

南京航空航天大学

二〇二二~二〇二三学年第 1 学期 《离散数学 II》 考试试题（仿真版）

考试日期： 2023 年 3 月 1 日 试卷类型： B 试卷代号：

班号			学号				姓名				
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	10
得 分	

1. 设 $G = (p \vee q) \wedge r$ 。
- (1) 求主析取范式；
- (2) 求所有的成真赋值和成假赋值。

计算机学院学术中心

本题分数	10
得 分	

2. 在自然推理系统中构造下面推理的证明。

- (1) 前提: $(p \vee q) \rightarrow r, r \rightarrow s, \neg s$
 结论: $\neg p \wedge \neg q$
- (2) 前提: $p \vee q, p \rightarrow \neg r, s \rightarrow t, \neg s \rightarrow r, \neg t$
 结论: $m \rightarrow q$

计算机学院学术中心

本题分数	10
得 分	

3. 完成下列各小题。

(1) 求公式 $\neg((\forall x)F(x, y) \rightarrow (\exists y)G(x, y)) \vee (\exists x)H(x)$ 的前束范式；

(2) 已知 $\neg\forall x(P(x) \wedge Q(x)) \vee \neg\forall x\neg P(x) \vee \exists xQ(x)$ ，判断谓词公式类型。

本题分数	10
得 分	

4. 已知 $a = \{\{\{1, 2, 3\}\}, \{\{1, 4\}\}, \{\{0, 2\}\}\}$ 。

(1) 求 $\cup a, \cap a$ ；

(2) 求 $\cup\cup a, \cup\cap a, \cap\cup a$ 。

本题分数	10
得 分	

5. 设 $A = \{a, b, c, d\}$, R_1, R_2, R_3 为 A 上的二元关系, 其中
 $R_1 = \{\langle a, a \rangle, \langle a, b \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, a \rangle, \langle c, d \rangle\}$; $R_2 = \{\langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle\}$;
 $R_3 = \{\langle a, d \rangle, \langle b, c \rangle, \langle b, d \rangle\}$;

- (1) 求 $R_1 \circ R_1$;
- (2) 求 $R_1 \circ R_2$;
- (3) 求 $R_1 \circ R_2 \circ R_3$;
- (4) 求 R_1^2 .

本题分数	10
得 分	

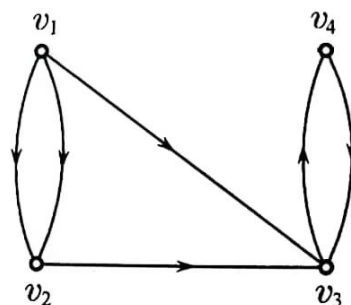
6. 设 $f: R \times R \rightarrow R \times R, f(\langle x, y \rangle) = \langle x + y, x - y \rangle$ 。

- (1) 证明 f 是单射的;
- (2) 证明 f 是满射的;
- (3) 求 f 的逆函数 f^{-1} ;
- (4) 求 $f \circ f$ 以及 $f^{-1} \circ f$.

本题分数	10
得 分	

7. 有向图 D 如图所示, 完成以下内容。

- (1) 求长度不大于 3 的通路的条数;
- (2) 求长度不大于 3 的回路的条数。



本题分数	10
得 分	

8. 一个图中, 如果去掉一条边, 该边原来所在的图被分成两部分 (不连通), 则称该边为割边。设 G 是连通的 k 正则二部图, 其中 $k \geq 2$, 证明 G 中无割边。

本题分数	10
得 分	

9. 完成下列各小题。

(1) 一个由 a, b, c 组成的长度为 6 的字符序列, 要求 a 出现 2 次或 3 次, b 出现奇数次, c 出现 1 次, 求符合要求的字符序列的总数。

(2) 已知
$$\begin{cases} H(n) + H(n-1) - 3H(n-2) - 5H(n-3) - 2H(n-4) = 0 \\ H(0) = 1, H(1) = 0, H(2) = 1, H(3) = 2 \end{cases}$$

求递推方程。

本题分数	10
得 分	

10. 设 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$, R 是 A 上的二元关系, $R = \{\langle x, y \rangle \mid x \mid y\}$ 。画出哈斯图, 并判断该偏序集是否为有补格, 若是, 则列出每个元素的补元, 若不是, 请说明原因。