南京邮电大学 2021 /2022 学年第 一 学期

《离散数学》期末试卷 （A 卷）

院(系)______________ 班级__________ 学号__________ 姓名______________

题号	一	二	三	四	总 分
得分					

自觉遵守考试规则，诚信考试，绝不作弊

装订线内不要答题

得 分

一、填空题（20 分，每空 2 分）

1. 数组之间是赋值兼容的，当且仅当他们属于相同的类型。其中，P：数组之间是赋值兼容的，Q：数组属于相同的类型，则此命题可符号为：______________。

2. 如果疫情被控制住，所有的务工人员都可以回家过年。其中，P：疫情被控制住，$Q(x)$：x 是务工人员，$R(x)$：x 可以回家过年。则命题可符号化为______________。

3. 设集合 $A=\{\varnothing\}$，$P(A)$为 A 的幂集，则$|P(A)|=$__________。

4. 非空集合 X 和 Y，其中$|X|=m$，$|Y|=n$，则 $X\to Y$ 上的二元关系有________种？

5. 无向完全图 $K_n(n>2)$ 如果是欧拉图，n 需要满足的条件是__________。

6. 设集合 $A=\{1,2,3\}$ 上的关系 $R=I_A$，则传递闭包 $t(R)=$______________。

7. 如图 1 所示，该图的点连通度为_____，该图_____（是 or 不是）汉密尔顿图，该图_____（是 or 不是）分配格。

8. 代数系统$<G,*>$，其中 $G=\{\alpha,\beta,\gamma,\delta\}$，*运算如下表，则$\delta$ 的逆元为________。

*	α	β	γ	δ
α	α	β	γ	δ
β	β	α	δ	γ
γ	γ	δ	β	α
δ	β	γ	α	β

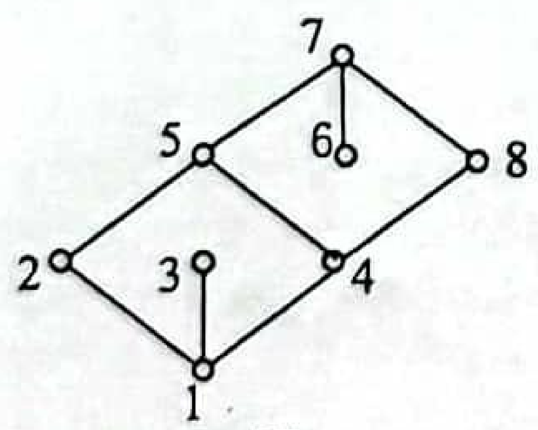

图 1

得 分

二、判断题，正确的记“T”，错误的记“F”。（20 分，每小题 2 分）

1. A 和 B 是合式公式，$A\Leftrightarrow B$ 也是合式公式。 （ ）
2. 公式 A 的对偶式一定和 A 不等价。 （ ）
3. 阿贝尔群是循环群。 （ ）
4. R_1 和 R_2 是集合 A 上的二元关系，若 R_1 和 R_2 是传递的，则 $R_1\circ R_2$ 也是传递的。 （ ）

5. 欧拉回路上不存在重复出现的点。 （ ）
6. 彼得森图是汉密尔顿图。 （ ）
7. $(\forall x)(A(x)\wedge B(x))\Leftrightarrow(\forall x)A(x)\wedge(\forall x)B(x)$ （ ）
8. 存在有 8 个节点的布尔格，而且彼此间是同构的。 （ ）
9. 在群$<G,*>$中，*运算表中的每一行或每一列都是 G 元素的一个置换。 （ ）
10. 有补格中每个元素的补元可以不唯一。 （ ）

得 分

三、简答题（40 分，每小题 10 分）

1. 在某比赛现场，如果 A 没有上场，那么 C 肯定上场了；同时，A 上场了当且仅当 B 也上场了。P：A 上场了。Q：B 上场了。R：C 上场了。请按照合理的参赛方案填写下面的真值表，并根据真值表求出主析取范式以及所有可能的参赛方案。

