



QUANPIN ZHINENGZUOYE

智能作业

高中数学

必修第一册

RJA

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，并针对重难点和考试热点分别设置专题突破练和热点题型探究

- 专题突破练——讲次重难点，重点专题复习
- 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 RJA

01

第一章 集合与常用逻辑用语

1.1 集合的概念	001
1.2 集合间的基本关系	003
1.3 集合的基本运算	005
第1课时 集合的并集与交集的运算 / 005	
第2课时 集合的全集、补集的运算 / 007	
☑ 滚动习题(一) [范围: 1.1~1.3]	009
1.4 充分条件与必要条件	011
1.4.1 充分条件与必要条件	011
1.4.2 充要条件	013
1.5 全称量词与存在量词	015
1.5.1 全称量词与存在量词	015
1.5.2 全称量词命题和存在量词命题的否定	017
☑ 滚动习题(二) [范围: 1.4~1.5]	019
☑ 热点题型探究(一)	021

- 题型1 集合中元素个数与集合子集个数问题 / 021
- 题型2 集合的运算与集合新定义问题 / 021
- 题型3 充要条件、量词与求参数值(范围)问题 / 022

02

第二章 一元二次函数、方程和不等式

2.1 等式性质与不等式性质	023
2.2 基本不等式	025
第1课时 基本不等式 / 025	
第2课时 基本不等式的应用 / 027	
2.3 二次函数与一元二次方程、不等式	029
第1课时 二次函数与一元二次方程、不等式 / 029	
第2课时 一元二次不等式的应用 / 031	
☑ 专项突破练1 常见不等式的解法	033
☑ 热点题型探究(二)	035

- 题型1 利用基本不等式求最值、范围问题 / 035
- 题型2 一元二次不等式恒成立与能成立问题 / 035
- 题型3 一元二次方程根的分布问题 / 036

03

第三章 函数的概念与性质

3.1 函数的概念及其表示	037
3.1.1 函数的概念	037
第1课时 函数的概念(一) / 037	
第2课时 函数的概念(二) / 039	
☑ 专项突破练2 求函数的值域	041
3.1.2 函数的表示法	042
第1课时 函数的表示方法 / 042	
第2课时 分段函数 / 044	
3.2 函数的基本性质	046
3.2.1 单调性与最大(小)值	046

第 1 课时 函数的单调性 / 046	第 2 课时 函数的最大(小)值 / 048
3.2.2 奇偶性 050	
第 1 课时 奇偶性的概念 / 050	第 2 课时 奇偶性的应用 / 052
❖ 专项突破练 3 抽象函数的性质 054	
❖ 滚动习题(三) [范围: 3.1~3.2] 055	
3.3 幂函数 057	
❖ 专项突破练 4 基本不等式与对勾函数 059	
3.4 函数的应用(一) 061	
❖ 滚动习题(四) [范围: 3.1~3.4] 064	
❖ 热点题型探究(三) 066	
• 题型 1 函数的定义域与值域、解析式求法 / 066	• 题型 2 分段函数及其应用 / 066
• 题型 3 二次函数单调性和最值问题 / 067	• 题型 4 函数图象的变换 / 068
• 题型 5 函数的单调性与奇偶性的综合问题 / 068	• 题型 6 函数的奇偶性与对称性 / 069

04

第四章 指数函数与对数函数

4.1 指数 070	
4.1.1 n 次方根与分数指数幂 070	
4.1.2 无理数指数幂及其运算性质 070	
4.2 指数函数 072	
4.2.1 指数函数的概念 072	
4.2.2 指数函数的图象和性质 074	
第 1 课时 指数函数的图象和性质 / 074	第 2 课时 指数函数的图象和性质的综合应用 / 076
❖ 滚动习题(五) [范围: 4.1~4.2] 078	
4.3 对数 080	
4.3.1 对数的概念 080	
4.3.2 对数的运算 082	
第 1 课时 对数的运算性质 / 082	第 2 课时 换底公式 / 084
4.4 对数函数 086	
4.4.1 对数函数的概念 086	
4.4.2 对数函数的图象和性质 088	
第 1 课时 对数函数的图象和性质 / 088	第 2 课时 对数函数的图象和性质的综合应用 / 090
4.4.3 不同函数增长的差异 092	
❖ 滚动习题(六) [范围: 4.1~4.4] 094	
4.5 函数的应用(二) 096	
4.5.1 函数的零点与方程的解 096	
第 1 课时 函数的零点与方程的解 / 096	第 2 课时 函数零点的综合问题 / 098
4.5.2 用二分法求方程的近似解 100	
4.5.3 函数模型的应用 102	
❖ 滚动习题(七) [范围: 4.5] 105	
❖ 热点题型探究(四) 107	
• 题型 1 指数、对数的运算 / 107	• 题型 2 指、对数函数的图象与性质 / 107
• 题型 3 函数的零点与方程的解 / 109	• 题型 4 函数模型的应用 / 109
• 题型 5 与函数零点有关的综合问题 / 110	

5.1 任意角和弧度制	113
5.1.1 任意角	113
5.1.2 弧度制	115
5.2 三角函数的概念	117
5.2.1 三角函数的概念	117
5.2.2 同角三角函数的基本关系	119
5.3 诱导公式	121
第1课时 诱导公式一 / 121	第2课时 诱导公式二 / 123
♥ 滚动习题(八) [范围: 5.1~5.3]	125
5.4 三角函数的图象与性质	127
5.4.1 正弦函数、余弦函数的图象	127
5.4.2 正弦函数、余弦函数的性质	129
5.4.3 正切函数的性质与图象	131
5.5 三角恒等变换	133
5.5.1 两角和与差的正弦、余弦和正切公式	133
第1课时 两角差的余弦公式 / 133	第2课时 两角和与差的正弦、余弦、正切公式 / 135
第3课时 二倍角正弦、余弦、正切公式 / 137	
5.5.2 简单的三角恒等变换	139
第1课时 三角函数式的化简与求值 / 139	第2课时 三角函数公式的应用 / 141
♥ 滚动习题(九) [范围: 5.4~5.5]	143
5.6 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$	145
5.6.1 匀速圆周运动的数学模型	145
5.6.2 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的图象	145
第1课时 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的图象 / 145	第2课时 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的性质 / 148
5.7 三角函数的应用	151
♥ 滚动习题(十) [范围: 5.6~5.7]	154
♥ 滚动习题(十一) [范围: 5.1~5.7]	157
♥ 热点题型探究(五)	159
• 题型1 三角函数式的化简 / 159	• 题型2 三角函数式的求值 / 159
• 题型3 三角函数的图象与性质的应用 / 159	• 题型4 三角函数的图象变换与解析式的求法 / 160
• 题型5 三角函数模型的应用 / 162	

