



# 练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中数学

必修第一册 SJ

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 指数函数的定义

一般地，函数  $y = a^x$  ( \_\_\_\_\_ ) 叫作 \_\_\_\_\_，它的定义域是 \_\_\_\_\_。

【诊断分析】1. 判断正误。(请在括号中打“√”或“×”)

(1)  $y = x^2$  是指数函数. ( )

(2) 指数函数  $y = a^x$  中,  $a$  可以为负数. ( )

(3)  $y = 2^x - 1$  是指数函数. ( )

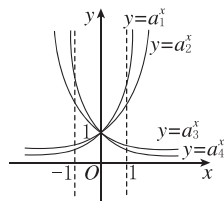
2. 要确定一个指数函数  $y = a^x$  ( $a > 0$  且  $a \neq 1$ ) 的解析式, 关键是要确定什么?

#### ◆ 知识点三 底数与指数函数图象的关系

1. 由指数函数  $y = a^x$  的图象与直线  $x=1$  相交于点  $(1, a)$  可知, 在  $y$  轴右侧, 图象从 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_ 相应的底数由小变大.

2. 由指数函数  $y = a^x$  的图象与直线  $x = -1$  相交于点  $(-1, \frac{1}{a})$  可知, 在  $y$  轴左侧, 图象从下到上相应的底数 \_\_\_\_\_。

如图所示, 指数函数底数的大小关系为  $0 < a_4 < a_3 < 1 < a_2 < a_1$ .



【诊断分析】判断正误。(请在括号中打“√”或“×”)

(1) 所有的指数函数的图象都过定点  $(0, 1)$ . ( )

(2) 函数  $y = a^{|x|}$  与函数  $y = |a^x|$  的图象是相同的. ( )

(3) 指数函数  $y = a^x$  ( $a > 0, a \neq 1$ ) 是非奇非偶函数. ( )

## 02

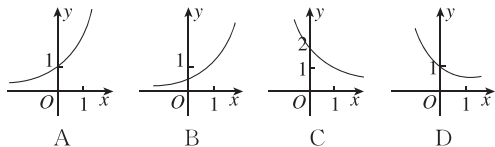
### 【课中探究】采用分层式设计，通过题组、拓展形式凸显讲次重点

#### ◆ 探究点一 反函数的概念

例 1 (1) 函数  $y = (\frac{3}{2})^x$  ( $x \geq 0$ ) 的反函数为 \_\_\_\_\_, 其反函数的值域为 \_\_\_\_\_, 定义域为 \_\_\_\_\_。

(2) 函数  $y = \log_a(x+1) + 2$  的反函数图象过定点 \_\_\_\_\_。

变式 已知  $f(x)$  是函数  $y = \log_2 x$  的反函数, 则  $y = f(x)$  的图象大致是 ( )



#### [素养小结]

(1) 互为反函数的两个函数的图象关于直线  $y = x$  对称; (2) 原函数的定义域、值域分别是其反函数的值域、定义域。

#### ◆ 探究点二 对数函数图象、性质的综合应用

角度一 与对数函数有关的复合函数的单调性

例 2 (1) 函数  $f(x) = \ln(x^2 - 2x - 8)$  的增区间是 ( )

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

C.  $(1, +\infty)$  D.  $(4, +\infty)$

(2) 函数  $f(x) = \lg(x^2 - 2ax - a)$  在区间  $(-\infty, -3)$  上单调递减, 则  $a$  的取值范围是 ( )

A.  $(-2, +\infty)$  B.  $[-\frac{9}{5}, +\infty)$

C.  $[-2, +\infty)$  D.  $[\frac{4}{5}, +\infty)$

## 03

## 本章总结提升精选典型题和高考题, 提前对接高考

## ◆ 题型三 指数函数、对数函数性质的综合应用

[类型综述] (1)判断与基本初等函数有关的函数的奇偶性;(2)基本初等函数的单调性判断及应用;(3)利用单调性比较大小.

