

北京科技大学 2020--2021 学年 第 一 学期

离散数学 试卷 (A)

院(系)_____ 班级_____ 学号_____ 姓名_____

试卷卷面成绩											占课程 考核成 绩 60%	平时 成绩 占 40 %	课程考 核成绩
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	小计		
得分													

得 分

一、填空题（共 30 分 每空 3 分）

- 公式 $p \wedge q \vee r$ 的主析取范式中包含 () 个极小项。
- 令 $F(x)$: x 是汽车, $G(y)$: y 是火车, $H(x, y)$: x 比 y 快。则命题“不存在比所有火车都快
的汽车”的符号化形式为 ()。
- $A = \Phi$, $P(A) =$ ()。
- 设 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, A 上偏序关系 $R = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 4, 1 \rangle, \langle 4, 2 \rangle, \langle 4, 3 \rangle, \langle 3, 5 \rangle, \langle 4, 5 \rangle \} \cup I_A$; 则偏序关系 R 的哈斯图 ()。
- 集合 $A = \{a, b, c, d\}$ 上的划分 $\{\{a, c\}, \{b, d\}\}$, 则该划分对应的 A 上的等价关系为 ()。
- 1~100 的整数中既不能被 2 整除又不能被 3 整除的元素为 () 个。
- 有向图 D 的邻接矩阵: $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, 则从 v_1 到 v_2 长度为 2 的通路有 () 条。
- G 是连通的平面图, 有 4 个结点, 4 个面, 则 G 的边数为 ()。
- 设无向图 G 有 16 条边, 有 3 个 4 度结点, 4 个 3 度结点, 其余结点的度数均小于 3, 求 G 中至少有 () 个结点。
- 以 1,2,2,3,3 为树叶的权的最优二元树的权为 ()。

得 分

二、(12 分) 给定解释 I 如下：

(a) $D_I = \{3, 4\}$

(b) $f(x)$ 为 $f(3)=4; f(4) = 3$

(c) $F(x, y)$ 为 $F(3, 3) = F(4, 4) = 0; F(3, 4) = F(4, 3) = 1$

求 1) 公式 $\forall x \exists y F(x, y)$ 在 I 下的真值。

2) 公式 $\forall x \forall y F(x, y) \rightarrow F(f(x), f(y))$ 在 I 下的真值。

得 分

三、(12 分) 公安人员审问一件盗窃案，现查明了以下事实：

(1) 罪犯就是 A, B, C 三人中的一个或一伙；

(2) 如果 C 作案，他必然会伙同 A 一起；

(3) 罪犯是开车逃掉的，而 B 不会开车。

问： 1) 现推断出 A 参与了作案，问该推理是否正确？

2) 请给出所有可能的作案情况。

得 分

四、(12 分) 判断下列等式是否成立? 如果你的回答是“成立”, 请给出证明, 如果你的回答是“不成立”, 请给出反例。

1) A, B, C 是集合, 则 $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$

2) R, S, T 是二元关系, 则 $R \circ (S \cap T) = (R \circ S) \cap (R \circ T)$

得 分

五、(12 分) $A=\{1,2,3\}$, A 上的二元关系 $R=\{<1,2>, <1,3>, <2,3>, <3,1>\}$

1) 求 R^2 , $t(R)$, $tr(R)$ 。

2) A 上的二元关系中是否存在既是等价关系又是偏序关系的? 如果你认为没有, 请说明原因, 如果你认为有, 请将它们写出来。

得 分

六、(10 分) 你认为是否存在满足下列条件的 n 阶 ($n \geq 3$) 无向图, 若存在请画出一个, 若不存在请说明原因。

1) 既是欧拉图又是哈密顿图。

2) 不是二部图的树。

3) 非连通的二部图。

得 分

七、(12 分) 判断下列等式是否成立，若成立给出证明，不成立举出反例。

$f: X \rightarrow X, A \subseteq X, B \subseteq X$

(1) $f(A \cup B) = f(A) \cup f(B)$

(2) $f(A \cap B) = f(A) \cap f(B)$