

中山大学《离散数学》2023-2024 学年第一学期期末考试试卷

考试时间 120 分钟 总分 100 分

班级: 学号: 姓名:

一、单选题(每小题 3 分, 共 15 分)

1. 设 R 是集合 A 上的偏序关系, R^{-1} 是 R 的逆关系, 则 $R \cup R^{-1}$ 是 A 上的

- (A) 偏序关系 (B) 等价关系 (C) 相容关系 (D) 以上结论都不成立

2. 由 2 个命题变元 p 和 q 组成的不等值的命题公式的个数有

- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

3. 设 p 是素数且 n 是正整数, 则任意有限域的元素个数为

- (A) $p + n$ (B) pn (C) p^n (D) n^p

4. 设 \mathbb{R} 是实数集合, \leq 是其上的小于等于关系, 则 (\mathbb{R}, \leq) 是

- (A) 有界格 (B) 分配格 (C) 有补格 (D) 布尔格

5. 3 阶完全无向图 K_3 的不同构的生成子图有

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

二、填空题(每小题 3 分, 共 15 分)

1. 设 $A = \{\{a, b\}, a, b, \emptyset\}$, 则 $A - \emptyset = (\quad)$, $A - \{\emptyset\} = (\quad)$, $P(A)$ 中的元素个数 $|P(A)| = (\quad)$.

2. 设集合 A 中有 3 个元素, 则 A 上的二元关系有 (\quad) 个, 其中有 (\quad) 个是 A 到 A 的函数.

3. 谓词公式 $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge \exists y(Q(y) \wedge \neg P(y))$ 中量词 $\forall x$ 的辖域为 (\quad), 量词 $\exists y$ 的辖域为 (\quad).

4. 设 $D_{24} = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$, 对于其上的整除关系 “|”, 元素 (\quad) 不存在补元.

5. 当 n (\quad) 时, n 阶完全无向图 K_n 是平面图, 当 n 为 (\quad) 时, K_n 是欧拉图.

三、判断题(每小题 3 分, 共 15 分): 正确打“√”, 错误打“×”.

1. 若一个元素 a 既存在左逆元 a_l , 又存在右逆元 a_r , 则 $a_l = a_r$. ()

2. 命题联结词 → 不满足结合律. ()



表白/吃瓜

帮问/互助

二手集市

失物/捞人

组局/交友

吐槽/避雷



中大校园论坛



中大表白墙的微信小程序社区
你发布的帖子全校都可以看到

中大校园论坛，中大人都在玩

3. 在 $Z_8 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 中, 2 关于“·8”的逆元为 4. ()
4. 整环不一定是域. ()
5. 任何 (n, m) 平面图的面数 $r = m - n + 2$. ()

四、(10 分) 设 $f : A \rightarrow B$ 且 $g : B \rightarrow C$, 若 $f \circ g$ 是单射, 证明 f 是单射, 并举例说明 g 不一定是单射.

五、(15 分) 设 $A = \{a, b, c, d\}$, A 上的关系

$$R = \{(a, a), (a, b), (a, c), (c, a), (c, b), (c, c), (d, a), (d, b), (d, c)\},$$

1. 画出 R 的关系图 G_R .

2. 判断 R 所具有的性质.

3. 求出 R 的关系矩阵 M_R .

六、(10 分) 利用真值表求命题公式 $A = (p \rightarrow (q \rightarrow r)) \leftrightarrow (r \rightarrow (q \rightarrow p))$ 的主析取范式和主合取范式.

七、(10 分) 边数 $m < 30$ 的简单平面图 G , 必存在节点 v 使得 $\deg(v) \leq 4$.

八、(10 分) 有六个数字, 其中三个 1, 两个 2, 一个 3, 求能组成四位数的个数.