



练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中数学

必修第一册 RJB

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

详答案本

01

【课前预习】精炼呈现，使琐碎知识逻辑更清晰；诊断分析解决易错，排查知识陷阱

课前预习

知识导学 素养初识

◆ 知识点一 集合、元素的相关概念及元素的特征

1. 集合与元素的概念

	定义	符号表示
集合	把一些能够 _____、 _____ 对象汇集在一起， 就说由这些对象组成一个集合	用英文大写字母 _____，… 表示
元素	组成集合的 _____ 都 是这个集合的元素	用英文小写字母 _____，… 表示
空集	_____ 的集合称为空集	_____

2. 元素与集合的关系

(1) 如果 a 是集合 A 的元素，就记作 _____，读作“ a _____ A ”。

(2) 如果 a 不是集合 A 的元素，就记作 _____，读作“ a _____ A ”。

【诊断分析】1. 判断正误.(请在括号中打“√”或“×”)

(1) 平面上到点 O 的距离等于 1 的点能够组成一个集合. ()

(2) 人教 B 版必修第一册课本上所有的难题能够组成一个集合. ()

(3) 若集合 A 中有 4 个元素 $0, 1, 2, 3$, 集合 B 中有 4 个元素 $3, 2, 1, 0$, 则 $A=B$. ()

2. 某中学 2024 级高一年级 20 个班组成集合 A , 高一(2)班所有学生组成集合 B .

(1) 高一(2)班、高二(8)班是集合 A 中的元素吗?

(2) 若 $a \in A, b \in A$, 则元素 a, b 有什么关系? 为什么?

(3) 高一(4)班的学生是集合 B 中的元素吗?

(4) 若 $a \in A, b \in B$, 则元素 a, b 有什么关系? 为什么?

02

【课中探究】采用分层式设计，通过题组、拓展形式凸显讲次重点

◆ 探究点一 均值不等式的特殊应用

角度 1 “常值代换法”求最值

例 1 (1) 已知正实数 a, b 满足 $a+b=1$, 则 $\frac{1}{1+a} + \frac{4}{2+b}$ 的最小值为 _____, 此时 a, b 满足的等量关系是 _____.

(2) 已知 $x > 0, y > 0, x+2y=1$, 则 $\frac{(x+1)(y+1)}{xy}$ 的最小值为 _____.

变式 (1) 已知 $x > 0, y > 0$, 且 $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2}$, 则 $x+y$ 的最小值为 _____.

(2) 若正数 x, y 满足 $x+3y=5xy$, 则 $3x+4y$ 的最小值是 _____.

[素养小结]

常值代换法求最值的步骤:

- (1) 根据已知条件或其变形确定定值(常值);
- (2) 把确定的定值(常值)变形为 1;
- (3) 把“1”的表达式与要求最值的表达式相乘或相除, 进而构造和或积的形式;
- (4) 利用基本不等式求解最值.

◆ 探究点二 证明不等式

例 3 已知 x, y, z 均为正数, 求证: $\frac{x}{yz} + \frac{y}{zx} + \frac{z}{xy} \geq \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$.

变式 已知 a, b, c 都是实数, 求证: $a^2 + b^2 + c^2 \geq \frac{1}{3}(a+b+c)^2 \geq ab + bc + ca$.

[素养小结]

- (1) 利用均值不等式证明不等式, 关键是所证不等式中必须有“和”式或“积”式, 通过将“和”式转化为“积”式或将“积”式转化为“和”式, 从而达到放缩的效果.
- (2) 注意多次运用均值不等式时等号能否取到.

03

本章总结提升精选典型题和高考题, 提前对接高考

◆ 题型二 函数的单调性与奇偶性

[类型总述] (1) 函数单调性的判断与证明; (2) 函数奇偶性的判断与证明; (3) 利用单调性求最值; (4) 利用函数单调性求参数; (5) 利用函数奇偶性求参数; (6) 函数单调性与奇偶性的综合应用; (7) 应用单调性和奇偶性求解不等式.

例 2 (1) [2023·重庆璧山来凤中学高一月考] 已知奇函数 $f(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 上为增函数, 且 $f(-3)=0$, 则关于 x 的不等式 $(x-2)f(x)<0$ 的解集是 ()

- A. $(-3, 0) \cup (2, 3)$
 B. $(-3, 0) \cup (0, 3)$
 C. $(-\infty, -3) \cup (2, 3)$
 D. $(-\infty, -3) \cup (0, 3)$

变式 [2023·贵阳一中高一月考] 已知函数 $f(x) = \frac{mx^2+2}{3x+n}$ 是奇函数, 且 $f(2) = \frac{5}{3}$.

- (1) 求实数 m 和 n 的值;
 (2) 求函数 $f(x)$ 在区间 $[-2, -1]$ 上的最值.

例 3 已知 $f(x)$ 是定义在 $(2a-6, a)$ 上的奇函数, 且 $f(x)$ 在 $[0, a)$ 上单调递减, 则不等式 $f(3x-1) \leq f(1-4x)$ 的解集为 ()

- A. $(-\frac{1}{3}, \frac{2}{7}]$ B. $[\frac{2}{7}, \frac{3}{4})$
 C. $[\frac{2}{7}, 1)$ D. $(-\frac{1}{4}, \frac{2}{7}]$

变式 [2023·广西桂林一中高一月考] 已知函数 $f(x)$ 是定义在 \mathbf{R} 上的奇函数, 且 $f(x)$ 是减函数, 若实数 a, b 满足 $f(a)+f(b)>0$, 则 a 与 b 的关系是 ()

- A. $a+b>0$ B. $a+b<0$
 C. $a+b=0$ D. 不确定

04

课时训练选题兼顾典型性和新颖性以及情境命题, 增强学生思维训练

三、解答题

13. 选择适当的方法表示下列集合.

