



智能作业 全品

QUANPIN ZHINENGZUOYE

高中数学¹
必修第一册
BS

主 编：肖德好

天津出版传媒集团
天津人民出版社

编写依据

以新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订）为纲。

选题依据

- 研究新教材使用地区最新题源，研究新教材新课标形式下的同步命题特点。
- 选题注重落实必备知识，满足同步教学中的基础性要求，兼顾一定的综合性。
- 强调试题的情境性、开放性，拓展学科知识的应用性和创新性。

▼ 课时作业

特点一 课时作业，分层设置

- 夯实基础——巩固必备知识、落实规范解答
- 素养提能——提升学科素养、形成关键能力
- 思维训练——拓广解题思路、提升数学思维



特点二 细分课时，针对阶段内所学知识及考试热点分别设置阶段滚动练和热点题型探究

- 阶段滚动练——强化练习，巩固阶段所学内容
- 热点题型探究——题型方法全面概括，解析本章考试热点难点

▼ 素养测评卷

单元素养测评卷

知识覆盖到位，有助查漏补缺

阶段素养测评卷

模块素养测评卷

覆盖全书知识，精准备战期末



**精选一线好题，拒绝知识倒挂、选题超纲现象，
助力同步高效学习！**

CONTENTS

全品智能作业 · 数学 BS

01

第一章 预备知识

§ 1 集合	001
1.1 集合的概念与表示	001
1.2 集合的基本关系	003
1.3 集合的基本运算	005
第 1 课时 交集与并集 / 005	
第 2 课时 全集与补集 / 007	
§ 2 常用逻辑用语	009
2.1 必要条件与充分条件	009
第 1 课时 必要条件与性质定理、充分条件与判定定理 / 009	
第 2 课时 充要条件 / 011	
2.2 全称量词与存在量词	013
第 1 课时 全称量词命题与存在量词命题 / 013	
第 2 课时 全称量词命题与存在量词命题的否定 / 015	
☛ 阶段滚动练 (一) [范围: § 1 ~ § 2]	017
§ 3 不等式	019
3.1 不等式的性质	019
3.2 基本不等式	021
第 1 课时 基本不等式 / 021	
第 2 课时 基本不等式的应用 / 023	
§ 4 一元二次函数与一元二次不等式	025
4.1 一元二次函数	025
4.2 一元二次不等式及其解法	027
4.3 一元二次不等式的应用	027
☛ 阶段滚动练 (二) [范围: § 3 ~ § 4]	029
☛ 热点题型探究 (一)	031

- 题型 1 集合中元素个数与集合子集个数问题 / 031
- 题型 2 集合的运算与集合新定义问题 / 031
- 题型 3 充要条件与求参数值 (范围) 问题 / 031
- 题型 4 利用基本不等式求最值、范围问题 / 032
- 题型 5 一元二次不等式恒成立与能成立问题 / 032

02

第二章 函数

§ 1 生活中的变量关系	033
§ 2 函数	033
2.1 函数概念	033
2.2 函数的表示法	035
§ 3 函数的单调性和最值	037
第 1 课时 函数的单调性 / 037	
第 2 课时 函数的最大 (小) 值 / 039	
☛ 专题 1 求函数值域的方法	041
☛ 阶段滚动练 (三) [范围: § 1 ~ § 3]	042

§ 4 函数的奇偶性与简单的幂函数	044
4.1 函数的奇偶性	044
第 1 课时 奇偶性的概念 / 044	
第 2 课时 奇偶性的应用 / 046	
♥ 专题 2 函数的性质	048
4.2 简单幂函数的图象和性质	049
♥ 专题 3 “对勾函数”与“飘带函数”的单调性、最值	051
♥ 阶段滚动练(四) [范围: § 1~ § 4]	052
♥ 热点题型探究(二)	054
• 题型 1 函数定义域、函数解析式的求法 / 054 • 题型 2 分段函数及其应用 / 054 • 题型 3 二次函数在闭区间上的最值 / 055 • 题型 4 函数奇偶性、单调性 / 055	

03

第三章 指数运算与指数函数

§ 1 指数幂的拓展	057
§ 2 指数幂的运算性质	057
§ 3 指数函数	059
3.1 指数函数的概念	059
3.2 指数函数的图象和性质	059
第 1 课时 指数函数的图象和性质 / 059	
第 2 课时 指数函数的图象和性质的综合应用 / 061	
♥ 阶段滚动练(五) [范围: § 1~ § 3]	063

04

第四章 对数运算与对数函数

§ 1 对数的概念	065
§ 2 对数的运算	067
2.1 对数的运算性质	067
2.2 换底公式	069
§ 3 对数函数	071
3.1 对数函数的概念	071
3.2 对数函数 $y = \log_2 x$ 的图象和性质	071
3.3 对数函数 $y = \log_a x$ 的图象和性质	073
§ 4 指数函数、幂函数、对数函数增长的比较	075
* § 5 信息技术支持的函数研究	075
♥ 阶段滚动练(六) [范围: § 1~ § 5]	077
♥ 热点题型探究(三)	079

- 题型 1 指数式、对数式的运算与对数换底公式的应用 / 079
- 题型 2 应用函数性质比较数的大小 / 079
- 题型 3 指数函数性质的综合应用 / 079
- 题型 4 对数函数性质的综合应用 / 080

05

第五章 函数应用

§ 1 方程解的存在性及方程的近似解	082
1.1 利用函数性质判定方程解的存在性	082
第 1 课时 函数的零点与方程的解 / 082	
第 2 课时 函数零点的综合问题 / 084	

1.2 利用二分法求方程的近似解	086
§ 2 实际问题中的函数模型	088
2.1 实际问题的函数刻画	088
2.2 用函数模型解决实际问题	091

06

第六章 统计

§ 1 获取数据的途径	094
1.1 直接获取与间接获取数据	094
1.2 普查和抽查	094
1.3 总体和样本	094
§ 2 抽样的基本方法	096
2.1 简单随机抽样	096
2.2 分层随机抽样	099
§ 3 用样本估计总体分布	101
3.1 从频数到频率	101
3.2 频率分布直方图	101
§ 4 用样本估计总体的数字特征	104
4.1 样本的数字特征	104
4.2 分层随机抽样的均值与方差	104
4.3 百分位数	107
❶ 阶段滚动练（七）[范围：§ 1~ § 4]	109

