

考点巩固卷 01 集合与常用逻辑用语(九大考点)



考点预览

集合与常用 逻辑用语

考点01:集合元素的特征的应用

考点02:集合与集合之间的关系

考点03:集合间的交并补运算

考点04:Venn图

考点05:集合的含参运算

考点06:充分条件与必要条件的判定

考点07:根据充分(必要)条件求参数的范围

考点08:全称(存在)量词命题的否定及判断真假

考点09:全称(存在)量词命题中有关参数的取值范围



考点训练

考点01:集合元素的特征的应用

1. 若 $-3 \in \{a-3, 2a-1, a^2-1\}$, 则 a 的值为_____.

【答案】 -1

【分析】 集合中的元素依次取 -3 , 求出 a 值, 利用集合元素的性质验证作答.

【详解】 因为 $-3 \in \{a-3, 2a-1, a^2-1\}$, 则当 $a-3 = -3$, 即 $a = 0$, 此时 $2a-1 = -1 = a^2-1$, 矛盾,
若 $2a-1 = -3$, 解得 $a = -1$, 此时 $a-3 = -4$, $a^2-1 = 0$, 符合题意, 即 $a = -1$,
而 $a^2-1 \geq -1$, 即 $a^2-1 \neq -3$,
所以 a 的值为 -1 .

故答案为: -1

2. 由 $a, -a, |a|, \sqrt{a^2}$ 构成的集合中, 元素个数最多是_____.

【答案】 2

【分析】 分 $a = 0$ 与 $a \neq 0$ 讨论即可求解.

【详解】当 $a=0$ 时, $a=-a=|a|=\sqrt{a^2}=0$, 此时元素个数为 1;

$$\text{当 } a \neq 0 \text{ 时, } \sqrt{a^2}=|a|=\begin{cases} a, a > 0 \\ -a, a < 0 \end{cases},$$

所以一定与 a 或 $-a$ 中的一个一致, 此时元素个数为 2.

所以由 $a, -a, |a|, \sqrt{a^2}$ 构成的集合中, 元素个数最多是 2 个.

故答案为: 2.

3. 若集合 $M = \{0, 1, 2\}, N = \{(x, y) | x, y \in M\}$, 则 N 中元素的个数为 ()

A. 3 B. 6 C. 9 D. 10

【答案】C

【分析】根据集合中元素的特征即可列举求解.

【详解】由 $M = \{0, 1, 2\}, N = \{(x, y) | x, y \in M\}$ 可知集合

$$N = \{(0, 0), (0, 1), (0, 2), (1, 0), (1, 1), (1, 2), (2, 0), (2, 1), (2, 2)\}, \text{故共有 9 个元素,}$$

故选: C

4. 数集 $\{1, a, a^2 - a\}$ 中的元素 a 不能取的值是_____.

$$\text{【答案】 } 0, 1, 2, \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

【分析】根据集合中的元素满足互异性即可列不等式求解.

$$\text{【详解】由集合中的元素满足互异性可知 } \begin{cases} a \neq 1 \\ a^2 - a \neq 1 \\ a^2 - a \neq a \end{cases}, \text{解得 } a \neq 1 \text{ 且 } a \neq \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \text{ 且 } a \neq 2 \text{ 且 } a \neq 0,$$

$$\text{故答案为: } 0, 1, 2, \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

考点 02: 集合与集合之间的关系

5. 已知集合 $A = \left\{a, \frac{b}{a}, 1\right\}, B = \{a^2, a+b, 0\}$, 若 $A=B$, 求实数 a, b 的值.

$$\text{【答案】 } a = -1, b = 0$$

【分析】根据集合中的元素相等, 且满足互异性, 即可求解.

【详解】由于 $A=B$, 由于集合 B 中有元素 0, 而集合 A 中的 a 不能为 0, 所以必然是 $\frac{b}{a} = 0 \Rightarrow b = 0$, 此时集

$$\text{合 } A = \{a, 0, 1\}, B = \{a^2, a, 0\},$$

由于集合 A 中有元素 1,

若 $\begin{cases} a^2=1 \\ a \neq 1 \end{cases}$, 则 $a=-1$,

故 $a=-1, b=0$

6. 已知 $A=\{1,2\}, B=\{x|x^2+ax+b=0\}$, 若 $A \subseteq B$, 则 ()

A. $a=1, b=-2$ B. $a=2, b=-2$ C. $a=-3, b=2$ D. $a=-1, b=2$

【答案】C

【分析】根据一元二次方程根的特性, 结合韦达定理即可求解.

