

1. Etsi seuraaville lauseille malli, jossa lause on tosi.

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

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

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 (analyyttinen taulu).

Ellei näin ole, anna vastamalli.

3. Määritä lauseen

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

konjuktiivinen ja disjuktiivinen normaalimuoto.

4. Etsi seuraaville lauseille malli, jossa lause on tosi.

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

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

5. Todista seuraavat lauseet analyyttisen taulun menetelmällä.

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

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