

集合的概念与运算

一、单选题

1. 设集合 $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{1, 3, 5\}$, $C = \{0, 2, 4\}$, 则 $(A \cap B) \cup C =$ ()
 A. $\{0\}$ B. $\{0, 1, 3, 5\}$ C. $\{0, 1, 2, 4\}$ D. $\{0, 2, 3, 4\}$
2. 设集合 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{1, 3, 6\}$, $B = \{2, 3, 4\}$, 则 $A \cap (\complement_U B) =$ ()
 A. $\{3\}$ B. $\{1, 6\}$ C. $\{5, 6\}$ D. $\{1, 3\}$
3. 已知集合 $A = \{x | -1 < x < 1\}$, $B = \{x | 0 \leq x \leq 2\}$, 则 $A \cup B =$ ()
 A. $(-1, 2)$ B. $(-1, 2]$ C. $[0, 1)$ D. $[0, 1]$
4. 已知集合 $A = \{x | x^2 - 3x - 4 < 0\}$, $B = \{-4, 1, 3, 5\}$, 则 $A \cap B =$ ()
 A. $\{-4, 1\}$ B. $\{1, 5\}$
 C. $\{3, 5\}$ D. $\{1, 3\}$
5. 设全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $M = \{x | y = \lg(x^2 - 1)\}$, $N = \{x | 0 < x < 2\}$, 则 $(\complement_{\mathbf{R}} M) \cap N =$
 A. $\{x | -2 \leq x \leq 1\}$ B. $\{x | 0 < x \leq 1\}$ C. $\{x | -1 \leq x \leq 1\}$ D. $\{x | x < 1\}$
6. 设集合 $A = \{y | y = \log_2 x, 0 < x \leq 4\}$, 集合 $B = \{x | e^x > 1\}$, 则 $A \cap B$ 等于
 A. $(0, 2)$ B. $(0, 2]$ C. $(-\infty, 2]$ D. $\mathbf{R}$
7. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x | |x - 1| < 1\}$, $B = \left\{x \left| \frac{2x - 5}{x - 1} \geq 1 \right.\right\}$, 则 $A \cap (\complement_U B) =$ ()
 A. $\{x | 1 < x < 2\}$ B. $\{x | 1 < x \leq 2\}$
 C. $\{x | 1 \leq x < 2\}$ D. $\{x | 1 \leq x < 4\}$
8. 已知集合 $M = \left\{x \left| y = \sqrt{3 + 2x - x^2} \right.\right\}$, $N = \{x | \sin x > 0\}$, 则 $M \cap N =$
 A. $(0, 3]$ B. $[3, \pi)$ C. $[-1, \pi)$ D. $[-1, 0)$
9. 已知集合 $A = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 1\}$, $B = \{(x, y) | y = x\}$, 则 $A \cap B$ 中元素的个数为 ()
 A. 3 B. 2 C. 1 D. 0

10. 已知集合 $A = \{(x, y) | x^2 - 6x + y^2 - 4y + 9 = 0\}$, $B = \{(x, y) | (x+1)^2 + (y-2)^2 = 9\}$, 则 $A \cap B$ 中的元素的个数为

- A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 无数个

11. 已知集合 $S = \{s | s = 2n + 1, n \in \mathbf{Z}\}$, $T = \{t | t = 4n + 1, n \in \mathbf{Z}\}$, 则 $S ? T$ ()

- A. $\emptyset$ B. S C. T D. $\mathbf{Z}$

12. 已知集合 $M = \{1, 3\}$, $N = \{1 - a, 3\}$, 若 $M \cup N = \{1, 2, 3\}$, 则 a 的值是 ()

- A. -2 B. -1 C. 0 D. 1

13. 已知集合 $A = \{x | x^2 - 5x + 4 < 0, x \in \mathbf{Z}\}$, $B = \{m, 2\}$, 若 $A \subseteq B$, 则 $m =$ ()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 5

14. 设 $A = \{x | x^2 - 8x + 15 = 0\}$, $B = \{x | ax - 1 = 0\}$, 若 $A \cap B = B$, 求实数 a 组成的集合的子集个数有

