



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年专注教育行业

全品 高考复习方案

主编：肖德好

北京
专版

作业手册
数学
RJA

AI智慧教辅

索取二维码
贴此处
激活享受服务

AI时代就该用AI学习
遇到难题快扫我



延边教育出版社

CONTENTS 目录



讲题智能体



错题本



真题原卷

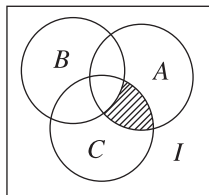
第1讲	集合	283
第2讲	常用逻辑用语	285
第3讲	不等关系与不等式	287
第4讲	基本不等式及其应用	289
第5讲	一元二次不等式及其解法	291
第6讲	函数的概念及其表示	293
第7讲	函数的单调性和最值	295
第8讲	函数的奇偶性与周期性	297
第9讲	二次函数与幂函数	299
第10讲	指数与指数函数	301
第11讲	对数与对数函数	303
第12讲	函数的图象	305
第13讲	函数的零点与方程的解	307
第14讲	函数模型及其应用	309
第15讲	导数的概念及其运算	311
第16讲	导数与函数的单调性	313
第17讲	导数与函数的极值、最值	315
培优专题一 导数		318
第1课时	导数与不等式恒(能)成立问题	318
第2课时	导数与函数的零点	320
第3课时	隐零点问题	322
第18讲	任意角和弧度制以及任意角的三角函数	324
第19讲	同角三角函数的基本关系式与诱导公式	326
第20讲	两角和与差的正弦、余弦和正切公式	328
第21讲	简单的三角恒等变换	330
第22讲	三角函数的图象与性质	332
第23讲	函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 及三角函数模型的应用	335
第24讲	余弦定理、正弦定理	339
培优专题二 解三角形综合应用		341
第25讲	数列的概念与简单表示法	344
第26讲	等差数列及其前 n 项和	346
第27讲	等比数列及其前 n 项和	348
第28讲	数列求和	350
培优专题三 数列综合		353

第 29 讲	平面向量的概念及其线性运算	355
第 30 讲	平面向量基本定理及坐标表示	357
第 31 讲	平面向量的数量积	359
第 32 讲	复数的概念及运算	361
第 33 讲	空间几何体的结构特征、表面积和体积	363
第 34 讲	空间点、直线、平面之间的位置关系	366
第 35 讲	直线、平面平行的判定及性质	368
第 36 讲	直线、平面垂直的判定及性质	371
第 37 讲	空间向量及其运算	374
第 38 讲	空间角	376
第 39 讲	空间距离	379
培优专题四 立体几何		382
第 40 讲	直线的倾斜角与斜率、直线的方程	385
第 41 讲	两直线的位置关系	387
第 42 讲	圆的方程	389
第 43 讲	直线与圆、圆与圆的位置关系	391
第 44 讲	椭圆	393
第 45 讲	双曲线	396
第 46 讲	抛物线	398
第 47 讲	直线与圆锥曲线的位置关系	400
培优专题五 圆锥曲线		402
	第 1 课时 定点、定值及共线问题	402
	第 2 课时 最值及范围问题	404
	第 3 课时 证明及探索性问题	406
第 48 讲	两个计数原理、排列与组合	408
第 49 讲	二项式定理	410
第 50 讲	随机事件与概率、古典概型	412
第 51 讲	随机事件的相互独立性、条件概率与全概率公式	415
第 52 讲	离散型随机变量及其分布	417
第 53 讲	二项分布、超几何分布、正态分布	420
第 54 讲	随机抽样	424
第 55 讲	用样本估计总体	429
培优专题六 概率与统计		433
第 56 讲	成对数据的统计分析	437
参考答案		521

第1讲 集合 (时间:45分钟)

