



全
品

高考复习方案

CANPOINT®

YN

QUANPIN GAOKAO FUXI FANG' AN

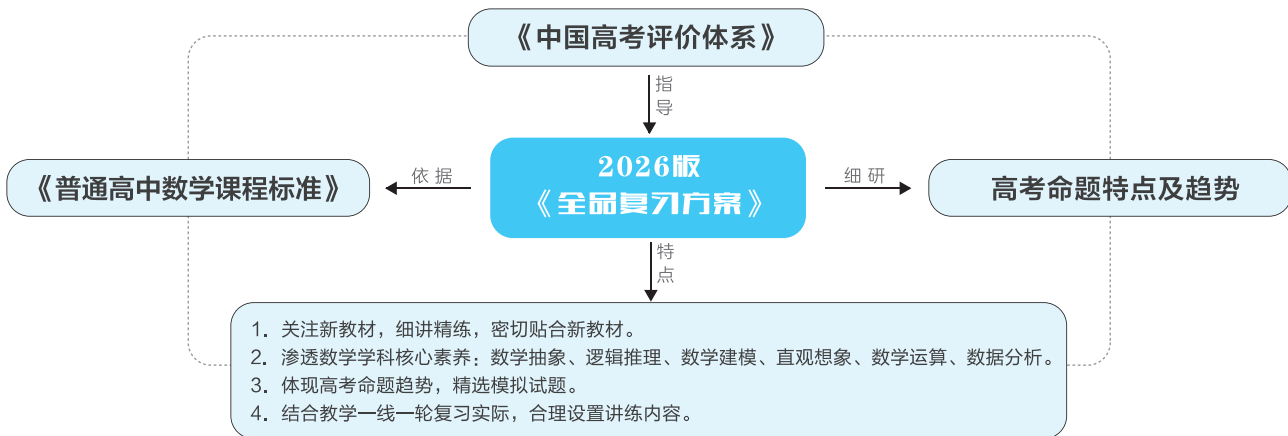
主编：肖德好

全国版

数学

听课手册

全品高考复习方案 数学



▼ 图书结构与特点

听
课
手
册

必备基础梳理

夯基础

常识常错巩固

究本源

课堂考点探究

破重难

课时作业

全覆盖

增分加练

提综合

作
业
手
册

易错易混
教材改编
理解应用
拾遗补漏

对点演练

题组一 常考题

1. [教材改编] “三角形是等边三角形”是“三角形是等腰三角形”的_____条件.
2. [教材改编] 命题“ $\exists x \in \mathbb{Q}, |x| \in \mathbb{N}$ ”是_____量词命题, 并且是_____命题(填“真”或“假”), 它的否定是_____.
3. [教材改编] 已知 $\triangle ABC$ 的三边的长分别为 a, b, c , 且 $a \leq b \leq c$, 那么“ $a^2 + b^2 = c^2$ ”是“ $\triangle ABC$ 为直角三角形”的_____条件.

探究点三 以分段函数为背景的问题

题型2·应用

微点1 分段函数求值

例3 (1) 若函数 $f(x) = \begin{cases} e^{-x}, & x \leq 3, \\ \ln x - 2, & x > 3. \end{cases}$ 则 $f[f(e^2)] =$ ()

A. -1 B. -2
C. 1 D. $\ln 2 - 2$

增分微课3 函数共零点问题

共零点问题是高中数学中的一个重要知识点, 也是高考命题的热点. 我们定义 $f(x) \geq 0$ 的解区间为正区间, $f(x) \leq 0$ 的解区间为负区间.

(1) 假设 $f(x) \cdot g(x) \geq 0$ 对任意的 $x \in D$ 恒成立, 说明 $f(x)$ 与 $g(x)$ 有相同的正负区间, 即他们需要有共同的解区间端点, 如果有零点, 那么这两个函数的零点必须是共有的.

(2) 假设 $f(x) \cdot g(x) \leq 0$ 对任意的 $x \in D$ 恒成立, 说明 $f(x)$ 的正区间是 $g(x)$ 的负区间或者 $f(x)$ 的负区间是 $g(x)$ 的正区间, 此时他们也需要有共同的解区间端点, 那么这两个函数的零点也必须是共有的.

类型一 多项式函数共零点

例1 设 $a \in \mathbb{R}$, 若 $x > 0$ 时恒有 $[(a-1)x-1](x^2 - ax - 1) \geq 0$ 成立, 则 $a =$ _____.

◆◆ 总结反思

若两个函数解析式的乘积恒大于0(或小于0)且这两个函数在定义域内有零点, 则这两个函数在定义域内有相同的零点.

类型二 三角函数共零点

例2 若不等式 $(|x-a|-b)\sin(\pi x + \frac{\pi}{6}) \leq 0$ 对任意 $x \in [-1, 1]$ 恒成立, 则 $a+b =$ ()

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{5}{6}$ C. 1 D. 2

基础巩固

1. 函数 $f(x) = \ln x - x$ 在区间 $(0, e]$ 上的最大值为 ()
- A. $1-e$ B. -1
C. $-e$ D. 0
2. 已知函数 $f(x) = -xe^x$, 那么 $f(x)$ 的极大值是 ()
- A. $\frac{1}{e}$ B. $-\frac{1}{e}$
C. $-e$ D. e

综合提升

8. 在同一平面直角坐标系内, 定义域为 \mathbb{R} 的函数 $y = f(x)$ 及其导函数 $y = f'(x)$ 的图象如图所示, 已知两图象有且仅有一个公共点, 其坐标为 $(0, 1)$, 则 ()
- A. 函数 $y = f(x) + x$ 的最大值为 1
- B. 函数 $y = \frac{e}{f(x)}$ 的最小值为 1
- C. 函数 $y = f(x) \cdot e^x$ 的最大值为 1
- D. 函数 $y = \frac{f(x)}{e^x}$ 的最小值为 1

重点强化练(一) 不等式的性质与基本不等式

一、选择题: 本题共 8 小题, 在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项是正确的.