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

15. 已知集合 $A = (-2, 5]$, $B = \{x | m + 1 \leq x \leq 2m - 1\}$, 若 $B \subseteq A$, 则实数 m 的取值范围是 ()

- A. $(-3, 3]$ B. $[-3, 3]$ C. $(-\infty, 3]$ D. $(-\infty, 3)$

16. 设集合 $A = \{x | x > a^2\}$, $B = \{x | x < 3a - 2\}$, 若 $A \cap B = \emptyset$, 则 a 的取值范围为

- A. $(1, 2)$ B. $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$

- C. $[1, 2]$ D. $(-\infty, 1] \cup [2, +\infty)$

17. 设集合 $M = \{x | 0 < x < 4\}$, $N = \left\{x \left| \frac{1}{3} \leq x \leq 5 \right.\right\}$, 则 $M \cap N =$ ()

- A. $\left\{x \left| 0 < x \leq \frac{1}{3} \right.\right\}$ B. $\left\{x \left| \frac{1}{3} \leq x < 4 \right.\right\}$

- C. $\{x | 4 \leq x < 5\}$ D. $\{x | 0 < x \leq 5\}$

18. 设集合 $A = \{x | x^2 - 4 \leq 0\}$, $B = \{x | 2x + a \leq 0\}$, 且 $A \cap B = \{x | -2 \leq x \leq 1\}$, 则 $a =$ ()

- A. -4 B. -2 C. 2 D. 4

二、多选题

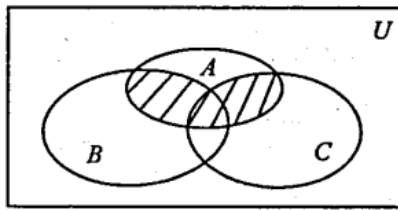
19. 图中阴影部分用集合符号可以表示为 ()

A. $A \cap (B \cup C)$

B. $A \cup (B \cap C)$

C. $A \cap \complement_U (B \cap C)$

D. $(A \cap B) \cup (A \cap C)$



20. 已知全集 U 的两个非空真子集 A, B 满足 $(\complement_U A) \cup B = B$, 则下列关系一定正确的是 ()

A. $A \cap B = \emptyset$

B. $A \cap B = B$

C. $A \cup B = U$

D. $(\complement_U B) \cup A = A$

21. 已知集合 $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 3x - 18 < 0\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + ax + a^2 - 27 < 0\}$, 则下列命题中正确的是 ()

A. 若 $A = B$, 则 $a = -3$

B. 若 $A \subseteq B$, 则 $a = -3$

C. 若 $B = \emptyset$, 则 $a \leq -6$ 或 $a \geq 6$

D. 若 $a = 3$, 则 $A \cap B = \{x \mid -3 < x < 6\}$

22. 集合 M 在平面直角坐标系中表示线段的长度之和记为 $|M|$. 若集合 $A = \{(x, y) \mid 9 \leq x^2 + y^2 \leq 25\}$,

$B = \{(x, y) \mid y = x + m\}$, $C = \{(x, y) \mid y = kx + 2 - k\}$ 则下列说法中正确的有 ()

A. 若 $A \cap B \neq \emptyset$, 则实数 m 的取值范围为 $\{m \mid -5\sqrt{2} \leq m \leq 5\sqrt{2}\}$

B. 存在 $k \in \mathbb{R}$, 使 $A \cap C \neq \emptyset$

C. 无论 k 取何值, 都有 $A \cap C \neq \emptyset$

D. $|A \cap C|$ 的最大值为 $4\sqrt{5} - 4$



三、填空题

23. 已知集合 $M = \{x \mid |x - 1| < 1\}$, $N = \{x \mid x^2 < 1\}$, $M \cap N =$ _____.

24. 已知集合 $A = \{x \mid |x - a| \leq 1\}$, $B = \{x \mid x^2 - 5x + 4 \geq 0\}$. 若 $A \cap B = \emptyset$, 则实数 a 的取值范围是 _____.

