

一、判断题

1. 谓词演算 K 的五条公理模式是相互独立的
2. 若 Γ 极大相容（即完备无矛盾）且公式 $p \notin \Gamma$ ，则 $\Gamma \cup p$ 不相容
3. 任何命题公式都有唯一的合取范式和析取范式
4. 若 $\Gamma \vdash p$ ，则每一个满足 Γ 的一阶解释也满足 p
5. $\Gamma \vdash p$ 是可判断定的
6. 不含否定词的公式都是可满足公式
7. $(\neg r \wedge q \wedge (p \rightarrow (q \rightarrow r))) \rightarrow \neg p$ 是永真式
8. 项 $f(a, x_1)$ 对公式 $\forall x_1(R_1(b, x_1) \rightarrow R_2(x_1, x_2))$ 中的 x_2 自由

二、简答题

在应用逻辑系统中“假设”（非逻辑公理）有什么作用，请举例说明

三、命题演算公式直接证明+简化证明

$$p \rightarrow ((p \rightarrow q) \rightarrow q)$$

四、命题逻辑的应用

某次研讨会期间，三名与会者根据王教授的口音分别作出如下判断：

1. 甲说：王教授不是苏州人，是上海人
2. 乙说：王教授不是上海人，是苏州人
3. 丙说：王教授既不是上海人，也不是杭州人

王教授听后说，你们三个人中有一个人全说对了，有一人全说错了，还有一个人判断对一半。

问：王教授是哪里人？

五、谓词演算

判断是否为有效式，并解释。

$$\exists x_2 \forall x_1 R_1^2(x_1, x_2) \rightarrow \forall x_1 \exists x_2 R_1^2(x_1, x_2)$$

六、谓词演算公式证明

$$\{\forall x(F(x) \vee G(x))\} \vdash \forall x F(x) \vee \exists x G(x)$$

七、写出前束**合取**范式

$$(\forall x_1)(P(x_1, x_2) \vee (\forall x_2)R(x_2, x_3)) \rightarrow (\forall x_3)Q(x_1, x_3)$$