

上海交通大学试卷 (A 卷)

(20_06 至 20_07 学年 第 2 学期)

班级号_____ 学号_____ 姓名 _____

课程名称 _____ 离散数学 _____ 成绩 _____

一、 选择题 (20', 每题只有一个选项是正确的, 请将答案写在题号前的括号里)

() 1. 下面的联结词集合_____不是完备集

- A $\{\neg, \wedge, \rightarrow\}$
- B $\{\neg, \vee, \leftrightarrow\}$
- C $\{\downarrow\}$
- D $\{\vee, \wedge\}$

() 2. 下面公式_____不是重言式

- A $\neg(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow (\neg p \leftrightarrow q)$
- B $(\neg p \rightarrow (q \vee r)) \leftrightarrow (\neg(\neg q \rightarrow r) \rightarrow p)$
- C $((p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)) \leftrightarrow (p \wedge q \rightarrow r)$
- D $(p \rightarrow (q \wedge r)) \rightarrow ((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r))$

() 3. 与命题公式 $\neg(A^*)$ 一定等值的是_____

- A $(\neg A)^*$
- B $\neg(A^-)$
- C $(\neg A)^-$
- D A^{*-}

() 4. 下面说法不正确的是_____

- A A 与 A^- 同永真
- B $\neg A$ 与 A^* 同永真
- C P 与 $\neg P$ 同永真, 其中 P 为简单命题
- D $A = B$ 与 $A^* \neq B^*$ 可同时成立

() 5. 下面公式_____不是合取范式, 其中 P, Q 均为简单命题

- A $P \wedge Q$
- B $P \vee Q$
- C $(P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge Q)$
- D $(P \vee Q) \wedge (\neg P \vee Q)$

我承诺，我将严格遵守考试纪律。

承诺人：_____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九
得分									
批阅人(流水阅卷教师签名处)									

- () 6. 可满足公式的否定一定是_____
- A 重言式
B 矛盾式
C 可满足式
D 以上情况都不对
- () 7. 下面四组公式中_____组公式不等值
- A $\neg(A \rightarrow B), A \wedge \neg B$
B $A \leftrightarrow B, (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$
C $A \rightarrow (B \vee C), \neg A \wedge (B \vee C)$
D $A \rightarrow (B \vee C), (A \wedge \neg B) \rightarrow C$
- () 8. 命题公式 $P \rightarrow (Q \wedge R)$ 的对偶式为_____
- A $P \rightarrow (Q \vee R)$
B $P \wedge (Q \vee R)$
C $\neg P \vee (Q \vee R)$
D $\neg P \wedge (Q \vee R)$
- () 9. 公式 $(\exists x)(P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow ((\exists x)P(x) \wedge (\exists x)Q(x))$ 是_____
- A. 普遍有效
B. 非普遍有效但可满足
C. 不可满足
D. 无法判断
- () 10. 下列公式_____在域 {1, 2} 上为真
- A. $(\exists x)(\exists y)(P(x) \wedge Q(y))$, P(x) 表示 x 为奇数, Q(x) 表示 x 为偶数
B. $(\exists x)(\exists y)(P(x) \wedge Q(y))$, P(x) 表示 x 为质数, Q(x) 表示 x 为合数
C. $(\forall x)(\forall y)P(x, y)$, P(x, y) 表示 x 为 y 的倍数
D. $(\forall x)(\forall y)P(x, y)$, P(x, y) 表示 x 比 y 大

班级号_____ 学号_____ 姓名 _____

二、 填空题 (10')

1. 用 P 表示天下雨, Q 表示我带伞, “只有下雨我才带伞” 翻译成命题逻辑公式_____
2. 用 P 表示天气好, Q 表示我出去玩, “除非天气好, 否则我是不会出去玩的” 翻译成命题逻辑公式

3. 已知 $\{\uparrow\}$ 是联结词的完备集, $\neg P \rightarrow Q$ 仅用联结词 \uparrow 表达为_____
4. 用 $P(x)$ 表示 x 是有理数, $Q(x)$ 表示 x 是实数, “存在不是有理数的实数” 翻译成谓词逻辑公式

5. 设个体域为 $\{a, b\}$, 并对 $P(x, y)$ 设定为 $P(a, a)=T, P(a, b)=F, P(b, a)=F, P(b, b)=T$, 则公式
 $(\forall x)(\forall y)(P(x, y) \rightarrow P(y, x))$ 的真值为_____

三. (10') 判断公式 $(\exists x)(P(x) \rightarrow Q(x)) \rightarrow ((\exists x)P(x) \rightarrow (\exists x)Q(x))$ 是普遍有效的, 不可满足的或者是可满足的? 请给出理由.

四. (10') 在论域 $\{1, 2\}$ 上给出一组解释使得 $(\exists x)P(x) \wedge (\exists x)Q(x)$ 与 $(\exists x)(P(x) \wedge Q(x))$ 不等值。

五. (10') 写出公式 $(A \rightarrow (B \wedge C)) \wedge (\neg A \leftrightarrow (\neg B \wedge \neg C))$ 的主析取范式、主合取范式。

班级号_____ 学号_____ 姓名 _____

六. (10') 运用推理规则(可用假设推理、永真推理, 不可用归结推理)证明

$$\neg P \vee (\neg Q \vee R), Q \rightarrow (R \rightarrow S), P \Rightarrow Q \rightarrow S$$

七. (10') 运用推理规则(可用假设推理、永真推理, 不可用归结推理)证明

$$(\forall x)P(x) \vee (\forall x)Q(x) \Rightarrow (\forall x)(P(x) \vee Q(x))$$

八（10'）运用归结推理法证明： $A \rightarrow B, (\neg B \vee C) \wedge \neg C, \neg(\neg A \wedge D) \Rightarrow \neg D$

九（10'）运用归结推理法证明：

$$(\forall x)(P(x) \vee Q(x)) \wedge (\forall x)(Q(x) \rightarrow \neg R(x)) \wedge (\forall x)R(x) \Rightarrow (\forall x)P(x)$$