25. 设 P 是一个数集, 且至少含有两个数, 若对任意 $a, b \in \mathbb{R}$, 都有 $a+b, a-b, ab, \frac{a}{b} \in P$ (除数 $b \neq 0$), 则称 P 是一个数域. 例如有理数集 $\mathbb{Q}$ 是数域; 数集 $F = \{a + b\sqrt{2} \mid a, b \in \mathbb{Q}\}$ 也是数域. 有下列命题:

①整数集是数域； ②若有理数集 $Q \subseteq M$ ，则数集 M 必为数域；

③数域必为无限集；

④存在无穷多个数域.

其中正确的命题的序号是_____. (把你认为正确的命题的序号填填上)

26. 设全集 $U = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$, 非空集合 A, B 满足以下条件:

① $A \cup B = U, A \cap B = \emptyset$;

②若 $x \in A, y \in B$, 则 $x + y \notin A$ 且 $xy \notin B$.

当 $7 \in A$ 时, 1 _____ B (填 $\in$ 或 $\notin$), 此时 B 中元素个数为_____.

27. 已知集合 $A = \{x | -2 < x < 1\}, B = \{x | x = t^2 - a, t \in A\}$. 若 $a = 0$, 则 $A \cap B =$ _____; 若

$A \subseteq B$, 则实数 a 的取值范围是_____.

四、解答题

28. 已知 $M = \{x | -2 \leq x \leq 5\}, N = \{x | a + 1 \leq x \leq 2a - 1\}$ 若 $M \supseteq N$, 求实数 a 的取值范围.

29. 已知集合 $A = \{x | x^2 - 4x - 12 \leq 0\}, B = \{x | x^2 - 2x + 1 - m^2 \leq 0, m > 0\}$.

(1) 若 $m = 2$, 求 $A \cap (C_R B)$;

(2) $x \in A$ 是 $x \in B$ 的_____条件, 若实数 m 的值存在, 求出 m 的取值范围; 若不存在, 说明理由.(请在①充分不必要; ②必要不充分; ③充要; 中任选一个, 补充到空白处)注: 如果选择多个条件分别解答, 则按第一个解答计分.

30. 已知 $y = 2^x, x \in [2, 4]$ 的值域为集合 A , $y = \log_2[-x^2 + (m+3)x - 2(m+1)]$ 定义域为集合 B , 其中 $m \neq 1$.

(1) 当 $m = 4$, 求 $A \cap B$;

(2) 设全集为 R , 若 $A \subseteq C_R B$, 求实数 m 的取值范围.

参考答案

1. C 【来源】2021 年天津高考数学试题

【解析】 $\because A = \{-1, 0, 1\}, B = \{1, 3, 5\}, C = \{0, 2, 4\},$

$\therefore A \cap B = \{1\}, \therefore (A \cap B) \cup C = \{0, 1, 2, 4\}.$

故选: C.

2. B 【来源】2021 年全国新高考 II 卷数学试题

【解析】由题设可得 $\partial_U B = \{1, 5, 6\}$, 故 $A \cap (\partial_U B) = \{1, 6\},$

故选: B.

3. B 【来源】2021 年北京市高考数学试题

【解析】由题意可得: $A \cup B = \{x | -1 < x \leq 2\}$, 即 $A \cup B = (-1, 2].$

故选: B.

4. D 【来源】2020 年全国统一高考数学试卷 (文科) (新课标 I)

【解析】由 $x^2 - 3x - 4 < 0$ 解得 $-1 < x < 4,$

所以 $A = \{x | -1 < x < 4\},$

又因为 $B = \{-4, 1, 3, 5\}$, 所以 $A \cap B = \{1, 3\},$

故选: D.

5. B 【来源】广东省深圳市 2018 届高三高考模拟测试二数学试题

【解析】因为全集 $U = \mathbf{R},$

集合 $M = \{x | y = \lg(x^2 - 1)\} = \{x | x < -1 \text{ 或 } x > 1\}, N = \{x | 0 < x < 2\},$

所以 $C_U M = \{x | -1 \leq x \leq 1\}$, 所以 $N \cap (C_U M) = \{x | 0 < x \leq 1\}$, 故选 B.