1. [2025·四川遂宁模拟] 若 $a > 1$, 则 $4a + \frac{1}{a-1}$ 的最小值为 ()
- A. 4 B. 6
C. 8 D. 无最小值
5. [2024·人大附中三模] 已知 $x, y \in \mathbb{R}$, 且 $x > y$, 则 ()
- A. $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} < 0$
- B. $\tan x - \tan y \geq 0$
- C. $(\frac{1}{e})^x - (\frac{1}{e})^y < 0$
- D. $\ln|x| - \ln|y| > 0$

挑战零失误
分层排查

学科难点
增分拓展

强化、阶段
题型、趋势

基
点
·
难
点
·
重
点
讲
清
·
讲
透
·
讲
活

薄
弱
点
·
疑
难
点
练
熟
·
练
透
·
练
活

01 第一单元 预备知识

第1讲	集合	001
第2讲	常用逻辑用语	004
第3讲	等式与不等式	006
第4讲	基本不等式	008
	拓展应用1 三元基本不等式、柯西不等式	011
第5讲	一元二次方程、不等式	012

02 第二单元 函数

第6讲	函数的概念及其表示	015
第7讲	函数的单调性	018
🔸 增分微课1	函数的值域与最值	021
第8讲	函数的奇偶性、对称性	022
第9讲	函数的四性质的应用	025
🔸 增分微课2	抽象函数	027
第10讲	二次函数与幂函数	028
第11讲	指数与指数函数	031
第12讲	对数与对数函数	033
第13讲	函数的图象	036
第14讲	函数与方程	039
🔸 增分微课3	函数共零点问题	042
第15讲	函数模型及其应用	043

03 第三单元 一元函数的导数及其应用

第16讲	导数的概念及其意义、导数的运算	047
第17讲	导数与函数的单调性	050
第18讲	导数与函数的极值、最值	053
🔸 增分微课4	利用切线解决最值范围问题	056
🔸 增分微课5	构造法在解决函数、导数问题中的应用	057
第19讲	导数与不等式	058
	第1课时 利用导数研究恒(能)成立问题	058
🔸 培优专题(一)	必要性探路法之端点效应、极点效应、特殊点效应	062
	第2课时 利用导数证明不等式	064
	第3课时 放缩法证明不等式	066
第20讲	利用导数研究函数的零点	069
🔸 培优专题(二)	隐零点问题	071
第21讲	双变量不等式的证明	073

04 第四单元 三角函数、解三角形

第22讲	任意角和弧度制、三角函数的概念	075
第23讲	同角三角函数的基本关系式与诱导公式	078

增分微课

增分微课1	函数的值域与最值	021
	方法一 单调性法	
	方法二 图象法	
	方法三 换元法	
	方法四 分离常数法	
	方法五 判别式法	
	方法六 几何法	
	方法七 导数法	
增分微课2	抽象函数	027
	类型一 抽象函数求值	
	类型二 抽象函数的性质	
	类型三 抽象函数迭代	
增分微课3	函数共零点问题	042
	类型一 多项式函数共零点	
	类型二 三角函数共零点	
	类型三 指数函数共零点	
增分微课4	利用切线解决最值范围问题	056
	类型一 两曲线上点的距离	
	类型二 零点(交点)求参	
增分微课5	构造法在解决函数、导数问题中的应用	057
	类型一 具体函数构造	
	类型二 逆用导函数思维	
	类型三 同构	
增分微课6	与球有关的切、接问题	146
	类型一 外接球	
	类型二 内切球	
	类型三 棱切球	
	类型四 组合体切接问题	
	类型五 含动点切接问题(最值问题)	

第 24 讲	和、差、倍角的正弦、余弦和正切公式	081
第 25 讲	简单的三角恒等变换	083
第 26 讲	三角函数的图象与性质	086
第 27 讲	函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 及三角函数模型的应用	089
🌟 培优专题(三)	三角函数中的参数范围问题	093
第 28 讲	余弦定理、正弦定理	095
第 29 讲	多三角形背景下解三角形	098
第 30 讲	余弦定理、正弦定理应用举例	100

05 第五单元 平面向量与复数

第 31 讲	平面向量的概念及其线性运算	103
第 32 讲	平面向量基本定理及坐标表示	106
	拓展应用 2 等和线求最值范围问题	108
第 33 讲	平面向量的数量积	110
	拓展应用 3 极化恒等式	113
第 34 讲	平面向量的综合问题	114
第 35 讲	复数	117

06 第六单元 数列

第 36 讲	数列的概念与简单表示法	120
第 37 讲	等差数列及其前 n 项和	123
第 38 讲	等比数列及其前 n 项和	126
第 39 讲	数列求和	129
第 40 讲	数列的综合问题	133
第 41 讲	双数列问题	136
🌟 培优专题(四)	数列中的交汇与创新问题	140

07 第七单元 立体几何

第 42 讲	空间几何体	143
🌟 增分微课 6	与球有关的切、接问题	146
第 43 讲	空间点、直线、平面之间的位置关系	148
第 44 讲	直线、平面平行的判定与性质	151
第 45 讲	直线、平面垂直的判定与性质	156
第 46 讲	空间向量及其运算和空间位置关系	161
第 47 讲	空间角	164
第 48 讲	空间距离及立体几何中的探索性问题	168
🌟 增分微课 7	空间中的动态问题	172
🌟 培优专题(五)	立体几何中的创新交汇问题	173

08 第八单元 解析几何

第 49 讲	直线的倾斜角与斜率、直线的方程	175
第 50 讲	两直线的位置关系	177
第 51 讲	圆的方程	180
第 52 讲	直线与圆、圆与圆的位置关系	183

增分微课 7	空间中的动态问题	172
	类型一 动点轨迹问题	
	类型二 翻折问题	
	类型三 最值、范围问题	
增分微课 8	圆锥曲线中的轨迹问题	200
	类型一 求轨迹的常用方法	
	类型二 坐标系内图形与性质研究	

增分微课 9	利用数列递推关系解决概率问题	250
	类型一 一阶递推数列 $P_n = aP_{n-1} + b$	
	类型二 二阶递推数列	
	类型三 $a_{n+1} = a_n f(n)$ 型	

培优专题

培优专题(一)	必要性探路法之端点效应、极点效应、特殊点效应	062
	类型一 端点效应	
	类型二 极点效应	
	类型三 特殊点效应	

培优专题(二)	隐零点问题	071
	类型一 等量代换	
	类型二 数值估计	
	类型三 常量变量化	

培优专题(三)	三角函数中的参数范围问题	093
	类型一 三角函数的单调性与 ω 的关系	
	类型二 三角函数的对称性与 ω 的关系	
	类型三 三角函数的最值与 ω 的关系	
	类型四 三角函数的零点与 ω 的关系	

