

Loogika, terminoloogia ja mina

Tõnu Tamme
Tartu Ülikool
Arvutiteaduse instituut

Oskuskeeleseminar
4. veebruar 2010. a.
Rahvusraamatukogu, Tallinn

Tütitelleht

En dast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetus

Tõesug

Arutus

Mõiste

Valikud

I osa

Endast

Loogika,
terminoloogia ja
mina

Tõnu Tamme
Tartu Ülikool
Arvutiteaduse
instituut

Tiitelleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetus

Tõesus

Arutus

Mõiste

Valikud

- ▶ M. Härma nim. Tartu II Keskkool (1966—1977)
 - ▶ matemaatika – Igor Holts
 - ▶ olümpiaad Saratovis (1975)
- ▶ Tartu Ülikool (1977—1982) rakendusmatemaatika
 - ▶ diskreetne matemaatika (1978) Uno Kaljulaid
 - ▶ matemaatiline loogika (1978) Ants Tauts
 - ▶ algebra, kategooriad (1979) Mati Kilp
 - ▶ Gentzeni tuletused (1979) Mati Tombak, Agu Nigul
 - ▶ Rein Prank (juhendaja 1979—1982)
 - ▶ Lausearvutusvalemite viimine disjunktiivsele normaalkujule (1980) Rein Prank ja Agu Nigul
 - ▶ Väljendatavus lihtrekursiivse realiseeritavuse elementaarteoorias (1981)
 - ▶ Väljendatavusest osaliselt rekursiivsete funktsioonide realiseeritavuse loogikaga elementaarteoorias (1982)
 - ▶ Loogikaraamat. I osa. Klassikaline loogika (1996)
- ▶ Moskva Ülikool (1985—1988) matemaatiline loogika
 - ▶ Aleksei Semenov, Vladimir Uspenski, Sergei Artemov

- ▶ rakendusmatemaatika (1989)
- ▶ majandusküberneetika (1992)
- ▶ filosoofia (1993) Eero Loone
- ▶ patendiamet (1995) Mati Päts
- ▶ loodusturism (2007) Tiiu Kull
- ▶ semiootika (2008) Kalevi Kull

1991— Madis Kõiv, Jüri Allik, Urmas Sutrop

- ▶ Jaan Kivistik
- ▶ Jaan Kangilaski
- ▶ Bruno Mölder
- ▶ Anto Unt
- ▶ Piret Kuusk
- ▶ Daniel Cohnitz (kognitiivteadused)

Tütleleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetus

Tõesus

Arutlus

Mõiste

Valikud

ETF 1318 (1995—1996) ja AEF
Loogikaraamatu koostamine

- ▶ Tanel Tammet
- ▶ Rein Prank

Aineregister (Makeindex 3)

Rein Prank (1989—)

- ▶ Turingi masin (1991—)
- ▶ tuletused (1991—2003) Tauno Õunapuu, Mart Anton
- ▶ valemite teisendamise (1991–2003) Hellis Viira, Vahur Vaiksaar
- ▶ tõeväärtustabeli ülesanded (1992) Tõnu Tamme
- ▶ T-algebra (2004) Marina Lepp

Tiitelleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetused

Tõesused

Arutlus

Mõisted

Valikud

- ▶ APSTest (1998—2007) Rein Prank
- ▶ Lausearvutus (WebCT 1998) Reimo Palm
- ▶ Sissejuhatus matemaatilisse loogikasse (WebCT 2002) Reimo Palm

II osa

Õpikud

Tiitelleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetus

Tõesus

Arutus

Mõiste

Valikud

- ▶ Tõnu Tamme, Tanel Tammet, Rein Prank.
Loogika: mõtlemisest tõestamiseni.
Tartu, 1997.
- ▶ Reimo Palm, Rein Prank.
Sissejuhatus matemaatilisse loogikasse.
Tartu, 2004.

Tiitelleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetus

Tõesus

Arutlus

Mõiste

Valikud

Traditsiooniline loogika

- ▶ Indrek Meos.
Loogika. Argumentatsioon. Mõtlemiskultuur.
Tallinn, 1996, 2003.
- ▶ Enn Kasak.
Loogika algkursus.
Tartu Ülikooli Avaliku õiguse instituut, 2010.

Loogika,
terminoloogia ja
mina

Tõnu Tamme
Tartu Ülikool
Arvutiteaduse
instituut

Tiitelleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetused

Tõesused

Arutlus

Mõisted

Valikud

- ▶ Jüri Eintalu.
Sissejuhatus loogikasse.
Sisekaitseakadeemia, 2007.
- ▶ Peeter Lorents.
Keel ja loogika.
Tallinn, 2000.

