

SML TESTID

Test 1. Lausearvutus 1

Question 1 (2 points)

Matemaatikas on formuleeritud palju väiteid (hüpoteese), mille kohta pole teada, kas nad kehtivad. Milline on klassikalise lausearvutuse suhtumine sellistesse lausetesse?

Student response:

- a. Neid saab lugeda lausearvutuse mõttes lauseteks siis, kui selgub nende tõeväärtus.
- b. Neile ei saa omistada tõeväärtust, seega nad pole laused.
- c. Neil on tegelikult tõeväärtus olemas ja see, et me seda ei tea, pole oluline.

Score:

2 / 2

Milliseid lauseid järgnevas dialoogis võib lausearvutuses lugeda lauseteks?

Student response:

- a. Mis kell on?
- b. Kell on pool üksteist.
- c. Arvasin, et on juba üksteist läbi.
- d. Sina arvad alati valesti.
- e. Arvan tõesti alati valesti.
- f. Arva vahest õigesti ka!

Score:

2 / 2

Question 2 (2 points)

Märgi tõesed ekvivalentsid.

Student response:

- a. $1 \leftrightarrow 1$
- b. $1 \leftrightarrow 0$
- c. $0 \leftrightarrow 1$
- d. $0 \leftrightarrow 0$

Score:

2 / 2

Märgi tõesed implikatsioonid.

Student response:

- a. $1 \rightarrow 1$
- b. $1 \rightarrow 0$
- c. $0 \rightarrow 1$
- d. $0 \rightarrow 0$

Score:

2 / 2

Märgi tõesed disjunktsioonid.

Student response:

- a. $1 \vee 1$
- b. $1 \vee 0$
- c. $0 \vee 1$
- d. $0 \vee 0$

Score:

2 / 2

Märgi tõesed read.

Student response:

- a. $1 \& 1$

| | | |
|--|----|-----|
| | b. | 1&0 |
| | c. | 0&1 |
| | d. | 0&0 |

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Olgu

A: „Pühapäevale järgnev päev on alati esmaspäev“

B: „30ndale kuupäevale järgnev kuupäev on alati 31“

Määrata järgmiste valemite tõeväärtused:

Student response:

$A \& B$ — 0

$A \vee B$ — 1

$A \rightarrow B$ — 0

$B \rightarrow A$ — 1

$A \leftrightarrow B$ — 0

Score: 2 / 2

Olgu

A: „ $2+2=4$ “

B: „Pühapäevale järgnev päev on alati esmaspäev“

Määrata järgmiste valemite tõeväärtused:

Student response:

$A \& B$ — 1

$A \vee B$ — 1

$A \rightarrow B$ — 1

$B \rightarrow A$ — 1

$A \leftrightarrow B$ — 1

$\neg A$ — 0

Score: 2 / 2

Olgu

A: „Esimesele kuupäevale eelnev kuupäev on alati 31“

B: „30ndale kuupäevale järgnev kuupäev on alati 31“

Määrata järgmiste valemite tõeväärtused:

Student response:

$A \& B$ — 0

$B \& A$ — 0

$B \vee A$ — 0

$A \rightarrow B$ — 1

$B \rightarrow A$ — 1

$A \leftrightarrow B$ — 1

Score:

2 / 2

Question 4 (2 points)

Märkida välistavad ja mittevälistavad disjunktsioonid.

Student response:

| | |
|--|-----------------|
| Süüalust karistatakse vabadusekaotusega kuni 1 aasta või rahatrahviga kuni 50 päevapalka. | — Välistav |
| Lähen kell 10 kinno või kuulan loengut. | — Mittevälistav |
| Loeme kõgepalgaliste vanemate lasteks neid, kellel isa või ema saab vähemalt 8000 krooni kuus. | — Mittevälistav |
| Diskreetse matemaatika eksamit pole vaja teha nendel õpetajatel, kes on lõpetanud TÜ matemaatika või informaatika erialal. | — Mittevälistav |

Score:

1.5 / 2

Olgu

A: „Esimesele kuupäevale eelnev kuupäev on alati 31”

B: „Pühapäevale järgnev päev on alati esmaspäev”

Määrata järgmiste valemite tõeväärtused:

Student response:

| | |
|-----------------------|-----|
| $A \& B$ | — 0 |
| $A \vee B$ | — 1 |
| $A \rightarrow B$ | — 1 |
| $B \rightarrow A$ | — 0 |
| $A \leftrightarrow B$ | — 0 |
| $B \leftrightarrow A$ | — 0 |

Score:

2 / 2

Olgu

A: „Esimesele kuupäevale eelnev kuupäev on alati 31”

B: „30ndale kuupäevale järgnev kuupäev on alati 31”

Määrata järgmiste valemite tõeväärtused:

Student response:

| | |
|-----------------------|-----|
| $A \& B$ | — 0 |
| $B \& A$ | — 0 |
| $B \vee A$ | — 0 |
| $A \rightarrow B$ | — 1 |
| $B \rightarrow A$ | — 1 |
| $A \leftrightarrow B$ | — 1 |

Score:

2 / 2

Question 4 (2 points)

Märkida välistavad ja mittevälistavad disjunktsioonid.

Student response:

| | |
|--|-----------------|
| Süüalust karistatakse vabadusekaotusega kuni 1 aasta või rahatrahviga kuni 50 päevapalka. | — Välistav |
| Lähen kell 10 kinno või kuulan loengut. | — Mittevälistav |
| Loeme kõgepalgaliste vanemate lasteks neid, kellel isa või ema saab vähemalt 8000 krooni kuus. | — Välistav |
| Diskreetse matemaatika eksamit pole vaja teha nendel õpetajatel, kes on lõpetanud TÜ matemaatika või informaatika erialal. | — Mittevälistav |

Score:

1 / 2

Leida iga sidesõna ja liitlause moodustamise viisi jaoks vastav lausearvutuse tehe.

Student response:

| | | |
|----------------------------------|---|---------------|
| ja | — | konjunktsioon |
| või (välistav) | — | disjunktsioon |
| või (mittevälistav) | — | disjunktsioon |
| kui ..., siis ... | — | implikatsioon |
| ... ainult siis, kui ... | — | ekvivalents |
| ... siis ja ainult siis, kui ... | — | ekvivalents |
| ... parajasti siis, kui ... | — | ekvivalents |
| ..., aga ... | — | disjunktsioon |

Score:

1.25 / 2

Kujul "Kui A, siis B" olevate lausete tõesuse hindamisel võidakse lähtuda erinevatest vaadetest. Märkida need, mis on realiseeritud implikatsiooni definitsioonis.

Student response:

- a. Kui A ja B pole üldse seotud, siis on väär väita, et A-st järeljub B.
- b. Kui A on väär, siis on implikatsioon tõene.
- c. Kui B on tõene, siis on implikatsioon tõene.
- d. Kui suuruste mingite väärtuste korral pole teoreemi eeldused täidetud, siis loeme, et teoreem kehtib nende väärtuste korral.
- e. Kui A ja B vahel pole sisulist seost, siis väitel, et A-st järeljub B, puudub mõte.
- f. Teoreemi tõestamisel on vaja käsitleda ainult neid juhte, kus eeldused on täidetud.

Score:

0 / 2

Leida iga sidesõna ja liitlause moodustamise viisi jaoks vastav lausearvutuse tehe.

Student response:

| | | |
|----------------------------------|---|---------------------|
| ja | — | konjunktsioon |
| või (välistav) | — | disjunktsioon |
| või (mittevälistav) | — | disjunktsioon |
| kui ..., siis ... | — | implikatsioon |
| ... ainult siis, kui ... | — | mitte ükski nendest |
| ... siis ja ainult siis, kui ... | — | ekvivalents |
| ... parajasti siis, kui ... | — | mitte ükski nendest |
| ..., aga ... | — | disjunktsioon |

Score:

1 / 2

Question 5 (2 points)

Milliste muutujate/tehtetulemuste vahel tehakse disjunktsioon:

$$X \& Z \rightarrow Y \vee Y \& Z \leftrightarrow X$$

Märkida kummagi argumendi korral argumendiks olev muutuja või argumendi peatehte märk.

Student response:

- a. X
- b. &
- c. Z
- d. \rightarrow
- e. Y
- f. \vee

g. Y

h. &

i. Z

j. \leftrightarrow

k. X

Score:

2 / 2

Märkida implikatsiooni kumbagi argumenti kuuluvad sümbolid ja nende argumentide peatehted (millele vastavate veergude vahel tehakse implikatsioon):

$$X \leftrightarrow Y \vee Z \rightarrow (X \leftrightarrow Z) \& Y$$

Student response:

X — ükski variant ei sobi

\leftrightarrow — ükski variant ei sobi

Y — kuulub vasakusse argumenti

\vee — vasaku argumenti peatehe

Z — kuulub vasakusse argumenti

\rightarrow — ükski variant ei sobi

(— kuulub paremasse argumenti

X — kuulub paremasse argumenti

\leftrightarrow — kuulub paremasse argumenti

Z — kuulub paremasse argumenti

) — kuulub paremasse argumenti

& — parema argumenti peatehe

Y — kuulub paremasse argumenti

Score:

2 / 2

Märkida valemis kõik nende tehete märgid, mida tohib teha esimesena.

$$(A \leftrightarrow B \vee C) \& (\neg B \& C \vee A)$$

Student response:

a. \leftrightarrow esimeses sulus

b. \vee esimeses sulus

c. \neg teises sulus

d. & teises sulus

e. \vee teises sulus

Score:

2 / 2

Question 6 (2 points)

Mitu erinevat väärtustust saab anda valemile

$$B \rightarrow A \vee \neg(B \leftrightarrow D \& \neg E)$$

Student response:

16

Score:

2 / 2

Mitu erinevat väärtustust saab anda valemile

$$B \rightarrow A \vee \neg(B \leftrightarrow C \& \neg A)$$

Student response:

8

Score:

2 / 2

Peaks vastus olema 2^n

Question 7 (2 points)

Märkida kõik samaselt väärad valemid.

Student response:

a. $A \& B \rightarrow \neg A \& \neg B$

b. $\neg(A \& \neg B \vee B \& \neg C \vee C \& \neg A)$

c. $(A \vee B) \& \neg(B \vee A)$

d. $\neg(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow A \leftrightarrow B$

Score:

1 / 2

Märkida kõik kehtestatavad valemid.

Student response:

a. $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \rightarrow A)$

b. $A \leftrightarrow \neg A$

c. $(A \rightarrow B) \leftrightarrow \neg(B \rightarrow A)$

d. $\neg A \& A$

e. $A \rightarrow \neg A$

Score:

2 / 2

Question 8 (2 points)

Olgu teada, et valem F pole samaselt tõene. Märkida väited, mis sellest järelduvad.

Student response:

a. $\neg F$ on kehtestatav.

b. $\neg F$ on samaselt tõene.

c. F on samaselt väär.

d. F on kehtestatav.

