas turtuolis yra laimingas; pasirinkęs garbę, jis būtų gal pirmas pagal populiarumą Lietuvoje, tačiau populiariaji keliauja vieniši. Adomas garbės atsisakė, tad ko stebėtis, kad šiandien, turėdamas milijonus, Adomas nelaimingas.
- 12) Jeigu Mozės kosmogonija teisinga, tai saulė nebuvo sukurta iki ketvirtos dienos. Jei Saulė nebuvo sukurta iki ketvirtos dienos, tai ji negalėjo lemti dienos ir nakties kaitos pasaulio pradžioje. Arba žodis „diena“ Biblijoje vartojamas kitaip, negu mes vartojame šiandien, arba Saulė turėjo sąlygoti dienos ir nakties kaitą pasaulio pradžioje. Taigi, arba Mozės kosmogonija neteisinga, arba žodis „diena“ Biblijoje vartojamas kitaip, negu mes jį vartojame šiandien.
- 13) Jei lingvistai teisūs ir jei senovės Graikijoje būta kelių dialektų, tai, matyt, į pietinę Balkanų pusiasalio dalį slinko įvairios gentys iš šiaurės. Jei jos atėjo iš šiaurės, tai veikiausiai – iš Dunojaus slėnio. Tačiau archeologai turėtų rasti atitinkamų pėdsakų, jei būsimos Graikijos žemėse apsigyveno gentys iš šiaurėsnių plotų. Deja, archeologai ten nerado jokių tų genčių pėdsakų. Taigi, jei senovės Graikijoje būta kelių dialektų, tai lingvistai neteisūs.
- 14) Jei teisūs monetaristai, tai infliacija didėja tada ir tik tada, kai pernelyg greitai didinamas pinigų kiekis rinkoje. O jei tikėsime Keyneso pasekėjais, tai būtina ir pakankama infliacijos sąlyga yra bedarbystės mažėjimas. Tačiau jei teisūs libertarai, tai infliacija didėja, jei ir tik jei vyriausybė išleidžia daugiau, negu surenka. Jei pinigų kiekį tenka sparčiai padidinti, reiškia mokesčiai yra pernelyg maži. Tą patį rodo ir situacija, kai vyriausybė eikvoja daugiau negu turi. Dabar gi matome: nėra bedarbystės mažėjimo, mokesčių tikrai nepavadinsi per mažais, tačiau infliacija didėja. Taigi, klysta visi minėti ekspertai.
- 15) Jei esama įprastinių persišaldymo simptomų ir ligonio temperatūra aukšta, tai, jei pastebime dar vieną papildomą sąlygą – ligonio kūnas išbertas raudonomis dėmelėmis, ligonis serga tymais. Suprantama, ligonis negali sirgti tymais, jeigu jis jau yra jais persirgęs vaikystėje. Šio ligonio temperatūra aukšta ir jis turi įprastinių persišaldymo simptomų. Be to, jo kūnas išbertas raudonomis dėmelėmis, tačiau ligonis vaikystėje jau persirgo tymais. Darau išvadą, kad jį kankina virusinė infekcija.



**4.4-17. Įrodykite samprotavimų pagrįstumą. Kai kurie iš šių uždavinių tikrai nelengvi.**

- |   |  |
|---|--|
| (1) 1. $(G \vee \sim S) \cdot (R \vee S)$<br>2. $R \rightarrow (\sim H \cdot T) \therefore H \rightarrow G$   | (6) 1. $H \rightarrow (G \rightarrow Z)$<br>$\therefore (\sim Z \cdot D) \rightarrow (G \rightarrow \sim H)$   |
| (2) 1. $G \rightarrow (W \rightarrow S)$<br>2. $D \rightarrow (G \rightarrow W)$<br>3. $D \rightarrow G \therefore D \rightarrow S$   | (7) 1. $P \rightarrow [(U \cdot R) \vee S]$<br>2. $(U \cdot R) \rightarrow \sim P$<br>3. $T \rightarrow \sim S \therefore P \rightarrow \sim T$                |
| (3) 1. $\sim(H \cdot G) \equiv \sim Z$<br>2. $(D \vee E) \rightarrow Z \therefore E \rightarrow H$ *  | (8) 1. $H \rightarrow G$<br>2. $Z \rightarrow D \therefore (H \vee Z) \rightarrow (G \vee D)$ *  |
| (4) 1. $K \rightarrow [(L \vee M) \rightarrow R]$<br>2. $(R \vee S) \rightarrow T$<br>$\therefore K \rightarrow (M \rightarrow T)$ *  | (9) 1. $\sim(H \cdot \sim R) \rightarrow (H \cdot S)$<br>2. $H \equiv G \therefore \sim(G \cdot S) \rightarrow \sim(H \cdot R)$                                |
| (5) 1. $(U \cdot R) \rightarrow (V \rightarrow W)$<br>2. $\sim[(P \rightarrow S) \rightarrow \sim(S \rightarrow W)]$<br>3. $(P \vee R) \cdot (P \vee U) \therefore V \rightarrow S$ | (10) 1. $\sim[D \cdot \sim(E \vee G)]$<br>2. $\sim(E \vee F)$<br>3. $Z \rightarrow (E \vee H)$<br>$\therefore \sim(\sim H \cdot \sim G) \vee \sim(Z \vee D)$ * |

**4.4-18. Įrodykite, kad šių samprotavimų prielaidos yra prieštaringos.**

- |   |   |
|---|---|
| (1) 1. $(A \cdot \sim B) \cdot (B \rightarrow A)$<br>2. $A \rightarrow B \therefore B$  | (7) 1. $(A \vee B) \cdot (A \vee C)$<br>2. $\sim[(A \rightarrow F) \rightarrow \sim(F \rightarrow E)]$<br>3. $(C \cdot B) \rightarrow (D \rightarrow E)$<br>4. $\sim(E \vee \sim D) \therefore D \rightarrow F$ |
| (2) 1. $A \rightarrow (B \vee C)$<br>2. $\sim(\sim A \vee C) \cdot \sim B \therefore C$   | (8) 1. $A \rightarrow (C \rightarrow B)$<br>2. $(B \cdot C) \vee A$<br>3. $C \vee (B \cdot A)$<br>4. $B \rightarrow \sim C$<br>5. $(D \vee B) \cdot (B \cdot \sim A) \therefore B \vee (A \rightarrow D)$       |
| (3) 1. $\sim(\sim A \vee \sim E)$<br>2. $(E \rightarrow \sim C) \cdot B$<br>3. $(A \cdot B) \rightarrow (\sim D \vee C)$<br>4. $D \therefore C \rightarrow D$                         | (9) 1. $A \rightarrow B$<br>2. $(C \rightarrow A)$<br>3. $\sim B$<br>4. $(B \cdot D) \vee C \therefore B$   |
| (4) 1. $A \rightarrow (B \rightarrow C)$<br>2. $\sim[\sim C \vee (A \vee \sim D)]$<br>3. $\sim\{ \sim A \vee [C \rightarrow (B \cdot D)] \}$<br>$\therefore (A \vee C) \rightarrow D$ | (10) 1. $K \rightarrow L$<br>2. $L \rightarrow M$<br>3. $K \rightarrow \sim M$<br>4. $M \rightarrow K$<br>5. $M \vee L \therefore \sim K \cdot \sim M$ *  |
| (5) 1. $(A \vee B) \rightarrow C$<br>2. $(B \cdot D) \cdot \sim C \therefore A \rightarrow D$   |   |
| (6) 1. $(A \rightarrow B) \cdot (A \rightarrow \sim B)$<br>2. $(D \cdot E) \rightarrow A$<br>3. $\sim(D \rightarrow \sim E) \therefore E \vee F$                                      |   |

#### 4.5. SĄLYGINIO ĮRODYMŲ METODAS (CP – angl. *conditional proof*)

Sąlyginį įrodymą verta taikyti tada, kai įrodinėjama tezė yra sąlyginis teiginys (implikacija) arba disjunkcija, kuri MI taisyklės pagalba lengvai išverčiama į implikaciją. Sąlyginis įrodymas taip pat gali sudaryti tik dalį ilgesnio išvedimo pagal formalizaciją dedukciją. Tik svarbu paisyti CP taisyklės taikymo apribojimų.

##### SĄLYGINIO ĮRODYMŲ TAISYKLĖ

Jei, įvedę laikiną prielaidą (AP – angl. *assumed premise*)  $p$ , galime įrodyti, kad  $q$ , tai galime, nurodę visus AP galiojimo srities žingsnius, daryti išvadą:  $p \rightarrow q$

$\rightarrow p$ $\dots$ $q$	, AP
$\therefore p \rightarrow q$ , CP	

##### APRIBOJIMAI TAIKANT CP TAISYKLĘ

- Neužmirškite „atsisveikinti“ su AP – uždaryti jos galiojimo sritį.
- Nė viena prielaida iš AP galiojimo srities negali būti naudojama už šios srities ribų.
- Jei laikinųjų prielaidų priimama daugiau negu viena, su jomis turi būti atsisveikinama nesukryžiuojant jų srities žymeklių: su  $AP_3$  atsisveikinama  $AP_2$  rėmuose, su  $AP_2$  atsisveikinama  $AP_1$  rėmuose.

**4.5-1. Kokias AP įsivestumėte norėdami pagal CP taisyklę įrodyti tokias išvadas?**

- 1)  $\dots \therefore [(A \vee B) \rightarrow C] \rightarrow (A \vee C)$
- 2)  $\dots \therefore (A \rightarrow B) \rightarrow [(A \rightarrow C) \rightarrow A]$
- 3)  $\dots \therefore \{[A \rightarrow (C \rightarrow A)] \rightarrow (B \rightarrow C)\} \rightarrow (A \rightarrow C)$
- 4)  $\dots \therefore (A \rightarrow B) \rightarrow \{A \rightarrow [(B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)]\}$
- 5)  $\dots \therefore [(A \rightarrow B) \rightarrow A] \rightarrow A$
- 6)  $\dots \therefore (A \rightarrow A) \rightarrow \{[B \rightarrow (C \rightarrow B)] \rightarrow (B \rightarrow C)\}$
- 7)  $\dots \therefore A \rightarrow \{B \rightarrow \{C \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow C)]\}\}$
- 8)  $\dots \therefore \{[(A \rightarrow B) \rightarrow C] \rightarrow (A \vee B)\} \rightarrow (B \vee C)$
- 9)  $\dots \therefore \{(A \rightarrow A) \rightarrow [A \rightarrow (A \rightarrow B)]\} \rightarrow [A \rightarrow (B \rightarrow A)]$
- 10)  $\dots \therefore \{[(A \rightarrow (B \rightarrow A)) \rightarrow B] \rightarrow \{(B \rightarrow A) \rightarrow [(C \rightarrow B) \rightarrow (B \vee A)]\}\}$

**4.5-2. Įrodykite samprotavimo pagrįstumą sąlyginio įrodymo metodu.**

- |   |   |
|---|---|
| (1) 1. $(A \vee B) \rightarrow C \therefore A \rightarrow C$  | (4) 1. $(A \vee B) \rightarrow (C \cdot D)$   |
| (2) 1. $A \rightarrow B \therefore A \rightarrow (A \cdot B)$ | 2. $(D \vee E) \rightarrow F \therefore A \rightarrow F$                                  |
| (3) 1. $A \rightarrow B$                                      | (5) 1. $A \rightarrow (B \rightarrow C)$  |
| 2. $C \vee \sim A \therefore A \rightarrow (B \cdot C)$       | 2. $B \rightarrow (C \rightarrow D) \therefore A \rightarrow (\sim D \rightarrow \sim B)$ |

- (6) 1.  $(A \vee B) \rightarrow C \therefore C \rightarrow (A \rightarrow C)$
- (7) 1.  $A \rightarrow (B \cdot C) \therefore A \rightarrow C$
- (8) 1.  $B \rightarrow C \therefore (A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)$
- (9) 1.  $A \rightarrow (B \rightarrow C)$   
2.  $\sim C \therefore A \rightarrow \sim B$
- (10) 1.  $C \therefore A \rightarrow (B \rightarrow C)$
- (11) 1.  $(A \cdot B) \rightarrow C$   
2.  $(B \cdot C) \rightarrow D \therefore (A \cdot B) \rightarrow D$
- (12) 1.  $A \rightarrow (B \rightarrow C)$   
2.  $C \rightarrow D \therefore A \rightarrow (B \rightarrow D)$
- (13) 1.  $R \rightarrow (\sim A \cdot T)$   
2.  $B \vee \sim S$   
3.  $R \vee S \therefore A \rightarrow B$
- (14) 1.  $A \rightarrow (B \rightarrow C) \therefore (\sim C \cdot D) \rightarrow (B \rightarrow \sim A)$
- (15) 1.  $(Z \rightarrow Y) \rightarrow X$   
2.  $T \vee S$   
3.  $\sim(Z \cdot T)$   
4.  $\sim Y \rightarrow \sim S \therefore X$
- (16) 1.  $(M \vee N)$   
2.  $(P \vee Q) \rightarrow R \therefore [(P \vee Q) \rightarrow R] \rightarrow (M \rightarrow R)$
- (17) 1.  $(A \rightarrow B) \cdot (B \rightarrow C)$   
2.  $D \rightarrow A$   
3.  $C \rightarrow D \therefore (\sim A \vee \sim C) \rightarrow (\sim A \cdot \sim C)$
- (18) 1.  $(P \cdot Q) \vee \sim S$   
2.  $E \rightarrow (S \cdot M)$   
3.  $E \rightarrow (M \rightarrow P) \therefore P \vee [\sim E \cdot (\sim E \vee \sim M)]$
- (19) 1.  $\sim(D \equiv E) \rightarrow \sim G$   
2.  $G \vee \sim H \therefore (H \cdot E) \rightarrow D$
- (20) 1.  $P \rightarrow (\sim Q \cdot R)$   
2.  $(S \cdot Z) \rightarrow Q$   
3.  $(S \vee \sim R) \therefore (R \cdot Z) \rightarrow \sim P *$

#### 4.6. NETIESIOGINIS ĮRODYMAS (IP – angl. *indirect proof*)

Netiesioginis įrodymas kitaip dar vadinamas „*reductio ad absurdum*“ – suvedimas į absurdą: laikinai priimame savo tezės neigimą ir pademonstruojame, kad ją priėmę prieštarautume kitiems teiginiams, kuriuos ir mes, ir pašnekovas laikytume teisingais. Smagų tokio „suvedimo į absurdą“ pavyzdį teikia A. Čechovo herojus Vasilijus Semi-Bulatovas „Laiške mokytam kaimynui“:

„Jūs rašote, kad ... mėnulyje gyvena ir turi savo namus žmonės ir giminės. Šito negali būti niekad, nes jeigu žmonės gyventų mėnulyje, tai mums užstotų jo magišką ir žavingą šviesą savo namais ir trąšiomis ganyklomis. Be lietučio žmonės gyventi negali, o lietus juk krinta žemyn į žemę, o ne aukštyn į mėnesį. Žmonės, gyvenant mėnulyje, kristų žemyn į žemę, o šito niekad nebūna. Nešvarumai ir pamazgos pulkų į mūsų žemyną iš gyvenamo mėnulio. Ar gali gyventi mėnulyje žmonės, jei jis egzistuoja tik naktį, o dieną išnyksta? [...] Jūs truputėlį apsirikote.“

##### NETIESIOGINIO ĮRODIMO TAISYKLĖ

Jei, priėmę laikiną prielaidą  $p$ , galime išvesti prieštaravimą ( $q \cdot \sim q$ ), tai galima, nurodžius visus AP galiojimo srities žingsnius, daryti išvadą:  $\sim p$ .

$$\begin{array}{l} \rightarrow p \quad , \quad AP \\ \dots \\ q \cdot \sim q \\ \hline \therefore \sim p \quad , \quad IP \end{array}$$

##### APRIBOJIMAI TAIKANT IP TAISYKLĘ – TIE PATYS, KAIP IR TAIKANT CP

- Neužmirškite „atsisveikinti“ su AP – uždaryti jos galiojimo sritį.
- Nė viena prielaida iš AP galiojimo srities negali būti naudojama už šios srities ribų.
- Jei laikinųjų prielaidų priimama daugiau negu viena, su jomis turi būti atsišveikinama nesukryžiuojant jų srities markerių: su  $AP_1$  atsišveikinama  $AP_2$  rėmuose, su  $AP_2$  atsišveikinama  $AP_1$  rėmuose.

#### 4.6-1. Įrodykite samprotavimo pagrįstumą netiesioginio įrodymo metodu.

- |   |  |
|---|--|
| (1) 1. $A \vee B$                           | (5) 1. $A \rightarrow \sim B$                              |
| 2. $A \vee \sim B \therefore A$             | 2. $(B \vee C) \cdot (A \vee C) \therefore C$              |
| (2) 1. $\sim A \rightarrow B$               | (6) 1. $(A \vee B) \rightarrow (C \cdot D)$                |
| 2. $\sim(\sim A \cdot B) \therefore A$      | 2. $\sim(\sim A \vee \sim C)$                              |
| (3) 1. $A \rightarrow (B \cdot C)$          | 3. $\sim(A \rightarrow \sim D) \rightarrow E \therefore E$ |
| 2. $\sim B \therefore \sim A$               | (7) 1. $A \rightarrow X$                                   |
| (4) 1. $A \vee (\sim B \cdot C)$            | 2. $(C \vee \sim X) \rightarrow A \therefore X$            |
| 2. $B \rightarrow \sim A \therefore \sim B$ | (8) 1. $(A \cdot B) \rightarrow C$                         |
|   | 2. $\sim A \rightarrow C$                                  |
|   | 3. $B \therefore C$  |

- (9) 1.  $A \rightarrow B$   
2.  $C \rightarrow D$   
3.  $(B \vee D) \rightarrow E$   
4.  $\sim E \therefore \sim(A \vee C)$
- (10) 1.  $A \rightarrow (B \rightarrow C)$   
2.  $A \rightarrow B$   
3.  $\sim C \rightarrow (A \vee D) \therefore C \vee D$
- (11) 1.  $A \rightarrow B$   
2.  $C \rightarrow A$   
3.  $C \vee (B \cdot D) \therefore B$
- (12) 1.  $H \rightarrow (A \rightarrow B)$   
2.  $\sim C \rightarrow (H \vee B)$   
3.  $H \rightarrow A \therefore C \vee B$
- (13) 1.  $P \vee Q$   
2.  $Q \rightarrow (R \cdot S)$   
3.  $(R \vee P) \rightarrow T \therefore T$
- (14) 1.  $(A \vee B) \rightarrow (C \rightarrow \sim D)$   
2.  $(D \vee E) \rightarrow (A \cdot C) \therefore \sim D$
- (15) 1.  $A \rightarrow \sim(B \vee C)$   
2.  $\sim D \rightarrow (\sim A \rightarrow \sim E)$   
3.  $\sim(\sim E \vee F)$   
4.  $\sim F \rightarrow (A \rightarrow B) \therefore D$
- (16) 1.  $C \rightarrow [D \vee \sim(A \vee B)]$   
2.  $\sim A \rightarrow B \therefore \sim D \rightarrow \sim C$  \*
- (17) 1.  $A \rightarrow B$   
2.  $C \rightarrow A$   
3.  $C \vee (B \cdot D) \therefore B$
- (18) 1.  $H \rightarrow (A \rightarrow B)$   
2.  $\sim C \rightarrow (H \vee B)$   
3.  $H \rightarrow A \therefore C \vee B$
- (19) 1.  $\sim A$   
2.  $(A \vee B) \equiv C$   
3.  $\sim B \therefore \sim(C \cdot D)$
- (20) 1.  $(A \vee B) \rightarrow \sim(F \cdot D)$   
2.  $\sim(A \cdot \sim D)$   
3.  $\sim F \rightarrow \sim(C \cdot D) \therefore \sim(A \cdot C)$

## 5. PREDIKATŲ LOGIKA (PL)<sup>1</sup>

### 5.1. NATŪRALIOS KALBOS FORMALIZACIJA PL

Propozicinė funkcija loginę reikšmę įgyja dviem būdais:

- Savybę priskiriant konkrečiam individui – įvedant simbolį, žymintį individualų objektą ( $a, b, c, d \dots$ ). Taip gaunamas *singularinis* teiginys.
- Savybę priskiriant klasei (visai arba jos daliai – nors vienam jos nariui) – propozicinę funkciją (-as) susiejant kvantoriumi (kvantifikuojant teiginį). Taip gaunamas *kvantifikuotas* teiginys. Kai į tokį teiginį žvelgiame subjekto-predikatinės struktūros požiūriu, jį vadiname *kategoriniu* (dviejų klasių – S ir P santykį nustatančiu) teiginiu.

#### SINGULARINIS TEIGINYS

##### PROPOZICINĖ FUNKCIJA

##### SINGULARINIS TEIGINYS

$x$ gimė Stagiroje .....	Sx	Aristotelis gimė Stagiroje .....	Sa
$x$ tapo slidinėjimo čempionu .....	Cx	Benas netapo slidinėjimo čempionu .....	$\sim$ Cb
$x$ yra judantis .....	Jx	Žemės rutulys juda .....	Jr
$x$ trokšta laimės .....	Tx	Domas trokšta laimės .....	Td
$y$ norėtų, kad merginos paliktų jį ramybėje .....	Ny	Bilas norėtų, kad merginos paliktų jį ramybėje .....	Nb
$z$ gailiai miauksi rytais ant stogo ...	Mz	Katė Mara gailiai miauksi rytais ant stogo .....	Mm

Analogiškai – sudėtiniai teiginiai apie individualų objektą. Predikatų logikoje galioja visi teiginių logikos operatoriai.

1)  $y$  yra nei banginis, nei žuvis, nei varliagyvis ..... $\sim$ By ·  $\sim$ Zy ·  $\sim$ Vy |

Pritaikome šį savybių sąryšį „mano krabui“ ( $k$ ): ..... $\sim$ Bk ·  $\sim$ Zk ·  $\sim$ Vk |

2) Jei  $x$  pasipiršo ir Barborai, ir Marytei,

*tai  $x$  turėtų dingti iš miesto arba gerai pasislėpti,*

*tačiau iš tikrųjų  $x$  nesipiršo Marytei* ..... $[(Bx \cdot Mx) \rightarrow Dx] \cdot \sim Mx$ |

Šį savybių sąryšį priskiriame „Adomui“ ( $a$ ): ..... $[(Ba \cdot Ma) \rightarrow Da] \cdot \sim Ma$ |

<sup>1</sup> Šioje knygoje pateikiami tik monadinės – vienviečių predikatų (savybių) teorijos uždaviniai.