■ 参考答案	163
--------------	-----

◆ 素养测评卷 ◆

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

1.1 集合的概念

基础夯实篇

- [2024·湖北孝感应城一中高一月考] 下列各组对象不能构成集合的是 ()
A. 参加杭州亚运会的全体乒乓球选手
B. 小于5的正整数
C. 2023年高考数学难题
D. 所有无理数
- 给出下列关系: ① $\pi \in \mathbf{R}$; ② $\sqrt{3} \in \mathbf{Q}$; ③ $-3 \notin \mathbf{Z}$; ④ $|-3| \notin \mathbf{Z}$; ⑤ $0 \notin \mathbf{Q}$. 其中正确的个数是 ()
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
- 集合 $\{x \in \mathbf{N}^* | x < 3\}$ 用列举法可表示为 ()
A. $\{0, 1, 2, 3\}$ B. $\{1, 2\}$
C. $\{2, 3\}$ D. $\{1, 2, 3\}$
- 若集合 $A = \{-1, 1\}, B = \{0, 2\}$, 则集合 $\{z | z = x + y, x \in A, y \in B\}$ 中的元素的个数为 ()
A. 5 B. 4
C. 3 D. 2
- 已知集合 M 是方程 $x^2 - x + m = 0$ 的解组成的集合, 若 $2 \in M$, 则下列结论正确的是 ()
A. $1 \in M$
B. $0 \in M$
C. $-1 \in M$
D. $-2 \in M$
- (多选题) 给出下列说法, 其中错误的是 ()
A. 集合 $\{x \in \mathbf{N} | x^3 = x\}$ 用列举法表示为 $\{-1, 0, 1\}$
B. 实数集可以表示为 $\{x | x \text{ 为实数}\}$ 或 $\{\mathbf{R}\}$
C. 方程组 $\begin{cases} x+y=3, \\ x-y=-1 \end{cases}$ 的解组成的集合为 $\{x=1, y=2\}$
D. 方程 $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 0$ 的所有解组成的集合为 $\{(3, -4)\}$
- 已知集合 A 中的元素 x 满足 $2x+a > 0$, 若 $2 \in A$, 则实数 a 的取值范围为_____.

- 用描述法表示下列集合:

- 比1大且比10小的实数组成的集合 A ;
- 不等式 $3x+4 \geq 2x$ 的解集 B ;
- 在平面直角坐标系中, 到两坐标轴距离相等的点组成的集合 C .

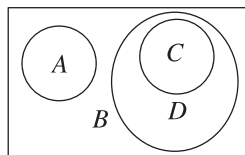
素养提能篇

- 由 $a^2, 2-a, 3$ 组成一个集合 A , 若 A 中元素的个数不是2, 则实数 a 的值可以是 ()
A. -1 B. 1
C. $\sqrt{3}$ D. 2
- 对于 $a, b \in \mathbf{N}^*$, 规定 $a * b = \begin{cases} a+b, a \text{ 与 } b \text{ 的奇偶性相同,} \\ a \times b, a \text{ 与 } b \text{ 的奇偶性不同.} \end{cases}$ 若集合 $M = \{(a, b) | a * b = 12, a, b \in \mathbf{N}^*\}$, 则 M 中元素的个数为 ()
A. 6 B. 8
C. 15 D. 16
- 已知集合 $A = \{x | x = 4k, k \in \mathbf{Z}\}, B = \{x | x = 4m+1, m \in \mathbf{Z}\}, C = \{x | x = 4n+2, n \in \mathbf{Z}\}, D = \{x | x = 4t+3, t \in \mathbf{Z}\}$, 若 $a \in B, b \in C$, 则下列说法正确的是 ()
A. $a+b \in A$ B. $a+b \in B$
C. $a+b \in C$ D. $a+b \in D$

1.2 集合间的基本关系

基础 夯实篇

- [2024·安徽铜陵一中高一月考] 下列表示正确的是 ()
 A. $\emptyset \in \{0,1,2,3\}$
 B. $0 \subseteq \{0,1,2,3\}$
 C. $0 \in \{0,1,2,3\}$
 D. $\{0\} \in \{0,1,2,3\}$
- 下列说法中正确的是 ()
 A. 空集没有子集
 B. 空集是任何一个集合的真子集
 C. 任何一个集合必有两个或两个以上的子集
 D. 设集合 $B \subseteq A$, 那么, 若 $x \notin A$, 则 $x \notin B$
- 集合 $\{1,2,4\}$ 的真子集个数为 ()
 A. 5 B. 6
 C. 7 D. 8
- [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
- (多选题)[2024·安徽蚌埠高一期中] 集合 $A = \{1,3,\sqrt{m}\}$, 集合 $B = \{1,m\}$, 若 $B \subseteq A$, 则 m 的值可以是 ()
 A. 0 B. 1
 C. $\sqrt{3}$ D. 3
- 若集合 $A = \{x \in \mathbf{R} | ax^2 + ax + 1 = 0\}$ 的子集只有两个, 则实数 $a =$ _____.
- 如图反映的是“文学作品”“散文”“小说”“叙事散文”这四个文学概念的关系, 请在下面的空格上填入适当的内容: A 为 _____, B 为 _____, C 为 _____, D 为 _____.
- 判断下列各组中两个集合之间的关系:
 (1) $A = \{-1,1\}$, $B = \{(-1,-1), (-1,1), (1,-1), (1,1)\}$;
 (2) $\{1,2,3\}$ 与 $\{x | x \text{ 是 } 6 \text{ 的正因数}\}$;
 (3) $A = \{x | x \text{ 是矩形}\}$, $B = \{x | x \text{ 是平行四边形}\}$.



