

## 2024 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  $A \times P(A) =$  \_\_\_\_\_

## 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  $f = g$