Score:

2 / 2

Kui leida eitus valemist, mis ei ole samaselt väär, mida võib siis ütelda saadud valemi kohta?

Student response:

a. Samaselt väär

b. Kehtestatav

c. Kontingentne

d. Samaselt tõene

e. Ei ole samaselt tõene

f. Ei ole samaselt väär

Score:

2 / 2

Question 9 (2 points)

Märkida valemid, mis on samaväärsed valemiga $\neg A \leftrightarrow B$.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|------------------|----------------|
|------------------|----------------|

a. $A \leftrightarrow \neg B$

b. $B \rightarrow \neg A$

c. $\neg B \rightarrow A$

d. $\neg(A \leftrightarrow B)$

Score:

2 / 2

Märkida valemid, mis on samaväärsed disjunktsiooniga $A \vee \neg B$.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. $\neg A \rightarrow \neg B$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. $B \rightarrow A$ |
| <input type="checkbox"/> | c. $\neg(A \& B)$ |
| <input type="checkbox"/> | d. $B \rightarrow \neg A$ |
| <input type="checkbox"/> | e. $\neg A \vee B$ |

Score:

2 / 2

Question 10 (2 points)

Märkida valemid, mis on samaväärsed implikatsiooniga $A \rightarrow \neg B$.

Student response:

- a. $\neg(A \& B)$
- b. $B \rightarrow \neg A$
- c. $\neg A \rightarrow B$
- d. $\neg A \vee \neg B$

Score:

2 / 2

Olgu teada, et valem F on samaselt tõene. Märkida väited, mis sellest järelduvad.

Student response:

- a. $\neg F$ on kehtestatav.
- b. $\neg F$ pole kehtestatav.
- c. F on kehtestatav.
- d. $\neg F$ on samaselt väär.

Score:

2 / 2

Question 11 (2 points)

Märkida valemid, mis on samaväärsed konjunktsiooniga $A \& B$.

Student response:

- a. $\neg(\neg A \rightarrow B)$
- b. $\neg(B \rightarrow \neg A)$
- c. $\neg(\neg B \rightarrow A)$
- d. $\neg(A \rightarrow \neg B)$
- e. $\neg(A \vee B)$
- f. $\neg(\neg A \vee \neg B)$

Score:

2 / 2

Märkida valemid, mis on samaväärsed valemiga $A \leftrightarrow B$.

Student response:

- a. $\neg B \rightarrow \neg A$
- b. $\neg A \leftrightarrow \neg B$
- c. $B \rightarrow A$
- d. $\neg A \& \neg B$
- e. $\neg A \rightarrow B$

Score:

2 / 2

Seada vastavusse samaväärsed valemid.

Preview columns:

- 1. $\neg(A \rightarrow B)$
- 1. $A \leftrightarrow \neg B$

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 2. $\neg(A \leftrightarrow B)$ | 2. $\neg A \& \neg B$ |
| 3. $\neg(A \& B)$ | 3. $\neg A \vee \neg B$ |
| 4. $\neg(A \vee B)$ | 4. $\neg A \vee B$ |
| | 5. $A \& \neg B$ |
| | 6. $\neg A \& B$ |
| | 7. $\neg A \leftrightarrow \neg B$ |

Student response:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | — | e |
| 2 | — | g |
| 3 | — | c |
| 4 | — | b |

Score: 1.5 / 2

Question 12 (2 points)

Seada igale samaväärsusele vastavusse nimetus ja igale mittesamaväärsusele tekst „selline ei kehti”.

Score: 2 / 2

Seada igale samaväärsusele vastavusse nimetus ja igale mittesamaväärsusele tekst „selline ei kehti”.

Student response:

- | | |
|---|--------------------|
| $F \& F \equiv F$ | — idempotentsus |
| $F \vee (G \& H) \equiv (F \vee G) \& (F \vee H)$ | — distributiivsus |
| $\neg(F \& G) \equiv \neg F \& \neg G$ | — selline ei kehti |
| $F \leftrightarrow F \equiv F$ | — selline ei kehti |
| $F \& G \equiv G \& F$ | — kommutatiivsus |
| $F \vee (G \vee H) \equiv (F \vee G) \vee H$ | — assotsiatiivsus |

Score: 2 / 2

Test 2. Järeldumine. Normaalkujud

Question 1 (2 points)

Märkida sellised tingimused, millest jäeldub valemite F ja G mittesamaväärsus.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Valemite F ja G on erinevad muutujad. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Valemit F ei saa loengu samaväärsustega teisendada valemiks G. |
| | c. Valemite F ja G on erinev arv muutujaid. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. Leidub väärtustus, millel F tõeväärtus erineb G tõeväärtusest. |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Märkida valemid, mis jäelduvad valemist $A \& \neg B$.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| | a. $A \rightarrow B$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. $\neg(A \rightarrow B)$ |
| | c. $A \& B$ |
| | d. $A \leftrightarrow B$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. $A \leftrightarrow \neg B$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | f. $\neg(A \& B)$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | g. $A \vee B$ |

Score: 2 / 2

Märkida valemid, mis jäelduvad ekvivalentsist $A \leftrightarrow B$.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| | a. $\neg(A \vee B)$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. $B \rightarrow A$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. $A \vee B$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. $A \rightarrow B$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. $\neg A \rightarrow \neg B$ |

Score: 1 / 2

Question 3 (2 points)

Märkida valemid, millest jäeldub disjunktsioon $A \vee B$.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|------------------|----------------------|
| | a. $A \rightarrow B$ |

| | | |
|--------------------------|----|-------------------------|
| | b. | $A \leftrightarrow B$ |
| | c. | $A \vee \neg B$ |
| <input type="checkbox"/> | d. | $A \& B$ |
| <input type="checkbox"/> | e. | $A \& \neg B$ |
| <input type="checkbox"/> | f. | $\neg(A \rightarrow B)$ |

Score: 2 / 2

Question 4 (2 points)

Millised valemid järelduvad kõigist valemitest (märkida kõik sellised)?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|-----------------------|
| | a. Loogiliselt väärad |
| | b. Kõik kehtestatavad |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Loogiliselt tõesed |
| | d. Selliseid polegi |

Score: 2 / 2

Question 5 (2 points)

Olgu teada, et valemist F järeldub valem G. Märkida, mida saame otsustada F kohta, kui meil on teada, et

Student response:

G pole loogiliselt tõene — F pole loogiliselt tõene

G on loogiliselt väär — F on loogiliselt väär

G on loogiliselt tõene — mitte ühtegi neist otsustest +

G on kehtestatav — F pole loogiliselt tõene

Score: 1.5 / 2

Olgu teada, et valemist F järeldub valem G ja nad pole samaväärsed. Märkida, mida saame otsustada G kohta, kui meil on teada, et

Student response:

F pole loogiliselt tõene — G on kehtestatav

F on loogiliselt väär — G on loogiliselt väär

F on loogiliselt tõene — G on loogiliselt tõene

F on kehtestatav — G on kehtestatav

Score: 1 / 2

Question 6 (2 points)

Märkida kõik väärtustused, mille puhul elementaardisjunktsioon $\neg A \vee B \vee \neg C$ on väär.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| | a. (1,1,1) |
| | b. (1,1,0) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. (1,0,1) |
| | d. (1,0,0) |
| | e. (0,1,1) |
| | f. (0,1,0) |
| | g. (0,0,1) |
| | h. (0,0,0) |

Score: 2 / 2

Milline muutujate A, B ja C täielik elementaardisjunktsioon on väär parajasti väärtustusel (1,0,1)?

(Eituse märgi \neg saamiseks vali Alt+170, disjunktsiooni märk on täht v; kirjuta tühikuteta.)

Student response:

| No. | Student response |
|-----|-------------------|
| 1. | $\neg avbv\neg c$ |

Score: 2 / 2

Question 7 (2 points)

Märkida kõik väärtustused, mille puhul elementaarkonjunktsioon $\neg A \& \neg B \& C$ on tõene.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| | a. (1,1,1) |
| | b. (1,1,0) |
| | c. (1,0,1) |
| | d. (1,0,0) |
| | e. (0,1,1) |
| | f. (0,1,0) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | g. (0,0,1) |
| | h. (0,0,0) |

Score: 2 / 2

Milline muutujate A, B ja C täielik elementaardisjunktsioon on väär parajasti väärtustusel (0,1,1)?

(Eituse märgi \neg saamiseks vali Alt+170, disjunktsiooni märk on täht v; kirjuta tühikuteta.)

Student response:

| No. | Student response |
|-----|-------------------|
| 1. | $av\neg bv\neg c$ |

Score:

2 / 2

Question 8 (2 points)

Märkida kõik väärtustused, mille puhul TDNK

$$\neg A \wedge \neg B \wedge C \vee A \wedge \neg B \wedge C \vee A \wedge B \wedge \neg C \vee A \wedge B \wedge C$$

on tõene.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. (1,1,1) |
| <input type="checkbox"/> | b. (1,1,0) |
| <input type="checkbox"/> | c. (1,0,1) |
| <input type="checkbox"/> | d. (1,0,0) |
| <input type="checkbox"/> | e. (0,1,1) |
| <input type="checkbox"/> | f. (0,1,0) |
| <input type="checkbox"/> | g. (0,0,1) |
| <input type="checkbox"/> | h. (0,0,0) |

Score:

2 / 2

Märkida kõik väärtustused, mille puhul DNK

$$A \wedge \neg B \vee B \wedge \neg C \vee A \wedge \neg C$$

on tõene.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. (1,1,1) |
| <input type="checkbox"/> | b. (1,1,0) |
| <input type="checkbox"/> | c. (1,0,1) |
| <input type="checkbox"/> | d. (1,0,0) |
| <input type="checkbox"/> | e. (0,1,1) |
| <input type="checkbox"/> | f. (0,1,0) |
| <input type="checkbox"/> | g. (0,0,1) |
| <input type="checkbox"/> | h. (0,0,0) |

Score:

2 / 2

Question 9 (2 points)

Märkida kõik väärtustused, mille puhul TDNK

$$\neg A \wedge \neg B \wedge C \vee A \wedge \neg B \wedge \neg C \vee A \wedge B \wedge \neg C$$

on tõene.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. (1,1,1) |

| | | |
|-------------------------------------|----|---------|
| <input type="checkbox"/> | b. | (1,1,0) |
| <input type="checkbox"/> | c. | (1,0,1) |
| <input type="checkbox"/> | d. | (1,0,0) |
| <input type="checkbox"/> | e. | (0,1,1) |
| <input type="checkbox"/> | f. | (0,1,0) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | g. | (0,0,1) |
| <input type="checkbox"/> | h. | (0,0,0) |

Score: 2 / 2

Märkida kõik väärtustused, mille puhul DNK

$$\neg A \& \neg B \& C \vee \neg B \& \neg C \vee A \& \neg C$$

on tõene.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. (1,1,1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. (1,1,0) |
| <input type="checkbox"/> | c. (1,0,1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. (1,0,0) |
| <input type="checkbox"/> | e. (0,1,1) |
| <input type="checkbox"/> | f. (0,1,0) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | g. (0,0,1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | h. (0,0,0) |

Score: 2 / 2

Question 10 (2 points)

Seada valemite klassile vastavusse selline valemite kuju, millega saab esitada parajasti selle klassi valemiteid (kui leidub paremas tulbas).