基础热身

- [2026·西城期末] 已知集合 $A = \{x | x^2 + x - 6 = 0\}$, 集合 $B = \{x | |x - 1| > 1\}$, 则集合 $A \cap B =$ ()
A. $\{-2\}$ B. $\{2, -3\}$ C. $\{-2, 3\}$ D. $\{-3\}$
- [2025·石景山一模] 已知全集 $U = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, 集合 $A = \{x \in \mathbf{Z} | x^2 \leq 2\}$, 则 $\complement_U A =$ ()
A. $\{-1, 0, 1\}$ B. $\{-2, 2, 3\}$
C. $\{-2, 1, 2\}$ D. $\{-2, 0, 3\}$
- [2023·北京卷] 已知集合 $M = \{x | x + 2 \geq 0\}$, $N = \{x | x - 1 < 0\}$, 则 $M \cap N =$ ()
A. $\{x | -2 \leq x < 1\}$ B. $\{x | -2 < x \leq 1\}$
C. $\{x | x \geq -2\}$ D. $\{x | x < 1\}$
- [2025·朝阳二模] 已知集合 $A = \{x | x^2 + x < 0\}$, 集合 $B = \{x | 2^x \leq 1\}$, 则集合 $A \cup B =$ ()
A. $(-\infty, 0]$ B. $(-\infty, -1)$ C. $(-1, 0)$ D. $(-1, 0]$
- [2025·昌平二模] 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x | x \geq 2\}$, $B = \{x | 1 < x < 3\}$, 则 $(\complement_U A) \cap B =$ ()
A. $(1, 2]$ B. $(1, 2)$ C. $[2, 3)$ D. $(2, 3)$
- 设集合 $A = \{0, -a\}$, $B = \{1, a - 2, 2a - 2\}$, 若 $A \subseteq B$, 则 $a =$ ()
A. 2 B. 1 C. $\frac{2}{3}$ D. -1
- 已知集合 $A = \{-5, -4, 0, 2\}$, $B = \{x | -5 < x < a - 2\}$, 若 $A \cap B$ 中有 2 个元素, 则实数 a 的取值范围为 ()
A. $(2, 4]$ B. $[2, 4]$ C. $(-2, 2]$ D. $(2, 4)$
- 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{Z} | x^2 - 2x - 15 < 0\}$, $B = \{x \in \mathbf{R} | x - 1 \leq 0\}$, 则 $A \cap (\complement_{\mathbf{R}} B)$ 的真子集的个数为 ()
A. 9 B. 8 C. 7 D. 6
- 如图, 三个圆的内部区域分别代表集合 A, B, C , 全集为 I , 则图中阴影部分的区域表示的集合为 ()
A. $A \cap B \cap C$ B. $A \cap C \cap (\complement_I B)$
C. $A \cap B \cap (\complement_I C)$ D. $B \cap C \cap (\complement_I A)$
- [2025·大兴期末] 已知集合 $A = \{x | 3^x \geq 9\}$, $B = \{x | x^2 - ax + 4 > 0\}$.
(1) 当 $a = 5$ 时, 求 $A \cap (\complement_{\mathbf{R}} B)$;
(2) 若 $B = \mathbf{R}$, 求 a 的取值范围;
(3) 若 $1 \in (A \cup B)$, 求 a 的取值范围.



第2讲 常用逻辑用语 (时间:45分钟)

基础热身

- [2025·顺义期末] 命题 $p: \forall x \in \mathbf{R}, e^x < 1$, 则命题 p 的否定为()
 - $\exists x \in \mathbf{R}, e^x > 1$
 - $\forall x \in \mathbf{R}, e^x > 1$
 - $\exists x \in \mathbf{R}, e^x \geq 1$
 - $\forall x \in \mathbf{R}, e^x \geq 1$
- [2025·石景山一模] 在等比数列 $\{a_n\}$ 中, $a_2 = 2$, 设甲: $a_4 = 4$, 乙: $a_6 = 8$, 则甲是乙的()
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 充要条件
 - 既不充分也不必要条件
- [2023·大兴期中] 若“ $\exists x \in \mathbf{R}, x^2 + 2x + m \leq 0$ ”是真命题, 则实数 m 的取值范围是()
 - $m < 1$
 - $m \leq 1$
 - $m > 1$
 - $m \geq 1$
- [2024·房山一模] “ $0 < x < 1$ ”是“ $|x(x-1)| = x(1-x)$ ”的()
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 充要条件
 - 既不充分也不必要条件
- [2025·房山期末] 设 α, β 是两个不同的平面, m 是直线且 $m \subset \beta$, 则“ $m // \alpha$ ”是“ $\alpha // \beta$ ”的()
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 充要条件
 - 既不充分也不必要条件
- [2025·延庆期末] 在 $\triangle ABC$ 中, “ $\sin^2 A + \sin^2 B = \sin^2 C$ ”是“ $\triangle ABC$ 是直角三角形”的()
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 充要条件
 - 既不充分也不必要条件
- 下列命题中, 既是存在量词命题又是真命题的是()
 - $\exists x \in \mathbf{R}, 1 + \sin x < 0$
 - 每个等腰三角形都有内切圆
 - $\forall x \in \mathbf{R}, x^2 + 2x \geq -1$
 - 存在一个正整数, 它既是偶数又是质数

