

① Seien  $p, q$  und  $r$  aussagenlogische Variablen.  
 Welche der folgenden Ausdrücke sind Tautologien?

- a)  $p \vee q \vee r$
- b)  $q \vee \neg q$
- c)  $p \vee (q \wedge r) \rightarrow (p \vee r)$
- d)  $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow r) \vee (r \rightarrow p)$
- e)  $(p \wedge q) \rightarrow r$

② Seien  $\alpha, \beta, \gamma$  aussagenlogische Variablen.  
 Zeige, dass die Aussage

$$(\alpha \rightarrow \beta) \wedge (\beta \rightarrow \gamma) \wedge (\neg \alpha \rightarrow \beta) \rightarrow \gamma$$

allgemeingültig ist.

③ Sei  $\mathbb{T} = \{p, \neg q, r \rightarrow s\} \subseteq L^{\vee}$  ( $p, q, r, s$  seien Aussagenvariablen). Welche der folgenden Aussagen lassen sich aus  $\mathbb{T}$  ableiten bzw. sind beweisbar?

- a)  $p \rightarrow q$
- b)  $\neg p \rightarrow q$
- c)  $p \rightarrow \neg q$
- d)  $\neg p \rightarrow \neg q$
- e)  $r \rightarrow q$
- f)  $(r \rightarrow q) \rightarrow \neg p$
- g)  $(s \rightarrow p) \rightarrow (r \rightarrow \neg q)$
- h)  $(\neg q \rightarrow \neg p) \rightarrow s$