6. B 【来源】福建省厦门外国语学校 2018 届高三下学期 5 月适应性考试数学 (理) 试题

【解析】求解函数 $y = \log_2 x, 0 < x \leq 4$ 的值域可得 $A = \{y | y \leq 2\},$

求解指数不等式 $e^x > 1$ 可得 $A = \{x | x > 0\},$

由交集的定义可得: $A \cap B = \{x | 0 < x \leq 2\}$, 表示为区间形式即 $(0, 2].$

本题选择 B 选项.

7. C 【解析】由题意得 $A = \{x | |x - 1| < 1\} = \{x | -1 < x - 1 < 1\} = \{x | 0 < x < 2\},$

$$B = \left\{ x \mid \left| \frac{2x-5}{x-1} \right| \geq 1 \right\} = \left\{ x \mid \left| \frac{x-4}{x-1} \right| \geq 0 \right\} = \{ x \mid x < 1 \text{ 或 } x \geq 4 \},$$

$$\therefore \complement_U B = \{ x \mid 1 \leq x < 4 \}, \therefore A \cap (\complement_U B) = \{ x \mid 1 \leq x < 2 \}. \text{ 故选 C.}$$

8. A 【来源】江西师范大学附属中学 2018 届高三年级测试（三模）理科数学

【解析】由题得 $-x^2 + 2x + 3 \geq 0, \therefore x^2 - 2x - 3 \leq 0, \therefore (x-3)(x+1) \leq 0, \therefore -1 \leq x \leq 3$.

所以 $M = [-1, 3]$.

由题得 $N = \{ x \mid 2k\pi < x < 2k\pi + \pi, k \in \mathbb{Z} \}$. 对 k 赋值为 0, 得到 $M \cap N = (0, 3]$.

故答案为 A.

9. B 【来源】2017 年全国普通高等学校招生统一考试理科数学（新课标 3 卷）

【解析】试题分析：集合中的元素为点集，由题意，可知集合 A 表示以 $(0, 0)$ 为圆心，1 为半径的单位圆上所有点组成的集合，集合 B 表示直线 $y = x$ 上所有的点组成的集合，又圆

$x^2 + y^2 = 1$ 与直线 $y = x$ 相交于两点 $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right), \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$, 则 $A \cap B$ 中有 2 个元素. 故选 B.

10. C 【来源】江西省新八校 2019 届高三第二次联考理科数学试题

【解析】 $\because A = \{ (x, y) \mid x^2 - 6x + y^2 - 4y + 9 = 0 \} = \{ (x, y) \mid (x-3)^2 + (y-2)^2 = 4 \}$

$$B = \{ (x, y) \mid (x+1)^2 + (y-2)^2 = 9 \}$$

$$\text{可知圆心距: } d = \sqrt{[3 - (-1)]^2 + (2 - 2)^2} = 4$$

得: $1 = |r_1 - r_2| < d < r_1 + r_2 = 5 \quad \therefore$ 两圆的位置关系为相交

$\therefore A \cap B$ 中有 2 个元素

本题正确选项: C

11. C 【来源】2021 年全国高考乙卷数学（理）试题

【解析】任取 $t \in T$, 则 $t = 4n + 1 = 2 \cdot (2n) + 1$, 其中 $n \in \mathbb{Z}$, 所以, $t \in S$, 故 $T \subseteq S$,

因此, $S \cap T = T$.

故选: C.

12. B 【来源】江苏省 2021 年普通高考对口单招文化统考数学试题

【解析】因为 $M \cup N = \{1, 2, 3\}$, 若 $1 - a = 1 \Rightarrow a = 0$, 经验证不满足题意;

若 $1-a=2 \Rightarrow a=-1$ ，经验证满足题意.

所以 $a=-1$.

故选: B.

13. C 【来源】陕西省汉中市 2019 届高三年级教学质量第二次检测考试文科数学

【解析】 $x^2-5x+4<0 \Rightarrow 1<x<4$ 而 $x \in \mathbb{Z}$ ，所以 $x=2,3$ ，因此集合 $A=\{2,3\}$

$A \subseteq B$ ，所以 $m=3$ ，因此本题选 C.

14. D 【来源】天津市实验中学 2019 届高三热身数学（理）试题

【解析】 $A=\{x|x^2-8x+15=0\}=\{3,5\}$,

因为 $A \cap B = B$ ，所以 $B \subset A$ ，

因此 $B=\emptyset, \{3\}, \{5\}$ ，对应实数 a 的值为 $0, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}$ ，其组成的集合的子集个数有 $2^3=8$ ，选 D.