- (1) 绝对值不大于 3 的整数组成的集合;
 (2) 方程 $(3x-5)(x+2)=0$ 的实数解组成的集合;
 (3) 一次函数 $y=x+6$ 的图象上所有点组成的集合;
 (4) 满足方程 $x=|x|, x \in \mathbf{Z}$ 的所有 x 的值组成的集合.

► 思维探索 (选做题)

15. 设集合 $A = \{0, 1, 2\}$, 则集合 $B = \{z | z = x - y, x \in A, y \in A\}$ 中元素的个数为 ()

A. 1 B. 3
 C. 5 D. 9

16. 已知集合 $A = \{0, 2\}, B = \{x | (ax-1)(x-1)(x^2-ax+1)=0\}$, 用符号 \overline{A} 表示非空集合 A 中元素的个数, 定义 $A * B = \begin{cases} \overline{A-B}, \overline{A} \geq \overline{B}, \\ \overline{B-A}, \overline{A} < \overline{B}. \end{cases}$ 若 $A * B = 1$, 则实数 a 的所有可能取值构成的集合 $P = \underline{\hspace{2cm}}$. (用列举法表示)

05

精选试题, 穿插设置滚动习题, 无缝对接阶段性复习巩固

► 滚动习题 (二)

范围 1.2

(时间: 45 分钟 分值: 100 分)

一、单项选择题: 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分.

1. 命题“ $\forall x \in \mathbf{R}, x^2+2>0$ ”的否定是 ()
- A. $\exists x \in \mathbf{R}, x^2+2>0$
 B. $\exists x \in \mathbf{R}, x^2+2 \leq 0$
 C. $\forall x \in \mathbf{R}, x^2+2 \geq 0$
 D. $\forall x \in \mathbf{R}, x^2+2 < 0$

二、多项选择题: 本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分.

7. 不等式 $0 < a < 1$ 的一个必要不充分条件可以是 ()
- A. $0 < a < 1$ B. $0 < a \leq 1$
 C. $0 < a < \frac{1}{2}$ D. $a \geq 0$

目录 Contents

01 第一章 集合与常用逻辑用语

PART ONE

1.1 集合	练 001/导 095
1.1.1 集合及其表示方法	练 001/导 095
第 1 课时 集合的概念及几种常见的数集	练 001/导 095
第 2 课时 集合的表示	练 003/导 097
1.1.2 集合的基本关系	练 005/导 100
1.1.3 集合的基本运算	练 007/导 102
第 1 课时 集合的交集、并集	练 007/导 102
第 2 课时 集合的全集、补集	练 009/导 105
滚动习题（一）[范围 1.1]	练 011
1.2 常用逻辑用语	练 013/导 107
1.2.1 命题与量词	练 013/导 107
1.2.2 全称量词命题与存在量词命题的否定	练 015/导 110
1.2.3 充分条件、必要条件	练 017/导 112
第 1 课时 充分条件、必要条件的概念	练 017/导 112
第 2 课时 充分条件、必要条件的应用	练 019/导 114
滚动习题（二）[范围 1.2]	练 021
本章总结提升	导 116

02 第二章 等式与不等式

PART TWO

2.1 等式	练 023/导 119
2.1.1 等式的性质与方程的解集	练 023/导 119
2.1.2 一元二次方程的解集及其根与系数的关系	练 025/导 121
2.1.3 方程组的解集	练 027/导 124
2.2 不等式	练 029/导 126
2.2.1 不等式及其性质	练 029/导 126
第 1 课时 不等式及其性质	练 029/导 126
第 2 课时 不等式的证明方法	练 030/导 128
2.2.2 不等式的解集	练 031/导 130
2.2.3 一元二次不等式的解法	练 033/导 132
2.2.4 均值不等式及其应用	练 035/导 135
第 1 课时 均值不等式	练 035/导 135
第 2 课时 均值不等式的应用	练 037/导 137
滚动习题（三）[范围 2.1~2.2]	练 039
本章总结提升	导 140

03 第三章 函数

PART THREE

3.1 函数的概念与性质	练 041/导 143
3.1.1 函数及其表示方法	练 041/导 143
第 1 课时 函数的概念	练 041/导 143
第 2 课时 函数的表示方法	练 043/导 147
第 3 课时 分段函数	练 045/导 150
3.1.2 函数的单调性	练 047/导 152
第 1 课时 单调性的定义与证明、函数的最值	练 047/导 152
第 2 课时 函数的平均变化率	练 049/导 156
3.1.3 函数的奇偶性	练 051/导 159
第 1 课时 函数的奇偶性	练 051/导 159
第 2 课时 函数奇偶性的应用	练 053/导 162
④ 滚动习题 (四) [范围 3.1]	练 055
3.2 函数与方程、不等式之间的关系	练 057/导 164
第 1 课时 函数的零点	练 057/导 164
第 2 课时 二次函数的零点及其与对应方程、不等式解集之间的关系	练 059/导 166
第 3 课时 零点的存在性及其近似值的求法	练 061/导 169
3.3 函数的应用 (一)	练 063/导 171
3.4 数学建模活动: 决定苹果的最佳出售时间点	导 174
④ 滚动习题 (五) [范围 3.2~3.4]	练 065
④ 本章总结提升	导 176
◆ 参考答案 (导学案)	导 179
◆ 参考答案 (练习册)	练 067