**KVANTIFIKUOTAS TEIGINYS****Susiejimas bendrumo kvantoriumi:  $\forall x$  arba  $(x)$** 

PROPOZICINĖ FUNKCIJA	KVANTIFIKUOTAS TEIGINYS
<i>x gimė Stagiroje</i> ..... Sx	<i>Visi gimė Stagiroje</i> ..... $(x)Sx$
<i>x tapo slidinėjimo čempionu</i> ..... Cx	<i>Nė vienas netapo slidinėjimo čempionu</i> ..... $(x)\neg Cx$
<i>x yra judantis</i> ..... Jx	<i>Viskas juda</i> ..... $(x)Jx$
<i>x yra žmogus</i> ..... Zx	<i>Kiekvienas žmogus trokšta laimės</i> ..... $(x)(Zx \rightarrow Tx)$
<i>x trokšta laimės</i> ..... Tx	
<i>y yra vaikinai</i> ..... Vy	<i>Nė vienas vaikinai nenorėtų, kad merginos paliktų jį ramybėje</i> ..... $(y)(Vy \rightarrow \neg Ny)$
<i>y norėtų, kad merginos paliktų jį ramybėje</i> ..... Ny	
<i>z yra katė</i> ..... Kz	<i>Visos katės gailiai miauksi rytais ant stogų</i> ..... $(z)(Kz \rightarrow Mz)$
<i>z gailiai miauksi rytais ant stogo</i> .... Mz	

**Susiejimas egzistavimo kvantoriumi ( $\exists x$ )**

PROPOZICINĖ FUNKCIJA	KVANTIFIKUOTAS TEIGINYS
<i>x gimė Stagiroje</i> ..... Sx	<i>Yra tokių, kurie gimė Stagiroje</i> ..... $\exists x Sx$
<i>x tapo slidinėjimo čempionu</i> ..... Cx	<i>Kai kurie netapo slidinėjimo čempionais</i> .... $\exists x \neg Cx$
<i>x yra judantis</i> ..... Jx	<i>Dalis objektų juda</i> ..... $\exists x Jx$
<i>x yra žmogus</i> ..... Zx	<i>Dauguma žmonių trokšta laimės</i> ..... $\exists x (Zx \cdot Tx)$
<i>x trokšta laimės</i> ..... Tx	
<i>y yra vaikinai</i> ..... Vy	<i>Kai kurie vaikinai nenorėtų, kad merginos paliktų juos ramybėje</i> ..... $\exists y (Vy \cdot \neg Ny)$
<i>y norėtų, kad merginos paliktų jį ramybėje</i> ..... Ny	
<i>z yra katė</i> ..... Kz	<i>Pasitaiko, kad katės gailiai miauksi rytais ant stogų</i> .... $\exists z (Kz \cdot Mz)$
<i>z gailiai miauksi rytais ant stogo</i> ... Mz	

### 5.1-1. Formalizuokite – išverskite natūralios kalbos sakinius į predikatų logikos kalbą.

*Prisiminkite Natūralios kalbos formalizacijos procedūrą, p. 15.*

- 1) Ne viskas juda.\* \_\_\_\_\_
- 2) Niekas nejuda.\* \_\_\_\_\_
- 3) Netiesa, kad kiekvienas yra nejudrus.\* \_\_\_\_\_
- 4) Visa kažkada baigiasi. \_\_\_\_\_
- 5) Niekas nepadės. \_\_\_\_\_
- 6) Silvija padės. \_\_\_\_\_
- 7) Antanas nėra angelas. \_\_\_\_\_
- 8) Visi studentai, išlaikę egzaminus dešimtukais, gauna padidintą stipendiją.\* \_\_\_\_\_
- 9) Bet kuris vaikinys yra buvęs „Makse“ arba „Biksuose“.\* \_\_\_\_\_
- 10) Nors vienas manim patikės.\* \_\_\_\_\_
- 11) Vienaragių nėra.\* \_\_\_\_\_
- 12) Yra filmų, kurie veda mane iš proto.\* \_\_\_\_\_
- 13) Dalis žmonių nemėgsta dirbti, bet nori būti turtingi.\* \_\_\_\_\_
- 14) Pasitaiko, kad sąžiningi žmonės lieka nesuprasti.\* \_\_\_\_\_
- 15) Visi lyginiai skaičiai dalijasi iš dviejų be trupmenos. \_\_\_\_\_
- 16) Kaip tik prancūzas, taip – žaismingas. \_\_\_\_\_
- 17) Visa turi kainą, bet ne visa turi vertę.\* \_\_\_\_\_
- 18) Kai kurie dalykai išspaudžia man ašarą. \_\_\_\_\_
- 19) Netiesa, kad joks grupiokas nemoka logiškai mąstyti. \_\_\_\_\_
- 20) Mažai yra keliautojų, kurie keliauja be aiškaus plano. \_\_\_\_\_
- 21) Beveik visos Ezopo pasakėčios yra daugiareikšmės ir daugiaprasmės. \_\_\_\_\_
- 22) Pasitaiko, kad studentai mokosi vien dešimtukais. \_\_\_\_\_



- 23) Šuns balsas dangun neina.\* \_\_\_\_\_
- 24) Biednam visos durys uždarytos. \_\_\_\_\_
- 25) Žalias linksta, sausas lūžta. \_\_\_\_\_
- 26) Nėra namų be dūmų. \_\_\_\_\_
- 27) Nėra tokios pirkios,  
kurios nereikėtų iššluoti.\* \_\_\_\_\_
- 28) Kas ieško, tas randa.\* \_\_\_\_\_
- 29) Ne kiekvienai kojai tos pačios korpės. \_\_\_\_\_
- 30) Visi nori mokėti, bet ne visi mokytis. \_\_\_\_\_
- 31) Ne visada giriamas geras,  
o skalbiamas baltas. \_\_\_\_\_
- 32) Ne viskas gardu, kas akims gražu. \_\_\_\_\_
- 33) Liežuviu mala, kas darbo dirbti nemoka. \_\_\_\_\_
- 34) Nė vienas į savo ranką nekanda. \_\_\_\_\_
- 35) Nedoras žmogus kitų neišmokys dorybės.\* \_\_\_\_\_
- 36) Pasitaiko, kad advokatai  
naudojasi sofistiniais argumentais. \_\_\_\_\_
- 37) Dauguma advokatų nuoširdžiai  
gina savo kliento teises. \_\_\_\_\_
- 38) Įstatymas yra tvarka, geras įstatymas  
yra gera tvarka (Aristotelis). \_\_\_\_\_
- 39) Jei visi studentai mokytųsi  
dešimtukais, dalis besimokančių  
dešimtukais negautų stipendijos. \_\_\_\_\_
- 40) Arba kiekvienas imsis atsakomybės,  
arba Tomas liausis lyderiaęs.\* \_\_\_\_\_

**5.1-2. Formalizuokite teiginius.**

- 1) Man atrodo, kad tie, kurie studijuoja logiką, neišvengiamai tampa logiški.\* \_\_\_\_\_
- 2) Deja deja, mano patirtis rodo, kad logikos studijos nepadaro žmonių logiškais. \_\_\_\_\_
- 3) Na gerai, ne visi, studijavę logiką, yra logiški. \_\_\_\_\_
- 4) Bet kuriuo atveju, labai nuoseklus, logiškas žmogus paprastai nėra populiarus. \_\_\_\_\_
- 5) Išėitų, jei studijavusieji logiką pasidarytų logiški, nė vienas iš jų nebūtų populiarus? \_\_\_\_\_
- 6) Taigi, bet jei ne visi studijavusieji logiką tampa logiškais, tai ne visi – nepopuliarūs. \_\_\_\_\_
- 7) Antra vertus, negali sakyti, kad tie, kurie nepopuliarūs, visi būtinai nelogiški. \_\_\_\_\_
- 8) Taigi, jei nuspręsimė, kad populiarieji nestudijavo logikos, tai turėsime padaryti išvadą, kad jei Jonas yra nelogiškas, tai jis, matyt, studijavo logiką. \_\_\_\_\_
- 9) Ir jei jis nelogiškas, tai klaidinga sakyti, kad arba visi iki vieno logikos studentai yra logiški, arba kad visi nepopuliarieji yra logiški.\* \_\_\_\_\_
- 10) Jei tarėmė, kad Jonas yra ir nepopuliarus, ir nelogiškas, tai logikos studentai nėra nei visi populiarūs, nei visi logiški.\* \_\_\_\_\_

**5.1-3. Šį tekstą, parašytą predikatų logikos kalba, išverskite į natūralią kalbą. Pasistenkite teiginius suformuluoti kuo natūralesniu, grakštesniu stiliumi.**

$Tx$  – „x yra televizijos žinių vedėjas“;

$a$  – Algis Juraitis

$Px$  – „x yra maloni persona“;

$b$  – Birutė Vanagaitė

$Ex$  – „x yra politikos ekspertas“;

$h$  – Henrikas Kuraitis

1)  $\exists x(Tx \cdot Px)$

2)  $\exists x(Tx \cdot \sim Ex)$

3)  $\sim \exists x(Tx \cdot \sim Ex)$

4)  $(x)(Tx \rightarrow \sim Ex)$

5)  $\sim (x)(Tx \rightarrow Ex)$

6)  $(x)[(Ex \cdot \sim Px) \rightarrow \sim Tx]$

7)  $\exists x[Tx \cdot \sim (Px \cdot Ex)]$

8)  $\exists x[Tx \cdot (Px \vee Ex)]$

9)  $(x)[(Tx \rightarrow Ex) \rightarrow \sim Tb]$

10)  $Ta \rightarrow (x)[(Tx \cdot Px) \rightarrow \sim Ex]$

11)  $(x)(Tx \rightarrow Px) \rightarrow \sim Th$

12)  $(x)[Tx \rightarrow (Px \cdot Ex)] \rightarrow \sim (Ta \vee Th)$

## 5.2. KVANTORIŲ NEIGIMAS (QN, CQN)

### KVANTORIŲ IŠREIŠKIMAS SINGULIARINIAIS TEIGINIAIS

#### BAIGTINĖS PREDIKAVIMO SFEROS ATVEJU

**Bendrumo** kvantoriaus prasmė teisingumo sąlygų požiūriu išreiškiama *konjunkcija*.

Baigtinės predikavimo srities, pavyzdžiui –  $[a, b]$  atžvilgiu išraiška „Kiekvienam  $x$  teisinga, kad  $x$  turi savybę  $F$ “ reiškia: „Savybę  $F$  turi individas  $a$  ir savybę  $F$  turi individas  $b$ “:

$$(x)Fx \equiv (Fa \cdot Fb)$$

Analogiškai kategorinis teiginys:  $(x)(Fx \rightarrow Gx) \equiv [(Fa \rightarrow Ga) \cdot (Fb \rightarrow Gb)]$

**Egzistavimo** kvantoriaus prasmė išreiškiama *disjunkcija*.

Baigtinės predikavimo srities, pavyzdžiui –  $[a, b]$  atžvilgiu išraiška „Yra nors vienas  $x$ , kuris turi savybę  $F$ “ reiškia „Savybę  $F$  turi individas  $a$  arba savybę  $F$  turi individas  $b$ “.

$$\exists x Fx \equiv (Fa \vee Fb)$$

Analogiškai kategorinis teiginys:  $\exists x (Fx \cdot Gx) \equiv [(Fa \cdot Ga) \vee (Fb \cdot Gb)]$

<b>QN</b>	$\sim(x)Fx \equiv \exists x \sim Fx$	<b>CQN</b>	$\sim(x)(Fx \rightarrow Gx) \equiv \exists x(Fx \cdot \sim Gx)$	$\sim A \equiv O$
	$\sim \exists x Fx \equiv (x) \sim Fx$		$\sim \exists x (Fx \cdot Gx) \equiv (x)(Fx \rightarrow \sim Gx)$	$\sim I \equiv E$
	$\sim(x) \sim Fx \equiv \exists x Fx$		$\sim(x)(Fx \rightarrow \sim Gx) \equiv \exists x(Fx \cdot Gx)$	$\sim E \equiv I$
	$\sim \exists x \sim Fx \equiv (x) Fx$		$\sim \exists x(Fx \cdot \sim Gx) \equiv (x)(Fx \rightarrow Gx)$	$\sim O \equiv A$

### 5.2-1. Įrodykite QN formules 2 individų predikavimo sferai $[a, b]$ .\*

- 1)  $\sim(x)Fx \equiv$  \_\_\_\_\_
- 2)  $\sim \exists x Fx \equiv$  \_\_\_\_\_
- 3)  $\sim(x) \sim Fx \equiv$  \_\_\_\_\_
- 4)  $\sim \exists x \sim Fx \equiv$  \_\_\_\_\_

### 5.2-2. Įrodykite CQN formules 2 individų predikavimo sferai $[a, b]$ .

- 1)  $\sim(x)(Fx \rightarrow Gx) \equiv$  \_\_\_\_\_
- 2)  $\sim \exists x (Fx \cdot Gx) \equiv$  \_\_\_\_\_
- 3)  $\sim(x)(Fx \rightarrow \sim Gx) \equiv$  \_\_\_\_\_ \*
- 4)  $\sim \exists x(Fx \cdot \sim Gx) \equiv$  \_\_\_\_\_

**5.2-3. Formalizuokite ir išverskite į ekvivalentiškus teiginius (bendrumo kvantorių pakeiskite egzistavimo kvantoriumi ir atvirkščiai).**

- 1) Visa yra gražu. \_\_\_\_\_
- 2) Ne viskas yra vien blogis.\* \_\_\_\_\_
- 3) Kai kurie dalykai yra blogi. \_\_\_\_\_
- 4) Nėra nieko, kas nebūtų gėris.\* \_\_\_\_\_
- 5) Yra dalykų, kurių maloniais nepavadinsi. \_\_\_\_\_
- 6) Cukrus yra saldus. \_\_\_\_\_
- 7) Visa yra saldu arba rūgštu.\* \_\_\_\_\_
- 8) Kiekvienas bijo mirties. \_\_\_\_\_
- 9) Kiekvienas žmogus bijo mirties. \_\_\_\_\_
- 10) Ne kiekvienas bijo mirties. \_\_\_\_\_
- 11) Kiekvienas žmogus, kuris  
sau nemeluoja, bijo mirties. \_\_\_\_\_
- 12) Kiekvienas, kuris nebijo mirties,  
yra sau nenuoširdus. \_\_\_\_\_
- 13) Ne visi nuoširdūs žmonės bijo mirties. \_\_\_\_\_
- 14) Nors visi nuoširdūs žmonės bijo  
mirties, Jonas jos nebijo. \_\_\_\_\_
- 15) Kiekvienas arba yra nenuoširdus,  
arba bijo mirties. \_\_\_\_\_
- 16) Netiesa, kad nė vienas  
nuoširdus žmogus nebijo mirties. \_\_\_\_\_
- 17) Studentai nori savarankiškumo. \_\_\_\_\_
- 18) Netiesa, kad visi vaikinai drąsūs. \_\_\_\_\_
- 19) Bet kuriame moksle esama  
neišspręstų problemų.\* \_\_\_\_\_
- 20) Kai kurios kalbos yra melodingos. \_\_\_\_\_
- 21) Nemokamų priešpiečių nebūna.\* \_\_\_\_\_
- 22) Ne visa turi prasmę. \_\_\_\_\_
- 23) Ne visa neturi prasmės.\* \_\_\_\_\_
- 24) Kiekvieno medžio šakos į viršų stiebias. \_\_\_\_\_
- 25) Ne tas sotus, kuris laižos.\* \_\_\_\_\_
- 26) Nakties paukščiai dieną miega. \_\_\_\_\_

- 27) Kas tėvų neklauso, valgo duoną sausą. \_\_\_\_\_
- 28) Nė vienas grėblys negrėbia nuo savęs. \_\_\_\_\_
- 29) Niekas niekada nešvaisto kitiems savo pinigų, o štai laiką iššvaisto kiekvienas. \_\_\_\_\_
- 30) Kai kurie biurokratai, priimdami į darbą pareigūnus, tikrina vien tik jų mokslo žinias. \_\_\_\_\_

**5.2-4. Formalizuokite, raskite teiginį, ekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) *Dalis studijuojančių teisę iš tikrųjų norėtų tapti aktoriais.* \_\_\_\_\_
- 2) Ne kiekvienas patenka į vieną iš dviejų klasių: nenorėję būti aktoriais arba neteisiningai. \_\_\_\_\_
- 3) Netiesa, kad tarp visų, nenorėjusių būti aktoriais, nėra TF studentų. \_\_\_\_\_
- 4) Klysta sakantys, kad ne visi teisės studentai nenori būti aktoriais. \_\_\_\_\_

**5.2-5. Išverskite į PL kalbą, pažymėkite teiginį, ekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) *Yra malonių dalykų, kurie įkūnija blogį.* \_\_\_\_\_
- 2) Netiesa, kad dalykai yra arba malonūs, arba įkūnija blogį. \_\_\_\_\_
- 3) Esama nemalonių dalykų, kurie neįkūnija blogio. \_\_\_\_\_
- 4) Teigiantis, kad bet kuris malonumas yra gėris, klysta. \_\_\_\_\_

**5.2-6. Formalizuokite, raskite teiginį, ekvivalentišką (1)-am.\***

- 1) *Dalis mūsų magistrantų studijavo logiką.* \_\_\_\_\_
- 2) Klysta sakantys, kad ne visi magistrantai nestudijavo logikos. \_\_\_\_\_
- 3) Netiesa, kad tarp visų mūsų studentų, nesimokiusių logikos, nėra magistrantų. \_\_\_\_\_
- 4) Netiesa, kad visi patenka į vieną iš dviejų klasių: nestudijavusieji logikos arba nemagistrantai. \_\_\_\_\_

**5.2-7. Formalizuokite, pabraukite teiginį, ekvivalentišką (1)-am.\***

1. *Visi studentai teisininkai gali dalyvauti Asociacijos veikloje.* \_\_\_\_\_
2. Visi studentai patenka į vieną iš dviejų sąrašų: nepriimtini į Asociaciją arba teisininkai. \_\_\_\_\_
3. Niekas, išskyrus studentus teisininkus, negalės dalyvauti Asociacijos veikloje. \_\_\_\_\_
4. Gandai, kad esama teisės studentų, kurie negali dalyvauti Asociacijoje, yra klaidinantys. \_\_\_\_\_

**5.2-8<sup>2</sup>. Formalizuokite teiginį, pasiūlykite du jam ekvivalentiškus teiginius (PL ir natūralia kalba).**

- 1) *Niekas, išskyrus pedantus, neieško sliekų po asfaltu.* \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

**5.2-9. Formalizuokite, pasiūlykite du teiginius, ekvivalentiškus (1)-am (PL ir natūralia kalba).**

- 1) *Tik žioplų galėtų atsisakyti tokio pasiūlymo arba suprasti jį pažodžiui.* \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

**5.2-10. Formalizuokite, pasiūlykite du teiginius, ekvivalentiškus (1)-am (PL ir natūralia kalba).**

- 1) *Niekas, išskyrus politikus, nedeklaravo savo pajamų.* \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

<sup>2</sup> 5.2-8–5.2-10 – tikrai nelengvi, žr. *Natūralios kalbos formalizacijos procedūra*, p. 15, taip pat žr. *Keletas sudėtingesnių vertimo į standartinę formą atvejų*, p. 68.

### 5.3. NEPAGRISTUMAS PREDIKATŲ LOGIKOJE: DIRBTINIO UNIVERSUMO METODAS

*Idėja ta pati kaip ir įrodinėjant samprotavimo nepagrįstumą TL: jeigu pavyks surasti tokį prielaidų ir išvados teiginių reikšmių derinuką, kuris prielaidas padarytų teisingomis, o išvadą – klaidingą, tai samprotavimo loginė forma nėra tautologiška – samprotavimas nepagrįstas. Vienintelis keblumas – kvantifikuoti teiginiai turi būti išversti į teiginius apie individualius objektus. Kaip tik tam ir susikuriamas „dirbtinis universumas“ – dirbtinai apribota, baigtinė predikavimo sfera (žr. Kvantorių išreiškimas singulariniais teiginiais baigtinės predikavimo sferos atveju, p. 54).*

#### DIRBTINIO UNIVERSUMO METODAS. PROCEDŪRA

- Pasirinkite predikavimo sritį – susikurkite „dirbtinį universumą“. Jei samprotavimas nepagrįstas nors viename universume, tai jis nepagrįstas visuose.
- Kai kuriems samprotavimams užtenka įsivaizduoti universumą iš 1 nario (jei samprotavime dalyvauja tik bendrieji teiginiai, tai nepagrįstumą galite pademonstruoti analizuodami vien propozicinių funkcijų sąryšį). Tačiau tuo atveju, kai samprotavime dalyvauja ir bendras, ir dalinis teiginys, tai 1 nario universume išnyks jų skirtumas – abiejų tipų teiginiai lies tą patį vienintelį universumo narį. Tokiems samprotavimams mažiausias tyrinėjamas universumas –  $[a, b]$  – iš 2 narių. Tais atvejais, kai samprotavimo nepagrįstumas neišsprendžiamas 2 narių universumui, jis kartais gali būti įrodytas didesniame universumui. Maksimalus tyrinėjamas universumas –  $2^n$ , kur  $n$  – predikacinių raidžių skaičius samprotavime. Jei nepagrįstumą įrodančio reikšmių derinuko nėra didesniame universume, tai jo nebus ir mažesniame.
- Perrašykite kvantifikuotus teiginius: bendrumo kvantoriumi apribotus teiginius – kaip konjunkciją, o egzistavimo teiginius – kaip disjunkciją.
- Priskirkite logines reikšmes kiekvienam atominiam teiginiui. Pradėkite kaip ir teiginių logikoje, ieškodami tų reikšmių, kurios išvadą padarytų klaidingą. Visa tolesnė procedūra – kaip bandymų ir klaidų metodo TL (žr. p. 26). Ieškokite to reikšmių derinuko, kuris prielaidas padarytų teisingomis, o išvadą – klaidingą.
- Neskubėkite priskirti reikšmių paprastesiems teiginiais, jeigu sudėtinio teiginio reikšmė aiški, tarkime, priskyrus vieną ar kelias reikšmes.

#### 5.3-1. Perrašykite kvantifikuotus teiginius universumui $[a,b]$ .

- 1)  $(x) (Fx \rightarrow Gx)$  \_\_\_\_\_
- 2)  $\exists x (Fx \cdot Gx)$  \_\_\_\_\_
- 3)  $\exists x (Fx \vee \sim Gx)$  \_\_\_\_\_
- 4)  $(x) [(Fx \vee \sim Gx) \rightarrow Hx]$  \_\_\_\_\_
- 5)  $\exists x [Sx \cdot (\sim Px \vee Rx)]$  \_\_\_\_\_



- 6)  $\exists x [Fx \cdot \sim(Gx \vee Hx)]$  \_\_\_\_\_  
 7)  $(x)[(Fx \vee (Gx \cdot Hx)]$  \_\_\_\_\_  
 8)  $(x)Dx \rightarrow \exists x Gx$  \_\_\_\_\_  
 9)  $(x)(Fx \vee Gx) \rightarrow \exists x (Hx \cdot Ix)$  \_\_\_\_\_  
 10)  $\exists x (Ax \cdot \sim Bx) \rightarrow \exists x Gx$  \_\_\_\_\_

### 5.3-2. Įrodykite samprotavimų nepagrįstumą.

- (1) 1.  $(x) (Mx \rightarrow \sim Vx)$   
 2.  $\exists x (Ux \cdot Mx)$   
 3.  $\forall a \therefore \exists x (Ux \cdot \sim Mx)$  \*
- (2) 1.  $(x) [(Gx \equiv \sim Mx) \rightarrow (Dx \rightarrow Mx)]$   
 2.  $Ga \cdot \sim Ma \therefore Dx$
- (3) 1.  $\exists x (Ax \cdot \sim Bx)$   
 2.  $\exists x (Ax \cdot \sim Cx)$   
 3.  $\exists x (\sim Bx \cdot Dx)$   
 $\therefore \exists x [(Ax \cdot (\sim Bx \cdot Dx))]$
- (4) 1.  $(x) [(Mx \rightarrow (Nx \rightarrow Px))]$   
 2.  $(x) (\sim Qx \rightarrow \sim Px)$   
 $\therefore (x) [\sim Qx \rightarrow (Mx \vee Nx)]$
- (5) 1.  $\exists x (Ux \cdot Mx)$   
 2.  $Wa$   
 3.  $(x)(Mx \rightarrow \sim Wx)$   
 $\therefore \exists x (Ux \cdot \sim Mx)$
- (6) 1.  $(x) (Fx \rightarrow Hx)$   
 2.  $Fa \therefore (x)Gx$
- (7) 1.  $\exists x (Px \cdot Nx)$   
 2.  $\exists x (Ax \cdot Nx)$   
 $\therefore \exists x (Px \cdot Ax)$
- (8) 1.  $(x) (Fx \rightarrow Gx)$   
 2.  $(x) (\sim Fx \rightarrow Ex)$   
 $\therefore (x) (\sim Gx \rightarrow \sim Ex)$
- (9) 1.  $(x) (Cx \cdot Ex) \rightarrow \sim (Hx \vee Ix)$   
 2.  $(x) [Ex \rightarrow ((Px \vee Rx) \rightarrow Hx)]$   
 $\therefore (x) (Cx \rightarrow \sim Rx)$  \*
- (10) 1.  $(x) [(Px \cdot Qx) \rightarrow Rx]$   
 2.  $\exists x (Qx \cdot \sim Rx)$   
 3.  $\exists x (Px \cdot \sim Rx)$   
 $\therefore \exists x (\sim Px \cdot \sim Qx)$
- (11) 1.  $(x) (Px \rightarrow Qx)$   
 2.  $(x) (Qx \rightarrow Rx)$   
 $\therefore \exists x (Px \cdot Rx)$
- (12) 1.  $\sim(x)(Ox \rightarrow \sim Rx)$   
 2.  $Oa$   
 3.  $(x) (Rx \rightarrow \sim Px)$   
 $\therefore (x)(\sim Ox \vee \sim Px)$
- (13) 1.  $\exists x (Ax \vee \sim Bx)$   
 2.  $(x) [(Ax \cdot \sim Bx) \rightarrow Cx]$   
 $\therefore \exists x Cx$
- (14) 1.  $(x) [(Ax \cdot Gx) \rightarrow Hx]$   
 2.  $\sim \exists x \sim (Hx \cdot \sim Fx)$   
 $\therefore (x)(\sim Ax \vee Fx)$
- (15) 1.  $\sim \exists x \sim (Ax \cdot Bx)$   
 2.  $Fa$   
 3.  $\exists x (Ax \cdot Fx)$   
 $\therefore \sim Fa \vee \sim Ba$
- (16) 1.  $\exists x (Ax \cdot Bx)$   
 2.  $(x) (\sim Bx \vee \sim Cx)$   
 $\therefore \sim \exists x (Ax \cdot Cx)$  \*
- (17) 1.  $(x) [(Ax \vee Bx) \rightarrow \sim Cx]$   
 2.  $(x) [(Dx \cdot Ex) \rightarrow Cx]$   
 $\therefore (x) (Dx \rightarrow \sim Ax)$

- |   |  |
|---|--|
| (18) 1. $(x) [(Nx \cdot \sim Gx) \rightarrow \sim Vx]$<br>2. $(x) [(Gx \cdot \sim Nx) \rightarrow \sim Mx]$<br>3. $\exists x [Bx \equiv (\sim Nx \vee \sim Gx)]$<br>4. Ba<br>5. $(x) [Dx \rightarrow (Vx \cdot Mx)] \therefore \exists x \sim Dx$ * | (19) 1. $(x) [(Sx \vee Tx) \rightarrow \sim (Ux \vee Vx)]$<br>2. $\exists x (Sx \cdot \sim Wx)$<br>3. $\exists x (Tx \cdot \sim Xx)$<br>4. $(x) (\sim Wx \rightarrow Xx)$<br>$\therefore \sim (x) (Ux \rightarrow Vx)$ |
|---|--|

### 5.3-3. Formalizuokite, įrodykite samprotavimų nepagrįstumą.

- 1) Visos katės yra žinduoliai. Kai kurios katės – keturkojės. Vadinasi, visi keturkojai – žinduoliai.
- 2) Nė viena katė nėra šuo. Nė vienas virėjas nėra sąžiningas. Taigi nė vienas advokatas nėra virėjas.
- 3) Ne visi kvarkai turi savybę Y, ir ne visi neutrinai turi šią savybę. Taigi, kai kurie kvarkai yra neutrinai.
- 4) Visi komunistai smerkė karą Vietname. Kiekvieno komunisto tikslas – panaikinti privačią nuosavybę. Taigi, kiekvienas, smerkęs karą Vietname, siekia panaikinti privačią nuosavybę. [užteks a]
- 5) Bet kas, turintis laiko ir kantrybės, galėtų pasitaisyti savo mašiną. Deja, daugybė žmonių skundžiasi, kad negali patys pasitaisyti mašinos. Tai reiškia – daugybė žmonių tiesiog neturi kantrybės.
- 6) Nė vienas baptistas netiki evoliucija. Nė vienas mormonas netiki evoliucija. Taigi, kai kurie mormonai tikrumoje yra baptistai.
- 7) Niekas, išskyrus apsaugos darbuotojus, nežinojo pagrindinės spynos kodo. Dalis žinojusių kodą taip pat turėjo raktus nuo seifo. Tie nedaugelis, kurie turėjo raktus nuo seifo, visi buvo pasirašę specialius pasižadėjimo raštus. Vadinasi, tarp pasirašiusių pasižadėjimus buvo tokių, kurie nepriklausė apsauginių sąrašui.
- 8) Visi anarchistai yra jėgos ir prievartos šalininkai. Militaristai taip pat pasižymi jėgos ir prievartos garbinimu. Dalis anarchistų, tiesa, palaiko žaliųjų judėjimo idėjas. O kadangi iš pirmųjų prielaidų išeina, kad visi militaristai yra anarchistai, tai tenka daryti išvadą, kad kai kuriems militaristams nesvetimos žaliųjų judėjimo idėjos.\*
- 9) Revoliucionieriai yra aistringos prigimtės žmonės. Nė vienas aistringos prigimtės žmogus negali išlikti nešališkas. Visi nešališki žmonės verti pasitikėjimo. Taigi, nė vienas revoliucionierius nėra patikimas žmogus.
- 10) Žinau, kad tik Marpsiai yra drovūs, o jaučiasnapiai – nė vienas nėra gražuolis. Kai kurie jaučiasnapiai, tiesa, nėra utopistai. O bet kuris Marpsis aiškiai linkęs į utopijas. Dalis utopistų yra Ototonai. Nė vienas gražuolis nėra utopistas. Taigi, visi Ototonai yra jaučiasnapiai.\*

#### 5.4. PAGRĮSTUMAS PREDIKATŲ LOGIKOJE

Samprotavimo pagrindumui įrodyti predikatų logikoje naudojami tie patys metodai (FD, CP, IP), kurie naudojami teiginių logikoje. Skirtumas tik tas, kad taisyklių sąrašas praplečiamas kvantorių neigimo taisyklėmis (QN, CQN) bei kvantorių pašalinimo ir įvedimo taisyklėmis.