07

第七章 概率

§ 1 随机现象与随机事件	112
1.1 随机现象	112
1.2 样本空间	112
1.3 随机事件	112
1.4 随机事件的运算	114
§ 2 古典概型	116
2.1 古典概型的概率计算公式	116
2.2 古典概型的应用	118
§ 3 频率与概率	121
§ 4 事件的独立性	123
❶ 阶段滚动练（八）[范围：§ 1~ § 4]	125
❷ 热点题型探究（四）	128

- 题型 1 古典概型与统计图表结合 / 128
- 题型 2 古典概型与统计的数字特征相结合 / 129

附录 重难、易错知识点拨	131
■ 参考答案	147

◆ 素养测评卷 ◆

单元素养测评卷（一）	卷 1	单元素养测评卷（五）	卷 17
单元素养测评卷（二）A	卷 3	单元素养测评卷（六）	卷 19
单元素养测评卷（二）B	卷 5	单元素养测评卷（七）	卷 21
单元素养测评卷（三）	卷 7	模块素养测评卷（一）	卷 23
阶段素养测评卷（一）	卷 9	模块素养测评卷（二）	卷 25
阶段素养测评卷（二）	卷 11		
单元素养测评卷（四）	卷 13	参考答案	卷 27
阶段素养测评卷（三）	卷 15		

§1 集合

1.1 集合的概念与表示

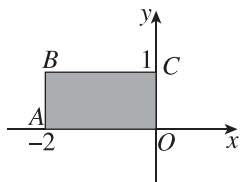
基础夯实篇

- 下列四类对象可以组成集合的是 ()
A. 视力较差的学生
B. 高中学生中的游泳能手
C. 充分接近 2 的实数的全体
D. 与定点 A, B 等距离的点
- 设集合 $A = \{2, 3, 5\}$, $B = \{2, 3, 6\}$, 若 $x \in A$ 且 $x \notin B$, 则 x 的值为 ()
A. 2 B. 3
C. 5 D. 6
- 下列元素与集合的关系正确的是 ()
① $5 \in \mathbf{N}$; ② $-1 \in \mathbf{Z}$; ③ $\frac{1}{4} \notin \mathbf{Q}$; ④ $\sqrt{2} \notin \mathbf{R}$.
A. ①② B. ①③
C. ①④ D. ②④
- 若集合 $A = \{x | -1 \leq x < 4, x \in \mathbf{N}\}$, 则集合 A 中元素的个数为 ()
A. 3 B. 4
C. 5 D. 6
- (多选题)[2024·河北张家口高一期中] 下列集合中, 可以表示为 $\{2, 3\}$ 的是 ()
A. $\{x \in \mathbf{Z} | 2 \leq x \leq 3\}$
B. $\{x | x^2 - 5x + 6 = 0\}$
C. $\{(x, y) | \begin{cases} x+y=5, \\ x-y=-1 \end{cases}\}$
D. 不等式组 $\begin{cases} x > 2, \\ 2x-6 < 0 \end{cases}$ 的解集
- 下列说法中正确的是 ()
A. 方程 $(x-1)^2 = 1$ 的实数解组成的集合是 $\{0, 2\}$
B. 集合 $\{x | 4 < x < 5\}$ 是有限集
C. 区间 $[2, 3]$ 是只含 2, 3 两个元素的集合
D. 对于区间 $[a+1, 2a-1]$, a 可以取任何实数

- (多选题)集合 $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ 用描述法可表示为 ()
A. $\{x | x \text{ 是不大于 } 9 \text{ 的非负奇数}\}$
B. $\{x | x = 2k + 1, k \in \mathbf{N} \text{ 且 } k \leq 4\}$
C. $\{x | x \leq 9, x \in \mathbf{N}^*\}$
D. $\{x | 0 \leq x \leq 9, x \in \mathbf{Z}\}$
- 用区间表示下列集合: $\{x | -2 \leq x < 3\} =$ _____; $\{x | x < 0\} =$ _____.
- 集合 $B = \{(x, y) | y = x^2 + 1, |x| \leq 2, x \in \mathbf{Z}\}$ 可用列举法表示为 $B =$ _____.

素养提能篇

- 已知集合 $A = \{1, a-2, a^2-a-1\}$, 若 $-1 \in A$, 则实数 a 的值为 ()
A. 1 B. 1 或 0
C. 0 D. -1 或 0
- 已知集合 $P = \{x | x = 2k, k \in \mathbf{Z}\}$, $Q = \{x | x = 2k+1, k \in \mathbf{Z}\}$, $M = \{x | x = 4k+1, k \in \mathbf{Z}\}$, 且 $a \in P, b \in Q$, 则 ()
A. $a+b \in P$
B. $a+b \in Q$
C. $a+b \in M$
D. $a+b$ 不属于 P, Q, M 中的任意一个
- (多选题)若 $x \in \mathbf{R}$, 则 $\{3, x, x^2-2x\}$ 中的元素 x 的取值不可能为 ()
A. 3 B. -1
C. 0 D. 2
- [2024·河北卓越联盟高一月考] 如图, 平面直角坐标系中矩形 $OABC$ 及其内部的点构成的集合可表示为 _____.
- 设集合 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, 5\}$, $M = \{x | x = a+b, a \in A, b \in B\}$, 则 M 中的元素个数为 _____.



思维训练篇

15. 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{R} \mid ax^2 - 3x + 2 = 0\}$, 其中 a 为常数, 且 $a \in \mathbf{R}$, 若集合 A 中只有一个元素, 求 a 的值.

17. 已知集合 $A = \{1, 0\}$, $B = \{3, 4\}$, $Q = \{2a + b \mid a \in A, b \in B\}$, 则集合 Q 的所有元素之和等于_____.

18. 设 a, b 为整数, 把形如 $a + b\sqrt{5}$ 的一切数组成的集合记作 M , 即 $M = \{a + b\sqrt{5} \mid a \in \mathbf{Z}, b \in \mathbf{Z}\}$. 设 $x \in M, y \in M$, 试判断 $x + y, x - y, xy$ 是否属于 M .

16. 已知集合 $A = \{2, a^2 + 1, a^2 - a\}$, $B = \{0, 7, a^2 - a - 5\}$, 且 $5 \in A$, 求集合 B .

