

西华师范大学《离散数学》2019-2020学年第一学期期末试卷

栏	学号	_____
	姓名	_____
	年级	_____
	专业	_____
信	系	_____
	学院	_____

线
订
装

专 业：_____ 年 级：_____

课程名称： 离散数学 任课教师：_____

试卷类别： 开卷（ ） 闭卷（√） 考试用时： 120 分钟

考试时间：_____

题号	一	二	三	四	五	总得分	评卷人
得分							
题号	六	七	八	九	十		
得分							

特别注意：所有题目的答案都要写在答题纸上，否则一律无效。

一、单项选择题（每小题 3 分，共 30 分）

- 已知 A, B 是集合 $|A|=15, |B|=10, |A \cup B|=20$, 则 $|A \cap B| = (\quad)$
 A、10 B、5 C、20 D、13
- 设 S, T, M 是集合，下列结论正确的是 $(\quad)$
 A、如果 $S \cup T = S \cup M$, 则 $T=M$ B、如果 $S - T = \Phi$, 则 $S=T$
 C、 $S \oplus S = S$ D、 $S - T = S \cap (\sim T)$
- 设集合 $A = \{a, b, c\}$, A 上的关系 $R = \{(a, a), (a, b), (b, c)\}$, 则 $R^2 = (\quad)$ 。
 (A) $\{(a, a), (a, b), (a, c)\}$; (B) $\{(a, b), (a, c), (b, c)\}$;
 (C) $\{(a, b), (a, c), (b, b)\}$; (D) $\{(a, a), (a, b), (c, c)\}$.

4、下列各式中，不正确的有（ ）。

A、 $p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$

B、 $p \wedge (p \rightarrow q) \Rightarrow q$

C、 $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \Rightarrow p \rightarrow r$

D、 $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge r) \rightarrow q$

5、下列四个公式正确的是

① $\forall x(A(x) \wedge B(x)) \Rightarrow \forall xA(x) \wedge \forall xB(x)$ ② $\forall x(A(x) \vee B(x)) \Rightarrow \forall xA(x) \vee \forall xB(x)$

③ $\exists x(A(x) \vee B(x)) \Rightarrow \exists xA(x) \vee \exists xB(x)$ ④ $\exists xA(x) \wedge \exists xB(x) \Rightarrow \exists x(A(x) \wedge B(x))$

A、①③

B、①④

C、③④

D、②④

6、设 $A=\{1, 2, 3, 4\}$, $P(A)$ (A 的幂集) 上规定二元系如下

$$R = \{ \langle s, t \rangle \mid s, t \in P(A) \wedge (|s| = |t|) \}$$
 则 $P(A) / R = (\quad)$

A、 A ;

B、 $P(A)$;

C、 $\{\{\{1\}\}, \{\{1, 2\}\}, \{\{1, 2, 3\}\}, \{\{1, 2, 3, 4\}\}\}$; D、 $\{\{\Phi\}, \{2\}, \{2, 3\}, \{\{2, 3, 4\}\}, \{A\}\}$

7、集合 $A = \{1, 2, 3\}$ 上的下列关系矩阵中符合等价关系条件的是()

A、 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ B、 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ C、 $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ D、 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

8、设 $A = \{\emptyset\}$, $B = P(P(A))$, 以下不正确的式子是()

A、 $\{\{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$ 包含于 B ; B、 $\{\{\{\emptyset\}\}\}$ 包含于 B ;

C、 $\{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$ 包含于 B ;

D、 $\{\{\emptyset\}, \{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}\}$ 包含于 B

9、设 $A = \{1, 2, 3\}$, A 上的二元关系 $R = \{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 3 \rangle\}$, 则 R 具有的性质是 ()。

A、反自反性; B、自反性; C、对称性; D、传递性.

10、设 P 表示“天下大雨”， Q 表示“他在室内运动”，则命题“除非天下大雨，否则他不在室内运动”符号化为 ()。

A、 $P \rightarrow Q$; B、 $P \wedge Q$; C、 $\neg P \rightarrow \neg Q$; D、 $\neg P \vee Q$.

二、填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1、设 R 是 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 上的二元关系, $R = \{\langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle\}$, 则 R 的对称闭包是_____。

2、含 3 个命题变项的命题公式的主合取范式为 $M_0 \wedge M_3 \wedge M_4 \wedge M_6 \wedge M_7$, 则它的主析取范式

为_____。(表示成 $m \vee n$ 的形势)

3、公式 $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x, y)) \vee \exists z(R(y, z) \rightarrow S(x))$ 的自由变元是_____, 约束变元是_____.

4、设 $A = \{a, b\}$, $B = \{0, 1, 2\}$, 那么可定义_____种不同的A到B的到上的函数.

5、设 I 是如下一个解释: $D = \{2, 3\}$, $F(2)$ $F(3)$ $P(2)$ $P(3)$ $Q(2, 2)$ $Q(2, 3)$ $Q(3, 2)$ $Q(3, 3)$

3 2 0 1 1 1 0 1

则 $\exists x \forall y(P(x) \wedge Q(F(x), y))$ 的真值为_____, 。

三、计算题与证明题(本题共 55 分)

1、(10 分)把下面公式化成前束范式: $(\forall x P(x) \vee \exists y Q(y)) \rightarrow \exists x R(x)$ 。

2、(10 分)证明 $\forall x \forall y (F_x \rightarrow G_y) \Leftrightarrow \exists x F_x \rightarrow \forall y G_y$ 。

3、(10 分)使用命题逻辑中的推理理论构造下面推理的证明:

前提: $p \rightarrow (q \rightarrow s), q, p \vee \neg r$

结论: $r \rightarrow s$

4、(10 分)使用命题逻辑中的推理理论构造下面推理的证明:

前提: $\forall x(F(x) \rightarrow G(x) \wedge H(x)), \exists x(F(x) \wedge R(x))$

结论: $\exists x(F(x) \wedge R(x) \wedge G(x))$

5、(10 分) 设 A 是正整数集合，在 $A \times A$ 上定义二元关系 R 如下： $\langle \langle x, y \rangle, \langle u, v \rangle \rangle \in R$ 当且仅当 $xv = yu$ ，证明： R 为等价关系。

6、(15 分) 设集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ，A 上的二元关系 R 为：

$$R = \{(1,1), (2,2), (3,3), (3,4), (4,4), (5,3), (5,4), (5,5)\}$$

(1) 写出 R 的关系矩阵，画出 R 的关系图；

(2) 证明 R 是 A 上的偏序关系，画出其哈斯图；

(3) 若 $B \subseteq A$ ，且 $B = \{2, 3, 4, 5\}$ ，求 B 的最大元，最小元，极大元，极小元，最小上界和最大下界。