

专题 1 集合与简单逻辑

考情解读

集合知识一般以一个选择题的形式出现，其中以集合知识为载体，集合与不等式、解析几何知识相结合是考查的重点，难度为中、低档；对常用逻辑用语的考查一般以一个选择题或一个填空题的形式出现，以集合、函数、数列、三角函数、不等式及立体几何中的线面关系为载体，考查充要条件或命题的真假判断等，难度一般不大。

重点知识梳理

1. 集合的概念、运算和性质

(1)集合的表示法：列举法，描述法，图示法.

(2)集合的运算：

①交集： $A \cap B = \{x|x \in A, \text{ 且 } x \in B\}$.

②并集： $A \cup B = \{x|x \in A, \text{ 或 } x \in B\}$.

③补集： $C_U A = \{x|x \in U, \text{ 且 } x \notin A\}$.

(3)集合的关系：子集，真子集，集合相等.

(4)需要特别注意的运算性质和结论.

① $A \cup D = A, A \cap D = D$;

② $A \cap (C_U A) = D, A \cup (C_U A) = U$.

$A \cap B = A \Leftrightarrow A \subseteq B, A \cup B = A \Leftrightarrow B \subseteq A$

2. 四种命题

(1)用 p 、 q 表示一个命题的条件和结论， $\neg p$ 和 $\neg q$ 分别表示条件和结论的否定，那么若原命题：若 p 则 q ；则逆命题：若 q 则 p ；否命题：若 $\neg p$ 则 $\neg q$ ；逆否命题：若 $\neg q$ 则 $\neg p$.

(2)四种命题的真假关系

原命题与其逆否命题同真同假；原命题的逆命题与原命题的否命题同真同假.

3. 充要条件

(1)若 $p \Rightarrow q$, 则 p 是 q 成立的充分条件, q 是 p 成立的必要条件.

(2)若 $p \Rightarrow q$ 且 $q \not\Rightarrow p$, 则 p 是 q 的充分不必要条件, q 是 p 的必要不充分条件.

(3)若 $p \Leftrightarrow q$, 则 p 是 q 的充分必要条件.

4. 简单的逻辑联结词“且”、“或”、“非”

用逻辑联结词“且”把命题 p 和命题 q 联结起来, 就得到一个命题, 记作“ $p \wedge q$ ”;

用逻辑联结词“或”把命题 p 和命题 q 联结起来, 就得到一个命题, 记作“ $p \vee q$ ”;

对一个命题 p 全盘否定, 就得到一个命题, 记作“ $\neg p$ ”.

5. 全称量词与存在量词

(1) 全称命题 $p: \forall x \in M, p(x)$.

它的否定 $\neg p: \exists x_0 \in M, \neg p(x_0)$.

(2) 特称命题(存在性命题) $p: \exists x_0 \in M, p(x_0)$.

它的否定 $\neg p: \forall x \in M, \neg p(x)$.

高频者点突破

高频考点一 集合的概念及运算

例 1、(1)[2019·全国卷III]已知集合 $A = \{-1, 0, 1, 2\}$, $B = \{x|x^2 \leq 1\}$, 则 $A \cap B = (\quad)$

A. $\{-1, 0, 1\}$ B. $\{0, 1\}$

C. $\{-1, 1\}$ D. $\{0, 1, 2\}$

(2)[2019·全国卷 I]已知集合 $M = \{x|-4 < x < 2\}$, $N = \{x|x^2 - x - 6 < 0\}$, 则 $M \cap N = (\quad)$

A. $\{x|-4 < x < 3\}$ B. $\{x|-4 < x < -2\}$

C. $\{x|-2 < x < 2\}$ D. $\{x|2 < x < 3\}$

【方法技巧】解答集合问题的策略

先正确理解各个集合的含义, 弄清集合元素的属性; 再依据元素的不同属性采用不同的方法对集合进行化简求解, 一般的策略为:

(1) 若给定的集合是不等式的解集, 用数轴求解.

(2) 若给定的集合是点集, 用图象法求解.

(3) 若给定的集合是抽象集合, 常用 Venn 图求解.