Student response:

- loogiliselt tõesed valemid — kumbki ei sobi
- valemid, mis on väärad ühel väärtustusel — TED
- valemid, mis on tõesed ühel väärtustusel — TED
- loogiliselt väärad valemid — kumbki ei sobi
- valemid, mis on vähemalt ühel väärtustusel väärad — TKNK

Score: 1.6 / 2

Seada valemite klassile vastavusse selline valemite kuju, millega saab esitada parajasti selle klassi valemeid (kui leidub paremas tulbas).

Student response:

loogiliselt väärad valemid — kumbki ei sobi

valemid, mis on tõesed ühel väärtustusel — kumbki ei sobi

loogiliselt tõesed valemid — TEK

valemid, mis on vähemalt ühel väärtustusel tõesed — TDNK

valemid, mis on väärad ühel väärtustusel — kumbki ei sobi

Score: 1.2 / 2

Question 11 (2 points)

Milliseid valemeid ei saa viia TDNK-le?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | a. kehtestatavoid |
| | b. neid, mis pole loogiliselt tõesed |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. loogiliselt vääri |
| | d. loogiliselt tõeseid |

Score: 2 / 2

Olgu teada, et valemid F ja G on samaväärsed ning nende viimisel täielikule DNK-le on saadud vastavalt valemid K ja L.

Märkida väited, mis sellisel juhul peavad kehtima.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. Valemities K ja L võib konjunktsioonide järjekord olla erinev. |
| | b. Valemities K ja L võib olla erinev konjunktsioonide hulk. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Valemities K ja L on võrdne arv elementaarkonjunktsioone. |
| | d. Valemid K ja L ühtivad stringide võrduse mõttes. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. Valemid K ja L sisaldavad täpselt samu elementaarkonjunktsioone. |

Score: 2 / 2

Valem F sisaldab n muutujat ning tema TDNK-s on m liiget. Mitu liiget on valemi $\neg F$ TKNK-s?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. m |
| | b. n |
| | c. m-n |

| | | |
|--|----|-------------|
| | d. | $2^n - m$ |
| | e. | 2^{m-n} |
| | f. | $2^n - 2^m$ |
| | | |

Score:

2 / 2

Test 3. Predikaadid ja kvantorid

Question 1 (2 points) Märkida lauses „Helsingi ja Tallinn on naaberriikide pealinnad” indiviide ja predikaati tähistavad sõnad.

Student response:

| | | | |
|---------------|---|---------------------------|---------|
| Helsingi | — | indiviid | Correct |
| ja | — | ei kumbki | Correct |
| Tallinn | — | indiviid | Correct |
| on | — | osa predikaadi määrangust | Correct |
| naaberriikide | — | osa predikaadi määrangust | Correct |
| pealinnad | — | osa predikaadi määrangust | Correct |

Score: 2 / 2

Märkida lauses „Soome laht asub Soome ja Eesti vahel” indiviide ja predikaati tähistavad sõnad.

Student response:

Soome — indiviid (või tema osa) **Correct**

laht — indiviid (või tema osa) **Correct**

asub — osa predikaadist **Correct**

Soome — indiviid (või tema osa) **Correct**

ja — ei kumbki **Correct**

Eesti — indiviid (või tema osa) **Correct**

vahel — osa predikaadist **Correct**

Score:

2 / 2

Question 2 (2 points) Määrata järgmiste fraasidega antud predikaatide argumentide arvud.

Student response:

| | | |
|--|------------------------------------|-----------|
| „on paralleelsed” | — võimalikud on erinevad variandid | Correct |
| „on väiksem kui 0” | — 3 | Incorrect |
| „on omavahel tuttavad” | — võimalikud on erinevad variandid | Correct |
| „sõidab kiiremini kui” | — 2 | Correct |
| „kuuluvad samasse suguharusse” | — 2 | Incorrect |
| „sobivad võrdhaarse kolmnurga küljepikkusteks” | — 3 | Correct |

Score: 0.67 / 2

Määrata järgmiste fraasidega antud predikaatide argumentide arvud.

Student response:

„on paralleelsed" — võimalikud on erinevad variandid **Correct**

„on väiksem kui 0" — 1 **Correct**

„on omavahel tuttavad" — võimalikud on erinevad variandid **Correct**

„sõidab kiiremini kui" — 2 **Correct**

„kuuluvad samasse suguharusse" — võimalikud on erinevad variandid **Correct**

„sobivad võrdhaarse kolmnurga küljepikkusteks" — võimalikud on erinevad variandid **Incorrect**

Score: 1.33 / 2

Märkida laused, kus leidub mitmesordiline predikaat.

Student response:

Percent Value **Student Response**

Answer Choices

50.0%



- a. A on kõigi naturaalarvude hulga alamhulk.
- b. Kui funktsioon f pole punktis 2 määratud, siis f pole pidev.
- c. N on hulk ja 0 on arv.
- d. Funktsioon f on paaritu.
- e. Funktsioon f on punktis x kasvav.

Score: 1 / 2

Question 3

Seada vastavusse lausearvutuse tehted (predikaatide vahel) ja hulgateoreetilised tehted (tõesuspiirkondade vahel).

Preview columns:

| | |
|---------------|------------------|
| konjunktsioon | 1. \cap |
| ekvivalents | 2. $'$ |
| disjunktsioon | 3. \setminus |
| implikatsioon | 4. \cup |
| eitus | 5. ükski ei sobi |

Student response:

konjunktsioon — a **Correct**

ekvivalents — e Correct

disjunktsioon — d Correct

implikatsioon — e Correct

eitus — b Correct

Score: 2 / 2

Seada vastavusse hulgateoreetilised tehted (tõesuspiirkondade vahel) ja lausearvutuse tehted (predikaatide vahel).

Student response:

vahe — ükski ei sobi Correct

täiend — eitus Correct

ühend — disjunktsioon Correct

ühisosa — konjunktsioon Correct

sümmeetriline vahe — ükski ei sobi Correct

Score: 2 / 2

Seada vastavusse lausearvutuse tehted (predikaatide vahel) ja hulgateoreetilised tehted (tõesuspiirkondade vahel).

Student response:

\vee — ühend Correct

$\&$ — ühisosa Correct

\leftrightarrow — ükski ei sobi Correct

\rightarrow — ükski ei sobi Correct

\neg — täiend Correct

Score: 2 / 2

Olgu teada, et valem

$$\exists xP(x)$$

on tõene naturaalarvude hulgal. Märkida laused, mis on siis kindlasti tõesed või kindlasti väärad.

Student response:

Leidub naturaalarv, millel P on tõene. — tõene **Correct**

P on igal paarisarvul tõene. — ei saa üheselt määrata **Correct**

Ei ole sellist naturaalarvu, millel P on väär. — ei saa üheselt määrata **Correct**

P(8) on väär. — ei saa üheselt määrata **Correct**

P on igal naturaalarvul väär. — väär **Correct**

Leidub selline naturaalarv, millel P on väär. — ei saa üheselt määrata **Correct**

P on arvul 25 tõene. — ei saa üheselt määrata **Correct**

Score: **2 / 2**

Question 5

Olgu meil vaja otsustada, kas valem

$$\forall xP(x)$$

on tõene või väär naturaalarvude hulgal. Märkida laused, millest jäeldub valemi tõesus või väärus.

Student response:

Leidub naturaalarv, millel P on tõene. — ei ole piisav ei tõesuseks ega vääruseks **Correct**

P on arvul 25 tõene. — ei ole piisav ei tõesuseks ega vääruseks **Correct**

Ei ole sellist naturaalarvu, millel P on väär. — piisav valemi tõesuseks **Correct**

P(8) on väär. — piisav valemi vääruseks **Correct**

P on igal paarisarvul tõene. — ei ole piisav ei tõesuseks ega vääruseks **Correct**

Leidub selline naturaalarv, millel P on väär. — piisav valemi vääruseks **Correct**

P on igal naturaalarvul väär. — piisav valemi vääruseks **Correct**

Score: 2 / 2

Olgu meil vaja otsustada, kas valem

$$\neg \forall xP(x)$$

on tõene või väär naturaalarvude hulgal. Märkida laused, millest jäeldub valemi tõesus või väärus.

Student response:

P(8) on väär. — piisav valemi tõesuseks **Correct**

P on arvul 25 tõene. — ei ole piisav ei tõesuseks ega vääruseks **Correct**

| | |
|---|---------|
| Leidub selline naturaalarv, millel P on väär. — piisav valemi tõesuseks | Correct |
| Leidub naturaalarv, millel P on tõene. — ei ole piisav ei tõesuseks ega vääruseks | Correct |
| Ei ole sellist naturaalarvu, millel P on väär. — piisav valemi vääruseks | Correct |
| P on igal naturaalarvul väär. — piisav valemi tõesuseks | Correct |
| P on igal paarisarvul tõene. — ei ole piisav ei tõesuseks ega vääruseks | Correct |

Score: 2 / 2

Question 7 (2 points) Lause

Ei leidu last, kes ei armasta loomi.

eitus on

Student response:

Percent Value

Student Response

Answer Choices

100.0%



- a. Ei leidu last, kes armastab loomi.
- b. Kõik lapsed armastavad loomi.
- c. Leidub lapsi, kes armastavad loomi.
- d. Leidub lapsi, kes ei armasta loomi.
- e. Leidub lapsi, kes armastavad loomi.

Score: 2 / 2

Lause

Igas külas leidub elanik, kes tunneb igäihte selles külas.

eitus on

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|------------------|---|
| 100.0% | | <ul style="list-style-type: none"> a. Üheski külas ei leidu elanikku, kes tunneb igäihte selles külas. b. Igas külas leidub elanik, kes ei tunne ühtegi selle küla elanikku. c. Leidub küla, kus iga inimest tunneb mingi selle küla elanik. d. Leidub küla, kus ükski elanik ei tunne kõiki selles külas. e. Leidub küla, kus mõnda elanikku tunnevad kõik selle küla elanikud. |

Score: 2 / 2

Test 4. I järku keeled. Interpretaatorid

Question 1 (2 points)

Olgu meil vaatluse all mingi matemaatiline teooria, kus põhihulgaks on hulga N kõigi alamhulkade hulk. Määrata sümbole ja tähiste liigid, kui sümboolid on kasutusel tavalises tähenduses.