测 评 卷

单元素养测评卷 (一) [第一章]	卷 01
单元素养测评卷 (二) [第二章]	卷 03
单元素养测评卷 (三) A [第三章]	卷 05
单元素养测评卷 (三) B [第三章]	卷 07
模块素养测评卷 (一)	卷 09
模块素养测评卷 (二)	卷 11
参考答案	卷 13

1.1 集合

1.1.1 集合及其表示方法

第1课时 集合的概念及几种常见的数集

一、选择题

- 下列给出的对象中,能组成集合的是 ()
A. 平面内与定点 A, B 等距离的点
B. 高中学生中的游泳能手
C. 无限接近 10 的数
D. 非常长的河流
- 集合 A 中的元素 x 满足 $x > 3$, 则 ()
A. $1 \in A$ B. $0 \in A$
C. $2 \in A$ D. $4 \in A$
- 下列关系正确的个数为 ()
① $12 \in \mathbf{R}$; ② $2 \in \mathbf{Q}$; ③ $|-3| \in \mathbf{N}$; ④ $|-3| \in \mathbf{Z}$;
⑤ $0 \notin \mathbf{N}$.
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
- 若以方程 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 和 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 的所有的解为元素组成集合 A , 则集合 A 中元素的个数为 ()
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
- 若以集合 A 中的四个元素 a, b, c, d 为边长构成一个四边形, 则这个四边形可能是 ()
A. 梯形 B. 平行四边形
C. 菱形 D. 矩形
- 已知集合 A 是由形如 $m + \sqrt{3}n$ (其中 $m, n \in \mathbf{Z}$) 的数组成的, 则下列属于集合 A 的是 ()
① $2 - \sqrt{3}$; ② 5; ③ $\frac{\sqrt{3}\pi}{2} + 1$.
A. ①② B. ①③
C. ②③ D. ①②③
- 若集合 A 中有两个元素 $x+2, x^2$, 且 $4 \in A$, 则实数 x 的值为 ()
A. -2 B. 2
C. 2 或 -2 D. 2 或 4

- (多选题) 下列说法正确的有 ()
A. \mathbf{N} 与 \mathbf{N}^* 是同一个集合
B. \mathbf{N} 中的元素都是 \mathbf{Z} 中的元素
C. \mathbf{Q} 中的元素都是 \mathbf{Z} 中的元素
D. \mathbf{Q} 中的元素都是 \mathbf{R} 中的元素
- (多选题) 已知 x, y, z 为非零实数, 代数式 $\frac{x}{|x|} + \frac{y}{|y|} + \frac{z}{|z|} + \frac{|xyz|}{xyz}$ 的值所组成的集合是 M , 则下列判断正确的是 ()
A. $0 \notin M$ B. $2 \in M$
C. $-4 \in M$ D. $4 \in M$

二、填空题

- 已知集合 A 中的元素满足 $x = 3k - 1, k \in \mathbf{Z}$, 则 -1 _____ A , -34 _____ A . (填“ \in ”或“ \notin ”)
- 已知 $a \in A$ 且 $4 - a \in A, a \in \mathbf{N}$ 且 $4 - a \in \mathbf{N}$, 且 A 中没有其他元素. 若 A 中只有 1 个元素, 则 $a =$ _____; 若 A 中有 2 个元素, 则 $a =$ _____.
- 若集合 A 具有以下两个性质, 则称集合 A 是一个“好集合”.
(1) $0 \in A$ 且 $1 \in A$;
(2) 若 $x, y \in A$, 则 $x - y \in A$, 且当 $x \neq 0$ 时, 有 $\frac{1}{x} \in A$.
给出以下说法:
① 若集合 P 中有五个元素 $-2, -1, 0, 1, 2$, 则 P 是一个“好集合”; ② \mathbf{Z} 是“好集合”; ③ \mathbf{Q} 是“好集合”; ④ \mathbf{R} 是“好集合”; ⑤ 设集合 A 是“好集合”, 若 $x, y \in A$, 则 $x + y \in A$.
其中正确说法的序号是 _____.

班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

三、解答题

13. 设 $x \in \mathbf{R}$, 集合 A 中含有三个元素 $3, x, x^2 - 2x$.

- (1) 求实数 x 应满足的条件;
- (2) 若 $-2 \in A$, 求实数 x 的值.

14. 已知 $a \in \mathbf{R}, b \in \mathbf{R}$, 若集合 A 中有三个元素 $a,$

$\frac{b}{a}, 1$, 集合 B 中有三个元素 $a^2, a+b, 0$, 且 $A = B$, 求 $a^{2023} + (b-1)^{2023}$ 的值.

► 思维探索 选做题

15. 已知集合 A 中有三个元素 $1, x, y$, 集合 B 中有三个元素 $1, x^2, 2y$, 若集合 A 与集合 B 中的元素相同, 则 $A =$ _____.

16. 设数集 A 由实数构成, 且满足: 若 $x \in A (x \neq 1$ 且 $x \neq 0)$, 则 $\frac{1}{1-x} \in A$.