##### KVANTORIŲ PAŠALINIMO IR ĮVEDIMO TAISYKLĖS

- Universalios instanciacijos taisyklė – **UI** – bendrumo kvantoriaus pašalinimas:

$(x) Fx \therefore Fa$ , kur  $a$  – laisvai pasirinkto individualaus objekto simbolis.

UI gali būti užrašyta ir kitaip:

$$(x)(Fx \rightarrow Gx) \therefore Fa \rightarrow Ga$$

- Universalios generalizacijos taisyklė – **UG** – bendrumo kvantoriaus įvedimas:

$(x) Fx \therefore Fa$ , su sąlyga, kad:  $a$  – individo simbolis, įvestas taikant UI.

UG gali būti užrašyta ir kitaip:

$$Fa \rightarrow Ga \therefore (x)(Fx \rightarrow Gx)$$

- Egzistencinė instanciacija – **EI** – egzistavimo kvantoriaus pašalinimas:

$\exists x Fx \therefore Fa$ , su sąlyga, kad:  $a$  – individualaus objekto simbolis, dar nevartotas duotame kontekste

EI gali būti užrašyta ir kitaip:

$$\exists x (Fx \cdot Gx) \therefore Fa \cdot Ga$$

- Egzistencinė generalizacija – **EG** – egzistavimo kvantoriaus įvedimas:

$Fa \therefore \exists x Fx$ , kur  $a$  – bet kurio individualaus objekto simbolis

EG gali būti užrašyta ir kitaip:

$$Fa \cdot Ga \therefore \exists x (Fx \cdot Gx)$$

### PENKI PATARIMAI TAIKANTIEMS EI IR UI

- Instanciacijos ir generalizacijos taisyklės taikomos operatoriams  $[(x), \exists x]$ , bet ne jų neiginiams  $[\sim(x), \sim\exists x]$ ! Todėl, įrodinėdami pagrįstumą predikatų logikoje, nedirbkite su paneigtais kvantoriais. Pirmiausia išraišką išverskite į jai ekvivalentišką formulę be neigimo ženklo (pagal QN arba CQN). Tik tada galėsite taikyti UI, EI.
- Jeigu išvada, kurią reikia įrodyti, apribota paneigtais operatoriais  $[\sim(x), \sim\exists x]$ , įrodykite jai ekvivalentišką formulę be neigimo ženklo, o tada jau išversite į norimą išvados pavidalą pagal kvantorių neigimo taisykles.
- Taisyklės taip pat negalioja išraiškoms, kuriose kvantoriaus galiojimo sritis neapima visos eilutės.
- Siekdami išvengti taisyklių taikymo pažeidimų, individualaus objekto simbolių, kuri įsivedate taikydami EI, pažymėkite „vėliavėle“. Yra priimta tokiu atveju naudoti anglišką išraišką *flag* (vėliava): *flag a*. Tai reiškia, kad su tokiu simboliu reikia elgtis apdairiai: raidė „su vėliavėle“ turi būti nauja įrodyme, t. y. jos nebuvo anksčiau nei kaip individualaus objekto simbolio prielaidose, nei ji buvo įvesta anksčiau, taikant EI. Be to, formulei, kurioje dalyvauja tokia pažymėta *a*, negalėsite taikyti UG taisyklės.
- Primygtinai patariame: pirmiausia, jei reikia, taikote QN (CQN), tada, jei reikia, – EI, tik po to – „nekaprizingą“ UI, kuriai tinka bet kurio laisvai pasirinkto individo simbolis, taigi – ir „a su vėliavėle“.

#### 5.4-1. Įrodykite samprotavimų pagrįstumą.

- |  |   |
|--|---|
| (1) 1. $(x) (Fx \rightarrow Gx)$                       | (6) 1. $(x) [(Fx \vee Rx) \rightarrow \sim Gx]$                         |
| 2. $(x) (Ax \rightarrow Fx)$                           | 2. $\exists x \sim(\sim Fx \cdot \sim Rx) \therefore \exists x \sim Gx$ |
| 3. $\exists x \sim Gx \therefore (\exists x) \sim Ax$  | (7) 1. $(x) (Kx \rightarrow \sim Lx)$                                   |
| (2) 1. $(x) (Mx \rightarrow Sx)$                       | 2. $\exists x (Mx \cdot Lx) \therefore \exists x (Mx \cdot \sim Kx)$    |
| 2. $(x) (\sim Bx \vee Mx)$                             | (8) 1. $(x) [(Rx \cdot Ax) \rightarrow Tx]$                             |
| $\therefore (x) (\sim Sx \rightarrow \sim Bx)$         | 2. $Ab \cdot (x)Rx \therefore Tb \cdot Rb *$                            |
| (3) 1. $\exists x Rx$                                  | (9) 1. $(x) (Fx \rightarrow \sim Gx)$                                   |
| 2. $(x) (\sim Gx \rightarrow \sim Rx)$                 | 2. $\exists x (Hx \cdot Gx) \therefore \sim(x) (Hx \rightarrow Fx)$     |
| 3. $(x) Mx \therefore \exists x Gx \cdot \exists x Mx$ | (10) 1. $(x) (Kx \rightarrow Lx)$                                       |
| (4) 1. $\exists x (Ax \cdot Bx)$                       | 2. $(x) [(Kx \cdot Lx) \rightarrow Mx]$                                 |
| 2. $(x) (Ax \rightarrow Cx)$                           | $\therefore (x) (Kx \rightarrow Mx)$                                    |
| $\therefore \exists x (Bx \cdot Cx)$                   | (11) 1. $(x) [(Sx \rightarrow (Tx \rightarrow Ix))]$                    |
| (5) 1. $(x) [Ax \rightarrow (\sim Bx \rightarrow Cx)]$ | 2. $(x) [Ix \rightarrow (Vx \cdot Wx)]$                                 |
| 2. $\sim Ba \therefore Aa \rightarrow Ca$              | $\therefore (x) [(Sx \cdot Tx) \rightarrow Vx]$                         |

- (12) 1.  $(x) [Tx \rightarrow (Fx \cdot Dx)]$   
 2.  $\sim(x) (Tx \rightarrow \sim Bx)$   
 $\therefore \sim(x) (Dx \rightarrow \sim Bx)$
- (13) 1.  $(x) [(Ax \vee Bx) \rightarrow (Cx \cdot Dx)]$   
 2.  $(x) [(Cx \vee Dx) \rightarrow (Ax \cdot Bx)]$   
 $\therefore (x) (Ax \equiv Cx)$
- (14) 1.  $\sim \exists x (Fx \cdot Gx)$   
 2.  $(x) [Zx \rightarrow (Gx \vee Hx)]$   
 3.  $\exists x (Fx \cdot Zx)$   
 $\therefore \sim(x) (Fx \rightarrow \sim Hx) *$
- (15) 1.  $(x) [Cx \rightarrow (Fx \vee Nx)]$   
 2.  $(x) (Fx \rightarrow Bx)$   
 3.  $\sim(x) (Cx \rightarrow Bx)$   
 $\therefore \sim(x) (Cx \rightarrow \sim Nx)$
- (16) 1.  $(x) [Fx \rightarrow (Hx \vee Ix)]$   
 2.  $\sim(x) (Fx \rightarrow Hx)$   
 3.  $(x) [Ix \rightarrow (\sim Zx \equiv Hx)]$   
 $\therefore \sim(x) (Fx \rightarrow \sim Zx)$
- (17) 1.  $\exists x (Fx \vee Gx)$   
 2.  $(x) \sim Fx$   
 $\therefore \exists x Gx$
- (18) 1.  $\sim(x) Ax$   
 $\therefore \exists x (Ax \rightarrow Bx)$
- (19) 1.  $(x) [(Fx \vee Hx) \rightarrow (Gx \cdot Ax)]$   
 2.  $\exists x \sim Ax$   
 $\therefore \exists x \sim Hx$
- (20) 1.  $(x) (Hx \rightarrow Kx)$   
 2.  $\sim(x) [(\sim Kx \vee Lx) \rightarrow Mx]$   
 $\therefore \sim(x) Hx$
- (21) 1.  $(x) [(Ax \vee Bx) \rightarrow Cx]$   
 2.  $\sim \exists x (Cx \vee Dx)$   
 $\therefore \exists x Ax$
- (22) 1.  $(x) (Gx \rightarrow Hx)$   
 2.  $\exists x (Ix \cdot \sim Hx)$   
 3.  $(x) (\sim Fx \vee Gx)$   
 $\therefore \exists x (Ix \cdot \sim Fx)$
- (23) 1.  $(x) [(Ax \cdot Bx) \rightarrow Cx]$   
 2.  $Aa \cdot Ba$   
 3.  $\sim Cb \therefore \sim (Ab \cdot Bb)$
- (24) 1.  $(x) [(Rx \vee Qx) \rightarrow Sx]$   
 2.  $\exists x (\sim Qx \vee \sim Rx)$   
 3.  $\exists x \sim (Px \vee \sim Qx) \therefore \exists x Sx$
- (25) 1.  $(x) [(Bx \cdot Ax) \rightarrow Dx]$   
 2.  $\exists x (Qx \cdot Ax)$   
 3.  $(x) (\sim Bx \rightarrow \sim Qx)$   
 $\therefore \exists x (Dx \cdot Qx)$
- (26) 1.  $(x) [Px \rightarrow (Ax \vee Bx)]$   
 2.  $(x) [(Bx \vee Cx) \rightarrow Qx]$   
 $\therefore (x) [(Px \cdot \sim Ax) \rightarrow Qx]$
- (27) 1.  $\exists x [Cx \cdot (\sim Sx \rightarrow (Vx \vee Wx))]$   
 2.  $(x) (Vx \rightarrow \sim Cx)$   
 3.  $\sim \exists x (Wx \cdot Cx)$   
 $\therefore \exists x (Sx \cdot \sim Wx)$
- (28) 1.  $\sim \exists x [(Fx \cdot \sim (Gx \cdot Hx))]$   
 2.  $(x) [(Gx \vee Sx) \rightarrow Zx]$   
 3.  $\sim \exists x (Zx \cdot Ax)$   
 $\therefore (x) (Fx \rightarrow \sim Ax) *$
- (29) 1.  $(x) [Fx \rightarrow (Bx \equiv \sim Tx)]$   
 2.  $\sim(x) [Fx \rightarrow (Bx \vee Cx)]$   
 3.  $\sim \exists x [Tx \cdot \sim (Dx \rightarrow Cx)]$   
 $\therefore \exists x [Fx \cdot \sim (Cx \vee Dx)] *$
- (30) 1.  $\sim \exists x [(Ax \cdot Bx) \cdot \sim Cx]$   
 2.  $(x) [Cx \rightarrow \sim (Sx \vee Tx)]$   
 3.  $\sim \exists x (Ax \cdot \sim Bx)$   
 $\therefore \sim \exists x (Ax \cdot Tx) *$

**5.4-2. Formalizuokite, įrodykite samprotavimų pagrįstumą.**

- 1) Išradėjais tampa tie, kurie sugeba įžvelgti naujų pavidalų seniai pažįstamuose daiktuose, todėl išradėjai ir laikomi keistuoliais, juk keistuoliams priskiriami visi, kurie mato daiktus ne taip kaip įprasta.
- 2) Pramonininkų asociacijos nariai tautininkų ir jaunalietuvių neparems, kadangi į šią asociaciją susibūrę visų pirma žmonės, turintys ekonominį interesą, o ne vienas, turintis ekonominį interesą žmogus nesiims remti nepragmatiškos politikos. Gi tautininkai ir jaunalietuviai kaip tik pagarsėję kaip nepragmatiškos, vien gražiais lietuviybės lozungais viliojančios politinės jėgos.
- 3) Ekstremizmas, ką jis begintų – laisvę, dorybę ar ką kita, visada smerktinas, kadangi ekstremizmas – tai tik fanatizmo sinonimas, o fanatizmas yra blogis pagal apibrėžimą.
- 4) Niekas, išskyrus politikus, šiomet nedeklaravo savo pajamų. Dalis deklaravusių pridarė klaidų. Visi, klaidingai užpildę deklaracijas, smarkiai rizikuoja papulti į ketvirtos valdžios nemalonę. Suprantama, rizikuoja – netenki ramaus miego. Vadinasi, ne visi politikai šiandien ramiai miega.
- 5) Inžinierių nedomina iracionalūs skaičiai, kadangi inžinieriai savo darbe vadovaujami aproksimacijomis, o šios, kaip žinia, priklauso racionaliesiems skaičiams.
- 6) Kiekvienas žmogus pats atsako už tai, ką yra nuveikęs. Juk žmogus iš prigimties turi laisvą valią. O tie, kurie yra laisvos valios subjektai, patys sprendžia apie savo veiksmus. Suprantama, kas pats pasirinko, tas pats ir atsako už savo veiksmus. Manau, išdėsčiau pakankamus argumentus už tavo atsakomybę?
- 7) Hedonistas siekia vien tik malonumų. Žmogus, kuriam vienintelis tikslas yra malonumai, į kitą žmogų žiūri kaip į priemonę. Nė vienas, šitaip žiūrintis į kitą, negali tikėtis pagarbos. Taigi natūralu, kad hedonistai nelaikomi labiausiai nusipelnusiais pagarbos.
- 8) Dėl menko atlyginimo nemaža dalis policininkų priversti ieškoti papildomo naktinio darbo. Praktiškai nebūna tokių, kurie galėtų dirbti dviejuose darbuose ir kartu išlikti pakankamai žvalūs savo pirmaeiliam darbe. Nepakankamai žvalus policininkas tikrai padarys klaidų. Taigi, dalis policininkų neišvengiamai klys savo tiesioginiame darbe.
- 9) Visiems, išskyrus gaidžius, giedoti tenka mokytis. Besimokantys giedoti pirmaisia turi išmokyti taisyklingai kvėpuoti. Tačiau tas, kas nori išmokyti tikro giesmininko kvėpavimo, turi atlikinėti daugybę specialių pratimų. Kai kurie turi ir talentą, ir užsidegimą išmokyti giedoti, deja, pratimams pristinga valios stiprybės. Taip atsitiko ir Adomui – tų nuobodžių pratimų jis neatlikinėjo. Natūralu, kad giedoti jis taip ir neišmoko.
- 10) Aš tikiu, kad D padarė nusikaltimą, kuris jam inkriminuojamas. Tačiau nesutinku, kad jis turi būti baudžiamas mirties bausme. Ką besakytų mirties bausmės šalininkai, net ir didžiausi nusikaltėliai turi teisę gyventi. Juk visi žmo-

nės yra Kūrėjo apdovanoti neatimamomis prigimtiniėmis teisėmis. Turėti prigimtinių teisių – tai visų pirma turėti teisę į gyvybę. O nusikaltėliai – irgi žmonės.

- 11) Yra jaunuolių, kurie už nesunkius nusikaltimus patenka į kalėjimą. Ir tada jau jie susiduria su pačiais įvairiausiais ir užkietėjusiais nusikaltėliais. Jaunas žmogus, susidūręs su tokia publika, darosi vis ciniškesnis ir išmoksta naujų nusikaltimo technikų. Kiekvienas, išmokęs nusikaltimo technikų, o dar ciniškai nusiteikęs, – grėsmės šaltinis visuomenei. Taigi kai kurie jaunuoliai, padarę nesunkius nusikaltimus, taps rimtos grėsmės šaltiniu visuomenei.
- 12) kažkas apiplėšė Jono namus. Tas, kas apiplėšė, arba turėjo bendrininką tarp Jono tarnų, arba jam teko įsilaužti. Įsilaužėlis turėjo arba išlaužti duris, arba iš anksto parinkti raktą. Raktą parinkti galėjo tik žmogus, išmanantis spynas. Kiekvienas, belaužiantis duris, būtų sukėlęs triukšmą. Triukšmo nebuvo. Jeigu žmogus, apiplėšęs Jono namus, sugebėjo apkvailinti sargą, tai turėjo būti labai talentingas artistas. Niekas negalėjo apiplėšti Jono namų, nebent tai būtų buvęs labai talentingas apsimetėlis. Nė vienas nusikaltėlis negali būti kartu ir spynų ekspertas, ir talentingas artistas. Taigi, plėšikas turėjo turėti bendrininką tarp tarnų.

## 6. SILOGISTIKA

Silogistika nagrinėja teiginį subjekto-predikatinės struktūros požiūriu – kaip pranešimą apie dviejų klasių – kategorijų (*S* ir *P*) santykį. Klasių santykiai iš esmės yra du: įskyrimo (įjungimo) ir išskyrimo (išjungimo) santykiai. Klasė į klasę įskiriama / išskiriama (teiginio kokybės skirtumas) visa savo apimtimi arba iš dalies. Pagal tai gauname keturis klasių santykius, kuriuos analizuoja klasių teorija: įjungimo – visiško (subordinacija) ir dalinio (persikirtimo), išskyrimo – visiško (nuošalės) ir dalinio (šis santykis specialiaus pavadinimo neturi). Iš viso gauname 4 kategorinių teiginių rūšis.

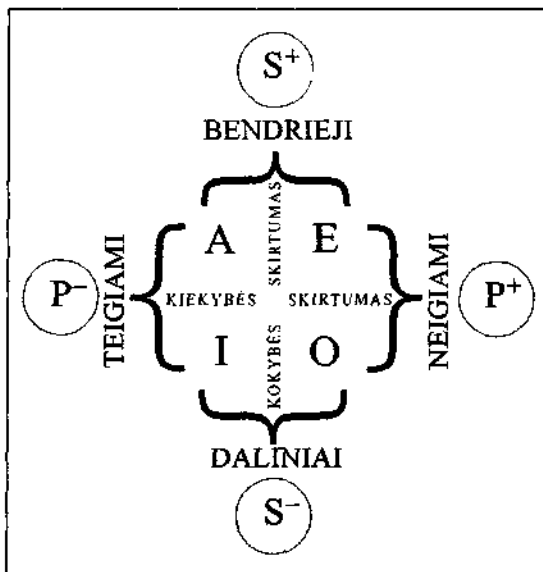
### KATEGORINIŲ TEIGINIŲ RŪŠYS

<b>A</b> – bendras teigiamas	Visa <i>S</i> įskiriama į <i>P</i> :	<b>Visi <i>S</i> yra <i>P</i></b>	$(x)(Sx \rightarrow Px)$
<b>E</b> – bendras neigiamas	Visa <i>S</i> išskiriama iš <i>P</i> :	<b>Nė vienas <i>S</i> nėra <i>P</i></b>	$(x)(Sx \rightarrow \sim Px)$
<b>I</b> – dalinis teigiamas	Dalis <i>S</i> įskiriama į <i>P</i> :	<b>Kai kurie <i>S</i> yra <i>P</i></b>	$\exists x(Sx \cdot Px)$
<b>O</b> – dalinis neigiamas	Dalis <i>S</i> išskiriama iš <i>P</i> :	<b>Kai kurie <i>S</i> nėra <i>P</i></b>	$\exists x(Sx \cdot \sim Px)$

Klasių teorijoje dar analizuojamas tapatybės santykis tarp klasių – tai visiškas klasių įjungimas vienos į kitą (taip kaip ekvivalencija – implikacija abiem kryptimis teiginių logikoje). Šio santykio nematome tarp paprastų kategorinių teiginių, kadangi ekvivalencija – tai dviejų teiginių konjunkcija, taigi – ne paprastas kategorinis teiginys.

### TERMINŲ SUSKIRSTYMAS KATEGORINIUISE TEIGINIUOSE

Teiginys suskirsto tą terminą, kuris nurodo į visus savo klasės objektus – jeigu terminas dalyvauja teiginyje visa savo apimtimi (teigiama – savybės priskyrimo arba neigiama – išskyrimo iš klasės prasme). Subjektas suskirstytas bendruosiuose teiginiuose (*A*, *E* – *S*<sup>+</sup>), o predikatas suskirstytas neigiamuose teiginiuose (*E*, *O* – *P*<sup>+</sup>).





## 6.1. KATEGORINIŲ TEIGINIŲ ANALIZĖ

**6.1-1. Išanalizuokite kategorinius teiginius: a) nustatykite kategorinio teiginio rūšį, suformuluokite jį standartine forma, aiškiai įvardykite klases (S ir P), apie kurių santykį teiginys praneša; b) pakeiskite kiekvieno teiginio kiekybę, nekeisdami kokybės; c) pakeiskite kiekvieno teiginio kokybę, nekeisdami kiekybės; d) įvertinkite terminų suskirstymą (pažymėkite plusais suskirstytus, minusais – nesuskirstytus).**

Vieną pavyzdį padarėme už jus:

- 1) Visi gyvi padarai nori gyventi.
  - a) A teiginys – Visi gyvi padarai yra norintys gyventi;
  - b) Kai kurie gyvi padarai yra norintys gyventi;
  - c) Nė vienas gyvas padaras nėra norintis gyventi;
  - d) Visi  $G^+$  yra  $N^-$ .
- 2) Studentas – ne piemuo.
- 3) Tarp pasiturinčių žmonių rastume ir Seimo narių.
- 4) Be galo daug žmonių ėjo į mitingus 1988 metų vasarą.
- 5) Bet koks vaikinys pakels tokį svorį.
- 6) Visi nevalgomi grybai yra nuodingi.
- 7) Jokia žuvis neturi kojų.
- 8) Pasitaiko, kad neįkainojami meno kūriniai parduodami už grašius.
- 9) Pilietis visada turi pareigų valstybei.
- 10) Buvo tokių Romos imperatorių, kuriuos drąsiai galima vadinti pabaisomis.
- 11) Dalis kareivių po karo liko invalidais.
- 12) Keletas Seimo narių atsisakė tarnybinių automobilių.
- 13) Yra tarakonų, gyvenančių karališkuose butuose.
- 14) Dalis respublikos piliečių vis dar neturi pasų.
- 15) Saulė yra mūsų galaktikos centras.
- 16) Joks grobikiškas karas negali būti pateisintas.
- 17) Žmonės mėgsta būti giriami.
- 18) Daugybė žmonių neturi humoro jausmo.
- 19) Religija iš principo nepriklauso mokslo sričiai.
- 20) Niekas iš gyvųjų negyvens amžinai.
- 21) Iš esmės kiekvienas Vudi Aleno filmas yra apie Vudi Aleną.
- 22) Kai kurie vandens gyvūnai nepriklauso žuvų kategorijai.
- 23) Planetos – ne kometos.
- 24) Nė viena planeta nešviečia sava šviesa.
- 25) Tarp studentų tikrai rasi ir prezidentų.

- 26) Nė vienas mineralas nėra organinis kūnas.
- 27) Joks citrusinis augalas neištvers didelių šalčių.
- 28) Trikampiai yra geometrinės figūros, turinčios tris kraštines.
- 29) Yra tokių pjesių, kurios, parašytos prieš du tūkstančius metų, dar ir šiandien turi didžiulį pasisekimą.
- 30) Kai kurie žmonės, patys nedirbę nė dienos tikro darbo, sėkmingai vadovauja darbininkų profsajungoms.

#### KELETAS SUDĖTINGESNIŲ VERTIMO Į STANDARTINĘ FORMĄ ATVEJŲ

##### 1. Tik paukščiai gali patys skraidyti.

Ką praneša šis teiginys? Kad visi paukščiai skraido? Vargu.

Teiginys, turintis formą „Tik X yra Y“, reiškia: „Y-us gali sutikti tik X klasėje“, t. y.: „Visi Y yra X“.