角度一 奇偶性与单调性问题

例3 (1)下列四个函数中,在 $(0, +\infty)$ 上单调递减的是 ( )

- A.  $y=x+1$                       B.  $y=x^2-1$   
C.  $y=2^x$                           D.  $y=\log_{\frac{1}{2}}x$

(2)设函数  $f(x)$  是定义在  $\mathbf{R}$  上的奇函数,当  $x \geq 0$  时,  $f(x) = \log_2(x+4) - 2$ , 则  $f(-4) =$  ( )  
A. 1            B. -1            C. 2            D. -2

变式 (1)[2022·新高考全国II卷] 若函数  $f(x)$  的定义域为  $\mathbf{R}$ , 且  $f(x+y) + f(x-y) = f(x)f(y)$ ,  $f(1) = 1$ , 则  $\sum_{k=1}^{22} f(k) =$  ( )  
A. -3                                  B. -2  
C. 0                                    D. 1

## 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

## 一、选择题

1. 给出下列四个判断:

- ①  $\emptyset = \{0\}$ ; ② 空集没有子集;  
③ 任何一个集合必有两个或两个以上的子集;  
④ 空集是任何一个集合的子集.

其中,正确的有 ( )

- A. 0个                                  B. 1个  
C. 2个                                  D. 3个

9. (多选题)若集合  $A = \{x | (k+2)x^2 + 2kx + 1 = 0\}$  有且仅有 2 个子集,则实数  $k$  的值是 ( )

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

## 二、填空题

10. 设集合  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ ,  $C = \{x | x = a + b, a \in A, b \in B\}$ , 则集合  $C$  的真子集的个数为\_\_\_\_\_.

## ► 思维探索 选做题

15. [2024·江苏宿迁高一期末] 已知函数  $f(x)$  的定义域为  $\mathbf{R}$ , 函数  $y = f(2x-1)$  是奇函数,  $f(-x) = f(x-4)$ , 当  $x \in [1, 2]$  时,  $f(x) = ax^2 - a$ . 若  $f(3) + f(4) = -3$ , 则  $f(\frac{9}{4})$  的值为 ( )

- A.  $\frac{33}{16}$                                   B.  $\frac{65}{16}$   
C.  $-\frac{33}{16}$                                 D.  $-\frac{65}{16}$

## 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 (六)

范围 6.1~6.3

(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. 已知幂函数  $f(x) = k \cdot x^a$  的图象过点  $(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$ , 则  $k+a$  等于 ( )

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

二、多项选择题(本大题共2小题,每小题6分,共12分)

7. 下列函数中,既是偶函数又在区间  $(1, +\infty)$  上单调递增的是 ( )

- A.  $y = 3^{1+x+1}$   
B.  $y = \ln(x+1) + \ln(x-1)$   
C.  $y = x^2 + 2$   
D.  $y = x^2 + \frac{1}{x^2}$

三、填空题(本大题共4小题,每小题5分,共20分)

9. [2024·北京东城区高一期末] 函数  $f(x) = \sqrt{1-x} + \ln x^2$  的定义域是\_\_\_\_\_.

四、解答题(本大题共3小题,共38分)

13. (10分)已知函数  $f(x) = a^{x-1} (x \geq 0)$  的图象经过点  $(2, \frac{1}{2})$ , 其中  $a > 0$  且  $a \neq 1$ .

- (1)求  $a$  的值;  
(2)求函数  $f(x) = a^{x-1} (x \geq 0)$  的值域.

# Contents

## 01 第一章 集合

PART ONE

- 1.1 集合的概念与表示 练 001/导 187  
     第 1 课时 集合的概念 练 001/导 187  
     第 2 课时 集合的表示 练 003/导 188
- 1.2 子集、全集、补集 练 005/导 191
- 1.3 交集、并集 练 007/导 194
- ▶ 本章总结提升 导 197
- ▶ 滚动习题(一) [范围 1.1~1.3] 练 009

## 02 第二章 常用逻辑用语

PART TWO

- 2.1 命题、定理、定义 练 011/导 199
- 2.2 充分条件、必要条件、充要条件 练 013/导 201
- 2.3 全称量词命题与存在量词命题 练 015/导 203  
     2.3.1 全称量词命题与存在量词命题 练 015/导 203  
     2.3.2 全称量词命题与存在量词命题的否定 练 017/导 205
- ▶ 本章总结提升 导 207
- ▶ 滚动习题(二) [范围 2.1~2.3] 练 019

## 03 第三章 不等式

PART THREE

- 3.1 不等式的基本性质 练 021/导 209
- 3.2 基本不等式  $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2} (a, b \geq 0)$  练 023/导 211  
     3.2.1 基本不等式的证明 练 023/导 211  
     3.2.2 基本不等式的应用 练 025/导 213
- 3.3 从函数观点看一元二次方程和一元二次不等式 练 027/导 215  
     3.3.1 从函数观点看一元二次方程 练 027/导 215

