

1. Bestimmen Sie mit Hilfe des Wahrheitstafelverfahrens, ob der folgende Satz von AL wahrheitsfunktional wahr ist.

$$\neg\neg(A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \vee \neg A) \quad (1 \text{ Punkt})$$

2. Überprüfen Sie mit Hilfe des Tableauverfahrens, ob die folgenden Satzmenge wahrheitsfunktional konsistent sind. Falls eine Satzmenge konsistent ist, geben Sie das Fragment einer Wahrheitswertzuordnung an, unter der jedes Element dieser Satzmenge wahr wird.

a)  $\{\neg(E \vee \neg C) \wedge D, \neg[\neg(E \vee \neg C) \wedge D]\}$  (1 Punkt)

b)  $\{\neg(F \wedge G), \neg[\neg(G \vee H) \leftrightarrow (I \wedge F)]\}$  (2 Punkte)

Hinweis: Das Tableau für (2a) umfasst zehn Zeilen und das Tableau für (2b) zwölf Zeilen.

3. Die charakteristische Wahrheitstafel für das wahrheitsfunktionale Konnektiv  $\downarrow$  (Sheffers Pfeil) sieht wie folgt aus:

$A$	$B$	$A \downarrow B$
w	w	f
w	f	f
f	w	f
f	f	w

Wenn wir Sätze, die mit  $\downarrow$  zusammengesetzt sind, mit Hilfe des Tableauverfahrens bearbeiten wollen, müssen wir zwei neue Dekompositionsregeln einführen. Eine Regel für Sätze mit der Dekompositionsform  $A \downarrow B$  und eine Regel für Sätze mit der Dekompositionsform  $\neg(A \downarrow B)$ . Formulieren Sie die entsprechenden Dekompositionsregeln.

(3 Punkte)

4. Zeigen Sie (ausschließlich unter Verwendung der Ableitungsregeln von NSAL):

$$\{H \rightarrow (I \wedge \neg K)\} \vdash_{\text{NSAL}} (H \wedge J) \rightarrow \neg K$$

Hinweis: Man kommt mit fünf Ableitungsschritten ans Ziel.

(2 Punkte)

5. Zeigen Sie (unter Verwendung der Ableitungsregeln von NSAL+):

$$\{\neg(A \rightarrow C) \rightarrow \neg B\} \vdash_{\text{NSAL}^+} (A \wedge B) \rightarrow C$$

Hinweis: Man kann mit drei Ableitungsschritten ans Ziel kommen.

**(2 Punkte)**

6. Symbolisieren Sie die folgenden Sätze in PLI, ohne Satzbuchstaben zu verwenden. Verwenden Sie dabei den angegebenen Symbolisierungsschlüssel.

- UD: Menschen
- Bxy: x ist der Bruder von y
- Fx: x ist eine Frau
- Hxy: x himmelt y an
- Kx: x ist ein König
- Sxy: x ist ein Sohn von y
- Wx: x ist ein Frauenschwarm
- Mxy: x ist die Vater von y
- w: Prinz William
- h: Prinz Harry

- a) Prinz William ist der Bruder von Prinz Harry.
- b) Alle Frauen himmeln Prinz William an.
- c) Nicht alle Söhne von Königen sind Könige.
- d) Prinz Harrys einziger Bruder ist ein Frauenschwarm.
- e) Kein Mensch ist der Vater von allen Menschen.

**(5 Punkte)**

7. Zeigen Sie (ausschließlich unter Verwendung der Ableitungsregeln von NSPL):

$$\{(\forall x)Fx \wedge \neg(\forall z)Kzb, (\forall y)[(Hy \wedge Fy) \rightarrow Gy]\} \vdash_{\text{NSPL}} (\forall z)(Hz \rightarrow Gz)$$

Hinweis: Die Ableitung umfasst insgesamt zehn Zeilen.

**(4 Punkte)**

Es sind insgesamt 20 Punkte erreichbar. Die Benotung der Scheine erfolgt nach folgendem System:

Erreichte Punkte	Note
ab 50%	4
ab 65%	3
ab 80%	2
ab 90%	1

Es ist erforderlich, dass 30% der Punkte aus dem Themen-Paar Natürliches Schließen (Aussagenlogik) / Prädikatenlogik erzielt werden.