

主管  
领导  
审核  
签字

哈尔滨工业大学（深圳）2021 年秋季学期

离散数学期末试题

|     |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 总分 |
| 得 分 |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 阅卷人 |   |   |   |   |   |   |   |    |

考生须知：本次考试为闭卷考试，考试时间为 120 分钟，总分 80 分。

姓名  
学号  
班号  
学院

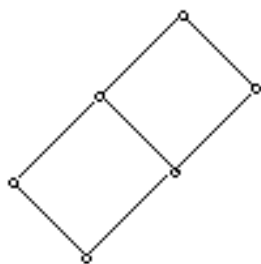
密  
封  
线

一、 本题得分 \_\_\_\_\_

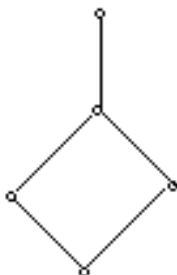
填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 设  $P$ : 天气热,  $Q$ : 他去游泳。则命题“如果天气热, 他就去游泳”可符号化为\_\_\_\_\_。
2.  $(P \Rightarrow Q) \wedge Q$  的主合取范式是\_\_\_\_\_。
3. 4 阶群必是\_\_\_\_\_ 群或 \_\_\_\_\_ 群。
4.  $\langle Z_n, \oplus \rangle$  是个群, 其中  $Z_n = \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$ ,  
$$x \oplus y = (x + y) \bmod n$$
。  
则在  $\langle Z_6, \oplus \rangle$  中, 3 的阶数是\_\_\_\_\_。
5. 设  $G = \langle a \rangle$  是 4 阶循环群。则  $G$  的所有生成元是\_\_\_\_\_。

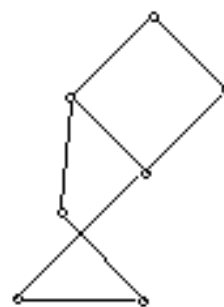
6. 下面偏序格是分配格的是\_\_\_\_\_。



(A)



(B)



(C)

7. 命题公式  $(\sim P \Rightarrow Q) \Rightarrow (\sim Q \vee P)$  中极小项的个数为\_\_\_\_\_。

8. 连接词  $\Rightarrow, \wedge, \vee, \Leftrightarrow$  中不具有交换律的是\_\_\_\_\_。

9. 在有界格中, 若一个元素有补元, 则补元\_\_\_\_\_。

(A). 必唯一

(B). 不唯一

(C). 不一定唯一

10.  $*$  是定义在  $\mathbb{Z}$  上的二元运算,

$$\forall x, y \in \mathbb{Z}, x * y = xy + x - y,$$

则  $*$  的单位元\_\_\_\_\_。(若此二元运算的单位元存在, 就求出。否则就说不存在。)

## 二、 本题得分 \_\_\_\_\_

## 单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 重言式的否定为( )。  
A. 矛盾式; B. 蕴含式; C. 重言式; D. 等价式。
2. 设  $P$ :今天下雨,  $Q$ : 明天下雨, 这  $P \wedge Q$  表示( )。  
A. 今天和明天都下雨; B. 今天没有下雨;  
C. 今天和明天都不会下雨; D. 今天或明天下雨。
3. 下列句子不是命题的是( )。  
A. 今天是五一国际劳动节。  
B.  $\pi$  的小数点后第八万位是 5。  
C.  $1+10=110$ 。  
D. 全体立正!
4. 下面的语句哪一个是真命题( )。  
A. 如果  $1+2=3$ , 则雪是黑色的; B. 我正在说谎;  
C. 如果  $1+2=5$ , 则雪是黑色的; D. 上网了吗?
5. 格不一定具有( )。  
A. 交换律; B. 结合律; C. 分配律; D. 吸收律。

6. 设  $G$  是群, 当  $G$  有( )个元素时, 不能肯定  $G$  是交换群。

- A. 4;                      B. 5;                      C. 6;                      D. 7。

7. 若个体域为整数域, 下列公式中值为真的是( )。

- A.  $\forall x \exists y (x + y = 0)$ ;                      B.  $\exists y \forall x (x + y = 0)$ ;  
C.  $\forall x \forall y (x + y = 0)$ ;                      D.  $\sim \exists x \exists y (x + y = 0)$ 。

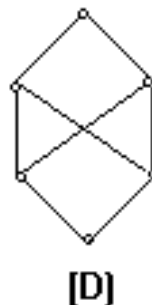
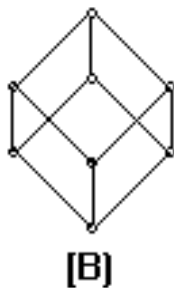
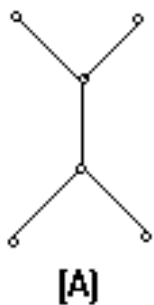
8. 下列公式中, 含有 3 个命题变项  $P, Q, R$  的极小项是( )。

- A.  $P \vee Q$ ;                      B.  $\sim (P \wedge Q \wedge R)$ ;  
C.  $\sim P \wedge \sim Q \wedge \sim R$ ;                      D.  $P \wedge Q \vee R$ 。

9. 半群、群及独异点的关系是( )。

- A.  $\{\text{群}\} \subset \{\text{独异点}\} \subset \{\text{半群}\}$ ;                      B.  $\{\text{独异点}\} \subset \{\text{半群}\} \subset \{\text{群}\}$ ;  
C.  $\{\text{独异点}\} \subset \{\text{群}\} \subset \{\text{半群}\}$ ;                      D.  $\{\text{半群}\} \subset \{\text{群}\} \subset \{\text{独异点}\}$ 。

10. 下面偏序集中能构成格是( )。



姓名

学号

班号

学院

密

封

线

三、 本题得分 \_\_\_\_\_

运算题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 构造命题公式  $\sim(P \wedge Q) \Leftrightarrow (\sim P \vee \sim Q)$  的真值表。

2. 判断下面推理是否正确，并证明你的结论。

如果今天是星期三，那么我有一次英语或数学测验；如果数学老师有事，那么没有数学测验；今天是星期三且数学老师有事，所以我有一次英语测验。

---

四、 本题得分 \_\_\_\_\_

(5 分) 设  $G$  为群, 且  $|G|=4$ 。证明  $G$  为阿贝尔群。

五、 本题得分 \_\_\_\_\_

(5 分) 设  $G = \langle a \rangle$  是 12 阶循环群。试找出  $G$  的所有子群。

姓名

学号

班号

学院

密

封

线

六、 本题得分 \_\_\_\_\_

(5 分) 给出两个含有 5 个元素的格，其中一个分配格，但不是有补格；另一个是有补格，但不是分配格。

---

七、 本题得分 \_\_\_\_\_

(5 分) 设  $G$  为阿贝尔群, 且  $|G|=7$ 。 证明  $G$  中所有元素之积为单位元。