### 3.3.2 从函数观点看一元二次不等式

练 029/导 217

第 1 课时 三个二次关系、一元二次不等式的解法

练 029/导 217

第 2 课时 一元二次不等式的简单应用

练 031/导 219

- ▶ 本章总结提升 导 221
- ▶ 滚动习题(三) [范围 3.1~3.3] 练 033

## 04 第四章 指数与对数

PART FOUR

- 4.1 指数 练 035/导 225  
     4.1.1 根式 练 035/导 225  
     4.1.2 指数幂的拓展 练 037/导 226
- 4.2 对数 练 039/导 229  
     4.2.1 对数的概念 练 039/导 229  
     4.2.2 对数的运算性质 练 041/导 231  
         第 1 课时 对数的运算性质 练 041/导 231  
         第 2 课时 换底公式与对数的应用 练 043/导 232
- ▶ 本章总结提升 导 234
- ▶ 滚动习题(四) [范围 4.1~4.2] 练 045

## 05 第五章 函数概念与性质

PART FIVE

- 5.1 函数的概念和图象 练 047/导 237  
     第 1 课时 函数的概念 练 047/导 237  
     第 2 课时 函数的图象 练 049/导 239
- 5.2 函数的表示方法 练 051/导 242
- 5.3 函数的单调性 练 053/导 245  
     第 1 课时 单调性的概念与证明 练 053/导 245  
     第 2 课时 函数的最大(小)值 练 055/导 247
- 5.4 函数的奇偶性 练 057/导 249  
     第 1 课时 奇偶性的概念 练 057/导 249  
     第 2 课时 奇偶性的应用 练 059/导 250  
     第 3 课时 函数性质的综合问题 练 061/导 252
- ▶ 本章总结提升 导 253
- ▶ 滚动习题(五) [范围 5.1~5.4] 练 063

## 06 第六章 幂函数、指数函数和对数函数

PART SIX

- 6.1 幂函数 练 065/导 256
- 6.2 指数函数 练 067/导 258
- 第 1 课时 指数函数的概念与图象 练 067/导 258
- 第 2 课时 指数函数的性质及应用 练 069/导 260
- 6.3 对数函数 练 071/导 262
- 第 1 课时 对数函数的概念与图象 练 071/导 262
- 第 2 课时 对数函数的性质及应用 练 073/导 265
- 习题课 指数函数与对数函数的图象与性质 练 075
- ① 本章总结提升 号 268
- ② 滚动习题(六) [范围 6.1~6.3] 练 077

## 07 第七章 三角函数

PART SEVEN

- 7.1 角与弧度 练 079/导 271
- 7.1.1 任意角 练 079/导 271
- 7.1.2 弧度制 练 081/导 274
- 7.2 三角函数概念 练 083/导 276
- 7.2.1 任意角的三角函数 练 083/导 276
- 第 1 课时 任意角的三角函数 练 083/导 276
- 第 2 课时 三角函数线 练 085/导 278
- 7.2.2 同角三角函数关系 练 087/导 280
- 7.2.3 三角函数的诱导公式 练 089/导 283
- 第 1 课时 诱导公式(一) 练 089/导 283
- 第 2 课时 诱导公式(二) 练 091/导 284
- ① 滚动习题(七) [范围 7.1~7.2] 练 093
- 7.3 三角函数的图象和性质 练 095/导 286
- 7.3.1 三角函数的周期性 练 095/导 286

### 7.3.2 三角函数的图象与性质

练 097/导 288

第 1 课时 正弦、余弦函数的图象

练 097/导 288

第 2 课时 正弦、余弦函数的性质

练 099/导 290

第 3 课时 正切函数的图象与性质

练 101/导 293

### 7.3.3 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$

练 103/导 295

第 1 课时 函数  $y = A \sin(\omega x + \varphi)$  的图象

练 103/导 295

第 2 课时 函数  $y = A \sin(\omega x + \varphi)$  的性质

练 105/导 298

### 7.4 三角函数应用

练 107/导 301

① 滚动习题(八) [范围 7.3~7.4]