Taigi: „Visi, galintys patys skraidyti, yra paukščiai.“

##### 2. Niekas, išskyrus trenerius, neturi salės raktų.

Ar norėta pasakyti, kad „Visi treneriai turi salės raktus“? Ne, to nebuvo pranešta. Tačiau aišku, kad jei kas turėjo raktus, tai tikrai buvo iš trenerių klasės:

„Visi, turintys salės raktus, yra treneriai.“

##### 3. Vieninteliai, su kuriais man įdomu kalbėtis, yra žmonės, išmanantys kompiuterius.

Ar norėta pasakyti, kad „Visi, išmanantys kompiuterius, yra man įdomūs pašnekovai“? Gal taip ir yra, bet šiame sakinyje tokios informacijos nebuvo. Pasakyta tik tiek, kad

„Visi, su kuriais man įdomu šnekėtis, yra žmonės, išmanantys kompiuterius.“

##### 4. Visiems, išskyrus gaidžius, giedoti tenka mokytis.

Paprasčiausia būtų tarti, kad pasakyta: „Visi gaidžiai neturi mokytis giedoti, o visi kiti turi mokytis giedoti“. Keblumas tas, kad „kiti“ irgi yra apibrėžiamas per „gaidžius“. Tą ir išreikšime standartizuodami:

„Visi negaidžiai yra turintys mokytis giedoti. Nė vienas gaidys nėra turintis mokytis giedoti.“

Teiginių su išraiška *visi, išskyrus* loginė struktūra:

„Visi ne X yra Y. Nė vienas X nėra Y.“

##### 5. Metalistai, ir tik jie, pakenčia tokio garso muziką.

##### 6. Stačiakampis, turintis lygias kraštines, yra kvadratas.

Abu šie pavyzdžiai slepia po du kategorinius teiginius ir išreiškia *tapatybės* (ekvivalencijos) santykį tarp X ir Y klasių: „Visi X yra Y“ ir „Visi Y yra X“ – konjunkcija dviejų kategorinių teiginių:

(5) *Visi metalistai yra pakenčiantys tokio garso muziką. Visi, pakenčiantys tokio garso muziką, yra metalistai.*

(6) *Visi lygiakraščiai stačiakampiai yra kvadratai. Visi kvadratai yra stačiakampiai.*

**6.1-2. Išverskite šiuos sakinius į standartinę kategorinio teiginio formą.**

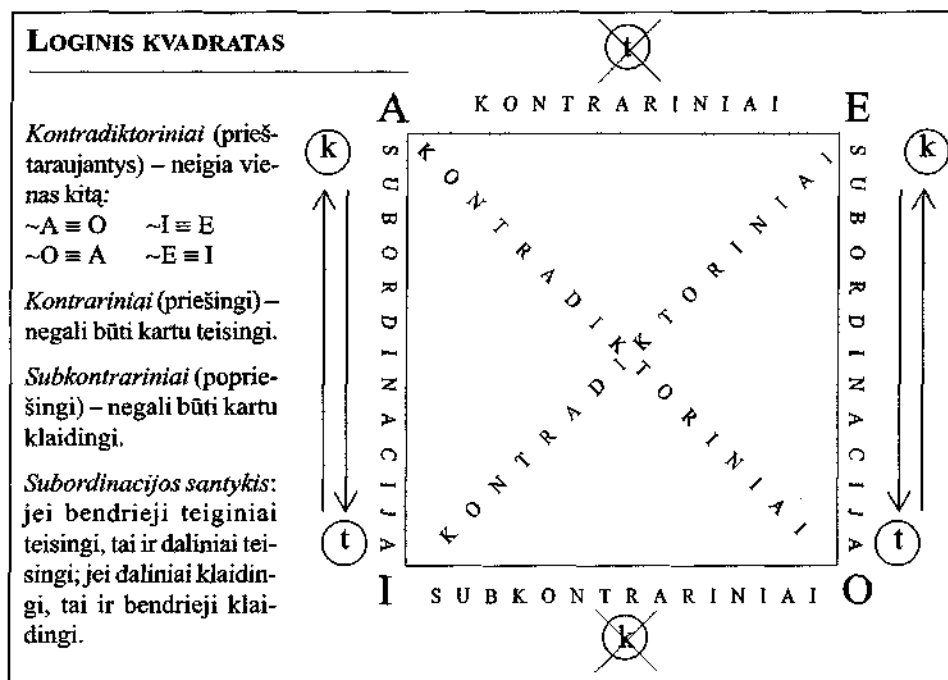
- 1) Visi studentai, išskyrus nerašiusius kontrolinio, išėjo namo.
- 2) Tik medžių būna amžinai žaliuojančių.
- 3) Logikai, ir tik logikai, mėgsta logiką.
- 4) Tik šunys loja.
- 5) Niekas, išskyrus mano drauges, dar nežino šios naujienos.
- 6) Vieninteliai gyvūnai, kuriuos galėčiau globoti savo namuose, yra šunys.
- 7) Niekas, išskyrus lakūnus, nematė mūsų Žemės iš paukščio skrydžio.
- 8) Į tokius kalnus gali ropštis tik alpinizmo entuziastai.
- 9) Politikai, ir tik jie, turi deklaruoti pajamas.
- 10) Niekas, išskyrus pedantus, neieško sliekų po asfaltu.

**6.1-3. Kategorinius teiginius, kuriuos analizavote 6.1-1 pratyse, išverskite į PL kalbą. Išreikškite juos ekvivalentiškais teiginiais (CQN).**

*Neužmirškite, kad tokius teiginius kaip „Sokratas yra žmogus“ silogistika interpretuoja kaip A rūšies teiginius, o predikatų logika – kaip singuliarinius. Pastariesiems CQN formulės nepritaikomos.*

**6.1-4. Grįžkite prie 6.1-2 pratyse pavyzdžių. Išverskite juos į predikatų logikos kalbą.**

## 6.2. KATEGORINIŲ TEIGINIŲ SANTYKIAI TEISINGUMO REIKŠMIŲ POŽIŪRIU



**6.2-1. Užpildykite lenteles. Įrašykite teiginių reikšmes, jei pradinio teiginio reikšmė duota.**

1)

Pradinis teiginys	A	E	I	O
A (teisingas)				
E (teisingas)				
I (teisingas)				
O (teisingas)				

2)

Pradinis teiginys	A	E	I	O
A (klaidingas)				
E (klaidingas)				
I (klaidingas)				
O (klaidingas)				

**6.2-2. Grįžkite prie 6.1-1 pratimo pavyzdžių: a) suformuluokite teiginius, kontradiktorinius duotiesiems; b) suformuluokite teiginius, kontrarinius duotiesiems; c) suformuluokite teiginius, kurie būtų subordinacijos santykyje su duotaisiais.**

### 6.3. TIESIOGINĖS IŠVADOS IŠ KATEGORINIŲ TEIGINIŲ

#### OBVERSJA ( $S - \text{ne } P$ )

##### EKVIVALENCIJOS:

**A:** Visi  $S$  yra  $P \equiv$  Nė vienas  $S$  nėra  $\text{ne } P$

**E:** Nė vienas  $S$  nėra  $P \equiv$  Visi  $S$  yra  $\text{ne } P$

**I:** Kai kurie  $S$  yra  $P \equiv$  Kai kurie  $S$  nėra  $\text{ne } P$

**O:** Kai kurie  $S$  nėra  $P \equiv$  Kai kurie  $S$  yra  $\text{ne } P$

*Keičiasi kokybė, kiekybė išlieka!*

#### KONVERSIJA ( $P - S$ )

**A:** Visi  $S$  yra  $P \rightarrow$  Kai kurie  $P$  yra  $S$

**E:** Nė vienas  $S$  nėra  $P \equiv$  Nė vienas  $P$  nėra  $S$

su sąlyga: jeigu  $S$  klasė nėra tuščia

**I:** Kai kurie  $S$  yra  $P \equiv$  Kai kurie  $P$  yra  $S$

**O:** NEKONVERTUOJAMAS

#### KONTRAPOZICIJA ( $\text{ne } P - \text{ne } S$ )

*Tai kelios jau žinomos operacijos paeiliui: obversija, konversija, obversija.*

**A:** Visi  $S$  yra  $P \equiv$  Visi  $\text{ne } P$  yra  $\text{ne } S$

**E:** Nė vienas  $S$  nėra  $P \rightarrow$  Kai kurie  $\text{ne } P$  nėra  $\text{ne } S$

su sąlyga: jeigu  $S$  klasė nėra tuščia

**I:** NEATLIEKAMA

**O:** Kai kurie  $S$  nėra  $P \equiv$  Kai kurie  $\text{ne } P$  nėra  $\text{ne } S$

#### 6.3-1. Konvertuokite teiginius ( $P - S$ ).

1. Kai kurie žmonės, visai nemokėję matematikos, tapo puikiais mokslininkais.
2. Nė vienas svečias užsibuvėlis nėra mielas.
3. Visi rinkimai, kuriuose kandidatams suteiktos lygios savo pažiūrų pristatymo galimybės, yra sąžiningos varžybos.
4. Joks žmogus, kuris yra abejingas kitų likimams, negali vadovauti kolektyvui.
5. Kai kurios knygos, patekusios į perkamiausių sąrašą, yra gana menko meninio lygio kūriniai.

#### 6.3-2. Obvertuokite teiginius ( $S - \text{ne } P$ ).

1. Visos rūgštys sukelia koroziją.
2. Dalis studentų visai nelanko paskaitų.
3. Daugelis žolių yra valgomos.

4. Nė vienas bambeklis nemėgsta būti tildomas.
5. Nė viena mergina, dalyvaujanti grožio konkurse, nėra žemesnė nei 175 cm.

### 6.3-3. Atlikite kontrapoziciją (ne P – ne S).

1. Visi istorikai yra optimistai.
2. Bet kuris cheminis elementas yra nejunginys.
3. Kai kurie žmonės, sulaukyti pritaikius prevencijos įstatymą, kaip paaiškėjo, nebuvo nusikaltėliai.
4. Laisvamaniai nelanko bažnyčios.
5. Nė vienas, studijavęs logiką, nepažeis *Modus ponens*.

### 6.3-4. Nustatykite tiesioginių išvadų teisingumo reikšmę, kai duota pradinio teiginio teisingumo reikšmė. Savo sprendimą argumentuokite.\*

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1) <i>Visi studentai yra protingi.</i>     | <i>teisingas</i> |
| 2) Nė vienas studentas nėra neprotingas.   |                  |
| 3) Visi neprotingi yra ne studentai.       |                  |
| 4) Nė vienas neprotingas nėra studentas.   |                  |
| 5) Kai kurie protingi yra studentai.       |                  |
| 6) Kai kurie studentai yra protingi.       |                  |
| 7) Kai kurie protingi nėra nestudentai.    |                  |
| 8) Kai kurie studentai nėra neprotingi.    |                  |
| 9) Kai kurie studentai nėra protingi.      |                  |
| 10) Kai kurie neprotingi nėra nestudentai. |                  |
| 11) Kai kurie studentai yra neprotingi.    |                  |
| 12) Kai kurie neprotingi yra studentai.    |                  |
| 13) Nė vienas protingas nėra studentas.    |                  |
| 14) Nė vienas studentas nėra protingas.    |                  |
| 15) Visi studentai yra neprotingi.         |                  |

### 6.3-5. Ką galite pasakyti apie šių teiginių teisingumo reikšmę, jeigu duota, kad (1) teiginys yra teisingas? Savo sprendimą argumentuokite.\*

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1) <i>Visi mokslininkai yra filosofai.</i>  | <i>teisingas</i> |
| 2) Nė vienas mokslininkas nėra filosofas.   |                  |
| 3) Kai kurie mokslininkai yra filosofai.    |                  |
| 4) Kai kurie mokslininkai nėra filosofai.   |                  |
| 5) Kai kurie nefilosofai yra mokslininkai.  |                  |
| 6) Nė vienas mokslininkas nėra nefilosofas. |                  |

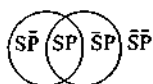
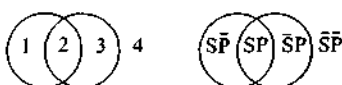
- 7) Kai kurie nefilosofai nėra nemokslininkai. \_\_\_\_\_
- 8) Visi nemokslininkai yra nefilosofai. \_\_\_\_\_
- 9) Nė vienas nemokslininkas nėra nefilosofas. \_\_\_\_\_
- 10) Visi filosofai yra mokslininkai. \_\_\_\_\_
- 11) Visi nefilosofai yra nemokslininkai. \_\_\_\_\_
- 12) Kai kurie mokslininkai yra nefilosofai. \_\_\_\_\_
- 13) Nė vienas filosofas nėra nemokslininkas. \_\_\_\_\_
- 14) Kai kurie nemokslininkai nėra filosofai. \_\_\_\_\_
- 15) Nė vienas nefilosofas nėra nemokslininkas. \_\_\_\_\_

#### 6.4. VENO DIAGRAMŲ METODAS

Pagrindinė prielaida, kuria remiasi Veno diagramų technika, yra ta, kad kiekvienas teiginys mums praneša vieną iš dviejų: bendrieji teiginiai – kad kuri nors klasė yra tuščia arba, priešingai, kad kuri nors klasė yra netuščia (turi bent vieną narį) – tą praneša daliniai teiginiai. Kiekvienas kategorinis teiginys praneša apie santykį tarp dviejų klasių, todėl diagramuojant teiginį, reikės dviejų skritulių.

##### KATEGORINIO TEIGINIO DIAGRAMA

##### KATEGORINIO TEIGINIO DIAGRAMOS PAGRINDAS:



1 – individai, turintys savybę S ir neturintys savybės P:  $SP̄$ ;

2 – individai, priklausantys abiem klasėms – ir S, ir P (turintys savybes S ir P):  $SP$ ;

3 – individai, nepriklausantys klasei S, bet priklausantys klasei P:  $S̄P$ .



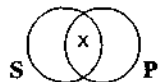
$S = 0$  (S klasė neturi nė vieno nario – yra tuščia)



$S \neq 0$  (S klasė nėra tuščia – ji turi nors vieną narį)

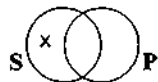
##### Dalinių teiginių diagramos

**I:** Kai kurie S yra P



$SP \neq 0$

**O:** Kai kurie S nėra P



$S\bar{P} \neq 0$

##### Bendrųjų teiginių diagramos

**E:** Nė vienas S nėra P



$SP = 0$

**A:** Visi S yra P

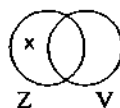
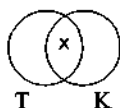


$S\bar{P} = 0$

### 6.4- 1. Nustatykite teiginių tipą, subjekto ir predikato klases, tada diagramuokite teiginius.

- 1) Anksčiau ar vėliau bet kuris žmogus mirs.
- 2) Kas rūko „žolytę“, yra kvailys.
- 3) Tuštybės turi visi.
- 4) Niekas nemėgsta būti baramas.
- 5) Ne visi katinai mėgsta žuvį.
- 6) Žmogus nėra iš prigimties melagis.
- 7) Smaragdų nepavadinsi pigiais akmenimis.
- 8) Pasitaiko, kad policininkai ima kyšius.
- 9) Yra nenuodingų gyvačių.
- 10) Be galo daug žmonių neturi jumoro jausmo.
- 11) Buvo grupiokų, kurie iš viso nesimokė.
- 12) Keletas prizininkų pelnė kelionę į Italiją.
- 13) Sokratas – senovės graikų filosofas.
- 14) Tarp atsiųstųjų knygų trys pasitaikė japoniškos.
- 15) Pusė mūsų fakulteto merginų niekada nesutiktų dalyvauti grožio konkurse.
- 16) Joks save gerbiantis žmogus nesutiks verstis šitokiu verslu.
- 17) Žinoma, varis – puikus laidininkas.
- 18) Rinkimai, kuriuose kandidatams suteiktos lygios galimybės išdėstyti savo pažiūras ir programą, yra sąžiningos varžybos.
- 19) Joks žmogus, žinomas kaip abejingas kitų likimams, netaps geru kompanijos vadovu.
- 20) Trečdalis apklaustų Rusijos dvylikamečių nežinojo, kokioje šalyje gyvena.

### 6.4-2. Įsiziūrėję į diagramas atsakykite į klausimus.

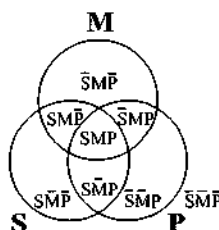


- 1) Ar visos lėkštės (L) yra skraidančios (S)?
- 2) Ar yra tarakonų (T), kurie gyvena karališkuose butuose (K)? Koks santykis tarp T ir K klasių?
- 3) Ką sako trečia diagrama apie žmonių (Z) ir vabzdžių (V) klasių santykį?
- 4) Ką sako ketvirta diagrama apie astronomų (A) ir mokančių matematiką (M) klasių santykį?



## 6.5. PAPRASTO KATEGORINIO SILOGIZMO (PKS) ANALIZĖ VENO DIAGRAMŲ METODU

*Deduktyvaus samprotavimo išvada pateikia tą informaciją, kuri implicitiškai glūdėjo prielaidose, tik laukė to mąstytojo, kuris „ištrauks ją į dienos šviesą“. Taigi, jei taisyklingai diagramuosite trijų silogizme minimų klasių ryšius, liks tik paklausti savęs: ar tuo pačiu tapo diagramuota išvada – ar galime ją išskaityti dviejų prielaidų diagramoje? PKS diagramos pagrindas – trys persikertantys skrituliai.*



### SILOGIZMO PAGRISTUMO VERTINIMO PROCEDŪRA

- Suformuluokite silogizmą standartine forma, kad paaiškėtų išvada ir būtent trys jame susietos klasės: S, P, M.

- Dešinėje užrašykite „skaitinę“ kiekvieno teiginio išraišką.

- Diagramuokite prielaidas:

*nubraižykite pagrindą – tris persikertančius skritulius;*

*pažymėkite prielaidos teikiamą informaciją: jei prielaida – bendrasis teiginys, užbrūkšniuokite atitinkamą tuščią sritį, o jei prielaida – dalinis teiginys, parašykite x toje srityje, kurioje yra bent vienas objektas.*

- Pirmiausia diagramuokite bendrąją prielaidą!

- Nediagramuokite išvados!

- Nustatykite, ar prielaidų diagramoje matomas S ir P santykis yra būtent toks, kokį praneša jūsų analizuojamo silogizmo išvada?

**Jeigu silogizmo diagramoje, grafiškai pavaizdavus prielaidas, matoma ir išvados diagrama, tai silogizmas yra pagrįstas, o jei ne, – tai nepagrįstas.**

- Jeigu silogizmo prielaidos – bendrieji teiginiai, o išvada – dalinė, tai reikės įvesti **egzistencinę prielaidą**: „jeigu Y klasė nėra tuščia“. Tai nereiškia, kad galime parašyti x ten, kur mums jo „labai reikia“. Egzistencinę prielaidą galime įvesti tik atžvilgiu tos klasės, kurioje pagal diagramą liko vienintelė neužbrūkšniuota sritis. Tada logiška tarti, kad jeigu Y klasėje esama nors vieno nario ( $Y \neq 0$ ), tai jis gali pasirodyti tiksliai likusioje vienintelėje laisvoje srityje.

- „**Marginalinis x**“ – tai x, atsiradęs „ant ribos“ tarp dviejų sričių, kadangi pagal prielaidų teikiamą informaciją x galėtų būti ir vienoje, ir kitoje ribos pusėje.

**6.5-1. Nubraižykite Veno diagramas šiems silogizmams, įvertinkite, ar logiškai pagrįstos jų išvados. Mes jau performulavome natūralios kalbos sakinius į standartinę formą ir užrašėme skaitines išraiškas už jus.\***

- 1) Kai kurios papūgos (M) yra mokančios kalbėti (S).  $MS \neq 0$   
 Visos papūgos (M) yra paukščiai (P).  $MP = 0$   
 Taigi, kai kurie paukščiai yra mokantys kalbėti.  $SP \neq 0$

*Silogizmas yra:* \_\_\_\_\_

- 2) Visi nugalėtojai (N) yra važiuojantys į Romą (R).  $N\bar{R} = 0$   
 Nė vienas vaikinai (V) nėra nugalėtojas (N).  $VN = 0$   
 Taigi, nė vienas vaikinai nėra važiuojantis į Romą.  $VR = 0$

*Silogizmas yra:* \_\_\_\_\_

- 3) Nė vienas liberalas (L) nėra cenzūros šalininkas (C).  $LC = 0$   
 Kai kurie šio įstatymo rengėjai (R) yra liberalai (L).  $RL \neq 0$   
 Taigi, kai kurie šio įstatymo rengėjai nėra cenzūros šalininkai.  $R\bar{C} \neq 0$

*Silogizmas yra:* \_\_\_\_\_

- 4) Nė vienas tikras pankas (G) nėra pirmūnas (P).  $GP = 0$   
 Visi pirmūnai (P) yra karjeristai (K).  $P\bar{K} = 0$   
 Taigi, nė vienas save gerbiantis pankas nėra karjeristas.  $GK = 0$

*Silogizmas yra:* \_\_\_\_\_

- 5) Visi bambukai (B) yra žydintys vieną kartą gyvenime (Z).  $B\bar{Z} = 0$   
 Visi bambukai (B) yra daugiamečiai augalai (D).  $B\bar{D} = 0$   
 Taigi, kai kurie daugiamečiai augalai yra žydintys vieną kartą.  $DZ \neq 0$

*Silogizmas yra:* \_\_\_\_\_

- 6) Kai kurie, lankęsi Afrikoje (A), suseraga maliarija (M).  $AM \neq 0$   
 Kai kurie lietuviai (L) yra lankęsi Afrikoje (A).  $LA \neq 0$   
 Vadinas, kai kurie lietuviai yra susirgę maliarija.  $LM \neq 0$

*Silogizmas yra:* \_\_\_\_\_

**6.5-2. Veno diagramų metodu nustatykite, kurie kategoriniai silogizmai yra pagrįsti, o kurie – ne. Pirmiausia raskite tezę ir argumentus.\***

- 1) Visi studentai mėgsta alų, vadinas, kai kurie alaus mėgėjai nėra šiaip dykduoniai, nes studentų tikrai būna darbuotojai.
- 2) Visi kūnai, kurių tankis mažesnis nei vandens, jame neskęsta. Kai kurių metalų tankis – mažesnis už vandens tankį. Taigi, kai kurie metalai neskęsta vandenyje.
- 3) Visi vabzdžiai turi tris poras kojų. Nė vienas voras neturi trijų porų kojų. Taigi, nė vienas voras nėra vabzdys.

- 4) Visi, gyvenantys už poliarinio rato, mėgsta riebų maistą. Visi eskimai mėgsta riebų maistą. Taigi, visi eskimai gyvena už poliarinio rato.
- 5) Kai kurie žmonės nerūko, kai kurie lietuviai nerūko, vadinasi, kai kurie lietuviai nėra žmonės.
- 6) Nė vieno politikos nesutiksiu laikyti kankiniu, kadangi nė vienas politikas nėra idealistas, o kankiniai – tik idealistai.
- 7) Visi anarchistai yra jėgos ir prievartos gynėjai, vadinasi, visi militaristai yra anarchistai, nes visi jie yra jėgos ir prievartos šalininkai.
- 8) Nė vienas netaalentingas artistas nemoka būti geru sukčiumi, tuo tarpu visi tikrieji pokerio lošėjai yra sukčiai, taigi nė vienas netaalentingas artistas netaps geru pokerio lošėju.
- 9) Noras laimėti ką nors kito sąskaita prieštarauja Dievo įsakymams, tai savo ruožtu reiškia, kad kiekviena loterija prieštarauja Dievo įsakymams, nes čia kaip tik ir norima išlošti kitų sąskaita.
- 10) Pagrįstu vadiname tą ir tik tą samprotavimą, kuris atitinka kurį nors logikos dėsnį. Patikimas samprotavimas taip pat yra sukonstruotas pagal logikos dėsnius. Taigi, nė vienas patikimas samprotavimas nėra logiškai nepagrįstas.
- 11) Nuo Sovietų Sąjungos laikų žmonės nepasitiki visais, kurie turi daug pinigų. Civilizuotame pasaulyje – priešingai: turtas vertinamas kaip žmogaus gabumų, o tuo pačiu ir patikimumo liudijimas. Šiuo aspektu buvusių sovietinių kraštų civilizuotais nepavadinsi.
- 12) Liudvikas neturi paso. Taip sprendžiu, kadangi visi Lietuvos piliečiai turi pasus, o Liudvikas nėra Lietuvos pilietis.
- 13) Kai kurie vaikai labai mėgsta taškytis vandenyje. Yra nemažai suaugusių, kurie mėgsta maudytis. Taigi kai kurie suaugusieji yra vaikai.
- 14) Tik medžių būna tokių, kurie amžinai žaliuoja. Žmonės kai kuriuos amžinai žaliuojančius sudievinio, tad dabar nesunkiai rastum medžių, kurie garbinami kaip dievai.
- 15) Visi žmonės, padarę greitą karjerą, rodė tikrą interesą tam, ką jie darė. Nė vienas, rimtai besidomintis savo verslu, nežaidžia kompiuterinių žaidimų darbo metu. Taigi, darai karjerą, – atsisakyk žaidimų.
- 16) Visi paukščiai yra stuburiniai, visi paukščiai deda kiaušinius. Vadinasi, kai kurie stuburiniai deda kiaušinius.
- 17) Kai kurių visuomenių, turinčių kraujomaišos tabu, kultūroje nedominavo dvasininkų kasta, taigi buvo tokių senovės civilizacijų, kuriose neegzistavo kraujomaišos tabu, kadangi kai kuriose iš jų dvasininkų kasta nedominavo.
- 18) Žmogus, linkęs aktyviai veikti, niekada netaps filosofu. Taigi, naivu tikėtis rasti filosofą tarp karių. Jais tampa tik veiklos žmonės.
- 19) Yra metodistų, neįeinančių į katalikų klasę, kadangi nė vienas protestantas nėra katalikas, o visi metodistai – protestantai.
- 20) Yra ne vienas muzikantas, kuris savęs nelaiko krepšinio sirgaliu. Lietuviai, kaip žinia, – visi yra didesni ar mažesni krepšinio gerbėjai. Taigi, dalis muzikantų, išėitų, nėra lietuviai.

## SILOGIZMO TAISYKLĖS

### TERMINŲ TAISYKLĖS

- Silogizme turi būti trys ir tik trys terminai. Terminų suketverinimo klaida dažniausiai padaroma tada, kai vidurinysis terminas prielaidose vartojamas skirtingomis prasmėmis.
- Vidurinis terminas turi būti suskirstytas bent vienoje iš prielaidų (žr. *Terminų suskirstymas kategoriniuose teiginiuose*, p. 66).
- Terminas, nesuskirstytas prielaidose, negali būti suskirstytas išvadoje.

### PRIELAUDŲ TAISYKLĖS

- Iš dviejų dalinių prielaidų negalima padaryti logiškai būtinos išvados.
- Jei viena prielaida dalinė, tai ir išvada dalinė.
- Iš dviejų neigiamų prielaidų negalima padaryti teigiamos išvados.
- Jeigu viena prielaida neigiama, tai ir išvada neigiama.
- Jeigu abi prielaidos teigiamos, tai negalima padaryti neigiamos išvados.

### 6.5-3. Remdamiesi silogizmo taisyklėmis arba Veno diagramų metodu nustatykite, kurie kategoriniai silogizmai yra pagrįsti, o kurie – ne.