【举一反三】(2018 年浙江卷) 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 3\}$, 则 $\complement_U A =$

A. \emptyset B. $\{1, 3\}$ C. $\{2, 4, 5\}$ D. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

【变式探究】(1) 已知集合 $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$, $B = \{x|(x-1)(x+2) < 0\}$, 则 $A \cap B = (\quad)$

A. $\{-1, 0\}$ B. $\{0, 1\}$

C. $\{-1, 0, 1\}$ D. $\{0, 1, 2\}$

(2)已知集合 $A = \{0, 1, 2\}$ ，则集合 $B = \{x-y | x \in A, y \in A\}$ 中元素的个数是()

- A. 1 B. 3
C. 5 D. 9

高频考点二 充分、必要条件

例 2、(1)[2019·天津卷]设 $x \in \mathbf{R}$ ，则“ $x^2 - 5x < 0$ ”是“ $|x - 1| < 1$ ”的()

- A. 充分而不必要条件 B. 必要而不充分条件
C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件

(2)[2019·浙江卷]设 $a > 0, b > 0$ ，则“ $a + b \leq 4$ ”是“ $ab \leq 4$ ”的()

- A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

【举一反三】(2018 年天津卷) 设 $x \in \mathbf{R}$ ，则“ $|x - \frac{1}{2}| < \frac{1}{2}$ ”是“ $x^3 < 1$ ”的

- A. 充分而不必要条件
B. 必要而不重复条件
C. 充要条件
D. 既不充分也不必要条件

【变式探究】【2017 天津，理 4】设 $\theta \in \mathbf{R}$ ，则“ $|\theta - \frac{\pi}{12}| < \frac{\pi}{12}$ ”是“ $\sin \theta < \frac{1}{2}$ ”的

- (A) 充分而不必要条件 (B) 必要而不充分条件 (C) 充要条件 (D) 既不充分也不必要条件

高频考点三 命题的真假与逻辑联结词

例 3、(1)[2018·北京卷]能说明“若 $f(x) > f(0)$ 对任意的 $x \in (0, 2]$ 都成立，则 $f(x)$ 在 $[0, 2]$ 上是增函数”为假

命题的一个函数是_____；

(2)[2019·福建漳州一中模拟]已知命题 p: 椭圆 $25x^2 + 9y^2 = 225$ 与双曲线 $x^2 - 3y^2 = 12$ 有相同的焦点；命

题 q: 函数 $f(x) = \frac{x^2 + 5}{\sqrt{x^2 + 4}}$ 的最小值为 $\frac{5}{2}$. 则下列命题为真命题的是()

- A. $p \wedge q$ B. $(\neg p) \wedge q$
C. $\neg(p \vee q)$ D. $p \wedge (\neg q)$

【举一反三】(1)设命题 p: $\exists n \in \mathbf{N}, n^2 > 2^n$ ，则 $\neg p$ 为()

- A. $\forall n \in \mathbf{N}, n^2 > 2^n$ B. $\exists n \in \mathbf{N}, n^2 \leq 2^n$
C. $\forall n \in \mathbf{N}, n^2 \leq 2^n$ D. $\exists n \in \mathbf{N}, n^2 = 2^n$

(2)已知命题 $p: \forall x \in \mathbf{R}, 2^x < 3^x$; 命题 $q: \exists x \in \mathbf{R}, x^3 = 1 - x^2$, 则下列命题中为真命题的是()

- A. $p \wedge q$ B. $(\neg p) \wedge q$
 C. $p \wedge (\neg q)$ D. $(\neg p) \wedge (\neg q)$

$$\left[0, \frac{\pi}{2}\right)$$

- 【变式探究】已知命题 $p: \exists x \in \mathbf{R}, 2^x > 3^x$; 命题 $q: \forall x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right), \tan x > \sin x$, 则下列是真命题的是 ()
- A. $(\neg p) \wedge q$ B. $(\neg p) \vee (\neg q)$
 C. $p \wedge (\neg q)$ D. $p \vee (\neg q)$