练 110

② 本章总结提升

号 303

## 08 第八章 函数应用

PART EIGHT

- 8.1 二分法与求方程近似解 练 112/导 309
- 8.1.1 函数的零点 练 112/导 309
- 习题课 函数零点的综合问题 练 114
- 8.1.2 用二分法求方程的近似解 练 115/导 310
- 8.2 函数与数学模型 练 117/导 312
- 8.2.1 几个函数模型比较 练 117/导 312
- 8.2.2 函数的实际应用 练 119/导 315
- ① 本章总结提升 号 319
- ② 滚动习题(九) [范围 8.1~8.2] 练 121
- 专题 数学建模与数学探究** 号 322
- ◆ 参考答案(练习册) 练 123
- ◆ 参考答案(导学案) 号 325

## >> 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) [第三章] 卷 05
- 单元素养测评卷(四) [第四章] 卷 07
- 单元素养测评卷(五) [第五章] 卷 09
- 阶段素养测评卷 [第一章~第五章] 卷 11

- 单元素养测评卷(六) [第六章] 卷 13
- 单元素养测评卷(七) [第七章] 卷 15
- 单元素养测评卷(八) [第八章] 卷 17
- 模块素养测评卷 [第一章~第八章] 卷 19
- 参考答案 卷 21

## 1.1 集合的概念与表示

### 第1课时 集合的概念

#### 一、选择题

- 下列说法正确的是 ( )
  - 小明身高 1.78 m, 则他应该是高个子的总体这一集合中的一个元素
  - 所有大于 0 小于 10 的实数可以组成一个集合, 该集合有 9 个元素
  - 平面上到定直线的距离等于定长的所有点的集合是一条直线
  - 任意改变一个集合中元素的顺序, 所得集合仍和原来的集合相等
- [2024·江苏无锡高一期中] 下列关系中正确的是 ( )
  - $\frac{1}{3} \in \mathbf{Z}$
  - $\sqrt{2} \notin \mathbf{R}$
  - $0 \in \mathbf{N}^*$
  - $\pi \notin \mathbf{Q}$
- 若一个集合中的三个元素  $a, b, c$  是  $\triangle ABC$  的三边长, 则此三角形一定不是 ( )
  - 锐角三角形
  - 等腰三角形
  - 钝角三角形
  - 直角三角形
- 设  $P, Q$  是两个数集,  $P$  中含有 0, 2 两个元素,  $Q$  中含有 1, 2 两个元素, 定义集合  $P+Q$  中的元素是  $a+b$ , 其中  $a \in P, b \in Q$ , 则  $P+Q$  中元素的个数是 ( )
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
- 已知集合  $A$  是由  $a-2, 2a^2+5a, 12$  三个元素组成的, 且  $-3 \in A$ , 则实数  $a =$  ( )
  - 1
  - $-\frac{3}{2}$
  - 3
  - 1 或  $-\frac{3}{2}$
- 下列说法中正确的个数是 ( )
  - 集合  $\mathbf{N}$  中的最小数为 1;
  - 若  $a \in \mathbf{N}$ , 则  $-a \notin \mathbf{N}$ ;
  - 若  $a \in \mathbf{N}, b \in \mathbf{N}$ , 则  $a+b$  的最小值为 2;
  - 所有小的正数组成一个集合;
  - $\pi \in \mathbf{Q}$ ;  $0 \notin \mathbf{N}$ ;  $-3 \in \mathbf{Z}$ ;  $\sqrt{5} \in \mathbf{R}$ .
  - 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 由实数  $-a, a, |a|, \sqrt{a^2}$  所组成的集合最多含有的元素个数为 ( )
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
- (多选题) 下列各对象中, 能够组成一个集合的是 ( )
  - 所有矮个子的人
  - 接近 1 的有理数
  - 小于 0 的实数
  - 一次项系数为 3 的二次三项式
- (多选题) 下列说法中不正确的是 ( )
  - 若  $a \in \mathbf{N}$ , 则  $-a \notin \mathbf{N}$
  - 若  $a \in \mathbf{Z}$ , 则  $a^2 \notin \mathbf{Z}$
  - 若  $a \in \mathbf{Q}$ , 则  $|a| \in \mathbf{Q}$
  - 若  $a \in \mathbf{R}$ , 则  $a^3 \in \mathbf{R}$

#### 二、填空题

- 已知集合  $A$  是由偶数组成的, 集合  $B$  是由奇数组成的, 若  $a \in A, b \in B$ , 则  $a+b$  \_\_\_\_\_  $A$ ,  $ab$  \_\_\_\_\_  $A$ . (填  $\in$  或  $\notin$ )
- 已知集合  $A$  是由  $0, m, m^2-3m+2$  三个元素组成的集合, 且  $2 \in A$ , 则实数  $m$  的值为\_\_\_\_\_.
- 若集合  $A$  是不等式  $x-a > 0$  的解集, 且  $2 \notin A$ , 则实数  $a$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

班级
姓名
答题区
号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

### 三、解答题

13. 数集  $M$  满足条件: 若  $a \in M$ , 则  $\frac{1+a}{1-a} \in M$  ( $a \neq \pm 1$  且  $a \neq 0$ ). 若  $3 \in M$ , 求  $M$  中必含有的元素.

