

线

封

密

齐鲁工业大学 22/23 学年第二学期《离散数学》期末考试试卷

(A 卷)

(本试卷共 5 页)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

得分	
阅卷人	

一、(本题满分 12 分, 每小题 6 分)

1. 给出公式 $\neg(p \vee q) \rightarrow \neg q \wedge \neg p$ 的真值表, 写出公式的成真赋值和成假赋值, 并判断公式的类型。

2. 等值演算法求公式 $(q \rightarrow p) \wedge (\neg p \rightarrow q)$ 的主析取范式和主合取范式。

得分	
阅卷人	

二、(本题满分 10 分, 每小题 5 分)

1. 给定解释 I 如下:个体域 $D = \{1, 2\}$; D 上特定谓词 $F(x, y)$: $F(1, 1) \Leftrightarrow 1, F(2, 2) \Leftrightarrow 1, F(1, 2) \Leftrightarrow 0, F(2, 1) \Leftrightarrow 0$; 在解释 I 下, 求公式 $\forall x \exists y F(x, y)$ 的真值。

2. 判断公式 $\forall x G(x) \rightarrow \forall x G(x) \vee P(x)$ 的类型。

得分	
阅卷人	

三、(本题满分 12 分，每小题 6 分) 先符号化下列命题，再证明命题推得的结论有效。

1. 如果马会飞或羊儿吃草，则母鸡就会是飞鸟；如果母鸡是飞鸟，则烤熟的鸭子还会跑；烤熟的鸭子不会跑。所以羊儿不吃草。

2. 凡偶数都能被 2 整除。6 是偶数。所以 6 能被 2 整除。

得分	
阅卷人	

四、(本题满分 15 分，每小题 5 分)

1. 设集合 $A = \{a, b, c\}$, $B = \{b, d, e\}$, 求

(1) $B \cup A$; (2) $A \times B$; (3) $A - B$; (4) $B \oplus A$; (5) $P(A)$ 。

2. 设集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, A 上的关系

$R = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 4, 1 \rangle \}$;

$S = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 4, 3 \rangle, \langle 4, 2 \rangle \}$ 。

(1) 画出关系 R 的关系图，写出 R 的关系矩阵。

(2) 求 R^{-1}

(3) 求 $R \circ S$

线

封

密

3. 设 $A=\{a, b\}$, $B=\{1, 2\}$, 写出 A 到 B 的所有函数, 并指出哪些是双射函数。

得分	
阅卷人	

五、(本题满分 10 分, 每小题 5 分)

1. 给出集合 $A=\{a, b, c\}$ 上的所有等价关系。

2. 设集合 $A=\{1, 2, 3, 6, 8\}$, R 为 A 上整除关系, 画出 R 的哈斯图, 并指出 $B=\{2, 6, 8\}$ 的极大元, 极小元、最大元, 最小元。

得分	
阅卷人	

六、(本题满分 10 分)

1. (6 分) 设集合 $A=\{1, 2, 3, 4\}$, A 上的关系

$$R=\{<1, 2>, <2, 1>, <2, 3>, <3, 2>, <1, 3>, <3, 1>, <1, 1>, <2, 2>, <3, 3>, <4, 4>\}.$$

- (1) 说明 R 是 A 上的等价关系;
(2) 求每个元素的等价类, 并写出商集 A/R 。

2. (4 分) 若 $A \cup B = A \cup C$ ，是否一定有 $B = C$ 成立，若成立则给出证明，否则举出反例。

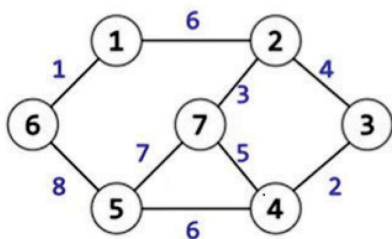
得分	
阅卷人	

七、(本题满分 25 分，每小题 5 分)

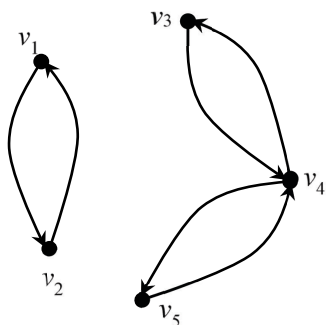
1. 若 11 阶无向简单图有 25 条边，则其补图有多少条边？

2. 求带权为 3, 4, 5, 8, 9 的最优二叉树，并写出 Huffman 编码。

3. 构造下图的最小生成树（写出过程）。



4. 写出下图的邻接矩阵，以及每个顶点的出度和入度？



姓名

学号

专业班级

学院、系

线

封

密

5. 画出一个既是欧拉图又是哈密顿图的完全图。

得分	
阅卷人	

八、(本题满分 6 分)

证明：在 n 个人中，每个人恰好有 3 个朋友，则 n 必为偶数。