培优专题(四)	数列中的交汇与创新问题	140
	类型一 数列与杨辉三角综合	
	类型二 数列与圆锥曲线综合	
	类型三 数列新定义问题	

第 53 讲	椭圆	186
	第 1 课时 椭圆及其性质	187
	第 2 课时 直线与椭圆的位置关系	190
第 54 讲	双曲线	193
第 55 讲	抛物线	197
🔗 增分微课 8	圆锥曲线中的轨迹问题	200
第 56 讲	圆锥曲线热点问题	202
	第 1 课时 长度、斜率、面积问题	203
	第 2 课时 最值与范围、证明问题	206
	第 3 课时 定点、定值、探索性问题	209
🔗 培优专题(六)	解析几何运算优化策略	212
🔗 培优专题(七)	圆锥曲线中的交汇、创新问题	214

09 第九单元 统计

第 57 讲	随机抽样	217
第 58 讲	用样本估计总体	220
第 59 讲	成对数据的统计分析	225

10 第十单元 计数原理、概率、随机变量及其分布

第 60 讲	分类加法计数原理与分步乘法计数原理	233
第 61 讲	排列与组合	235
第 62 讲	二项式定理	238
第 63 讲	随机事件与概率、古典概型	241
第 64 讲	随机事件的相互独立性与条件概率	244
第 65 讲	全概率公式及应用	247
🔗 增分微课 9	利用数列递推关系解决概率问题	250
第 66 讲	离散型随机变量的分布列、数字特征	253
第 67 讲	二项分布与超几何分布、正态分布	257
🔗 培优专题(八)	概率与其他知识的交汇问题	261

培优专题(五) 立体几何中的创新交汇问题

173

类型一 立体几何与其他知识交汇问题

类型二 立体几何新定义问题

培优专题(六) 解析几何运算优化策略 212

策略一 设点设线选择

策略二 利用几何条件代数化

策略三 转化为较为熟悉的斜率问题

培优专题(七) 圆锥曲线中的交汇、创新问题 214

类型一 定义型轨迹问题

类型二 圆锥曲线与数列交汇问题

类型三 圆锥曲线与函数导数交汇问题

培优专题(八) 概率与其他知识的交汇问题

261

类型一 统计图表与概率

类型二 统计案例与概率

类型三 概率与函数、导数

类型四 概率创新问题

作业手册+增分加练 [正反倒装 单独成册 P267~P488]

参考答案(听课手册) [单独成册 P490~P528] 参考答案(作业手册+增分加练) [单独成册 P530~P632]

增分加练

重点强化练(一)	不等式的性质与基本不等式	447	重点强化练(十)	空间中的平行与垂直	468
重点强化练(二)	函数图象与性质	449	重点强化练(十一)	空间中的截面问题、折叠与展开问题	471
重点强化练(三)	导数的几何意义及其应用	451	重点强化练(十二)	隐圆问题	474
重点强化练(四)	导数及其应用	453	重点强化练(十三)	焦点三角形与离心率	476
重点强化练(五)	三角函数的图象与性质	455	重点强化练(十四)	焦点弦	478
重点强化练(六)	三角恒等变换	457	重点强化练(十五)	直线与圆锥曲线、圆与圆锥曲线	480
重点强化练(七)	解三角形	459	重点强化练(十六)	随机变量及其分布	483
重点强化练(八)	等差数列与等比数列	462	重点强化练(十七)	概率分布中的决策类问题	487
重点强化练(九)	数列递推与数列求和	465			

第1讲 集合

- 【课标要求】**
1. 通过实例,了解集合的含义,理解元素与集合的关系.
 2. 针对具体问题,能在自然语言和图形语言的基础上,用符号语言刻画集合.
 3. 在具体情境中,了解全集与空集的含义.
 4. 理解集合之间包含与相等的含义,能识别给定集合的子集.
 5. 理解两个集合的并集与交集的含义,能求两个集合的并集与交集.
 6. 理解在给定集合中一个子集的补集的含义,能求给定子集的补集.
 7. 能使用 Venn 图表达集合的基本关系与基本运算,体会图形对理解抽象概念的作用.

课前基础巩固

知识聚焦

1. 集合及其表示方法

- (1)集合中元素的性质:_____、_____、无序性.
- (2)集合与元素的关系:①属于,记为_____;
②不属于,记为_____.
- (3)集合的表示方法:列举法、_____、_____和区间法.
- (4)常见数集及记法

数集	自然数集	正整数集	整数集	有理数集	实数集
符号	_____	_____	_____	_____	_____

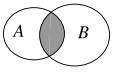
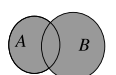
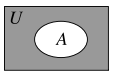
2. 集合间的基本关系

	文字语言	符号语言	记法
子集	集合 A 中 _____ 都是集合 B 中的元素	$x \in A \Rightarrow x \in B$	$A \subseteq B$ 或 _____
真子集	集合 A 是集合 B 的子集,并且 B 中 _____ 有一个元素不属于 A	① $A \subseteq B$; ② $\exists x \in B, x \notin A$	$A \subset B$ 或 $B \supsetneq A$
相等	集合 A, B 中的元素完全 _____	$A \subseteq B, B \subseteq A$	_____

(续表)

	文字语言	符号语言	记法
空集	_____ 任何元素的集合,空集是任何集合的子集	① $\forall x, x \notin \emptyset$; ② $\emptyset \subseteq A$	\emptyset

3. 集合的基本运算

表示运算	文字语言	符号语言	图形语言	记法
交集	由所有属于 A _____ 属于 B 的元素组成的集合	$\{x x \in A, x \in B\}$		_____
并集	由所有属于 A _____ 属于 B 的元素组成的集合	$\{x x \in A, x \in B\}$		_____
补集	全集 U 中 _____ 属于 A 的所有元素组成的集合	$\{x x \in U, x \notin A\}$		_____

4. 集合的运算性质

- (1)交集的运算性质: $A \cap B = B \cap A$; $A \cap A = A$;
 $A \cap \emptyset = \emptyset \cap A = \emptyset$; $A \cap B = A \Leftrightarrow A \subseteq B$.
- (2)并集的运算性质: $A \cup B = ______$; $A \cup A = A$;
 $A \cup \emptyset = \emptyset \cup A = A$; $A \cup B = ______ \Leftrightarrow B \subseteq A$.