素养 提能篇

- 已知集合 $A = \{x | -2 \leq -x + 1 < 3\}$, $B = \{x | -1 \leq x \leq 3\}$, 则用 Venn 图表示它们之间的关系正确的是 ()
- [2024·茂名一中高一期中] 集合 $M = \{x | x = 5k - 2, k \in \mathbf{Z}\}$, $P = \{x | x = 5n + 3, n \in \mathbf{Z}\}$, $S = \{x | x = 10m + 3, m \in \mathbf{Z}\}$ 之间的关系是 ()
 A. $S \subsetneq P = M$ B. $S = P \subsetneq M$
 C. $M \subsetneq S \subsetneq P$ D. $P = M \subsetneq S$
- 已知集合 $P = \{1,2,3,4,5\}$, 若 A, B 是 P 的两个非空子集, 则所有满足 A 中的最大数小于 B 中的最小数的集合对 (A, B) 的个数为 ()
 A. 47 B. 48
 C. 49 D. 50
- 设 a, b 是实数, 集合 $A = \{x | a - 1 < x < a + 1\}$, $B = \{x | x < b - 3 \text{ 或 } x > b + 3\}$, 若 $A \subseteq B$, 则 $|a - b|$ 的取值范围为 ()
 A. $0 \leq |a - b| \leq 2$ B. $0 \leq |a - b| \leq 4$
 C. $|a - b| \geq 2$ D. $|a - b| \geq 4$
- (多选题)[2024·山东聊城高一期中] 已知集合 $A = \{x | x^2 - x = 0\}$, $B = \{x | x \subseteq A\}$, 则下列表示正确的是 ()
 A. $\emptyset \subseteq B$ B. $\emptyset \in B$
 C. $A \subseteq B$ D. $A \in B$

思维训练篇

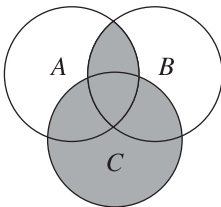
14. (多选题)[2024·安徽蚌埠高一期末] 对于集合 $M = \{a \mid a = x^2 - y^2, x \in \mathbf{Z}, y \in \mathbf{Z}\}$, 给出以下结论, 其中正确的结论是 ()
- A. 如果 $B = \{b \mid b = 2n + 1, n \in \mathbf{N}\}$, 那么 $B \subseteq M$
- B. 如果 $C = \{c \mid c = 2n, n \in \mathbf{N}\}$, 那么 $C \subseteq M$
- C. 如果 $a_1 \in M, a_2 \in M$, 那么 $a_1 a_2 \in M$
- D. 如果 $a_1 \in M, a_2 \in M$, 那么 $a_1 + a_2 \in M$
15. [2024·河南郑州高一期中] 已知集合 $A = \{x \mid x^3 - 2x^2 + mx = 0\}$ 恰有 7 个真子集, 则 m 的取值范围是_____.
16. [2024·西安交大附中高一月考] 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 的取值范围;
- (2) 若 $A \subseteq B$, 求实数 m 的取值范围.

17. [2024·山西大同高一期中] 对于非空数集 $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\} (n \in \mathbf{N}^*)$, 其所有元素的算术平均数记为 $E(A)$, 即 $E(A) = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$. 若非空数集 B 同时满足条件(1) $B \subseteq A$, (2) $E(B) = E(A)$, 则称 B 为 A 的一个“保均值子集”. 据此可得, 集合 $A = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ 的“保均值子集”共有 ()
- A. 5 个 B. 6 个
- C. 7 个 D. 8 个
18. 已知集合 $A = \{x \mid 0 < ax + 1 \leq 5\}, B = \left\{x \mid -\frac{1}{2} < x \leq 2\right\}$.
- (1) 当 $a = 1$ 时, 判断 $B \subseteq A$ 是否成立.
- (2) 若 $A \subseteq B$, 求实数 a 的取值范围.
- (3) 是否存在实数 a , 使得 $A = B$? 若存在, 求出实数 a 的值; 若不存在, 请说明理由.

1.3 集合的基本运算

第1课时 集合的并集与交集的运算

基础夯实篇

1. 已知集合 $M = \{-1, 1, 2\}$, $N = \{0, 1\}$, 则 $M \cup N =$ ()
A. $\{1\}$ B. $\{-1, 0\}$
C. $\{-1, 0, 1, 2\}$ D. $\{-1, 0, 2\}$
2. [2024·江苏宿迁高一期中] 已知集合 $A = \{x | -1 \leq x \leq 4, x \in \mathbf{N}\}$, $B = \{-1, 2, 5\}$, 则 $A \cap B =$ ()
A. $\{-1, 2\}$ B. $\{2, 4\}$
C. $\{2\}$ D. $\{1, 3\}$
3. 设集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{a, 4\}$ 且 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$, 则实数 a 的所有可能取值组成的集合是 ()
A. $\{1, 2, 3\}$ B. $\{2, 3, 4\}$
C. $\{1, 3, 4\}$ D. $\{1, 2, 4\}$
4. 若集合 $M = \{1, 2\}$, $N = \{2, 3\}$, $P = \{3, 4\}$, 则 $(M \cap N) \cup P =$ ()
A. \emptyset B. $\{3\}$
C. $\{2, 3, 4\}$ D. $\{1, 2, 3, 4\}$
5. [2024·北京四中高一期中] 图中的阴影部分表示的集合可以为 ()
A. $(A \cup C) \cap (B \cup C)$
B. $(A \cup B) \cap (A \cup C)$
C. $(A \cup B) \cap (B \cup C)$
D. $(A \cup B) \cap C$
- 
6. 已知集合 $A = \{x | ax \leq 1\}$, $B = \{2, \sqrt{2}\}$, 若 $A \cup B = A$, 则实数 a 的取值范围是 ()
A. $0 < a \leq \frac{1}{2}$ B. $0 \leq a \leq \frac{1}{2}$
C. $0 < a < 2$ D. $a \leq \frac{1}{2}$
7. 已知集合 $A = \{-1, 0, 1\}$, $B = \{x | x^2 - 2x = 0\}$, 则 $A \cup B =$ _____.
8. 已知集合 $A = \{x | y = \sqrt{x-1} + \sqrt{3-x}\}$, $B = \{x | x+2 > 4\}$.
(1) 求 $A \cup B$;
(2) 求 $A \cap B$.