【详解】由于 $B=\{x|x^2+ax+b=0\}$ 表示一元二次方程 $x^2+ax+b=0$ 的解的集合,

而 $x^2+ax+b=0$ 最多有两个不相等的实数根,

由于 $A=\{1,2\}, A \subseteq B$, 所以 $B=\{1,2\}$,

故由韦达定理可得 $\begin{cases} 1+2=-a \\ 1 \times 2=b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-3 \\ b=2 \end{cases}$,

故选: C

7. 已知集合 $A=\{(x,y)|y=|x|\}, B=\{(x,y)|\frac{x^2}{2}+y^2=1\}$, 则集合 $A \cap B$ 的真子集的个数为 ()

A. 3 B. 7 C. 15 D. 31

【答案】A

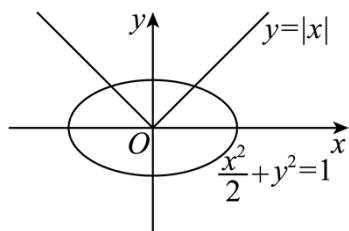
【分析】联立方程求解方程组的根, 根据根的个数可得 $A \cap B$ 的真子集个数, 或者数形结合求解交点个数, 进而得交集的元素个数, 由子集个数公式即可求解

【详解】方法一: 联立 $\begin{cases} y=|x| \\ \frac{x^2}{2}+y^2=1 \end{cases}$, 解得 $\begin{cases} x=\frac{\sqrt{6}}{3} \\ y=\frac{\sqrt{6}}{3} \end{cases}$ 或 $\begin{cases} x=-\frac{\sqrt{6}}{3} \\ y=\frac{\sqrt{6}}{3} \end{cases}$,

$\therefore A \cap B = \left\{ \left(\frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{\sqrt{6}}{3} \right), \left(-\frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \right\}$.

集合 $A \cap B$ 的真子集的个数为 $2^2-1=3$.

方法二: 在同一直角坐标系中画出函数 $y=|x|$ 以及 $\frac{x^2}{2}+y^2=1$ 的图象, 由图象可知两图形有 2 个交点, 所以 $A \cap B$ 的元素个数为 2, 进而真子集的个数为 $2^2-1=3$.



故选：A.

8. 已知集合 $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 - 3x - 4 < 0\}$ ，则集合 A 的子集个数为 ()

A. 3

B. 4

C. 8

D. 16

【答案】D

【分析】解一元二次不等式，并结合已知用列举法表示集合 A ，再计算其子集个数.

【详解】因为 $x^2 - 3x - 4 < 0$ ，即 $(x-4)(x+1) < 0$ ，解得 $-1 < x < 4$ ，

因此 $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid -1 < x < 4\} = \{0, 1, 2, 3\}$ 含有 4 个元素，

所以集合 A 的子集个数为 $2^4 = 16$.

故选：D

考点 03：集合间的交并补运算

9. 设集合 $A = \{x \in \mathbb{N}^* \mid x^2 \leq 4x\}$ ， $B = \{x \mid y = 2\sqrt{x-3}\}$ ，则满足集合 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B = M$ 的集合 M 的子集个数为 ()

A. 2

B. 3

C. 4

D. 8

【答案】C

【分析】首先解一元二次不等式求出集合 A ，再求出集合 B ，由补集、交集的定义求出集合 M ，即可判断其子集个数.

【详解】由 $x^2 \leq 4x$ ，即 $x(x-4) \leq 0$ ，解得 $0 \leq x \leq 4$ ，所以 $A = \{x \in \mathbb{N}^* \mid x^2 \leq 4x\} = \{1, 2, 3, 4\}$ ，

又 $B = \{x \mid y = 2\sqrt{x-3}\} = \{x \mid x \geq 3\}$ ，所以 $\complement_{\mathbb{R}} B = \{x \mid x < 3\}$ ，

所以 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B = \{1, 2\}$ ，即 $M = \{1, 2\}$ ，则集合 M 的子集有 $2^2 = 4$ 个.