1.2 集合的基本关系

基础夯实篇

- 下列关系中错误的是 ()
A. $\{1,2\} \subseteq \{1,2\}$ B. $\{1\} \in \{1,2\}$
C. $\{1\} \subseteq \{1,2\}$ D. $\emptyset \subseteq \emptyset$
- 已知集合 $A = \{1, a\}$, $B = \{2, b\}$, 若 $A = B$, 则 $a + b =$ ()
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
- 已知集合 $A = \{0, 1, \sqrt{m}\}$, $B = \{0, 4\}$, $B \subseteq A$, 则 m 的值为 ()
A. $\sqrt{2}$ B. 2
C. 4 D. 16
- 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{N} \mid -1 < x < 5\}$, $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, 则 A, B 的关系为 ()
A. $A = B$ B. $B \subseteq A$
C. $A \in B$ D. $A \subseteq B$
- 已知 $\emptyset \subsetneq \{x \mid x^2 - x + a = 0\}$, 则实数 a 的取值范围是 ()
A. $a < \frac{1}{4}$ B. $a \leq \frac{1}{4}$
C. $a \geq \frac{1}{4}$ D. $a > \frac{1}{4}$
- [2024 · 广西河池高一期中] 满足 $\{1\} \subseteq A \subsetneq \{1, 2, 3, 4\}$ 的集合 A 的个数为 ()
A. 7 B. 8
C. 15 D. 16
- 设集合 $M = \{x \mid 1 \leq x < 2\}$, $N = \{x \mid x < 3\}$, 则集合 M 和集合 N 的关系是 ()
A. $N \in M$ B. $M \in N$
C. $M \subseteq N$ D. $N \subseteq M$
- (多选题) 已知集合 $A = \{x \mid x^2 + 2x = 0\}$, 则下列结论正确的是 ()
A. $\emptyset \subseteq A$
B. $2 \in A$
C. $\{0, 2\} \subseteq A$
D. $A \subseteq \{y \mid y < 3\}$
- 已知集合 $A = \{x \mid x < a\}$, 集合 $B = \{x \mid x < 2\}$, 若 $A \subseteq B$, 则实数 a 的取值范围为_____.

素养提能篇

- 已知集合 $A = \{0, 1\}$, $B = \{y \mid x^2 + y^2 = 1, x \in A\}$, 则集合 A, B 的关系是 ()
A. $A = B$ B. $A \subsetneq B$
C. $B \subsetneq A$ D. $B \subseteq A$
- 设集合 $M = \{x \mid x = k^2 + 1, k \in \mathbf{N}^*\}$, $N = \{x \mid x = m^2 - 4m + 5, m \in \mathbf{N}^*\}$, 则 ()
A. $M = N$ B. $M \subseteq N$
C. $N \subseteq M$ D. $M \cap N = \emptyset$
- 若集合 $A = \{x \mid x = 3k - 1, k \in \mathbf{Z}\}$, $B = \{y \mid y = 6m + 5, m \in \mathbf{Z}\}$, 则集合 A 与 B 的关系是 ()
A. $A = B$ B. $A \subsetneq B$
C. $B \subsetneq A$ D. 不确定
- 含有三个元素的集合可表示为 $\left\{a, \frac{b}{a}, 1\right\} (a, b \in \mathbf{R})$, 也可以表示为 $\{a^2, a + b, 0\}$, 则 $a^{2023} + b^{2024}$ 的值为_____.
- [2024 · 深圳龙岗区德琳学校高一月考] 已知集合 $A = \{(x, y) \mid x + y = 4, x, y \in \mathbf{N}^*\}$, 则 A 的真子集有_____个.
- 已知 $a \in \mathbf{R}, x \in \mathbf{R}$, 集合 $A = \{2, 4, x^2 - 5x + 9\}$, $B = \{3, x^2 + ax + a\}$.
(1) 若 $A = \{2, 3, 4\}$, 求 x 的值;
(2) 若 $2 \in B, B \subseteq A$, 求 a, x 的值.

16. 已知集合 $A = \{x \mid -2 \leq x \leq 5\}$, $B = \{x \mid m+1 \leq x \leq 2m-1\}$.

(1) 若 $B \subseteq A$, 求实数 m 的取值集合;

(2) 是否存在实数 m , 使得 $A \subseteq B$?

思维训练篇

17. 已知集合 $A = \{x \mid x^2 + px + q = x\}$, $B = \{x \mid (x-1)^2 + p(x-1) + q = x+3\}$, 当 $A = \{2\}$ 时, 集合 $B =$ ()

A. $\{1\}$

B. $\{1, 2\}$

C. $\{2, 5\}$

D. $\{1, 5\}$

18. 已知 m 为实数, $A = \{x \mid x^2 - (m+1)x + m = 0\}$, $B = \{x \mid mx - 1 = 0\}$. 若 $B \subsetneq A$, 求 m 的取值集合.

1.3 集合的基本运算

第1课时 交集与并集

基础夯实篇

- 若 $M = \{0, 1, 2\}$, $N = \{1, 2, 3\}$, 则 $M \cup N =$ ()
A. $\emptyset$
B. $\{1, 2\}$
C. $\{0, 1, 1, 2, 2, 3\}$
D. $\{0, 1, 2, 3\}$
- 已知集合 $A = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{y \mid y = 2x, x \in A\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $\{0, 2\}$
B. $\{0, 4\}$
C. $\{0, 2, 4\}$
D. $\{2, 4\}$
- [2024·浙江台州期中] 设集合 $A = \{(1, 2), (2, 1)\}$, $B = \{(x, y) \mid x - y = 1\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $\{2, 1\}$
B. $\{(2, 1)\}$
C. $\{(1, 2)\}$
D. $\{(1, 2), (2, 1)\}$
- 集合 $A = \{x \mid -1 \leq x < 4, x \in \mathbf{N}\}$, 集合 $B = \{x \mid -3 \leq x \leq 2\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$
B. $\{0, 1, 2\}$
C. $\emptyset$
D. $\{0, 2\}$
- $A = \{x \in \mathbf{N} \mid 1 \leq x \leq 10\}$, $B = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 + x - 6 = 0\}$, 则图中阴影部分表示的集合为 ()
A. $\{2\}$
B. $\{3\}$
C. $\{-3, 2\}$
D. $\{-2, 3\}$
- 已知集合 $M = \{x \mid y = x^2 + 1, x \in \mathbf{R}\}$, $N = \{y \mid y = x^2 + 1, x \in \mathbf{R}\}$, 则 $M \cap N =$ ()
A. $[1, +\infty)$
B. $\emptyset$
C. $(-\infty, 1)$
D. $\mathbf{R}$
- (多选题)[2024·湖南三湘名校教育联盟高一期中] 已知集合 $A = \{x \mid x = 2k - 1, k \in \mathbf{Z}\}$, $B = \{x \mid x = 2k, k \in \mathbf{Z}\}$, 则 ()
A. $2024 \in A$
B. $A \cup B = \mathbf{Z}$
C. $A \cap B = \{0\}$
D. 若 $a \in A, b \in B$, 则 $ab \in B$

- 已知集合 $M = \{x \mid -2 < x < 3\}$, $N = \{x \mid x \geq -1\}$, 则 $M \cup N =$ _____.
- 已知集合 $A = \{1, 2\}$, $B = \{a, 3\}$, 若 $A \cap B = \{1\}$, 则 $A \cup B =$ _____.