14. 设集合  $A$  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  $x$ .

### 思维探索 选做题

15. [2024·河北石家庄高一期中] 非空数集  $A$  具有下列性质: (1) 若  $x, y \in A$ , 则  $\frac{x}{y} \in A$ ; (2) 若  $x, y \in A$ , 则  $x + y \in A$ . 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ . (填序号)

- ①  $-1 \notin A$ ; ②  $\frac{2023}{2024} \in A$ ; ③ 若  $x, y \in A$ , 则  $xy \in A$ ; ④ 若  $x, y \in A$ , 则  $x - y \notin A$ .

16. 设  $x, y, z$  是非零实数, 若  $a = \frac{x}{|x|} + \frac{y}{|y|} + \frac{z}{|z|} + \frac{xyz}{|xyz|}$ , 求以  $a$  的值为元素的集合中元素的个数.

## 第 2 课时 集合的表示

### 一、选择题

1. 集合  $\{x|x<5, x\in\mathbf{N}\}$  的另一种表示方法是 ( )  
 A.  $\{0,1,2,3,4\}$       B.  $\{1,2,3,4\}$   
 C.  $\{0,1,2,3,4,5\}$       D.  $\{1,2,3,4,5\}$
2. 已知集合  $M=\{x|x\geq\sqrt{19}\}$ ,  $a=2\sqrt{5}$ , 则下列关系中正确的是 ( )  
 A.  $a\in M$       B.  $a\notin M$   
 C.  $a=M$       D. 不能确定
3. 集合  $M=\{(x,y)|xy<0, x\in\mathbf{R}, y\in\mathbf{R}\}$  是 ( )  
 A. 第一象限内的点集  
 B. 第三象限内的点集  
 C. 第四象限内的点集  
 D. 第二、四象限内的点集
4. 已知集合  $P=\{y=x^2+1\}$ ,  $Q=\{y|y=x^2+1\}$ ,  $E=\{x|y=x^2+1\}$ ,  $F=\{(x,y)|y=x^2+1\}$ ,  $G=\{x|x\geq 1\}$ , 则 ( )  
 A.  $P$  与  $F$  相等      B.  $Q$  与  $E$  相等  
 C.  $E$  与  $F$  相等      D.  $Q$  与  $G$  相等
5. 定义集合运算:  $A * B = \{z|z=xy, x\in A, y\in B\}$ . 设  $A=\{1,2\}$ ,  $B=\{0,2\}$ , 则集合  $A * B$  的所有元素之和为 ( )  
 A. 0      B. 2      C. 3      D. 6
6. [2024·湖南长沙高一期中] 集合  $A=\{3,-1\}$ ,  $B=\{m^2-2m,-1\}$ , 且  $A$  与  $B$  中元素相同, 则实数  $m=$  ( )  
 A. 3      B. -1  
 C. 3 或 -1      D. 1
7. 已知集合  $A=\{1,2,3,4,5\}$ , 集合  $B=\{(x,y)|x\in A, y\in A, x-y\in A\}$ , 则  $B$  中所含元素的个数为 ( )  
 A. 3      B. 6  
 C. 8      D. 10
8. (多选题) 若集合  $A=\{x|x\geq 2024\}$ , 且集合  $B=\{x|2024<x\leq 2050, x\in\mathbf{N}\}$ , 则下列选项中正确的是 ( )  
 A.  $A$  与  $B$  都是有限集  
 B.  $A$  是无限集,  $B$  是有限集  
 C.  $2024\in A$   
 D.  $2025.5\in B$

9. (多选题) [2024·浙江温州十校联合体高一联考] 已知集合  $A=\{x|ax^2+2\sqrt{2}x+a-1=0\}$  中只有 1 个元素, 则  $a$  的取值可能为 ( )  
 A. 0      B. 2  
 C. -1      D. 4