(1) 若 $2 \in A$, 试证明集合 A 中有元素 $-1, \frac{1}{2}$.

(2) 判断集合 A 中至少有几个元素? 并说明理由.

(3) 若集合 A 中的元素个数不超过 8, 所有元素的和为 $\frac{14}{3}$, 且集合 A 中有一个元素的平方等于所有元素的积, 求集合 A 中的元素.

第 2 课时 集合的表示

一、选择题

1. 集合 $\{x \mid 0 < x \leq 2, x \in \mathbf{R}\}$ 用区间表示为 ()
 - A. $[0, 2]$
 - B. $(0, 2]$
 - C. $[0, 2)$
 - D. $(0, 2)$
2. 方程 $x^2 + 3x = 0$ 的所有实数根组成的集合为 ()
 - A. $(0, -3)$
 - B. $\{(0, -3)\}$
 - C. $\{0, -3\}$
 - D. $\{x^2 = -3x\}$
3. 下列关于集合相等的说法正确的有 ()
 - ① $\{x \mid x^2 + 1 = 0\} = \left\{x \mid \begin{cases} 2x + 4 > 0, \\ x + 3 < 0 \end{cases}\right\}$;
 - ② $\{y \mid y = 2x^2 + 1\} = \{x \mid y = 2x^2 + 1\}$;
 - ③ $\left\{x \mid x = \frac{1 - (-1)^n}{2}, n \in \mathbf{N}\right\} = \{x \mid -1 < x < 2, x \in \mathbf{N}\}$;
 - ④ $\{(x, y) \mid y = \sqrt{x-1} + \sqrt{1-x}\} = \{0, 1\}$
 - A. 0 个
 - B. 1 个
 - C. 2 个
 - D. 3 个
- *4. 在直角坐标系内, 坐标轴上的点构成的集合可表示为 ()
 - A. $\{(x, y) \mid x = 0, y \neq 0 \text{ 或 } x \neq 0, y = 0\}$
 - B. $\{(x, y) \mid x = 0 \text{ 且 } y = 0\}$
 - C. $\{(x, y) \mid xy = 0\}$
 - D. $\{(x, y) \mid x, y \text{ 不同时为零}\}$
- *5. 设集合 $A = \{x \mid y = \sqrt{x-1}\}$, $B = \{y \mid y = \sqrt{x-1}\}$, 若 $a \in B$ 且 $a \notin A$, 则实数 a 的取值范围为 ()
 - A. $[0, +\infty)$
 - B. $[1, +\infty)$
 - C. $[0, 1)$
 - D. $[0, 1]$
6. 已知集合 $A = \{x \mid x = 4k, k \in \mathbf{Z}\}$, $B = \{x \mid x = 4m + 1, m \in \mathbf{Z}\}$, $C = \{x \mid x = 4n + 2, n \in \mathbf{Z}\}$, $D = \{x \mid x = 4t + 3, t \in \mathbf{Z}\}$, 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. $a + b \in D$
7. 下列说法中正确的是 ()
 - A. 方程 $(x-1)^2 = -1$ 的解能用集合表示
 - B. 集合 $\{x \mid 4 < x < 5\}$ 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 可以取任何数
8. (多选题) 设集合 $M = \{x \mid x = 2m + 1, m \in \mathbf{Z}\}$, $P = \{y \mid y = 2n, n \in \mathbf{Z}\}$, 若 $x_0 \in M, y_0 \in P, a = x_0 + y_0, b = x_0 y_0$, 则 ()
 - A. $a \in M$
 - B. $a \in P$
 - C. $b \in M$
 - D. $b \in P$
9. (多选题) 下列四个说法中正确的是 ()
 - A. 方程 $\sqrt{x-2} + |y+2| = 0$ 的解集为 $\{2, -2\}$
 - B. 由 $\frac{|a|}{a} + \frac{|b|}{b} (a \neq 0, b \neq 0)$ 所确定的实数集合为 $\{-2, 0, 2\}$
 - C. 集合 $\{(x, y) \mid 3x + 2y = 16, x \in \mathbf{N}, y \in \mathbf{N}\}$ 用列举法表示为 $\{(0, 8), (2, 5), (4, 2)\}$
 - D. $A = \left\{a \mid \frac{6}{3-a} \in \mathbf{N}, a \in \mathbf{Z}\right\}$ 中含有 3 个元素

二、填空题

10. 两边长分别为 3, 5 的三角形中, 第三条边长可取的整数组成的集合用列举法表示为 _____, 用描述法表示为 _____.
11. 已知集合 $A = \{x \mid 1 - a \leq x \leq 1 + a, a \in \mathbf{R}\}$ 中只有一个整数元素, 则实数 a 的取值范围为 _____.
12. 集合 $\{(x, y) \mid x + y = 4, x \in \mathbf{N}^*, y \in \mathbf{N}^*\}$ 用列举法可表示为 _____.

班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

三、解答题

13. 选择适当的方法表示下列集合.

- (1) 绝对值不大于 3 的整数组成的集合;
- (2) 方程 $(3x-5)(x+2)=0$ 的实数解组成的集合;
- (3) 一次函数 $y=x+6$ 的图象上所有点组成的集合;
- (4) 满足方程 $x=|x|, x \in \mathbf{Z}$ 的所有 x 的值组成的集合.