Elektronilised sõnastikud

- ▶ Heikki Vallaste.
E-teatmik.
<http://vallaste.ee/>
- ▶ Vikipeedia.
<http://et.wikipedia.org/>
- ▶ WordNet.
<http://www.cl.ut.ee/ressursid/teksaurus/>

Loogika,
terminoloogia ja
mina

Tõnu Tamme
Tartu Ülikool
Arvutiteaduse
instituut

Tiitelleht

En dast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetused

Tõesused

Arutlus

Mõiste

Valikud

III osa

Terminid

Tiitelleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetused

Tõdesus

Arutus

Mõiste

Valikud

- ▶ Loogika on teadus mõtlemise üldistest seadustest ja vormidest.
- ▶ Loogika on teadus mõtlemise kõige üldisematest reeglitest. (Eintalu)
- ▶ Loogika on tõestused, definitsioonid ja arvutamine. (Beth)

▶ Samasusseadus

Mitte ühegi lause ega mõiste sisu ei muutu arutluse käigus.

Näide: Kuu on päike.

▶ Mittevasturääkivusseadus

Ükski lause ei tohi olla vastuolus iseendaga ega arutluse mõne teise lausega.

Näide: Lamp on päike. Lamp pole päike.

Järelikult mina olen Tartu Ülikooli rektor.

▶ Välistatud kolmanda seadus

Iga lause on kas tõene või väär, kolmandat võimalust ei ole.

Näide: Tartu on ilus linn.

Klassikaline vs. matemaatiline loogika

- ▶ Klassikaline loogika
- ▶ Formaalne loogika e. formaalloogika (Vikipeedia)
- ▶ Sümbolloogika (Church)
- ▶ Traditsiooniline loogika (Eintalu, Kasak)
- ▶ Matemaatiline loogika
- ▶ Kaasaegne loogika (Eintalu)
- ▶ Loogika = arvutus
Näide: Lausearvutus, predikaatarvutus
- ▶ Mitteklassikaline loogika
- ▶ Mitteformaalne e. informaalne loogika (Copi)

Loogika,
terminoloogia ja
mina

Tõnu Tamme
Tartu Ülikool
Arvutiteaduse
instituut

Tütleleht

Endast

Haridus

Õpetamine

Seminar

Raamat

Õpiprogrammid

Testid

Õpikud

Matemaatiline

Traditsiooniline

Filosoofiline

Sõnastikud

Terminid

Loogika

Seadused

Nimetused

Tõesused

Arutlus

Mõiste

Valikud

Samaselt tõene vs. loogiliselt tõene

- ▶ Samaselt tõene valem (identically) — tõene igal lausemuutujate väärtustusel.
Näide: $\neg(A \ \& \ \neg A)$
- ▶ Loogiliselt tõene lause (logically true) — tõene (loogilise) vormi tõttu.
Näide: Tõnu on tark või Tõnu pole tark.
- ▶ Loogiliselt tõene lause — ei saa (mingil tingimusel) olla väär
- ▶ Analüütiliselt tõene lause — tõene sõnade tähenduse tõttu.
Näide: Kõik planeedid tiirlevad ümber päikese.
 $2 + 2 = 4$
- ▶ Sünteetiliselt tõene lause — tõene, kuid pole analüütiliselt tõene.
Näide: Tõnu on alla 2 meetri pikk.

- ▶ Arutlus on lausete hulk, milles üks lause on välja eraldatud kui järeldus ja ülejäänud laused on selle lause eeldusteks.
(inglise k. argument, conclusion, premise)
- ▶ Mõttekäik on arutluste kogum.
- ▶ Näide: Täna on neljapäev. Homme on reede.
Järelilikult ülehomme on laupäev.
- ▶ Arutlus kehtib, kui ei ole (mingil juhul) võimalik, et selle eeldused on tõesed ja järeldus on väär.
- ▶ Arutlus on korrektne, kui see kehtib ja selle eeldused on tõesed.
- ▶ Arutlus = järeldus (Eintalu)
- ▶ Järeldus = tulem (Eintalu)

Mõiste vs. termin (Kasak)

- ▶ Mõiste on sarnaste objektide kogum
- ▶ Mõistel on
 - ▶ nimi e. termin
 - ▶ sisu e. intensioon
 - ▶ maht e. ekstensioon
- ▶ Näide: mõiste *hunt*
 - ▶ Hundi termin tähistab hundi mõistet (vene k. *volk*, inglise k. *wolf*)
 - ▶ Hundi mõiste sisu: hundi definitsioon teiste mõistete kaudu
 - ▶ Hundi mõiste maht: kõik maailmas elavad hundid
- ▶ Mõistete näiteid: Pegasus, kolmnurk, arv
- ▶ Predikaatloogika
 - ▶ Predikaadi nimi e. predikaatkonstant
 - ▶ Predikaadi ekstensioon (arutluse universumi alamhulk)

- ▶ Tõetingimus vs. tõesustingimus (väärustingimus)
Näide: Lause „Lumi on valge“ on tõene parajasti siis, kui lumi on valge. (Tarski)
Näide: $p \ \& \ q$ on tõene parajasti siis, kui p on tõene ja q on tõene.
- ▶ Tõeväärtustabel vs. tõetabel (truth table)
- ▶ Tõesuspuu vs. semantiline puu (truth-tree)
- ▶ Loogiline ruut vs. vastandite ruut
- ▶ Eksistentsikvantor vs. olemasolukvantor
- ▶ Lause vs. väide (propositsioon, lausung)
(inglise k. sentence, statement, proposition, utterance)
- ▶ Lausearvutus vs. väitearvutus (Eintalu)