故选：C

10. 已知集合 $A = \left\{y \mid y = \left(\frac{1}{2}\right)^x, -1 \leq x \leq 0\right\}$ ， $B = \{x \mid y = \ln(2-x)\}$ ，则 $A \cup (\complement_{\mathbb{R}} B) =$ ()

A. $[1, 2]$

B. $(1, 2)$

C. $[1, +\infty)$

D. $(1, +\infty)$

【答案】C

【分析】先求出集合 A, B ，然后利用集合补集和并集运算即可.

【详解】由已知 $A = \left\{ y \mid y = \left(\frac{1}{2} \right)^x, -1 \leq x \leq 0 \right\} = [1, 2]$,

$$B = \{ x \mid y = \ln(2-x) \} = (-\infty, 2),$$

$$\therefore \complement_{\mathbb{R}} B = [2, +\infty),$$

$$\therefore A \cup (\complement_{\mathbb{R}} B) = [1, +\infty).$$

故选：C.

11. 设集合 $A = \{x \mid x^2 - 3x \leq 0, x \in \mathbb{N}^*\}$ ， $B = \{x \mid \log_3 x \geq 1\}$ ，则 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B =$ ()

- A. $[0, 3]$ B. $[1, 3]$ C. $\{1, 2\}$ D. $\{1, 2, 3\}$

【答案】C

【分析】根据不等式的解法和对数函数的性质，求得 $A = \{1, 2, 3\}$ 和 $B = \{x \mid x \geq 3\}$ ，集合基本的交集与补集的运算，即可求解.

【详解】由题意，集合 $A = \{x \mid x^2 - 3x \leq 0, x \in \mathbb{N}^*\} = \{1, 2, 3\}$ ， $B = \{x \mid \log_3 x \geq 1\} = \{x \mid x \geq 3\}$ ，

可得 $\complement_{\mathbb{R}} B = \{x \mid x < 3\}$ ，所以 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B = \{1, 2\}$.

故选：C.

12. 设集合 $A = \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 \leq 4x\}$ ， $B = \{x \mid y = \sqrt{x-2}\}$ ，则 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B =$ ()

- A. $[-1, 2]$ B. $[0, 2]$ C. $\{0, 1\}$ D. $\{0, 1, 2\}$

【答案】C

【分析】利用不等式的解法化简集合 A，求解函数定义域求出集合 B，再利用集合的补集和交集运算即可得出结论.

【详解】由 $x^2 \leq 4x$ ，即 $x^2 - 4x \leq 0$ ，解得 $0 \leq x \leq 4$ ，

所以 $A = \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 \leq 4x\} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ ，又 $B = \{x \mid y = \sqrt{x-2}\} = \{x \mid x \geq 2\}$ ，

$$\therefore \complement_{\mathbb{R}} B = \{x \mid x < 2\}, \therefore A \cap \complement_{\mathbb{R}} B = \{0, 1\},$$

故选：C.

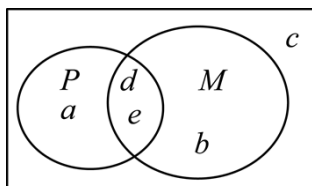
13. 已知全集 $U = \{a, b, c, d, e\}$ ， $(\complement_U M) \cap P = \{a\}$ ， $(\complement_U P) \cap M = \{b\}$ ， $(\complement_U M) \cap (\complement_U P) = \{c\}$ ，则 ()

- A. $P = \{a\}$ B. $M = \{a, c\}$ C. $P \cap M = \{c, d, e\}$ D. $P \cup M = \{a, b, d, e\}$

【答案】D

【分析】由题意画出 Venn 图，即可得出答案.

【详解】由题意画出 Venn 图如下，



可得: $P = \{a, d, e\}$, $M = \{b, d, e\}$, $P \cap M = \{d, e\}$, $P \cup M = \{a, b, d, e\}$.

故选: D.

14. 已知集合 $A = \{x | x > 0\}$, $B = \{x | y = \ln(x^2 - 1)\}$, 则 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B = (\quad)$

- A. $(-1, 0)$ B. $(0, 1]$ C. $(0, +\infty)$ D. $(1, +\infty)$

【答案】B

【分析】化简集合 B , 根据集合的运算法则求 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B$.

