

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 $\forall xP(x) \rightarrow \exists xQ(x)$ 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： $\forall x A(x) \vee \forall x B(x) \Rightarrow \forall x (A(x) \vee B(x))$ 。