15. C 【来源】甘肃省酒泉市敦煌中学 2019 届高三一诊数学（文）试题

【解析】当集合 $B=\emptyset$ 时， $m+1>2m-1$ ，解得 $m<2$ ，此时满足 $B \subseteq A$ ；

当 $B \neq \emptyset$ ，即 $m \geq 2$ 时，应有： $\begin{cases} m+1 \geq -2 \\ 2m-1 \leq 5 \end{cases}$ ，据此可得： $\begin{cases} m \geq -3 \\ m \leq 3 \end{cases}$ ，则 $2 \leq m \leq 3$ ，

综上所述：实数 m 的取值范围是 $(-\infty, 3]$.

本题选择 C 选项.

16. D 【来源】河北省邢台市 2019-2020 学年高三上学期第一次摸底考试数学（理科）试题

【解析】因为 $A \cap B = \emptyset$ ，所以 $a^2 \geq 3a-2$ ，解得 $a \leq 1$ 或 $a \geq 2$.

17. B 【来源】2021 年全国高考甲卷数学（理）试题

【解析】因为 $M=\{x|0<x<4\}$ ， $N=\{x|\frac{1}{3} \leq x \leq 5\}$ ，所以 $M \cap N = \left\{x \mid \frac{1}{3} \leq x < 4\right\}$ ，

故选: B.

18. B 【来源】2020 年全国统一高考数学试卷（理科）（新课标 I）

【解析】求解二次不等式 $x^2-4 \leq 0$ 可得： $A=\{x|-2 \leq x \leq 2\}$ ，

求解一次不等式 $2x+a \leq 0$ 可得： $B=\left\{x \mid x \leq -\frac{a}{2}\right\}$.

由于 $A \cap B = \{x | -2 \leq x \leq 1\}$, 故: $-\frac{a}{2} = 1$, 解得: $a = -2$.

故选: B.

19. AD 【来源】山东省济南市 2021 届高三二模数学试题

【解析】由图可知, 阴影部分是集合 B 与集合 C 的并集, 再由集合 A 求交集, 或是集 A 与 B 的交集并上集合 A 与 C 的交集,

所以阴影部分用集合符号可以表示为 $A \cap (B \cup C)$ 或 $(A \cap B) \cup (A \cap C)$,

故选: AD

20. CD 【来源】重庆市 2021 届高三高考数学第三次联合诊断检测试题

【解析】令 $U = \{1, 2, 3, 4\}$, $A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2\}$, 满足 $(\complement_U A) \cup B = B$, 但 $A \cap B \neq \emptyset$,

$A \cap B \neq B$, 故 A, B 均不正确;

由 $(\complement_U A) \cup B = B$, 知 $\complement_U A \subseteq B$, $\therefore U = A \cup (\complement_U A) \subseteq (A \cup B)$, $\therefore A \cup B = U$,

由 $\complement_U A \subseteq B$, 知 $\complement_U B \subseteq A$, $\therefore (\complement_U B) \cup A = A$, 故 C, D 均正确.

故选: CD.

21. ABC 【来源】河北省衡水中学 2021 届高三下学期三模数学试题

【解析】由已知得: $A = \{x | -3 < x < 6\}$, 令 $g(x) = x^2 + ax + a^2 - 27$

A: 若 $A = B$, 即 $-3, 6$ 是方程 $g(x) = 0$ 的两个根, 则 $\begin{cases} a = -3 \\ a^2 - 27 = -18 \end{cases}$, 得 $a = -3$, 正确;

B: 若 $A \subseteq B$, 则 $\begin{cases} g(-3) = a^2 - 3a - 18 \leq 0 \\ g(6) = a^2 + 6a + 9 \leq 0 \end{cases}$, 解得 $a = -3$, 正确;

C: 当 $B = \emptyset$ 时, $\Delta = a^2 - 4(a^2 - 27) \leq 0$, 解得 $a \leq -6$ 或 $a \geq 6$, 正确;

D: 当 $a = 3$ 时, 有 $B = \{x \in \mathbb{R} | x^2 + 3x - 18 < 0\} = \{x | -6 < x < 3\}$, 所以 $A \cap B = \{x | -3 < x < 3\}$, 错误;

故选: ABC.

