

四川大学期末考试试题（闭卷）

(2022~2023 学年第 2 学期)

A 卷

课程号-课序号: 311153050/01 课程名称: 离散数学 任课教师: _____

适用专业年级: 软件工程 2021 级 学生人数: 54 印题份数: 60 学号: _____ 姓名: _____

考生承诺

我已认真阅读并知晓《四川大学考场规则》和《四川大学本科学生考试违纪作弊处分规定（修订）》，郑重承诺：

- 1、已按要求将考试禁止携带的文具用品或与考试有关的物品放置在指定地点；
- 2、不带手机进入考场；
- 3、考试期间遵守以上两项规定，若有违规行为，同意按照有关条款接受处理。

考生签名: _____

题 号	一 (10%)	二 (20%)	三 (30%)	四 (30%)	五 (10%)		
得 分							
卷面总分			阅卷时间				

- 注意事项:**
1. 请务必将本人所在学院、姓名、学号、任课教师姓名等信息准确填写在试题纸和答卷纸上；
 2. 请将答案全部填写在答卷纸上，本试题纸上的答案一律不计分；
 3. 考试结束，请将试题纸、答卷纸和草稿纸一并交给监考老师。
-

评阅教师	得分

一、单项选择题（本大题共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分）

提示：在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在括号中。错选、多选或未选均无分。

- 1、令 A: 我不承认你是对的, B: 太阳从西边出来。则命题“我不承认你是对的, 除非太阳从西边出来。”可以符号化为 ()。

A、 $\sim A \rightarrow B$ B、 $B \rightarrow A$ C、 $A \rightarrow \sim B$ D、 $B \rightarrow \sim A$

- 2、下面关于集合基数正确的说法是 ()。

A、素数集合与有理数集合等势 B、实数集合的基数最大
C、没有最小的基数 D、一个集合不可能和它的真子集等势

- 3、下面关于哈密顿图的说法, **错误**的是 ()。

A、如果图 G 的闭包是哈密顿图, 则图 G 一定是哈密顿图。
B、凡是有割点的图都不是哈密顿图。
C、如果 n 阶简单图 G 的任何两个结点 u 和 v, 都使 $d(u)+d(v) \leq n$ 成立, 则 G 是哈密顿图。
D、如果从图 G 中删去 n 个结点产生的支数 ω 超过了 n, 则图 G 一定不是哈密顿图。

4、设 $S=\{a, b, c\}$ ，二元运算 “ \cdot ” 由（右侧）运算表定义，则 $\langle S, \cdot \rangle$ （ ）。

- A、含幺元 B、运算可交换
C、只有一个幂等元 D、无零元

\cdot	a	b	c
a	a	b	c
b	a	b	c
c	a	b	c

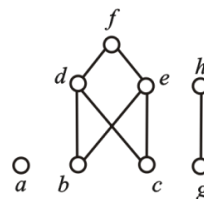
5、下面是布尔代数的是（ ）。

- A、因子格 $\langle D_{12}, lcm, gcd \rangle$ B、5 元格
C、全序格 $\langle \{1,2,3,4,5\}, \leq \rangle$ D、幂集格 $\langle 2^A, \cup, \cap \rangle$

评阅教师	得分

二、填空题（本大题共 10 空，每空 2 分，共 20 分）

- 1、设 $A=\{1, 2, 3\}$ ， A 上的关系 $R=\{(x, y) \mid x=y+1 \text{ 或 } x=y-1\}$ ，则 R 的补关系 \bar{R} 具有（ ）性质。（注：自反、反自反、对称、反对称或传递）
- 2、设 G 是连通平面图，有 5 个顶点，6 个面，从 G 中最多删去（ ）边而不改变其连通性。
- 3、设集合 $A=\{a, b, c, d\}$ ， $(a \ c \ b \ d)$ 是 A 上的一个置换，则 $(a \ c \ b \ d) \circ (a \ c \ b \ d) = (\quad)$ 。
- 4、设集合 $A=\{1, 2, 3, 4\}$ ，则 A 上自反关系数目为（ ）。
- 5、设集合 $A=\{a, b, c, d, e, f\}$ ， A 上的等价关系 $R = \{(a, b), (b, a), (d, e), (d, f), (e, d), (e, f), (f, d), (f, e)\} \cup I_A$ ，则 R 对集合 A 产生的划分为（ ）。
- 6、已知偏序集 (A, \leq) 的哈斯图如右图所示， A 的全部极大元是（ ）。
- 7、如果有 5 个可能的成绩 A, B, C, D 和 F ，那么在一个离散数学的班里最少要（ ）个学生才能保证至少 6 个学生得到相同的成绩。
- 8、一个连通简单平面图有 20 个顶点，每个顶点度数都为 3，那么这个可平面图被分割为（ ）个面。
- 9、设集合 $A=\{2, 4, 6, 8, 10\}$ ，定义 “ $*$ ” 运算为 $a*b=\max(a, b)$ ，则群 $\langle A, * \rangle$ 的幺元 $e = (\quad)$ 。
- 10、剩余类加群 $\langle \mathbb{Z}_9, \oplus \rangle$ 中 3 阶子群是（ ）。



评阅教师	得分

三、分析演算题（本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分）

提示：每小题须写出求解过程。

- 1、分析计算下面公式的类型。（注：重言式、矛盾式或可满足的）

$$(\forall x)(\forall y)[P(x) \rightarrow Q(y)] \leftrightarrow (\exists x)P(x) \rightarrow (\forall y)Q(y)$$

- 2、有向图 $G=(V, E)$ 的邻接矩阵 $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ ，请用矩阵运算求出（1） G 的强分图；（2） G 中哪些结点之间距离为 3？

- 3、 D_{18} 是正整数 18 的所有正因子的集合， $\langle D_{18}, | \rangle$ 是偏序格。（1）画出偏序关系哈斯图；（2）求出格中所有 4 元子格。

评阅教师	得分

四、证明题（本大题共3小题，每小题10分，共30分）

- 1、演绎证明： $(P \vee Q) \rightarrow R, R \rightarrow (S \vee U), U \rightarrow T, \sim(S \vee T) \Rightarrow \sim P$ 。
- 2、证明：设 G 是 n 阶($n \geq 3$)、 m 条边、 f 个面的简单连通平面图，则 $m \leq 3(n-2)$ 。
- 3、设 $G = \{a+bi \mid a, b \in \mathbb{Z}\}$ ，其中 i 是虚数单位， \mathbb{Z} 是整数。证明 $\langle G, + \rangle$ 是群。

评阅教师	得分

五、非标准答案题（本大题共1小题，每小题10分，共10分）

提示：应用所学知识分析建模，给出具体求解过程。

在一个酒店的大厅，一片水域环绕着八个区域，分别命名为A、B、C、D、W、X、Y、Z，十座桥被修建在水域的上面，记为a、b、c、d、e、f、g、h、j、k。如图所示，请用图论的方法解答下面的问题：

- (1) 客人在大厅的陆地区域散步并且每座桥只穿过一次（回到起点）是可能的吗？若可能，给出一个完整的路径；若不可能，请说明如果要构建一个回路使客人经过十座桥至少一次，他走过的桥数的最小值是多少？
- (2) 乘船在水路上旅行，船穿过每座桥一次（不要求能回起点）是可能的吗？给出你的解释。