第3讲 不等关系与不等式 (时间:45分钟)

基础热身

- [2025·丰台期末] 下列命题为真命题的是()

A. 若 $a > b, c > d$, 则 $a - c > b - d$ B. 若 $a > b, c > 0$, 则 $ac > bc$

C. 若 $a > b$, 则 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ D. 若 $a > b > c$, 则 $ab > bc$
- [2025·房山一模] 已知 $a, b \in \mathbf{R}$, 且 $a < b$, 则()

A. $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ B. $a^2 < b^2$

C. $a^3 < b^3$ D. $\ln(b - a) > 0$
- “ $x > y > 0$ ”是“ $x - \frac{1}{x} > y - \frac{1}{y}$ ”的()

A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件

C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件
- 已知4枝郁金香和5枝丁香的价格之和小于22元, 而6枝郁金香和3枝丁香的价格之和大于24元. 设1枝郁金香的价格为A元, 1枝丁香的价格为B元, 则A, B的大小关系为()

A. $A > B$ B. $A = B$

C. $A < B$ D. 不确定
- 已知 $a, b, c \in \mathbf{R}$, 那么下列说法中正确的是()

A. 若 $a > b$, 则 $ac^2 > bc^2$ B. 若 $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$, 则 $a > b$

C. 若 $a > b$ 且 $ab < 0$, 则 $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ D. 若 $a^2 > b^2$, 则 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
- 已知 $2 < x < 3, 2 < y < 3$, 则下列说法错误的是()

A. $6 < 2x + y < 9$ B. $-1 < x - y < 1$

C. $2 < 2x - y < 3$ D. $4 < xy < 9$
- [2025·海淀二模] 设 $a, b, c \in \mathbf{R}, abc \neq 0$, 且 $a > b > c$, 则()

A. $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} > 2$ B. $\frac{b}{a} + \frac{c}{b} < 2$

C. $2a > b + c$ D. $a + b > c$
- [2025·西城期末] 已知 $a, b \in \mathbf{R}$, 且 $a > b$, 则下列不等式中一定成立的是()

A. $2a > b$ B. $a > |b|$

C. $a > b + 1$ D. $a > b - 1$
- [2025·海淀期末] 若 $a < b < 0$, 则()

A. $ab < b^2$ B. $\frac{b}{a} > \frac{a}{b}$

C. $-\frac{1}{a} < -\frac{1}{b}$ D. $a^2 < b^2$

班级

姓名

答题卡

1

2

3

4

5

6

7

8

9

11

12

13

14

15

10. [2025·西城期末] 已知实数 a, b 满足 $-1 < a < 1, -1 < b < 1$.

(1) 求 $a+b$ 和 ab 的取值范围;

(2) 证明: $1+ab > a+b$.



错题本



答题步骤不全?
扫我学评分标准!

综合提升

11. 已知实数 $a > b, c > 0$, 则下列不等式一定成立的是()

A. $a - c > b$

B. $a^c > b^c$

C. $c^a > c^b$

D. $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

12. [2024·西城一模] 设 $a = t - \frac{1}{t}, b = t + \frac{1}{t}, c = t(2+t)$, 其中 $-1 < t < 0$, 则()

A. $b < a < c$

B. $c < a < b$

C. $b < c < a$

D. $c < b < a$

13. [2024·房山一模] 已知 $a, b, c \in \mathbf{R}$, 则下列说法错误的是()

