**T-79.146** **Kevät 2002**
**Logiikka tietotekniikassa: erityiskysymyksiä I**
**Laskuharjoitus 1**
**18.1.2002**

**1.** Anna seuraaville lauseille malli, jossa lause on tosi.

a) $\neg\big((P \rightarrow Q) \rightarrow (Q \rightarrow P)\big)$

b) $\big((P \vee \neg R) \leftrightarrow R\big) \wedge (P \rightarrow Q)$

**2.** Tutki, seuraako lause $\neg Q$ loogisesti lausejoukosta

$$\Sigma = \{Q \rightarrow P, R \rightarrow (P \wedge Q), P \rightarrow (Q \wedge R)\}$$

Jos näin on, anna todistus (semanttinen taulu).

Ellei näin ole, anna vastamalli.

**3.** Anna lauseen

$$(P \rightarrow Q) \rightarrow (P \vee Q)$$

konjuktiivinen ja disjunktiivinen normaalimuoto.

**4.** Anna seuraaville lauseille malli, jossa lause on tosi.

a) $\exists x_1 \exists x_2 P(x_1, x_2) \wedge \forall x_1 \forall x_2 \big(P(x_1, x_2) \rightarrow P(x_2, x_1)\big)$

b) $\forall x_1 \exists x_2 P(x_1, x_2) \wedge \forall x_1 \forall x_2 \forall x_3 \big(P(x_1, x_2) \wedge P(x_2, x_3) \rightarrow P(x_1, x_3)\big)$

**5.** Anna todistus semanttisen taulun menetelmällä seuraaville lauseille.

a) $\big(\forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)\big) \rightarrow \forall x \big(P(x) \vee Q(x)\big)$

b) $\exists y \big(\exists x P(x) \rightarrow P(y)\big)$