【详解】由 $y = \ln(x^2 - 1)$ 有意义可得 $x^2 - 1 > 0$, 化简得 $x > 1$ 或 $x < -1$,

所以 $B = \{x | x < -1 \text{ 或 } x > 1\}$

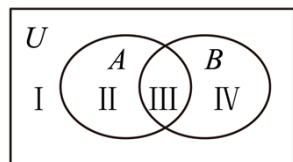
所以 $\complement_{\mathbb{R}} B = \{x | -1 \leq x \leq 1\}$, 又 $A = \{x | x > 0\}$,

所以 $A \cap \complement_{\mathbb{R}} B = \{x | 0 < x \leq 1\} = (0, 1]$.

故选: B.

考点 04: Venn 图

15. 如图, 集合 A, B 均为 U 的子集, $(\complement_U B) \cap A$ 表示的区域为 ()



- A. I B. II C. III D. IV

【答案】B

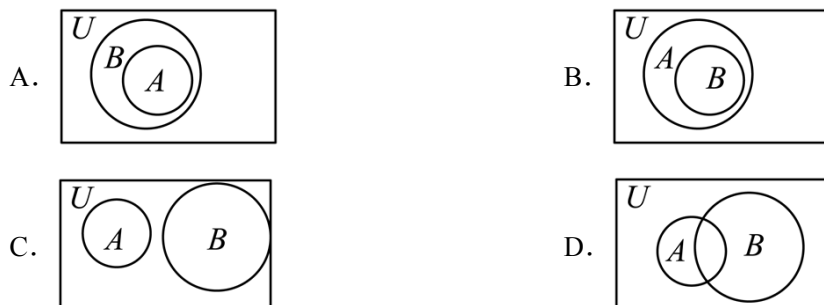
【分析】根据集合间的运算分析判断.

【详解】因为 $\complement_U B$ 表示除集合 B 以外的所有部分, 即为 I 和 II,

所以 $(\complement_U B) \cap A$ 表示 $\complement_U B$ 与集合 A 的公共部分，即为 II 。

故选：B。

16. 全集 $U = \mathbf{R}$ ，能表示集合 $A = \{-2, -1, 0\}$ 和 $B = \{x | x^2 - x - 2 \leq 0\}$ 关系的 Venn 图是 ()



【答案】D

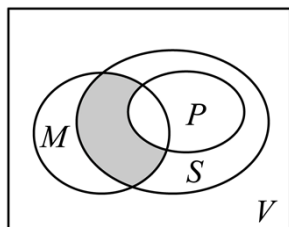
【分析】化简集合 B ，根据两集合的关系，即可得出答案。

【详解】由已知，可得 $B = \{x | x^2 - x - 2 \leq 0\} = \{x | -1 \leq x \leq 2\}$ ，

所以 $A \cap B = \{-1, 0\}$ ，根据选项的 Venn 图可知选项 D 符合。

故选：D。

17. 如图所示，两个大圆和一个小圆分别表示集合 M 、 S 、 P ，它们是 V 的三个子集，则阴影部分所表示的集合是 ()



- A. $(M \cap P) \cap S$ B. $(M \cap P) \cup S$
C. $(M \cap S) \cap (\complement_U P)$ D. $(M \cap P) \cup (\complement_U S)$

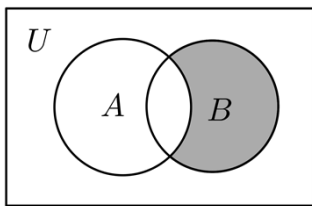
【答案】C

【分析】题图中的阴影部分是 $M \cap S$ 的子集，但孩子集中不含集合 P 中的元素，且孩子集包含于集合 P 的补集，用关系式表示出来即可。

【详解】由图知，首先阴影部分是 $M \cap S$ 的子集，其次不含集合 P 中的元素且在集合 P 的补集中，可得阴影部分所表示的集合是 $(M \cap S) \cap (\complement_U P)$ 或 $(M \cap S) \cap (\complement_U P)$ 。

故选：C。

18. 已知集合 $U = \mathbf{R}$, $A = \left\{x \mid \frac{1}{x} < 1\right\}$, $B = \{x \mid |x| < 1\}$, 则图中阴影部分所表示的集合是 ()



- A. $[0,1)$
B. $(0,1)$
C. $(-1,1)$
D. $(-1,1]$

【答案】A

【分析】化简集合 A, B ，再计算 $B \cap \complement_U A$ 即可.