- 1) Nė vienas povandeninis laivas netinka maloniam pasiplaukiojimui, kadangi povandeniniai laivai skirti kariniams tikslams, o karinių užduočių neatliktų nė vienas iš tų, kuriais žmonės plaukioja dėl malonumo.
- 2) Tarp politikų yra žinomų socialistų, taigi yra darbininkų lyderių, kurie reiškiasi kaip aktyvūs politikai, kadangi visi darbininkų vadai yra žinomi socialistai.
- 3) Amerikos indėnai nyksta. Bilas – Amerikos indėnas. Taigi, jis nyksta.\*
- 4) Dalis žinomų socialistų gyvena net labai turtingai. Todėl ir tvirtinu, kad dalis darbininkų lyderių tikrai neskursta, juk visi žinomi socialistai – darbininkų lyderiai.
- 5) Visi žino, kad sportas – sveikata, taip pat visi pripažįsta, kad sportas – tai energijos iškrova. Taigi išeina, kad sveikata yra energijos iškrova.\*
- 6) Kiekvienas, studijuojantis teisę, turi gerai žinoti Administracinių teisės pažeidimų kodeksą. Tačiau niekam ne paslaptis, kad ne vienas teisės studentas yra nubaustas administracinėmis baudomis už kelių eismo taisyklių pažeidimus. Taigi, kai kurie, puikiai žinantys įstatymus, juos vis dėlto pažeidžia.
- 7) Visi gėrimai, turintys alkoholio, yra svaiginantys, bet kartu visi gėrimai, turintys alkoholio, yra stimuliuojantys. Vadinasi, kai kurie svaiginantys gėrimai yra stimulatoriai.
- 8) Kai kurie studentai yra tinginiai. Visi tinginiai yra bevaliai. Vadinasi, kai kurie bevaliai yra studentai.

- 9) Kai kurios suverenios valstybės sudaro ekonomines ir politines sąjungas su kaimyninėmis valstybėmis. Nė viena tokioje sąjungoje dalyvaujanti valstybė neturi absoliučios ekonominio ir politinio veikimo laisvės. Taigi, kai kurios ekonomiškai ir politiškai apribotos valstybės vis dėlto yra nepriklausomos.
- 10) Kai kurie mokslininkai yra nuoboduoliai. Nė vienas nuoboduolis nėra laukiamas svečias. Taigi kai kurie nelaukiami svečiai yra mokslininkai.
- 11) Nė viena musė nėra paukštis, o visi paukščiai deda kiaušinius. Vadinasi, nė viena musė nededa kiaušinių.\*
- 12) Kai kurie studentai taps gerais dėstytojais, o visi geri dėstytojai nukeliaus į dangų, todėl ir sakau, kad kai kuriems studentams dangus pažadėtas.
- 13) Seime yra socialdemokratų! Juk socialdemokratai yra visuomeninės medicinos šalininkai. O pameni, per paskutinį posėdį – ne vienas Seimo narys balsavo už visuomeninę sveikatos apsaugos sistemą.\*
- 14) Yra žurnalistų, kurie turi aštrų liežuvį. Kiekvienas aštrialiežuvis rizikuoja užgauti žmogų. Vadinasi, kai kurie žurnalistai rizikuoja įžeisti žmogų.
- 15) Kas daug skaito, tas daug užmiršta. Kas daug užmiršta, tas mažai žino. Tai kam mokytis?\*
- 16) Kad ir kaip būtų keista, visuomeniškai gyvena ir kai kurie bestuburiai. Visi žino, kokia darma bendruomene gyvena skruzdės, o jos kaip tik ir įeina į bestuburių giminę!
- 17) Nė vienas žmogus nėra vabzdys. Nė viena musė nėra nevabzdys. Vadinasi, kai kurios musės nėra žmonės.
- 18) Visi romanai yra meno kūriniai. Kai kurie romanai yra istorinės knygos. Taigi dalis istorinių knygų yra meno kūriniai.
- 19) Žinoma, kiekvienas kino operatorius moka fotografuoti. Yra fotografuojančių, kurių niekaip nepavadinsi menininkais. Štai ir išeina, kad yra kino operatorių, kurie nepriklauso menininkų kastai.\*
- 20) Visi universiteto studentai anksčiau ar vėliau susiduria su ta nemalonia procedūra – laikyti egzaminus. Jurgis nesimoko jokiam universitete. Išėitų, jam neteks susidurti su šia nemalonia procedūra – laikyti egzaminą. Laimingas žmogus!\*

**6.5-4. Nubraižykite Veno diagramas ir nuspręskite, ar galima daryti logiškai pagrįstą išvadą iš tokių prielaidų:**

- 1) Liberalai visi pasisako už mokesčių mažinimą, o Antanaitis nėra liberalas.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 2) Nė vienas NBA žaidėjas negyvena ramaus šeimyninio gyvenimo. Kai kurie NBA žaidėjai yra vedę.

Taigi, \_\_\_\_\_

- 3) Visi futbolo sirgaliai yra fanatikai. Kai kurie fanatikai yra kvailiai.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 4) Kadangi visi šiaurės pramonininkai yra respublikonai ir nė vienas respublikonas neremia valstybės teisių idėjos,

tai \_\_\_\_\_

- 5) Visi, piktnaudžiaujantys saule, gali susirgti odos vėžiu. Nė vienas šiaurietis neturi progos piktnaudžiauti saule.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 6) Visi paukščiai yra stuburiniai, visi paukščiai deda kiaušinius.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 7) Idėjos neretai naudojamos kaip ginklai, o ginklai yra sprogstami daiktai.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 8) Visi žmonės yra mirtingi, kai kurie žmonės yra poetai.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 9) Nė vienas studentas nekandidatavo į savivaldybes, o visi, kandidatavę į savivaldybes, yra paprasčiausiai valdžios siekiantys žmonės.

Vadinasi, \_\_\_\_\_

- 10) Visi alkoloidai yra tonizuojantys, kai kurie alkoloidai pasižymi tikrai nemaloni kvapu.

Taigi, \_\_\_\_\_

**SORITAS**

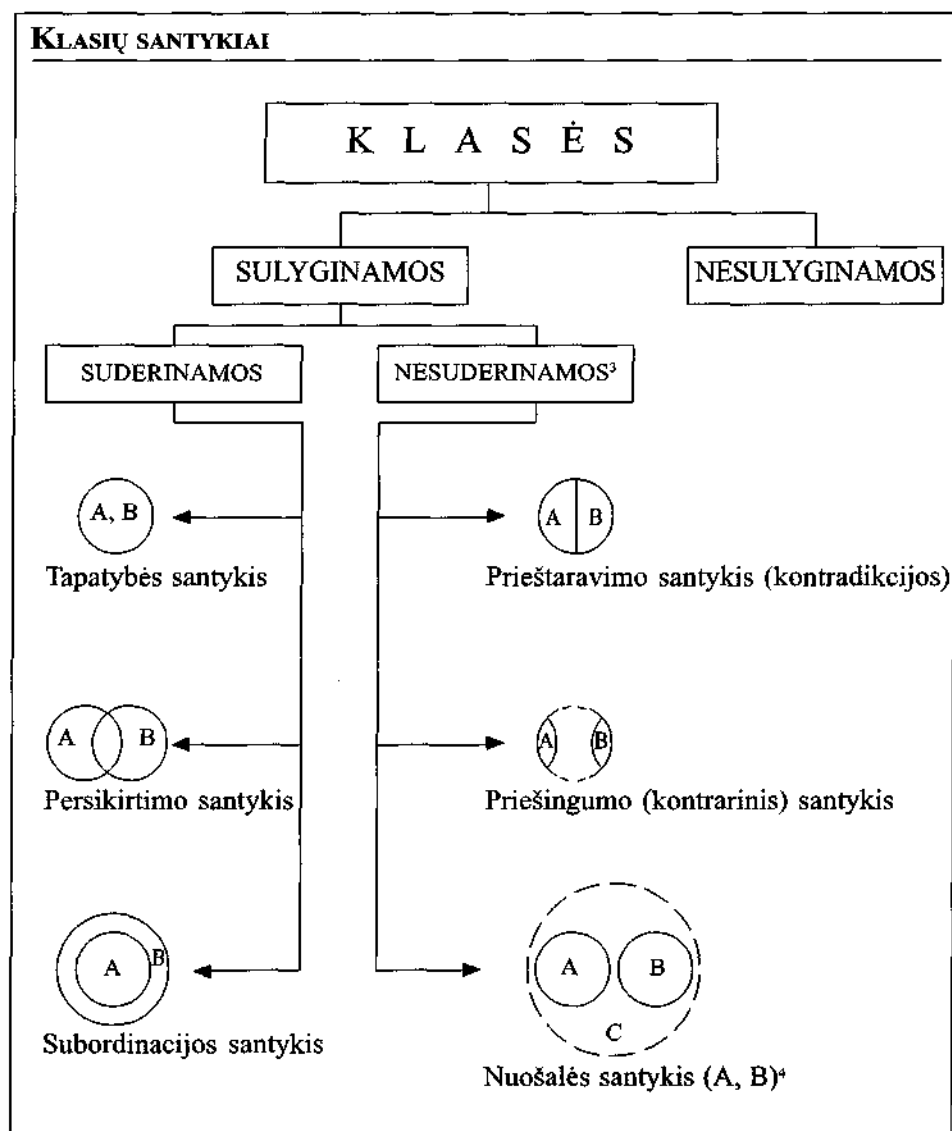
Soritas (gr. *sorites* – krūvos pavidalo) – tai keletas paprastų kategorinių silogizmų grandinė: iš dviejų prielaidų darome išvadą, gautąjį teiginį panaudojame kaip prielaidą sekančiam silogizmui, kuris sudaromas pasitelkus kitą sorite dalyvaujančią prielaidą, – vėl darome išvadą ir t. t. Analizuojant soritą, Veno diagrama braižoma kiekvienai tokios silogizmų grandinės grandžiai – kiekvienam tarpiniam PKS. Sorito loginis įvertinimas remiasi prielaida:

**Soritas yra pagrįstas, jeigu pagrįstas  
kiekvienas jį sudarantis kategorinis silogizmas**

**6.5-5. Veno diagramų metodu įvertinkite šiuos soritus.\***

- 1) Nė vienas Z nėra P. Visi H yra Z. Visi M yra P. Visi K yra H. Taigi, nė vienas M nėra K.
- 2) Visi S yra R. Visi O yra T. Nė vienas T nėra R. Taigi, nė vienas S nėra O.
- 3) Tik M yra D. Nė viena J nėra G. Kai kurie J nėra U. Visi M yra U. Kai kurie U yra O. Nė vienas G nėra U. Taigi, visi O yra J.
- 4) Visi V yra K. Nė vienas L nėra R. Visi K yra L. Visi J yra R. Taigi, nė vienas J nėra V.
- 5) Visi D yra A. Visi A yra M. Kai kurie D yra K. Taigi, kai kurie K yra M.
- 6) Visi Z yra V. Visi V yra R. Visi R yra A. Visi Z yra A.
- 7) Visi R yra A. Nė vienas A nėra B. Visi B yra P. Taigi, nė vienas R nėra P.
- 8) Visi vyriausybės nariai gyvena viešą gyvenimą. Dalis vyriausybės narių turi diplomato statusą. Visi diplomatai – taktiški žmonės. Vadinasi, kai kurie viešajame gyvenime besireiškiantys žmonės yra taktiški.
- 9) Visi patyrę žmonės yra tolerantiški. Jonas nuolatos užsispyrusiai teigia savo nuomonę. Nė vienas tolerantiškas žmogus nėra užsispyręs. Matyt, Jonas yra menkai gyvenimo patyręs žmogus.
- 10) Kiekvienas sveiko proto žmogus gali išspręsti logikos uždavinius. Nė vienas beprotis netinka būti prisiekusiuoju teisme. Nė vienas iš tavo sūnų nesusidorojęs su loginiais uždaviniais. Taigi nė vienas iš tavo sūnų negali būti prisiekusiuoju teisme (L. Kerol pavyzdys).
- 11) Hedonistas siekia vien tik malonumų. Žmogus, kuriam vienintelis tikslas yra malonumai, į kitą žmogų žiūri kaip į priemonę. Nė vienas, šitaip žiūrintis į kitą, negali tikėtis pagarbos. Taigi natūralu, kad hedonistai nėra gerbiami.

## 7. KLASIŲ TEORIJA



Šioje schemeje klasių santykiai pavaizduoti Leonardo Ūlerio skrituliais.

<sup>3</sup> Nesuderinamos – neturinčios nė vieno bendro nario.

<sup>4</sup> C, A, B – kosubordinacijos santykis. C – klasė, kurios atžvilgiu A ir B lyginamos.



**7-1. Apibendrinkite ir susiaurinkite logines klases.**

Susiaurinimas	Pradinė klasė	Apibendrinimas
1) _____	Skaitymas	_____
2) _____	Automobilis	_____
3) _____	Keleivis	_____
4) _____	Potvynis	_____
5) _____	Ranka	_____
6) _____	Fakultetas	_____
7) _____	Baimė	_____
8) _____	Paveikslas	_____
9) _____	Konservatorius	_____
10) _____	Nugalėtojas	_____

**7-2. Pasiūlykite sąvokas, persikertančias su tokiomis sąvokomis:**

1) Krokodilas –	_____
2) Senelis –	_____
3) Socialdemokratų partija –	_____
4) Europos valstybė –	_____
5) Sostinė –	_____
6) Fakultetas –	_____
7) Advokatas –	_____
8) Gruodis –	_____
9) Seimo narys –	_____
10) Mama –	_____

**7-3. Nustatykite sąvokų (klasių) santykius.**

1) Žmonės – nežmonės	_____
2) Medžiaga – rūgštis	_____
3) Metalinis stalas – medinis stalas	_____
4) Parlamentarai – piliečiai	_____
5) Didvyriškumas – bailumas	_____
6) Mokytojai – dainininkai	_____

- 7) Universitetas – istorijos fakultetas \_\_\_\_\_
- 8) Draugas – bičiulis \_\_\_\_\_
- 9) Miestas – sostinė \_\_\_\_\_
- 10) Pomidoras – pareiga \_\_\_\_\_
- 11) Jupiteris – Jupiterio palydovas \_\_\_\_\_
- 12) Ranka – koja \_\_\_\_\_
- 13) Žaibas – griaustinis \_\_\_\_\_
- 14) Senelis – anūkas \_\_\_\_\_

**7-4. Perrašykite šias sąvokas didėjančio bendrumo tvarka.**

- 1) Gyvūnas, kačių rūšis, lūšis, žinduolis, stuburinis, nusenusi lūšis, laukinė katė.\*  
\_\_\_\_\_
- 2) Alkoholiniai gėrimai, gėrimai, šampanas, baltas vynas, vynas.  
\_\_\_\_\_
- 3) Sportininkas, žaidėjas kamuoliu, krepšininkas, įžaidėjas.  
\_\_\_\_\_
- 4) Sūris, dietinis produktas, „Liliputas“, pieno produktas, fermentinis sūris.  
\_\_\_\_\_
- 5) Sveikas skaičius, skaičius, teigiamas skaičius, natūrinis skaičius, racionalus skaičius, realus skaičius.  
\_\_\_\_\_
- 6) Sakinys, kalbinė išraiška, jungiamasis sakinys, veiksny, jungtukinis sakiny.  
\_\_\_\_\_
- 7) Monarchija, valdymo forma, autoritarinis valdymas, tradicinė monarchija.  
\_\_\_\_\_
- 8) Informacinė kalba, paskaita, kalba, akademinė kalba, paskaita studentų auditorijai, „paskutinė“ paskaita.  
\_\_\_\_\_
- 9) Mokslas, gamtamokslis, fizika, kvantinė fizika, pažinimo forma, šiuolaikinė fizika.  
\_\_\_\_\_
- 10) Patikimas samprotavimas, pagrįstas samprotavimas, samprotavimas, deduktivus samprotavimas, tinkamas samprotavimas.\*  
\_\_\_\_\_

## 7.1. APIBRĖŽIMAS

Sąvokos turinys atskleidžiamas apibrėžimu. Sąvokos turinys – empirinio pažinimo klausimas. Logika šį klausimą paliečia tik formaliojo aspektu – kaip klasių tapatumo išraišką:

$$Dfd = Dfn$$

Dfd – apibrėžiamoji klasė (lot. *definiendum*)

Dfn – apibrėžiančioji klasė (lot. *definiens*)

**Apibrėžimas** – tai loginis veiksmas, kuriuo pranešama apie apibrėžiančiosios klasės tapatumą su apibrėžiamąja klase. Šio veiksmo paskirtis – sąvokos turinį nusakyti taip, kad įgalintų nuspręsti, konkretus objektas patenka į sąvokos apimtį ar ne.

Apibrėžimo rūšys:

- 1) Per giminę (klasę) ir rūšinį skirtumą (poklasį).
- 2) Operacinis.
- 3) Genetinis.
- 4) Deskriptinis.
- 5) Ostensinis.

### APIBRĖŽIMO TAISYKLĖS

• **Pakeičiamumo** taisyklė: tekste apibrėžiamąją išraišką pakeitus apibrėžiančiaja, teksto reikšmė turi išlikti ta pati.

Klaidos:

- a) per platus – į apibrėžiančiąją klasę įeina daugiau objektų, negu į apibrėžiamąją.
- b) per siauras – į apibrėžiančiąją klasę nepatenka tie objektai, kuriuos mes priskiriame apibrėžiamajai klasei.

• **Vienareikšmiškumo** taisyklė: vieno konteksto ribose apibrėžiantįjį turi atitikti vienas ir tik vienas apibrėžiamasis, bet ne atvirkščiai (pažeidus šią taisyklę, susidaro atskiras per plataus apibrėžimo atvejis).

• Apibrėžime **neturi būti rato** – *circulus vitiosus* – apibrėžiančiojoje išraiškoje neturi būti sąvokų, nurodančių į apibrėžiamąją išraišką.

• Negalima apibrėžti *nežinomo per nežinomą*, – juk jei apibrėžiančioji klasė nėra geriau pažįstama, negu apibrėžiamoji, tai apibrėžimas neatlieka savo funkcijos.

• Apibrėžime nevartotinos **netikslios sąvokos**, metaforinės išraiškos.

• Apibrėžimas neturi būti **neigiamas** – apibrėždami nurodome tai, ką žodis *reiškia*, o ne ko jis *nereiškia*. Išimtis daroma tokiems žodžiams, kurie negali būti apibrėžti kitaip, pavyzdžiui, „našlaitis – žmogus, neturintis tėvų“.

**7.1-1. Nustatykite šių apibrėžimų rūšį, įvertinkite ar jie yra taisyklingi. Jei ne, pasakykite, kokią taisyklę pažeidžia.**

- 1) Melas yra klaidingas teiginys.\*
- 2) Narsumas yra narsaus žmogaus elgesio savybė.\*
- 3) Kiškis nėra žvėris, priklausęs plėšrūnams.
- 4) Telefonas yra komunikacijos priemonė, išrasta A.G. Bello.\*
- 5) Geometrija yra mokslas, nagrinėjantis trikampius ir jų savybes.
- 6) Žuvis nėra gyvūnai, priklausantieji vienalasčiams.\*
- 7) Parlamentaras yra renkamo valstybės organo narys.
- 8) Musonai – tai sezoniniai vėjai, susidarantys ties didelių sausumos masių ir vandens telkinių riba, kai sausuma ir vanduo išyla nevienodai.\*
- 9) Architektūra – tai sustingusi muzika.
- 10) Sportininkai yra žmonės, mėgstantys sportuoti.
- 11) Trikampiai yra geometrinės figūros, turinčios tris kraštines ir tris lygius kampus.
- 12) Biologija yra mokslas apie gyvybę, jos raidą ir dėsningumus.\*
- 13) Šviesa yra šviesos spindulių judėjimas.
- 14) Mokytojas yra specialistas, mokantis ir auklėjantis bendrojo lavinimo mokyklų mokinius.
- 15) Poliglotos yra žmogus, mokantis daug pasaulio kalbų.
- 16) Tulpė yra svogūninis augalas.
- 17) Materialistas yra žmogus, kuris laikosi materialistinių pažiūrų.
- 18) Meteoritai yra kosminiai kūnai.
- 19) Lėktuvas yra transporto priemonė, skirta keleivių ir krovinių pervežimui oru.
- 20) Kilometras yra ilgio vienetas, lygus tūkstančiui metrų.
- 21) Fizika yra mokslas, tyrinėjantis mechaninį judėjimą ir jo dėsningumus.\*
- 22) Rožė yra gėlė, pasižyminti jai būdingu rožių kvapu.
- 23) Viesulas – stiprus, nedidelį plotą apimantis oro sūkurys su vertikalia ašimi, atsirandantis po perkūnijos debesimis.
- 24) Simfonija yra muzikinis kūrinys.
- 25) Simbiozė – tai tiesioginė parazitizmo priešybė.
- 26) Lyriniai kūriniai – tai eilėraščiai, išreiškiantys vidinius poeto pergyvenimus.
- 27) Spygliuočiai – tai medžiai, neturintys lapų.
- 28) Satelitas yra kūnas, besisukantis apie dangaus kūną.
- 29) Jachta – tai laivas, kuris juda, veikiamas tik vėjo jėgos.
- 30) Mulas – tai arklio ir asilės palikuonis.
- 31) Destiliuotas vanduo – tai vanduo, kuris užverda esant 100 C ir 1 atm. slėgiui.
- 32) Fosforas – tai medžiaga, kurią įnešus į tamsą, ji ima švytėti žalsva spalva.
- 33) Žirgų lenktynių nugalėtojas yra tas žirgas, kurio ausys pirmos perkerta finišo liniją.
- 34) Glicerinas – tai tokia medžiaga, kuriai reaguojant su  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  išsiskiria mėlynos nuosėdos.\*
- 35) Filosofija – tai spindintis debesis, ant kurio atsistojo Kristus, žengdamas į dangų.\*

**REKOMENDUOJAMA LITERATŪRA**

1. Plečkaitis R. *Logikos įvadas*. Vilnius: Mintis, 1968, 1978.
2. Copi I. M., Cohen C. *Introduction to Logic*. Prentice Hall, Inc., 1994.
3. Guttentplan S. *The Languages of Logic*. Oxford: Blackwell, 1994.
4. Hodges W. *Logic: an Introduction to Elementary Logic*. Penquin books, 1991.
5. Johnson R. M. *A Logic Book*. Belmont. 1992.
6. Kahane H. *Logic and Philosophy*. Belmont, 1990.
7. Klenk V. *Understanding Symbolic Logic*. Prentice Hall, Inc. 1994.
8. Ивин А. Л. *Логика: учебник для гуманитарных факультетов*. Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2000.
9. Павиленис Р. *Язык и логика: учебник для заочников*. ВГУ, 1976.
10. Кириллов В. И., Старченко А. А. *Логика: учебник для юридических вузов*. Москва: ВШ, 1995.

**EGZAMINO UŽDUOČIŲ TIPAI**

- Teorinis klausimas.
- Natūraliame samprotavime atpažinti logikos dėsni, kuriuo remiantis argumentuojama.
- Nustatyti išraiškos tipą matricų metodu.
- Formalizuoti teiginius (išversti į TL arba PL kalbą) arba formules išversti į natūralią kalbą.
- Įvertinti samprotavimą (TL ir PL) – įrodyti pagrįstumą (metodai: matrica, FD, CP, IP) arba nepagrįstumą (bandymų ir klaidų metodu, PL – dirbtinio universumo metodu).
- Įvertinti prielaidas (suderinamos ar prieštaringos) – nustatyti samprotavimo tinkamumą.
- Įvertinti silogizmą (Veno diagramų metodu arba pagal silogizmo taisykles).
- Nustatyti, ar iš duotų silogizmo prielaidų galima padaryti logiškai būtiną išvadą.
- Suformuluoti teiginius, kontrarinius arba kontradiktorinius, arba subordinuotus duotiesiems, nustatyti teiginių reikšmę, kai pradinio teiginio reikšmė duota.
- Nustatyti, kurie teiginiai yra ekvivalentiški, kurie – kontrariniai, o kurie – kontradiktoriniai.
- Padaryti tiesioginę išvadą – konvertuoti, obvertuoti kategorinį teiginį, nustatyti tiesioginių išvadų reikšmę, kai prielaidos reikšmė duota.
- Suformuluoti teiginius, ekvivalentiškus duotam teiginiui (natūralia ir simboline kalba).
- Nustatyti sąvokų (klasių) santykius, pasiūlyti sąvoką, persikertančią su duotąja, apibendrinti ir susiaurinti klasę.
- Įvertinti apibrėžimo ir skirstymo taisyklingumą, nustatyti jo rūšį.

## ŽVAIGŽDUTE PAŽYMĖTŲ UŽDUOČIŲ ATSAKYMAI, SPRENDIMAI

### 2-4.

Tautologijos: 1), 2), 3), 7).

Atsitiktinės išraiškos: 5), 6), 9), 10), 11), 12), 13), 14), 15).

Neišpildomos: 4), 8).

### 2-5.

Logiškai būtinos ekvivalencijos: 2), 4), 5), 6).

### 3-1.

$$4) [P \rightarrow (Q \vee R)] \rightarrow S$$

$$5) [C \rightarrow (A \equiv B)] \vee D$$

$$7) (\sim D \vee C) \rightarrow (\sim A \rightarrow \sim B)$$

$$9) (\sim S \rightarrow \sim R) \rightarrow (A \vee B)$$

$$10) H \equiv \sim[A \rightarrow (L \cdot M)]$$

### 3-5.

$$2) A \cdot P$$

A – „Mano draugė apgynė magistro diplomą“, P – „Mano draugė studijavo gana paviršutiniškai“.

$$9) M \cdot P$$

M – „Temistoklis kiekvieną Atėnų gyventoją pažinojo iš matymo“,  
P – „Temistoklis kiekvieną Atėnų gyventoją galėjo pavadinti vardu“.

$$10) \sim P \rightarrow \sim J$$

P – „Pučia nors menkas vėjelis“, J – „Jachta gali judėti“.

$$13) (D \vee S) \rightarrow A$$

D – „Iškris iš rankų bevalgant duona“, S – „Iškris iš rankų bevalgant šaukštas“,  
A – „Svečias ateina“.

$$14) \sim S$$

S – „Dėl tavęs vieno saulė šviečia“.

$$15) D \rightarrow P$$

D – „Degtinė į trobą eina“, P – „Protas išeina laukan“.

$$16) V \cdot M$$

V – „Nuo vilko bėgo“,  
M – „Ant meškos užbėgo“.

$$17) \sim U \cdot \sim V \cdot \sim M$$

U – „Paslėpsi ugnį“, V – „Paslėpsi vandenį“, M – „Paslėpsi meilę“.

$$18) M \rightarrow L$$

M – „Yra laikas eiti medžioti“, L – „Yra laikas šunis lakinti“.

$$24) I \rightarrow T$$

I – „Baigiasi įstatymas“, T – „Prasideda tironija“.

$$25) \sim(P \cdot A) \rightarrow \sim G$$

P – „Žinome mėnulio judėjimo periodą“, A – „Žinome atstumą tarp žemės ir mėnulio“, G – „Galime paskaičiuoti mėnulio įcentrinį pagreitį“.

$$27) \sim B \rightarrow T$$

B – „Baigėsi energetinė krizė“, T – „Visi turime taupyti energiją“.

