

## 《离散数学》

### 2019-2020 学年第二学期期末考试 A 卷

#### 一、选择题(共 10 分, 共 10 题, 每题 1 分)

1.命题逻辑中, 公式  $H$  是  $G_1, G_2, \dots, G_n$  的逻辑结果当且仅当公式是  $(G_1 \wedge G_2 \wedge \dots \wedge G_n) \rightarrow H$  是 ( ) 的。

- (1)、永真 (2)、永假 (3)、可满足 (4)、不可满足

2.如果命题公式  $G = P \wedge Q$ , 则有  $G =$  ( )。

- (1)、 $\neg(P \rightarrow Q)$  (2)、 $\neg(P \rightarrow \neg Q)$  (3)、 $\neg(\neg P \rightarrow Q)$  (4)、 $\neg(\neg P \rightarrow \neg Q)$

3.命题公式是永真公式, 当且仅当等价于它的主析取范式中 ( )。

- (1)、包含所有极大项 (2)、不包含任何极大项  
(3)、包含所有极小项 (4)、不包含任何极小项

4.设  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $A$  上的等价关系  $R = \{\langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle c, d \rangle, \langle d, c \rangle\} \cup I_A$ , 则对应于  $R$  的  $A$  的划分是 ( )。

- (1)、 $\{\{a\}, \{b, c\}, \{d\}\}$  (2)、 $\{\{a, b\}, \{c\}, \{d\}\}$  (3)、 $\{\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}\}$  (4)、 $\{\{a, b\}, \{c, d\}\}$

5.设集合  $X$  为人的全体, 在  $X$  上定义关系  $R, S$  为  $R = \{\langle a, b \rangle | a, b \in X \wedge a \text{ 是 } b \text{ 的父亲}\}$ ,  $S = \{\langle a, b \rangle | a, b \in X \wedge a \text{ 是 } b \text{ 的母亲}\}$ , 那么关系  $\{\langle a, b \rangle | a, b \in X \wedge a \text{ 是 } b \text{ 的祖母}\}$  的表达式为 ( )。

- (1)、 $R \circ S$  (2)、 $R^{-1} \circ S$  (3)、 $S \circ R$  (4)、 $R \circ S^{-1}$

6.下面 ( ) 不能成为图的度数序列。

- (1)、 $(1, 2, 3, 4)$  (2)、 $(1, 2, 3, 6)$  (3)、 $(1, 3, 5, 7)$  (4)、 $(1, 3, 4, 9)$

7.设 3 元完全树  $T$  有 13 片树叶, 则  $T$  有 ( ) 个分支点。

- (1)、4 (2)、5 (3)、6 (4)、7

8.设  $\langle Z, + \rangle$  是代数系统, 其中  $Z$  是整数集合, “+”是普通的加法运算, 则下列 ( ) 不成立。

- (1)、存在幺元 (2)、存在零元 (3)、存在幂等元 (4)、每个元都存在逆元

三、简答题（10 分）

1、试述命题公式的定义。（2.5 分）

2、试述单射的定义。（2.5 分）

3、试述生成子图的定义。（2.5 分）

4、试述代数系统同构的定义。（2.5 分）

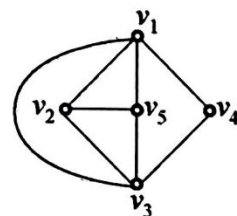
四、判断分析改错题（如果正确，说明理由，如果不正确，举例说明）（16分）

1、试判断下列推导是否正确，若不正确，请改正。（4分）

- (1)  $P$
- (2)  $ES(1)$
- (3)  $P$
- (4)  $US(3)$
- (5)  $P(c) \wedge Q(c)$   $T(1)(2) I$
- (6)  $(\forall x)(P(x) \wedge Q(x))$   $UG(5)$