### 二、填空题

10. 下列集合中, 是有限集的有 \_\_\_\_\_. (填序号)  
 ①  $\{x|0<x<10^2\}$ ; ② 所有的有限小数组成的集合; ③  $\{\mathbf{N}, \emptyset\}$ .
11. 已知集合  $A=\{x|2x+a>0\}$ , 且  $1\notin A$ , 则实数  $a$  的取值范围是 \_\_\_\_\_.
12. 含有三个实数的集合可表示为  $\{a, \frac{b}{a}, 1\}$ , 也可以表示为  $\{a^2, a+b, 0\}$ , 则  $a^{2023}+b^{2024}$  的值为 \_\_\_\_\_.

### 三、解答题

13. 已知集合  $A=\{x|y=x^2-1\}$ ,  $B=\{y|y=x^2-1\}$ ,  $C=\{(x,y)|y=x^2-1\}$ , 这三个集合是否相等? 并说明理由.



班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

14. 用适当的方法表示下列集合.

(1) 由 1, 2, 3 三个数字中的两个数字(没有重复数字)组成的自然数的集合;

(2) 方程  $\sqrt{2x+1} + |y-2| = 0$  的解集;

(3) 平面直角坐标系中, 横纵坐标满足条件  $\begin{cases} 0 < x-1 < 3, \\ 0 \leq y+2 \leq 2 \end{cases}$  的整数点(横纵坐标均为整数)组成的集合.

► 思维探索 选做题

15. [2024·重庆南开中学高一月考] 已知有限集  $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ , 定义集合  $B = \{a_i + a_j \mid 1 \leq i < j \leq n, i, j \in \mathbf{N}^*\}$  中的元素个数为集合  $A$  的“容量”, 记为  $L(A)$ . 若集合  $A = \{x \in \mathbf{N}^* \mid 1 \leq x \leq 4\}$ , 则  $L(A) =$  \_\_\_\_\_; 若集合  $A = \{x \in \mathbf{N}^* \mid 1 \leq x \leq 2n, n \in \mathbf{N}^*\}$ , 且  $L(A) = 8093$ , 则正整数  $n$  的值是 \_\_\_\_\_.

16. 集合  $A = \{x \mid ax^2 + 2x + 1 = 0, a \in \mathbf{R}\}$  中只有一个元素, 求  $a$  的取值范围.

## 1.2 子集、全集、补集

### 一、选择题

1. 给出下列四个判断:

- ①  $\emptyset = \{0\}$ ; ② 空集没有子集;  
③ 任何一个集合必有两个或两个以上的子集;  
④ 空集是任何一个集合的子集.

其中,正确的有 ( )

- A. 0 个                      B. 1 个  
C. 2 个                      D. 3 个

2. [2024·浙江杭州高一期中] 若集合  $X = \{x \mid x > -1\}$ , 则下列关系式中成立的为 ( )

- A.  $0 \subseteq X$                       B.  $\{0\} \in X$   
C.  $\emptyset \in X$                       D.  $\{0\} \subseteq X$

3. [2024·江苏镇江一中高一月考] 已知集合  $A = \{x \mid -1 < x < 3, x \in \mathbf{N}\}$ , 则  $A$  的子集个数为 ( )

- A. 3                      B. 4                      C. 8                      D. 16

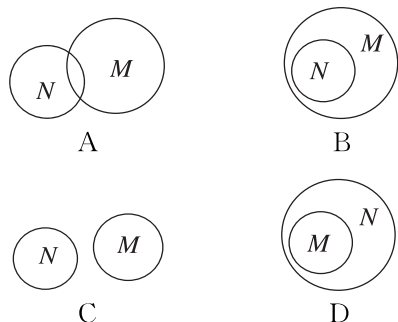
4. 已知集合  $A = \{x \in \mathbf{Z} \mid x \leq -2 \text{ 或 } x \geq 3\}$ , 则  $\complement_{\mathbf{Z}} A =$  ( )

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

5. 已知集合  $A = \{x \mid x \text{ 是菱形}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{ 是正方形}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{ 是平行四边形}\}$ , 那么  $A, B, C$  之间的关系是 ( )

- A.  $A \subseteq B \subseteq C$                       B.  $B \subsetneq A \subsetneq C$   
C.  $A \subsetneq B \subseteq C$                       D.  $A = B \subseteq C$