A. 若 $a > b$, 则 $a + c > b + c$

B. 若 $a > b > 0$, 则 $a^{0.4} > b^{0.4}$

C. 若 $a > b$, 则 $\left(\frac{1}{2}\right)^{a+c} < \left(\frac{1}{2}\right)^{b+c}$

D. 若 $a > b > 0, c > 0$, 则 $\frac{b}{a} > \frac{b+c}{a+c}$

14. [2025·东城期末] 已知 $a, b, c \in \mathbf{R}$, 命题 p : 若 $a > b > c$, 则 $ab^2 < cb^2$. 能说明 p 为假命题的一组 a, b, c 的值为 $a = \underline{\hspace{2cm}}, b = \underline{\hspace{2cm}}, c = \underline{\hspace{2cm}}$.

15. 若 $-1 < a + b < 3, 2 < a - b < 4, t = 2a + 3b$, 则 t 的取值范围为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

第5讲 一元二次不等式及其解法 (时间:45分钟)

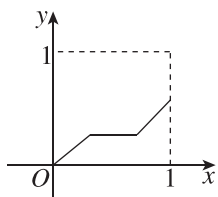
基础热身

- [2024·朝阳二模] 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{R} | x^2 < 10\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$, 则 $A \cap B = (\quad)$
 A. $\{2\}$ B. $\{2, 3\}$
 C. $\{3, 4\}$ D. $\{2, 3, 4\}$
- [2024·丰台一模] 已知集合 $A = \{x | x^2 - 2x \leq 0\}$, $B = \{x | x - 1 > 0\}$, 则 $A \cup B = (\quad)$
 A. $\{x | x \geq 0\}$ B. $\{x | 0 \leq x < 1\}$
 C. $\{x | x > 1\}$ D. $\{x | 1 < x \leq 2\}$
- [2025·大兴期末] 关于 x 的不等式 $ax^2 + bx + c \geq 0 (a \neq 0)$ 的解集不可能是 (\quad)
 A. \mathbf{R} B. $[-1, 1]$
 C. \emptyset D. $[-1, +\infty)$
- 已知关于 x 的不等式 $x^2 - ax + b \leq 0$ 的解集为 $\{x | 2 \leq x \leq 3\}$, 则关于 x 的不等式 $x^2 - bx + a < 0$ 的解集为 (\quad)
 A. $\{x | 2 < x < 3\}$ B. $\{x | 1 < x < 3\}$
 C. $\{x | 2 < x < 5\}$ D. $\{x | 1 < x < 5\}$
- 已知关于 x 的不等式 $x^2 - 2ax - 8a^2 < 0$ 的解集为 (x_1, x_2) , 且 $x_2 - x_1 = 15$, 则 a 的值为 (\quad)
 A. $\frac{15}{2}$ B. $\pm \frac{15}{2}$
 C. $\frac{5}{2}$ D. $\pm \frac{5}{2}$
- 不等式 $|x - 1| > 3$ 的解集为 _____.
- 当 $1 \leq x \leq 2$ 时, 不等式 $x^2 - ax + 1 \leq 0$ 恒成立, 则实数 a 的取值范围是 _____.
- 已知集合 $A = \{x | |x - a| \leq 1\}$, $B = \{x | x^2 - 5x + 4 \geq 0\}$, 若 $A \cap B = \emptyset$, 则实数 a 的取值范围是 _____.
- [2024·昌平期末] 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x | x^2 - x - 2 > 0\}$, $B = \left\{x \left| \frac{x+2}{x-1} < 0 \right.\right\}$, $C = \{x | x^2 + (3-a)x - 3a < 0\}$.
 (1) 求 $A \cap B, A \cup B$;
 (2) 若 $(\complement_U A) \subseteq C$, 求实数 a 的取值范围.