14. 已知集合 $A = \left\{ x \in \mathbf{N} \mid \frac{9}{10-x} \in \mathbf{N} \right\}$, $B = \left\{ \frac{9}{10-x} \in \mathbf{N} \mid x \in \mathbf{N} \right\}$, 试问集合 A 与 B 中有几个相同的元素? 并写出由这些相同元素组成的集合.

► 思维探索 选做题

15. 设集合 $A = \{0, 1, 2\}$, 则集合 $B = \{z \mid z = x - y, x \in A, y \in A\}$ 中元素的个数为 ()
- A. 1 B. 3
C. 5 D. 9
16. 已知集合 $A = \{0, 2\}$, $B = \{x \mid (ax-1)(x-1)(x^2-ax+1)=0\}$, 用符号 \bar{A} 表示非空集合 A 中元素的个数, 定义 $A * B = \begin{cases} \bar{A} - \bar{B}, \bar{A} \geq \bar{B}, \\ \bar{B} - \bar{A}, \bar{A} < \bar{B}. \end{cases}$ 若 $A * B = 1$, 则实数 a 的所有可能取值构成的集合 $P = \underline{\hspace{2cm}}$. (用列举法表示)

1.1.2 集合的基本关系

一、选择题

1. 下列说法错误的是 ()
- A. $\emptyset \subseteq \{\emptyset\}$ B. $\{3,4\} \subseteq \{4,3\}$
C. $\{0,1\} \subseteq \{(0,1)\}$ D. $\{\pi\} \notin \mathbf{Q}$
2. 若 $[-1,2) \subseteq (-\infty,k]$, 则实数 k 的取值范围是 ()
- A. $k \leq 2$ B. $k \geq -1$
C. $k > -1$ D. $k \geq 2$
3. 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{N} | x - 4 \leq -1\}$, 则集合 A 的真子集的个数为 ()
- A. 7 B. 8 C. 15 D. 16
4. [2023·哈尔滨三中高一月考] 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{R} | x^2 - 3x + 2 = 0\}$, $B = \{x \in \mathbf{N} | 0 < x < 5\}$, 则满足条件 $A \subseteq C \subseteq B$ 的集合 C 的个数为 ()
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
5. 已知集合 $M = \{y | y = x^2 - 1, x \in \mathbf{R}\}$, $P = \{x | x = |a| - 1, a \in \mathbf{R}\}$, 则集合 M 与 P 的关系是 ()
- A. $M = P$ B. $P \in \mathbf{R}$
C. $M \subsetneq P$ D. $M \supsetneq P$
6. 已知集合 $M \subseteq \{3,4,7,8\}$, 且 M 中至多有一个偶数, 则这样的集合 M 共有 ()
- A. 4 个 B. 6 个
C. 8 个 D. 12 个
7. 已知集合 $P = \{1,3,4,6,8,9\}$, 对于它的任一非空子集 A , 可以将 A 中的每一个元素 m 都乘 $(-1)^m$ 再求和. 例如 $A = \{3,4,6\}$, 则可求得和为 $(-1)^3 \times 3 + (-1)^4 \times 4 + (-1)^6 \times 6 = 7$. 对 P 的所有非空子集, 这些和的总和为 ()
- A. 80 B. 160 C. 162 D. 320
8. (多选题) 已知集合 $P = \{x | x^2 = 1\}$, $Q = \{x | ax = 1\}$, 若 $Q \subseteq P$, 则 a 的值可能为 ()
- A. 0 B. -1 C. 1 D. 2
9. (多选题) 集合 $M = \{x | x = 3k - 2, k \in \mathbf{Z}\}$, $P = \{y | y = 3n + 1, n \in \mathbf{Z}\}$, $S = \{z | z = 6m + 1, m \in \mathbf{Z}\}$ 之间的关系表述正确的有 ()
- A. $S \subsetneq P$ B. $S \subsetneq M$
C. $P = M$ D. $P \subsetneq S$

二、填空题

10. 已知集合 $A = \{1,2,3,4\}$, 那么 A 的非空真子集有 _____ 个.
11. 已知集合 $A = \left\{x \mid x = \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbf{Z}\right\}$, $B = \left\{x \mid x = \frac{\pi}{2} + n\pi, n \in \mathbf{Z}\right\}$, 则 A 与 B 的关系是 _____.
- *12. 集合 $A = \{x | x^2 + ax + a = 0\} \subseteq \{1\}$, 则实数 a 的取值集合为 _____.

三、解答题

13. 已知集合 $A = \{x | x < -1 \text{ 或 } x > 4\}$, $B = \{x | 2a \leq x \leq a + 3\}$, 若 $B \subsetneq A$, 求实数 a 的取值范围.

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

14. 已知集合 $A = \{x \mid 0 < ax + 1 \leq 5\}$, $B = \{x \mid -\frac{1}{2} < x \leq 2\}$.

(1) 若 $A \subseteq B$, 求实数 a 的取值范围.

(2) 是否存在实数 a , 使得 $A = B$? 若存在, 求出 a 的值; 若不存在, 请说明理由.

► 思维探索 选做题

15. 同时满足① $M \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5\}$, ② $a \in M$ 且 $6 - a \in M$ 的非空集合 M 的个数为 ()

- A. 16 B. 15
C. 7 D. 6

16. [2023·北京密云区高一期末] 已知集合 $S = \{1, 2, \dots, n\}$ ($n \geq 3$ 且 $n \in \mathbf{N}^*$), $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, 且 $A \subseteq S$. 若对任意 $a_i \in A, a_j \in A$ ($1 \leq i < j \leq m$), 当 $a_i + a_j \leq n$ 时, 存在 $a_k \in A$ ($1 \leq k \leq m$), 使得 $a_i + a_j = a_k$, 则称 A 是 S 的 m 元完美子集.

