

青岛大学课程考试试卷

课程名称 离散数学

A 卷√ B 卷□

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 $R_1=\{<a,b>,<b,c>,<c,c>,<c,d>\}$, $R_2=\{<a,c>,<b,d>,<d,b>,<d,d>\}$, $A=\{a,c\}$, 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 $h\circ f\circ g=$ _____。

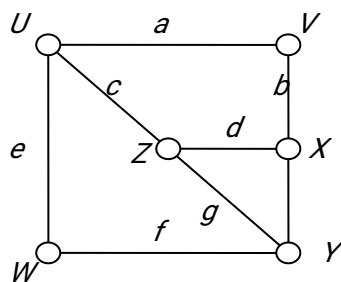
4. 设 $*$ 为有理数集 Q 上的二元运算， $\forall x,y\in Q$ 有 $x*y=x+y-xy$, 那么 Q 中关于 $*$ 运算的单位元是_____。

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

6. 在 S_5 中设 $\sigma=\begin{pmatrix} 12345 \\ 51432 \end{pmatrix}$, $\tau=\begin{pmatrix} 12345 \\ 43152 \end{pmatrix}$, 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）

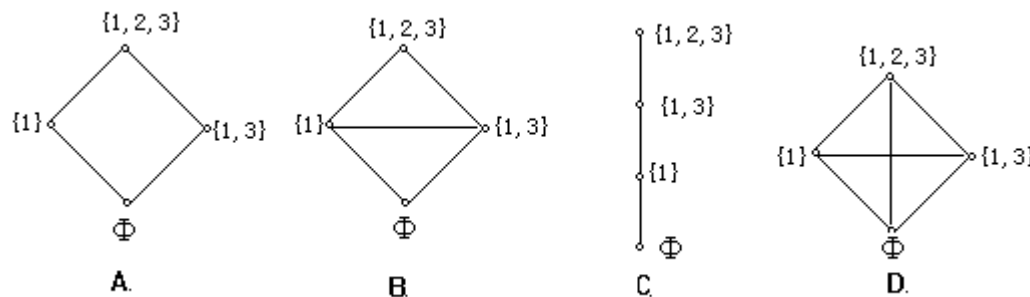
1. 设 $A=\{\emptyset,\{a,b,c\},\{0,1\}\}$, 下列式子错误的是 ()

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 $R=\{<a,a>,<a,b>,<c,b>,<c,c>\}$ 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. 所有正数组成的集合 D. 所有非负数组成的集合

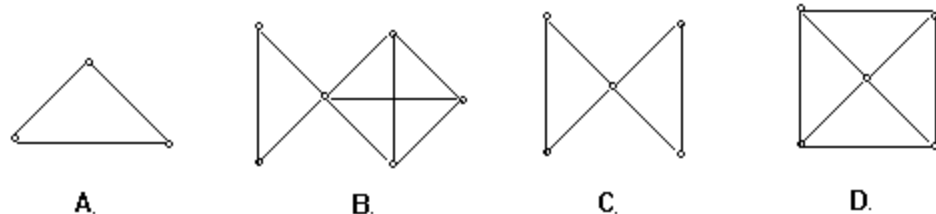
7. 设 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ 是 $S=\{1,2,3,4\}$ 上的三个置换， $\sigma_1=(1\ 2)(2\ 3)(1\ 3)$, $\sigma_2=(2\ 4)(1\ 4)$, $\sigma_3=(1\ 4\ 3\ 2)$, 则 $\sigma_3=$ ()

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

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 ()



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

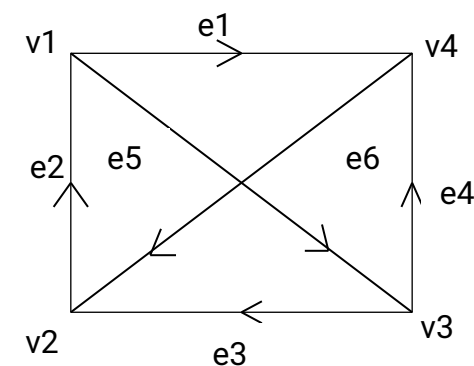
得分

三、简答题（本题共 38 分）

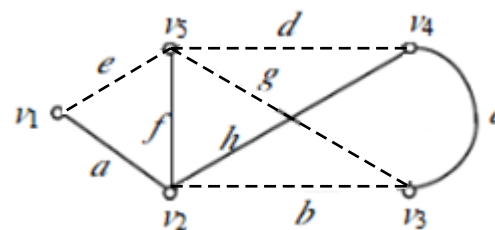
- 1、设 $A=\{a, b, c, d\}$ ， A 上 $*$ 运算如表所示，问
 (1) $*$ 运算是否有单位元、零元？元素有逆元吗，有的话请给出？
 (2) $*$ 运算是否具有交换律、消去律和幂等律？
 (3) $*$ 运算是否具有结合律，为什么？(10 分)

$*$	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)



订装线
订装线
订装线
订装线
订装线

号
姓 名
专 业
年 级
学院

线封密
线封密
线封密
线封密
线封密

- 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)