

青岛大学课程考试试卷

课程名称 离散数学

A 卷 √ B 卷 □

号姓名
专业
年级
学院：

密
封
线
密
封
线
密
封
线
密
封

题号	一	二	三	四	成绩	复核
得分						
阅卷						

注意事项：答卷前，考生务必把答题纸上密封线内各项内容填写清楚（学号应与教务在线中学号相同），否则可能得不到成绩，必须填写在密封线与装订线之间。答案必须写在边框内。

得分

一、 填空题（本题共 20 分，每空 2 分）

1. 设 $E=\{a,b,c,d,e,f\}$, $A=\{a,b,c\}$, $B=\{b,d,f\}$, 求 $P(A) \cap P(B)=$ _____;
 $A \oplus B=$ _____。

2. 设 $R_1=\langle a,b\rangle, \langle b,d\rangle, \langle c,c\rangle, \langle c,d\rangle$, $R_2=\langle a,c\rangle, \langle b,d\rangle, \langle d,b\rangle, \langle d,d\rangle$, $A=\{a,c\}$,
求 $R_2[A]=$ _____; $R_1 \circ R_2=$ _____。

3. 设 R 为实数集, R 到 R 的函数定义如下: $\forall x \in R, f(x)=2x+1, g(x)=x+4$,
 $h(x)=x^2+1$, 求 $h \circ f \circ g =$ _____。

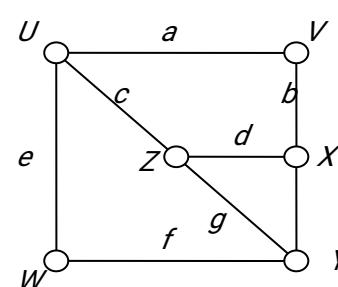
4. 设 $*$ 为有理数集 Q 上的二元运算, $\forall x, y \in Q$ 有 $x * y = x + y - xy$, 那么 Q 中关于
* 运算的单位元是 _____。

5. 设 $G=\langle \sigma \rangle$ 是 15 阶循环群, 那么 G 的所有生成元
为 _____。

6. 在 S_5 中设 $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$, $\tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$, 计算 $\sigma^{-1}\tau =$ _____。

7. 无向树 T 有 9 片树叶, 3 个 3 度顶点, 其余
顶点的度数均为 4, 那么 T 中有
_____ 个 4 度顶点。

8. 已知图 G 如图所示, 那么该图的集合表示
为 _____。



得分

二、选择题（本题共 20 分，每小题 2 分）

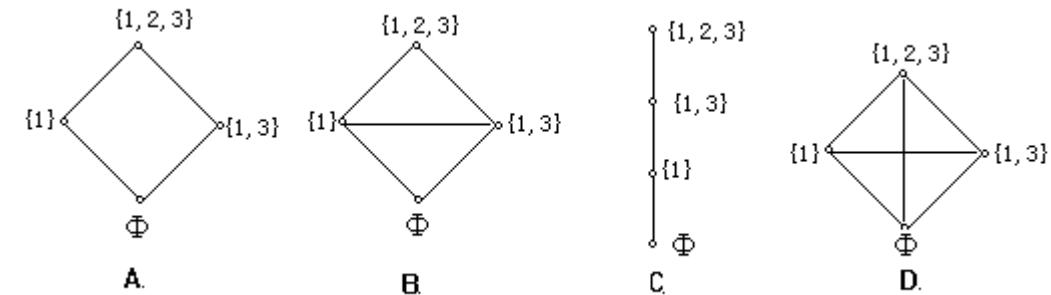
1. 设 $A=\{\emptyset, \{a, b, c\}, \{0, 1\}\}$, 下列式子错误的是 ()

A. $\emptyset \in A$ B. $\emptyset \subseteq A$ C. $\{a, b, c\} \subseteq A$ D. $\{\{0, 1\}\} \subseteq A$

2. 设 $A=\{1, 2, 3\}$, 则 A 上的不同的二元关系数目为 ()

A. 3 B. 8 C. 9 D. 512

3. 设 $A=\{\emptyset, \{1\}, \{1, 3\}, \{1, 2, 3\}\}$, 则 A 上包含关系 \subseteq 的哈斯图为 ()



4. 设 $A=\{a, b, c\}$, 则 A 上的二元关系 $R=\langle a, a\rangle, \langle a, b\rangle, \langle c, b\rangle, \langle c, c\rangle$ 是 ()