Student response:

\backslash — funktsionaalsümbol Correct

\cap — funktsionaalsümbol Correct

\subset — predikaatsümbol Correct

$<$ — pole ükski nimetatutest Correct

124 — pole ükski nimetatutest Correct

N — konstantsümbol Correct

Score:

2 / 2

Question 2 (2 points)

Märkida sümboolid, mis on matemaatikas avaldistes kasutusel mitme erineva argumentide arvuga funktsionaalsümbolitena.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|--------------------------|----------------------------|
| 30.0% | <input type="checkbox"/> | a. - (miinusmärk) |
| | <input type="checkbox"/> | b. : |
| | <input type="checkbox"/> | c. sin |
| | <input type="checkbox"/> | d. ... (absoluutväärtus) |
| 40.0% | <input type="checkbox"/> | e. min |
| 30.0% | <input type="checkbox"/> | f. + |
| | <input type="checkbox"/> | g. · (korrutamismärk) |

Score:

2 / 2

Question 3 (2 points)

Millised signatuuri alamhulkadest võivad olla tühjad?

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|--------------------------|----------------|
| 50.0% | <input type="checkbox"/> | a. C |
| 50.0% | <input type="checkbox"/> | b. F |
| | <input type="checkbox"/> | c. P |

Score: 2 / 2

Märkida atomaarsete valemite moodustamisel kasutatavad sümbolite klassid.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|------------------|-----------------------------|
| | | a. predikaatmuutujad |
| 25.0% | | b. konstantsümbolid |
| | | c. lausearvutuse tehtmärgid |
| 25.0% | | d. funktsionaalsümbolid |
| 25.0% | | e. predikaatsümbolid |
| | | f. kvantorid |
| 25.0% | | g. individmuutujad |

Score: 2 / 2

Question 5 (2 points)

Märkida iga avaldise liik, kui signatuur on $\langle 0, 1, 2, \dots; +, -, *, = \rangle$.

Student response:

$x*y-3=45$ — atomaarne valem **Correct**

$x^2+2x+1=(x+1)*(x+1)$ — mitte ükski nendest **Correct**

$x=2&y=7$ — mitteatomaarne valem **Correct**

x — term **Correct**

$\exists x(x+y=2*z)$ — mitteatomaarne valem **Correct**

B&C — mitte ükski nendest **Correct**

Score: 2 / 2

Question 6 (2 points)

Olgu põhihulgaks naturaalarvude hulk $\mathbf{N} = \{0, 1, 2, \dots\}$. Märkida operatsioonid, mis võivad vastavalt interpretatsiooni definitsioonile olla signatuuri (kahekohalise) funktsionaalsümboli interpretatsiooniks.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|------------------|---|
| 30.0% | | a. Liitmine |
| | | b. Lahutamine |
| 30.0% | | c. Korrutamine |
| | | d. Jagamine |
| 40.0% | | e. Astendamine (kui lugeda, et 0 astmes 0 on 1) |

Score: 2 / 2

Question 7 (2 points)

Olgu põhihulgaks ratsionaalarvude hulk \mathbf{Q} . Märkida operatsioonid, mis võivad vastavalt interpretatsiooni definitsioonile olla signatuuri (kahekohalise) funktsionaalsümboli interpretatsiooniks.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|--------------------------|---|
| 30.0% | <input type="checkbox"/> | a. Liitmine |
| 30.0% | <input type="checkbox"/> | b. Lahutamine |
| 40.0% | <input type="checkbox"/> | c. Korrutamine |
| | <input type="checkbox"/> | d. Jagamine |
| -50.0% | <input type="checkbox"/> | e. Astendamine (kui lugeda, et 0 astmes 0 on 1) |

Score: 1 / 2

Question 8 (2 points)

Märkida hulgad, millel predikaatsümbolit standardsetl interpreteerides on valem

$$\forall x \forall y [\neg(x=y) \rightarrow \exists z [\neg(z=x) \& \neg(z=y)]]$$

tõene.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|--------------------------|---|
| 20.0% | <input type="checkbox"/> | a. \mathbf{R} (reaalarvude hulk) |
| | <input type="checkbox"/> | b. $\{0, 1\}$ |
| 20.0% | <input type="checkbox"/> | c. \mathbf{Q} (ratsionaalarvude hulk) |
| 30.0% | <input type="checkbox"/> | d. \mathbf{Z} (täisarvude hulk) |
| 30.0% | <input type="checkbox"/> | e. \mathbf{N} (naturaalarvude hulk) |

Score: 2 / 2

Test 5. Predikaatloogika põhiseadused

Question 1 (2 points)

Seada vastavusse samaväärsed valemid.

Preview columns:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. $\forall x \neg P(x)$ | 1. $\exists x P(x)$ |
| 2. $\neg \forall x \neg P(x)$ | 2. $\forall x P(x)$ |
| 3. $\exists x \neg P(x)$ | 3. $\neg \exists x P(x)$ |
| 4. $\neg \exists x \neg P(x)$ | 4. $\neg \forall x P(x)$ |

Student response:

1 — c Correct

2 — a Correct

3 — d Correct

4 — b Correct

Score: 2 / 2

Märkida valemid, mis on samaväärsed valemiga

$$\exists x \neg P(x)$$

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 100.0% | <input checked="" type="checkbox"/> | a. $\neg \forall x P(x)$ |
| | <input type="checkbox"/> | b. $\forall x P(x)$ |
| | <input type="checkbox"/> | c. $\neg \forall x \neg P(x)$ |
| | <input type="checkbox"/> | d. $\neg \exists x P(x)$ |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Märkida valemid, mis on samaväärsed valemiga

$$\forall x \neg P(x)$$

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | <input type="checkbox"/> | a. $\exists x P(x)$ |
| 100.0% | <input checked="" type="checkbox"/> | b. $\neg \exists x P(x)$ |
| | <input type="checkbox"/> | c. $\neg \forall x P(x)$ |
| | <input type="checkbox"/> | d. $\exists x \neg P(x)$ |

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Leida samaväärsete valemite paarid.

Preview columns:

- | | |
|---|--|
| 1. $\forall x(P(x) \vee Q(x))$ | 1. $\forall xP(x) \vee \forall xQ(x)$ |
| 2. $\forall x(P(x) \leftrightarrow Q(x))$ | 2. $\forall xP(x) \leftrightarrow \forall xQ(x)$ |
| 3. $\forall x(P(x) \& Q(x))$ | 3. $\forall xP(x) \& \forall xQ(x)$ |
| 4. $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$ | 4. $\forall xP(x) \rightarrow \forall xQ(x)$ |
| | 5. puudub siin loetelus |

Student response:

1 — e Correct

2 — e Correct

3 — c Correct

4 — e Correct

Score: 2 / 2

Leida samaväärsete valemite paarid.

Preview columns:

- | | |
|---|--|
| 1. $\exists x(P(x) \leftrightarrow Q(x))$ | 1. $\exists xP(x) \rightarrow \exists xQ(x)$ |
| 2. $\exists x(P(x) \& Q(x))$ | 2. $\exists xP(x) \vee \exists xQ(x)$ |
| 3. $\exists x(P(x) \vee Q(x))$ | 3. $\exists xP(x) \leftrightarrow \exists xQ(x)$ |
| 4. $\exists x(P(x) \rightarrow Q(x))$ | 4. $\exists xP(x) \& \exists xQ(x)$ |
| | 5. puudub siin loetelus |

Student response:

1 — e Correct

2 — e Correct

3 — b Correct

4 — e Correct

Score: 2 / 2

Question 4 (2 points)

Leida samaväärsete valemite paarid.

Preview columns:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. $\forall x(P \leftrightarrow Q(x))$ | 1. $P \vee \forall x Q(x)$ |
| 2. $\forall x(P \& Q(x))$ | 2. puudub siin loetelus |
| 3. $\forall x(P \rightarrow Q(x))$ | 3. $P \leftrightarrow \forall x Q(x)$ |
| 4. $\forall x(P \vee Q(x))$ | 4. $P \rightarrow \exists x Q(x)$ |
| | 5. $P \rightarrow \forall x Q(x)$ |
| | 6. $P \& \forall x Q(x)$ |
| | 7. $P \leftrightarrow \exists x Q(x)$ |
| | 8. $P \vee \exists x Q(x)$ |

Student response:

1 — b **Correct**

2 — f **Correct**

3 — e **Correct**

4 — a **Correct**

Score: 2 / 2

Leida samaväärsete valemite paarid.

Preview columns:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. $\exists x(P(x) \rightarrow Q)$ | 1. $\exists x P(x) \rightarrow G$ |
| 2. $\exists x(P(x) \& Q)$ | 2. $\forall x P(x) \leftrightarrow Q$ |
| 3. $\exists x(P(x) \leftrightarrow Q)$ | 3. puudub siin loetelus |
| 4. $\exists x(P(x) \vee Q)$ | 4. $\forall x P(x) \& Q$ |
| | 5. $\forall x P(x) \rightarrow Q$ |
| | 6. $\forall x P(x) \vee Q$ |
| | 7. $\exists x P(x) \vee Q$ |
| | 8. $\exists x P(x) \leftrightarrow Q$ |
| | 9. $\exists x P(x) \& Q$ |

Student response:

1 — a **Incorrect**

2 — i **Correct**

3 — c **Correct**

4 — g **Correct**

Score: 1 / 2

Leida samaväärsete valemite paarid.

Preview columns:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. $\exists x(P \vee Q(x))$ | 1. $P \rightarrow \exists x Q(x)$ |
| 2. $\exists x(P \leftrightarrow Q(x))$ | 2. $P \& \exists x Q(x)$ |
| 3. $\exists x(P \rightarrow Q(x))$ | 3. $P \leftrightarrow \forall x Q(x)$ |

4. $\exists x(P \& Q(x))$ 4. $P \& \forall x Q(x)$
 5. $P \rightarrow \forall x Q(x)$
 6. $P \vee \exists x Q(x)$
 7. $P \leftrightarrow \exists x Q(x)$
 8. puudub siin loetelus

Student response:

1 — f **Correct**

2 — h **Correct**

3 — e **Incorrect**

4 — b **Correct**

Score:

1 / 2

Question 5 (2 points)

Liigitada paarid: valemid on samaväärsed, ainult üks jäeldub teisest või kumbki ei jäeldu teisest.

Student response:

$\forall x P(x) \& \forall x Q(x)$ ja $\forall x (P(x) \& Q(x))$ — samaväärsed **Correct**

$\exists x P(x) \vee \exists x Q(x)$ ja $\exists x (P(x) \vee Q(x))$ — samaväärsed **Correct**

$\exists x P(x) \& \exists x Q(x)$ ja $\exists x (P(x) \& Q(x))$ — paremast jäeldub vasak **Correct**

$\forall x P(x) \vee \forall x Q(x)$ ja $\exists x (P(x) \& Q(x))$ — paremast jäeldub vasak **Incorrect**

Score:

1 / 2

Liigitada paarid: valemid on samaväärsed, ainult üks jäeldub teisest või kumbki ei jäeldu teisest.