变式题 (1) 已知集合 $M = \left\{ x \mid x = k + \frac{1}{2}, k \in \mathbf{Z} \right\}$,

$N = \left\{ x \mid x = \frac{k}{2} + 1, k \in \mathbf{Z} \right\}$, 则 ()

- A. $M \subseteq N$ B. $N \subseteq M$
C. $M = N$ D. $M \cap N = \emptyset$

(2) [2024 · 广东佛山顺德区模拟] 已知集合 $A = \{x \mid x - a \geq 0\}$, $B = \{x \mid y = \sqrt{4x - 8}\}$, 若 $A \subseteq B$, 则 a 的值可以是 ()

- A. -4 B. -1 C. 1 D. 4

探究点三 集合的基本运算

► 角度 1 集合的运算

例 3 (1) [2024 · 南昌三模] 已知集合 $A = \{x \mid y = \sqrt{2x - x^2}\}$, $B = \{y \mid y = 2^x + 1\}$, 则 $A \cap B =$ ()

- A. (1, 2] B. (0, 1]
C. [1, 2] D. [0, 2]

(2) [2023 · 全国乙卷] 设集合 $U = \mathbf{R}$, 集合 $M = \{x \mid x < 1\}$, $N = \{x \mid -1 < x < 2\}$, 则 $\{x \mid x \geq 2\} =$ ()

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

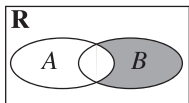
◆◆ 总结反思

对于已知集合的运算, 可根据集合的交集、并集和补集的定义直接求解, 必要时可结合数轴以及 Venn 图求解.

变式题 (1) [2024 · 新课标I卷] 已知集合 $A = \{x \mid -5 < x^3 < 5\}$, $B = \{-3, -1, 0, 2, 3\}$, 则 $A \cap B =$ ()

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

(2) [2024 · 河北沧州三模] 已知集合 $A = \{x \mid |x - 2| \geq 1\}$, $B = \{x \mid 2 \leq x < 4\}$, 则图中阴影部分表示的集合是 ()



- A. $\{x \mid 1 < x < 2\}$ B. $\{x \mid 2 \leq x < 3\}$
C. $\{x \mid 1 \leq x < 4\}$ D. $\{x \mid 2 < x \leq 4\}$

► 角度 2 利用集合的运算求参

例 4 已知集合 $A = \{x \mid x^2 < 1\}$, $B = \{x \mid x > a, a \in \mathbf{R}\}$, 若 $A \cap B = \emptyset$, 则 a 的取值范围为 _____.

◆◆ 总结反思

利用集合的运算求参数的值或取值范围的方法

(1) 与不等式有关的集合, 一般利用数轴解决, 要注意端点值能否取到.

(2) 若集合中的元素能一一列举, 则一般先用观察法得到不同集合中元素之间的关系, 再列方程(组)求解.

变式题 [2024 · 阜阳一模] 设集合 $S = \{x \mid x < -1$ 或 $x > 5\}$, 集合 $T = \{x \mid a < x < a + 8\}$, 且 $S \cup T = \mathbf{R}$, 则实数 a 的取值范围为 ()

- A. $(-\infty, -3) \cup (-1, +\infty)$
B. $(-3, -1)$
C. $(-\infty, -3] \cup [-1, +\infty)$
D. $[-3, -1]$

► 角度 3 集合语言的运用

例 5 (1) 某中学的学生积极参加体育锻炼, 其中有 96% 的学生喜欢足球或游泳, 60% 的学生喜欢足球, 82% 的学生喜欢游泳, 则该中学既喜欢足球又喜欢游泳的学生数占该校学生总数的比例是 ()

- A. 62% B. 56%
C. 46% D. 42%

(2) 已知 U 是非空数集, 若非空集合 A_1, A_2 满足以下三个条件, 则称 (A_1, A_2) 为集合 U 的一种“真分拆”, 并规定 (A_1, A_2) 与 (A_2, A_1) 为集合 U 的同一种“真分拆”.

- ① $A_1 \cap A_2 = \emptyset$;
② $A_1 \cup A_2 = U$;
③ $A_i (i = 1, 2)$ 中的元素个数不是 A_i 中的元素.
则集合 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 的“真分拆”的种数是 ()

- A. 5 B. 6
C. 10 D. 15

◆◆ 总结反思

以集合语言为背景的新定义问题, 需正确理解新定义(即分析新定义的特点, 把新定义所叙述的问题的本质弄清楚), 转化成熟知的数学情境, 并能够应用到具体的解题过程中, 这是破解新定义集合问题的关键所在.

变式题 (多选题) 设 P 是一个数集, 且至少含有两个数, 若对于任意 $a, b \in P$, 都有 $a + b, a - b, ab \in P$, 且当 $b \neq 0$ 时, $\frac{a}{b} \in P$, 则称 P 是一个数域. 例如, 有理数集 \mathbf{Q} 是数域. 下列说法正确的有 ()

- A. 数域中必含有 0, 1 两个数
B. 整数集是数域
C. 若有理数集 $\mathbf{Q} \subseteq M$, 则数集 M 一定是数域
D. 数域中有无限多个元素

第2讲 常用逻辑用语

- 【课标要求】**
1. 理解必要条件、充分条件、充要条件的意义,理解性质定理与必要条件的关系、判定定理与充分条件的关系、数学定义与充要条件的关系.
 2. 理解全称量词与存在量词的意义,能正确使用存在量词对全称量词命题进行否定,能正确使用全称量词对存在量词命题进行否定.

课前基础巩固

知识聚焦

1. 充分条件、必要条件与充要条件的概念

若 $p \Rightarrow q$, 则 p 是 q 的 _____ 条件, q 是 p 的 _____ 条件

p 是 q 的 _____ 条件	$p \Rightarrow q$ 且 $q \not\Rightarrow p$
p 是 q 的 _____ 条件	$p \not\Rightarrow q$ 且 $q \Rightarrow p$
p 是 q 的 _____ 条件	$p \Leftrightarrow q$
p 是 q 的 _____ 条件	$p \not\Rightarrow q$ 且 $q \not\Rightarrow p$

2. 全称量词与存在量词

(1) 短语“所有的”“任意一个”在逻辑中通常叫作 _____, 用符号“_____”表示.

(2) 短语“存在一个”“至少有一个”在逻辑中通常叫作 _____, 用符号“_____”表示.