2、 $R$ 、 $S$  是集合  $A$  上的反对称关系， $R \cup S$  是否是  $A$  上的反对称关系？为什么？（4分）

3、右图是否是偶图？为什么？（4分）



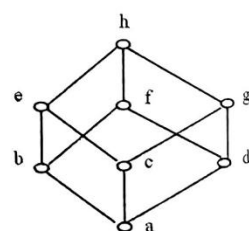
《离散数学》历年题

- 4、设  $R$  为实数集合, 在  $R$  上定义二元运算  $*$  为:  $a*b=a+b-ab, \forall a,b \in R$ 。代数系统  $\langle R, * \rangle$  是否是半群? 为什么? (4 分)

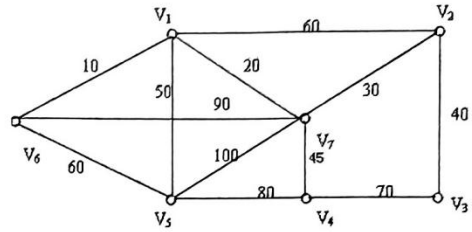
五、计算题 (35 分)

- 1、计算  $(P \rightarrow Q) \wedge (\neg P \rightarrow R)$  的主析取范式和主合取范式。(7 分)

- 2、设集合  $A=\{a,b,c,d,e,f,g,h\}$  上偏序关系的哈斯图如下图所示, 求  $A$  的最大元和最小元, 并分别求  $A$  的子集  $B=\{a,b,c,d\}$  的最大元、最小元、极大元和极小元以及上确界和下确界。(7 分)

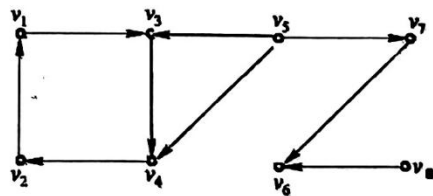


3、下图为一连通赋权图，计算该图的最小生成树和权值。（7分）



4、求 8 阶剩余类加群  $G = \langle \mathbb{Z}_8, +_8 \rangle$  的所有生成元和所有子群。（7分）

5、求下图的所有强分图、单向分图和弱分图。（7分）



- (1)、0          (2)、1          (3)、2          (4)、3

10、12 阶循环群有 ( ) 个不同的子群。

- (1)、3          (2)、6          (3)、9          (4)、12

二、多项选择题 (共 5 分, 共 5 题, 每题 1 分)

1、设  $G = \neg P \vee Q$ , 则  $G$  一定是一个 ( )。

- (1)、文字      (2)、短语      (3)、子句      (4)、合取范式      (5) 析取范式

2、下列谓词的蕴涵公式中, 错误的有 ( )。

- (1)、 $(\forall x)G(x) \vee (\forall x)H(x) \Rightarrow (\forall x)(G(x) \vee H(x))$   
 (2)、 $(\forall x)(G(x) \vee H(x)) \Rightarrow (\forall x)G(x) \vee (\forall x)H(x)$   
 (3)、 $(\exists x)(G(x) \wedge H(x)) \Rightarrow (\exists x)G(x) \wedge (\exists x)H(x)$   
 (4)、 $(\exists x)G(x) \wedge (\exists x)H(x) \Rightarrow (\exists x)(G(x) \wedge H(x))$   
 (5)、 $(\forall x)(\exists y)G(x,y) \Rightarrow (\exists y)(\forall x)G(x,y)$

3、设  $R$  都是定义在集合  $A$  上的二元关系, 则下列成立的有 ( )

- (1)、若  $R$  是自反的, 则  $R^{-1}$  也是自反的      (2)、若  $R$  是反自反的, 则  $R^{-1}$  也是反自反的  
 (3)、若  $R$  是对称的, 则  $R^{-1}$  也是对称的      (4)、若  $R$  是反对称的, 则  $R^{-1}$  也是反对称的  
 (5)、若  $R$  是传递的, 则  $R^{-1}$  也是传递的

4、下列简单图中, 哪些不是平面图。( )

- (1)、 $K_4$       (2)、 $K_5$       (3)、 $K_{3,3}$       (4)、 $(5, 10)$  图      (5)、 $(5, 11)$  图