Student response:

$\exists x P(x) \vee \exists x Q(x)$ ja $\exists x (P(x) \& Q(x))$ — samaväärsed **Incorrect**

$\forall x P(x) \& \forall x Q(x)$ ja $\forall x (P(x) \& Q(x))$ — samaväärsed **Correct**

$\exists x P(x) \& \exists x Q(x)$ ja $\exists x (P(x) \& Q(x))$ — paremast jäeldub vasak **Correct**

$\forall x P(x) \vee \forall x Q(x)$ ja $\forall x (P(x) \vee Q(x))$ — vasakust jäeldub parem **Correct**

Score:

1 / 2

Liigitada paarid: valemid on samaväärsed, ainult üks jäeldub teisest või kumbki ei jäeldu teisest.

Student response:

$\exists x P(x) \vee \exists x Q(x)$ ja $\exists x (P(x) \& Q(x))$ — vasakust jäeldub parem **Incorrect**

$\forall xP(x)\&\forall xQ(x)$ ja $\forall x(P(x)\&Q(x))$ — samaväärsed Correct

$\exists xP(x)\&\exists xQ(x)$ ja $\exists x(P(x)\&Q(x))$ — paremast jäeldub vasak Correct

$\forall xP(x)\vee\forall xQ(x)$ ja $\forall x(P(x)\vee Q(x))$ — vasakust jäeldub parem Correct

Score: 1 / 2

Liigitada paarid: valemid on samaväärsed, ainult üks jäeldub teisest või kumbki ei jäeldu teisest.

Student response:

$\exists xP(x)\vee\exists xQ(x)$ ja $\exists x(P(x)\&Q(x))$ — paremast jäeldub vasak Correct

$\exists xP(x)\vee\exists xQ(x)$ ja $\exists x(P(x)\vee Q(x))$ — samaväärsed Correct

$\forall xP(x)\vee\forall xQ(x)$ ja $\forall x(P(x)\vee Q(x))$ — vasakust jäeldub parem Correct

$\forall xP(x)\vee\forall xQ(x)$ ja $\exists x(P(x)\&Q(x))$ — kumbki ei jäeldu teisest Correct

Score: 2 / 2

Question 7 (2 points)

Olgu $M = N$ ja tähistagu

$P(x)$ predikaati „ x jagub 2-ga”

$Q(x)$ predikaati „ x jagub 3-ga”

Märkida sellises interpretatsioonis tõesed valemid.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|-------------------------------------|--|
| 25.0% | <input checked="" type="checkbox"/> | a. $\exists xP(x)\&\exists xQ(x)$ |
| 25.0% | <input checked="" type="checkbox"/> | b. $\exists xP(x)\vee\exists xQ(x)$ |
| 25.0% | <input checked="" type="checkbox"/> | c. $\exists xP(x)\rightarrow\exists xQ(x)$ |
| 25.0% | <input checked="" type="checkbox"/> | d. $\exists xP(x)\leftrightarrow\exists xQ(x)$ |

Score: 2 / 2

Question 9 (2 points)

Märkida valemid, mis on valemiga

$\forall x(P\&Q(x))$

samaväärsed, mis jäelduvad sellest valemist ja millest jäeldub see valem.

Student response:

$\forall xQ(x)\&P$ — antud valemiga samaväärne Correct

$P\&\forall xQ(x)$ — antud valemiga samaväärne Correct

$P \rightarrow \forall x Q(x)$ — järeldub antud valemist **Correct**

$P \& \forall y Q(y)$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

Score: 2 / 2

Märkida valemid, mis on valemiga

$$\exists x (P \vee Q(x))$$

samaväärsed, mis järelduvad sellest valemist ja millest järeldub see valem.

Student response:

$P \vee \exists y Q(y)$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

$\exists x Q(x) \vee P$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

$P \leftrightarrow \exists x Q(x)$ — ükski variant ei sobi **Correct**

$P \vee \exists x Q(x)$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

$P \& \exists x Q(x)$ — antud valem järeldub sellest **Correct**

Score: 2 / 2

Märkida valemid, mis on valemiga

$$\forall x (P \vee Q(x))$$

samaväärsed, mis järelduvad sellest valemist ja millest järeldub see valem.

Student response:

$P \leftrightarrow \forall y Q(x)$ — ükski variant ei sobi **Correct**

$P \& \forall x Q(x)$ — antud valem järeldub sellest **Correct**

$P \vee \forall y Q(y)$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

$\forall x Q(x) \vee P$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

$P \vee \forall x Q(x)$ — antud valemiga samaväärne **Correct**

Score: 2 / 2





Question 10 (2 points)

Olgu $M = \mathbb{N}$ ning tähistagu

P väidet „ \mathbb{N} on lõpmatu hulk”
Q(x) predikaati „x on paarisarv”

Märkida tõesed valemid.

Student response:


| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|---|---------------------------------------|
| 25.0% |  | a. $P \wedge \exists x Q(x)$ |
| 25.0% |  | b. $P \rightarrow \exists x Q(x)$ |
| | | c. $P \rightarrow \forall x Q(x)$ |
| 25.0% |  | d. $\forall x Q(x) \rightarrow P$ |
| 25.0% |  | e. $\exists x Q(x) \leftrightarrow P$ |

Olgu $M = N$ ning tähistagu

P väidet „N on lõpmatu hulk”
Q(x) predikaati „x on paarisarv”

Märkida tõesed valemid.

Student response:

| Percent Value | Student Response | Answer Choices |
|---------------|---|---------------------------------------|
| | | a. $\forall x Q(x) \wedge P$ |
| | | b. $\forall x Q(x) \leftrightarrow P$ |
| | | c. $\forall x Q(x) \rightarrow P$ |
| 50.0% |  | d. $\forall x Q(x) \vee P$ |
| | | e. $P \rightarrow \forall x Q(x)$ |

Score:

1 / 2

Test 7

Question 1 (2 points)

Millise päritoluga on termin "algoritm"? Märkida õige(d) vastus(ed).

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. Ühe keskaja matemaatiku nimi |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Ühe Kesk-Aasia linna nimi |
| <input type="checkbox"/> | c. Ühe matemaatika valdkonna nimi |
| <input type="checkbox"/> | d. Ühe matemaatika õpiku nimi |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Mida tähendab algoritmide juures resultatiivsuse omadus? Märkida õige(d) vastus(ed).

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. Algoritm annab tulemuse kõigil vaadeldava klassi ülesannetel |
| <input type="checkbox"/> | b. Kui algoritm lõpetab töö, siis annab ta ka ülesande vastuse |
| <input type="checkbox"/> | c. Algoritm annab tulemuse vähemalt ühel andmete komplektil |

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Programmeerimiskeeltes kirjutatud programmidel võib puududa mõni klassikaliste matemaatiliste algoritmide põhiomadusest. Ühest omadusest on loobutud sihilikult (teatud spetsiifiliste omadustega programmide saamiseks). Millisest?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. Massilisus |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Determineeritus |
| <input type="checkbox"/> | c. Resultatiivsus |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Mida tähendab algoritmide juures massilisuse omadus? Märkida õige(d) vastus(ed).

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | a. Algoritmi võib rakendada lõpmata paljudele erinevatele andmetele |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Algoritmi võib rakendada kõigile antud klassi kuuluvatele ülesannetele |
| <input type="checkbox"/> | c. Erinevaid algoritme on lõpmata palju |
| <input type="checkbox"/> | d. Ühe ja sama ülesande lahendamiseks leidub lõpmata palju erinevaid |

algoritme.

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Programmeerimiskeeltes kirjutatud programmidel võib puududa mõni klassikaliste matemaatiliste algoritmide põhiomadusest. Ühest omadusest on tulnud loobuda, sest kõiki praegustest keeltes esitatavaid algoritme võimaldav ja samal ajal ka seda omadust garanteeriv programmeerimiskeel pole võimalik

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--------------------|
| | a. Massilisus |
| | b. Determineeritus |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Resultatiivsus |

Score: 2 / 2

Question 4 (2 points)

Kuidas lahendus Hilberti 10. probleem?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. Tõestati, et ei leidu algoritmi mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse võrrandi lahendi olemasolu kontrollimiseks |
| | b. Tõestati mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse diofantilise võrrandi lahendamise algoritmi olemasolu |
| | c. Konstrueeriti algoritm mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse diofantilise võrrandi lahendamiseks |
| | d. Konstrueeriti algoritm mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse diofantilise võrrandi lahendi olemasolu kontrollimiseks |
| | e. Leiti mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalne diofantiline võrrand, millel pole lahendeid |

Score: 2 / 2

Question 4 (2 points)

Milline ülesanne on seatud Hilberti 10. probleemis?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| | a. Tõestada, et ei leidu algoritmi mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse võrrandi lahendi olemasolu kontrollimiseks |
| | b. Konstrueerida algoritm mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse võrrandi lahendamiseks |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Konstrueerida algoritm mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse võrrandi lahendi olemasolu kontrollimiseks |
| | d. Tõestada mitme muutujaga täisarvuliste kordajatega polünoomiaalse võrrandi lahendamise algoritmi olemasolu |

Score: 2 / 2

Question 5 (2 points)

Millele vastab üks konkreetne Turingi masin reaalse arvutikasutuses?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Arvutile, millele on lisaks fikseeritud tähestik |
| | b. Konkreetsele arvutimargile (kus kõik osad fikseeritud) |
| | c. Konkreetsele arvutile |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. Programmile |

Score: 2 / 2

Question 5 (2 points)

Leida Turingi masina osadele võimalikult hästi vastavad arvuti riist- ja tarkvara osad.

Student response:

lugev-kirjutav pea — magnetpea kettaseadmel

lint — ketas

tabel — programm

sisemälu — operatiivmälu

Score: 2 / 2

Question 6 (2 points)

Turingi masinad on teatud mõttes ideaalsed arvutusseadmed. Millised „ideaalsed“ omadused Turingi masinal on?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. Annab samade andmete korral alati sama tulemuse |
| | b. Välismälu on lõpmatu |
| | c. Sisemälu on lõpmatu |
| | d. Töötab lõpmata kiiresti |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. Ei tee vigu |

Score: 1.2 / 2

Question 6 (2 points)

Olgu fikseeritud mingi Turingi masin. Millised suurused on lõplikud?

Student response:

| Student | Answer Choices |
|---------|----------------|
|---------|----------------|

| Response | |
|--------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. Seisundite arv |
| <input type="checkbox"/> | b. Pesade arv lindil |
| <input type="checkbox"/> | c. Aktiivsete seisundite arv |
| <input type="checkbox"/> | d. Sümbolite arv tähestikus |

Score: 2 / 2

Question 7 (2 points)

Turingi masina poolt arvatava funktsiooni definitsioon sisaldab kahte fraasi:

1. masinat rakendatakse sõnale $01\dots101\dots1\dots01\dots1$, kusjuures pea on viimase argumendi nulli kohal;
2. arvutus lõpeb tulemusega, kus esialgsele sõnale on lisandunud $01\dots1$ (null ja $f(x_1, \dots, x_n)$ ühte) ja pea on viimase nulli kohal.