(3) 含有一个量词的命题的否定:

全称量词命题: $\forall x \in M, p(x)$, 它的否定是 _____.

存在量词命题: $\exists x \in M, p(x)$, 它的否定是 _____.

3. 常用的正面叙述词语和它的否定词语

正面词语	等于(=)	大于(>)	小于(<)	是
否定词语	不等于(\neq)	不大于(\leq)	不小于(\geq)	不是

正面词语	都是	任意的	所有的	至多有一个	至少有一个
否定词语	不都是	某个	某些	至少有两个	一个也没有

对点演练

题组一 常识题

1. [教材改编] “三角形是等边三角形”是“三角形是等腰三角形”的 _____ 条件.
2. [教材改编] 命题“ $\exists x \in \mathbf{Q}, |x| \in \mathbf{N}$ ”是 _____ 量词命题, 并且是 _____ 命题(填“真”或“假”), 它的否定是 _____.
3. [教材改编] 已知 $\triangle ABC$ 的三边的长分别为 a, b, c , 且 $a \leq b \leq c$, 那么“ $a^2 + b^2 = c^2$ ”是“ $\triangle ABC$ 为直角三角形”的 _____ 条件.
4. [教材改编] 若“ $\forall x \in [-1, 2], x^2 - m \leq 1$ ”为真命题, 则实数 m 的最小值为 _____.

题组二 常错题

- ◆ 索引: 对充分、必要条件判断错误; 全称量词命题的否定出错; 充分、必要条件的推理考虑不全面.
5. 已知 $A = (-\infty, a], B = (-\infty, 3]$.
 - ① 若 $x \in A$ 是 $x \in B$ 的充分不必要条件, 则 a 的取值范围是 _____;
 - ② 若 $x \in A$ 是 $x \in B$ 的必要不充分条件, 则 a 的取值范围是 _____;
 - ③ 若 $x \in A$ 是 $x \in B$ 的充分必要条件, 则 a 的值为 _____.
 6. 命题“奇数的立方是奇数”的否定是 _____.
 7. 已知 p 是 r 的充分不必要条件, s 是 r 的必要条件, q 是 s 的必要条件, 那么 p 是 q 的 _____ 条件.(在“充分不必要”、“必要不充分”和“充要”中选填一个)

探究点一 充分条件与必要条件的判断

例 1 (1)[2024·江西南昌二模] 已知集合 $A = \{x | \ln x \leq 0\}$, $B = \{x | 2^x \leq 2\}$, 则“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”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

(2)[2024·北京卷] 设 a, b 是向量, 则“ $(a+b) \cdot (a-b) = 0$ ”是“ $a=b$ 或 $a=-b$ ”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

(3) 若 $x, y \in \mathbf{R}$, 则“ $x > y$ ”的一个充分不必要条件可以是 ()

- A. $|x| > |y|$
- B. $x^2 > y^2$
- C. $\frac{x}{y} > 1$
- D. $2^{x-y} > 2$

◆◆ 总结反思

充分条件、必要条件的两种判定方法

- (1) 定义法: 适用于定义、定理的判断问题;
- (2) 集合法: 多适用于条件中涉及参数的取值范围的推断问题.

变式题 (1)[2024·山东聊城三模] “ $a+b < -2$, 且 $ab > 1$ ”是“ $a < -1$, 且 $b < -1$ ”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

(2)[2024·浙江宁波二模] 已知三个不同的平面 α, β, γ 与直线 l , 若 $\alpha \cap \beta = l$, 则“ $l \perp \gamma$ ”是“ $\alpha \perp \gamma$ 且 $\beta \perp \gamma$ ”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

探究点二 充分条件与必要条件的应用

例 2 [2024·山东烟台二模] 已知 $p: 1 < 2^x < 4, q: x^2 - ax - 1 < 0$, 若 p 是 q 的充分不必要条件, 则 ()

- A. $a \geq \frac{3}{2}$
- B. $0 < a \leq \frac{3}{2}$
- C. $a > 2$
- D. $0 < a \leq 2$

◆◆ 总结反思

充分条件、必要条件的应用一般表现在参数的求解问题上, 解题时通常把充分条件、必要条件或充要条件转化为集合之间的关系, 然后根据集合之间的关系列出关于参数的不等式(或不等式组)求解. 解题过程中要注意检验区间的端点值.

变式题 [2024·山西阳泉三模] 已知 $p: x \geq a, q: |x+2a| < 3$, 且 p 是 q 的必要不充分条件, 则实数 a 的取值范围是_____.

探究点三 全称量词与存在量词

▶ 角度 1 全称量词命题与存在量词命题的真假判断

例 3 下列命题中的假命题是 ()

- A. $\exists x \in \mathbf{R}, \log_2 x < 0$
- B. $\exists x \in \mathbf{R}, \cos x = 1$
- C. $\forall x \in \mathbf{R}, x^2 > 0$
- D. $\forall x \in \mathbf{R}, 2^x > 0$

◆◆ 总结反思

全称量词命题与存在量词命题真假的判断方法:

命题名称	真假	判断方法一	判断方法二
全称量词命题	真	所有对象使命题为真	否定为假
	假	存在一个对象使命题为假	否定为真
存在量词命题	真	存在一个对象使命题为真	否定为假
	假	所有对象使命题为真	否定为真

变式题 (多选题) 下列命题中是真命题的是 ()

- A. $\exists x \in (0, 1), 2^x > 3^x$
- B. $\forall x \in (1, +\infty), \log_2 x > \log_3 x$
- C. $\exists x \in (0, \frac{1}{3}), (\frac{1}{2})^x > \log_{\frac{1}{3}} x$
- D. $\forall x \in (0, \frac{1}{3}), (\frac{1}{2})^x < \log_{\frac{1}{3}} x$

► 角度2 含有一个量词的命题的否定

例4 (1)命题 $p: \forall x \in (0, \frac{\pi}{2}), x > \sin x$, 则 $\neg p$:

(2)命题 p : 有的等差数列是等比数列, 则其否定为 ()

- A. 有的等差数列不是等比数列
- B. 有的等比数列是等差数列
- C. 所有的等差数列都是等比数列
- D. 所有的等差数列都不是等比数列

◆◆ 总结反思

全称量词命题与存在量词命题的否定:

- ① 改写量词: 确定命题所含量词的类型, 省去量词的要结合命题的含义加上量词, 再对量词进行改写;
- ② 否定结论: 对原命题的结论进行否定.