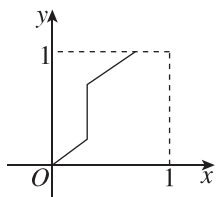
第6讲 函数的概念及其表示 (时间:45分钟)

基础热身

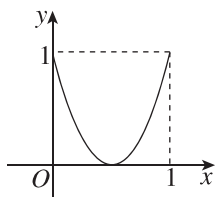
1. 若函数 $y=f(x)$ 的定义域为 $\{x|0 \leq x \leq 1\}$, 值域为 $\{y|0 \leq y \leq 1\}$, 则函数 $y=f(x)$ 的图象可能是 ()



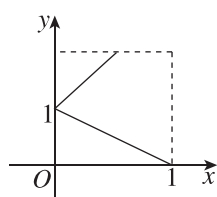
A



B



C



D

2. [2025·海定期中] 下列各组函数表示同一个函数的是 ()

A. $f(x)=x, g(x)=\sqrt{x^2}$

B. $f(x)=|x-1|, g(x)=\begin{cases} x-1, & x>1, \\ 1-x, & x<1 \end{cases}$

C. $f(x)=x+1, g(x)=\frac{x^2-1}{x-1}$

D. $f(x)=\frac{x^0}{x}, g(x)=\frac{x}{x^2}$

3. 已知函数 $f(x)$ 是一次函数, 且 $f(x-1)=4x+3$, 则 $f(x)$ 的解析式为 ()

A. $f(x)=4x-1$

B. $f(x)=4x+7$

C. $f(x)=4x+1$

D. $f(x)=4x+3$

4. 已知函数 $f(x)=\begin{cases} x^2-4x+6 & (x \geq 0), \\ x+6 & (x < 0), \end{cases}$ 则满足 $f(x) > f(1)$ 的 x 的取值范围是 ()

A. $(-3, 1) \cup (3, +\infty)$

B. $(-3, 1) \cup (2, +\infty)$

C. $(-1, 1) \cup (3, +\infty)$

D. $(-\infty, -3) \cup (1, 3)$

5. [2025·西城二模] 函数 $f(x)=\sqrt{x+1}+\frac{3}{x^2}$ 的定义域为 _____.

6. [2024·丰台二模] 已知函数 $f(x)=2^x, g(x)=\log_2(x+1)$, 则 $f[g(0)] =$ _____.

7. [2023·石景山期末] 设函数 $f(x)=\begin{cases} 1-x, & x \leq a, \\ 2^x, & x > a, \end{cases}$ 若 $f(1)=2f(0)$, 则实数 a 可以为 _____. (只需写出满足题意的一个数值即可)

8. [2023·延庆一模] 已知函数 $y=\sqrt{ax+1}$ 的定义域为 A , 且 $-3 \in A$, 则 a 的取值范围是 _____.

9. 已知 $f\left(x-\frac{1}{x}\right)=x^2+\frac{1}{x^2}$, 则函数 $f(x)=$ _____, $f(3)=$ _____.

综合提升

班级

姓名

答题卡

1

2

3

4

5

6

7

8

10

11

12

13

10. [2025·海淀期末] 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 2^x, & x \leq 1, \\ x^2 - 4x, & x > 1, \end{cases}$ 若 $f(x)$ 在区间 (a, b) 上既有最大值又有最小值, 则下列说法正确的是()

- A. a 有最小值
B. a 有最大值
C. b 有最小值
D. b 有最大值

11. [2023·房山二模] 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + ax - \frac{3}{2}, & x \leq 1, \\ 2ax^2 + x, & x > 1, \end{cases}$ 则“ $a \leq 0$ ”是“ $f(x)$ 在 \mathbf{R} 上单调递减”的

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

12. [2025·西城期末] 已知函数 $f(x) = \sqrt{x} - \frac{1}{x}$, 若 $f(t^2) - f(t+1) < 0$, 则实数 t 的取值范围是

_____.

13. [2025·昌平期末] 已知函数 $f(x) = \begin{cases} ax - 2, & x < a, \\ 3x - x^2, & x \geq a, \end{cases}$ 若 $f(x)$ 无最大值, 则实数 a 的一个取值为

_____ ; 若 $f(x)$ 存在最大值, 则 a 的取值范围是 _____.

14. 已知 $f(x)$ 的定义域为 \mathbf{R} , 对任意的 $x, y \in \mathbf{R}$, 都有 $f(x+y) = f(x) + f(y) - 2$, 且当 $x > 0$ 时, $f(x) < 2$.

- (1) 试判断 $f(x)$ 的单调性, 并证明;
(2) 若 $f(-1) = 3$, 解不等式 $f(2x^2 - 3x) + f(x) > 3$.



错题本



压轴题没思路?
扫我解锁!



