四川大学期末考试试题（闭卷）

（2022~2023 学年第 1 学期）　　A 卷

课程号-课序号：311153050　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：221　印题份数：230　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. R是集合A={a,b,c,d}上的二元关系，下列结论正确的是（　　）。

(A) 当$R^2=R$时，R具有传递性　　(B) 当$R^3=R$时，R具有传递性

(C) 当$R^4=R$时，R具有传递性　　(D) 以上结论均不正确

2. 下列命题公式中为矛盾式的有（　　）。

(A) $(p\to\sim p)\to\sim p$.　　(B) $\sim(q\to p)\wedge p$.

(C) $(\sim p\to q)\to(q\to\sim p)$.　　(D) $(p\vee q)\to r$.

3. 在论域A 中，命题$\exists xG(x)$的真值为 1 的充要条件是（　　）。

(A) A中的任意元素x，$G(x)$的真值均为 1。

(B) A中存在一些元素x，$G(x)$的真值为 1。

(C) A中只存在一个元素x，$G(x)$的真值为 1。

(D) 以上答案都不正确。

4. 设连通分支数为5 的平面图$G(V,E)$，其中$|V|=10,|E|=12$，则G有多少个面（　　）。

(A) 6； (B) 8； (C) 7； (D) 9

5. 下列语句中是真命题的是（ ）。

(A) 如果雪是白色的，则 1+1=3。 (B) 命题标识符 P 是命题。

(C) 并非所有的双射函数均可表示为置换。 (D) 论域为正整数集，$\exists x \exists y[x+y=-1]$。

评阅教师	得分

二、填空题（本大题共 10 空，每空 2 分，共 20 分）

1. 无向图$G(n,m)$的连通分支数为ω，最多删除（ ）条边，其连通分支数不变。

2. 有向图G中有 10 个顶点，该图关联矩阵的秩为 7，则该图的连通分支数为（ ）。

3. 设$A=\{1,2,4,8,12,24\}$上的整除关系R，则<A，R>偏序格的最小元为（ ），最大元为（ ）。

4. 含 3 个变元的命题公式，其主析取范式极小项项数与主合取范式极大项项数之和为（ ）。

5. 设集合$A=\{a,b,c\}$，则$<2^A,\subseteq>$是格，$\{\{a\},\{b\}\}$的最大下界是（ ），最小上界是（ ）。

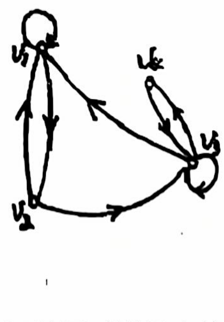
6. 设 S=Q×Q，Q 为有理数集合，*为 S 上的二元运算：对任意(a,b),(c,d)∈S，有(a,b)*(c,d)=(ac,ad+b)，S 上二元运算*的单位元为（ ），当 a≠0 时，(a,b)关于*的逆元为（ ）。

7. 某班有学生 60 人，其中有 38 人会说中文，16 人会说英文，21 人会说德文；有 3 个人这三种语言都会说，有 2 个人这三种语言都不会说，问只会说两门语言有（ ）人？

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. 有向图G如右图所示，试根据邻接矩阵计算长度为 2 道路总数和长度为 2 回路总数。



2. 某项工作需要派 A、B、C 和 D 4 个人中的 2 人，派送规则：1）若 A 去，则 C 和 D 中要去 1 个人；2) B 和 C 不能都去； 3) 若 C 去，则 D 留下。依据上述规则，有几种派送法？如何派送？

3. 集合 R 的二元运算∘：$\forall a,b\in R\ \ a\circ b=pa+qb$。问$p,q$为何值时，该运算同时满足交换律和结合律？

10

$p=q=1$ 或 $p=q=0$、

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. 设<G，*>是群，H_1, H_2是G的子群。证明$H = H_1 \cap H_2$是G的子群。

2. 边数$m < 30$的简单连通无向平面图$G(n, m)$，证明该图最小点度小于等于 4。

3. 设<R,*>是一个代数系统，*是 R 上二元运算，$\forall a, b \quad a * b = a + b - a \times b$，证明<R,*>是含幺半群。 证明到含幺半群，还需要证明 a 必不存在逆元吗？

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）。

n阶无向图G的邻接矩阵$R = [r_{ij}]_{n \times n}$，其中$r_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{顶点}i,j\text{存在一条边} \\ 0 & \text{顶点}i,j\text{没有边} \end{cases}$。可否从邻接矩阵出发，计算图$G$的连通分支数。如果能，请给出具体计算过程。