5、在有补分配格  $\langle L, *, \oplus \rangle$  中,  $\forall a, b \in L, a \leq b$  当且仅当下列 ( ) 成立。

- (1)、 $a * b = a$       (2)、 $a \oplus b = a$       (3)、 $a' * b = 0$       (4)、 $a' \oplus b = 1$       (5)、 $b' \leq a'$

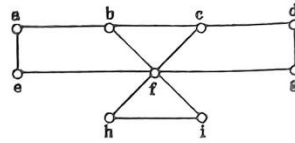
三、简答题（10 分）

1、试述约束变元的定义。（2.5 分）

2、试述关系的传递性的定义。（2.5 分）

3、试述偶图的定义。（2.5 分）

3、判断右图是否哈密顿图，为什么？（4分）



4、设 $\langle C, + \rangle$ 是一个代数系统， $C$ 是复数集合，“+”是一般的加法运算， $R$ 上的函数 $f$ 为：

$f(x) = 2x - 1$ ，则函数 $f$ 能构成代数系统的自同构吗？为什么？（4分）

### 五、计算题（35分）

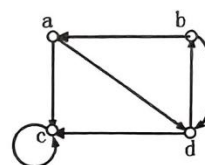
1、设解释 $I$ 为： $D = \{a, b\}$ ， $P(a, a) = 0$ ， $P(b, b) = 1$ ， $P(a, b) = 1$ ， $P(b, a) = 0$ ，求公

式 $(\exists x)(\forall y)(P(x, y) \rightarrow P(y, x))$ 的真值。（7分）



2、求集合  $A = \{\emptyset, 1, \{2\}\}$  的幂集  $P(A)$ 。(7 分)

3、求右图中  $b$  到  $c$  长度为 3 和 4 的通路数和所有长度为 3 和 4 的回路总数。



4、设代数系统  $\langle A, * \rangle$ ，其中  $A = \{a, b, c, d\}$ ， $*$  如运算表定义。问  $*$  是否是可交换的； $A$  是否有幺元；如果有幺元，指出哪些元素是可逆的，并给出它们的逆元。

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

2、设  $R$  是集合  $A$  上的对称和传递关系，且对任意的  $x \in A$ ，存在  $y \in A$ ，使得  $\langle x, y \rangle \in R$ ，证明  $R$  是等价关系。(8 分)

3、设  $Z$  为整数集合，“ $*$ ”为任意  $a, b \in Z$ ， $a * b = a + b - 2$ ，这里“ $+$ ”、“ $-$ ”为数的加法和减法运算。证明： $\langle Z, * \rangle$  是一个群。(8 分)

群的是 ( )

- 1).  $R^+$  中的有理数      2).  $R^+$  中的无理数      3).  $R^+$  中的自然数      4).  $\{1, 2, 3\}$

10. 设集合  $A = \{1, 2, 3\}$ , 格  $\langle P(A), \subseteq \rangle$  的子格有 ( )

- 1).  $\{\emptyset, \{1, 2\}, \{2, 3\}\}$       2).  $\{\emptyset, \{1\}, \{1, 2, 3\}\}$       3).  $\{\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}\}$       4).  $\{\{1\}, \{2\}, \{3\}\}$

## 二、多项选择题 (共 5 分, 共 5 题, 每题 1 分)

1. 设集合  $A = \{1, 2, 3\}$ , 则  $A$  上的双射函数有 ( )

- 1).  $f = \langle (1, 2), (2, 3), (3, 1) \rangle$       2).  $f = \langle (1, 2), (2, 2), (3, 1) \rangle$   
 3).  $f = \langle (1, 2), (2, 1), (3, 3) \rangle$       4).  $f = \langle (1, 1), (2, 2), (3, 3) \rangle$   
 5).  $f = \langle (1, 1), (2, 1), (3, 1) \rangle$