素养提能篇

- 已知集合 $A = \{x \mid x < 0\}$, $B = \{x \mid x > -2\}$, $C = \{x \mid x > -1\}$, 则 $(A \cap B) \cup C =$ ()
A. $\{x \mid -1 < x < 0\}$
B. $\{x \mid x > -1\}$
C. $\{x \mid -2 < x < 0\}$
D. $\{x \mid x > -2\}$
- 若集合 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$, $A \cap B = \{1, 2\}$, 集合 B 中有 3 个元素, 则 A 中的元素个数为 ()
A. 1
B. 2
C. 3
D. 不确定
- 已知集合 $A = \{x \mid m < x < m + 5\}$, $B = \{x \mid -3 < x < 7\}$, 若 $A \cup B = \{x \mid -3 < x < 8\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $\{x \mid 2 < x < 7\}$
B. $\{x \mid -3 < x < 2\}$
C. $\{x \mid 3 < x < 7\}$
D. $\{x \mid -3 < x < 3\}$
- 已知集合 $A = \{a, 1, 2b\}$, $B = \{a^2, b, a + b\}$, 若 $0 \in A \cap B$, 则 $b =$ _____.
- [2024·福建漳州一中高一期中] 设集合 $A = \{-1, 0\}$, 集合 $B = \{x \in \mathbf{N} \mid 0 \leq x < a\}$, 若 B 中恰有 2 个元素, 且定义 $A * B = \{(x, y) \mid x \in A \cap B, y \in A \cup B\}$, 则 $A * B$ 的子集个数是 _____.

思维训练篇

15. 已知集合 $A = \{x \mid x^2 - px - 2 = 0\}$, $B = \{x \mid x^2 + qx + r = 0\}$, 若 $A \cup B = \{-2, 1, 5\}$, $A \cap B = \{-2\}$, 求 $p + q + r$ 的值.

17. [2023 · 上海徐汇区西南位育中学期末] 设关于 x 的方程 $x^2 - mx + m^2 - 21 = 0$ 的解集为 A , 方程 $x^2 - 6x + 8 = 0$ 的解集为 B , 方程 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 的解集为 C . 若 $A \cap B = \emptyset$, $A \cap C \neq \emptyset$, 则 $m =$ _____.

18. 设集合 $A = \{x \mid -1 < x < 4\}$, $B = \left\{x \mid -5 < x < \frac{3}{2}\right\}$, $C = \{x \mid 1 - 2a < x < 2a\}$. 若 $C \subseteq A \cap B$, 求实数 a 的取值范围.

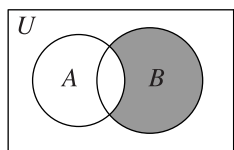
16. [2024 · 陕西渭南高一期中] 已知集合 $A = \{x \mid -1 < x < 2\}$, $B = \{x \mid m + 1 \leq x \leq 2m + 3\}$.
(1) 若 $A \cup B = A$, 求实数 m 的取值范围;
(2) 若 $A \cap B = \emptyset$, 求实数 m 的取值范围.



第2课时 全集与补集

基础夯实篇

- 已知集合 $A = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$, $B = \{-1, 1\}$, 则 $\complement_A B =$ ()
A. $\{1, 2\}$ B. $\{0, 1, 2\}$
C. $\{0, 2, 3\}$ D. $\{0, 1, 2, 3\}$
- 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{3, 4, 5\}$, 则 $(\complement_U A) \cap B$ 等于 ()
A. $\{3, 4\}$ B. $\{5\}$
C. $\{3, 5\}$ D. $\{4, 5\}$
- [2024·安徽宿州高一期中] 已知全集 $U = \{x \in \mathbf{N} | -1 \leq x \leq 3\}$, 集合 A 满足 $\complement_U A = \{0, 1\}$, 则 $A =$ ()
A. $\{0, 1\}$ B. $\{2, 3\}$
C. $\{-1, 2, 3\}$ D. $\{1, 2, 3\}$
- 设全集 $U = \mathbf{N}$, 集合 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{x \in \mathbf{Z} | 0 < x < 6\}$, 则图中阴影部分表示的集合为 ()



- A. $\{2, 4\}$ B. $\{7, 9\}$
C. $\{1, 3, 5\}$ D. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- 已知全集 $U = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$, $M = \{4, 6, 8\}$, $N = \{8, 10\}$, 则集合 $\{2, 12\} =$ ()
A. $M \cup N$ B. $M \cap N$
C. $\complement_U (M \cup N)$ D. $\complement_U (M \cap N)$
- (多选题) 某校举办运动会, 高一年级的两个班共有 120 名同学, 已知参加跑步、拔河、篮球比赛的人数分别为 58, 38, 52, 同时参加跑步和拔河比赛的人数为 18, 同时参加拔河和篮球比赛的人数为 16, 同时参加跑步、拔河、篮球三项比赛的人数为 12, 三项比赛都不参加的人数为 20, 则下列说法正确的是 ()

- 同时参加跑步和篮球比赛的人数为 24
- 只参加跑步比赛的人数为 26
- 只参加拔河比赛的人数为 16
- 只参加篮球比赛的人数为 22

- [2024·上海崇明区横沙中学高一月考] 设全集 $U = \{x | x > -1\}$, $M = \{x | x > 5\}$, 则 $\complement_U M =$ _____.
- 若全集 $U = \mathbf{N}$, $A = \{x | x > 3, x \in \mathbf{N}\}$, 则用列举法表示集合 $\complement_U A =$ _____.
- 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = (-\infty, 1] \cup [2, +\infty)$, 则 $\complement_U A =$ _____.