素养提能篇

9. [2024·淮南高一期中] 集合 $M = \{(x, y) | 2x - y = 0\}$, $N = \{(x, y) | x + y - 3 = 0\}$, 则 $M \cap N =$ ()
A. $\{(2, -1)\}$ B. $\{2, -1\}$
C. $\{(1, 2)\}$ D. $\{1, 2\}$
10. 已知集合 A, B , 下列四个表述中, 正确的个数是 ()
① 若 $a \in (A \cup B)$, 则 $a \in A$;
② 若 $a \in (A \cap B)$, 则 $a \in (A \cup B)$;
③ 若 $A \subseteq B$, 则 $A \cup B = B$;
④ 若 $A \cup B = A$, 则 $A \cap B = B$.
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
11. (多选题) 设集合 $A = \{x | a - 1 < x < a + 1, x \in \mathbf{R}\}$, $B = \{x | 1 < x < 5, x \in \mathbf{R}\}$, 则满足 $A \cap B = \emptyset$ 的实数 a 的值可以是 ()
A. 3 B. 5
C. 6 D. -2
12. (多选题) [2024·山东青岛高一期中] 若非空集合 M, N, P 满足 $M \cap N = N$, $M \cup P = P$, 则 ()
A. $N \cup P = P$ B. $P \subseteq M$
C. $N \cap P = N$ D. $M \cup (N \cap P) = M$

思维训练篇

13. 已知集合 $A = \{x \mid x < -1 \text{ 或 } x \geq 0\}$, $B = \{x \mid a \leq x < a + 2\}$, 若 $A \cup B = \mathbf{R}$, 则实数 a 的取值范围是_____.
14. 某班有 40 名同学参加数学、物理、化学课外研究小组, 每名同学至多参加两个课外研究小组. 已知参加数学、物理、化学课外研究小组的人数分别为 26, 15, 13, 同时参加数学和化学课外研究小组的有 6 人, 同时参加物理和化学课外研究小组的有 4 人, 则同时参加数学和物理课外研究小组的人数为_____.
15. 设集合 $A = \{x \mid (x-2)(x-a) = 0, a \in \mathbf{R}\}$, $B = \{x \mid x(x-1) = 0\}$.
- (1) 若 $a = 1$, 求 $A \cap B, A \cup B$;
- (2) 设 $C = A \cup B$, 若集合 C 有 8 个子集, 求 a 的所有取值组成的集合.

16. (多选题)[2024·四川成都七中高一月考] 定义 $M - N = \{x \mid x \in M \text{ 且 } x \notin N\}$ 为集合 M 与集合 N 的差集; 定义 $M \Delta N = (M - N) \cup (N - M)$ 为集合 M 与集合 N 的对称差. 则下列结论正确的是 ()
- A. $M \Delta N = N \Delta M$
- B. $(M \Delta N) \Delta P = M \Delta (N \Delta P)$
- C. $M \cap (N \Delta P) = (M \cap N) \Delta (M \cap P)$
- D. $M \cup (N \Delta P) = (M \cup N) \Delta (M \cup P)$
17. 当两个集合中有一个集合为另一个集合的子集时, 称两个集合之间构成“全食”; 当两个集合有公共元素, 但互不为对方的子集时, 称两个集合之间构成“偏食”. 已知集合 $A = \{-1, \frac{1}{2}, 1\}$, $B = \{x \mid x^2 = a\}$. 若 A 与 B 构成“全食”, 则 a 的取值集合是_____; 若 A 与 B 构成“偏食”, 则 a 的取值集合是_____.
18. 设集合 $A = \{x \mid -2 < x < 4\}$, $B = \{x \mid x^2 - 3ax + 2a^2 = 0\}$.
- (1) 求使 $A \cap B = B$ 的实数 a 的取值范围.
- (2) 是否存在实数 a , 使 $A \cap B \neq \emptyset$ 成立? 若存在, 求出实数 a 的取值范围; 若不存在, 请说明理由.



第2课时 集合的全集、补集的运算

基础 夯实篇

1. 设集合 $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, 则 $\complement_B A =$ ()

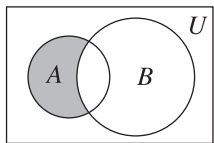
A. $\{1, 2\}$ B. $\{2\}$
C. $\{1, 2, 3, 4\}$ D. $\{3, 4\}$
2. 已知集合 $A = \{x | x > 3\}$, $B = \{x | 0 < x \leq 2\}$, 则 $A \cap (\complement_{\mathbf{R}} B) =$ ()

A. $\{x | 2 < x < 3\}$
B. $\{x | x > 3\}$
C. $\{x | x > 2\}$
D. $\{x | x \leq 0\}$
3. [2024·陕西渭南高一期末] 已知集合 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $M = \{2, 3, 5\}$, $N = \{4, 5\}$, 则 $\complement_U(M \cup N) =$ ()

A. $\{3, 4\}$ B. $\{2, 5\}$
C. $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ D. $\{1, 6\}$
4. 设集合 $U = \{-1, 1, 2, 3\}$, $M = \{x | x^2 - 5x + p = 0\}$, 若 $\complement_U M = \{-1, 1\}$, 则实数 p 的值为 ()

A. -6 B. -4
C. 4 D. 6
5. (多选题) 已知集合 $U = \mathbf{R}$, $M = \mathbf{N}_+$, 下列表示正确的是 ()

A. $2024 \in M, 0 \in M$
B. $2024 \notin \complement_U M, 0 \in \complement_U M$
C. $2024 \in M, 0 \notin M$
D. $\emptyset \subseteq M, \{0\} \subseteq \complement_U M$
6. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{x | x > 1\}$, 则图中阴影部分所表示的集合为 _____.



7. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $M = \{x | -1 < x < 1\}$, $\complement_U N = \{x | 0 < x < 2\}$, 则 $M \cup N =$ _____.
8. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, 集合 $A = \{2, 3, 6\}$, $B = \{1, 2, 3, 5\}$.
 - (1) 求 $A \cup B$, $\complement_U B$;
 - (2) 求 $(\complement_U A) \cap B$, $\complement_U(A \cap B)$.