2. 设  $P, Q$  的真值为 0,  $R, S$  的真值为 1, 则下列公式中真值为真的是 ( )。

- 1).  $P \vee (Q \wedge R)$       2).  $P \rightarrow (R \vee S)$       3).  $(P \leftrightarrow Q) \wedge \neg R$   
 4).  $Q \rightarrow (R \wedge \neg P)$       5).  $\neg(P \vee R) \leftrightarrow (R \vee \neg S)$






3. 设  $F(x)$ :  $x$  为火车,  $G(y)$ :  $y$  为汽车,  $H(x, y)$ :  $x$  比  $y$  快, 命题“并不是所有的火车都比所有的汽车快”的符号化形式为 ( )。

- 1).  $\neg(\forall x)(F(x) \rightarrow ((\forall y)(G(y) \rightarrow H(x, y))))$       2).  $(\exists x)(F(x) \wedge (\exists y)(G(y) \wedge H(x, y)))$   
 3).  $(\exists x)(F(x) \wedge (\exists y)(G(y) \wedge \neg H(x, y)))$       4).  $\neg(\exists x)(F(x) \rightarrow (\forall y)(G(y) \wedge H(x, y)))$   
 5).  $\neg(\forall x)(F(x) \rightarrow (\forall y)(G(y) \wedge H(x, y)))$

4. 下列图中, 是偶图的有 ( )

- 1).       2).       3).       4).       5). 

5. 下列哈斯图中, 是格的有 ( )

- 1).       2).       3).       4).       5). 

## 四、判断分析改错题 (如果正确, 说明理由, 如果不正确, 举例说明) (15 分)

1. 考虑  $R, S$  是集合  $A$  上的等价关系, 则  $R \cup S$  是否一定是等价关系? 为什么? (5 分)2. 表达式  $(P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R) = (P \vee Q) \rightarrow R$  是否成立? 为什么? (5 分)

3. “树是一个偶图”, 这个说法对吗? 为什么? (5 分)

## 五、计算题 (35 分)

1. 计算  $(P \vee Q) \rightarrow (R \wedge \neg Q)$  的主析取范式和主合取范式。 (7 分)

## 三、简答题 (8 分)

1. 试述演绎推理中的全称特指规则 (US) (2 分)

2. 试述满射的定义。 (2 分)

3. 试述有向图的单向连通图的定义。 (2 分)

4. 试述二元代数系统中零元的定义。 (2 分)

2. 集合  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  上的等价关系 $R = \{ \langle a, a \rangle, \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, c \rangle, \langle c, f \rangle, \langle f, c \rangle, \langle f, f \rangle, \langle d, d \rangle, \langle e, e \rangle, \langle e, d \rangle, \langle d, e \rangle, \langle d, d \rangle \}$ , 计算商集  $A/R$ 。 (7 分)3. 图  $G = \langle V, E \rangle$  如右图所示, 利用  $G$  的邻接矩阵求  $G$  中从  $v_4$  到  $v_1$  长度为 4 的通路条数。 (7 分)

4. 试写出右图的平面图的所有面的边界, 并计算每个边界的长度。 (7 分)



5. 设有代数系统  $\langle \mathbb{Z}, * \rangle$ , 运算  $*$  定义如下:  $\forall a, b \in \mathbb{Z}$ , 有:  $a * b = a + b + 5$ . 计算该代数系统中的幺元、幂等元、可逆元及其逆元. (7分)
2. 设  $R$  是实数集,  $F$  为  $R$  到  $[0, 1]$  函数的全体. 若  $f, g \in F$ , 定义  $\langle f, g \rangle \in S$  当且仅当对任意  $x \in R$ ,  $f(x) - g(x) \geq 0$ . 证明  $S$  是一个偏序关系. (9分)

## 六、证明题 (27 分)

1. 符号化下列语句, 并用演绎法验证其推论是否正确. (9 分)

桌上的每本书都是杰作; 写出杰作的人都是天才; 某个不出名的人写了桌上的某本书. 因此, 某个不出名的人是天才。

3. 设  $\langle A, * \rangle$  是一个半群,  $e$  是左幺元且对每个  $x \in A$  存在  $x^{-1} * x = e$  证明: (9分)