素养提能篇

- 已知集合 $A = \{x | x < 0 \text{ 或 } x > 2\}$, $B = \mathbf{N}$, 则集合 $(\complement_{\mathbf{R}} A) \cap B$ 中元素的个数为 ()
A. 2 B. 3
C. 4 D. 5
- 若全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $M = \{1, 4\}$, $N = \{2, 3\}$, 则集合 $(\complement_U M) \cap (\complement_U N)$ 等于 ()
A. $\{1, 2, 3, 4\}$ B. $\{1, 4\}$
C. $\{5, 6\}$ D. $\{2, 3\}$
- 已知集合 $U = \{x | |x| \leq 4 \text{ 且 } x \in \mathbf{Z}\}$, 集合 $B = \left\{x \left| x \in U \text{ 且 } \frac{6}{2-x} \in U \right.\right\}$, 则 $\complement_U B =$ ()
A. $\{-4, -3, -2, 1, 2, 3\}$
B. $\{-3, -2, 1, 2, 3\}$
C. $\{-3, -2, 0, 1, 2, 3\}$
D. $\{-3, 1, 2, 3\}$
- [2024·江苏苏州十中高一月考] 设全集 $S = \{x | x^2 - 6x + a = 0, x \in \mathbf{R}\}$, $\complement_S A = \{5\}$, 则集合 $A =$ _____.
- 若全集 $U = \{n | n \text{ 是小于 9 的正整数}\}$, $A = \{n \in U | n \text{ 是奇数}\}$, $B = \{n \in U | n \text{ 是 3 的倍数}\}$, 则 $(\complement_U A) \cap (\complement_U B) =$ _____.

15. [2024·成都嘉祥教育集团高一期中] 已知集合 $M=(1,4)$, 集合 $N=(3,5)$.
- (1) 求 $\complement_{\mathbf{R}}(M \cap N)$;
- (2) 设 $A=[a, a+3]$, 若 $A \cup (\complement_{\mathbf{R}}N) = \mathbf{R}$, 求实数 a 的取值范围.

16. 已知集合 $S = \{1, 3, x^2 + 3x + 2\}$, $A = \{1, |2x-1|\}$, 如果 $\complement_S A = \{0\}$, 那么这样的实数 x 是否存在? 若存在, 求出 x 的值; 若不存在, 说明理由.

思维训练篇

17. (多选题) 已知集合 $P = \{x \mid -2 < x \leq 5\}$, $Q = \{x \mid k-1 \leq x \leq k+1\}$, 当 $k \in M$ 时, $P \cap (\complement_{\mathbf{R}}Q) = P$ 恒成立, 则集合 M 可以为 ()
- A. $(-\infty, -3]$
- B. $[6, +\infty)$
- C. $\{8, -8\}$
- D. $(-\infty, -3] \cup (6, +\infty)$
18. (多选题) [2024·四川眉山彭山一中高一月考] 已知全集 $U = \{x \mid x < 10, x \in \mathbf{N}^*\}$, $A \subseteq U$, $B \subseteq U$, $A \cap (\complement_U B) = \{1, 9\}$, $A \cap B = \{3\}$, $(\complement_U A) \cap (\complement_U B) = \{4, 6, 7\}$, 则下列结论正确的为 ()
- A. $8 \in B$
- B. A 的不同子集的个数为 4
- C. $\{9\} \subseteq A$
- D. $7 \notin \complement_U(A \cup B)$

§2 常用逻辑用语

2.1 必要条件与充分条件

第1课时 必要条件与性质定理、充分条件与判定定理

基础夯实篇

- “ $x=1$ ”是“ $x^2=1$ ”的 ()
 - 充分条件
 - 必要条件
 - 既不充分也不必要条件
 - 充分条件也是必要条件
- 已知集合 $A=\{x|x \text{ 是菱形}\}$, $B=\{x|x \text{ 是正方形}\}$, 那么“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的 ()
 - 充分条件
 - 必要条件
 - 既不充分也不必要条件
 - 充分条件也是必要条件
- 已知 $p:x>1, y>1; q:x+y>2$. 下列说法中正确的是 ()
 - p 是 q 的充分条件, 但不是 q 的必要条件
 - p 是 q 的必要条件, 但不是 q 的充分条件
 - p 既是 q 的充分条件, 也是 q 的必要条件
 - p 既不是 q 的充分条件, 也不是 q 的必要条件
- 已知 $p:-1 \leq x < 3$, 若 p 是 q 的充分不必要条件, 则 q 可以是 ()
 - $-1 \leq x < 3$
 - $-1 \leq x < 2$
 - $x < 3$
 - $-2 \leq x < 0$
- “ $a^2+(b-1)^2=0$ ”是“ $a(b-1)=0$ ”的 ()
 - 充分条件
 - 必要条件
 - 既不充分也不必要条件
 - 充分条件也是必要条件
- 设 x 为任一实数, $[x]$ 表示不超过 x 的最大整数, $\langle x \rangle$ 表示不小于 x 的最小整数, 例如 $[2.1]=2$, $[-2.1]=-3$, $\langle 0.5 \rangle=1$, $\langle -0.5 \rangle=0$, 那么“ $[a]=\langle b \rangle$ ”是“ $a \geq b$ ”的 ()
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 充分条件也是必要条件
 - 既不充分也不必要条件

- (多选题) 下列说法正确的是 ()
 - “ $a \in \mathbf{Q}$ ”是“ $a \in \mathbf{R}$ ”的充分不必要条件
 - “ $|x|=|y|$ ”是“ $x=y$ ”的必要不充分条件
 - “ $x^2>1$ ”是“ $x>1$ ”的充分不必要条件
 - “ $a+b<0$ ”是“ $a<0, b<0$ ”的必要不充分条件
- 已知 $p:a \neq 0, q:ab \neq 0$, 则 p 是 q 的 _____ 条件. (填“充分”“必要”或“既不充分也不必要”)