素养 提能篇

9. 已知集合 $A = \{x | x > 2\}$, $B = \{x | x < 2m\}$, 且 $A \subseteq \complement_{\mathbf{R}} B$, 则 m 的值可以是 ()

A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
10. [2024·福建三明高一期中] 已知集合 $A = \{x | x < -1 \text{ 或 } x \geq 3\}$, $B = \mathbf{N}$, 则集合 $(\complement_{\mathbf{R}} A) \cap B$ 中元素的个数为 ()

A. 2 B. 3
C. 4 D. 5
11. 已知集合 $A = \{x | x < a\}$, $B = \{x | x \geq 1\}$, 若 $(\complement_{\mathbf{R}} B) \cup A = A$, 则实数 a 的取值范围为 ()

A. $a \geq 1$ B. $a > 1$
C. $a \leq 1$ D. $a < 1$
12. (多选题) 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, 集合 $M = \{3, 4, 5\}$, $N = \{1, 2, 5\}$, 则集合 $\{1, 2\}$ 可以表示为 ()

A. $M \cap N$ B. $(\complement_U M) \cap N$
C. $(\complement_U N) \cap M$ D. $[(\complement_U(M \cap N))] \cap N$
13. (多选题) [2024·江苏南通中学高一月考] 已知 M, N 为全集 U 的真子集, 且 $(\complement_U M) \cap N = \emptyset$, 则 ()

A. $M \cap N = \emptyset$ B. $M \cup N = M$
C. $(\complement_U N) \cap M = \emptyset$ D. $(\complement_U N) \cup M = U$

思维训练篇

14. 设集合 $A = \{x \in \mathbf{N}^* \mid 0 \leq x < 6\}$, $B = \{x \mid x \leq 1\}$, 则 $\complement_{A \cup B}(A \cap B) =$ _____.
15. 已知集合 $A = \{x \mid x^2 + ax + 12b = 0\}$, $B = \{x \mid x^2 - ax + b = 0\}$, 且 $(\complement_{\mathbf{R}}A) \cap B = \{2\}$, $A \cap (\complement_{\mathbf{R}}B) = \{4\}$, 则 $a + b$ 的值为_____.
16. 已知集合 $M = \{x \mid 1 < x < 2\}$, 集合 $N = \{x \mid 3 < x < 5\}$.
 (1) 求 $M \cap (\complement_{\mathbf{R}}N)$;
 (2) 设 $A = \{x \mid a < x < a + 3\}$, 若 $A \cup (\complement_{\mathbf{R}}N) = \mathbf{R}$, 求实数 a 的取值范围.

17. (多选题) 已知全集 $U = \{x \mid x < 10, x \in \mathbf{N}^*\}$, $A \subseteq U, B \subseteq U, A \cap (\complement_U B) = \{1, 9\}, A \cap B = \{3\}, (\complement_U A) \cap (\complement_U B) = \{4, 6, 7\}$, 则下列选项正确的是 ()
- A. $8 \in B$
 B. A 的子集的个数为 8
 C. $\{9\} \subseteq A$
 D. $6 \notin \complement_U(A \cup B)$
18. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x \mid x^2 + 3x + b - 1 = 0\}$, 集合 $B = \{x \mid (x - 4)(x^2 - x - 2) = 0\}$.
 (1) 若 $b = -9$, 且集合 C 满足 $A \cap C \neq \emptyset, C \cup B = B$, 求出所有满足条件的集合 C .
 (2) 集合 A, B 是否能满足 $(\complement_U B) \cap A = \emptyset$? 若能, 求实数 b 的取值范围; 若不能, 请说明理由.

📌 滚动习题 (一) [范围: 1.1~1.3]

(时间: 45 分钟 分值: 100 分)

一、**选择题**: 本题共 7 小题, 每小题 5 分, 共 35 分. 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的.

1. 下列元素与集合的关系表示正确的是 ()

① $0 \in \mathbf{N}^*$; ② $\sqrt{2} \notin \mathbf{Z}$; ③ $\frac{3}{2} \in \mathbf{Q}$; ④ $\pi \in \mathbf{Q}$.

- A. ①② B. ②③
C. ①③ D. ③④

2. 已知集合 $A = \{0, 1, a^2\}$, $B = \{1, 0, 2a + 3\}$, 若 $A = B$, 则 $a =$ ()

- A. -1 或 3 B. 0 或 -1
C. 3 D. -1

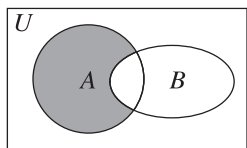
3. [2024 · 茂名一中高一期中] 设集合 $M = \{x | -1 \leq x < 5\}$, $N = \{x | |x| \leq 2\}$, 则 $M \cup N =$ ()

- A. $\{x | -1 \leq x \leq 2\}$
B. $\{x | -2 \leq x \leq 2\}$
C. $\{x | -1 \leq x < 5\}$
D. $\{x | -2 \leq x < 5\}$

4. 已知集合 $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{1, m\}$. 若 $A \cap B = B$, 则实数 m 的值是 ()

- A. 0 B. 2
C. 0 或 2 D. 0 或 1 或 2

5. [2024 · 石门中学高一月考] 设集合 $U = \mathbf{R}$, $A = \{x | 1 < x < 3\}$, $B = \{x | x < 2\}$, 则图中阴影部分表示的集合为 ()



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

6. [2024 · 云南昆明高一期中] 已知集合 $A = \{a \in \mathbf{N} \mid \frac{6}{a-1} \in \mathbf{N}\}$, $B = \{2, 3\}$, 集合 C 满足 $B \subseteq C \subseteq A$, 则所有满足条件的集合 C 的个数为 ()

- A. 3 B. 4
C. 5 D. 6

7. [2024 · 江苏常州一中高一期中] 用 $C(A)$ 表示非空集合 A 中元素的个数, 定义 $A * B = \begin{cases} C(A) - C(B), C(A) \geq C(B), \\ C(B) - C(A), C(A) < C(B). \end{cases}$ 若 $A = \{1, 2\}$,

$B = \{x | (x+a)(x^3 + ax^2 + 2x) = 0\}$, 且 $A * B = 1$, 设实数 a 的所有可能取值构成集合 S , 则 $C(S) =$ ()

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

二、**选择题**: 本题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 部分选对的得部分分, 有选错的得 0 分.

