

# 北京林业大学《离散数学》2019-2020 学年第一学期期末试卷 A

## 一、填空 10% (每小题 2 分)

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。

## 二、选择 25% (每小题 2.5 分)

5、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。

6、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;

7、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、 $\neg(P \Leftrightarrow Q)$ 。

8、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、 $P \rightarrow (Q \rightarrow R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \rightarrow R$ 。

9、若  $A_1, A_2 \cdots A_n$  和  $B$  为 wff, 且  $A_1 \wedge A_2 \wedge \cdots \wedge A_n \Rightarrow B$  则 ( )。

A、称  $A_1 \wedge A_2 \wedge \cdots \wedge A_n$  为  $B$  的前件; B、称  $B$  为  $A_1, A_2 \cdots A_n$  的有效结论

C、当且仅当  $A_1 \wedge A_2 \wedge \cdots \wedge A_n \wedge B \Leftrightarrow F$ ; D、当且仅当  
 $A_1 \wedge A_2 \wedge \cdots \wedge A_n \wedge \neg B \Leftrightarrow F$ 。

10、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。

11、“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、 $M(x) \rightarrow Mortal(x)$ ;    B、 $M(x) \wedge Mortal(x)$   
C、 $\forall x(M(x) \rightarrow Mortal(x))$ ;    D、 $\exists x(M(x) \wedge Mortal(x))$

12、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。

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

14、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 30%

15、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)

16、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?

17、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

$(A_1 \vee (A_2 \rightarrow (A_3 \wedge \neg A_1))) \Leftrightarrow (A_2 \vee \neg A_4)$  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 15%

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: (10%)

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