素养提能篇

- 下列说法正确的是 ()
 - “ $x>4$ ”是“ $x>5$ ”的必要不充分条件
 - “三角形为正三角形”是“三角形为等腰三角形”的既不充分也不必要条件
 - “关于 x 的方程 $ax^2+bx+c=0 (a \neq 0)$ 有实根”是“ $\Delta=b^2-4ac>0$ ”的充分不必要条件
 - 若集合 A, B 满足 $A \subseteq B$, 则“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的充分不必要条件
- 已知 p : 关于 x 的方程 $x^2-(2a+1)x+a^2=0$ 有实数根, 若 q 是 p 的充分不必要条件, 则 q 可以是 ()
 - $a>1$
 - $a>-2$
 - $a \geq -\frac{1}{4}$
 - $a \geq -4$
- [2024·昆明八中高一期中] 已知 $a \in \mathbf{R}$, 若集合 $M=\{2, a\}$, $N=\{-2, 0, 2\}$, 则“ $a=0$ ”是“ $M \subseteq N$ ”的 _____ 条件. (填“充分”“必要”或“既不充分也不必要”)
- 生活中, 我们常用“水滴石穿”“有志者, 事竟成”“坚持就是胜利”等熟语来勉励自己和他人保持信心、坚持不懈地努力. 在这些熟语里, “石穿”“事成”“胜利”分别是“水滴”“有志”“坚持”的 _____ 条件, 这正是我们努力的信心之源, 激励着我们直面一切困难与挑战, 不断取得进步. (填“充分”或“必要”)
- 已知集合 $P=\{x|-1 \leq x \leq 4\}$, $S=\{x|1-m \leq x \leq 1+m\}$, 若“ $x \in P$ ”是“ $x \in S$ ”的充分不必要条件, 则 m 的取值范围为 _____.

思维训练篇

14. 已知集合 $A = \{x \mid x^2 - 8x + 15 = 0\}$, $B = \{x \mid ax - 1 = 0\}$. 设 $p: x \in A; q: x \in B$.
- (1) 当 $a = 1$ 时, p 是 q 的什么条件?
- (2) 当 $a \neq 0$ 时, 若 p 是 q 的必要不充分条件, 求 a 的值.

16. 已知 $a \neq 0$, 集合 $A = \{x \mid 0 < ax - 1 \leq 5\}$, 集合 $B = \left\{x \mid -\frac{1}{2} < x \leq 2\right\}$, 设 $p: x \in A, q: x \in B$. 若 q 是 p 的必要不充分条件, 求实数 a 的取值范围.

15. 已知集合 $A = \{x \mid 1 \leq x \leq 5\}$, 非空集合 $B = \{x \mid 2 - a \leq x \leq 1 + 2a\}$, 其中 $a \in \mathbf{R}$.
- (1) 若“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的充分条件, 求实数 a 的取值范围;
- (2) 若“ $x \in B$ ”是“ $x \in A$ ”的充分条件, 求实数 a 的取值范围.

第2课时 充要条件

基础夯实篇

- [2024·浙江“衢温51”联盟高一期中] 已知 $p: a+b>0, q: ab>0$, 则 p 是 q 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
- [2024·杭州重点中学高一期中] 已知集合 $A=(a,b)$, 集合 $B=(c,d)$, 则“ $a<d$ 且 $b>c$ ”是“ $A \cap B \neq \emptyset$ ”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
- 等式 $|a+b|=|a|+|b|$ 成立的充要条件是 ()
A. $ab=0$
B. $ab<0$
C. $ab \geq 0$
D. $ab \leq 0$
- (多选题) 下列选项中, p 是 q 的充要条件的是 ()
A. $p: xy>0, q: x>0, y>0$
B. $p: \text{同位角相等}, q: \text{两条直线平行}$
C. $p: \text{三角形是等腰三角形}, q: \text{三角形存在两个角相等}$
D. $p: \text{四边形是正方形}, q: \text{四边形的对角线互相垂直且平分}$
- (多选题) 对任意实数 a, b, c , 下列说法中正确的是 ()
A. “ $a=b$ ”是“ $ac=bc$ ”的充要条件
B. “ $a+5$ 是无理数”是“ a 是无理数”的充要条件
C. “ $a>b$ ”是“ $a^2>b^2$ ”的充要条件
D. “ $a<5$ ”是“ $a<3$ ”的必要不充分条件
- 已知集合 $A=\{x|x=3n-2, n \in \mathbf{Z}\}, B=\{y|y=6n+4, n \in \mathbf{Z}\}$, 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

- 下列各组条件中, p 是 q 的充要条件的是 _____. (填序号)

- $p: (x-2)(x-3)=0, q: x-2=0$;
- $p: \text{两个三角形面积相等}, q: \text{两个三角形全等}$;
- $p: m < -\frac{1}{4}, q: \text{关于 } x \text{ 的方程 } x^2 - x - m = 0 \text{ 无实根}$.

- 已知 $\alpha: x \geq a, \beta: |x-1| < 1$. 若 α 是 β 的必要不充分条件, 则实数 a 的取值范围为 _____.

素养提能篇

- 已知方程组 $\begin{cases} x=k(y-1), \\ y=-x^2, \end{cases}$ 则“ $k = \pm \frac{1}{2}$ ”是“方程组的解集中只含有一个元素”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 x, y 是实数, 则“ $x>y$ ”是“ $x^3>y^3$ ”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
- (多选题) [2024·上海长征中学高一期中] 设 U 为全集, A, B 为 U 的非空子集, 则下面四个选项中, 是 $A \subseteq B$ 的充要条件的是 ()
A. $A \cap B = A$ B. $A \cup B = B$
C. $A \cap (\complement_U B) = \emptyset$ D. $B \cap (\complement_U A) = \emptyset$
- (多选题) 已知集合 $A=\{x|-1<x<3\}$, 集合 $B=\{x|x<m+1\}$, 则 $A \cap B = \emptyset$ 的充分不必要条件可能是 ()
A. $m \leq -2$ B. $m < -2$
C. $m < 2$ D. $-4 < m < -3$
- [2024·深圳德琳学校高一月考] 设集合 $A=\{x|x>2\}, B=\{x|x<0\}, C=\{x|x<0 \text{ 或 } x>2\}$, 则“ $x \in A \cup B$ ”是“ $x \in C$ ”的 _____ 条件. (填“充分不必要”“必要不充分”“充要”或“既不充分也不必要”)

14. 求证:“关于 x 的方程 $mx^2-2x+3=0$ 有两个同号且不相等的实根”的充要条件是“ $0 < m < \frac{1}{3}$ ”.

15. 设集合 $A = \{x \mid -3 < x < 1\}$, 集合 $B = \{x \mid -1-a < x < 1-a\}$.
- (1) 若 $a=3$, 求 $A \cup B$;
- (2) 设 $p: x \in A, q: x \in B$, 若 p 是 q 的必要不充分条件, 求实数 a 的取值范围.

