

## 《离散数学》期末考试卷 (A)

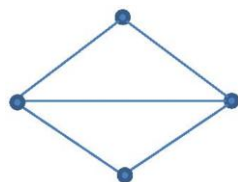
使用专业、班级\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_。

题 数	一	二	三	四	五	总 分
得 分						

本题 得分	
----------	--

## 一、填空题〔每小题 2 分，共计 20 分〕

- 符号化命题“只有一个角是直角的三角形才是直角三角形”：\_\_\_\_\_。
- $(P \vee Q) \rightarrow P$  的主合取范式是\_\_\_\_\_。
- 任意两个小项的合取式为\_\_\_\_\_。
- 设集合  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ , 则  $A - B =$  \_\_\_\_\_;  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_。
- 设集合  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $A$  上的关系  $R_1 = \{\langle 1, 4 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 2 \rangle\}$ ,  $R_2 = \{\langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 4, 3 \rangle\}$ , 则  $R_2 \circ R_1 =$  \_\_\_\_\_;  $R_2^2 =$  \_\_\_\_\_。
- 设  $A = \{a, b, c\}$ ,  $A$  上的二元关系  $R = \{\langle a, a \rangle, \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle\}$ , 则  $R$  的对称闭包为：\_\_\_\_\_。
- 设  $|A| = 2$ , 则  $A$  上有 \_\_\_\_\_ 个二元关系。
- 假定连通平面性简单图有 20 个结点, 每个结点的度数都是 3, 则这个平面图有 \_\_\_\_\_ 个区域。



- 图 \_\_\_\_\_ 的对偶图是\_\_\_\_\_。
- 一棵树有  $n$  个结点, 则边数  $m =$  \_\_\_\_\_。

更多考试真题  
请扫码获取



本题 得分	
----------	--

二、选择题〔每小题 2 分，共计 20 分〕

1. 下列语句中，（ ）是命题。

- A. 请把门关上      B. 外太空有生命      C.  $x + 5 \geq 5$       D. 他正在说假话

2. 设  $P$ : 我努力,  $Q$ : 我将失败, 命题“除非我努力, 否则我将失败”符号化为( )

- A.  $\neg P \rightarrow Q$       B.  $\neg Q \rightarrow \neg P$       C.  $P \wedge \neg Q$       D.  $\neg P \wedge \neg Q$

3. 下列关于集合的表示中, 正确的是 ( ) .

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

4. 集合上的相容关系具有 ( )

- A. 自反性与对称性      B. 反自反性与对称性  
C. 自反性与传递性      D. 对称性与传递性

5. 幂集  $\mathcal{P}(S)$  上的  $\cup$  运算的幺元和零元分别是 ( )

- A.  $S, \emptyset$       B.  $\emptyset, S$       C.  $S, S$       D.  $\emptyset, \emptyset$

6. 设  $\langle A, * \rangle$  是群, 则它有几个平凡子群 ( )

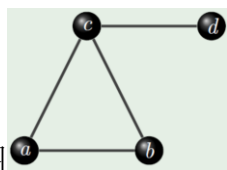
- A. 0      B. 1      C. 2      D. 无穷多

7. 群  $\langle \mathbb{Z}, + \rangle$  的幺元是 ( )

- A. 0      B. 1      C. -1      D. 无幺元

8. 无向完全图  $K_n$  有 ( ) 条边。

- A.  $n-1$       B.  $n^2$       C.  $\frac{n(n+1)}{2}$       D.  $\frac{n(n-1)}{2}$



9. 图 的割边是 ( )

- A.  $ac$       B.  $bc$       C.  $ab$       D.  $cd$

10. 无向图  $G$  结点集  $V$  上的连通关系是 ( )

- A. 偏序关系      B. 等价关系      C. 序关系      D. 相容关系

本题 得分	
----------	--

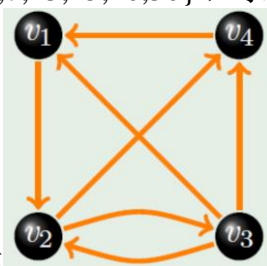
## 三、判断题〔每小题 1 分，共计 10 分〕

1. ( ) 一个非空集合有且仅有一种划分.
2. ( )  $\{001,010,00,01,10\}$ 是前缀码.
3. ( ) 群中无零元
4. ( ) 阿贝尔群是循环群.
5. ( ) 质数阶的群不可能有平凡子群.
6. ( )  $\langle \mathcal{P}(A), \subseteq \rangle$ 是偏序集.
7. ( ) 任意两个不同大项的析取式是永真的.
8. ( ) 连通图只有一棵生成树
9. ( ) 同余关系一定是等价关系
10. ( ) 树中存在两个结点至少有一条路.

本题 得分	
----------	--

## 四、计算解答题〔共计 30 分〕

1. (本题 4 分) 设  $A=\{1, 2, 3\}$  的划分为  $B_1=\{\{1\},\{2,3\}\}$  和  $B_2=\{\{1,2\},\{3\}\}$ , 分别求  $A$  上与划分  $B_1$  和  $B_2$  对应的等价关系.
2. (本题 6 分) 给定一组权  $\{2,3,5,7,13,15,20,30\}$ , 求对应的最优树.



3. (本题 12 分) 设图  $G$  如下所示

- (1) (4 分) 求  $G$  的邻接矩阵  $A$ ;
- (2) (4 分) 计算从  $v_1$  到  $v_2$  长度为 2 和 3 的路径分别有几条?
- (3) (4 分) 用 Warshall 算法求  $G$  的可达性矩阵  $P$ .

4. (本题 8 分) 定义集合  $A=\{1,2,4,6\}$  上的关系  $R$  为  $A$  中元素的整除关系,

(1). 求  $R$ , 并画出相应的哈斯图;

(2). 分别求  $B_1=\{1,2\}$ 、 $B_2=\{4,6\}$  的最大元和最小元

本题 得分	
----------	--

五、证明题〔共计 20 分〕

1. (本题 6 分) 设  $G$  是  $v$  个结点,  $e$  条边的连通平面图, 且  $G$  的每个面的次数大于等于 4, 则  $e \leq 2v - 4$ . 并利用此结论判定  $K_{3,3}$  不是平面图.

2. (本题 7 分) 用推理规则论证下述问题:

每个大学生不是文科学生就是理工科学生, 有的大学生是优等生, 小张不是理工科学生, 但他是优等生. 因而如果小张是大学生, 他就是文科学生.

3. (本题 7 分) 设  $\langle G, * \rangle$  是一个群,  $S$  是  $G$  的非空子集. 如果对于  $S$  中的任意元素  $a$  和  $b$  有  $a^{-1} * b \in S$ , 则  $\langle S, * \rangle$  是  $\langle G, * \rangle$  的子群.