(a) 对任意的  $a, b, c \in A$ , 如  $a * b = a * c$ , 则  $b = c$ ;

(b)  $\langle A, * \rangle$  是一个群。

2. 下列命题公式中为合取范式的为 ( )

- A.  $P \vee \neg Q$     B.  $(P \rightarrow R) \wedge P$     C.  $\neg(\neg Q \wedge P)$     D.  $(Q \wedge P) \wedge R$

3. 在下列等价式中, 正确的是 ( )

- A.  $(\exists x)(A \vee B(x)) = (\exists x)B(x) \vee A$     B.  $\neg(\forall x)A(x) = (\forall x)\neg A(x)$   
C.  $(\exists x)(A(x) \wedge B(x)) = (\exists x)A(x) \wedge (\exists x)B(x)$     D.  $A \rightarrow (\exists x)B(x) = (\forall x)(A \rightarrow B(x))$

4. 设  $A \subseteq B$ , 则有 ( )

- A.  $B - A = \Phi$     B.  $A - B = \Phi$     C.  $A \cap B = B$     D.  $A \cup B = A$

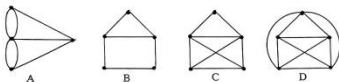
5. 设  $R_1, R_2$  是非空有限集合  $A$  上的两个关系, 则下列说法错误的是 ( )

- A.  $r(R_1 \cap R_2) = r(R_1) \cap r(R_2)$ ;    B.  $s(R_1 \cap R_2) = s(R_1) \cap s(R_2)$ ;  
C.  $r(R_1 \cup R_2) = r(R_1) \cup r(R_2)$ ;    D.  $s(R_1 \cup R_2) = s(R_1) \cup s(R_2)$ 。

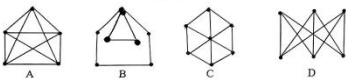
6. 设  $f: X \rightarrow Y, g: Y \rightarrow Z$  是函数, 则下列说法正确的是 ( )

- A. 若  $f \circ g$  是满射, 则  $f$  和  $g$  都是满射;  
B. 若  $f$  和  $g$  都是满射, 则  $f \circ g$  是满射;  
C. 若  $f \circ g$  是单射, 则  $f$  和  $g$  都是单射;  
D. 若  $f$  和  $g$  都是单射, 则  $f \circ g$  是单射。

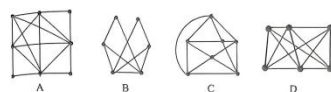
7. 下列图中, 是欧拉图的是 ( )



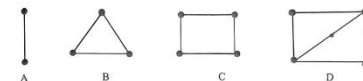
8. 下列图中, 不是哈密顿图的是 ( )



9. 下列图中, 是可平面图的是 ( )



10. 下列图中, 不是偶图的是 ( )



三、计算题 (共 40 分)

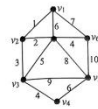
1. (8 分) 求公式  $G = (P \vee Q) \vee (\neg P \wedge R)$  的主析取和主合取范式。

2. (8 分) 设  $R = \{ \langle 0, 1 \rangle, \langle 0, 2 \rangle, \langle 0, 3 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 2, 3 \rangle \}$  是  $A = \{0, 1, 2, 3\}$  上的二元关系. (1) 计算  $R \circ R$  与  $R^{-1}$ ; (2) 计算  $R$  的自反闭包  $r(R)$  和对称闭包  $s(R)$ 。

- 3、(6分) 设  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ , " $\leq$ "为  $A$  上的偏序关系, 且:  
" $\leq$ " =  $\{ \langle a, d \rangle, \langle a, c \rangle, \langle a, b \rangle, \langle a, e \rangle, \langle b, e \rangle, \langle c, e \rangle, \langle d, e \rangle \} \cup I_A$   
(1) 画出  $\langle A, \leq \rangle$  的哈斯图; (2) 求出  $A$  的极大元、极小元、最大元和最小元。