8. [2024 · 安徽铜陵一中高一月考] 由 $a^2, 2-a, 4$ 组成一个集合 A , 且集合 A 中有 3 个元素, 则实数 a 的取值可以是 ()

- A. -1 B. -2 C. 6 D. 2

9. 已知集合 $A = \{x | -3 < x < 1\}$, $B = \{x | x \leq -1\}$, $C = \{x | -2 < x \leq 2\}$, 则集合 $\{x | -3 < x < 1\}$ 可以表示为 ()

- A. $A \cap (B \cup C)$
B. $A \cup (B \cap C)$
C. $A \cap \complement_{\mathbf{R}}(B \cap C)$
D. $(A \cap B) \cup (A \cap C)$

三、**填空题**: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分.

10. [2024 · 天津静海区高一期中] 已知 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x \leq 1 \text{ 或 } x > 3\}$, $B = \{x | x > 2\}$, 则 $(\complement_U A) \cup B =$ _____.

11. 集合 $A = \{x | x^2 - 8x + 15 = 0\}$, $B = \{x | x^2 - ax + b = 0\}$, 若 $A \cup B = \{2, 3, 5\}$, $A \cap B = \{3\}$, 则 $ab =$ _____.

12. 在某校举行的一次运动会中, 某班 62 名学生中有一半的学生没有参加比赛, 参加比赛的学生中, 参加田赛的有 16 人, 参加径赛的有 23 人, 则田赛和径赛都参加的学生人数为 _____.

13. 若对任意的 $x \in A$, 都有 $\frac{1}{x} \in A$, 则称 A 是“具有伙伴关系”的集合. 在集合 $M = \{-1, 0, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1, 2, 3, 4\}$ 的所有非空子集中, 是“具有伙伴关系”的集合的个数为 _____.

四、解答题: 本题共 3 小题, 共 33 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

14. (10 分) 已知全集 $U = \mathbf{R}$, $A = \{x \mid -1 \leq x \leq 4\}$,

$$B = \{x \mid -2 \leq x \leq 2\}, P = \left\{x \mid x \leq 0 \text{ 或 } x \geq \frac{7}{2}\right\}.$$

(1) 求 $A \cup B, A \cap B$;

(2) 求 $(\complement_U B) \cap P, (\complement_U B) \cup P$.

15. (11 分) 已知集合 $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 1\}$, $B = \{x \mid 1 - a < x < 2a\}$.

(1) 若 $(\complement_{\mathbf{R}} A) \cup B = \mathbf{R}$, 求实数 a 的取值范围;

(2) 若 $A \cup B = A$, 求实数 a 的取值范围.

16. (12 分) 已知集合 $A = \{x \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$, $B = \{x \mid x^2 + 2x - 8 = 0\}$, $C = \{x \mid x^2 - ax + a^2 - 19 = 0\}$.

(1) 若 $(A \cap B) \subseteq C$, 求实数 a 的值;

(2) 若 $A \cap C \neq \emptyset, B \cap C = \emptyset$, 求实数 a 的值.

1.4 充分条件与必要条件

1.4.1 充分条件与必要条件

基础夯实篇

- 若 p 是 q 的充分条件,则 ()
A. q 是 p 的充分条件
B. q 是 p 的必要条件
C. q 既不是 p 的充分条件也不是 p 的必要条件
D. q 既是 p 的充分条件也是 p 的必要条件
- [2024·山东泰安中学高一期中] 已知 $a, b \in \mathbf{R}$, 则“ $a-3b=0$ ”是“ $\frac{a}{b}=3$ ”的 ()
A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 既是充分条件也是必要条件
D. 既不充分也不必要条件
- [2024·莆田一中高一月考] 不等式 $2x-4 \geq 0$ 成立的一个充分不必要条件是 ()
A. $x \geq 0$ B. $x \geq 1$
C. $x \geq 2$ D. $x \geq 3$
- 在下列“若 p , 则 q ”形式的命题中, q 是 p 的必要条件的是 ()
A. 若四边形的一组邻边相等, 则四边形是平行四边形
B. 若两个三角形的周长相等, 则这两个三角形全等
C. 若 $a < 3$, 则 $a < 5$
D. 若 x 是无理数, 则 x^2 也是无理数
- (多选题) 下列“若 p , 则 q ”形式的命题中, p 是 q 的充分条件的有 ()
A. 若 $x < 1$, 则 $x < 2$
B. 若两个三角形的三个角对应相等, 则这两个三角形相似
C. 若 $|x| \neq 1$, 则 $x \neq 1$
D. 若 $ab > 0$, 则 $a > 0, b > 0$
- 已知 $P = \{x | a-4 < x < a+4\}$, $Q = \{x | 1 < x < 3\}$, “ $x \in P$ ”是“ $x \in Q$ ”的必要条件, 则实数 a 的取值范围是_____.
- 已知 p, q 都是 r 的必要条件, s 是 r 的充分条件, 则 s 是 q 的_____条件, r 是 q 的_____条件, p 是 s 的_____条件.

8. 在下列条件中, 试判断 p 是 q 的什么条件.

- $p: x^2 > 0, q: x > 0$;
- $p: a$ 与 b 都是奇数; $q: a+b$ 是偶数;
- $p: x^2 - 2x + c = 0$ 有两个不同的实数根, $q: c < 0$.