变式题 (1)[2024·天津河西二模] 命题“ $\exists m \in \mathbf{N}, \sqrt{m^2+1} \in \mathbf{N}$ ”的否定是 ()

- A. $\forall m \in \mathbf{N}, \sqrt{m^2+1} \in \mathbf{N}$
- B. $\forall m \notin \mathbf{N}, \sqrt{m^2+1} \notin \mathbf{N}$
- C. $\exists m \in \mathbf{N}, \sqrt{m^2+1} \notin \mathbf{N}$
- D. $\forall m \in \mathbf{N}, \sqrt{m^2+1} \notin \mathbf{N}$

(2)[2024·新课标II卷] 已知命题 $p: \forall x \in \mathbf{R}, |x+1| > 1$, 命题 $q: \exists x > 0, x^3 = x$, 则 ()

- A. p 和 q 都是真命题
- B. $\neg p$ 和 q 都是真命题
- C. p 和 $\neg q$ 都是真命题
- D. $\neg p$ 和 $\neg q$ 都是真命题

► 角度3 含量词命题的应用

例5 [2024·安徽六安一中四模] 设函数 $f(x) = ax^2 - 2ax$, 若“ $\exists x \in [2, 6], f(x) \leq -2a + 3$ ”是假命题, 则实数 a 的取值范围是 ()

- A. $(\frac{3}{2}, +\infty)$
- B. $(3, +\infty)$
- C. $(2, +\infty)$
- D. $(-\infty, \frac{3}{2})$

◆◆ 总结反思

根据命题的真假求参数的一般步骤:

- (1) 根据题目条件, 推出每一个命题的真假(有时不一定只有一种情况);
- (2) 求出每个命题是真命题时参数的取值范围;
- (3) 根据每个命题的真假情况, 求出参数的取值范围.

变式题 [2024·福建漳州质检] 若“ $\exists \alpha \in [0, +\infty), \cos \alpha < m$ ”为真命题, 则实数 m 的取值范围为 _____.

第3讲 等式与不等式

【课标要求】 梳理等式的性质, 理解不等式的概念, 掌握不等式的性质.

课前基础巩固

知识聚焦

1. 两个实数比较大小的方法

$$(1) \text{作差法} \begin{cases} a-b > 0 \Leftrightarrow a \text{ _____ } b, \\ a-b = 0 \Leftrightarrow a \text{ _____ } b, \\ a-b < 0 \Leftrightarrow a \text{ _____ } b. \end{cases}$$

(2) 作商法

$$\begin{cases} \frac{a}{b} > 1 (a \in \mathbf{R}, b > 0) \Leftrightarrow a \text{ _____ } b (a \in \mathbf{R}, b > 0), \\ \frac{a}{b} = 1 \Leftrightarrow a \text{ _____ } b (a, b \neq 0), \\ \frac{a}{b} < 1 (a \in \mathbf{R}, b > 0) \Leftrightarrow a \text{ _____ } b (a \in \mathbf{R}, b > 0). \end{cases}$$

2. 等式的性质

(1) 如果 $a=b, b=c$, 那么 $a=c$.

(2) 如果 $a=b$, 那么 $a+c$ _____ $b+c, a-c$ _____ $b-c$.

(3) 如果 $a=b$, 那么 ac _____ $bc, \frac{a}{c}$ _____ $\frac{b}{c}$ ($c \neq 0$).

3. 不等式的性质

(1) 对称性: $a > b \Leftrightarrow$ _____ (双向性).

(2) 传递性: $a > b, b > c \Rightarrow a > c$ (单向性).

(3) 可加性: $a > b \Leftrightarrow a+c$ _____ $b+c$ (双向性).

(4) 可乘性: $a > b, c > 0 \Rightarrow ac$ _____ bc ;

$a > b, c < 0 \Rightarrow ac$ _____ bc .

(5) $a > b, c > d \Rightarrow$ _____ (单向性).

(6) $a > b > 0, c > d > 0 \Rightarrow ac$ _____ bd (单向性).

(7) 乘方法则: $a > b > 0 \Rightarrow a^n$ _____ b^n ($n \in \mathbf{N}, n \geq 2$) (单向性).

(2)(多选题)若 $\frac{c^3}{a} < \frac{c^3}{b} < 0$, 则 ()

- A. $|a| < |b|$ B. $ac < bc$
 C. $\frac{a-b}{c} > 0$ D. $0 < \frac{a}{b} < 1$

◆◆ 总结反思

解决不等式有关问题常用的三种方法:

- (1) 直接利用不等式的性质逐个验证, 利用不等式的性质判断不等式是否成立时要特别注意前提条件;
- (2) 利用特殊值法排除错误答案;
- (3) 构造函数, 利用函数的单调性判断.

变式题 (1) 已知 $a > b$, 则下列不等式中一定成立的是 ()

- A. $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
 B. $a^2 > b^2$
 C. $\ln a > \ln b$
 D. $2^{a-b} > 1$

(2)(多选题)已知 $a, b, c \in \mathbf{R}$, 下列选项中是“ $a > b$ ”的充分条件的是 ()

- A. $a+c > b+c$ B. $\frac{1}{b} > \frac{1}{a} > 0$
 C. $\frac{a}{c^2} > \frac{b}{c^2}$ D. $a^2 > b^2$

探究点三 不等式性质的综合应用

例3 已知 $-3 < a < -2, 2 < b < 4$, 则 $\frac{b}{a}$ 的取值范围是_____.

◆◆ 总结反思

求代数式的取值范围需注意两点:(1)严格运用不等式的性质;(2)利用整体思想,通过“一次性”不等关系的运算求解范围,防止在多次运用不等式的性质时扩大变量的取值范围.

变式题 已知实数 a, b, c 满足 $a > b > c$, 且 $a+b+c=0$, 那么 $\frac{c}{a}$ 的取值范围是_____.

第4讲 基本不等式

【课标要求】 1. 掌握基本不等式 $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2} (a, b > 0)$.

2. 结合具体实例,能用基本不等式解决简单的最大值或最小值问题.

课前基础巩固

知识聚焦

1. 基本不等式 $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$

- (1) 基本不等式成立的条件:_____.
- (2) 等号成立的条件:当且仅当_____时取等号.
- (3) 数_____称为 a, b 的算术平均数;数 \sqrt{ab} 称为 a, b 的几何平均数.