- 4、(6分) 已知有向图  $D$  的邻接矩阵为:  $A(D) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  
(1)、画出  $D$  的图形; (2)、根据邻接矩阵计算出  $D$  的可达矩阵  $P(D)$ 。

- 5、(7分) 求下图  $G$  的最小生成树, 并给出生成树的权值。



四、证明题 (共 14 分)

1. (7分) 构造下列推理证明。  
人都喜欢吃蔬菜, 但不是所有的人都喜欢吃鱼。所以存在喜欢吃蔬菜但不喜欢吃鱼的人。  
解: 设  $F(x)$ :  $x$  为人;  $G(x)$ :  $x$  喜欢吃蔬菜;  $H(x)$ :  $x$  喜欢吃鱼。  
则前提:  $\forall x(F(x) \rightarrow G(x)), \quad \neg \forall x(F(x) \rightarrow H(x))$ ;  
结论:  $\exists x(F(x) \wedge G(x) \wedge \neg H(x))$

2. (7分) 设 $\langle A, R \rangle$ 和 $\langle B, S \rangle$ 为偏序集合, 在集合 $A \times B$ 上定义关系 $T$ 如下:

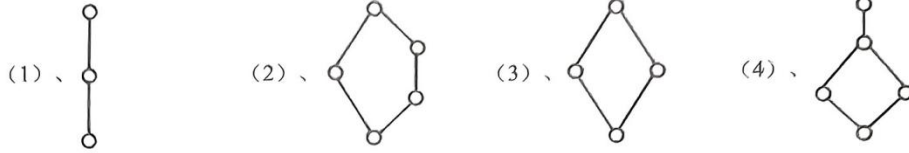
$$\forall \langle a_1, b_1 \rangle, \langle a_2, b_2 \rangle \in A \times B, \quad \langle a_1, b_1 \rangle T \langle a_2, b_2 \rangle \Leftrightarrow a_1 R a_2 \wedge b_1 S b_2$$

证明:  $T$ 为 $A \times B$ 上的偏序关系。

### 五、应用题 (6分)

今有 a,b,c,d,e,f,g 七个人围圆桌开会, 已知: a 会讲英语, b 会讲英语和汉语, c 会讲英语、意大利语和俄语, d 会讲日语和汉语, e 会讲德语和意大利语, f 会讲法语、日语和俄语, g 会讲法语与德语。给出一种排座方法, 使每个人能够和他身边的人交流 (用图论方法求解)。

9. 下列哈斯图所表示的格中, ( ) 是布尔代数。



10. 存在 ( ) 个非同构的 4 阶群。

- (1)、1      (2)、2      (3)、3      (4)、4

二、多项选择题(共 5 分, 共 5 题, 每题 1 分)

1. 在整数个体域上, 下列各式中, 真值为真的有 ( )。

- (1)、 $(\forall x)(\exists y)(xy=1)$       (2)、 $(\forall x)(\exists y)(xy=x)$       (3)、 $(\exists y)(\forall x)(xy=0)$

- (4)、 $(\forall x)(\exists y)(\forall z)(x+y=z)$       (5)、 $(\forall x)(\forall y)(\exists z)(x-y=z)$

2. 下列命题中, ( ) 是真命题。

- (1)、海水是咸的当且仅当蝙蝠是瞎子      (2)、若太阳从西边落下, 则 2 是奇数

- (3)、如果 3 是奇数, 那么  $1+1=3$       (4)、夏天冷当且仅当冬天热

- (5) 如果成都是直辖市, 那么北京是中国的首都

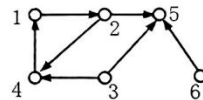
3. 集合  $A=\{1,2,3\}$  上的下列关系矩阵中具有自反性和对称性的是 ( )。

- (1)、 $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       (2)、 $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       (3)、 $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$       (4)、 $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$       (5)、 $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

4. 下列节点子集导出的子集图中, 哪些是右图的强分量图。( )