(1) 判断下列集合是否是 $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 的 3 元完美子集, 并说明理由.

- ① $A_1 = \{1, 2, 3\}$;
② $A_2 = \{2, 4, 5\}$.

(2) 若 $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ 是 $S = \{1, 2, \dots, 7\}$ 的 3 元完美子集, 求 $a_1 + a_2 + a_3$ 的最小值.



1.1.3 集合的基本运算

第1课时 集合的交集、并集

一、选择题

1. 集合 $A = \{x | -1 < x \leq 4\}$, $B = \{-1, 1, 3\}$, 则 $A \cap B$ 等于 ()

- A. $\{-1, 1, 3\}$
- B. $\{1, 3\}$
- C. $\{0, 1, 2, 3, 4\}$
- D. $(-1, 4]$

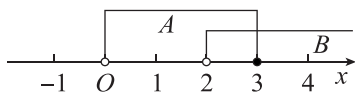
2. [2023·湖南长沙雅礼中学高一月考] 已知集合 $A = \{y | -3 \leq y \leq 3\}$, $B = \{x | x \geq -3\}$, 则 $A \cap B =$ ()

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

3. 已知集合 $M \cap N$ 中有 3 个元素, 集合 $M \cup N$ 中有 7 个元素, 则集合 M 的子集个数最多为 ()

- A. 16
- B. 32
- C. 64
- D. 128

4. 集合 A, B 的数轴表示如图所示, 则 $A \cup B =$ ()



- A. $[2, 3]$
- B. $(2, 3)$
- C. $[0, +\infty)$
- D. $(0, +\infty)$

5. 已知集合 $A = \{x | -1 < x < 2\}$, $B = \{x | x < a\}$, 若 $A \cap B \neq \emptyset$, 则实数 a 的取值范围是 ()

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

6. [2023·广东肇庆高一期末] 设集合 $A = \{(x, y) | y = ax + 1\}$, $B = \{(x, y) | y = x + b\}$, 且 $A \cap B = \{(2, 5)\}$, 则 ()

A. $a = 3, b = 2$

B. $a = 2, b = 3$

C. $a = -3, b = -2$

D. $a = -2, b = -3$

7. 已知集合 $M = \{x | 0 < x < 4\}$, $N = \{x | 1 \leq x \leq a\}$, 且 $M \cup N = M$, 则实数 a 的取值范围是 ()

- A. $(-\infty, 4]$
- B. $[1, 4)$
- C. $(-\infty, 1)$
- D. $(-\infty, 4)$

8. (多选题) 对于非空集合 A, B , 我们把集合 $\{x | x \in A \text{ 且 } x \notin B\}$ 叫作集合 A 与 B 的差集, 记作 $A - B$. 例如, $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$, 则有 $A - B = \{1, 2, 3\}$. 如果 $A - B = \emptyset$, 那么集合 A 与 B 之间的关系为 ()

- A. $A \cap B = A$
- B. $A \cap B = B$
- C. $A \cap B = \emptyset$
- D. $A \cup B = B$

*9. (多选题) 已知集合 $A = \{x | a - 1 < x < a + 1\}$, $B = \{x | 1 < x < 5\}$, 则下列选项中能使 $A \cap B = \emptyset$ 的实数 a 的取值范围为 ()

- A. $[0, 6]$
- B. $(-\infty, 2] \cup [4, +\infty)$
- C. $(-\infty, -1] \cup [10, +\infty)$
- D. $[8, +\infty)$

二、填空题

10. 已知集合 $A = \{(0, 1), (1, 1), (-1, 2)\}$, $B = \{(x, y) | x + y - 1 = 0, x, y \in \mathbf{Z}\}$, 则 $A \cap B =$ _____.

11. 已知集合 $A = \{1, 2\}$, $B = \{a, 1\}$, 若 $A \cup B = \{1, 2, 3\}$, 则 a 的值为 _____.

12. [2024·河南焦作一中高一期中] 集合 $A = \{x | x^2 + px - 2 = 0\}$, $B = \{x | x^2 - x + q = 0\}$, 若 $A \cup B = \{-2, 0, 1\}$, 则 $p =$ _____, $q =$ _____.

