

叶茂林 2021155015

一、

1. \checkmark

2. \times

3. \checkmark

4. \checkmark

5. \times

二、

$$1. (\neg(p \leftrightarrow q) \rightarrow ((p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q))) \vee r$$

$$\Leftrightarrow ((p \leftrightarrow q) \vee ((p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q))) \vee r$$

$$\Leftrightarrow ((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q) \vee r$$

$$\Leftrightarrow ((\neg p \vee q) \wedge (\neg q \vee p)) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \vee q) \vee r$$

$$\Leftrightarrow (\neg(p \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg p)) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \vee q) \vee r$$

$$\Leftrightarrow 1 \vee r$$

$$\Leftrightarrow 1$$

\therefore 该公式是重言式。

$$2. (p \wedge \neg(q \rightarrow p)) \wedge (r \wedge q)$$

$$\Leftrightarrow (p \wedge \neg(\neg q \vee p)) \wedge (r \wedge q)$$

$$\Leftrightarrow (p \wedge (q \wedge \neg p)) \wedge (r \wedge q)$$

$$\Leftrightarrow p \wedge q \wedge \neg p \wedge r \wedge q$$

$$\Leftrightarrow p \wedge q \wedge r \wedge \neg p$$

$$\Leftrightarrow 0 \wedge q \wedge r$$

$$\Leftrightarrow 0$$

\therefore 该公式为矛盾式。

$$3. \neg(p \vee (q \rightarrow (r \wedge \neg p))) \rightarrow (r \vee \neg s)$$

$$\Leftrightarrow (p \vee (\neg q \vee (r \wedge \neg p))) \vee (r \vee \neg s)$$

$$\Leftrightarrow p \vee \neg q \vee (r \wedge \neg p) \vee r \vee \neg s$$

$$\Leftrightarrow \neg q \vee r \vee \neg s \vee (p \vee r) \wedge (p \vee \neg p)$$

$$\Leftrightarrow \neg q \vee r \vee \neg s \vee p \vee r$$

$$\Leftrightarrow p \vee \neg q \vee r \vee \neg s$$

\therefore 该公式为可满足式

$$\equiv.$$

$$1. p \rightarrow ((q \wedge r) \wedge (p \vee (\neg q \wedge \neg r)))$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee ((q \wedge r) \wedge (p \vee (\neg q \wedge \neg r)))$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee (q \wedge r \wedge (p \vee \neg q) \wedge (p \vee \neg r))$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee (((q \wedge p) \vee (q \wedge \neg q)) \wedge ((r \wedge p) \vee (r \wedge \neg r)))$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee (((q \wedge p) \vee 0) \wedge ((r \wedge p) \vee 0))$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee (q \wedge p \wedge r \wedge p)$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee (q \wedge p \wedge r)$$

$$\Leftrightarrow \neg p \wedge (q \vee \neg q) \wedge (r \vee \neg r) \vee (q \wedge p \wedge r)$$

$$\Leftrightarrow (\neg p \wedge q \wedge r) \vee (\neg p \wedge q \wedge \neg r) \vee (\neg p \wedge \neg q \wedge r) \vee$$

$$(\neg p \wedge \neg q \wedge \neg r) \vee (q \wedge p \wedge r)$$

$$\therefore m_0 \vee m_1 \vee m_2 \vee m_3 \vee m_7$$

$$2. (p \rightarrow (p \vee q)) \vee r$$

$$\Leftrightarrow (\neg p \vee (p \vee q)) \vee r$$

$$\Leftrightarrow \neg p \vee p \vee q \vee r$$

$$\Leftrightarrow 1 \vee q \vee r$$

$$\Leftrightarrow 1$$

$$\therefore m_0 \vee m_1 \vee m_2 \vee m_3 \vee m_4 \vee m_5 \vee m_6 \vee m_7$$

五、

- 1. p : 张飞醉酒
- q : 张飞上马
- r : 吕布打不过张飞
- s : 吕布腿软

- ① s 附加规则
- ② $s \rightarrow p$ 前提引入
- ③ p ①② 假言推理
- ④ q 前提引入
- ⑤ $p \wedge q \rightarrow r$ 前提引入
- ⑥ $p \wedge q$ ③④ 合取
- ⑦ r ⑤⑥ 假言推理

- 2. p : 李白出生于碎叶 q : 杜甫出生于碎叶
- r : 晁衡是朝鲜人 s : 晁衡喜欢穿白衫

- ① $\neg s$ 前提引入
- ② $r \rightarrow s$ 前提引入
- ③ $\neg r$ ①② 拒取
- ④ $p \wedge q \rightarrow r$ 前提引入
- ⑤ $\neg(p \wedge q)$ ③④ 拒取
- ⑥ $\neg p \vee \neg q$ ⑤ 置换
- ⑦ p 前提引入
- ⑧ $\neg q$ ⑥⑦ 析取三段论

3. p : 桓温入朝掌权

q : 琅玕王氏屈服

r : 陈郡谢氏灭族

s : 晋明帝结桓温加九锡

① S

附加规则

② $p \vee s$

前提引入

③ p

①②析取三段论

④ q

前提引入

⑤ $p \wedge q$

③④合取

⑥ $p \wedge q \rightarrow r$

前提引入

⑦ r

⑤⑥假言推理