

Logiikka I
Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Helsingin yliopisto
Kevät 2014
Harjoitus 5

Tehtävien viimeinen palautuspäivä: ke 12.2.2014

Korjausten palautuspäivät: 1. korjaus ke 19.2.2014, 2. korjaus **12.3.2014**

1. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $(A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$.
2. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $A \vee C$ propositiolauseista $\neg A \rightarrow B$ ja $\neg B \vee C$.
3. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $(\neg B \rightarrow \neg A) \rightarrow (A \rightarrow B)$.
4. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $A \wedge B$ propositiolauseista $A \wedge (B \vee C)$ ja $\neg C$.
5. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $\neg((A \vee B) \wedge (\neg A \wedge \neg B))$.
6. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $\neg(A \vee B)$ propositiolauseesta $\neg A \wedge \neg B$.
7. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $\neg A \vee B$ propositiolauseesta $\neg(A \wedge \neg B)$.
8. Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $A \wedge \neg B$ propositiolauseesta $\neg(\neg A \vee B)$.
- 9.* Anna luonnollinen päättely propositiolauseelle $(A \rightarrow B) \vee (B \rightarrow A)$.

Seuraavia tehtäviä varten lue kurssimateriaalista luku 1.10 eheyslauseesta.

10. Mitä eheyslause sanoo? Selitä omin sanoin, niin että logiikkaan perehtymätön sukulainenkin ymmärtäisi selityksen. Selitä myös, mitä iloa/hyötyä kyseisestä lauseesta on.
11. Osoita, että seuraava luonnollinen päättely ei ole pätevä:
 - (1) Jos mummu osaa lentää, niin mummu ei ole kivi.
 - (2) Mummu ei osaa lentää.
 - (3) Siis mummu on kivi.
12. Osoita, että ei ole olemassa propositiolauseen $\neg(p_0 \rightarrow p_1)$ luonnollista päätelyä propositiolauseesta $\neg p_0 \rightarrow p_1$.
- 13.* Osoita, että ei ole olemassa propositiolauseen $\neg p_0 \wedge \neg p_1$ luonnollista päätelyä propositiolauseesta $\neg(p_0 \wedge p_1)$.
14. Osoita, että seuraava päättely ei ole pätevä:

- (1) Jos kirjekuorella on salasana ja vihreä valo palaa, niin oven voi avata.
- (2) Vihreä valo ei pala.
- (3) Siis jos ovea ei voi avata, niin kirjekuori ei sisällä salasanaa.

Seuraavia tehtäviä varten lue kurssimateriaalista luku 1.11 semanttisista puista.

15. Piirrä semanttinen puu propositiolauseelle $p_0 \wedge (p_1 \vee \neg p_0)$ ja etsi sen avulla totuusjakauma, joka toteuttaa lauseen.
- 16.*Piirrä semanttinen puu propositiolauseelle $p_0 \vee (p_1 \wedge \neg p_0)$ ja etsi sen avulla totuusjakauma, joka toteuttaa lauseen.