



厦门大学《离散数学》课程试卷

_____学院_____系_____年级_____专业

~~主考教师：杨维玲 试卷类型：(A卷)~~

一、(20分) 将下列命题符号化：其中 (1), (2) 在命题逻辑中, (3), (4) 在一阶逻辑中。

- (1) 虽然天气很冷, 但人们情绪很高。
- (2) 你无法去 super bowl, 除非你付得起门票。
- (3) 有的人喜欢所有的花。
- (4) 任何金属都可以溶解在某种液体中。

二、(14分) 求下列式子的主析取范式和主合取范式。

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

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

三、(6分) 将 $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ 化成与之等值且仅含 $\{\neg, \wedge\}$ 中联结词的公式。

四、(6分) 设 A、B、C 是命题公式,

- (1) 若已知 $A \vee C \Leftrightarrow B \vee C$, 在_____条件下, $A \Leftrightarrow B$ 一定成立。
- (2) 若已知 $A \wedge C \Leftrightarrow B \wedge C$, 在_____条件下, $A \Leftrightarrow B$ 一定成立。

五、(10分) 民警侦查一起盗窃案, 掌握了下述事实:

- (1) 甲或乙偷了一台计算机。
- (2) 若甲偷了这台计算机, 则作案时间不可能发生在午夜之前。
- (3) 若乙说的是真话, 则午夜时屋里的灯是亮着的。
- (4) 若乙说的是谎话, 则作案时间在午夜之前。

(5) 午夜时屋里的灯灭了。

问：是谁偷了这台计算机？并在命题逻辑自然推理系统 P 中构造推理的证明。

六、(10 分) 求 $\exists x_1 F(x_1, x_2) \rightarrow (H(x_1) \rightarrow \neg \exists x_2 G(x_1, x_2))$ 的前束范式。

七、(14 分) 判断下列公式类型（注意：需要说明原因，如果是可满足式还要指出是否为永真式）

$$(1) \forall x \exists y F(x, y) \rightarrow \exists x \forall y F(x, y)$$

$$(2) \exists x \forall y F(x, y) \rightarrow \forall y \exists x F(x, y)$$

八、(10 分) 给定解释 I 和赋值 σ 如下：

(a) 个体域 $D=N$ (N 为自然数集)

(b) $a = 2$

(c) D 上特定函数 $f(x, y) = x + y$, $g(x, y) = x \cdot y$

(d) D 上特定谓词 $F(x, y) : x = y$

(e) $\sigma(x) = 0$, $\sigma(y) = 1$, $\sigma(z) = 2$

求下列各式的真值：

$$(1) \exists x F(f(x, y), g(x, z)) \quad (2) \sigma(x) = 0,$$

九、(10 分) 在自然推理系统中构造下面推理的证明（个体域：全总个体域）：

每个科学工作者都是刻苦钻研的，每个刻苦钻研而又聪明的人在他的事业中都将获得成功。王大海是科学工作者，并且是聪明的。所以，王大海线在他的事业中将获得成功。