- (1)、 $\{1,2,3\}$       (2)、 $\{1,2,4\}$

- (3)、 $\{5\}$       (4)、 $\{6\}$       (5)、 $\{5, 6\}$



5. 设  $H$  是群  $G$  的子群, 则  $H$  是  $G$  的不变子群当且仅当 ( )。

- (1)、 $\forall a \in G$ , 有  $aha^{-1} \in H$       (2)、 $\forall a \in H$ , 有  $aH=Ha$       (3)、 $\forall a \in G$ , 有  $aH=Ha$

- (4)、 $\forall a \in G$ ,  $\forall h \in H$ , 有  $aha^{-1} \in H$       (5)、 $\forall a \in H$ ,  $\forall h \in H$ , 有  $aha^{-1} \in H$

## 2011-2012 学年第二学期期末考试 A 卷

## 一、填空题 (共 20 分, 共 10 题, 每题 2 分)

1、 $n$  元集合  $A$  的子集个数为 \_\_\_\_\_。

2、对于集合  $A, B, S$ , 集合  $A, B$  均是集合  $S$  的子集, 且  $|S|=8$ ,  $|A|=3$ ,  $|B|=2$ ,  $|A \cap B|=1$ , 则

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = \underline{\hspace{2cm}}。$$

3、设  $P$ : 小王是通信专业学生,  $q$ : 小李是数学学院学生, 则符号  $\neg p \rightarrow \neg q$  用自然语言可以表示为 \_\_\_\_\_。

4、设  $F(x)$ :  $x$  是火车;  $G(x)$ :  $x$  是汽车;  $L(x, y)$ :  $x$  比  $y$  快, 则语句“火车都比汽车快”可符号化为 \_\_\_\_\_。

5、缩小量词的辖域  $(\forall x)(P(x, y) \wedge R(z) \vee B) = \underline{\hspace{2cm}}。$

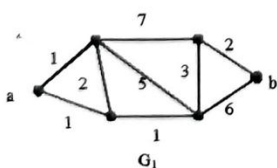
6、序偶  $\langle x, y+5 \rangle \preceq \langle y-1, 2x \rangle$ , 则  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $y = \underline{\hspace{2cm}}。$

7、设  $A$  是有限集合,  $|A|=n$ , 则  $A$  上不同的二元关系共有 \_\_\_\_\_ 个。

8、 $n$  阶  $k$  正则图  $G$  的边数为 \_\_\_\_\_。

9、已知图  $G$  的邻接矩阵为  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ , 则点连通度为 \_\_\_\_\_。

10、在下图  $G_1$  中, 点  $a$  到点  $b$  的距离是 \_\_\_\_\_。



## 二、选择题 (共 20 分, 共 10 题, 每题 2 分)

1、设  $P$ : 天下大雨,  $Q$ : 他乘公共汽车上班, 命题“除非天下大雨, 否则他不乘公共汽车上班”

的符号化正确的是 ( )

A.  $P \rightarrow Q$

B.  $P \vee Q$

C.  $Q \rightarrow P$

D.  $\neg P \vee \neg Q$



## 2017-2018 学年第一学期期末考试 A 卷

## 一、单项选择题 (共10 分, 共 10 题, 每题 1 分)

1. 设集合  $X = \{1, \{1\}\}$ , 则下列关于集合的运算, 正确的是 ( )

- 1).  $X - \{1\} = \{1\}$       2).  $X - \{1\} = \{\{1\}\}$       3).  $X - \{1, \{1\}, 2\} = \{2\}$       4).  $\bar{X} \cup \{1, \{1\}\} = \emptyset$

2. 设集合  $A = \{a, b, c\}$ ,  $A$  上的关系  $R = \{<a, a>, <b, b>\}$ , 则  $R$  是 ( )。

- 1). 是等价关系但不是偏序关系      2). 是偏序关系但不是等价关系  
3). 既是等价关系又是偏序关系      4). 既不是等价关系又不是偏序关系