22. ACD 【来源】江苏省南通学科基地 2021 届高三高考数学全真模拟试题

【解析】对于 A, 因为 $A \cap B \neq \emptyset$, 所以 $\frac{|m|}{\sqrt{2}} \leq 5$, 解得 $-5\sqrt{2} \leq m \leq 5\sqrt{2}$, 故 A 正确.

对于 B 和 C, 直线 $y = kx + 2 - k$ 过定点 $(1, 2)$, 因为 $1^2 + 2^2 < 9$, 故 C 正确, B 错误.

对于 D, 设原点到直线 $y = kx + 2 - k$ 的距离为 d , 则 $|A \cap C| = 2(\sqrt{25 - d^2} - \sqrt{9 - d^2}) = 2 \times$

$\frac{16}{\sqrt{25 - d^2} + \sqrt{9 - d^2}}$, 所以 $|A \cap C|$ 的最大值, 即 d 的最大值, 于是 $|A \cap C|$ 的最大值为 $4\sqrt{5} - 4$, 故 D

正确.

故选: ACD

23. (0, 1) 【来源】上海市格致中学 2021 届高三三模数学试题

【解析】由题得 $M = \{x | 0 < x < 2\}$, $N = \{x | -1 < x < 1\}$,

所以 $M \cap N = \{x | 0 < x < 1\}$.

故答案为: (0, 1)

24. (2, 3) 【来源】2007 年普通高等学校招生全国统一考试理科数学卷 (北京)

【解析】集合 $A = \{x | |x - a| \leq 1\} = \{x | a - 1 \leq x \leq a + 1\}$, $B = \{x | x^2 - 5x + 4 \geq 0\} = \{x | x \geq 4 \text{ 或 } x \leq 1\}$. 又

$A \cap B = \emptyset$, $\therefore \begin{cases} a + 1 < 4 \\ a - 1 > 1 \end{cases}$, 解得 $2 < a < 3$, 实数 a 的取值范围是 (2, 3).

25. ③④ 【来源】2008 年普通高等学校招生全国统一考试理科数学 (福建卷)

【解析】要满足对四种运算的封闭, 只有一个个来检验, 如①对除法如 $\frac{1}{2} \notin \mathbb{Z}$ 不满足, 所以排除; 对②当有理数集 $\mathbb{Q}$ 中多一个元素 i 则会出现 $1+i \notin$ 该集合, 所以它也不是一个数域; ③④成立. 故答案为③④.

考点: 新定义题型

点评: 本题考查学生对新定义题型的理解和把握能力, 理解数域的定义是解决该题的关键. 考查学生的构造性思维.

26. $\in$ 18 【来源】北京市朝阳区 2019 届高三第二次 (5 月) 综合练习数学 (文) 试题

【解析】(1) 因为 $A \cup B = U$, $A \cap B = \emptyset$; 所以, $1 \in A, 1 \in B$ 有且只有一个成立,

若 $1 \in A$, 对于任一个 $x \in B$,

$1 \cdot x = x \in B$,

与若 $x \in A$, $y \in B$, 则 $xy \notin B$ 矛盾,

所以, $1 \in A$ 不成立, 只有 $1 \in B$;

(2) 因为 $7 \in A, 1 \in B$,

所以, $7 + 1 = 8 \in B$, $7 \times 1 = 7 \in A$,

若 $6 \in A$, 则 $6+1=7 \in B$ 与 $7 \in A$ 矛盾, 所以, $6 \in B$,

由 $7 \in A, 6 \in B$, 可得: $7+6=13 \in B$,

同理 $7+13=20 \in B$,

若 $2 \in A$, 因为 $8 \in B$, 所以, $2+8=10 \in B, 2 \times 10=20 \in A$, 与 $20 \in B$ 矛盾, 所以, $2 \in B$,