28)  $T \cdot P$

T – „Tarnautojų teisės aprašytos detalai“, P – „Pareigūnų teisės reglamentuojamos įstatymų nustatyta tvarka“.

29)  $(K \cdot \sim P) \rightarrow N$

K – „Žmonės kenčia dėl nelygybės“, P – „Žmonės yra kompensuojami“,  
N – „Kyla neramumų“.

32)  $K \equiv (S \cdot T)$

K – „Pyragas yra iškepus“, S – „Įsmeigiame degtuką“,  
T – „Degtuką ištraukiame sausą“.

35)  $\sim N \equiv R$

N – „Branduoliniai tyrimai bus naudojami kariniams tikslams“,  
R – „Daugelis mokslininkų remia branduolinius tyrimus“.

3-6.

1)  $I \vee (\sim R \rightarrow T)$

I – „Mes išmokstame perdirbti atliekas“, R – „Apribojame savo gyvenimo standartus“, T – „Pritrūkstame gamtinių išteklių“.

2)  $(T \rightarrow L) \cdot (P \rightarrow O)$

T – „Debesys slenka toliau ta pačia kryptimi“, L – „Kaune sulaukiame smarkaus lietaus“, P – „Debesys pasuka į pietus“, O – „Oras iškart pasitaiso“.

4)  $V \equiv [B \rightarrow (Z \cdot P)]$

V – „Prievarą laikome vienintele priemone mažinti nusikaltimų skaičių“,  
B – „Nusikaltėliai bijo mirties bausmės“, Z – „Nusikaltėliai liaujasi žudę žmones“,  
P – „Nusikaltėliai liaujasi plėšę žmones“.

5)  $G \rightarrow [\sim L \cdot (B \vee M)]$

G – „Gadinu jaunuomenę nenoromis“, L – „Už neapgaltotus nusižengimus įstatymas leidžia traukti žmogų atsakomybėn“, B – „Įstatymas įpareigoja pabarti“,  
M – „Įstatymas įpareigoja pamokyti“.

6)  $S \cdot [(A \vee N \vee K) \rightarrow Z]$

S – „Civilinis kodeksas nustato kontraktų laikymosi sąlygas“, A – „Žala padaryta dėl asmens apsileidimo“, N – „Žala padaryta dėl asmens neapdairumo“, K – „Žala padaryta dėl kitokių klaidų“, Z – „Civilinis kodeksas nustato žalos atlyginimą“.

7)  $\sim (P \cdot V) \rightarrow \sim T$

P – „Visų gyvenviečių gyventojai pasirašo lojalumo priesaikas“, V – „Gyventojai išvaro gyvenvietėse įsitvirtinusių Dudajevų šalininkus“, T – „Jie nutraukia baudžiamąsias operacijas Čečėnijoje“.

9)  $\sim A \rightarrow \sim (T \cdot G)$

A – „Argumentacija yra teisinga“, T – „Teismo sprendimas yra teisingas“,  
G – „Teismo sprendimas yra galutinis“.

10)  $(\sim V \vee A) \rightarrow (\sim R \equiv \sim I)$

V – „Valgai tuos keistus patiekalus“, A – „Mandagiai atsisakai“, R – „Jiems pasirodo, kad negerbi jų tradicijų“, I – „Jie įsižeidžia“.

13)  $(U \rightarrow D) \cdot \sim (D \rightarrow U)$

U – „Dega ugnis“, R – „Rūksta dūmai“.

14)  $[R \rightarrow (S \equiv N)] \vee K$

R – „Rūta eina“, S – „Gaunu stipendiją“, N – „Einu į naktinį klubą“,  
K – „Atsiranda nenumatytų kliūčių“.

16)  $(D \cdot J) \rightarrow (P \vee T)$ 

P – „Petras paleidžiamas iš įkalinimo įstaigos“, T – „Sutrupinamas Petro kalėjimo laikas“, D – „Petras įduoda sėbrą“, J – „Petras pabūna jauku“.

17)  $B \rightarrow K$ 

B – „Taivanis yra bombarduojamas“, „Taivanyje prasidėjo karo veiksmai“.

19)  $\sim T \rightarrow \sim B$ 

T – „Rimtai treniruojiesi prieš tai“, B – „Nubėgi distanciją per 4 min.“

22)  $\sim(P \rightarrow L)$ 

P – „Turi pinigų“, L – „Gyveni laimingą gyvenimą“.

23)  $\sim S \rightarrow [\sim N \rightarrow (R \vee M)]$ 

S – „Laiškanešį nužudė ponas S, anksti rytą vedantis šunį pasivaikščioti“,  
N – „Laiškanešį nužudė ilgai mieganti panelė N“, R – „Laiškanešį nužudė kiemsargis Rapolas“, M – „Vaistininko žmona apie Rapolą pamelavo“.

24)  $[(\sim H \rightarrow \sim K) \rightarrow A] \vee I$ 

H – „Hitleris būtų gimęs“, K – „Būtų įvykęs II pasaulinis karas“, A – „Asmenybė gali lemti labai svarbius istorijos posūkius“, I – „Situacija su Hitleriu yra išskirtinė“.

## 3-7.

2) *ATPK* 31 str.

L – „Atsakomybė už Atp yra lengvinama aplinkybėmis“;

G – „Kaltininkas nuoširdžiai gailisi“;

U – „Kaltininkas užkirto kelią žalingoms teisės pažeidimo pasekmėms“;

A – „Kaltininkas savo noru atlygino nuostolį“;

P – „Kaltininkas pašalino padarytą žalą“;

S – „Atp padarytas didelio susijaudinimo įtakoje“;

K – „Atp padarytas dėl sunkių asmeninių aplinkybių“;

E – „Atp padarytas dėl sunkių šeimyninių aplinkybių“;

D – „Atp padarė nepilnametis“;

N – „Atp padarė nėščia moteris“;

M – „Atp padarė moteris, turinti vaiką iki 3 m.“;

L – „LR įstatymai gali numatyti kitokias atsakomybę už Atp lengvinančias aplinkybes“;

O – „Organas, sprendžias Atp bylą, gali pripažinti lengvinančiomis aplinkybėmis ir kitokias aplinkybes“.

$L \equiv \{[G \vee (U \vee A \vee P)] \vee [(S \vee K \vee E) \vee D] \vee (N \vee M)\} / L \cdot O$

3) *ATPK* 45 str.

K – „Užimtoji nuosavybė buvo privati“;

L – „Užimtoji nuosavybė buvo valstybinė“;

S – „Asmuo savavališkai užėmė žemę“;

M – „Asmuo savavališkai užėmė mišką“;

T – „Asmuo savavališkai užėmė vandens telkinį“;

A – „Asmuo savavališkai naudojo privatų vandens telkinį“;

C – „Asmuo savavališkai naudojo valstybinį vandens telkinį“;

B – „Asmeniui skiriama 500–2 000 Lt bauda“;

$\{[(K \vee L) \cdot (S \vee M \vee T)] \vee (A \vee C)\} \rightarrow B$

4) *ATPK* 45<sup>1</sup>

F – „Kaltinamas asmuo asmuo yra fizinis“;

J – „Kaltinamamas asmuo yra juridinis“;



K – „Užimtoji nuosavybė yra privati“;  
 L – „Užimtoji nuosavybė yra valstybinė“;  
 S – „Asmuo savavališkai užėmė žemę“;  
 M – „Asmuo savavališkai užėmė mišką“;  
 T – „Asmuo savavališkai užėmė vandens telkinį“;  
 G – „Asmuo grąžina savavališkai užimtą nuosavybę“;  
 A – „Asmuo savavališkai naudojo privatų vandens telkinį“;  
 C – „Asmuo savavališkai naudojo valstybinį vandens telkinį“;  
 N – „Asmuo nutraukia savavališką vandens telkinio naudojimą“;  
 B – „Asmeniui skiriama 500–2 000 Lt bauda“;  
 D – „Asmeniui skiriama pataisos darbų iki 2 mėnesių“;  
 I – „Iš asmens darbo užmokesčio yra išskaitoma 20 procentų“.  

$$\{(F \vee J) \cdot \{[(K \vee L) \cdot (S \vee M \vee T) \cdot \sim G] \vee [(A \vee C) \cdot \sim N]\}\} \rightarrow [B \vee (D \cdot I)]$$

## 5) ATPK 11 str.

R – „Atp laikomas padarytu dėl neatsargumo“;  
 V – „Asmuo lengvabūdiškai tikėjosi, kad pasekmių bus išvengta“;  
 G – „Asmuo galėjo numatyti pasekmes“;  
 U – „Asmuo turėjo numatyti pasekmes“;  
 M – „Asmuo numatė žalingas savo veikimo arba neveikimo pasekmes.“  

$$R \equiv \{(M \cdot V) \vee [\sim M \cdot (G \cdot U)]\}$$

## 6) ATPK 32 str.

S – „Aplinkybė yra laikoma sunkinančia atsakomybę už administracinę teisės pažeidimą“;  
 T – „Buvo tęsiamas priešingas teisei elgesys“;  
 R – „Buvo paisoma įgaliotų asmenų reikalavimo jį nutraukti“;  
 K – „Pakartotinai per metus padarytas tokios pačios rūšies teisės pažeidimas“;  
 P – „Asmeniui jau buvo paskirta administracinė nuobauda už tokios pačios rūšies Atp“;  
 L – „Atp padarė asmuo, kuris pirmiau buvo padaręs nusikaltimą“;  
 N – „Į teisės pažeidimą buvo įtrauktas nepilnametis“;  
 B – „Atp padarė grupė asmenų“;  
 D – „Atp padarytas gaivalinės nelaimės sąlygomis“;  
 A – „Atp padarytas kitomis nepaprastomis aplinkybėmis“;  
 G – „Atp padarė neblaivus“;  
 O – „Organas (pareigūnas) ... gali nepripažinti neblaivumo aplinkybės sunkinančia“.  

$$S \equiv \{[(T \cdot \sim R) \vee (K \cdot P) \vee L] \vee [(N \vee B) \vee (D \vee A)] \vee (G \cdot O)\}$$

## 7) ATPK 50 str.

V – „Įvykdytas smulkusis svetimo turto grobimas vagystės būdu“;  
 S – „Įvykdytas smulkusis svetimo turto grobimas sukčiavimo būdu“;  
 P – „Įvykdytas smulkusis svetimo turto grobimas pasisavinimo būdu“;  
 T – „Įvykdytas smulkusis svetimo turto grobimas iššvaistymo būdu“;  
 A – „Esama LR BK 271 str. numatytų sunkinančių aplinkybių“;  
 E – „Esama LR BK 274 str. numatytų sunkinančių aplinkybių“;  
 C – „Esama LR BK 275 str. numatytų sunkinančių aplinkybių“;  
 B – „Asmeniui skiriama 100–700 Lt bauda“;

D – „Asmeniui skiriama pataisos darbų 1–2 mėn.“;

I – „Iš asmens darbo užmokesčio yra išskaitoma 20 procentų“.

$\{[(V \vee S)] \vee (P \vee T)] \cdot \sim(A \vee E \vee C)\} \rightarrow [B \vee (D \cdot I)]$

8) *ATPK 50<sup>1</sup> str.*

F – „Asmuo padarė nuostolį fiziniams asmenims“;

M – „Asmuo padarė nuostolį įmonei“;

S – „Asmuo padarė nuostolį įstaigai“;

O – „Asmuo padarė nuostolį organizacijai“;

A – „Teismo nuosprendžiu asmuo privalo atlyginti nuostolį“;

T – „Teismo nutarimu asmuo privalo atlyginti nuostolį“;

V – „Asmuo vengia atlyginti padarytą nuostolį“;

P – „Asmuo yra įspėjamas“;

B – „Asmeniui skiriama bauda iki 100 Lt“;

D – „Asmeniui skiriama pataisos darbų iki 2 mėn.“;

I – „Iš asmens darbo užmokesčio yra išskaitoma 20 procentų“.

$\{[(F \vee M)] \vee (S \vee O)] \cdot [(A \vee T) \cdot V]\} \rightarrow [(P \vee B) \vee (D \cdot I)]$

9) *ATPK 50<sup>2</sup> str.*

M – „Asmuo yra materialiai atsakingas“;

P – „Asmuo yra tas, kuriam patikėtas turto saugojimas“;

K – „Asmuo aplaidžiai saugo valstybinį turtą“;

L – „Asmuo aplaidžiai saugo visuomeninį turtą“;

I – „Asmeniui skiriamas įspėjimas“;

B – „Asmeniui yra skiriama 100–200 Lt bauda“.

$[(M \vee N) \cdot (K \vee L)] \rightarrow (I \vee B)$

10) *ATPK 50<sup>4</sup> str.*

G – „Tyčia sugadinami valstybinio archyvų fondo dokumentai“;

N – „Tyčia sunaikinami valstybinio archyvų fondo dokumentai“;

P – „Asmuo yra pilietis“;

R – „Asmuo yra pareigūnas“;

O – „Asmuo yra baustas už šiame str. numatytus pažeidimus“;

A – „Asmuo baudžiamas 100–500 Lt bauda“;

B – „Asmuo baudžiamas 500–1 000 Lt bauda“;

C – „Asmuo baudžiamas 1 000–2 000 Lt bauda“;

D – „Asmuo baudžiamas 2 000–3 000 Lt bauda“;

E – „Asmuo baudžiamas 1 000–3 000 Lt bauda“;

F – „Asmuo yra baudžiamas 3 000–5 000 Lt bauda“.

$[(G \cdot P) \rightarrow A] \cdot [(G \cdot R) \rightarrow B]$

$[(G \cdot P \cdot O) \rightarrow C] \cdot [(G \cdot R \cdot O) \rightarrow D]$

$[(N \cdot P) \rightarrow B] \cdot [(N \cdot R) \rightarrow E]$

$[(N \cdot P \cdot O) \rightarrow E] \cdot [(N \cdot R \cdot O) \rightarrow F]$

4.1-1.

Nepagrįsti samprotavimai: 1), 6), 7), 9), 10.

Pagrįsti ir tinkami: 2), 3), 4), 8).

Pagrįstas, bet netinkamas: 5).

## 4.2-2.

(1), (4), (6), (9), (14), (15) – nepagrįstumas neįrodomas.

Visi kiti samprotavimai nepagrįsti.

## 4.4-1.

6)  $C \rightarrow (B \vee D) \therefore C \rightarrow [C \cdot (B \vee D)]$

## 4.4-2.

2)  $(B \rightarrow \sim A) \rightarrow [B \rightarrow (A \rightarrow B)]$

3)  $(\sim A \rightarrow B) \vee (\sim B \rightarrow \sim A)$

## 4.4-3.

1) T; 2) K; 3) K; 4) K; 5) T; 6) T; 7) T; 8) K; 9) K; 10) K; 11) T; 12) K; 13) K; 14) K; 15) T; 16) K; 17) T; 18) K; 19) K; 20) K.

## 4.4-4.

1) CD, 2) HS, 4) DS

## 4.4-5.

1) Contr; 7) Dist; 8) DeM

## 4.4-6. (2)

## 4.4-7. (5)

## 4.4-8. (3)

## 4.4-9. (3)

## 4.4-10. (4)

4.4-11. 5) CD; 6) MP; 7) HS; 8) CD; 9) MP.

4.4-12. 1) MT; 3) DS; 4) CD; 5) HS; 7) MP; 10) HS.

## 4.4-15.

(6)

1.  $\sim A \rightarrow (B \cdot C)$

2.  $\sim C \therefore A$

3.  $A \vee (B \cdot C)$  MI 1

4.  $(A \vee B) \cdot (A \vee C)$  Dist 3

5.  $A \vee C$  Simp 4

A

DS 5, 2, *QED* (lot. *Quod erat demonstrandum* – ką ir reikėjo įrodyti)

(12)

1.  $J \rightarrow K$

2.  $(K \cdot L) \rightarrow M$

3.  $L \therefore J \rightarrow M$

4.  $(L \cdot K) \rightarrow M$  Com 2

5.  $L \rightarrow (K \rightarrow M)$  Eksp 4

6.  $K \rightarrow M$  MP 5, 3

7.  $J \rightarrow M$  HS 1, 6, *QED*

(16)

1.  $F \equiv \sim D$

2.  $D \rightarrow C$

3.  $\sim(B \vee C) \vee \sim(A \vee D)$

4.  $A \quad \therefore F \vee G$
5.  $A \vee D,$  Add 4
6.  $\sim(A \vee D)$  DN 5
7.  $\sim(B \vee C)$  DS 3, 6
8.  $\sim B \cdot \sim C$  DeM 7
9.  $\sim B$  Simp 8
10.  $\sim C$  Simp 8
11.  $\sim D$  MT 2, 10
12.  $(F \rightarrow \sim D) \cdot (\sim D \rightarrow F)$  ME 1
13.  $\sim D \rightarrow F$  Simp 12
14.  $F$  MP 13, 10
15.  $F \vee G$  Add 14, *QED*

(21)

1.  $A \rightarrow B$
2.  $(A \cdot B) \rightarrow (O \vee D)$
3.  $(O \vee D) \rightarrow \sim G$
4.  $(A \rightarrow \sim G) \rightarrow S \therefore S$
5.  $A \rightarrow (A \cdot B)$  Abs 1
6.  $A \rightarrow (O \vee D)$  HS 5, 2
7.  $A \rightarrow \sim G$  HS 6, 3
8.  $S$  MP 4, 7, *QED*

(23)

1.  $A \vee (B \cdot C)$
2.  $\sim B \vee (C \cdot A) \therefore A$
3.  $(A \vee B) \cdot (A \vee C)$  Dist 1
4.  $A \vee B$  Simp 3
5.  $\sim A \rightarrow B$  MI 4
6.  $B \rightarrow (C \cdot A)$  MI 2
7.  $\sim A \rightarrow (C \cdot A)$  HS 5, 6
8.  $A \vee (C \cdot A)$  MI 7
9.  $(A \vee C) \cdot (A \vee A)$  Dist 8
10.  $A \vee A$  Simp 9
11.  $A$  Dup 10, *QED*

(28)

1.  $\sim T \vee P$
2.  $P \rightarrow K$
3.  $(K \rightarrow A) \cdot (A \rightarrow I)$
4.  $\sim I$
5.  $(\sim P \cdot \sim I) \rightarrow D$
6.  $D \rightarrow T \therefore K$
7.  $(\sim P \cdot \sim I) \rightarrow T,$  HS 5, 6
8.  $T \rightarrow P,$  MI 1
9.  $(\sim P \cdot \sim I) \rightarrow P$  HS 7, 8
10.  $(\sim I \cdot \sim P) \rightarrow P,$  Com 9
11.  $\sim I \rightarrow (\sim P \rightarrow P),$  Eksp 10
12.  $\sim P \rightarrow P,$  MP 11, 4
13.  $P \vee P$  MI 12

14. P,	Dup 13
15. K,	MP 2, 14, <i>QED</i>
(31)	
1. $M \rightarrow (I \equiv P)$	
2. $K \rightarrow (I \equiv B)$	
3. $L \rightarrow (I \equiv V)$	
4. $P \rightarrow T$	
5. $V \rightarrow T$	
6. $(\sim B \cdot \sim T) \cdot I \therefore \sim[(M \vee K) \vee L]$	
7. $M \rightarrow [(I \rightarrow P) \cdot (P \rightarrow I)]$	ME 1
8. $\sim M \vee [(I \rightarrow P) \cdot (P \rightarrow I)]$	MI 7
9. $[\sim M \vee (I \rightarrow P)] \cdot [\sim M \vee (P \rightarrow I)]$	Dist 8
10. $\sim M \vee (I \rightarrow P)$	Simp 9
11. $\sim M \vee (\sim I \vee P)$	MI 10
12. $\sim B \cdot \sim T$	Simp 6
13. $\sim B$	Simp 12
14. $\sim T$	Simp 12
15. I	Simp 6
16. $\sim P$	MT 4, 14
17. $(\sim M \vee \sim I) \vee P$	Asoc 17
18. $\sim M \vee \sim I$	DS 17, 16
19. $\sim M$	DS 18, 15
20. $K \rightarrow [(I \rightarrow B) \cdot (B \rightarrow I)]$	ME 2
21. $\sim K \vee [(I \rightarrow B) \cdot (B \rightarrow I)]$	MI 20
22. $[\sim K \vee (I \rightarrow B)] \cdot [\sim K \vee (B \rightarrow I)]$	Dist 21
23. $\sim K \vee (I \rightarrow B)$	Simp 22
24. $\sim K \vee (\sim I \vee B)$	MI 23
25. $I \cdot \sim B$	Conj 15, 13
26. $\sim(\sim I \vee B)$	DeM 25
27. $\sim K$	DS 24, 26
28. $L \rightarrow [(I \rightarrow V) \cdot (V \rightarrow I)]$	ME 3
29. $\sim L \vee [(I \rightarrow V) \cdot (V \rightarrow I)]$	MI 28
30. $[\sim L \vee (I \rightarrow V)] \cdot [\sim L \vee (V \rightarrow I)]$	Dist 29
31. $\sim L \vee (I \rightarrow V)$	Simp 30
32. $\sim L \vee (\sim I \vee V)$	MI 31
33. $(\sim L \vee \sim I) \vee V$	Asoc 32
34. $\sim V$	MT 5, 14
35. $\sim L \vee \sim I$	DS 33, 34
36. $\sim L$	DS 35, 15
37. $\sim M \cdot \sim K$	Conj 19, 27
38. $\sim(M \vee K)$	DeM 38
39. $\sim(M \vee K) \cdot \sim L$	Conj 38, 36
40. $\sim[(M \vee K) \vee L]$	DeM 39, <i>QED</i>

## 4.4-17.

(3)

1.  $\sim(H \cdot G) \equiv \sim Z$
2.  $(D \vee E) \rightarrow Z \therefore E \rightarrow H$
3.  $[\sim(H \cdot G) \rightarrow \sim Z] \cdot [\sim Z \rightarrow \sim(H \cdot G)]$  ME 1
4.  $\sim(H \cdot G) \rightarrow \sim Z$  Simp 3
5.  $\sim Z \rightarrow \sim(D \vee E)$  Contr 2
6.  $\sim(H \cdot G) \rightarrow (\sim D \cdot \sim E)$  HS 4, 5
7.  $(H \cdot G) \vee (\sim D \cdot \sim E)$  MI 6
8.  $[(H \cdot G) \vee \sim D] \cdot [(H \cdot G) \vee \sim E]$  Dist 7
9.  $(H \cdot G) \vee \sim E$  Simp 8
10.  $(H \vee \sim E) \cdot (G \vee \sim E)$  Dist 9
11.  $H \vee \sim E$  Simp 10
12.  $\sim E \vee H$  Com 11
13.  $E \rightarrow H$  MI 12, QED

(4)

1.  $K \rightarrow [(L \vee M) \rightarrow R]$
2.  $(R \vee S) \rightarrow T \therefore K \rightarrow (M \rightarrow T)$
3.  $[K \cdot (L \vee M)] \rightarrow R$  Eksp 1
4.  $\sim(R \vee S) \vee T$  MI 2
5.  $(\sim R \cdot \sim S) \vee T$  DeM 4
6.  $(\sim R \vee T) \cdot (\sim S \vee T)$  Dist 5
7.  $\sim R \vee T$  Simp 6
8.  $R \rightarrow T$  MI 7
9.  $[K \cdot (L \vee M)] \rightarrow T$  HS 3, 8
10.  $\sim[K \cdot (L \vee M)] \vee T$  MI 9
11.  $[\sim K \vee \sim(L \vee M)] \vee T$  DeM 10
12.  $(\sim K \vee T) \vee \sim(L \vee M)$  Asoc 11
13.  $(\sim K \vee T) \vee (\sim L \cdot \sim M)$  DeM 12
14.  $[(\sim K \vee T) \vee \sim L] \cdot [(\sim K \vee T) \vee \sim M]$  Dist 14
15.  $(\sim K \vee T) \vee \sim M$  Simp 14
16.  $\sim K \vee (\sim M \vee T)$  Asoc 15
17.  $K \rightarrow (\sim M \vee T)$  MI 16
18.  $K \rightarrow (M \rightarrow T)$  MI 17, QED

(8)

1.  $H \rightarrow G$
2.  $Z \rightarrow D \therefore (H \vee Z) \rightarrow (G \vee D)$
3.  $\sim H \vee G$  MI 1
4.  $(\sim H \vee G) \vee D$  Add 3
5.  $\sim H \vee (G \vee D)$  Asoc 4
6.  $(G \vee D) \vee \sim H$  Com 5
7.  $\sim Z \vee D$  MI 2
8.  $(\sim Z \vee D) \vee G$  Add 7
9.  $\sim Z \vee (D \vee G)$  Asoc 8
10.  $(G \vee D) \vee \sim Z$  Com 9
11.  $[(G \vee D) \vee \sim H] \cdot [(G \vee D) \vee \sim Z]$  Conj 6, 10

12. $(G \vee D) \vee (\sim H \cdot \sim Z)$	Dist 11
13. $(\sim H \cdot \sim Z) \vee (G \vee D)$	Com 12
14. $\sim(H \vee Z) \vee (G \vee D)$	DeM 13
15. $(H \vee Z) \rightarrow (G \vee D)$	MI 14, <i>QED</i>
(10)	
1. $\sim[D \cdot \sim(E \vee G)]$	
2. $\sim(E \vee F)$	
3. $Z \rightarrow (E \vee H) \therefore \sim(\sim H \cdot \sim G) \vee \sim(Z \vee D)$	
4. $\sim E \cdot \sim F$	DeM 2
5. $\sim E$	Simp 4
6. $Z \rightarrow (\sim E \rightarrow H)$	MI 3
7. $(Z \cdot \sim E) \rightarrow H$	Eksp 6
8. $(\sim E \cdot Z) \rightarrow H$	Com 7
9. $\sim E \rightarrow (Z \rightarrow H)$	Eksp 8
10. $Z \rightarrow H$	MP 9, 5
11. $\sim Z \vee H$	MI 10
12. $(\sim Z \vee H) \vee G$	Add 11
13. $\sim Z \vee (H \vee G)$	Asoc 12
14. $(H \vee G) \vee \sim Z$	Com 13
15. $\sim D \vee \sim(E \vee G)$	DeM 1
16. $\sim D \vee (E \vee G)$	DN 15
17. $(\sim D \vee G) \vee E$	Asoc 16
18. $\sim D \vee G$	DS 17, 5
19. $(\sim D \vee G) \vee H$	Add 18
20. $\sim D \vee (H \vee G)$	Asoc 19
21. $(H \vee G) \vee \sim D$	Com 20
22. $[(H \vee G) \vee \sim Z] \cdot [(H \vee G) \vee \sim D]$	Conj 14, 21
23. $(H \vee G) \vee (\sim Z \cdot \sim D)$	Dist 22
24. $\sim(\sim H \cdot \sim G) \vee (\sim Z \cdot \sim D)$	DeM 23
25. $\sim(\sim H \cdot \sim G) \vee \sim(Z \vee D)$	DeM 24, <i>QED</i>