素养提能篇

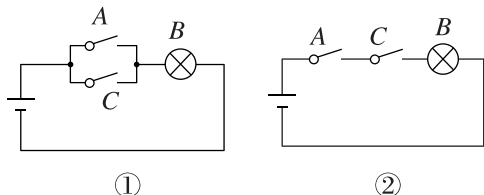
- “ $ab > 0$ ”是“ $|a+b| = |a| + |b|$ ”的 ()
A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 既是充分条件也是必要条件
D. 既不充分也不必要条件
- 若关于 x 的不等式 $|x+1| < a$ 成立的充分条件是 $0 < x < 2$, 则实数 a 的取值范围是 ()
A. $a \leq -1$ B. $a < -1$
C. $a > 3$ D. $a \geq 3$
- “ \emptyset 是集合 $M = \{x | ax^2 + 2x + 1 = 0, a \in \mathbf{R}\}$ 的真子集”的一个必要不充分条件是 ()
A. $a < 0$ B. $a \leq 0$
C. $a \geq 1$ D. $a < 2$
- (多选题) “四边形是正方形”的充分条件可能是 ()
A. 对角线相等的菱形
B. 邻边相等的矩形
C. 对角线相等的平行四边形
D. 有一个角是直角的菱形

13. (多选题) 下列选项中, p 是 q 的必要条件的是 ()
- A. p : 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC > \angle ABC$, q : 在 $\triangle ABC$ 中, $BC > AC$
- B. p : $-1 < a < 1$, q : $a < 2$
- C. p : $\frac{b}{a} < 1$, q : $b < a$
- D. p : $m \leq 1$, q : 关于 x 的方程 $mx^2 + 2x + 1 = 0$ 有两个实数根

14. 已知 $[x]$ 表示不超过 x 的最大整数, 例如 $[2.1] = 2$, $[-1.3] = -2$, $[0] = 0$. 若 $A = \{y \mid y = x - [x]\}$, $B = \{y \mid 0 \leq y \leq m\}$, “ $y \in A$ ”是“ $y \in B$ ”的充分不必要条件, 则 m 的取值范围是 _____.

15. 如图所示为两个不同的电路图, 则

- ①中开关 A 闭合是灯泡 B 亮的 _____ 条件,
 ②中开关 A 闭合是灯泡 B 亮的 _____ 条件.
 (填“充分”或“必要”)



16. [2024 · 广州高一期末] 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x \mid -3 \leq x \leq 7\}$, 集合 $B = \{x \mid 3 - 2a \leq x \leq 2a - 5\}$, 其中 $a \in \mathbf{R}$.
- (1) 当 $a = 4$ 时, 判断“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的什么条件;
- (2) 若“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的充分条件, 求 a 的取值范围.

17. 设 $A = \{a + \sqrt{2}b \mid |a^2 - 2b^2| = 1, a, b \in \mathbf{Z}\}$, 现有以下三个条件:

甲: $x \in A$ 且 $y \in A$;

乙: $xy \in A$;

丙: $\frac{1}{x} \in A$.

求证: 甲分别是乙和丙的充分条件.

1.4.2 充要条件

基础夯实篇

- “ $A \subseteq B$ ”是“ $A \cap B = A$ ”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
- “ $x=1$ 且 $y=2$ ”是“ $x^2+y^2=2x+4y-5$ ”的 ()
 - 充要条件
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 既不充分也不必要条件
- 设集合 $M = \{2, a\}$, $N = \{2, 3, 4\}$, 则“ $a=3$ ”是“ $M \subseteq N$ ”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
- 已知非空集合 $M, N (M \neq N)$, 且集合 $M = \{x | x$ 满足条件 $p\}$, 集合 $N = \{x | x$ 满足条件 $q\}$, 若 $M \cup N = N$, 则 p 是 q 的 ()
 - 充要条件
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 既不充分也不必要条件
- (多选题) 下列各组条件中, p 是 q 的充要条件的是 ()
 - p : 四边形是正方形; q : 四边形的对角线互相垂直且平分
 - p : 两个三角形相似; q : 两个三角形的三边对应成比例
 - p : $xy > 0$; q : $x > 0, y > 0$
 - p : $\triangle ABC$ 两边上的高相等; q : $\triangle ABC$ 是等腰三角形

- 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 : 两个三角形的面积相等, q : 两个三角形全等;
 - $p: m < -\frac{1}{4}, q$: 一元二次方程 $x^2 - x - m = 0$ 无实根.
- 请你写出 $x^2 > y^2$ 的一个充分不必要条件: _____ .
- 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

- [2024·云南昆明高一期中] “ $x=2$ ”是“点 (x, x^2) 在一次函数 $y=x+2$ 的图象上”的 ()
 - 充要条件
 - 充分不必要条件
 - 必要不充分条件
 - 既不充分也不必要条件
- 已知 $p: x \in \{x | x+2 \geq 0 \text{ 且 } x-10 \leq 0\}, q: x \in \{x | 4-m \leq x \leq 4+m, m > 0\}$, 若 p 是 q 的充要条件, 则实数 m 的值是 ()
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
- 设 $a, b \in \mathbf{R}$, 则 $ab+4=2a+2b$ 的充要条件是 ()
 - a, b 都为 2
 - a, b 都不为 2
 - a, b 中至少有一个为 2
 - a, b 都不为 0
- (多选题) 下列说法中正确的是 ()
 - “ $xy > 0$ ”是“ $\frac{x}{y} > 0$ ”的充要条件
 - 设 $a, b, c \in \mathbf{R}$, 则“ $b^2 - 4ac < 0$ ”是“函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象在 x 轴上方”的充分不必要条件
 - 设 $a \in \mathbf{R}$, 则“ $a=2$ ”是“ $(a-1)(a-2)=0$ ”的必要不充分条件
 - “函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象过点 $(1, 0)$ ”是“ $a+b+c=0$ ”的充要条件

13. (多选题)[2024·连云港灌南高级中学高一月考] 有限集合 S 中元素的个数记作 $\text{card}(S)$, 设 A, B 都为有限集合, 则下列说法不正确的有 ()
- A. “ $A \cap B = \emptyset$ ”的充要条件是“ $\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B)$ ”
- B. “ $A \subseteq B$ ”的充要条件是“ $\text{card}(A) \leq \text{card}(B)$ ”
- C. “ $A \subseteq B$ ”的必要不充分条件是“ $\text{card}(A) = \text{card}(B) - 1$ ”
- D. “ $A = B$ ”的充要条件是“ $\text{card}(A) = \text{card}(B)$ ”
14. [2024·江苏南通海安高级中学高一期中] 已知集合 $A = \{x \mid x^2 - 4 = 0\}$, $B = \{x \mid ax - 2 = 0\}$, 若“ $x \in A$ ”是“ $x \in B$ ”的必要不充分条件, 则实数 a 的所有可能取值构成的集合为 _____.
15. 若 a, b 都是实数, 试从① $ab = 0$, ② $a + b = 0$, ③ $ab > 0$ 中选出分别适合下列条件者, 用序号填空.
- (1) a, b 都为 0 的必要条件是 _____;
- (2) a, b 都不为 0 的充分条件是 _____.
16. 请在①充分条件, ②必要条件, ③充要条件这三个条件中任选一个, 补充在下面问题的横线上, 并解答问题.
- 问题: 已知集合 $A = \{x \mid -2 \leq x \leq 6\}$, $B = \{x \mid 1 - m \leq x \leq 1 + m, m > 0\}$. 是否存在实数 m , 使得 $x \in A$ 是 $x \in B$ 的 _____ 条件? 若存在, 求出 m 的取值范围; 若不存在, 请说明理由.