因为 $2 \in B$, 所以, $7+2=9 \in B, 7+8=16 \in B, 2 \times 7=14 \in A$,

$7 \in A, 10 \in B$, 可推得: $3 \in B, 7+10=17 \in B$,

若 $4 \in A$, 由 $3 \in B$, 可得: $4+3=7 \in B$, 与 $7 \in A$ 矛盾, 所以, $4 \in B$,

所以, $7+4=11 \in B, 7+11=18 \in B$,

若 $5 \in A$, 由 $2 \in B$, 可得: $5+2=7 \in B$, 与 $7 \in A$ 矛盾, 所以, $5 \in B$,

所以, $7+5=12 \in B, 7+12=19 \in B$,

所以, $A = \{7, 14\}$,

$B = \{1, 2, 8, 4, 5, 6, 8, \dots, 19, 20\}$, 共有 18 个.

27. $\{x | 0 \leq x < 1\}$ [2,3] 【来源】2020 年浙江省新高考名校联考信息卷

【解析】解: 当 $a = 0$ 时, $B = \{x | x = t^2, t \in A\} = \{x | 0 \leq x < 4\}$,

故 $A \cap B = \{x | 0 \leq x < 1\}$.

当 $t \in (-2, 1)$ 时, $x = t^2 - a \in [-a, 4-a)$,

由 $A \subseteq B$, 得 $\begin{cases} -a \leq -2, \\ 4-a \geq 1, \end{cases}$

解得 $2 \leq a \leq 3$,

故答案为: $\{x | 0 \leq x < 1\}; 2 \leq a \leq 3$.

28. $\{a | a \leq 3\}$ 【来源】甘肃省酒泉市敦煌中学 2019 届高三一诊数学(文)试题

【解析】①当 $N = \emptyset$ 时, 即 $a+1 > 2a-1$, 有 $a < 2$;

②当 $N \neq \emptyset$, 则 $\begin{cases} a+1 \leq 2a-1 \\ a+1 \geq -2 \\ 2a-1 \leq 5 \end{cases}$, 解得: $2 \leq a \leq 3$;

综合①②,得 a 的取值范围为 $\{a | a \leq 3\}$.

29. 【来源】福建省德化一中、漳平一中、永安一中三校协作 2020-2021 学年 12 月联考数学试题

【解析】(1) 由不等式 $x^2 - 4x - 12 = (x-6)(x+2) \leq 0$, 解得 $-2 \leq x \leq 6$, 可得 $A = \{x | -2 \leq x \leq 6\}$,

当 $m = 2$ 时, 不等式 $x^2 - 2x + 3 = (x+3)(x-1) \leq 0$,

解得 $-1 \leq x \leq 3$, 即 $B = \{x | -1 \leq x \leq 3\}$,

可得 $\complement_R B = \{x < -1 \text{ 或 } x > 3\}$,

所以 $A \cap (\complement_R B) = \{x | -2 \leq x < -1 \text{ 或 } 3 < x \leq 6\}$.

(2) 若选择条件①, 则集合 A 是 B 的真子集, 得 $\begin{cases} 1-m \leq -2 \\ 6 \leq 1+m \\ m > 0 \end{cases}$, 解得 $m \geq 5$,

若选择条件②, 则集合 B 是 A 的真子集, 得 $\begin{cases} -2 \leq 1-m \\ 1+m \leq 6 \\ m > 0 \end{cases}$, 解得 $0 < m \leq 3$,

若选择条件③, 则集合 $A = B$, 得 $\begin{cases} -2 = 1-m \\ 1+m = 6 \\ m > 0 \end{cases}$ 无解, 所以不存在满足条件③的实数 m .

30. 【来源】盐城市 2019 届高三年级第一学期期中模拟考试数学试题

【解析】(1) $A = [4, 16], B = (2, 5), \therefore A \cap B = [4, 5)$

(2) 若 $m > 1$, 则 $C_R B = \{x | x \leq 2 \text{ 或 } x \geq m+1\}$

$\therefore m+1 \leq 4, \therefore 1 < m \leq 3$

若 $m < 1$, 则 $C_R B = \{x | x \leq m+1 \text{ 或 } x \geq 2\}$, 此时 $A \subseteq C_R B$ 成立.

综上所述, 实数 m 的取值范围为 $(-\infty, 1) \cup (1, 3)$.

