

浙江工业大学 2022/2023 学年

第二学期期中考试试卷

课程 离 散 数 学 _____

姓名 _____

班级 _____

学号 _____

题序	一	二	三	三	四	五	六	七	八	总评
计分										

【一】设 P, Q, R 为命题变元, 请用等值演算给出公式 $(P \vee Q) \wedge (P \rightarrow R)$ 的主析取范式并用小项的编码表示, 同时给出公式的主合取范式并用大项的编码表示。(共 7 分)

【二】用等值演算证明下列公式等价。(4 分)

$$\neg(\forall x)(C(x) \rightarrow B(x)) \Leftrightarrow (\exists x)(C(x) \wedge \neg B(x))$$

【三】用命题推理理论证明：（若行数不足，请自行补充）（共 6 分）

前提： $P \rightarrow (Q \vee R)$, $S \rightarrow \neg Q$

结论： $(P \wedge S) \rightarrow R$

编号	公式	规则	依据
(1)			
(2)			
(3)			
(4)			
(5)			
(6)			
(7)			
(8)			
(9)			
(10)			

【四】用谓词逻辑推理证明：（共 7 分）

前提：所有的牛都有角。有些动物是牛。结论：有些动物有角。

令 $C(x)$: x 是牛, $H(x)$: x 有角, $B(x)$: x 是动物。

命题翻译：

编号	公式	规则	依据
(1)			
(2)			
(3)			
(4)			
(5)			
(6)			
(7)			
(8)			
(9)			

【五】证明： $(A \times B) \cup (A \times C) = A \times (B \cup C)$ (共 5 分)

【六】设集合 $A = \{a, b, c, d, e\}$ 上有偏序集 $\langle A, \leq \rangle$ ，设 A 的子集 $B = \{a, b, c\}$ 。试求 B 的极大元、极小元、最大元、最小元、上界、下界、上确界、下确界并填表。偏序关系 $R = \{\langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, c \rangle, \langle d, d \rangle, \langle e, e \rangle, \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle a, d \rangle, \langle a, e \rangle, \langle b, d \rangle, \langle b, e \rangle, \langle c, d \rangle, \langle c, e \rangle\}$ (共 8 分)

$\langle A, \leq \rangle$ 的哈斯图

B 的极大元	
B 的极小元	
B 的最大元	
B 的最小元	
B 的上界	
B 的下界	
B 的上确界	
B 的下确界	

【七】 设 R 和 S 是 A 上的二元关系, R^C 和 S^C 分别是 R 和 S 的逆关系, 请证明:

$$(R \circ S)^C = S^C \circ R^C \quad (\text{共 5 分})$$

【八】 已知集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 集合 A 上的关系 $R = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 2 \rangle, \langle 3, 5 \rangle \}$, 则:

1) R 是否具有自反、对称、反对称或传递性质?

关 系	自 反	对 称	反对称	传 递
R				

2) R^C 是 R 的逆关系, 请写出复合关系 $R \circ R^C$ 的关系矩阵。

3) 设 R 导出的等价关系为 $X = \text{tsr}(R)$, 画出 X 的关系图。

4) 写出商集 A/X 。(每小题 2 分, 共 8 分)