第2课时 集合的全集、补集

一、选择题

1. [2023·福建厦门松柏中学高一月考] 已知全集 $U=\mathbf{R}$, 集合 $A=\{x|x\leq 0\}$, $B=\{x|x> -1\}$, 则集合 $\complement_U(A\cap B)=$ ()
- A. $\{x|-1<x\leq 0\}$
 B. $\{x|-1\leq x\leq 0\}$
 C. $\{x|x\leq -1$ 或 $x\geq 0\}$
 D. $\{x|x\leq -1$ 或 $x> 0\}$
2. 已知全集 $U=\{1,2,3,4\}$, 集合 $A=\{1,2,3\}$, $B=\{2,3,4\}$, 则 $\complement_U(A\cap B)=$ ()
- A. $\{2,3\}$ B. $\{1,2,3,4\}$
 C. $\{1,4\}$ D. $\{2,3,4\}$
- *3. 设全集 $U=\{2,4,5,6,7,9\}$, $A\cap B=\{4,5,6,7\}$, 则 $(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=$ ()
- A. $\{3,5,6,8\}$ B. $\{2,3,8,9\}$
 C. $\{2,9\}$ D. $\{5,6\}$
4. 已知集合 $A=\{x|1<x<2\}$, 集合 $B=\{x|x> m\}$, 若 $A\cap(\complement_{\mathbf{R}} B)=\emptyset$, 则实数 m 的取值范围为 ()
- A. $(-\infty, 1]$ B. $(-\infty, 2]$
 C. $(-\infty, 1)$ D. $[2, +\infty)$
5. 已知全集 $U=M\cup N=\{1,2,3,4,5\}$, $M\cap(\complement_U N)=\{2,4\}$, 则 $N=$ ()
- A. $\{1,2,3\}$ B. $\{1,3,5\}$
 C. $\{1,4,5\}$ D. $\{2,3,4\}$
- *6. [2023·日照高一期中] 已知全集 U , 集合 $A=\{1,3,5,7\}$, $\complement_U A=\{2,4,6\}$, $\complement_U B=\{1,4,6\}$, 则集合 $B=$ ()
- A. $\{3,5,7\}$ B. $\{3,7\}$
 C. $\{2,3,5,7\}$ D. $\{3,5\}$
7. 已知全集 $U=\{x\in\mathbf{Z}|0<x\leq 8\}$, 集合 $A=\{x\in\mathbf{Z}|2<x<m\}$ ($2<m<8$), 若 $\complement_U A$ 的元素个数为 4, 则实数 m 的取值范围为 ()
- A. $(6,7]$ B. $[6,7)$
 C. $[6,7]$ D. $(6,7)$
8. (多选题) 若集合 $M=\{x|-3<x<1\}$, $N=\{x|x\leq 3\}$, 则集合 $\{x|x\leq -3$ 或 $x\geq 1\}=$ ()
- A. $M\cap N$ B. $\complement_{\mathbf{R}} M$
 C. $\complement_{\mathbf{R}}(M\cap N)$ D. $\complement_{\mathbf{R}}(M\cup N)$

9. (多选题) 当 U 为全集时, 下列说法正确的是 ()

- A. 若 $A\cap B=\emptyset$, 则 $(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=U$
 B. 若 $A\cap B=\emptyset$, 则 $A=\emptyset$ 或 $B=\emptyset$
 C. 若 $A\cup B=U$, 则 $(\complement_U A)\cap(\complement_U B)=\emptyset$
 D. 若 $A\cup B=\emptyset$, 则 $A=B=\emptyset$

二、填空题

10. 若全集 $U=\{0,1,2,3\}$ 且 $\complement_U A=\{2\}$, 则集合 A 的真子集共有 _____ 个.
11. 设全集 $U=\mathbf{R}$, 集合 $A=\{x|x\geq 0\}$, $B=\{y|y\geq 1\}$, 则 $\complement_U A$ 与 $\complement_U B$ 的关系是 _____.
12. 已知 A, B 是非空集合, 定义运算 $A-B=\{x|x\in A$ 且 $x\notin B\}$, 若 $M=\{x|x\leq 1\}$, $N=\{y|0\leq y\leq 1\}$, 则 $M-N=$ _____, $\complement_{\mathbf{R}}(M-N)=$ _____.

三、解答题

13. [2023·广东汕头金山中学高一期中] 已知集合 $A=\{x|-3\leq x-6<4\}$, $B=\{x|2<x<7\}$, $C=\{x|5-a<x<a\}$.
- (1) 求 $A\cup B, (\complement_{\mathbf{R}} A)\cap B$;
 (2) 若 $C\subseteq(A\cup B)$, 求实数 a 的取值范围.

班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

14. 已知集合 $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 2\}$, $B = \{x \mid a \leq x \leq a + 3\}$.
- (1) 若 $(\complement_{\mathbf{R}}A) \cup B = \mathbf{R}$, 求实数 a 的取值范围;
- (2) 是否存在实数 a , 使 $(\complement_{\mathbf{R}}A) \cup B = \mathbf{R}$ 且 $A \cap B = \emptyset$?

► 思维探索 选做题

15. (多选题) 下列说法中正确的有 ()
- A. 集合 $E = \left\{x \in \mathbf{N} \mid \frac{6}{x} \in \mathbf{N}\right\}$ 是有限集
- B. 若 $A \cup B = U$, 则 $(\complement_U A) \cap (\complement_U B) \neq \emptyset$ (U 为全集)
- C. $M = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$, $N = \{x \mid mx - 1 = 0\}$, 若 $M \supseteq N$, 则 $m \in \left\{1, \frac{1}{2}\right\}$
- D. 若 $x \in \mathbf{Q}$, 则 $x \in \left\{x \mid x = \frac{q}{p}, p, q \in \mathbf{Z}, p \neq 0\right\}$
16. 已知集合 $A = \{x \mid -1 \leq x \leq 2\}$, $B = \{x \mid a \leq x \leq a + 2\}$.
- (1) 若 $a = 1$, 求 $A \cup B$.
- (2) 在① $\complement_{\mathbf{R}}A \subseteq \complement_{\mathbf{R}}B$; ② $A \cup B = A$; ③ $A \cap B = B$ 这三个条件中任选一个作为条件, 求实数 a 的取值范围. (注意: 如果选择多个条件分别解答, 则按第一个解答计分)

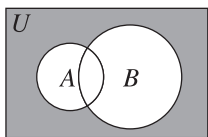
► 滚动习题 (一)

范围 1.1

(时间:45 分钟 分值:100 分)

一、单项选择题:本大题共 6 小题,每小题 5 分,共 30 分.