真题感悟

1. 【2019 年高考全国 I 卷】已知集合 $M = \{x | -4 < x < 2\}, N = \{x | x^2 - x - 6 < 0\}$, 则 $M \cap N =$ ()
- A. $\{x | -4 < x < 3\}$ B. $\{x | -4 < x < -2\}$
 C. $\{x | -2 < x < 2\}$ D. $\{x | 2 < x < 3\}$
2. 【2019 年高考全国 II 卷】设集合 $A = \{x | x^2 - 5x + 6 > 0\}, B = \{x | x - 1 < 0\}$, 则 $A \cap B =$ ()
- A. $(-\infty, 1)$ B. $(-2, 1)$
 C. $(-3, -1)$ D. $(3, +\infty)$
3. 【2019 年高考全国 III 卷】已知集合 $A = \{-1, 0, 1, 2\}, B = \{x | x^2 < 1\}$, 则 $A \cap B =$ ()
- A. $\{-1, 0, 1\}$ B. $\{0, 1\}$
 C. $\{-1, 1\}$ D. $\{0, 1, 2\}$
4. 【2019 年高考天津】设集合 $A = \{-1, 1, 2, 3, 5\}, B = \{2, 3, 4\}, C = \{x \in \mathbf{R} | 1 < x < 3\}$, 则 $(A \cap C) \cup B =$ ()
- A. $\{2\}$ B. $\{2, 3\}$
 C. $\{-1, 2, 3\}$ D. $\{1, 2, 3, 4\}$
5. 【2019 年高考浙江】已知全集 $U = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$, 集合 $A = \{0, 1, 2\}, B = \{-1, 0, 1\}$, 则 $(\complement_U A) \cap B =$ ()
- A. $\{-1\}$ B. $\{0, 1\}$

C. $\{-1,2,3\}$ D. $\{-1,0,1,3\}$

6. 【2019年 高考浙江】若 $a > 0, b > 0$, 则“ $a + b \leq 4$ ”是“ $ab \leq 4$ ”的()

- A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

7. 【2019年 高考天津】设 $x \in \mathbf{R}$, 则“ $x^2 - 5x < 0$ ”是“ $|x - 1| < 1$ ”的()

- A. 充分而不必要条件 B. 必要而不充分条件
C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件

8. 【2019年 高考全国 II 卷】设 α, β 为两个平面, 则 $\alpha // \beta$ 的充要条件是()

- A. α 内有无数条直线与 β 平行 B. α 内有两条相交直线与 β 平行
C. α, β 平行于同一条直线 D. α, β 垂直于同一平面

1. (2018年 浙江卷) 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 3\}$, 则 $\complement_U A =$ ()

- A. \emptyset B. $\{1, 3\}$ C. $\{2, 4, 5\}$ D. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

2. (2018年 天津卷) 设全集为 \mathbf{R} , 集合 $A = \{x | 0 < x < 2\}$, $B = \{x | x \geq 1\}$, 则 $A \cap (\complement_{\mathbf{R}} B) =$ ()

- A. $\{x | 0 < x \leq 1\}$ B. $\{x | 0 < x < 1\}$ C. $\{x | 1 \leq x < 2\}$ D. $\{x | 0 < x < 2\}$

3. (2018年 北京卷) 设集合 $A = \{(x, y) | x - y \geq 1, ax + y > 4, x - ay \leq 2\}$ 则()

- A. 对任意实数 a , $(2, 1) \in A$ B. 对任意实数 a , $(2, 1) \notin A$
C. 当且仅当 $a < 0$ 时, $(2, 1) \in A$ D. 当且仅当 $\frac{1}{2} < a < 1$ 时, $(2, 1) \in A$

4. (2018年 北京卷) 已知集合 $A = \{x | |x| < 2\}$, $B = \{-2, 0, 1, 2\}$, 则 $A \cap B =$ ()

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

5. (2018年 全国 I 卷) 已知集合 $A = \{x | x^2 - x - 2 > 0\}$, 则 $\complement_{\mathbf{R}} A =$ ()

- A. $\{x | -1 < x < 2\}$ B. $\{x | -1 \leq x \leq 2\}$
C. $\{x | x < -1\} \cup \{x | x > 2\}$ D. $\{x \leq -1\} \cup \{x \geq 2\}$

6. (2018年 全国 II 卷) 已知集合 $A = \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq 3, x \in \mathbf{Z}, y \in \mathbf{Z}\}$, 则 A 中元素的个数为()

- A. 9 B. 8 C. 5 D. 4

7. (2018年 全国 III 卷) 已知集合 $A = \{x | x - 1 \geq 0\}$, $B = \{0, 1, 2\}$, 则 $A \cap B =$ ()

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

8. (2018年 浙江卷) 已知平面 α , 直线 m, n 满足 $m \not\subset \alpha, n \subset \alpha$, 则“ $m // n$ ”是“ $m // \alpha$ ”的()

