

# 四川大学期末考试试题（闭卷）

(2021~2022 学年第 1 学期)

A 卷

课程号-课序号: 311153050/01-07 课程名称: 离散数学 任课教师: \_\_\_\_\_

适用专业年级: 软件工程 2020 级 学生人数: 291 印题份数: 310 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；  
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，请将其代码填写在下表中。错选、多选或未选均无分。

- 1、一幅标准的 52 张扑克牌中，至少摸出 ( ) 张方能保证选出的牌中有 3 张是同样花色的。  
A、13                      B、7                      C、9                      D、12
- 2、简单平面图 G 有 6 个面，每个面的度均为 4，则 G 有 ( ) 条边。  
A、24                      B、16                      C、12                      D、18
- 3、设集合  $A=\{a,b,c,d\}$ ， $R_1$  和  $R_2$  分别为集合 A 上的二元关系，且  $R_1 \subset R_2$ 。如果  $R_1$  和  $R_2$  的对称闭包相等，那么  $|R_2|-|R_1|$  的最大值为 ( )，其中  $|R_2|, |R_1|$  分别表示  $R_2$  和  $R_1$  的基数。  
A、6                      B、12                      C、4                      D、1
- 4、在谓词演算中， $a$  为论域中一个元素，下列各式正确的是 ( )。  
A、 $\exists x \exists y A(x, y) \Leftrightarrow \forall x \forall y A(x, y)$                       B、 $\forall x \forall y A(x, y) \Leftrightarrow \forall y \forall x A(x, y)$   
C、 $A(a) \Leftrightarrow \forall x A(x)$                       D、 $A(a) \Leftrightarrow \exists x A(x)$
- 5、设 R 和 S 是集合 A 上的任意关系，下列命题成立 ( )。  
A、若 R 和 S 是自反的，则  $R \circ S$  也是自反的。 B、若 R 和 S 是反自反的，则  $R \circ S$  也是反自反的。  
C、若 R 和 S 是对称的，则  $R \circ S$  也是对称的。 D、若 R 和 S 是反对称的，则  $R \circ S$  也是反对称的。

| 评阅教师 | 得分 |
|------|----|
|      |    |

## 二、填空题（本大题共 10 空，每空 2 分，共 20 分）

- 1、在布尔代数中，等式  $a \vee (\bar{a} \wedge b) = a \vee b$  的对偶式为 ( )。
- 2、已知无向图  $G$  的点度序列为  $(2, 4, 4, 6, 5, 5, 2)$  则  $G$  中有 ( ) 条边。
- 3、任意两元素的最大值“max”定义了集合  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  上的运算，代数系统  $\langle A, \max \rangle$  的零元是 ( )，么元是 ( )，集合  $A$  中具有逆元的元素为 ( )，幂等元构成集合的基数为 ( )。
- 4、设无向图  $G(n, m)$  中每个顶点的点度数不是  $k$  就是  $k+1$ ，则  $G$  中度数为  $k$  的顶点个数为 ( )。
- 5、设  $A = \{1, 2, 4, 8, 12, 24\}$  上的整除关系  $R$ ，则  $\langle A, R \rangle$  偏序格的最小元为 ( )，最大元为 ( )，集合  $A$  中存在补元的元素为 ( )。

| 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）

- 1、某次由四支足球队进行冠亚军比赛，赛后一名观众说了下列 4 句话：1)若 A 队为冠军，则 B 队或 C 队获亚军；2)若 C 队获亚军，则 A 队不能获冠军；3)若 D 队获亚军，则 B 队不能获亚军；4)A 队为冠军。试根据观众的话运用命题逻辑分析 D 队获冠军还是亚军？
- 2、设  $\langle G, \bullet \rangle$  是群，任意  $a, b \in G, a \neq e, a^4 \bullet b = b \bullet a^5$ 。试分析运算“ $\bullet$ ”是否具有可交换性？
- 3、设  $p, q, r$  是实数， $\circ$  为  $R$  上的二元运算， $\forall a, b \in R, a \circ b = pa + qb + r$ 。当  $p, q, r$  分别为何值时代数系统  $\langle R, \circ \rangle$  存在单位元和零元，其单位元和零元分别为多少？

| 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、若简单平面图  $G$  中顶点数  $n=7$ ，边数  $m=15$ 。证明图  $G$  是连通图。
- 2、设  $A = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ ，在  $A \times A$  上的关系  $R: \langle \langle a, b \rangle, \langle c, d \rangle \rangle$  满足  $a + d = c + b$ ，证明  $R$  是  $A \times A$  上的等价关系。
- 3、设 9 阶无向图  $G$  的每个顶点度数不是 5 就是 6，证明  $G$  中至少有 5 个 6 度顶点或至少有 6 个 5 度顶点。

| 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）。

已知无向图  $G$  的邻接矩阵  $R$ ，可否从该邻接矩阵出发，计算图  $G$  的顶点个数、边数、各顶点度数、连通分支数和任意顶点间的距离？如果能，请给出计算依据和方法。