Milline lausearvutuse tehe ühendab neid fraase?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. konjunktsioon |
| <input type="checkbox"/> | b. disjunktsioon |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. implikatsioon |
| <input type="checkbox"/> | d. ekvivalents |

Score: 2 / 2

Question 7 (2 points)

Otsustada argumentide $x = 0, \dots, 3$ jaoks, kuidas lõpeb $f(x)$ arvutamine järgmise Turingi masinaga:

| Seisund | - | 0 | 1 |
|---------|---------|---------|---------|
| q_i | $0q_0C$ | $0q_1R$ | $0q_0C$ |

Student response:

$f(0) \text{ — } =0$

$f(1) \text{ — } \text{määramata (vale kujuga sõna)}$

$f(2) \text{ — } \text{määramata (pea vales kohas)}$

$f(3) \text{ — } \text{määramata (pea vales kohas)}$

Score: 1 / 2

Question 8 (2 points)

Otsustada argumentide $x = 0, \dots, 3$ jaoks, kuidas lõpeb $f(x)$ arvutamine järgmise Turingi masinaga:

| Seisund | - | 0 | 1 |
|---------|---------|---------|---------|
| q_i | $0q_0R$ | $0q_1R$ | $1q_1L$ |

Student response:

f(0) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(1) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(2) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(3) — määramata (lõpmatu arvutus)

Score: 1.5 / 2

Otsustada argumentide $x = 0, \dots, 3$ jaoks, kuidas lõpeb $f(x)$ arvutamine järgmise Turingi masinaga:

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| Seisund | - | 0 | 1 |
| q_i | $0q_0R$ | $0q_1R$ | $1q_1L$ |

Student response:

f(0) — määramata (vale kujuga sõna)

f(1) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(2) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(3) — määramata (lõpmatu arvutus)

Score: 1.5 / 2

Otsustada argumentide $x = 0, \dots, 3$ jaoks, kuidas lõpeb $f(x)$ arvutamine järgmise Turingi masinaga:

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| Seisund | - | 0 | 1 |
| q_i | $0q_0R$ | $0q_1R$ | $1q_1L$ |

Student response:

f(0) — =0

f(1) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(2) — >0

f(3) — määramata (lõpmatu arvutus)

Score: 1 / 2

Question 8 (2 points)

Otsustada argumentide $x = 0, \dots, 3$ jaoks, kuidas lõpeb $f(x)$ arvutamine järgmise Turingi masinaga:

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| Seisund | - | 0 | 1 |
| q_i | $0q_0R$ | $0q_1R$ | $1q_1L$ |

Student response:

f(0) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(1) — määramata (lõpmatu arvutus)

f(2) — >0

f(3) — määramata (lõpmatu arvutus)

Score: 1 / 2

Question 8 (2 points)

Olgu fikseeritud mingi Turingi masin. Mida on situatsiooni kohta mingil momendil vaja teada, et kogu edasine arvutuse kulg oleks üheselt määratud?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. Järgmisena täidetav käsk |
| <input type="checkbox"/> | b. Pea asukoht |
| <input type="checkbox"/> | c. Lindil olev sõna |
| <input type="checkbox"/> | d. Seisund |

Score: 2 / 2

Olgu fikseeritud mingi Turingi masin ja vaatleme naturaalarvulise funktsiooni arvutamist. Mida on arvutuse algsituatsiooni kohta vaja teada, et kogu järgnev arvutuse kulg oleks üheselt määratud?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. Järgmisena täidetav käsk |
| <input type="checkbox"/> | b. Pea asukoht |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Lindil olev sõna |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. Seisund |

Score: 1.4 / 2

Question 9 (2 points)

Olgu A masin, mis lõpetab suvalisel konfiguratsioonil töö 1 sammuga, jättes sõna ja pea asukoha muutmata, ja B masin, mis töötab igal konfiguratsioonil 1 sammu, jättes pea paigale, aga muutes alati pea all oleva sümboli. Märkida võrdused, mis kehtivad iga konfiguratsiooni S korral.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. $A(B(S)) = B(S)$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. $B(A(S)) = B(S)$ |
| <input type="checkbox"/> | c. $A(B(S)) = A(S)$ |
| <input type="checkbox"/> | d. $B(A(S)) = A(S)$ |

Score: 2 / 2

Question 10 (2 points)

Märkida: 1) milline väidetest on Churchi tees; 2) muude väidete korral nende tõesus/väärus.

Student response:

Leidub funktsioon, mis ei ole arvutatav Turingi masina abil. — Tõene väide

Leidub funktsioon, mis on arvutatav Turingi masina abil. — Tõene väide

Iga algoritmiliselt arvutatav funktsioon on arvutatav Turingi masina abil. — Churchi tees

Iga Turingi mõttes arvutatav funktsioon on algoritmiliselt arvutatav. — Tõene väide

Iga funktsioon on arvutatav Turingi masina abil. — Väär väide

Score: 2 / 2

Question 10 (2 points)

Mida väidab Churchi tees?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Leidub funktsioon, mis ei ole arvutatav Turingi masina abil. |
| | b. Leidub funktsioon, mis on arvutatav Turingi masina abil. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Iga algoritmiliselt arvutatav funktsioon on arvutatav Turingi masina abil. |
| | d. Leidub algoritmiliselt arvutatav funktsioon, mis ei ole arvutatav Turingi masina abil. |
| | e. Iga funktsioon on arvutatav Turingi masina abil. |

Score: 2 / 2

Question 11 (2 points)

Mida saab väita Turingi masina kohta, kui tema tabeli esimese rea igas lahtris esineb ainult seisund q_2 ja teise rea igas lahtris ainult seisund q_1 ning masin alustab tööd ühendsüsteemi naturaalarvul standardsest algseisust?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Selline masin peatub esimesel sammul. |
| | b. Selline masin peatub kindlasti mõnel hilisemal sammul. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Selline masin töötab lõpmatult. |
| | d. Ei saa väita ühtegi nendest. |

Score: 2 / 2

Mida saab väita Turingi masina kohta, kui tema tabelis leidub rida, kus kõigis lahtrites on $0q_0C$, ja masin alustab tööd ühendsüsteemi naturaalarvul standardsest algseisust?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|------------------|----------------|
|------------------|----------------|

- a. Selline masin peatub esimesel sammul.
- b. Selline masin peatub kindlasti mõnel hilisemal sammul.
- c. Selline masin töötab lõpmatult.
- d. Ei saa ühtegi nendest väita.

Score: 2 / 2

Question 12 : (2 points)

Mida saab väita Turingi masina kohta, kui tema tabeli 0-le vastava veeru kõigis lahtrites on $0q_0C$ ja masin alustab tööd ühendsüsteemi naturaalarvul standardsest algseisust?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="radio"/> | a. Selline masin peatub esimesel sammul. |
| <input type="radio"/> | b. Selline masin peatub kindlasti mõnel hilisemal sammul. |
| <input type="radio"/> | c. Selline masin töötab lõpmatult. |
| <input type="radio"/> | d. Ei saa väita ühtegi nendest. |

Score: 2 / 2

Test 8

Question 1 (2 points)

Olgu A masin, mis lõpetab suvalisel konfiguratsioonil töö 1 sammuga, jättes sõna ja pea asukoha muutmata, ja B masin, mis töötab igal konfiguratsioonil 1 sammu, jättes pea paigale, aga muutes alati pea all oleva sümboli. Märkida võrdused, mis kehtivad iga konfiguratsiooni S korral.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | a. $A(B(S)) = B(S)$ |
| <input type="checkbox"/> | b. $B(A(S)) = B(S)$ |
| <input type="checkbox"/> | c. $A(B(S)) = A(S)$ |
| <input type="checkbox"/> | d. $B(A(S)) = A(S)$ |

Score: 2 / 2

Olgu masin M selliste funktsiooni $f(x) = 2x$ ja funktsiooni $f(x) = 3x$ arvutavate masinate kompositsioon, mille pea ei liigu argumenti nullist vasakule. Millega lõpeb arvutus, kui seda masinat rakendada argumentile 2?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | a. Arvutus kestab lõpmatult. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Lindil on vale kujuga sõna. |
| <input type="checkbox"/> | c. Sõna on õige kujuga, aga pea vales kohas. |
| <input type="checkbox"/> | d. Arvutatakse väärtus 12 |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Millised arvud võivad olla 2 astmenäitajaks TM käsu Gödeli numbris?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. 3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. 4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | f. 5 |

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Millised arvud võivad olla 11 astmenäitajaks TM käsu Gödeli numbris?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|------------------|----------------|
|------------------|----------------|

| | | |
|--------------------------|----|---|
| | a. | 0 |
| <input type="checkbox"/> | b. | 1 |
| <input type="checkbox"/> | c. | 2 |
| <input type="checkbox"/> | d. | 3 |
| | e. | 4 |
| | f. | 5 |

Score: 2 / 2

Millised arvud võivad olla 13 astmenäitajaks TM käsu Gödeli numbris?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. 0 |
| <input type="checkbox"/> | b. 1 |
| <input type="checkbox"/> | c. 2 |
| <input type="checkbox"/> | d. 3 |
| <input type="checkbox"/> | e. 4 |
| <input type="checkbox"/> | f. 5 |

Score: 2 / 2

Millised arvud võivad olla 5 astmenäitajaks TM käsu Gödeli numbris?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. 0 |
| <input type="checkbox"/> | b. 1 |
| <input type="checkbox"/> | c. 2 |
| <input type="checkbox"/> | d. 3 |
| <input type="checkbox"/> | e. 4 |
| <input type="checkbox"/> | f. 5 |

Score: 2 / 2

Millised arvud võivad olla 7 astmenäitajaks TM käsu Gödeli numbris?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. 0 |
| <input type="checkbox"/> | b. 1 |
| <input type="checkbox"/> | c. 2 |
| <input type="checkbox"/> | d. 3 |
| <input type="checkbox"/> | e. 4 |
| <input type="checkbox"/> | f. 5 |

Score:

2 / 2

Question 4 (2 points)

Milliste arvude astendajatel võib TM käsu Gödeli numbris olla suvaline väärtus?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. 2 |
| <input type="checkbox"/> | b. 3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. 5 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. 7 |
| <input type="checkbox"/> | e. 11 |

Score:

2 / 2

Millised järgmistest arvudest on mingi TM käsu Gödeli numbrid

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | a. 70 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. 66 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. 198 |
| <input type="checkbox"/> | d. 105 |

Score:

2 / 2

Question 5 (2 points)

Määrata suuruselt viiendas TM käsu numbris

1. arvu 2 aste
2. arvu 3 aste
3. arvu 5 aste
4. arvu 7 aste
5. arvu 11 aste

Student response:

| No. | Student response |
|-----|------------------|
| 1. | 0 |
| 2. | 1 |
| 3. | 1 |
| 4. | 0 |
| 5. | 1 |

Score:

2 / 2

Määrata suuruselt kolmandas TM käsu numbris

1. arvu 2 aste
2. arvu 3 aste
3. arvu 5 aste

4. arvu 7 aste
5. arvu 11 aste

Student response:

| No. | Student response |
|-----|------------------|
| 1. | 0 |
| 2. | 2 |
| 3. | 0 |
| 4. | 0 |
| 5. | 1 |

Score:

2 / 2

Määrata suuruselt teises TM käsu numbris

1. arvu 2 aste
2. arvu 3 aste
3. arvu 5 aste
4. arvu 7 aste
5. arvu 11 aste

Student response:

| No. | Student response |
|-----|------------------|
| 1. | 1 |
| 2. | 1 |
| 3. | 0 |
| 4. | 0 |
| 5. | 1 |

Score:

2 / 2

- 1.