【详解】不等式 $\frac{1}{x} < 1$ ，可化为 $\frac{x-1}{x} > 0$ ，即 $x(x-1) > 0$ ，

所以不等式 $\frac{1}{x} < 1$ 的解集为 $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$,

不等式 $|x| < 1$ 的解集为 $(-1, 1)$,

所以 $A = (-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$, $B = (-1, 1)$,

所以 $\check{\mathfrak{Q}}_U A = [0, 1]$,

又图中阴影部分可表示为 $B \cap \complement_U A$,

$$B \models \check{\mathfrak{d}}_U A = [0, 1) ,$$

所以图中阴影部分所表示的集合是 $[0,1)$,

故选：A.

考点 05: 集合的含参运算

19. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $M = \{x \mid x(x-4) \geq 0\}$, $N = \{x \mid a < x < 2a+2\}$. 若 $N \cap (\complement_U M) = N$, 则实数 a 的取值范围是 ()

- A. $[0,1]$
- B. $[0,1] \cup (-\infty,-2]$
- C. $(-\infty,0] \cup [1,+\infty)$
- D. $[-2,+\infty)$

【答案】 B

【分析】解不等式得 M ，再由集合间关系列不等式组求解

【详解】由题意得 $M = (-\infty, 0] \cup [4, +\infty)$, $\partial_j M = (0, 4)$,

而 $N \cap (\partial_j M) = N$, 则 $N \subseteq \partial_j M$,

①若 $N = \emptyset$, 则 $a \geq 2a + 2$, 得 $a \leq -2$,

②若 $N \neq \emptyset$, 则 $\begin{cases} a < 2a + 2 \\ a \geq 0 \\ 2a + 2 \leq 4 \end{cases}$, 解得 $0 \leq a \leq 1$,

综上, a 的取值范围 $(-\infty, -2] \cup [0, 1]$,

故选: B

20. 集合 $A = \{x \mid x^2 - (2a+1)x + a^2 + a < 0\}$, 集合 $B = \{x \mid x^{2+\lg x} \leq 1000\}$, 且满足 $A \cap \partial_R B = \emptyset$, 则实数 a 的取值范围是__.

【答案】 $\left[\frac{1}{1000}, 9\right]$

【分析】由二次不等式的解法得 $A = (a, a+1)$, 由对数不等式的解法得 $B = [\frac{1}{1000}, 10]$, 即 $C_R B = (-\infty,$

$\frac{1}{1000}) \cup (10, +\infty)$, 由集合交集的运算得 $\begin{cases} a < \frac{1}{1000}, \text{ 即 } \frac{1}{1000} > a, 9 \\ a+1 < 10 \end{cases}$, 得解.

【详解】解不等式 $x^2 - (2a+1)x + a^2 + a < 0$ 得 $a < x < a+1$ 即 $A = (a, a+1)$,

解不等式 $x^{2+\lg x} \leq 1000$ 得: $(2+\lg x)\lg x - 3 \leq 0$, 即 $\frac{1}{1000} \leq x \leq 10$, 即 $B = [\frac{1}{1000}, 10]$,

即 $C_R B = (-\infty, \frac{1}{1000}) \cup (10, +\infty)$,

又 $A \cap \partial_R B = \emptyset$,

得 $\begin{cases} a < \frac{1}{1000}, \text{ 即 } \frac{1}{1000} > a, 9 \\ a+1 < 10 \end{cases}$,

即实数 a 的取值范围是 $[\frac{1}{1000}, 9]$,

故答案为 $[\frac{1}{1000}, 9]$

【点睛】本题考查了二次不等式的解法, 对数不等式的解法及集合交集的运算, 属中档题.

21. 已知集合 $A = \{x \mid -4 \leq x \leq 3\}$, $B = \{x \mid a-3 \leq x \leq a+5\}$.

(1)当 $a=2$ 时, 求 $A \cup B$, $(\partial_R A) \cap B$;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/616224022021010240>