思维训练篇

16. 已知集合 $M = \{x \mid -2 \leq x \leq 10\}$, 非空集合 $S = \{x \mid 1-m \leq x \leq 1+m\}$.
- (1) 若“ $x \in M$ ”是“ $x \in S$ ”的必要条件, 求实数 m 的取值范围;
- (2) 是否存在实数 m , 使“ $x \in M$ ”是“ $x \in S$ ”的充要条件?

2.2 全称量词与存在量词

第1课时 全称量词命题与存在量词命题

基础夯实篇

1. 将“ $x^2 + y^2 \geq 2xy$ ”改写成全称量词命题是 ()
A. $\forall x, y \in \mathbf{R}$, 有 $x^2 + y^2 \geq 2xy$
B. $\exists x, y \in \mathbf{R}$, 使 $x^2 + y^2 \geq 2xy$
C. $\forall x > 0, y > 0$, 有 $x^2 + y^2 \geq 2xy$
D. $\exists x < 0, y < 0$, 使 $x^2 + y^2 \leq 2xy$
2. 下列四个命题既是存在量词命题又是真命题的是 ()
A. 直角三角形的一个内角为 90°
B. 至少有一个实数 x , 使 $x^2 \leq 0$
C. 平行四边形的对角线相互垂直
D. 存在一个正数 x , 使 $\frac{1}{x} < 0$
3. 下列命题是“ $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $x^2 > 3$ ”的另一种表述方式的是 ()
A. 有一个 $x \in \mathbf{R}$, 使得 $x^2 > 3$
B. 对有些 $x \in \mathbf{R}$, 使得 $x^2 > 3$
C. 任选一个 $x \in \mathbf{R}$, 都有 $x^2 > 3$
D. 至少有一个 $x \in \mathbf{R}$, 使得 $x^2 > 3$
4. 下列命题是存在量词命题且是真命题的是 ()
A. 至少有一个实数 x , 使得 $x^3 = 1$
B. 菱形的对角线互相垂直
C. $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $x^2 + x + \frac{1}{4} \geq 0$
D. $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $-x^2 + x - 2 > 0$
5. [2024·辽宁鞍山高一期中] 下列命题中为真命题的是 ()
A. $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $x^2 + 1 < 0$
B. $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $x + |x| > 0$
C. $\forall x \in \mathbf{Z}$, 有 $|x| \in \mathbf{N}$
D. $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $x^2 - 7x + 15 = 0$
6. 设非空集合 P, Q 满足 $P \cap Q = P$, 则下列命题为真命题的是 ()
A. $\forall x \in Q$, 有 $x \in P$
B. $\forall x \notin Q$, 有 $x \notin P$
C. $\exists x \notin Q$, 使 $x \in P$
D. $\exists x \in P$, 使 $x \notin Q$

7. 用量词符号“ $\forall$ ”“ $\exists$ ”表示下列命题:

(1) 有的实数不能写成小数形式: _____;
(2) 凸 n 边形的外角和等于 360° : _____.

8. 能够说明“ $\forall x \in \mathbf{N}^*$, 有 $2x \geq x^2$ ”是假命题的一个 x 的值为 _____.

素养提能篇

9. 已知命题 p : 当 $m \in [1, 2]$ 时, 关于 x 的方程 $x^2 - 2x + m = 0$ 没有实数解. 下列说法正确的是 ()
A. p 是全称量词命题, 且是假命题
B. p 是全称量词命题, 且是真命题
C. p 是存在量词命题, 且是假命题
D. p 是存在量词命题, 且是真命题
10. 若“ $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $x^2 - 2x + a = 0$ ”为真命题, 则实数 a 的取值范围是 ()
A. $[1, +\infty)$ B. $(-\infty, 1]$
C. $[-1, +\infty)$ D. $(-\infty, -1]$
11. 已知 $y = |x| - 1$, 若“ $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $m \leq y$ ”是真命题, 则实数 m 的取值范围是 ()
A. $[1, +\infty)$ B. $(-1, +\infty)$
C. $(-\infty, -1]$ D. $(-\infty, -1)$
12. (多选题)[2024·江苏扬州期中] 下列选项中, 能说明“ $\forall x \in (-\infty, 2)$, 有 $x^2 < 4$ ”为假命题的 x 的取值有 ()
A. -4 B. -2
C. 0 D. 3
13. 下列命题中, 是全称量词命题的有 _____, 是存在量词命题的有 _____, 是真命题的有 _____. (填序号)
① 正方形是菱形;
② 有两个角是 45° 的三角形是等腰直角三角形;
③ 有的实数是无限不循环小数;
④ 有些正整数是偶数;
⑤ 能被 6 整除的数也能被 3 整除;
⑥ 存在 $x \in \mathbf{R}$, $\frac{1}{x^2 + 1} > 1$.

14. 用量词符号“ $\forall$ ”“ $\exists$ ”表述下列命题,并判断真假.

(1)对所有实数 a, b , 关于 x 的方程 $ax + b = 0$ 有一个解;

(2)存在整数 x, y , 使得 $3x - 2y = 10$ 成立;

(3)所有的有理数 x 都能使 $\frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{2}x + 1$ 是有理数.

15. 设语句 $q(x): |x-1| = 1-x$.

(1)写出 $q(1), q(2)$, 并判断它们是真命题还是假命题;

(2)写出“ $\forall a \in \mathbf{R}$, 有 $q(a)$ ”, 并判断它是真命题还是假命题;

(3)写出“ $\exists a \in \mathbf{R}$, 使 $q(a)$ ”, 并判断它是真命题还是假命题.

思维训练篇

16. 已知 $p: \forall x \in \{x | 1 \leq x \leq 2\}$, 有 $x^2 - 2a \leq 0$, 则 p 是真命题的一个必要不充分条件是 ()

- A. $a \geq 1$ B. $a \geq 3$
C. $a \geq 2$ D. $a \leq 4$

17. 若“ $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $x^2 + ax + 1 = 0$ ”为真命题, 则实数 a 的取值范围为_____.