2. 几个重要的不等式

- (1) $a^2 + b^2 \geq$ _____ ($a, b \in \mathbf{R}$).
- (2) $\frac{b}{a} + \frac{a}{b} \geq$ _____ (a, b 同号).
- (3) $ab \leq \left(\frac{a+b}{2}\right)^2$ ($a, b \in \mathbf{R}$).
- (4) $\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 \leq \frac{a^2+b^2}{2}$ ($a, b \in \mathbf{R}$).

3. 利用基本不等式求最值问题

已知 $x > 0, y > 0$.

- (1) 如果积 xy 是定值 p , 那么当且仅当 $x=y$ 时, $x+y$ 有最小值, 是_____.(简记:积定和最小)
- (2) 如果和 $x+y$ 是定值 p , 那么当且仅当 $x=y$ 时, xy 有最大值, 是_____.(简记:和定积最大)

◆◆ 常用结论

1. 若 $a > 0, b > 0$, 则 $\frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} \leq \sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2} \leq$

$\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$, 当且仅当 $a=b$ 时, 等号成立.

2. 当 $x > 0$ 时, 函数 $y = x + \frac{a}{x} (a > 0)$ 在 $x = \sqrt{a}$ 处取得最小值 $2\sqrt{a}$; 当 $x < 0$ 时, 函数 $y = x + \frac{a}{x} (a > 0)$ 在 $x = -\sqrt{a}$ 处取得最大值 $-2\sqrt{a}$.

题组一 常识题

1. [教材改编] 当 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 时, $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 取得最小值 $\underline{\hspace{2cm}}$.
2. [教材改编] 函数 $y = x(3-2x) (0 \leq x \leq 1)$ 的最大值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
3. [教材改编] 若函数 $f(x) = x + \frac{1}{x-2} (x > 2)$ 在 $x = a$ 处取得最小值, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$.

4. [教材改编] 用篱笆围一个面积为 100 m^2 的矩形菜园, 则当所用篱笆最短时, 所用篱笆的长度是 $\underline{\hspace{2cm}}$ m; 若矩形菜园一边靠墙, 墙的长度为 9 m, 则当矩形菜园和墙平行的边长为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m 时, 所用篱笆最短.

题组二 常错题

- ◆ 索引: 对于基本不等式的应用, 忽视字母的正负致错; 忽视等号成立的条件致错.
5. 设 $x < 0$, 则 $y = 3 - 3x - \frac{1}{x}$ 的最小值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
 6. 当 $x \geq 2$ 时, $x + \frac{4}{x+2}$ 的最小值为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

课堂考点探究

探究点一 直接用基本不等式

例 1 (1)(多选题) 下列不等式恒成立的是 ()

- A. $\frac{b}{a} + \frac{a}{b} \geq 2$ B. $ab \leq \left(\frac{a+b}{2}\right)^2$
 C. $a+b \geq 2\sqrt{|ab|}$ D. $a^2 + b^2 \geq -2ab$

(2)(多选题) 设正实数 m, n 满足 $m+n=1$, 则下列不等式恒成立的是 ()

- A. $\frac{1}{mn} \geq 4$ B. $\sqrt{m} + \sqrt{n} \leq \sqrt{2}$
 C. $\sqrt{mn} \leq \frac{1}{4}$ D. $m^2 + n^2 \geq \frac{1}{2}$

◆◆ 总结反思

利用基本不等式比较大小, 主要有两个思路: 一是直接建立不等关系比较大小; 二是观察待比较式子的结构特征, 合理选取基本不等式或其变形形式, 结合不等式的性质比较大小.

变式题 (1) 在下列函数中, 最小值是 $2\sqrt{2}$ 的是 ()

- A. $y = x + \frac{2}{x} (x \neq 0)$
 B. $y = x + \frac{1}{x} (x > 0)$
 C. $y = \sqrt{x^2+3} + \frac{1}{\sqrt{x^2+3}}$
 D. $y = e^x + \frac{2}{e^x}$

(2)[2024·广东汕头二模] 若实数 a, b 满足 $0 < a < b$, 且 $a+b=1$, 则下列四个数中最大的是 ()

- A. $\frac{1}{2}$ B. $a^2 + b^2$
 C. $2ab$ D. a

探究点二 变形用基本不等式求最值

微课1·方法

微点1 配凑法

例 2 (1) 设实数 x 满足 $x > 0$, 则函数 $y = 2 + 3x + \frac{4}{x+1}$ 的最小值为 ()

- A. $4\sqrt{3}-1$ B. $4\sqrt{3}+2$
 C. $4\sqrt{2}+1$ D. 6

(2)[2024·江苏盐城模拟] $x\sqrt{3-2x^2} (-1 < x < 0)$ 的最小值为 ()

- A. $-\frac{1}{2}$ B. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $-\frac{3\sqrt{2}}{4}$ D. $-\frac{3}{4}$

◆◆ 总结反思

基本不等式具有将“和式”转化为“积式”和将“积式”转化为“和式”的放缩功能, 利用基本不等式求最值时, 要根据式子的特征灵活变形, 先配凑出积、和为常数的形式, 再利用基本不等式求解.

微点2 常数代换法

例 3 (1)[2024·浙江杭州模拟] 若 $0 < x < \frac{1}{2}$, 则

$\frac{1}{x} + \frac{1}{1-2x}$ 的最小值是 ()

- A. $3+2\sqrt{2}$ B. 6
 C. $4\sqrt{2}$ D. 9

(2) 已知 $x > 0, y > 0$, 且 $4x + 2y - xy = 0$, 则 $2x + y$ 的最小值为 ()

- A. 16 B. $8+4\sqrt{2}$
 C. 12 D. $6+4\sqrt{2}$

第5讲 一元二次方程、不等式

- 【课标要求】**
1. 会结合一元二次函数的图象,判断一元二次方程实根的存在性及实根的个数,了解函数的零点与方程根的关系.
 2. 经历从实际情境中抽象出一元二次不等式的过程,了解一元二次不等式的现实意义.能借助一元二次函数求解一元二次不等式,并能用集合表示一元二次不等式的解集.
 3. 借助一元二次函数的图象,了解一元二次不等式与相应函数、方程的联系.

