



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品智能作业

QUANPIN ZHINENGZUOYE

AI智慧升级版

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



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

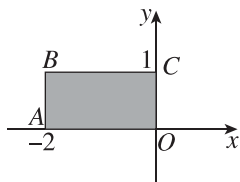
基础夯实篇

- 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

1. 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. $\{0, 1, 2, 3\}$
2. 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. $\{2, 4\}$
3. [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. $\{(1, 2), (2, 1)\}$
4. 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. $\{0, 2\}$
5. $A = \{x \in \mathbf{N} \mid 1 \leq x \leq 10\}$, $B = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 + x - 6 = 0\}$, 则图中阴影部分表示的集合为 ()
A. $\{2\}$
B. $\{3\}$
C. $\{-3, 2\}$
D. $\{-2, 3\}$
6. 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. $\mathbf{R}$
7. (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 $ab \in B$

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

素养提能篇

10. 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. $\{x \mid x > -2\}$
11. 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
12. 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. $\{x \mid -3 < x < 3\}$
13. 已知集合 $A = \{a, 1, 2b\}$, $B = \{a^2, b, a + b\}$, 若 $0 \in A \cap B$, 则 $b =$ _____.
14. [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.

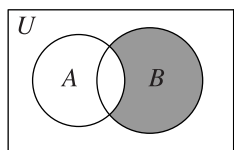
16. [2024 · 陕西渭南高一期中] 已知集合 $A = \{x \mid -1 < x < 2\}$, $B = \{x \mid m + 1 \leq x \leq 2m + 3\}$.
(1) 若 $A \cup B = A$, 求实数 m 的取值范围;
(2) 若 $A \cap B = \emptyset$, 求实数 m 的取值范围.



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

1. “ $x=1$ ”是“ $x^2=1$ ”的 ()
A. 充分条件
B. 必要条件
C. 既不充分也不必要条件
D. 充分条件也是必要条件
2. 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 ()
A. 充分条件
B. 必要条件
C. 既不充分也不必要条件
D. 充分条件也是必要条件
3. 已知 $p:x>1, y>1; q:x+y>2$. 下列说法中正确的是 ()
A. p 是 q 的充分条件, 但不是 q 的必要条件
B. p 是 q 的必要条件, 但不是 q 的充分条件
C. p 既是 q 的充分条件, 也是 q 的必要条件
D. p 既不是 q 的充分条件, 也不是 q 的必要条件
4. 已知 $p:-1 \leq x < 3$, 若 p 是 q 的充分不必要条件, 则 q 可以是 ()
A. $-1 \leq x < 3$ B. $-1 \leq x < 2$
C. $x < 3$ D. $-2 \leq x < 0$
5. “ $a^2+(b-1)^2=0$ ”是“ $a(b-1)=0$ ”的 ()
A. 充分条件
B. 必要条件
C. 既不充分也不必要条件
D. 充分条件也是必要条件
6. 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 ()
A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充分条件也是必要条件
D. 既不充分也不必要条件

7. (多选题) 下列说法正确的是 ()
A. “ $a \in \mathbf{Q}$ ”是“ $a \in \mathbf{R}$ ”的充分不必要条件
B. “ $|x|=|y|$ ”是“ $x=y$ ”的必要不充分条件
C. “ $x^2>1$ ”是“ $x>1$ ”的充分不必要条件
D. “ $a+b<0$ ”是“ $a<0, b<0$ ”的必要不充分条件
8. 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

9. 下列说法正确的是 ()
A. “ $x>4$ ”是“ $x>5$ ”的必要不充分条件
B. “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
C. “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
D. 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
10. 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. $a>1$ B. $a>-2$
C. $a \geq -\frac{1}{4}$ D. $a \geq -4$
11. [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”)
12. 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”)
13. 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.

