

1. 判断下列各组对象能否组成集合, 若能组成集合, 指出是有限集还是无限集.

- (1) 上海市控江中学 2022 年入学的全体高一年级新生;
- (2) 中国现有各省的名称;
- (3) 太阳、2、上海市;
- (4) 大于 10 且小于 15 的有理数;
- (5) 末位是 3 的自然数;
- (6) 影响力比较大的中国数学家;
- (7) 方程 $x^2 + x + 3 = 0$ 的所有实数解;
- (8) 函数 $y = \frac{1}{x}$ 图像上所有的点;
- (9) 在平面直角坐标系中, 到定点 $(0, 0)$ 的距离等于 1 的所有点;
- (10) 不等式 $3x - 10 < 0$ 的所有正整数解;
- (11) 所有的平面四边形.

2. 用 “ \in ” 或 “ \notin ” 填空:

- (1) -3 \mathbf{N} ;
- (2) 3.14 \mathbf{Q} ;
- (3) 5 \mathbf{Z} ;
- (4) $\frac{1}{2}$ \mathbf{N} ;
- (5) -2 \mathbf{Q} ;
- (6) π \mathbf{R} ; (7) $0.\dot{1}\dot{3}$ \mathbf{Q} ;
- (8) $\frac{1}{\sqrt{2}-1} - \sqrt{2}$ \mathbf{Z} ;
- (9) $\frac{\pi}{2}$ \mathbf{Q} ;
- (10) $\frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{2}}}$ \mathbf{N} ;
- (11) 0 \emptyset ;
- (12) 0 \mathbf{N} .

3. 对于一个确定的实数 x , 由 $x, -x, |x|, -\sqrt{x^2}$ 中的一个值或几个值组成的所有集合中, 元素的个数最多有多少个?

4. 已知关于 x 的方程 $\sqrt{x^2 + 4x + a} = x + 2$, 若以该方程的所有解为元素组成的集合是无限集, 求实数 a 满足的条件.

5. 用列举法表示下列集合:

- (1) 12 以内的素数组成的集合;
- (2) 绝对值小于 3 的所有整数的集合;
- (3) $\{x | \frac{6}{3-x} \in \mathbf{N}, x \in \mathbf{Z}\}$;
- (4) $\{y | y = x^2 - 1, |x| \leq 2, x \in \mathbf{Z}\}$;

(5) $\{(x, y) | y = x^2 - 1, |x| \leq 2, x \in \mathbf{Z}\}$;

(6) $\{(x, y) | x + y = 5, x \in \mathbf{N}, y \in \mathbf{N}\}$.

6. 用描述法表示下列集合:

- (1) 所有奇数组成的集合;
- (2) 被 3 除余数等于 2 的正整数的集合;
- (3) 不小于 10 的实数组成的集合;
- (4) 绝对值大于 4 的所有整数组成的集合;
- (5) 平面直角坐标系内 y 轴上的点的坐标组成的集合;
- (6) 在直线 $y = 2x + 1$ 上所有的点的坐标组成的集合.

7. 用区间表示下列集合:

- (1) $\{x | -2 < x < 7\}$;
- (2) $\{x | -2 \leq x \leq 7\}$;
- (3) $\{x | -2 \leq x < 7\}$;
- (4) 不等式 $2x < 5$ 的解集;
- (5) 不等式 $-x < 5$ 的解集;
- (6) 非负实数集.

8. 用适当的方法表示下列集合:

- (1) 能整除 10 的所有正整数组成的集合;
- (2) 能整除 10 的所有正整数组成的集合;
- (3) 方程 $x^2 + 2 = 0$ 的实数解组成的集合;
- (4) 方程组 $\begin{cases} 2x + y = 0, \\ x - y + 3 = 0 \end{cases}$ 的所有解组成的集合;
- (5) 两直线 $y = 2x + 1$ 和 $y = x - 2$ 的交点组成的集合.

9. 下面写法正确的有_____.

- ① $\emptyset \in \{a\}$; ② $(0, 1) \in \{0, 1\}$; ③ $1 \in \{(0, 1)\}$; ④ $(0, 1) \in \{(0, 1)\}$; ⑤ $0 \in \{0, 1\}$; ⑥ $0 \notin \{0, 1\}$.

10. 集合 $\{(x, y) | xy \geq 0, x \in \mathbf{R}, y \in \mathbf{R}\}$ 是指 ().

- A. 第一象限内的所有点
- B. 第三象限内的所有点
- C. 第一象限和第三象限内的所有点
- D. 不在第二象限、第四象限内的所有点

11. 若集合 $M = \{0, 2, 3, 7\}$, $P = \{x | x = ab, a, b \in M, a \neq b\}$. 用列举法写出集合 P .

12. 已知集合 $A = 2, a^2, a$, 且 $1 \in A$, 求实数 a 的值.

13. 设集合 $M = \{a | a = x^2 - y^2, x, y \in \mathbf{Z}\}$, 下列数中不属于 M 的为 ().

- A. 3
- B. 6
- C. 9
- D. 12

14. 已知集合 $A = \{x | x = a + \sqrt{2}b, a, b \in \mathbf{Z}\}$, 若 $x_1, x_2 \in A$, 证明: $x_1x_2 \in A$.

15. 已知集合 $A = \{x | (k+1)x^2 + x - k = 0\}$ 中只有一个元素, 求实数 k 的值.

16. 用符号 “ \subset ”、“ $=$ ” 或 “ \supset ” 填空:

(1) $\{a\}$ _____ $\{a, b, c\}$;

(2) $\{a, b, c\}$ _____ $\{a, c\}$;

(3) $\{1, 2\}$ _____ $\{x | x^2 - 3x + 2 = 0\}$;

(4) $A = \{x | x^2 - 2x + 1 = 0\}$ _____ $B = \{x | x^2 + 2x - 3 = 0\}$;

(5) $A = \{1, 2\}$ _____ $B = \{x | x \text{ 是 } 2 \text{ 的正约数}\}$;

(6) $A = \{(x, y) | xy > 0\}$ _____ $B = \{(x, y) | x > 0, y > 0\}$.