解：

P	Q	R	方案	P	Q	R	方案
T	T	T		F	T	T	
T	T	F		F	T	F	
T	F	T		F	F	T	
T	F	F		F	F	F	

主析取范式：

所有可能的参赛方案：

2. 集合 $A=\{1,2,3,4,5\}$ 上的序关系 R 的哈斯图如图 2 所示。

（1）写出序关系 R 的“序偶对”表达形式。

（2）指出集合 $B=\{1,2,3,4\}$ 的极大元、极小元、上界和上确界。

（3）该序关系是有补格吗？并给出理由。

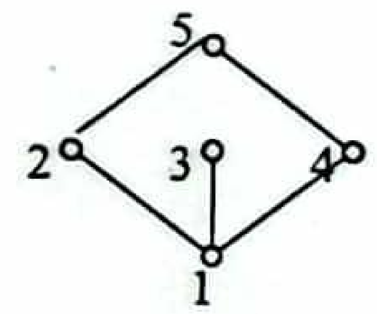

图 2

解：（1）$R=$

（2）

极大元	极小元	上界	上确界

（3）

3. 集合 $A=\{(3,2),(1,4),(1,3),(2,2)\}$ 上有等价关系 R，其中，$(3,2)$ 关于 R 的等价类 $[(3,2)]_R=\{(3,2),(1,4)\}$，同时，$[(1,3)]_R=\{(1,3),(2,2)\}$。

（1）请写出 R 的“序偶对”表达形式。（2）求商集 A/R。（3）求 $s(R-I_A)$。（4）$R-I_A$ 具有传递性吗？并说明理由。

解：（1）

（2）

（3）

（4）

4. 在信息安全领域，各网络节点间存在着一定的信任关系。若节点 a 相信节点 c，则称 a 到 c 有直接信任关系；若 a 相信 b，同时 b 相信 c，由信任的传递性有：a 到 c 有推荐信任关系。图 2 展示的是 V_1 到 V_5 各节点间的直接信任关系图。

求：（1）邻接矩阵 A；（2）V_1 到 V_2 长度小于等于 4 的推荐信任路径有几条？并给出计算过程。

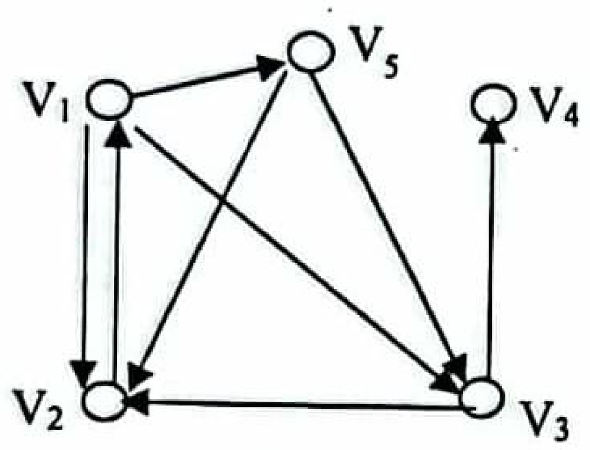

图 2

解：（1）邻接矩阵 A：

（2）

得分

四、证明题（20分，每小题10分）

1. 前提：如果我今天考离散数学或者数字电路，那么今天是周二；除非今天不是周二，否则我会考数据结构。结论：如果我今天没有考数据结构，那么也没有考数字电路。其中，P：我今天考离散数学；Q：我今天考数字电路；R：今天是周二；S：我今天考数据结构。（1）符号化以上命题。（2）用 P 规则和 T 规则给出证明过程。

证明：（1）前提：

结论：

（2）

2. $<G,*>$ 是群，B 是 G 的非空子集，且 B 是有限集，$*$ 在 B 上封闭，则 $<B,*>$ 是 $<G,*>$ 的子群。

证明：

自觉遵守考试规则，诚信考试，绝不作弊
装订线内不要答题