17. 求证: 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 $0 < m < \frac{1}{3}$.

1.5 全称量词与存在量词

1.5.1 全称量词与存在量词

基础夯实篇

- 下列命题中,不是全称量词命题的是 ()
 - 任意一个实数乘 0 都等于 0
 - 自然数都是正整数
 - 实数都可以写成小数形式
 - 存在一个没有最大值的二次函数
- 下列命题是“ $\forall x \in \mathbf{R}, x^2 > 3$ ”的另一种表述方式的是 ()
 - 有一个 $x \in \mathbf{R}$, 使得 $x^2 > 3$
 - 对有些 $x \in \mathbf{R}$, 使得 $x^2 > 3$
 - 任选一个 $x \in \mathbf{R}$, 都有 $x^2 > 3$
 - 至少有一个 $x \in \mathbf{R}$, 使得 $x^2 > 3$
- [2024·东北师大附中高一期中] 下列四个命题中,既是全称量词命题又是真命题的是 ()
 - 任意一个无理数的平方都是无理数
 - 至少有一个实数 x , 使 $x^3 > 0$
 - $\forall x \in \mathbf{R}, (x + \frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4} > 0$
 - $\exists x < 0, \frac{1}{x} > 2$
- (多选题) 已知命题:①任何实数的平方都是非负数;②有些三角形的三个内角都是锐角;③每一个实数都有相反数;④所有数与 0 相乘都等于 0. 其中不含存在量词的命题是 ()
 - ①
 - ②
 - ③
 - ④
- (多选题) 下列命题为假命题的是 ()
 - $\forall x \in \{-1, 1\}, 2x + 1 > 0$
 - $\exists x \in \mathbf{Q}, x^2 = 3$
 - $\forall x \in \mathbf{R}, x^2 > 0$
 - $\exists x \in \mathbf{N}, |x| \leq 0$
- 命题“有些负数 x 满足不等式 $(1+x)(1-9x)^2 > 0$ ”用“ \exists ”写成存在量词命题为_____.
- 请把“勾股定理”写成含有量词的命题:_____.

- 判断下列命题哪些是全称量词命题,哪些是存在量词命题,并判断其真假.

- 对所有的正实数 $t, \sqrt{t} > 0$ 且 $\sqrt{t} < t$;
- 存在实数 x , 使得 $x^2 - 3x - 4 = 0$;
- 存在实数对 (x, y) , 使得 $3x - 4y - 5 > 0$;
- 角平分线上的点到这个角的两边的距离相等.

素养提能篇

- 下列命题中真命题的个数是 ()
 - $\exists x \in \mathbf{R}, x^2 \leq 0$;
 - 至少有一个整数,它既不是合数也不是素数;
 - $\exists x \in \{x | x \text{ 是无理数}\}, x^2$ 是无理数.
 - 0
 - 1
 - 2
 - 3
- 命题“ $\forall x \in [1, 2], 3x^2 - a \geq 0$ ”为真命题的一个充分不必要条件是 ()
 - $a \leq 2$
 - $a \geq 2$
 - $a \leq 3$
 - $a \leq 4$
- 设非空集合 P, Q 满足 $P \cap Q = P$, 则 ()
 - $\forall x \in Q, x \in P$
 - $\forall x \notin Q, x \notin P$
 - $\exists x \notin Q, x \in P$
 - $\exists x \in P, x \notin Q$

思维训练篇

12. (多选题)取整函数: $[x]$ =不超过 x 的最大整数,如 $[1.2]=1, [3.9]=3, [-1.5]=-2$.取整函数在现实生活中有着广泛的应用,如停车收费、出租车收费等等都是按照“取整函数”进行计费的.以下关于“取整函数”的命题是真命题的有 ()
- A. $\forall x \in \mathbf{R}, [2x]=2[x]$
 B. $\exists x \in \mathbf{R}, [2x]=2[x]$
 C. $\forall x, y \in \mathbf{R}$ 且 $[x]=[y], x-y < 1$
 D. $\forall x, y \in \mathbf{R}, [x+y] \leq [x]+[y]$
13. 若命题“二次函数 $y=x^2-3x+9a$ 的图象恒在 x 轴上方”为真命题,则实数 a 的取值范围是 _____.
14. 命题 p :存在实数 $x \in M$,使得 $x, 3, 4$ 为三角形的三边长.若命题 p 为假命题,则 x 的取值集合 $M=$ _____.
15. 已知 $M=\{x|a \leq x \leq a+1\}$.
 (1)若“ $\forall x \in M, x+1 > 0$ ”是真命题,求实数 a 的取值范围;
 (2)若“ $\exists x \in M, x+1 > 0$ ”是真命题,求实数 a 的取值范围.

16. (多选题)下列说法中正确的是 ()
- A. 已知集合 M, P ,若命题“ $\forall x_1 \in M, \exists x_2 \in P, x_1-x_2=0$ ”为真命题,则 $M \subseteq P$
 B. 已知集合 M, P ,若命题“ $\forall x_1 \in M, \exists x_2 \in P, x_1^2-x_2^2=0$ ”为真命题,则 $M \subseteq P$
 C. 已知集合 M ,若命题“ $\exists x \in M, -1 < x < 2$ ”为真命题,则 $M \subseteq \{x|-1 < x < 2\}$
 D. 已知集合 M ,若命题“ $\forall x \in M, |x-1| < 1$ ”为真命题,则 $M \subseteq \{x|0 < x < 2\}$
17. 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“ $\forall a \in \mathbf{R}, q(a)$ ”,并判断它是真命题还是假命题;
 (3)写出“ $\exists a \in \mathbf{R}, q(a)$ ”,并判断它是真命题还是假命题.

