

2025年秋离散数学

集合论复习题

一. 9.1 集合的概念和表示方法

1. 以下 _____ 不是集合?
 - A. $\phi \times P(\phi)$ (P 表示幂集运算)
 - B. $\{x \mid x \text{ 是整数且 } |x| \text{ 是素数}\}$
 - C. $\{x \mid x \text{ 是包含 } 1 \text{ 的集合}\}$
 - D. $\{x \mid x \text{ 包含 } 1 \text{ 且 } x \subseteq R\}$

二. 9.3 集合的运算

2. 以下各项中正确的选项为 _____
 - A. $\phi \cup \{\phi\} = \phi$
 - B. $[\phi, \{\phi\}] - \{\{\phi\}\} = \{\phi\}$
 - C. $\{\phi, \{\phi\}\} - \{\phi\} = \{\phi, \{\phi\}\}$
 - D. $\{\phi, \{\phi\}\} - \phi = \{\{\phi\}\}$

三. 9.4 集合的图形表示法

3. 对 24 名科技人员进行掌握外语情况的调查, 其统计资料如下: 会说英语、日语、德语、法语的人数分别是 13、5、10 和 9。其中同时会说英语、日语的人数为 2。同时会说英语、德语或同时会说英语、法语或同时会说德语、法语两种语言的人数均为 4。会说日语的人既不会说法语也不会说德语。则同时会说英语、德语、法语的人数为 _____

四. 9.5 集合运算的性质和证明

4. $A \cup (B \cap C)$ 与 _____ 不恒等
 - A. $(A \cup B) \cap (A \cup C)$
 - B. $((A - B) - C) \cup (B \cap C)$
 - C. $(A - B) \cup (B \cap C) \cup (A - C)$
 - D. $A \cup (B - (B \oplus C))$
5. 假设 $A \subseteq B$, 以下 _____ 不一定成立?
 - A. $UA \subseteq UB$
 - B. $\cap A \subseteq \cap B$
 - C. $P(A) \subseteq P(B)$
 - D. $A - B \subseteq B - A$

五. 9.6 有限集合的基数

6. 对于有限集合 $A, B, P(P(A) \times B)$ 基数是 _____

六. 9.7 集合论公理系统

7. 证明: $A \times A \in P(P(P(A)))$
8. 已知 $A = \{\phi, \{\phi\}\}$, 则 $A \times P(A) = \underline{\hspace{2cm}}$

七. 10.1 二元关系

9. 设 A 是 n 个元素的集合, 则 A 中的所有不同关系的总数是 _____

八. 10.3 关系的逆、合成、限制和象

10. 给定三个关系 R_1, R_2, R_3 , 如果下面等式所涉及的运算都有意义, 那么不正确的等式是 _____

- A. $R_1 \circ (R_2 \cup R_3) = R_1 \circ R_2 \cup R_1 \circ R_3$
- B. $(R_1 \circ R_2) \circ R_3 = R_1 \circ (R_2 \circ R_3)$
- C. $R_1 \circ (R_2 \cap R_3) = R_1 \circ R_2 \cap R_1 \circ R_3$
- D. $(R_1 \circ R_2)^{-1} = R_2^{-1} \circ R_1^{-1}$

九. 10.5 关系的闭包

11. 给定 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 和 A 上的关系 $R = \{\langle 1, 3 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 4 \rangle\}$ 。求: R 的自反闭包、对称闭包及传递闭包的关系矩阵。

十. 10.6 等价关系和划分

12. 集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 上的等价关系的个数为 _____

13. 设 R 是 A 中的对称关系, 且 $R^2 \subseteq R$, 证明: $S = I_A \cup R$ 是 A 上的等价关系

十一. 10.8 偏序关系

14. 下面四个关系中, _____ 是拟序关系?

- A. R 中的 “ $>$ ” 关系
- B. $N - \{0\}$ 中的整除关系
- C. $N - \{0\}$ 中的互素关系
- D. $R = \{\langle x, y \rangle | (x - y) \text{ 被 } 5 \text{ 整除}, x, y \in \mathbb{Z}\}$

十二. 10.6, 10.7, 10.8 等价关系和划分、相容关系和覆盖、偏序关系

15. 设 R 是 A 中的一个关系, $I_A \subseteq R$, 若有 $\langle a, b \rangle \in R \wedge \langle a, c \rangle \in R \Rightarrow \langle b, c \rangle \in R$, 则下列说法最准确的是: _____

- A. R 是等价关系
- B. R 是相容关系
- C. R 是偏序关系
- D. R 是拟序关系

16. 若 R_1, R_2 均为 A 中的关系, 下面结论正确的是 _____

- A. 若 R_1, R_2 均为对称关系, 则 $R_1 \circ R_2$ 为对称关系
- B. 若 R_1 是偏序关系, 则 R_1^{-1} 也是偏序关系
- C. $t(R_1) \cup t(R_2) = t(R_1 \cup R_2)$
- D. $st(R_1) = ts(R_1)$

17. 设 R 是 A 中的对称关系, 且 $R^2 \subseteq R$, 则 $S = I_A \cup R$ 是 A 上 _____

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

十三. 11.1 函数和选择公理

18. 从集合 $A = \{a, b\}$ 到 $B = \{1, 2, 3\}$ 的满射函数有 _____ 个
19. 函数 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 - x^2 + x$ 是：
 A. 满射但是不单射的 B. 单射但是不满射的
 C. 双射的 D. 既不是满射也不是单射的

十四. 11.2 函数的合成与函数的逆

20. 设 f, g 是函数。若 g 不是单射的，则 _____
 A. $f \circ g$ 不是单射的 B. $g \circ f$ 不是单射的 C. A, B 都不对 D. 不一定
21. 设 f 是集合 A 到集合 B 的关系，则 _____
 A. 若 f 是函数, 则 f^{-1} 也是函数 B. 若 f^{-1} 是函数, 则 f 也是函数
 C. 若 f 不是函数, 则 f^{-1} 也不是函数 D. 都不对
22. 函数 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 1$ 与 $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(y) = y - 1$, 则函数的合成 $h = f \circ g$ 为 _____
 A. $h(x) = x$ B. $h(x) = x^2 - 1$
 C. $h(x, y) = (x + 1)(y - 1)$ D. $h(x) = x^2 + x - 1$
23. 若函数 $f : A \rightarrow B$ 是双射的, 则 f 的左逆 _____ 右逆(等于, 不等于)

十五. 11.3 函数的性质

24. 设 $f : A \rightarrow B, g : C \rightarrow D, f \subseteq g, C \subseteq A$, 证明 $f = g$