

# 南华学院2018-2019学年第二学期

## 《离散数学》期末试卷

### 一、填空

- 1、若  $P, Q$  为二命题,  $P \rightarrow Q$  真值为0当且仅当\_\_\_\_\_。
- 2、命题“对于任意给定的正实数, 都存在比它大的实数”令  $F(x)$ :  $x$  为实数,  $L(x,y):x>y$  则命题的逻辑谓词公式为\_\_\_\_\_。
- 3、谓词合式公式  $\forall x P(x) \rightarrow \exists x Q(x)$  的前束范式为\_\_\_\_\_。
- 4、将量词辖域中出现的\_\_\_\_\_和指导变元交换为另一变元符号, 公式其余的部分不变, 这种方法称为换名规则。
- 5、设  $x$  是谓词合式公式  $A$  的一个客体变元,  $A$  的论域为  $D$ ,  $A(x)$  关于  $y$  是自由的, 则 \_\_\_\_\_ 被称为存在量词消去规则, 记为  $ES$ 。

### 二、选择

- 1、下列语句是命题的有 ( )。  
A、明年中秋节的晚上是晴天; B、 $x+y>0$ ;  
C、 $xy>0$ 当且仅当  $x$  和  $y$  都大于0; D、我正在说谎。
- 2、下列各命题中真值为真的命题有 ( )。  
A、 $2+2=4$ 当且仅当3是奇数; B、 $2+2=4$ 当且仅当3不是奇数;  
C、 $2+2 \neq 4$ 当且仅当3是奇数; D、 $2+2 \neq 4$ 当且仅当3不是奇数;
- 3、下列符号串是合式公式的有 ( )  
A、 $P \Leftrightarrow Q$ ; B、 $P \Rightarrow P \vee Q$ ; C、 $(\neg P \vee Q) \wedge (P \vee \neg Q)$ ; D、 $\neg(P \Leftrightarrow Q)$ 。
- 4、下列等价式成立的有 ( )。  
A、 $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \neg Q \rightarrow \neg P$ ; B、 $P \vee (P \wedge R) \Leftrightarrow R$ ;  
C、 $P \wedge (P \rightarrow Q) \Leftrightarrow Q$ ; D、 $P \rightarrow (Q \rightarrow R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \rightarrow R$ 。
- 5、若  $A, A \wedge A$  和  $B$  为 wff, 且  $A \wedge A \wedge A \wedge A \Rightarrow B$  则 ( )。1 2 n 1 2 n  
A、称  $A \wedge A \wedge A \wedge A$  为  $B$  的前件; B、称  $B$  为  $A, A \wedge A$  的有效结论

C、当且仅当  $A \wedge A \wedge A \wedge A \wedge B \Leftrightarrow F$ ; D、当且仅当  $A \wedge A \wedge A \wedge A \wedge \neg B \Leftrightarrow F$ 。

6、A, B 为二合式公式, 且  $A \Leftrightarrow B$ , 则 ()。

A、 $A \rightarrow B$  为重言式; B、 $A^* \Rightarrow B^*$ ;

C、 $A \Rightarrow B$ ; D、 $A^* \Leftrightarrow B^*$ ; E、 $A \leftrightarrow B$  为重言式。

7、“人总是要死的”谓词公式表示为 ()。 (论域为全总个体域) M(x): x 是人; Mortal(x): x 是要死的。

A、 $M(x) \rightarrow \text{Mortal}(x)$ ; B、 $M(x) \wedge \text{Mortal}(x)$

C、 $\forall x(M(x) \rightarrow \text{Mortal}(x))$ ; D、 $\exists x(M(x) \wedge \text{Mortal}(x))$

8、公式  $A = \exists x(P(x) \rightarrow Q(x))$  的解释 I 为: 个体域  $D = \{2\}$ , P(x):  $x > 3$ , Q(x):  $x = 4$  则 A 的真值为 ()。

A、1; B、0; C、可满足式; D、无法判定。

9、下列等价关系正确的是 ()。

A、 $\forall x(P(x) \vee Q(x)) \Leftrightarrow \forall xP(x) \vee \forall xQ(x)$

B、 $\exists x(P(x) \vee Q(x)) \Leftrightarrow \exists xP(x) \vee \exists xQ(x)$ ;

C、 $\forall x(P(x) \rightarrow Q) \Leftrightarrow \forall xP(x) \rightarrow Q$ ;

D、 $\exists x(P(x) \rightarrow Q) \Leftrightarrow \exists xP(x) \rightarrow Q$ 。

10、下列推理步骤错在 ()。

①  $\forall x(F(x) \rightarrow G(x))P$

②  $F(y) \rightarrow G(y)US①$

③  $\exists xF(x)P$

④  $F(y)ES③$

⑤  $G(y)T②④I$

⑥  $\exists xG(x)EG⑤$

A、②; B、④; C、⑤; D、⑥

### 三、逻辑判断

- 1、用等值演算法和真值表法判断公式 $A=((P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)) \leftrightarrow (P \leftrightarrow Q)$ 的类型。 (10分)
- 2、下列问题，若成立请证明，若不成立请举出反例： (10分)
  - (1) 已知 $A \vee C \Leftrightarrow B \vee C$ ，问 $A \Leftrightarrow B$ 成立吗？
  - (2) 已知 $\neg A \Leftrightarrow \neg B$ ，问 $A \Leftrightarrow B$ 成立吗？
- 3、如果厂方拒绝增加工资，那么罢工就不会停止，除非罢工超过一年并且工厂撤换了厂长。  
问：若厂方拒绝增加工资，而罢工刚刚开始，罢工是否能够停止。 (10分)

### 四、计算10%

- 1、设命题 $A_1, A_2$ 的真值为1， $A_3, A_4$ 真值为0，求命题 $(A \vee (A \rightarrow (A \wedge \neg A))) \leftrightarrow (A \vee \neg A)$ 的真值。 (5分)
- 2、利用主析取范式，求公式 $\neg(P \rightarrow Q) \wedge Q \wedge R$ 的类型。 (5分)

### 五、谓词逻辑推理

符号化语句：“有些人喜欢所有的花，但是人们不喜欢杂草，那么花不是杂草”。并推证其结论。

### 六、证明

设论域 $D=\{a,b,c\}$ ，求证： $\forall x A(x) \vee \forall x B(x) \Rightarrow \forall x (A(x) \vee B(x))$ 。