**4.4-18.**

(10)

1. $K \rightarrow L$	
2. $L \rightarrow M$	
3. $K \rightarrow \sim M$	
4. $M \rightarrow K$	
5. $M \vee L \therefore \sim K \cdot \sim M$	
6. $K \rightarrow M$	HS 1, 2
7. $K \rightarrow (K \cdot M)$	Abs 1
8. $\sim K \vee \sim M$	MI 3
9. $\sim(K \cdot M)$	DeM 8
10. $\sim K$	MT 7, 9
11. $\sim M$	MT 4, 10
12. $L$	DS 5, 11
13. $M$	MP 2, 12
14. $M \cdot \sim M$	Conj 13, 11, <i>QED</i>

– Prielaidos prieštarigos

## 4.5-2.

(20)

1. $P \rightarrow (\sim Q \cdot R)$	
2. $(S \cdot Z) \rightarrow Q$	
3. $S \vee \sim R \therefore (R \cdot Z) \rightarrow \sim P$	
→ 4. $R \cdot Z$	AP
5. $R$	Simp 4
6. $S$	DS 3, 5
7. $Z$	Simp 4
8. $S \cdot Z$	Conj 6, 7
9. $Q$	MP 2, 8
10. $Q \vee \sim R$	Add 9
11. $\sim(\sim Q \cdot R)$	DeM 10
12. $\sim P$	MT 1, 11
13. $(R \cdot Z) \rightarrow \sim P$	CP 4 - 12, QED

## 4.6-1.

(16)

1. $C \rightarrow [D \vee \sim (A \vee B)]$	
2. $\sim A \rightarrow B \therefore \sim D \rightarrow \sim C$	
→ 3. $\sim(\sim D \rightarrow \sim C)$	AP
4. $\sim(\sim D \vee \sim C)$	MI 3
5. $\sim(D \vee \sim C)$	DN 4
6. $\sim D \cdot \sim C$	DeM 5
7. $\sim D \cdot C$	DN 6
8. $C$	Simp 7
9. $D \vee \sim(A \vee B)$	MP 1, 8
10. $\sim D$	Simp 7
11. $\sim(A \vee B)$	DS 9, 10
12. $\sim A \cdot \sim B$	DeM 11
13. $\sim A$	Simp 12
14. $\sim B$	Simp 12
15. $B$	MP 2, 13
16. $B \cdot \sim B$	Conj 15, 14
17. $\sim D \rightarrow \sim C$	IP 3 - 16, QED

## 5.1-1.

1) $Jx$ – „x yra judantis“	$\sim(x)Jx$
2) $Jx$ – „x yra judantis“	$(x)\sim Jx$
3) $Jx$ – „x yra judantis“	$\sim(x)\sim Jx$
8) $Sx$ – „x yra studentas“;	
$Dx$ – „x išlaikė egzaminus dešimtukais“;	
$Tx$ – „x gauna padidintą stipendiją“	$(x)[(Sx \cdot Dx) \rightarrow Tx]$
9) $Vx$ – „x yra vaikas“;	
$Mx$ – „x yra buvęs <i>Makse</i> “;	
$Bx$ – „x yra buvęs <i>Biksuose</i> “	$(x)[Vx \rightarrow (Mx \vee Bx)]$
10) $Tx$ – „x manimi patikės“	$\exists xTx$
11) $Vx$ – „x yra vienasragis“	$\sim \exists x Vx$



- 12)  $Fx$  – „x yra filmas“;  
 $Px$  – „x veda mane iš proto“  $\exists x (Fx \cdot Px)$
- 13)  $Zx$  – „x yra žmogus“;  
 $Dx$  – „x mėgsta dirbti“  
 $Nx$  – „x nori būti turtingas“  $\exists x [Zx \cdot (\sim Dx \cdot Nx)]$
- 14)  $Zx$  – „x yra žmogus“;  
 $Sx$  – „x yra sąžiningas“  
 $Lx$  – „x lieka supastas“  $\exists x [(Zx \cdot Sx) \cdot \sim Lx]$
- 17)  $Kx$  – „x turi kainą“;  
 $Vx$  – „x turi vertę“  $(x) Kx \cdot \sim (x) Vx$
- 23)  $Sx$  – „x yra šuo“;  
 $Dx$  – „x balsas dangun eina“  $(x) (Sx \rightarrow \sim Dx)$
- 27)  $Px$  – „x yra pirkia“;  
 $Lx$  – „x yra iššluotinas“  $\sim \exists x (Px \cdot \sim Lx)$
- 28)  $Ix$  – „x yra ieškantis“;  
 $Rx$  – „x yra randantis“  $\sim (x) (Kx \rightarrow Tx)$
- 35)  $Zx$  – „x yra žmogus“;  
 $Dx$  – „x yra doras“;  
 $Mx$  – „x išmokys kitą dorybės“  $(x) [(Zx \cdot \sim Dx) \rightarrow \sim Mx]$
- 40)  $Ix$  – „x imasi atsakomybės“;  
 $Lx$  – „x liaujasi lyderiaves“;  
 $t$  – Tomas  $(x) Ix \vee Lt$

## 5.1-2.

$Lx$  – „x yra logiškas“;  $Sx$  – „x studijavo logiką“;  $Px$  – „x yra populiarius“;  $j$  – Jonas

- 1)  $(x) (Sx \rightarrow Lx)$   
 9)  $\sim Lj \rightarrow \sim [(x) (Sx \rightarrow Lx) \vee (x) (\sim Px \rightarrow Lx)]$   
 10)  $(\sim Pj \cdot \sim Lj) \rightarrow [\sim (x) (Sx \rightarrow Px) \cdot \sim (x) (Sx \rightarrow Lx)]$

## 5.2-1.

Jeigu predikavimo sfera  $[a, b]$ , tai:

$$(x)Fx = (Fa \cdot Fb) \quad \exists xFx = (Fa \vee Fb)$$

Remiamės DeM taisyklėmis:

- 1)  $\sim (x)Fx = \sim (Fa \cdot Fb) = (\sim Fa \vee \sim Fb) = \exists x \sim Fx$   
 2)  $\sim \exists xFx = \sim (Fa \vee Fb) = (\sim Fa \cdot \sim Fb) = (x) \sim Fx$   
 3)  $\sim (x) \sim Fx = \sim (\sim Fa \cdot \sim Fb) = (\sim \sim Fa \vee \sim \sim Fb) = (Fa \vee Fb) = \exists x Fx$   
 4)  $\sim \exists x \sim Fx = \sim (\sim Fa \vee \sim Fb) = (\sim \sim Fa \cdot \sim \sim Fb) = (Fa \cdot Fb) = (x) Fx$

## 5.2-2.

3) Jei predikavimo sfera  $[a, b]$ , tai:

$$\sim (x)(Fx \rightarrow \sim Gx) = \sim [(Fa \rightarrow \sim Ga) \cdot (Fb \rightarrow \sim Gb)]$$

$$\text{DeM: } [\sim (Fa \rightarrow \sim Ga) \vee \sim (Fb \rightarrow \sim Gb)]$$

$$\text{MI: } [\sim (\sim Fa \vee \sim Ga) \vee \sim (\sim Fb \vee \sim Gb)]$$

$$\text{DeM: } [\sim \sim (Fa \cdot Ga) \vee \sim \sim (Fb \cdot Gb)]$$

$$\text{DN: } [(Fa \cdot Ga) \vee (Fb \cdot Gb)] \equiv \exists x (Fx \cdot Gx)$$

## 5.2-3.

2)  $Bx$  – „x yra vien blogis“

$$\sim (x) Bx \equiv \exists x \sim Bx$$

4)  $Gx$  – „x yra gėris“

$$(x) \sim \sim Gx \equiv (x) Gx \equiv \sim \exists x \sim Gx$$

- 7)  $Sx$  – „ $x$  yra saldu“;  $Rx$  – „ $x$  yra rūgštu“       $(x) (Sx \vee Rx) \equiv \sim \exists x \sim (Sx \vee Rx)$   
 19)  $Mx$  – „ $x$  yra mokslas“;  
      $Px$  – „ $x$  turi neišspręstų problemų“       $(x) (Mx \rightarrow Px) \equiv \sim \exists x (Mx \cdot \sim Px)$   
 21)  $Px$  – „ $x$  yra priešpiečiai“;  
      $Mx$  – „ $x$  yra mokami“       $\sim \exists x (Px \cdot \sim Mx) \equiv (x) (Px \rightarrow Mx)$   
 23)  $Px$  – „ $x$  turi prasmę“       $\sim (x) \sim Px \equiv \exists x Px$   
 25)  $Lx$  – „ $x$  laišosi“;  $Sx$  – „ $x$  yra sotas“       $\sim (x) (Lx \rightarrow Sx) \equiv \exists x (Lx \cdot \sim Sx)$

**5.2-4.**

(1)

**5.2-5.**

(4)

**5.2-6.**

(4)

**5.2-7.**

(4)

**5.3-2.**

- 1) Samprotavimo nepagrįstumas įrodomas 2 individų universumui.  
 Vienas iš logiškai galimų pasaulių, kuriame prielaidos teisingos, o išvada klaidinga, yra toks:  
 $Ma - k, Va - t, Ua - k; Mb - t, Vb - k, Ub - t.$   
 9) Samprotavimo nepagrįstumas įrodomas vienos reikšmės universume.  
 Pakanka priskirti keletą reikšmių:  $Ca - t, Ra - t, Ea - k.$   
 16) Samprotavimo nepagrįstumas įrodomas 2 individų universumui.  
 Vienas iš logiškai galimų pasaulių, kuriame prielaidos teisingos, o išvada klaidinga, yra toks:  
 $Aa - t, Ba - k, Ca - t; Ab - t, Bb - t, Cb - k.$   
 18) Samprotavimo nepagrįstumas įrodomas 2 individų universumui.  
 Vienas iš logiškai galimų pasaulių, kuriame prielaidos teisingos, o išvada klaidinga, yra toks:  
 $Na - k, Ga - k, Va - t, Ma - t, Ba - t, Da - t; Nb - k, Gb - k, Vb - t, Mb - t, Bb - t, Db - t.$

**5.3-3.**

(8)

1.  $(x) (Ax \rightarrow Sx)$
2.  $(x) (Mx \rightarrow Sx)$
3.  $\exists x (Ax \cdot Zx)$
4.  $(x) (Mx \rightarrow Ax) \therefore \exists x (Mx \cdot Zx)$   
 Samprotavimo nepagrįstumas įrodomas 2 individų universumui.  
 Vienas iš logiškai galimų pasaulių, kuriame prielaidos teisingos, o išvada klaidinga, yra toks:  
 $Aa - t, Ga - t, Ma - k, Za - t; Ab - t, Gb - t, Mb - t, Zb - k.$

(10)

1.  $(x) [(Dx \rightarrow Mx) \cdot (x)(Jx \rightarrow \sim Gx)]$
2.  $\exists x (Jx \cdot \sim Ux)$
3.  $(x) (Mx \rightarrow Ux)$

4.  $\exists x (Ux \cdot Ox)$

5.  $(x) (Gx \rightarrow \sim Ux) / \therefore (x)(Ox \rightarrow Ax)$

Samprotavimo nepagrįstumas įrodomas 2 individų universumui.

Vienas iš logiškai galimų pasaulių, kuriame prielaidos teisingos, o išvada klaidinga, yra toks:

$Da - t, Ma - t, Ja - t, Ga - k, Ua - t, Oa - t, Db - k, Mb - k, Jb - t, Gb, - k, Ub - k, Ob - k.$

## 5.4-1.

(8)

1.  $(x) [(Rx \cdot Ax) \rightarrow Tx]$

2.  $Ab \cdot (x)Rx / \therefore Tb \cdot Rb$

3.  $Ab$  Simp 2

4.  $(x) Rx$  Simp 2

5.  $Rb$  UI 4

6.  $Rb \cdot Ab$  Conj 5, 3

7.  $(Rb \cdot Ab) \rightarrow Tb$  UI 1

8.  $Tb$  MP 7, 6

9.  $Tb \cdot Rb$  Conj 8, 5, QED

(14)

1.  $\sim \exists x (Fx \cdot Gx)$

2.  $(x) [Zx \rightarrow (Gx \vee Hx)]$

3.  $\exists x (Fx \cdot Zx) / \therefore \sim (x)(Fx \rightarrow \sim Hx)$

4.  $(x) (Fx \rightarrow \sim Gx)$  CQN 1

5.  $Fa \cdot Za$  EI 3, flag a

6.  $Za \rightarrow (Ga \vee Ha)$  UI 2

7.  $Fa \rightarrow \sim Ga$  UI 4

8.  $Fa$  Simp 5

9.  $\sim Ga$  MP 7, 8

10.  $Za$  Simp 5

11.  $Ga \vee Ha$  MP 6, 10

12.  $Ha$  DS 11, 9

13.  $Fa \cdot Ha$  Conj 8, 12

14.  $\exists x (Fx \cdot Hx)$  EG 13

15.  $\sim (x)(Fx \rightarrow \sim Hx)$  CQN 14, QED

(28)

1.  $\sim \exists x [(Fx \cdot \sim (Gx \cdot Hx))]$

2.  $(x) [(Gx \vee Sx) \rightarrow Zx]$

3.  $\sim \exists x (Zx \cdot Ax) / \therefore (x) (Fx \rightarrow \sim Ax)$

4.  $(x) [Fx \rightarrow (Gx \cdot Hx)]$  CQN 1

5.  $(x) (Zx \rightarrow \sim Ax)$  CQN 3

6.  $Fa \rightarrow (Ga \cdot Ha)$  UI 4

7.  $Za \rightarrow \sim Aa$  UI 5

8.  $(Ga \vee Sa) \rightarrow Za$  UI 2

9.  $(Ga \vee Sa) \rightarrow \sim Aa$  HS 8, 7

10.  $\sim (Ga \vee Sa) \vee \sim Aa$  MI 9

11.  $(\sim Ga \cdot \sim Sa) \vee \sim Aa$  DeM 10

12. $(\sim Ga \vee \sim Aa) \cdot (\sim Sa \vee \sim Aa)$	Dist 11
13. $\sim Ga \vee \sim Aa$	Simp 12
14. $Ga \rightarrow \sim Aa$	MI 13
15. $\sim Fa \vee (Ga \cdot Ha)$	MI 6
16. $(\sim Fa \vee Ga) \cdot (\sim Fa \vee Ha)$	Dist 15
17. $\sim Fa \vee Ga$	Simp 16
18. $Fa \rightarrow Ga$	MI 17
19. $Fa \rightarrow \sim Aa$	HS 18, 14
20. $(x) (Fx \rightarrow \sim Ax)$	UG 19, <i>QED</i>

(29)

1. $(x) [Fx \rightarrow (Bx \equiv \sim Tx)]$	
2. $\sim (x) [Fx \rightarrow (Bx \vee Cx)]$	
3. $\sim \exists x [Tx \cdot \sim (Dx \rightarrow Cx)] / \therefore \exists x [Fx \cdot \sim (Cx \vee Dx)]$	
4. $\exists x [Fx \cdot \sim (Bx \vee Cx)]$	CQN 2
5. $(x) [Tx \rightarrow (Dx \rightarrow Cx)]$	CQN 3
6. $Fa \cdot \sim (Ba \vee Ca)$	EI 4, flag a
7. $Ta \rightarrow (Da \rightarrow Ca)$	UI 5
8. $Fa \rightarrow (Ba \equiv \sim Ta)$	UI 1
9. $Fa$	Simp 6
10. $\sim (Ba \vee Ca)$	Simp 6
11. $\sim Ba \cdot \sim Ca$	DeM 10
12. $\sim Ba$	Simp 11
13. $\sim Ca$	Simp 11
14. $Ba \equiv \sim Ta$	MP 8, 9
15. $(Ba \rightarrow \sim Ta) \cdot (\sim Ta \rightarrow Ba)$	ME 14
16. $\sim Ta \rightarrow Ba$	Simp 15
17. $\sim \sim Ta$	MT 16, 12
18. $Ta$	DN 17
19. $Da \rightarrow Ca$	MP 7, 18
20. $\sim Da$	MT 19, 13
21. $\sim Ca \cdot \sim Da$	Conj 13, 20
22. $\sim (Ca \vee Da)$	DeM 21
23. $Fa \cdot \sim (Ca \vee Da)$	Conj 9, 22
24. $\exists x [Fx \cdot \sim (Cx \vee Dx)]$	EG 23, <i>QED</i>

(30) Uždavinys išsprēstas diviem būdais

*Pirmas būdas:*

1. $\sim \exists x [(Ax \cdot Bx) \cdot \sim Cx]$	
2. $(x) [Cx \rightarrow \sim (Sx \vee Tx)]$	
3. $\sim \exists x (Ax \cdot \sim Bx) / \therefore \sim \exists x (Ax \cdot Tx)$	
4. $(x)[(Ax \cdot Bx) \rightarrow Cx]$	CQN1
5. $(x)(Ax \rightarrow Bx)$	CQN1
6. $Ca \rightarrow \sim (Sa \vee Ta)$	UI 2
7. $(Aa \cdot Bb) \rightarrow Ca$	UI 4
8. $Aa \rightarrow Ba$	UI 5
9. $(Aa \cdot Ba) \rightarrow \sim (Sa \vee Ta)$	HS 7, 6
10. $\sim (Aa \cdot Ba) \vee \sim (Sa \vee Ta)$	MI 9

11. $(\sim Aa \vee \sim Ba) \vee (\sim Sa \cdot \sim Ta)$	DeM 10
12. $[(\sim Aa \vee \sim Ba) \vee \sim Sa] \cdot [(\sim Aa \vee \sim Ba) \vee \sim Ta]$	Dist 11
13. $(\sim Aa \vee \sim Ba) \vee \sim Ta$	Simp 12
14. $(\sim Ba \vee \sim Aa) \vee \sim Ta$	Com 13
15. $\sim Ba \vee (\sim Aa \vee \sim Ta)$	Asoc 14
16. $Ba \rightarrow (\sim Aa \vee \sim Ta)$	MI 15
17. $Aa \rightarrow (\sim Aa \vee \sim Ta)$	HS 8, 16
18. $\sim Aa \vee \sim Aa \vee \sim Ta$	MI 17
19. $\sim Aa \vee \sim Ta$	Dup 18
20. $Aa \rightarrow \sim Ta$	MI 19
21. $(x)(Ax \rightarrow \sim Tx)$	UG 20
22. $\sim \exists x (Ax \cdot Tx)$	CQN 21, QED

## Antras būdas:

1. $\sim \exists x [(Ax \cdot Bx) \cdot \sim Cx]$	
2. $(x) [Cx \rightarrow \sim (Sx \vee Tx)]$	
3. $\sim \exists x (Ax \cdot \sim Bx) \therefore \sim \exists x (Ax \cdot Tx)$	
4. $(x)[(Ax \cdot Bx) \rightarrow Cx]$	CQN, 1
5. $(x)(Ax \rightarrow Bx)$	CQN, 1
6. $Ca \rightarrow \sim (Sa \vee Ta)$	UI, 2
7. $(Aa \cdot Bb) \rightarrow Ca$	UI, 4
8. $Aa \rightarrow Ba$	UI, 5
→ 9. $Aa$	AP
10. $Aa \rightarrow (Aa \cdot Ba)$	Abs 8
11. $Aa \rightarrow Ca$	HS, 10, 7
12. $Ca$	MP, 11, 9
13. $\sim (Sa \vee Ta)$	MP, 6, 12
14. $\sim Sa \cdot \sim Ta$	DeM 13
15. $\sim Ta$	Simp 14
16. $Aa \rightarrow \sim Ta$	CP, 9-15
17. $(x)(Ax \rightarrow \sim Tx)$	UG, 16
18. $\sim \exists x (Ax \cdot Tx)$	CQN 17, QED

## 6.3-4.

- 2) teisingas, obversija (1)-o;
- 3) teisingas, obversija, konversija, obversija (1);
- 4) teisingas, obversija (3);
- 5) teisingas, konversija (2), su apribojimu;
- 6) teisingas, konversija (5);
- 7) teisingas, obversija (6);
- 8) teisingas, obversija, konversija, obversija (7);
- 9) klaidingas, kontradiktorinis (1)-am;
- 10) klaidingas, obversija, konversija, obversija (9);
- 11) klaidingas, obversija (9);
- 12) klaidingas, obversija (10);
- 13) klaidingas, nes kontradiktoriškas (5);
- 14) klaidingas, konversija (13);
- 15) klaidingas, obversija (14). klaidingas, obversija (14).

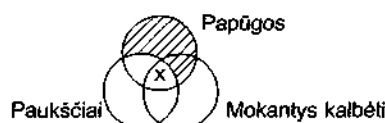
## 6.3-5.

Pateikiame tik teiginių reikšmes:

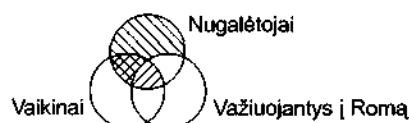
2) K; 3) T; 4) K; 5) K; 6) T; 7) K; 8) Nepakanka informacijos nustatyti teiginio reikšmę;  
9) K; 10) Nepakanka informacijos nustatyti teiginio reikšmę; 11) T; 12) K;  
13) Nepakanka informacijos nustatyti teiginio reikšmę; 14) Nepakanka informacijos  
nustatyti teiginio reikšmę; 15) K.

## 6.5-1.

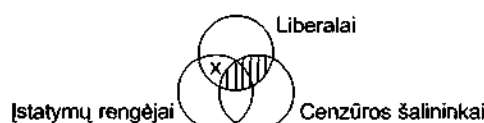
1) Silogizmas pagrįstas.



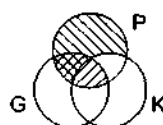
2) Silogizmas nepagrįstas.



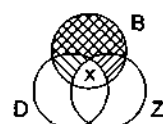
3) Silogizmas pagrįstas.



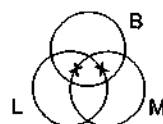
4) Silogizmas nepagrįstas.



5) Silogizmas pagrįstas, jeigu  $B \neq 0$ .



6) Silogizmas nepagrįstas.



## 6.5-2.

Nepagrįsti: 4), 5), 7), 11), 12), 13), 17).

19) pagrįstas, jeigu metodistų klasė nėra tuščia ( $M \neq 0$ ).

Visi kiti pagrįsti.

## 6.5-3.

Nepagrįsti:

- 3) – terminų suketverinimas;
- 5) – mažasis terminas nesuskirstytas prielaidoje, bet suskirstytas išvadoje;
- 11) – didysis terminas nesuskirstytas prielaidoje, bet suskirstytas išvadoje;
- 13) – vidurinis terminas nesuskirstytas nė vienoje iš prielaidų;

- 15) – terminų suketverinimas;  
19) – vidurinis terminas nesuskirstytas nė vienoje iš prielaidų;  
20) – didysis terminas nesuskirstytas prielaidoje, bet suskirstytas išvadoje.

**6.5-4.**

- 1), 3), 5), 9) – nepakanka informacijos padaryti logiškai pagrįstą išvadą.  
Likusiuose pavyzdžiuose logiškai seka:  
2) Taigi, kai kurie vedę vyrai neturi ramaus šeimyninio gyvenimo.  
4) Vadinas, nė vienas šiaurės pramonininkas nėra valstybinio reguliavimo programos šalininkas.  
6) Vadinas, kai kurie stuburiniai deda kiaušinius.  
7) Vadinas, kai kurios idėjos turi sprogdinančią galią.  
8) Taigi, kai kurie poetai yra mirtingi.  
10) Vadinas, kai kurie tonizuojantys skysčiai yra nemalonaus kvapo.

**6.5-5.**

- 3), 7) – nepagrįsti.  
Visi kiti – pagrįsti.

**7-4.**

- 1) Nusenusi lūšis, lūšis, laukinė katė, kačių rūšis, stuburinis, žinduolis, gyvūnas.  
10) Patikimas samprotavimas, tinkamas samprotavimas, pagrįstas samprotavimas, deduktivus samprotavimas, samprotavimas.

**8-1.**

- 1) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Netaisyklingas – per platus.  
2) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Netaisyklingas – ratas apibrėžime.  
4) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Netaisyklingas – per siauras.  
6) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Netaisyklingas – neigiamas.  
8) Genetinis apibrėžimas. Taisyklingas.  
12) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Taisyklingas.  
21) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Netaisyklingas – per siauras.  
34) Operacinis apibrėžimas. Taisyklingas.  
35) Apibrėžimas per giminę ir rūšinį skirtumą. Netaisyklingas – naudojamos metaforos.

## LOGIKOS TERMINŲ ŽODYNĖLIS

**Analogija** – toks nededuktyvus samprotavimas, kai, remiantis dviejų objektų panašumu vienais požymiais, daroma išvada apie šių objektų panašumą ir kitais požymiais.

**Apibendrinimas** – loginis veiksmas, kuriuo klasė įskiriama į platesnės apimties klasę.

**Apibrėžimas** – tai loginis veiksmas, kuriuo sąvokos turinys nusakomas taip, kad įgalintų nuspręsti, ar konkretus objektas patenka į sąvokos apimtį (klasę), ar ne.

**Atsitiktinė išraiška** – tokia, kuri vienuose galimuose pasauliuose teisinga, o kituose – klaidinga.

**Deduktyvus samprotavimas** – toks samprotavimas, kurio išvada pateikiama kaip logiškai būtinas prielaidų sekmuo.

**Didysis terminas** – paprasto kategorinio silogizmo išvados predikatas.

**Disjunkcija** – operatorius „arba“, taip pat – šiuo operatoriumi sujungtas sudėtinis teiginys, kuris yra klaidingas tada ir tik tada, kai abu nariai yra klaidingi ( $p \vee q$ ).