1. 设全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 2\}$, $B = \{x \mid -1 \leq x \leq 1\}$, 则图中阴影部分表示的集合是 ()



- A. $[0, 1]$
 B. $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$
 C. $[-1, 2]$
 D. $(-\infty, -1] \cup [2, +\infty)$

2. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4\}$, 集合 $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 3\}$, 则 $\complement_U(A \cup B) =$ ()

- A. $\{1, 3, 4\}$ B. $\{3, 4\}$
 C. $\{3\}$ D. $\{4\}$

3. 已知集合 $M = \{2, a^2 - 3a + 5, 5\}$, $N = \{1, a^2 - 6a + 10, 3\}$, $M \cap N = \{2, 3\}$, 则 $a =$ ()

- A. 1 或 2 B. 2 或 4
 C. 2 D. 1

4. 设集合 $A = \{x \in \mathbf{N} \mid -1 < x < 3\}$, $B = \{2\}$, 若 $B \subseteq M \subseteq A$, 则满足条件的集合 M 的个数为 ()

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

5. [2023 · 福建福清高一期中] 设集合 $A = \{x \mid 0 \leq x < 2\}$, 集合 $B = \{x \mid x > m\}$, 若 $A \not\subseteq B$, 则实数 m 的取值范围是 ()

- A. $(-\infty, 0)$ B. $(-\infty, 0]$
 C. $[0, 2)$ D. $[2, +\infty)$

6. 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 $A = \{1, 2\}$, $B = \{x \mid (x+a)(x^3 + ax^2 + 2x) = 0\}$, 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、多项选择题:本大题共 2 小题,每小题 6 分,共 12 分.

7. 已知 $U = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $M = \{3, 4, 5, 7\}$, $N = \{2, 4, 5, 6\}$, 则 ()

- A. $M \cap N = \{4, 6\}$
 B. $M \cup N = U$
 C. $(\complement_U N) \cup M = M$
 D. $(\complement_U M) \cap N = \complement_U M$

8. 下列各组中 M, P 表示相同集合的是 ()

- A. $M = \{x \mid x = 2m, m \in \mathbf{Z}\}$, $P = \{x \mid x = 2(n + 1), n \in \mathbf{Z}\}$
 B. $M = \{y \mid y = x^2 + 1, x \in \mathbf{R}\}$, $P = \{x \mid x = t^2 + 1, t \in \mathbf{R}\}$
 C. $M = \left\{x \mid \frac{3}{5-x} \in \mathbf{Z}, x \in \mathbf{N}\right\}$, $P = \{x \mid x = 2k, 1 \leq k \leq 4, k \in \mathbf{N}\}$
 D. $M = \{y \mid y = x^2 - 1, x \in \mathbf{R}\}$, $P = \{(x, y) \mid y = x^2 - 1, x \in \mathbf{R}\}$

三、填空题:本大题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分.

9. 某校召开秋季运动会, 高一某班有 28 人参加比赛, 其中有 15 人参加集体项目, 有 8 人参加田赛, 有 14 人参加径赛, 同时参加集体项目和田赛的有 3 人, 同时参加集体项目和径赛的有 3 人, 没有人同时参加三个项目的比赛, 则只参加径赛的有 _____ 人.

10. 已知集合 $A = \{2a - 1, a^2, 0\}$, $B = \{1 - a, a - 5, 9\}$, 若 $A \cap B = \{9\}$, 则实数 a 的值为 _____.

11. 当两个集合中有一个集合为另一集合的子集时, 称这两个集合之间构成“全食”; 当两个集合有公共元素, 但互不为对方子集时, 称这两个集合之间构成“偏食”. 对于集合 $A = \left\{-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1\right\}$, $B = \{x \mid ax^2 + 1 = 0, a \leq 0\}$, 若 A 与 B 构成“全食”或构成“偏食”, 则 a 的取值集合为 _____.

班级	
姓名	
答题区	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

四、解答题:本大题共3小题,共43分.

12. (13分)[2023·重庆十八中高一月考] 已知集合 $A = \{x \mid |x| \leq 3\}$, $B = \{x \mid 3-a < x < a+1\}$.
- (1)当 $a=4$ 时,求 $(\complement_{\mathbb{R}}A) \cap B$;
- (2)若 $A \cup B = A$,求实数 a 的取值范围.

13. (15分)在“① $A \cap B = B$, ② $B \subseteq \complement_{\mathbb{R}}A$, ③ $A \cap B = \emptyset$ ”这三个条件中任选一个,补充在下面的横线上,并求解下列问题.

已知集合 $A = \{x \mid -2 < x < 6\}$, 集合 $B = \{x \mid m < x < m+5\}$.

- (1)若 $m=2$,求 $A \cap B, (\complement_{\mathbb{R}}A) \cup B$;
- (2)若 _____,求实数 m 的取值范围.

注:如果选择多个条件分别解答,则按第一个解答计分.

14. (15分)已知 $A = [-3, 10]$, $B = [2m+1, 3m-2]$.
- (1)若 $A \cup B = A$,求实数 m 的取值范围;
- (2)若 $A \cap B \neq \emptyset$,求实数 m 的取值范围.