A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件

C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

9. (2018 年天津卷) 设 $x \in \mathbf{R}$, 则“ $|x - \frac{1}{2}| < \frac{1}{2}$ ”是“ $x^3 < 1$ ”的()

A. 充分而不必要条件

B. 必要而不重复条件

C. 充要条件

D. 既不充分也不必要条件

10. (2018 年北京卷) 设 \mathbf{a}, \mathbf{b} 均为单位向量, 则“ $|\mathbf{a} - 3\mathbf{b}| = |3\mathbf{a} + \mathbf{b}|$ ”是“ $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$ ”的()

A. 充分而不必要条件 B. 必要而不充分条件

C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

11. (2018 年江苏卷) 已知集合 $A = \{0, 1, 2, 8\}$, $B = \{-1, 1, 6, 8\}$, 那么 $A \cap B =$ _____.

12. (2018 年北京卷) 设 n 为正整数, 集合 $A = \{\alpha = (t_1, t_2, \dots, t_n), t_k \in \{0, 1\}, k = 1, 2, \dots, n\}$. 对于集合 A 中的

任意元素 $\alpha = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 和 $\beta = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, 记

$$M(\alpha, \beta) = \frac{1}{2}[(x_1 + y_1 - |x_1 - y_1|) + (x_2 + y_2 - |x_2 - y_2|) + \dots + (x_n + y_n - |x_n - y_n|)].$$

(I) 当 $n=3$ 时, 若 $\alpha = (1, 1, 0)$, $\beta = (0, 1, 1)$, 求 $M(\alpha, \alpha)$ 和 $M(\alpha, \beta)$ 的值;

(II) 当 $n=4$ 时, 设 B 是 A 的子集, 且满足: 对于 B 中的任意元素 α, β , 当 α, β 相同时, $M(\alpha, \beta)$ 是奇数; 当 α, β 不同时, $M(\alpha, \beta)$ 是偶数. 求集合 B 中元素个数的最大值;

(III) 给定不小于 2 的 n , 设 B 是 A 的子集, 且满足: 对于 B 中的任意两个不同的元素 α, β ,

$M(\alpha, \beta) = 0$. 写出一个集合 B , 使其元素个数最多, 并说明理由.

1. 【2017 课标 1, 理 1】已知集合 $A = \{x | x < 1\}$, $B = \{x | 3^x < 1\}$, 则()

A. $A \cap B = \{x | x < 0\}$

B. $A \cup B = \mathbf{R}$

C. $A \cup B = \{x | x > 1\}$

D. $A \cap B = \emptyset$

2. 【2017 课标 II, 理】设集合 $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{x | x^2 - 4x + m = 0\}$. 若 $A \cap B = \{1\}$, 则 $B =$ ()

A. $\{1, -3\}$

B. $\{1, 0\}$

C. $\{1, 3\}$

D. $\{1, 5\}$

3. 【2017 课标 3, 理 1】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

4. 【2017 北京，理 1】若集合 $A=\{x|-2<x<1\}$ ， $B=\{x|x<-1$ 或 $x>3\}$ ，则 $A \cap B=(\quad)$

(A) $\{x|-2 < x < -1\}$

(B) $\{x|-2 < x < 3\}$

(C) $\{x|-1 < x < 1\}$

(D) $\{x|1 < x < 3\}$

5. 【2017 天津】 设集合 $A = \{1, 2, 6\}, B = \{2, 4\}, C = \{x \in \mathbf{R} \mid -1 < x < 5\}$, 则 $(A \cup B) \cap C =$ ()

(A) $\{2\}$

(B) $\{1, 2, 4\}$

(C) $\{1, 2, 4, 6\}$

(D) $\{x \in \mathbf{R} \mid -1 < x < 5\}$

6. 【2017 天津,】 设 $\theta \in \mathbf{R}$, 则“ $|\theta - \frac{\pi}{12}| < \frac{\pi}{12}$ ”是“ $\sin \theta < \frac{1}{2}$ ”的()

(A) 充分而不必要条件

(B) 必要而不充分条件

(C) 充要条件

(D) 既不充分也不必要条件

专题 1 集合与简单逻辑

考情解读

集合知识一般以一个选择题的形式出现，其中以集合知识为载体，集合与不等式、解析几何知识相结合是考查的重点，难度为中、低档；对常用逻辑用语的考查一般以一个选择题或一个填空题的形式出现，以集合、函数、数列、三角函数、不等式及立体几何中的线面关系为载体，考查充要条件或命题的真假判断等，难度一般不大。

重点知识梳理

1. 集合的概念、运算和性质

(1)集合的表示法：列举法，描述法，图示法.