**Ekvivalencija** (tygiavertiškumas) – „jei ir tik jei ..., tai...“ – sudėtinis teiginys, kuris teisingas tada ir tik tada, kai abu nariai turi tą pačią teisingumo reikšmę ( $p \equiv q$ ).

**Entimema** – samprotavimas, kuriame nutylėta viena iš prielaidų arba išvada. Paprastai nutylimas toks teiginys, kuris laikomas savaime suprantamu pašnekovui.

**Faktinis teisingumas** – konkretaus teiginio atitikimas dalykų padėčiai pasaulyje.

**Formalizacija** – natūralios kalbos išraiškų išvertimas į simbolinę logikos kalbą. Formalizacija eksplicuoja išraiškos loginę struktūrą.

**Formalioji dedukcija** – samprotavimo pagrįstumo įrodymo metodas: transformuojant ir jungiant prielaidas pademonstruojamas loginis nuoseklumas, kuris atveda prie išvados. Kiekvienas tokio išvedimo žingsnis turi būti pateisintas viena iš 19 formaliosios dedukcijos taisyklių (išvedimo ir ekvivalencijos taisyklės). Šis metodas dar vadinamas natūraliąja dedukcija.

**Griežtoji disjunkcija** – disjunkcija, kuri yra teisinga tada ir tik tada, kai teisingas tik vienas narys ( $p \vee\vee q$ ).

**Implikacija** – „jei ..., tai...“ – sudėtinis teiginys, kuris klaidingas tada ir tik tada, kai pirmas narys (*antecedentas*) teisingas, o antras (*konsekvantas*) – klaidingas ( $p \rightarrow q$ ).

**Indukcija** – samprotavimo būdas, kai iš prielaidų apie tai, kad atskiri klasės nariai turi tam tikrą savybę, daroma išvada, kad tą savybę turi ir kiti klasės objektai.

**Įrodymas** – teiginio (*tezės*) teisingumo nustatymas, remiantis kitais teiginiais (*argumentais*), kurių teisingumas jau žinomas. Struktūros požiūriu įrodymas – tai tezės išvedimas iš argumentų pagal *patikimo* samprotavimo formą. Kitaip: argumentacija, pagrindimas.

**Konjunkcija** – operatorius „ir“, taip pat – šiuo operatoriumi sujungtas sudėtinis teiginys, kuris teisingas tada ir tik tada, kai abu nariai teisingi ( $p \cdot q$ ).

**Kontradiktoriniai teiginiai** – prieštaraujantys vienas kitam.

**Kontrariniai teiginiai** – priešingi vienas kitam – tokie, kurie negali būti kartu teisingi arba negali būti abu kartu klaidingi (subkontrariniai – popriešingi).

**Kvantifikuotas teiginys** – teiginys, susietas *kvantoriumi*.

**Kvantorius** – loginis operatorius, nuo kurio priklauso, ar teiginys bendras (pranešantis apie visą teiginio *subjekto* klasę), ar dalinis (pranešantis apie dalį subjekto klasės). *Bendrumo kvantorius* žymimas:  $\forall x$  arba ( $x$ ), *egzistavimo kvantorius* žymimas  $\exists x$ .



**Logikos dėsnis** – teiginys, teisingas bet kuriame logiškai galimame pasaulyje – *tautologija, loginė tiesa*. Kitaip: tai tokia loginė forma, kurią tenkina bet kuris turinys – kurioje kintamuosius pakeitus bet kokia reikšme, gaunamas teisingas sakiny. Šiuolaikinė logika linkusi atsisakyti žodžio *dėsnis*, vietoj jo vartoti *logikos taisyklės*. Tai susiję su filosofine logikos prigimties interpretacija. Praktiniam tautologijų skaičiavimui ir jų taikymui tai nedaro lemtingos įtakos, todėl abu terminus siūlome laikyti sinonimiškais.

**Loginė forma** – minties sudėtinių dalių sujungimo būdas, pasikartojantis skirtingo turinio mintyse.

**Loginė klasė** – aibė objektų, turinčių bendrus požymius.

**Loginė reikšmė** – teiginio teisingumo reikšmė. Dvireikšmė logika teiginiams priskiria tik vieną iš dviejų reikšmių: „teisingas“ arba „klaidingas“.

**Loginis kintamasis** – minties elementas, kurio reikšmė gali kisti, tačiau turi būti išlaikyta tapati sau konkrečiame samprotavime. Kintamieji žymimi lotyniškos abėcėlės raidėmis. TL –  $p, q, r, s$  (formulėse, nesusietose su konkrečiu turiniu),  $A, B, C, D, \dots$  – formalizuojant natūralios kalbos teiginį ar samprotavimą (kai kintamiesiems priskiriamas konkretus turinys). PL –  $x, y, z$  (individiniai kintamieji),  $a, b, c, \dots$  (konkretaus individualaus objekto simbolis),  $F, G, H, \dots$  – predikatiniai kintamieji, kurie žymimi  $A, B, C, D, \dots$  – kai jiems priskirtos konkrečios reikšmės (savybės ar santykiai).

**Loginis kvadratas** – priemonė, nustatanti santykius tarp sprendinių ( $A, E, I, O$ ) jų teisingumo požiūriu.

**Loginis neigimas** – operatorius „ne“ („netiesa, kad ...“), suteikiantis teiginiui priešingą reikšmę ( $\sim p$ ).

**Loginis operatorius** – „loginis veikėjas“ – loginis pastovus dydis (*konstanta*), kurio dalyvavimas išraiškoje suteikia jai konkrečią loginę formą (neigimo, konjunkcijos, disjunkcijos, implikacijos, ekvivalencijos operatoriai, kvantoriai predikatų logikoje). Žymimi specialiais logikos simboliais.

**Loginis teisingumas** – teiginio teisingumas bet kuriame iš logiškai galimų pasaulių (esant bet kuriai dalykų padėčiai). Logiškai teisingi gali būti tik sudėtiniai teiginiai. Loginis teisingumas priklauso tik nuo išraiškos loginės formos ir nepriklauso nuo jos turinio.

**Logiškai pagrįstas samprotavimas** – deduktyvus samprotavimas, turintis tokią loginę formą, pagal kurią, jeigu prielaidos teisingos, tai ir išvada teisinga (kitai: kurio išvada logiškai būtina).

**Matrica** – teisingumo lentelė, kurioje skaičiuojamos išraiškos reikšmės bet kuriame iš logiškai galimų pasaulių (logiškai galimų pasaulių skaičius –  $2^n$ , kur  $n$  – išraiškos kintamųjų skaičius).

**Mažasis terminas** – vienas iš kraštutinių paprasto kategorinio silogizmo terminų, išvados *subjektas*.

**Nededuktyvus samprotavimas** – toks samprotavimas, kurio išvada pateikiama kaip tikėtinas prielaidų sekmuo. Nededuktyvūs samprotavimai taisyklingumo požiūriu gali būti apibūdinti tik kaip „korektiški“ arba „nekorektiški“. Nededuktyvių samprotavimų rūšys: *indukcija, analogija, hipotezė*.

**Neišpildoma išraiška** – išraiška, kuri yra klaidinga bet kuriame iš logiškai galimų pasaulių. Kitaip: logikos dėsnio neigimas, prieštaringa išraiška.

**Paprastas teiginys** – teiginys, aprašantis neišskaidomą (atominę) dalykų padėtį ir tikrinamas patyrimu (žymimas, pvz.,  $p$ ). Kitaip: atominis teiginys.

**Paprastas kategorinis silogizmas** – deduktyvus samprotavimas, kurio išvadoje nustatomas ryšys tarp *kraštutinių* terminų, remiantis jų ryšiu su *viduriniu* terminu, pasakytu prielaidose (*premisose*).

**Patikimas samprotavimas** – deduktyvus samprotavimas, turintis pagrįstą formą ir teisingas prielaidas (pastaroji sąlyga – ne logikos, o empirinio pažinimo kompetencijoje).

**Predikatas** – savybė, kuri subjektui priskiriama arba ne.

**Predikatų logika (PL)** – logikos teorija, tirianti samprotavimo formos priklausomybę nuo vidinės teiginių struktūros. Kitaip: *savybių ir santykių teorija, predikatų skaičiavimas, kvantifikacijos teorija*.

**Prieštaravimas** – du logiškai nesuderinami teiginiai, vienas kitą neigiantys teiginiai.

**Samprotavimas** – teiginių grupė, kurioje vienas arba keli teiginiai (*prielaidos* arba *premisos*) pateikiami taip, kad paremtų likusį teiginį (*išvadą*).

**Sąvoka** – mąstymo forma, kuria esminiai ir bendrieji objektų požymiai mąstomi tarsi egzistuojantys kartu ir atsietai nuo kitų.

**Sąvokos apimtis** – objektai, kuriems sąvoka pritaikoma. Apimties požiūriu sąvoka – *loginė klasė*.

**Sąvokos turinys** – sąvokoje mąstomos savybės, bendros objektams, kuriems duota sąvoka taikoma.

**Silogistika** – tradicinės logikos teorija, kurios pagrindinis objektas – paprastas kategorinis silogizmas.

**Singularinis teiginys** – teiginys, kurio *subjektas* – individualus objektas.

**Skirstymas** – loginis veiksmas, kuriuo klasė padalijama į poklasisius.

**Soritas** – paprastų kategorinių silogizmų grandinė, kurioje išvada iš dviejų prielaidų panaudojama kaip prielaida, kurią jungiant su dar nepanaudota prielaida, gaunama kita išvada, ir t. t.

**Subjektas** – tai, apie ką teiginyje pranešama.

**Subordinuojantis** – toks teiginys (bendrasis – A, E), kurio teisingumas garantuoja subordinuotojo teiginio (dalinio – I, O) teisingumą, bet ne atvirkščiai.

**Subordinuotasis** – toks teiginys (dalinis – I, O), kurio klaidingumas garantuoja subordinuojančio teiginio (bendrojo – A, E) klaidingumą, bet ne atvirkščiai.

**Sudėtinis teiginys** – teiginys, susidedantis iš bent dviejų paprastų teiginių. Sudėtiniai teiginiai loginės reikšmės požiūriu būna *tautologiški, atsitiktiniai, neišpildomi*. Sudėtiniai teiginiai loginės formos požiūriu: konjunkcija, disjunkcija, implikacija, ekvivalencija.

**Susiaurinimas** – loginis veiksmas, kuriuo klasės apimtis susiaurinama – nustatomas poklasis.

**Tautologija** – išraiška, teisinga bet kuriame iš galimų pasaulių. Kitaip: neprieštaringa išraiška, *logikos dėsnis, logiškai būtina išraiška*.

**Teiginys** – sakiny, kurio teisingumo reikšmė yra žinoma arba iš principo gali būti nustatyta.

**Teiginių logika (TL)** – logikos teorija, nagrinėjanti teiginių ryšius, gaunamus loginių konstantų „ne“, „ir“, „arba“, jei..., tai...“ ir „jei ir tik jei ..., tai ...“ dėka. TL tiria samprotavimo formos priklausomybę nuo loginių ryšių tarp teiginių. Kitaip: *teiginių teorija, teiginių skaičiavimas*.

**Tinkamas samprotavimas** – deduktyvus samprotavimas, kurio prielaidos suderinamos.

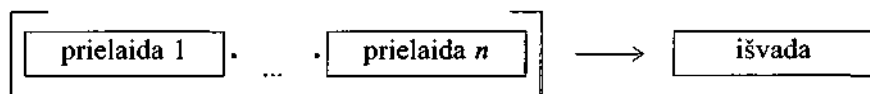
**Vidurinis terminas** – silogizmo terminas, pasikartojantis abiejose prielaidose (*premisose*) ir nedalyvaujantis išvadoje.

## I PRIEDAS

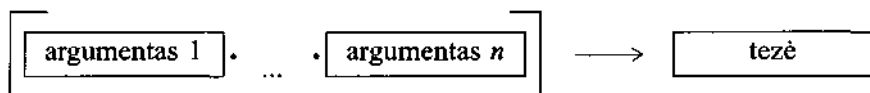
## SAMPROTAVIMO VERTINIMAS

*Samprotavimas ir įrodymas (argumentacija) skiriasi tik pragmatiniu požiūriu – pagal mūsų praktinius tikslus: ar norime iš turimų žinių (prielaidų) išvesti naują žinią (išvadą), ar norime sau jau žinomu teiginiu (teze) įtikinti pašnekovą ar skaitytoją ir tuo tikslu pateikiame tezę pagrindžiančius argumentus – teiginius, kurių teisingumu tikime.*

## SAMPROTAVIMAS



## ĮRODYMAS



*Abiem atvejais turime pademonstruoti loginį teiginį, kurių teisingumu tikime, ir jais grindžiamo teiginio (išvados arba argumentų) ryšį. Abiem atvejais norėtume, kad šis ryšys būtų pakankamas loginiu požiūriu – kad tezė / išvada būtų logiškai būtinas argumentų / prielaidų sekmuo. Todėl logikoje terminai tezė / išvada, taip pat argumentai / prielaidos ir naudojami kaip sinonimiški, vienas kitą pakeičiantys.*

*Samprotavimai retai būna išdėstyti nuosekliai – paprastai argumentus ar prielaidas, kuriomis grindžiama išvada, reikia „ištraukti“ iš platesnio konteksto. Kartais tyrimą lengvina tai, kad prielaidos ir išvada pateikiama su būdingais jungtukais, tačiau esminis kriterijus – teiginio vaidmuo samprotavime. Esminis argumentų ir prielaidų požymis – tai teiginiai, kurie tvirtinami, duotame samprotavime nepagrindinėjami ir jie atlieka išvados parėmimo (stipresnio ar silpnesnio) funkciją. Esminis tezės arba išvados požymis: ji išreiškia mintį, kuri duotąją argumentaciją ginama, įrodinėjama. Įvertinti argumentaciją / samprotavimą galėsite tik pertvarę jį į loginės struktūros požiūriu skaidrią formą – rekonstravę.*

### DEDUKTYVAUS SAMPROTAVIMO VERTINIMO PROCEDŪRA

- *Raskite tezę / išvadą* (kartais ji gali būti neišsakyta, bet aiškiai numanoma), *argumentus / prielaidas*.
- „*Išgryninkite*“ argumentus / prielaidas ir tezę / išvadą: suformuluokite jas tiesioginių sakinių forma, pašalinkite nereikalingas išraiškas (įterptinius žodžius, stilistines puošmenas, pasikartojimus, prielaidų paaiškinimus, performulavimus, iliustracijas, asmeninius ar istorinius ekskursus ir pan.), įvardžius pakeiskite išraiškomis, kurias jie pavaduoja. Nebijokite padaryti stilistinių pataisymų, jei jie nepakeičia teiginio, dalyvaujančio samprotavime, turinio.
- Išdėstykite argumentaciją / samprotavimą *standartine forma* (pradžioje – prielaidos arba argumentai, po to, kaip konsekvantas, – išvada arba tezę).
- Nustatykite, ar nėra *nutylėtų prielaidų*, jei taip – suformuluokite jas ir įterpkite į standartiškai išdėstytą samprotavimą. Rekonstruodami praleistus teiginius remkitės *geranoriškumo principu*: tarkite, kad samprotavusysis nutylėjo būtent tą teiginį, kuris reikalingas duotos loginės formos pagrįstumui.
- Įvertinkite, ar argumentai *relevantiški* – ar tarp tezės ir argumentų yra ryšys turinio požiūriu.
- Patikrinkite, ar nėra *dviprasmiškų išraiškų*. Jei tokių pasitaikė, nuspręskite, kurią iš galimų reikšmių turėjo omenyje argumentacijos / samprotavimo autorius.
- Nustatykite, ar vertinsite argumentaciją / samprotavimą kaip *deduktyvų* (išvada pateikiama kaip būtinas prielaidų sekmuo), ar kaip *nededuktyvų* (prielaidos pateikiamos kaip pareminančios išvadą, padidinančios pasitikėjimą ja).
- Jei samprotavimas deduktyvus – formalizuokite ir patikrinkite jo loginį *pagrįstumą* naudodamiesi teisingumo lentelių, tiesioginio išvedimo – formaliosios dedukcijos, sąlyginio arba netiesioginio įrodymo metodu, arba, jeigu nagrinėjate paprastą kategorinį silogizmą ar soritą – Veno diagramų pagalba.
- Įsitikinkite, ar samprotavimo prielaidos suderinamos – ar samprotavimas *tinkamas*. Kartais, ypač tais atvejais kai prielaidų ne dvi trys, o daugiau, jų prieštaringumas nėra lengvai pastebimas. Jei nagrinėjamas samprotavimas pasirodytų besąs logiškai pagrįstos formos ir jo prielaidos neprieštaringos, sakykite „*aiiū*“ logikai, toliau ji jums nebegelbės, nes toliau jūsų laukia empirinio pobūdžio klausimai.
- Įvertinkite samprotavimo ar argumentacijos *patikimumą* – ar argumentai yra teisingi jūsų turimos patirties ir žinių požiūriu (kartais gali tekti žinias papildyti), ar jie nėra grindžiami remiantis to paties samprotavimo išvada (ratas įrodyme), nebūkite pernelyg patiklūs – pabandykite rasti pavyzdžių, prieštaraujančių bendrajai prielaidai, jei tokios esama.

## II PRIEDAS

## NERELEVANTIŠKI ARGUMENTAI

*Nerelevantiškais vadinami argumentai, neturintys prasminio atitikimo įrodinėjamos tezės atžvilgiu. Nerelevantiškų argumentų naudojimas – tipiška sofistinės argumentacijos priemonė.*

**Sofizmas** – tyčinė klaida samprotavime. Sofistas ne gilinasi į jūsų žodžius, o lenda į motyvų sritį. Siekdamas, kad priimtumėte jo tezę, sofistas braunasi į jūsų galvą (įsitikinimų sistemą) „per užpakalines duris“ – per jausmų, emocijų kanalą. Sofistas liečia skausmingus taškus arba „patepa“ savi-meilę ar ambiciją ir taip sumažina pašnekovo budrumą, kritiškumą, t. y. sofistas **įrodo** (logikos sritis) pakeičia **įtikinimu** (psichologinių metodų, manipuliacijos sritis).

**ARGUMENTUM AD HOMINEM – APELIACIJA Į ŽMOGŲ**

1. Nyčė teigė, kad moralinis įstatymas yra gryna žmonių konvencija. Biografai liudija, kad jis buvo liguistas savigrauža, vargšas žmogelis, paskutinius savo gyvenimo metus praleidęs pamišėlių prieglaudoje. Taigi natūralu, kad jis darė klaidingus apibendrinimus.

2. Atsakydamas į p. M. argumentus, galiu pasakyti tik tiek, kad prieš porą metų jis gynė tas pačias priemones, kurioms dabar oponuoja.

3. Jūs turite sutikti su šia išvada, kadangi esate dvasiškis. Priešingas sprendimas prieštarautų Šventajam raštui.

4. Tu negali remti A. nuomonės dėl karinių pajėgų didinimo. A. – karininkas, todėl natūralu, kad jis suinteresuotas karinio personalo gausinimu.

*Ad hominem* teisme. Liudijimai ir įkalčiai dažnai būna prieštaringi, leidžiantys skirtingai juos aiškinti. Tada tenka spręsti, kuriais liudijimais pasikliauti. Suprantama, abi pusės ieško būdų apginti savus liudininkus. Vienas iš tokių būdų – liudininko diskreditacija ar net nepasitikėjimo skelbimas, jo kompetencijos ar moralinių savybių kvestionavimas.

Pavyzdžiui, Ch. Fulleriui, pagrindiniam liudininkui byloje prieš H. Lazarusą, nepasitikėjimas buvo pareikštas tuo pagrindu, kad jis, pildydamas pareiškimą dėl darbo Vyriausybės tarnyboje, parašų prisiekė po klaidinga informacija apie tai, kur ir kuo jis dirbęs 1897–1917 m. Argumentas buvo kaip tik toks, kurį logika vertintų kaip neleistiną: „Kodėl turėtume tikėti šio liudytojo priesaika šiandien?“ Kadangi teismuose liudininko patikimumas – vienas iš svarbių kriterijų, toks argumentas laikomas priimtiniu.

**ARGUMENTUM AD IGNORANTIAM – APELIACIJA Į NEŽINOJIMĄ**

1. Mes neturime nė menkiausio paliudijimo, kad jie derėsis nuoširdžiai, garbingai, ieškos abiem pusėms priimtino varianto. Taigi jau šiandien aišku, – jie pasistengs mus apgauti.

2. Ką tas kritikas čia rašo, – jis nė taip nesuvaldintų.

3. Ką tu čia aiškini! Skanu ar neskanu – sprendžiu aš. Tu pats ir kiaušinio nesi išsiviręs.

4. Adomaičio idėjos apie tai, kokia turėtų būti mūsų televizija – tuščias garsas. Jis juk TV žiūri tris kartus per metus.

*Ad ignorantiam* teisiniame kontekste įgyja visai kitokią reikšmę. *Nekaltumo prezumpcija* – specialus susitarimas to netaikyti klaidai: jeigu neįrodyta asmens kaltė, įstatymas laiko jį nekaltu. BT dažnai būna sunku įrodyti motyvus – intenciją, tada tai, ką logika vadintų *arg ad ignorantiam*, tampa pagrindiniu gynybos argumentu.

**ARGUMENTUM AD MISERICORDIAM – APELIACIJA Į GAILESTINGUMĄ**

1. Viršininke, manau, jūs turite padidinti man algą. Jūs gi žinote, mano žmona chroniška ligonė, o dabar dar penktas vaikas gimė.

2. Profesoriau, jūs turite pasirašyti man egzaminą – aš penkiolika kartų perskaičiau tą knygą ir visą šią naktį prasiblaščiau tarp sergančios žmonos ir jūsų paskaitų konspektų.

3. Negalite jo nuteisti, nes pinigų jis vogė savo sergančiai motinai.

4. Inspektoriau, jūs negalite plėsti iš manęs tokios didelės baudos. Greitį aš viršijau tik dėl to, kad mano žmona paguldyta į reanimacijos skyrių ir aš turiu nedelsiant ją pamatyti.

Teisinėje situacijoje *Ad misericordiam* taip pat ne visada laikomas nerelevantišku. Įrodinėjant nekaltnumą – nerelevantiškas, tačiau kai nustatinėjamas baudmės dydis, – siekiant atleidimo, atsižvelgimo į aplinkybes, – relevantiškas.

#### *ARGUMENTUM AD POPULUM – APELIACIJA Į MINIA*

1. Štai jus ką tik ragino burtis į partijas, steigti naujas. Nesąmonė! Visi žino, mūsų, lietuvių, jėga – vienybėje. Tik susitelkę, budriai saugodamiesi nuo ruso, galėsime garantuoti kiekvieno iš mūsų laisvę.
2. Neatskiriamas lietuvių tautos bruožas – darbštumas, santūrumas. Mes – ne kokie arabai ar turkai. Todėl suprantama, kad Europos šalys turėtų sutikti mūsų darbininkus išskėstomis rankomis.
3. Mes, lietuviai, seniai garsėjame blaivių protu, tuo kad tvirtai stovime ant žemės, lengvatikystė iš principo nesuderinama su tauria ir santūria mūsų tautos dvasia. Todėl čia niekada neprigis nauji, sektantiški tikėjimai.
4. Nuversti jį! Jis gi priklauso tai vyriausybei, kuri mums pensininkams, atėmė pensijas.

#### *ARGUMENTUM AD VERCUNDIAM – APELIACIJA Į AUTORITETĄ*

1. Žinoma, mes turime rinktis būtent šią strategiją, kadangi kaip tik ją vienintele teisinga laiko p. Landsbergis (kitai auditorijai – Brazauskas).
2. Amerika neturi stoti į Jungtinių Tautų organizaciją, kadangi dar Dž. Vašingtonas, mūsų tautos tėvas, išpėjo mus dėl lengvabūdiško jungimosi į bet kokias sąjungas.

#### *Porūšis – apeliacija į konsensą:*

3. Neįmanoma, kad žmogus būtų mirtingas. Jo sielos pomirtiniu gyvenimu tikėjo ir tebetiki tiek daug – praktiškai visos ir visų laikų visuomenės.
4. Žmogus turi būti laisvas – tai neabejotina tiesa, kadangi ja tikima jau šimtmečių šimtmečius.

*Ad vercundiam* nelaikomas netinkamu situacijose, kur apeliacija į autoritetą (kaip teisinėje praktikoje) vyksta pagal susitarimą. Teisinėje argumentacijoje tokia apeliacija laikoma ne klaida tais atvejais, kai, pavyzdžiui, apeliuojama į aukštesnės teisminės instancijos duotą interpretaciją. Taip palaikomas teisėtvarkos stabilumas. Kadangi pastarasis – visos visuomenės interesas, laikomasi maksimos *stare decisis* – tegu galioja sprendimas.

#### *ARGUMENTUM AD BACULUM – APELIACIJA Į JĖGĄ („LAZDOS“ ARGUMENTAS)*

1. Tu negali atsisakyti šio pasiūlymo, nes vis dar dirbi mano firmoje.
2. 1945 m. Jaltos susitikime V. Čerčilis pasiūlė atsižvelgti į Popiežiaus siūlomą veiksmų eigą. Stalinas kontrargumentavo klausimu: „Kiek, sakėte, divizijų Popiežius pasirengęs atsiųsti šiai misijai?“
3. Gerbiamas redaktoriau, manau, jūs sutiksite, kad ši mano sąnaus išdaiga nėra verta viešo aptarimo. Argi mano firma nemoka kasmet tūkstančių dolerių už vietą jūsų laikraštyje?
4. Dėstytojas: „Žinoma, jei jūs nesutinkate su pažymiu, aš galiu iš naujo patikrinti jūsų darbą, tačiau bijau, kad tada jau tikrai pažymys bus prastesnis.“

*Ad baculum* reikia skirti nuo tiesioginių grasinimų ar perspėjimų. Antraip visa baudžiamųjų institucijų sistema pasirodytų bevartojanti neleistiną argumentą *ad baculum*. Tačiau baudžiamoji sistema kaip tik tam ir sukurta, kad praneštų, kas šauksis baudmės: „Nedaryk x, nes susilauksi baudmės“, „Girti vairuotojai nuvažiuoja į belangę“.