

Aufgabe 1

Zeigen Sie:

- (a) Es gibt Rahmen, über denen $\Box p \rightarrow \Diamond p$ nicht gilt. (2)
- (b) Es gibt Rahmen, über denen $\Box p \rightarrow \Diamond p$, aber nicht $\Box p \rightarrow p$ gilt. (2)
- (c) Über jedem Rahmen, über dem $\Box p \rightarrow p$ gilt, gilt auch $\Box p \rightarrow \Diamond p$. (2)

Aufgabe 2Zeigen Sie, daß über jedem Rahmen, über dem $\Box p \rightarrow \Diamond p$ gilt, auch die folgenden Formeln gelten:

- (a) $\Diamond p \vee \Diamond \neg p$ (1)
- (b) $\neg(\Box p \wedge \Box \neg p)$ (1)
- (c) $\Diamond(p \rightarrow p)$ (1)

Aufgabe 3Ein Rahmen (W, R) heiße Euklidisch, falls für alle $u, v, w \in W$ gilt:
 $uRv \wedge uRw \Rightarrow vRw$. Zeigen Sie:

- (a) Die Formel $\Diamond \Box p \rightarrow \Box p$ gilt über jedem Euklidischen Rahmen. (2)
- (b) Jeder Rahmen, über dem $\Diamond \Box p \rightarrow \Box p$ gilt, ist Euklidisch. (2)

Aufgabe 4Ein Rahmen (W, R) heiße seriell, wenn es zu jedem $v \in W$ ein $w \in W$ mit
 vRw gibt. Zeigen Sie:

- (a) Über jedem seriellen Rahmen gilt $\Box p \rightarrow \Diamond p$. (2)
- (b) Jeder Rahmen, über dem $\Box p \rightarrow \Diamond p$ gilt, ist seriell. (2)