第2课时 全称量词命题与存在量词命题的否定

基础夯实篇

- 命题“ $\exists x > 4$, 使 $\sqrt{x} > 2$ ”的否定是 ()
 A. $\exists x > 4$, 使 $\sqrt{x} \leq 2$
 B. $\forall x > 4$, 有 $\sqrt{x} \leq 2$
 C. $\exists x \leq 4$, 使 $\sqrt{x} \leq 2$
 D. $\forall x \leq 4$, 有 $\sqrt{x} \leq 2$
- [2024·山东肥城高一期中] 命题“ $\forall x \in \mathbf{Q}$, 有 $x + \sqrt{5}$ 是无理数”的否定是 ()
 A. $\exists x \in \mathbf{Q}$, 使 $x + \sqrt{5}$ 不是无理数
 B. $\forall x \in \mathbf{Q}$, 有 $x + \sqrt{5}$ 不是无理数
 C. $\exists x \notin \mathbf{Q}$, 使 $x + \sqrt{5}$ 不是无理数
 D. $\forall x \notin \mathbf{Q}$, 有 $x + \sqrt{5}$ 不是无理数
- 命题“有些实数的绝对值是正数”的否定是 ()
 A. $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $|x| > 0$
 B. $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $|x| > 0$
 C. $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $|x| \leq 0$
 D. $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $|x| \leq 0$
- [2024·浙江浙北 G2 联盟高一期中] 命题“ $\forall a \in \mathbf{R}$, 一元二次方程 $x^2 - ax - 1 = 0$ 有实根”的否定是 ()
 A. $\exists a \in \mathbf{R}$, 使一元二次方程 $x^2 - ax - 1 = 0$ 没有实根
 B. $\exists a \in \mathbf{R}$, 使一元二次方程 $x^2 - ax - 1 = 0$ 有实根
 C. $\forall a \in \mathbf{R}$, 一元二次方程 $x^2 - ax - 1 = 0$ 没有实根
 D. 以上均不正确
- (多选题) 若“ $\forall x \in M$, 有 $2 - x < 0$ ”为真命题, “ $\exists x \in M$, 使 $x > 4$ 或 $x < 0$ ”为假命题, 则集合 M 可以是 ()
 A. $(1, 2)$ B. $(3, 4)$
 C. $(0, 2)$ D. $(2, 3)$
- 设集合 A 是奇数集, 集合 B 是偶数集. 若命题 $p: \forall x \in A$, 有 $2x \in B$, 则命题 p 的否定为 ()
 A. $\exists x \in A$, 使 $2x \in B$
 B. $\exists x \notin A$, 使 $2x \in B$
 C. $\exists x \in A$, 使 $2x \notin B$
 D. $\forall x \notin A$, 有 $2x \notin B$
- 命题“任意素数都是奇数”的否定是 _____.

- 若命题 $p: \exists m \in \mathbf{N}$, 使 $\sqrt{m^2 + 1} \in \mathbf{N}$, 则命题 p 的否定为 _____.

素养提能篇

- 已知命题 p : 实数的平方不全是非负数, 则下列说法正确的是 ()
 A. 命题 p 的否定是假命题
 B. 命题 p 的否定是存在量词命题
 C. 命题 p 的否定是全称量词命题
 D. 命题 p 的否定不是命题
- 命题“ $\forall a, b > 0, a + \frac{1}{b} \geq 2$ 和 $b + \frac{1}{a} \geq 2$ 至少有一个成立”的否定为 ()
 A. $\forall a, b > 0, a + \frac{1}{b} < 2$ 和 $b + \frac{1}{a} < 2$ 至少有一个成立
 B. $\forall a, b > 0$, 有 $a + \frac{1}{b} \geq 2$ 和 $b + \frac{1}{a} \geq 2$ 都不成立
 C. $\exists a, b > 0$, 使 $a + \frac{1}{b} < 2$ 和 $b + \frac{1}{a} < 2$ 至少有一个成立
 D. $\exists a, b > 0$, 使 $a + \frac{1}{b} \geq 2$ 和 $b + \frac{1}{a} \geq 2$ 都不成立
- 已知“非空集合 M 中的元素都是集合 P 中的元素”是假命题, 现有下列命题:
 ① M 中的元素都不是 P 中的元素;
 ② M 中一定有不属于 P 的元素;
 ③ M 中一定有属于 P 的元素;
 ④ M 中的元素不都是 P 中的元素.
 其中为真命题的是 ()
 A. ①④ B. ②④
 C. ③④ D. ①②
- (多选题) 下列四个命题中, 其否定是假命题的是 ()
 A. 有理数是实数
 B. 有些四边形不是菱形
 C. $\forall x \in \mathbf{R}$, 有 $x^2 - 2x > 0$
 D. $\exists x \in \mathbf{R}$, 使 $2x + 1$ 为奇数

13. 已知集合 $A = \{x \mid 0 \leq x \leq a\}$, 集合 $B = \{x \mid m^2 + 3 \leq x \leq m^2 + 4\}$, 若命题“ $\exists m \in \mathbf{R}$, 使 $A \cap B \neq \emptyset$ ”为假命题, 则 a 的取值范围是 ()
- A. $a < 3$ B. $a \geq -3$
C. $a > -3$ D. $a \leq 3$
14. 已知 $p: \forall x \in \{x \mid 1 \leq x \leq 2\}$, 有 $x^2 - a \geq 0$, $q: \exists x \in \mathbf{R}$, 使 $x^2 + 2ax + 4 = 0$, 若 p 的否定和 q 都是真命题, 则实数 a 的取值范围是 ()
- A. $a \leq -2$ 或 $a = 1$
B. $a \leq -2$ 或 $1 \leq a \leq 2$
C. $a \geq 1$
D. $a \geq 2$
15. 写出下列命题的否定, 并判断所得命题的真假.
- (1) $\exists x \in \mathbf{N}$, 使 $x^2 - 1 = 0$;
(2) 与圆只有一个公共点的直线是圆的切线.

16. 已知 $M = [a, a+1]$.
- (1) 若“ $\forall x \in M$, 有 $x+1 > 0$ ”的否定是假命题, 求实数 a 的取值范围;
(2) 若“ $\exists x \in M$, 使 $x+1 > 0$ ”的否定是假命题, 求实数 a 的取值范围.

思维训练篇

17. 已知 $p: \forall x \in \{x \mid 1 \leq x \leq 2\}$, 有 $x \leq a+1$, $q: \exists x \in \{x \mid 1 \leq x \leq 2\}$, 使一次函数 $y = x + a$ 的图象在 x 轴下方.
- (1) 若 p 的否定为真命题, 求实数 a 的取值范围;
(2) 若 p 为真命题, q 的否定也为真命题, 求实数 a 的取值范围.