A. 自反关系 B. 反自反关系 C. 对称关系 D. 传递关系

5. R 为实数集, 运算 $*$ 定义为: $\forall x, y \in R, x * y = x \cdot |y|$, 其中 \cdot 为普通的乘法运算,
 $|y|$ 为 y 的绝对值, 则代数系统 $\langle R, *\rangle$ 是 ()

A. 半群, 但不是独异点 B. 独异点, 但不是群
C. 群, 但不是阿贝尔群 D. 阿贝尔群

6. 设 $\langle A, +, \cdot \rangle$ 是代数系统, 其中 $+, \cdot$ 是普通的加法和乘法运算, 能使 $\langle A, +, \cdot \rangle$
成为环的集合 A 是 ()

A. 所有奇数组成的集合 B. 所有偶数组成的集合
C. 所有正整数组成的集合 D. 所有非负整数组成的集合

7. 设 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ 是 $S=\{1, 2, 3, 4\}$ 上的三个置换, $\sigma_1=(1\ 2)(2\ 3)(1\ 3)$,
 $\sigma_2=(2\ 4)(1\ 4)$, $\sigma_3=(1\ 4\ 3\ 2)$, 则 $\sigma_3 =$ ()

A. $\sigma_1\sigma_1$ B. $\sigma_1\sigma_2$ C. $\sigma_2\sigma_2$ D. $\sigma_2\sigma_1$

号姓名学年专业年级

8. 设 $G=(V, E)$ 是无环的无向图 , $|V|=5, |E|=12$, 则 G 是 ()

A. 完全图 B. 零图 C. 简单图 D. 多重图

9. 下面图中既不是欧拉图 , 也不是哈密顿图的是 ()

A. B. C. D.

10. 设 G 是一棵树 , n, e 分别表示顶点数和边数 , 则 ()

A. $n=e$ B. $e=n+1$ C. $n=e+1$ D. 不能确定

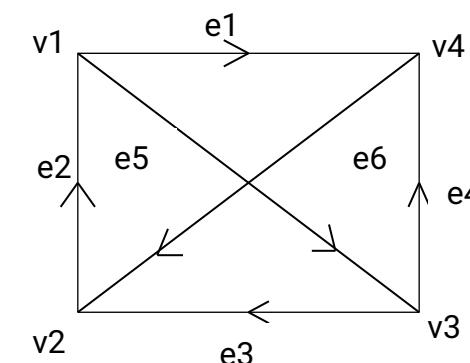
得分

三、简答题（本题共 38 分）

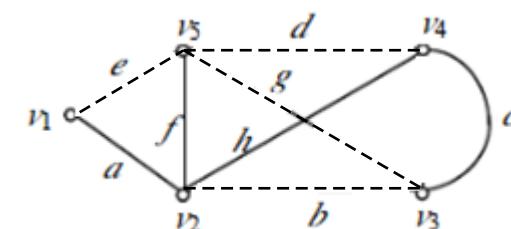
- 1、设 $A=\{a, b, c, d\}$, A 上 $*$ 运算如表所示, 问
 (1) $*$ 运算是否有单位元、零元? 元素有逆元吗, 有的话请给出
 (2) $*$ 运算是否具有交换律、消去律和幂等律?
 (3) $*$ 运算是否具有结合律, 为什么? (10分)

*	a	b	c	d
a	a	b	c	d
b	b	a	a	d
c	c	a	a	d
d	d	d	d	d

- 2、有向图 G 如下所示，求
(1) G 的关联矩阵
(2) G 的邻接矩阵
(3) G 的可达矩阵，并判断 G 是强连通图吗？
(10 分)



- 3、下图 G 中实线所示为生成树 T，求 T 对应的基本割集与基本回路。(8 分)



号
姓
名
专
业
年
级
学
院
：

密
封
密
线
封
密
线
封
密
线
封

4、在以下三个集合上定义整除关系，要求：

- i) 画出哈斯图并求其最大元和最小元；
- ii) 判断是否是格，如果是格请指出其类型。

(1) $\{1, 2, 3, 4\}$ (2) $\{2, 4, 8\}$ (3) $\{1, 2, 5, 10\}$ (10 分)

2. 证明：循环群是阿贝尔群。(6 分)

3. 设 G 是无向连通图，证明：若 G 中有桥或割点，则 G 不是哈密顿图。(6 分)

得分

四、证明题(本题共 22 分)

1. 设 $A=\{1, 2, 3, 4\}$ ，在 $A \times A$ 上定义二元关系 R ，

$$\forall \langle u, v \rangle, \langle x, y \rangle \in A \times A, \langle u, v \rangle R \langle x, y \rangle \Leftrightarrow u + y = x + v$$

证明： R 是 $A \times A$ 上的等价关系。(10 分)