Question 6 (2 points)

Määrata väikseimas TM käsu numbris

1. arvu 2 aste
2. arvu 3 aste
3. arvu 5 aste
4. arvu 7 aste
5. arvu 11 aste

Student response:

| No. | Student response |
|-----|------------------|
| 1. | 0 |
| 2. | 0 |
| 3. | 0 |
| 4. | 0 |
| 5. | 0 |

Score:

1.2 / 2

Määrata väikseimas TM käsu numbris

1. arvu 2 aste
2. arvu 3 aste
3. arvu 5 aste
4. arvu 7 aste
5. arvu 11 aste

Student response:

| No. | Student response |
|-----|------------------|
| 1. | 1 |
| 2. | 1 |
| 3. | 0 |
| 4. | 0 |
| 5. | 1 |

Score:

1.6 / 2

1.

Student response:

Score:

Määrata suuruselt neljandas TM käsu numbris

1. arvu 2 aste
2. arvu 3 aste
3. arvu 5 aste
4. arvu 7 aste
5. arvu 11 aste

Student response:

| No. | Student response |
|-----|------------------|
| 1. | 2 |
| 2. | 1 |
| 3. | 0 |
| 4. | 0 |
| 5. | 2 |

Score:

2 / 2

Question 7 (2 points)

Suuruselt teine TM number on

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|------------------|----------------|
| | a. 2 |
| | b. 2^{33} |
| | c. 2^{44} |
| | d. 2^{66} |

Score: 2 / 2

Vähimas kahe käsuga TM numbris on:

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| | a. 2 astmes 33 ja 3 astmes 44 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. 2 astmes 33 ja 3 astmes 66 |
| | c. 2 astmes 66 ja 3 astmes 33 |

Score: 2 / 2

Vähim TM number on

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|----------------|
| | a. 1 |
| | b. 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. 2^{33} |
| | d. 2^{44} |

Score: 2 / 2

Question 8 (2 points)

Millised omadused on kindlasti Turingi masinal T_x , mis pole eneselerakendatav?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. T_x ei peatu argumendil x . |
| | b. T_x ei peatu ühelgi naturaalarvulisel argumendil x . |
| | c. T_x peatub argumendil x . |
| | d. T_x peatub igal naturaalarvulisel argumendil. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. Leidub argument, mille korral T_x ei peatu. |

Score: 2 / 2

Question 8 (2 points)

Eneselerakendatavuse teoreemi tõestuses eeldasime vastuväiteliselt, et masin, mis kontrollib eneselerakendatavust, on olemas. Millised omadused on hüpoteetilisel Turingi masinal, mis kontrollib masina T_x eneselerakendatavust?

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. See masin peatub igal sisendargumendil. |
| | b. See masin ei peatu argumendil x . |
| | c. See masin annab argumendi x puhul väärtuse 1. |
| | d. See masin peatub ainult siis, kui $T_x(x)$ annab tulemuseks 0. |

e. See masin ei peatu kunagi.

Score:

2 / 2

Test 9

Mõne reegli rakendamisel on ülemine sekvents (sekventsid) üheselt määratud reegli ja alumise sekventsiga. Teiste reeglite rakendamisel peab kasutaja veel midagi omalt poolt määrama: valima mingi termi, osavalemi vms. Märkida need reeglid, mille rakendamine on ülalkirjeldatud mõttes loomuline.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine |
| <input type="checkbox"/> | b. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine |
| <input type="checkbox"/> | d. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Märkida need (nn. mittepööratavad) reeglid, mida alt üles rakendades võime kehtiva teoreemi asemel seada endale eesmärgiks tõestada selline väide, mis ei kehtigi.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine |
| <input type="checkbox"/> | b. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine |
| <input type="checkbox"/> | d. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine |

Score: 2 / 2

Märkida need (nn. mittepööratavad) reeglid, mida alt üles rakendades võime kehtiva teoreemi asemel seada endale eesmärgiks tõestada selline väide, mis ei kehtigi.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| | a. Konjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| | b. Disjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Implikatsiooni eemaldamine (modus ponens) |
| <input type="checkbox"/> | d. Eituse eemaldamine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e. Eelduse lisamine |

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Tõestamist oleks kergem automatiseerida, kui saaks tõestuse koostada ainult juursekventsiga valemite osavalemitest ja nendest termidest, mis esinevad juursekventsiga. Märkida reeglid, mida alt üles rakendades saab tõestusse tekkida selliseid valemeid või terme, mis pole esialgsete osavalemid.

Student response:

| Student | Answer Choices |
|---------|----------------|
|---------|----------------|

| Response | |
|-------------------------------------|---|
| | a. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine |
| | d. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine |

Score: 2 / 2

Tõestamist oleks kergem automatiseerida, kui saaks tõestuse koostada ainult juursekventsi valemite osavalemitest. Märkida reeglid, mida alt üles rakendades saab tõestusse tekkida selliseid valemeid, mis pole esialgsete osavalemid.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| | a. Konjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| | b. Disjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Implikatsiooni eemaldamine (modus ponens) |
| | d. Eituse eemaldamine |
| | e. Eelduse lisamine |

Score: 1 / 2

Question 4 : (2 points)

Märkida reeglid, mis nõuavad rakendamiseks sellist informatsiooni, mis tavaliselt tekib alles tõestuse käigus või ainult mõnes tõestuse harus, ja mille rakendamine tõestuse esimesel sammul on tavaliselt kasutu või tekitab koguni mittetuletatava sekventsi.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine |
| | d. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine |

Score: 2 / 2

Märkida reeglid, mis nõuavad rakendamiseks sellist informatsiooni, mis tavaliselt tekib alles tõestuse käigus või ainult mõnes tõestuse harus, ja mille rakendamine tõestuse esimesel sammul on tavaliselt kasutu või tekitab koguni mittetuletatava sekventsi.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Konjunktsiooni paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Disjunktsiooni paremale sissetoomine |
| | c. Implikatsiooni paremale sissetoomine |
| | d. Eituse paremale sissetoomine |
| | e. Eelduste järjekorra muutmine |

Score: 2 / 2

Question 5 (2 points)

Märkida reeglid, mis toovad kaasa tõestuse hargnemise 2 harusse ja mille rakendamist on seetõttu soovitatav võimalust mööda edasi lükata.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| | a. Konjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Disjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Implikatsiooni eemaldamine (modus ponens) |
| | d. Eituse eemaldamine |
| | e. Eelduse lisamine |

Score: 2 / 2

Märkida reeglid, mis toovad kaasa tõestuse hargnemise 2 harusse ja mille rakendamist on seetõttu soovitatav võimalust mööda edasi lükata.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a. Konjunktsiooni paremale sissetoomine |
| | b. Disjunktsiooni paremale sissetoomine |
| | c. Implikatsiooni paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. Eituse paremale sissetoomine |
| | e. Eelduste järjekorra muutmine |

Score: 2 / 2

Question 1 (2 points)

Mõne reegli rakendamisel on ülemine sekvents (sekventsid) üheselt määratud reegli ja alumise sekventsiga. Teiste reeglite rakendamisel peab kasutaja veel midagi omalt poolt määrama: valima mingi termi, osavalemi vms. Märkida need reeglid, mille rakendamine on ülalkirjeldatud mõttes loominguine.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine |
| | d. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine |

Score: 2 / 2

Question 2 (2 points)

Märkida need (nn. mittepööratavad) reeglid, mida alt üles rakendades võime kehtiva teoreemi asemel seada endale eesmärgiks tõestada selline väide, mis ei kehtigi.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|------------------|----------------|
|------------------|----------------|

- a. Konjunktsiooni paremale sissetoomine
- b. Disjunktsiooni paremale sissetoomine
- c. Implikatsiooni paremale sissetoomine
- d. Eituse paremale sissetoomine
- e. Eelduste järjekorra muutmine

Score: 2 / 2

Question 3 (2 points)

Tõestamist oleks kergem automatiseerida, kui saaks tõestuse koostada ainult juursekventsi valemite osavalemitest. Märkida reeglid, mida alt üles rakendades saab tõestusse tekkida selliseid valemeid, mis pole esialgsete osavalemid.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| | a. Konjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| | b. Disjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Implikatsiooni eemaldamine (modus ponens) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d. Eituse eemaldamine |
| | e. Eelduse lisamine |

Score: 2 / 2

Question 4 (2 points)

Märkida reeglid, mis nõuavad rakendamiseks sellist informatsiooni, mis tavaliselt tekib alles tõestuse käigus või ainult mõnes tõestuse harus, ja mille rakendamine tõestuse esimesel sammul on tavaliselt kasutu või tekitab koguni mittetuletatava sekventsi.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|---|
| | a. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine |
| | d. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine |

Score: 2 / 2

Question 5 (2 points)

Märkida reeglid, mis toovad kaasa tõestuse hargnemise 2 harusse ja mille rakendamist on seetõttu soovitatav võimalust mööda edasi lükata.