3. 设  $f, g$  都是自然数集  $N$  上的函数, 对任意  $x \in N$ ,  $f(x) = x + 1, g(x) = 2x$ 。下列说法正确的是 ( )。

- 1).  $f \circ g$  既是满射又是单射      2).  $f \circ g$  只是满射  
3).  $f \circ g$  是单射      4).  $f \circ g$  既不是满射也不是单射

4. 设  $P$ : 今天是星期一,  $Q$ : 明天是星期二, 命题“只有今天是星期一, 明天才是星期二”的符号化形式为 ( )。

- 1).  $P \rightarrow Q$       2).  $Q \rightarrow P$       3).  $\neg P \rightarrow Q$       4).  $\neg Q \rightarrow P$

5. 设  $B$  不含有  $x$ ,  $(\exists x)(B \rightarrow A(x))$  等价于 ( )。

- 1).  $B \rightarrow (\forall x)A(x)$       2).  $(\exists x)(A(x) \vee B)$       3).  $B \rightarrow (\exists x)A(x)$       4).  $(\exists x)(A(x) \wedge B)$

6. 设图  $G$  的邻接矩阵为  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ , 则  $G$  的补图  $\bar{G}$  的邻接矩阵为 ( )。

- 1).  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$       2).  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$       3).  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$       4).  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

7. 简单连通图  $G$  中, 若结点数为5, 边数为 ( ) 则  $G$  不可能是平面图。

- 1). 7      2). 8      3). 9      4). 10

8. 设  $A = \{1, 2, 3\}$ , 在  $A$  上可定义 ( ) 个不同的 2 元运算。

- 1).  $3^3$       2).  $9^9$       3).  $9^3$       4).  $3^9$

9. 设  $R^+$  为正实数集合,  $*$  是数的乘法运算,  $\langle R^+, * \rangle$  是一个群, 则下列集合关于  $*$  运算能构成该群的子

## 2019-2020 学年第二学期期末考试 B 卷

### 一、单项选择题（共 10 分，共 10 题，每题 1 分）

1、量词的约束范围称为量词的（ ）。

- (1)、定义域 (2)、个体域 (3)、辖域 (4)、值域

2、命题公式是永假公式，当且仅当在等价于它的析取范式中，每个（ ）均至少包含一个命题变元及其否定。

- (1)、短语 (2)、子句 (3)、极小项 (4)、极大项

3、下列公式（ ）是永真公式。

- (1)、 $P \vee \neg P$  (2)、 $P \wedge \neg P$  (3)、 $P \rightarrow \neg P$  (4)、 $P \leftrightarrow \neg P$

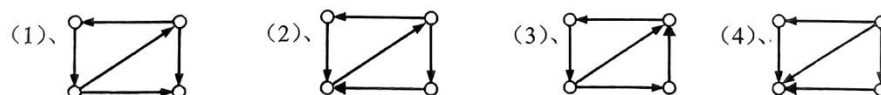
4、设  $\Phi$  是一个空集，则下列之一哪一个不成立（ ）。

- (1)、 $\Phi \in \Phi$  (2)、 $\Phi \subseteq \Phi$  (3)、 $\Phi \in \{\Phi\}$  (4)、 $\Phi \subseteq \{\Phi\}$

5、设  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $A$  上二元关系  $S = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 2 \rangle \}$ , 则  $S$  是（ ）

- (1)、自反关系 (2)、对称关系 (3)、反对称关系 (4)、传递关系

6、下列图中，（ ）是单向连通，而不是强连通的。



7、设  $G$  是具有  $n$  个结点的无向完全图，则  $G$  中有（ ）条边。

- (1)、 $n(n+1)$  (2)、 $n(n+1)/2$  (3)、 $n(n-1)$  (4)  $n(n-1)/2$

8、设  $G$  是 12 阶群， $a \in G$ ，则  $a$  的周期一定不是（ ）。

- (1)、2 (2)、4 (3)、6 (4)、8

9、在右图的有界格中， $a$  的补元共有（ ）个。

