院/系________ 年级________ 专业________ 姓名________ 学号________

答题勿超装订线

装 订 线

安徽大学 20<u>18</u>—20<u>19</u> 学年第 <u>2</u> 学期

《 离散数学（下） 》期末考试试卷（A 卷）

（闭卷　　时间 120 分钟）

题 号	一	二	三	四	五	总分
得 分						
阅卷人						

一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

得 分	

1．设 R 为实数集合，则下列集合关于加法运算不是 $<R,+>$ 的子代数的是（　　）

A.偶数集合；　B.奇数集合；　C.自然数集合；　D.整数集合。

2．下列关于群的说法正确的是（　　）

A.质数阶的群必为循环群；　B.有限群必为循环群；

C.循环群必为质数阶群；　D.循环群必为有限群。

3．设 R 为实数集合，则 $M_2(R)=\left\{\begin{pmatrix} a & 0 \\ b & 0 \end{pmatrix} \mid a,b\in R\right\}$ 关于矩阵的加法和乘法构成（　　）

A.有幺元的交换环；　B.无幺元的非交换环；　C.无幺元的交换环；　D.有幺元的非交换环。

4．设 I 为整数集合，则下列关系 $\sim$ 是代数 $<I,+>$ 上的同余关系的是（　　）

A. $x\sim y \Leftrightarrow |x-y|\le 0$；　B. $x\sim y \Leftrightarrow (x<0\wedge y<0)\vee(x\ge 0\wedge y\ge 0)$；

C. $x\sim y \Leftrightarrow x\le y$；　D. $x\sim y \Leftrightarrow (x=y=0)\vee(x\ne 0\wedge y\ne 0)$。

5．下列集合关于整除关系构成格的是（　　）

A. $\{1,2,3,4,6\}$；　B. $\{1,2,3,6\}$；　C. $\{2,3,6\}$；　D. $\{1,2,3\}$。

6．在布尔代数 $<B,*,\oplus,',0,1>$ 中任取两元素 a,b，下列命题与 $a\le b$ 不一定等价的是（　　）

A. $a*b=a$；　B. $a\oplus b=b$；　C. $a*b'=0$；　D. $a\oplus b'=1$。

7. 在布尔代数 $<B,*,\oplus,',0,1>$ 上定义的 n 元布尔表达式所对应的不同主析取范式总个数为（　　）

A. 2^n；　B. $|B|^{|B|^n}$；　C. $|B|^{2^n}$；　D. $|B|^n$。

8．设无向图 $G=<V,E>$ 中 $V=\{1,2,3,4,5\}$，$E=\{(1,2),(2,3),(3,4),(4,5),(5,1),(2,5)\}$，则 $V'=\{2,4\}$ 不是图 G 的（　　）

A.点割；　B.支配集；　C.点覆盖；　D.独立集。

9．设 G 是具有 n 个结点、m 条边和 k 个面的连通平面图，则下列公式一定成立的是（　　）

A. $n+k=m+2$；　B. $m\le 3n-6$；　C. $m=n-1$；　D. $m=2n-4$。

10．设 G 是由 5 个结点组成的无向完全图，则 G 的生成树比 G 的边数少（　　）

A.4 条；　B.5 条；　C.6 条；　D.10 条。

得 分	

二、判断题（对的打 √，错的打×，每小题 2 分，共 10 分）

1．代数中的可逆元一定是可约元。 （　　）

2．有补格中任何元素的补元必唯一。 （　　）

3．有限群中任何元素的阶必整除群的阶。 （　　）

4．无向简单图的极小支配集一定是极大独立集。 （　　）

5．无向简单连通图的连通度一定不小于其点连通度。 （　　）

得 分	

三、填空题（每小空 2 分，共 20 分）

1．设 $G=<a>$ 为 12 阶循环群，则 G 有__________个子群，__________个生成元；

G 中元素 a^8 的阶为__________，G 中元素 a^4 的逆元为__________。

2．有全上界和全下界的格称为__________；布尔代数中覆盖全下界的元素称为__________。

3．无向完全图 K_5__________欧拉图，__________二部图。(填“是”或“不是”)

4．n 个结点的无向树中至少有__________片树叶，至多有__________片树叶。

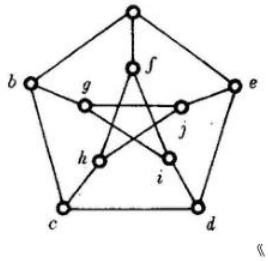
得 分	

四、解答题（每小题 10 分，共 30 分）

1．设 $<B,*,\oplus,',0,1>$ 为布尔代数，$a,b,c\in B$，化简布尔表达式 $a\oplus a'*b'*(c'*a\oplus b')$。

2．求彼得森(Petersen)图 G（如下图所示）的支配数 $\gamma_0(G)$、点覆盖数 $\alpha_0(G)$、边覆盖数 $\alpha_1(G)$、独立数 $\beta_0(G)$、匹配数 $\beta_1(G)$、点连通度 $\kappa_0(G)$、边连通度 $\kappa_1(G)$、点色数 $\chi_0(G)$、边色数 $\chi_1(G)$，填入下表；并给出图 G 的邻接矩阵 A（结点与自身邻接，结点次序按字母顺序）。

$\gamma_0(G)$	$\alpha_0(G)$	$\alpha_1(G)$	$\beta_0(G)$	$\beta_1(G)$	$\kappa_0(G)$	$\kappa_1(G)$	$\chi_0(G)$	$\chi_1(G)$



3．设$G=\{\pi_1,\pi_2,\pi_3,\pi_4\}$为含有4个四元置换的集合，其中

$$\pi_1=\begin{pmatrix}1&2&3&4\\1&2&3&4\end{pmatrix},\pi_2=\begin{pmatrix}1&2&3&4\\1&2&4&3\end{pmatrix},\pi_3=\begin{pmatrix}1&2&3&4\\2&1&3&4\end{pmatrix},\pi_4=\begin{pmatrix}1&2&3&4\\2&1&4&3\end{pmatrix},$$

则G在合成运算$\circ$下构成群$<G,\circ>$。

求群$<G,\circ>$的所有正规子群及对应的商群，给出各商群的运算表。

答 题 勿 超 装 订 线

装 订 线

五、证明题（每小题 10 分，共 20 分）

得 分	

1. 证明：对于群 $<G, *>$ 中的任意两个元素 a,b，$|a*b|$ 的阶与 $|b*a|$ 的阶相同。

2. 设 T 是一棵树且 $\Delta(T) \geq k$，证明：T 中至少有 k 个结点的度为 1。