

主管  
领导  
审核  
签字

哈尔滨工业大学（深圳）2020/2021 学年秋季学期

# 离散数学期末试题

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
阅卷人								

注意行为规范 遵守考场纪律

姓名

密

学号

封

班号

线

学院

## 一、 填空题（每小题 3 分，共 15 分）

1. 设  $P$ : 天气热,  $Q$ : 他去游泳。则命题“只有天气热, 他才去游泳”可符号化为\_\_\_\_\_。

2.  $(P \Rightarrow Q) \wedge Q$  的主析取范式是\_\_\_\_\_。

3. 有理数集  $\mathbb{Q}$  中的运算  $*$  定义如下:  $a * b = a + b - ab$ , 则  $*$  运算的单位元是\_\_\_\_\_。设  $a$  有逆元, 则其逆元  $a^{-1} =$  \_\_\_\_\_。

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, 4 的阶数是\_\_\_\_\_。

5. 设  $G = \langle a \rangle$  是 6 阶循环群。则  $G$  的所有生成元是\_\_\_\_\_。

## 二、单项选择题（每小题 3 分，共 15 分）

1. 命题公式  $(P \wedge (P \Rightarrow Q) \Rightarrow Q)$  是( )。

A. 矛盾式;    B. 蕴含式;    C. 重言式;    D. 等价式。

2. 下列为两个命题变元  $P, Q$  的极小项是( )。

A.  $P \wedge Q \wedge \sim P$ ;

B.  $\sim P \vee Q$ ;

C.  $\sim P \wedge Q$ ;

D.  $\sim P \vee P \vee Q$ .

3. 下列句子不是命题的是 ( )。

A. 中华人民共和国的首都是北京。

B. 张三是学生。

C. 雪是黑色的。

D. 太好了！

4. 设  $a, b$  为任意实数, 则下列运算不满足交换律的是 ( )。

A.  $a * b = a + 2b$  ;

B.  $a * b = \min \{a, b\}$  ;

C.  $a * b = |a - b|$  ;

D.  $a * b = 2ab$  .

5. 设  $G$  为偶数集合, 下列说法正确的是 ( )。

A.  $\langle G, \times \rangle$  是群;

B.  $\langle G, + \rangle$  是群;

C.  $\langle G, \div \rangle$  是群;

D. A, B, C 全错。

姓名

学号

班号

学院

密

封

线

### 三、 运算题（每小题 10 分，共 20 分）

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

2. 判断下面推理是否正确，并证明你的结论。

如果小王今天家里有事，则他不会来开会。如果小张今天看到小王，则小王今天来开会了。小张今天看到小王。所以小王今天家里没事。

---

四、 (8分) 设  $G$  为群。如果  $\forall x \in G$  有  $x^2 = e$ 。证明  $G$  为阿贝尔群。

五、 (8分) 设  $G = \langle a \rangle$  是 15 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、 (7 分) 证明 4 阶群必含有 2 阶元。

---

七、 (7 分) 设  $G$  为群。如果  $\forall x, y \in G$ ,

$$(xy)^6 = x^6 y^6;$$

$$(xy)^5 = x^5 y^5;$$

$$(xy)^4 = x^4 y^4。$$

证明  $G$  为阿贝尔群。