(2)集合的运算：

①交集： $A \cap B = \{x|x \in A, \text{且 } x \in B\}$.

②并集： $A \cup B = \{x|x \in A, \text{或 } x \in B\}$.

③补集： $C_U A = \{x|x \in U, \text{且 } x \notin A\}$.

(3)集合的关系：子集，真子集，集合相等.

(4)需要特别注意的运算性质和结论.

① $A \cup D = A, A \cap D = D$;

② $A \cap (C_U A) = \emptyset, A \cup (C_U A) = U$.

$A \cap B = A \Leftrightarrow A \subseteq B, A \cup B = A \Leftrightarrow B \subseteq A$

2. 四种命题

(1)用 p 、 q 表示一个命题的条件和结论， $\neg p$ 和 $\neg q$ 分别表示条件和结论的否定，那么若原命题：若 p 则 q ；则逆命题：若 q 则 p ；否命题：若 $\neg p$ 则 $\neg q$ ；逆否命题：若 $\neg q$ 则 $\neg p$.

(2)四种命题的真假关系

原命题与其逆否命题同真同假；原命题的逆命题与原命题的否命题同真同假.

3. 充要条件

(1)若 $p \Rightarrow q$ ，则 p 是 q 成立的充分条件， q 是 p 成立的必要条件.

(2)若 $p \Rightarrow q$ 且 $q \not\Rightarrow p$, 则 p 是 q 的充分不必要条件, q 是 p 的必要不充分条件.

(3)若 $p \Leftrightarrow q$, 则 p 是 q 的充分必要条件.

4. 简单的逻辑联结词“且”、“或”、“非”

用逻辑联结词“且”把命题 p 和命题 q 联结起来, 就得到一个命题, 记作“ $p \wedge q$ ”;

用逻辑联结词“或”把命题 p 和命题 q 联结起来, 就得到一个命题, 记作“ $p \vee q$ ”;

对一个命题 p 全盘否定, 就得到一个命题, 记作“ $\neg p$ ”.

5. 全称量词与存在量词

(1) 全称命题 $p: \forall x \in M, p(x)$.

它的否定 $\neg p: \exists x_0 \in M, \neg p(x_0)$.

(2) 特称命题(存在性命题) $p: \exists x_0 \in M, p(x_0)$.

它的否定 $\neg p: \forall x \in M, \neg p(x)$.

高频者点突破

高频考点一 集合的概念及运算

例 1、(1)[2019·全国卷III]已知集合 $A = \{-1, 0, 1, 2\}$, $B = \{x|x^2 \leq 1\}$, 则 $A \cap B =$ ()

A. $\{-1, 0, 1\}$ B. $\{0, 1\}$

C. $\{-1, 1\}$ D. $\{0, 1, 2\}$

(2)[2019·全国卷 I]已知集合 $M = \{x|-4 < x < 2\}$, $N = \{x|x^2 - x - 6 < 0\}$, 则 $M \cap N =$ ()

A. $\{x|-4 < x < 3\}$ B. $\{x|-4 < x < -2\}$

C. $\{x|-2 < x < 2\}$ D. $\{x|2 < x < 3\}$

【解析】(1) 本题主要考查集合的交运算与一元二次不等式的求解, 考查考生的运算求解能力, 考查的核心素养是数学运算. 集合 $B = \{x|-1 \leq x \leq 1\}$, 则 $A \cap B = \{-1, 0, 1\}$.

(2) 本题主要考查集合的交运算、解一元二次不等式等, 考查考生的化归与转化能力、运算求解能力, 考查的核心素养是数学运算.

$\because N = \{x|-2 < x < 3\}$, $M = \{x|-4 < x < 2\}$,

$\therefore M \cap N = \{x|-2 < x < 2\}$, 故选 C.

【答案】(1)A (2)C

【方法技巧】解答集合问题的策略

先正确理解各个集合的含义, 弄清集合元素的属性; 再依据元素的不同属性采用不同的方法对集合进

行化简求解，一般的策略为：

(1)若给定的集合是不等式的解集，用数轴求解.

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/406134200212010231>