Student response:

| Student Response | Answer Choices |
|-------------------------------------|--|
| | a. Konjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b. Disjunktsiooni vasakule sissetoomine |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c. Implikatsiooni eemaldamine (modus ponens) |
| | d. Eituse eemaldamine |
| | e. Eelduse lisamine |

Score: 2 / 2

Question 6 (2 points)

Olgu vaja tõestada, et valemist $\neg\exists xA(x)$ jäeldub valem $\neg A(x_0)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Student response:

Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. — Sobib selle sammu tegemiseks

Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu. — Kasutu samm

Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi. — Pole valemit, millele rakenduks

Et valem kujul $\exists xP(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene. — Sobib selle sammu tegemiseks

Score: 1 / 2

Question 7 (2 points)

Olgu vaja tõestada, et valemitest $\forall xA(x)$ ja $\exists x\neg A(x)$ saab tuletada vastuolu. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Student response:

Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu. — Pole valemit, millele rakenduks

Kujul $\exists xP(x)$ oleva valemi tõestamiseks valime sobiva kandja elemendi m ja asume tõestama $P(m)$. — Pole valemit, millele rakenduks

Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. — Pole valemit, millele rakenduks

Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$. — Sobib selle sammu tegemiseks

Et valem kujul $\exists xP(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene. — Sobib selle sammu tegemiseks

Score: 1.6 / 2

Question 8 (2 points)

Olgu vaja tõestada, et valemitest $A(m)$ ja $\forall x\neg A(x)$ saab tuletada vastuolu. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Student response:

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$. — Pole valemit, millele rakenduks

| | |
|--|-----------------------------------|
| Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu. | — Pole valemit, millele rakenduks |
| Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi. | — Sobib selle sammu tegemiseks |
| Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. | — Pole valemit, millele rakenduks |

Score: 2 / 2

Question 9 (2 points)

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall x(A(x)\&B(x))$ järelneb valem $\forall xA(x)\&\forall xB(x)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Student response:

Kirjutame eeldustes konjunktsiooni asemel tema kaks liiget. — Pole valemit, millele rakenduks

Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$. — Pole valemit, millele rakenduks

Konjunktsiooni tõestamise asemel otsustame tõestada tema mõlemad liikmed. — Sobib selle sammu tegemiseks

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$. — Pole valemit, millele rakenduks

Score: 1.5 / 2

Question 10 (2 points)

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall xA(x)\&\forall xB(x)$ järelneb valem $A(x_0)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Student response:

Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$. — Pole valemit, millele rakenduks

Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi. — Pole valemit, millele rakenduks

Kirjutame eeldustes konjunktsiooni asemel tema kaks liiget. — Sobib selle sammu tegemiseks

Konjunktsiooni tõestamise asemel otsustame tõestada tema mõlemad liikmed. — Kasutu samm

Score: 1.5 / 2

Total score: 17.6 / 20 = 88.0%

Milline järgmistest väidetest on **korrektsuse teoreem?**

Student Response

- A. Kui sekvensi valemkuju on samaselt tõene, siis sekvents on tuletatav
- B. Kui sekvents on tuletatav, siis tema valemkuju on samaselt tõene
- C. Aksiomide valemkujud on samaselt tõesed
- D. Iga reegli iga rakenduse korral kehtib: kui ülemis(t)e sekvensi(de) valemkuju(d) on samaselt tõene (tõesed), siis ka alumise sekvensi valemkuju on samaselt tõene

Score: 2/2

Milline järgmistest väidetest on **täielikkuse teoreem?**

Student Response

- A. Kui sekvensi valemkuju on samaselt tõene, siis sekvents on tuletatav
- B. Kui sekvents on tuletatav, siis tema valemkuju on samaselt tõene
- C. Aksiomide valemkujud on samaselt tõesed
- D. Iga reegli iga rakenduse korral kehtib: kui ülemis(t)e sekvensi(de) valemkuju(d) on samaselt tõene (tõesed), siis ka alumise sekvensi valemkuju on samaselt tõene

Score: 2/2

Milline järgmistest väidetest on **mittevasturääkivuse teoreem?**

Student Response

- A. Ei leidu sellist valemit B, et sekventsid

$| - B \text{ ja } | - \neg B$

oleksid mõlemad tuletatavad

- B. Kui sekvensi valemkuju on mingil väärtustusel väär, siis sekvents pole tuletatav
- C. Ei leidu selliseid valemeid A_1, \dots, A_n ja B, et sekventsid

$A_1, \dots, A_n | - B \text{ ja } A_1, \dots, A_n | - \neg B$

oleksid mõlemad tuletatavad

Score: 2/2

Märkida situatsioonid, mille jaoks on olemas tuletamise põhistrateegiale vastav tuletamisreegel

Student Response


- A. Olemasolu kvantor paremal
- B. Üldisuse kvantor paremal
- C. Olemasolu kvantor vasakul
- D. Üldisuse kvantor vasakul

Score: 2/2

Mõne reegli rakendamisel on ülemine sekvents (sekventsid) üheselt määratud reegli ja alumise sekvensiga. Teiste reeglite rakendamisel peab kasutaja veel midagi omalt poolt määrama: valima mingi termini, osavalemi vms. Märkida need reeglid, mille rakendamine on ülalkirjeldatud mõttes loomuline.

Student Response

- A. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine
- B. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine
- C. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine

 D. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine

Score: 2/2

Tõestamist oleks kergem automatiseerida, kui saaks tõestuse koostada ainult juursekventsi valemitest ja nendest terminest, mis esinevad juursekventsis. Märkida reeglid, mida alt üles rakendades saab tõestusse tekkida selliseid valemeid või terme, mis pole esialgsete osavalemid.


Student Response

Feedback

A. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine

 B. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine

C. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine

 D. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine

Score: 2/2


Märkida reeglid, mis nõuavad rakendamiseks sellist informatsiooni, mis tavaliselt tekib alles tõestuse käigus või ainult mõnes tõestuse harus, ja mille rakendamine tõestuse esimesel sammul on tavaliselt kasutu või tekitab koguni mittetuletatava sekventsi.

Student Response

Feedback

 A. Olemasolu kvantori paremale sissetoomine

B. Üldisuse kvantori paremale sissetoomine

 C. Üldisuse kvantori vasakule sissetoomine

D. Olemasolu kvantori vasakule sissetoomine

Score: 2/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\exists x A(x)$ järgeldub valem $\neg \forall x \neg A(x)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Response

Et valem kujul $\exists x P(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene.

Sobib selle sammu tegemiseks

Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu.

Sobib selle sammu tegemiseks

Kujul $\exists x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks valime sobiva kandja elemendi m ja asume tõestama $P(m)$.

See on vigane reegel

Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu.

Asuksime tõestama võimatut

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$.

Pole valemite, millele rakenduks

Score: 1,2/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\neg \exists x A(x)$ järgeldub valem $\neg A(x_0)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Response

Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu.

Sobib selle sammu tegemiseks

Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu.

Asuksime tõestama võimatut

Et valem kujul $\forall x P(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi.

Pole valemite, millele rakenduks

Et valem kujul $\exists x P(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene.

Pole valemite, millele rakenduks

Score: 2/2

Olgu vaja tõestada, et valemitest $A(m)$ ja $\forall x \neg A(x)$ saab tuletada vastuolu. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Response

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$.

Asuksime tõestama võimatut

| | |
|--|---------------------------------|
| Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu. | Pole valemit, millele rakenduks |
| Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi. | Sobib selle sammu tegemiseks |
| Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valemise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. | Pole valemit, millele rakenduks |

Score: 1,5/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\neg\exists xA(x)$ ja $A(x_0)$ saab tuletada vastuolu. Hinnata alltoodud viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

| Statement | Response |
|---|---------------------------------|
| Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. | Sobib selle sammu tegemiseks |
| Püüame eeldustest tuletada vastuolu kujul $A(x_0) \& \neg A(x_0)$. | Sobib selle sammu tegemiseks |
| Püüame eeldustest tuletada vastuolu kujul $\exists xA(x) \& \neg\exists xA(x)$. | Sobib selle sammu tegemiseks |
| Et valem kujul $\exists xP(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene. | Pole valemit, millele rakenduks |

Score: 1/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall xA(x)$ järeldeb valem $\neg\exists x\neg A(x)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

| Statement | Response |
|--|---------------------------------|
| Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$. | Sobib selle sammu tegemiseks |
| Kujul $\forall xP(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$. | Kasutu samm |
| Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. | Sobib selle sammu tegemiseks |
| Kujul $\exists xP(x)$ oleva valemi tõestamiseks valime sobiva kandja elemendi m ja asume tõestama $P(m)$. | Pole valemit, millele rakenduks |

Score: 1/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\neg\forall xA(x)$ järeldeb valem $\exists x\neg A(x)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

| Statement | Response |
|--|------------------------------------|
| Et valem kujul $\exists xP(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene. | Pole valemit, millele rakenduks |
| Kujul $\exists xP(x)$ oleva valemi tõestamiseks valime sobiva kandja elemendi m ja asume tõestama $P(m)$. | Kasutu samm / See on vigane reegel |
| Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. | Pole valemit, millele rakenduks |
| Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu. | Asuksime tõestama võimatut |

Score: 1,5/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall xA(x)$ ja $\exists x\neg A(x)$ saab tuletada vastuolu. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

| Statement | Response |
|--|---------------------------------|
| Kasutame kujul $\neg P$ olevat eeldust nii, et näitame ka P kehtimist ja saame nii vastuolu. | Pole valemit, millele rakenduks |
| Kujul $\exists xP(x)$ oleva valemi tõestamiseks valime sobiva kandja elemendi m ja asume tõestama $P(m)$. | See on vigane reegel |
| Valemi eituse tõestamiseks näitame, et valem ise koos olemasolevate eeldustega annab vastuolu. | Pole valemit, millele rakenduks |
| Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall xP(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$. | Kasutu samm |
| Et valem kujul $\exists xP(x)$ on tõene, tähistagu m sellist kandja elementi, et $P(m)$ on tõene. | Sobib selle sammu tegemiseks |

Score: 1,6/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall x A(x)$ ja $\forall x B(x)$ järeldeb valem $\forall x(A(x) \& B(x))$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$.

Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall x P(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$.

Kirjutame eeldustes konjunktsiooni asemel tema kaks liiget.

Konjunktsiooni tõestamise asemel otsustame tõestada tema mõlemad liikmed.

Response

Sobib selle sammu tegemiseks

Sobib selle sammu tegemiseks

Sobib selle sammu tegemiseks

Pole valemite, millele rakenduks

Score: 1/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall x(A(x) \& B(x))$ järeldeb valem $A(m)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$.

Et valem kujul $\forall x P(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi.

Kirjutame eeldustes konjunktsiooni asemel tema kaks liiget.

Response

Pole valemite, millele rakenduks

Sobib selle sammu tegemiseks

Pole valemite, millele rakenduks

Score: 2/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall x A(x) \& \forall x B(x)$ järeldeb valem $A(x_0) \& B(x_0)$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall x P(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$.

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$.

Et valem kujul $\forall x P(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(t)$, kus t tähistab sobivat termi.

Kirjutame eeldustes konjunktsiooni asemel tema kaks liiget.

Konjunktsiooni tõestamise asemel otsustame tõestada tema mõlemad liikmed.

Response

Pole valemite, millele rakenduks

Pole valemite, millele rakenduks

Pole valemite, millele rakenduks

Sobib selle sammu tegemiseks

Sobib selle sammu tegemiseks

Score: 2/2

Olgu vaja tõestada, et valemist $\forall x A(x) \& \forall x B(x)$ järeldeb valem $\forall (A(x) \& B(x))$. Hinnata alltoodud reegleid/otsustusi kui võimalikke viise selle tõestuse esimese sammu tegemiseks.

Statement

Kujul $\forall x P(x)$ oleva valemi tõestamiseks toome sisse tähise x_0 interpretatsiooni kandja suvalise elemendi tähistamiseks. Piisab, kui tõestame $P(x_0)$.

Konjunktsiooni tõestamise asemel otsustame tõestada tema mõlemad liikmed.

Tähistagu x_0 suvalist interpretatsiooni kandja elementi. Et valem kujul $\forall x P(x)$ on tõene, siis on tõene ka $P(x_0)$.

Kirjutame eeldustes konjunktsiooni asemel tema kaks liiget.

Response

Sobib selle sammu tegemiseks

Pole valemite, millele rakenduks

Pole valemite, millele rakenduks

Sobib selle sammu tegemiseks

Score: 2/2