课前基础巩固

知识聚焦

1. 一元二次不等式

一般地,形如 $ax^2+bx+c>0$ 的不等式称为一元二次不等式,其中 a, b, c 是常数,而且 $a \neq 0$.

2. 三个“二次”间的关系

判别式 $\Delta=b^2-4ac$	$\Delta>0$	$\Delta=0$	$\Delta<0$
二次函数 $y=$ ax^2+bx+c ($a>0$)的图象			
一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a>0$)的根	有两个不相等的实数根 x_1, x_2 ($x_1 < x_2$)	有两个相等实数根 $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$	没有实数根
$ax^2+bx+c>0$ ($a>0$)的解集	_____	_____	_____
$ax^2+bx+c<0$ ($a>0$)的解集	_____	_____	_____

3. 分式不等式

$$(1) \frac{f(x)}{g(x)} > 0 \Leftrightarrow f(x) \cdot g(x) > 0;$$

$$\frac{f(x)}{g(x)} < 0 \Leftrightarrow f(x) \cdot g(x) < 0.$$

$$(2) \frac{f(x)}{g(x)} \geq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \cdot g(x) \geq 0, \\ g(x) \neq 0; \end{cases}$$

$$\frac{f(x)}{g(x)} \leq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \cdot g(x) \leq 0, \\ g(x) \neq 0. \end{cases}$$

◆◆ 常用结论

1. 绝对值不等式 $|x| > a$ ($a > 0$) 的解集为 $(-\infty, -a) \cup (a, +\infty)$, 绝对值不等式 $|x| < a$ ($a > 0$) 的解集为 $(-a, a)$.
2. (1) 对于不等式 $ax^2+bx+c > 0$, 求解时不要忘记讨论 $a=0$ 时的情形;
(2) 注意区分 $\Delta < 0$ 时, $ax^2+bx+c > 0$ ($a \neq 0$) 的解集为 \mathbf{R} 还是 \emptyset .

对点演练

题组一 常识题

1. [教材改编] 不等式 $x^2-5x-6 \geq 0$ 的解集为 _____.
2. [教材改编] 不等式 $ax^2+bx+2 > 0$ 的解集是 $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{3})$, 则 $a+b$ 的值是 _____.
3. [教材改编] 不等式 $mx^2+mx+1 > 0$ 对一切 $x \in \mathbf{R}$ 恒成立, 则实数 m 的取值范围是 _____.

题组二 常错题

- ◆索引: 注意二次项系数的符号; 变形必须等价; 分类讨论时不要忽视二次项系数为 0 的情况.
4. 不等式 $-2x^2+x \leq -3$ 的解集为 _____.
 5. 不等式 $\frac{2}{x+1} \leq 1$ 的解集是 _____.
 6. 若关于 x 的不等式 $ax^2+2x+1 < 0$ 有实数解, 则 a 的取值范围是 _____.

变式题 解关于 x 的不等式 $x^2 - ax + 1 < 0$.

探究点二 一元二次不等式恒成立问题

► 角度 1 在 \mathbf{R} 上的恒成立问题

例 4 若关于 x 的不等式 $kx^2 + (k-6)x + 2 > 0$ 的解集为 \mathbf{R} , 则实数 k 的取值范围是 ()

- A. $[2, 18]$ B. $(-18, -2)$
C. $(2, 18)$ D. $(0, 2)$

◆◆ 总结反思

(1) 若关于 x 的不等式 $ax^2 + bx + c > 0 (a \neq 0)$ 恒成立, 则满

足 $\begin{cases} a > 0, \\ \Delta = b^2 - 4ac < 0. \end{cases}$

(2) 若关于 x 的不等式 $ax^2 + bx + c < 0 (a \neq 0)$ 恒成立, 则满

足 $\begin{cases} a < 0, \\ \Delta = b^2 - 4ac < 0. \end{cases}$

(3) 若关于 x 的不等式 $ax^2 + bx + c > 0$ 恒成立, 则首先考虑 $a = 0$ 时是否满足.

变式题 若不等式 $mx^2 + mx - 4 < 2x^2 + 2x - 1$ 对任意实数 x 恒成立, 则实数 m 的取值范围是 ()

- A. $(-2, 2)$
B. $(-10, 2]$
C. $(-\infty, -2) \cup [2, +\infty)$
D. $(-\infty, -2]$

► 角度 2 在给定区间上的恒成立问题

例 5 若关于 x 的不等式 $x^2 - 2ax - 3 < 0$ 对任意 $x \in [0, 2]$ 恒成立, 则实数 a 的取值范围为 ()

- A. $(-\infty, -\frac{1}{4})$ B. $(-\frac{1}{4}, 0)$
C. $(0, \frac{1}{4})$ D. $(\frac{1}{4}, +\infty)$

◆◆ 总结反思

(1) 一元二次不等式在给定区间上的恒成立问题, 其本质是将不等式恒成立问题转化为最大(小)值问题, 即 $f(x) \geq 0 (x \in [a, b])$ 恒成立等价于 $f(x)_{\min} \geq 0 (x \in [a, b])$, $f(x) \leq 0 (x \in [a, b])$ 恒成立等价于 $f(x)_{\max} \leq 0 (x \in [a, b])$.

(2) 若所给的不等式能通过恒等变形使参数与变量分离于不等式的两端, 则可避免分类讨论, 直接求出参数的范围.

变式题 若不等式 $x^2 + mx - 1 < 0$ 对于任意 $x \in [m, m+1]$ 恒成立, 则实数 m 的取值范围是_____.

► 角度 3 给定参数范围的恒成立问题

例 6 若对任意 $m \in [-1, 1]$, 函数 $f(x) = x^2 + (m-4)x + 4 - 2m$ 的值恒大于零, 则 x 的取值范围是 ()

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

◆◆ 总结反思

利用变换主元法解决一元二次不等式在给出参数取值范围情况下的恒成立问题时, 一定要搞清楚谁是变换后的主元, 谁是变换后的参数, 一般地, 知道谁的范围, 谁就是变换后的主元, 求谁的范围, 谁就是变换后的参数.

变式题 若不等式 $x^2 - ax \geq 16 - 3x - 4a$ 对任意 $a \in [-2, 4]$ 恒成立, 则 x 的取值范围为 ()

- A. $(-\infty, -8] \cup [3, +\infty)$
B. $(-\infty, 0) \cup [1, +\infty)$
C. $[-8, 6]$
D. $(0, 3]$