6. 能正确表示集合  $M = \{x \in \mathbf{R} \mid 0 \leq x \leq 1\}$  和集合  $N = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 = x\}$  关系的 Venn 图的是 ( )



7. 设全集  $U = \{-3, -\frac{1}{3}, 1, 5\}$ , 集合  $A = \{x \mid 3x^2 +$

$px - 5 = 0\}$ , 且  $-\frac{1}{3} \in A$ , 则  $\complement_U A =$  ( )

- A.  $\{-3, 1, 5\}$                       B.  $\{-3, 5\}$   
C.  $\{1, 5\}$                       D.  $\{-3, 1\}$

8. (多选题) 已知集合  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{x \mid x \in A\}$ ,  $C = \{x \mid x \subseteq A\}$ , 则关于集合  $A, B, C$  之间的关系, 下列说法正确的有 ( )

- A.  $A = B$                       B.  $A \subsetneq B$   
C.  $A \in C$                       D.  $A \subseteq C$

9. (多选题) 若集合  $A = \{x \mid (k+2)x^2 + 2kx + 1 = 0\}$  有且仅有 2 个子集, 则实数  $k$  的值是 ( )

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

### 二、填空题

10. 设集合  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ ,  $C = \{x \mid x = a + b, a \in A, b \in B\}$ , 则集合  $C$  的真子集的个数为\_\_\_\_\_.

11. 设集合  $T = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ , 则下列命题: ①  $\emptyset \in T$ , ②  $\emptyset \subseteq T$ , ③  $\{\emptyset\} \in T$ , ④  $\{\emptyset\} \subseteq T$  中正确的是\_\_\_\_\_ (写出所有正确命题对应的序号).

12. 已知集合  $A = \{x \mid -2 \leq x \leq 5\}$ ,  $B = \{x \mid m - 6 \leq x \leq 2m - 1\}$ , 若  $A \subseteq B$ , 则实数  $m$  的取值范围是\_\_\_\_\_. 若  $B \subseteq \complement_{\mathbf{R}} A$ , 则实数  $m$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

班级
姓名
答题区
号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

### 三、解答题

13. 已知集合  $M = \{x \in \mathbf{N} \mid x < 2\}$ ,  $N = \{x \in \mathbf{Z} \mid -2 < x < 2\}$ .

- (1) 写出集合  $M$  的子集、真子集.  
 (2) 求集合  $N$  的子集及其个数、真子集及其个数和非空真子集及其个数.

14. 已知集合  $A = \{x \mid x^2 + 4x = 0\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 + 2(a+1)x + a^2 - 1 = 0\}$ , 若  $B \subseteq A$ , 求实数  $a$  的取值范围.

### ► 思维探索 选做题

15. 已知  $A = (x_1, x_2, x_3, x_4)$  满足: ①  $x_i \in \{0, 1, 2, 3\} (i=1, 2, 3, 4)$ ; ② 对任意的  $1 \leq i < j \leq 4, i, j \in \mathbf{N}$ , 均有  $x_i \neq x_j$ . 若  $B = (y_1, y_2, y_3, y_4)$ , 其中  $y_1=0, y_2=1, y_3=2, y_4=3$ , 且集合  $M = \{z \mid z = |x_i - y_i|\}$  有 7 个真子集, 则满足条件的  $A$  的个数为\_\_\_\_\_.

16. 已知全集  $U = \{|a-1|, (a-2)(a-1), 4, 6\}$ , 集合  $A, B$  是  $U$  的子集.

- (1) 若  $\complement_U(\complement_U B) = \{0, 1\}$ , 求实数  $a$  的值;  
 (2) 若  $\complement_U A = \{3, 4\}$ , 求实数  $a$  的值.

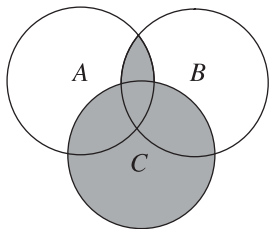


## 1.3 交集、并集

### 一、选择题

1. 设集合  $A = \mathbf{N}$ ,  $B = \{x | 0 \leq x < 3\}$ , 则  $A \cap B$  等于 ( )
- A.  $\{0, 3\}$                       B.  $\{1, 2\}$   
C.  $\{0, 1, 2\}$                     D.  $\{0, 1, 2, 3\}$
2. [2024 · 广西玉林高一期中] 已知集合  $A = \{x | 1 \leq x \leq 4\}$ ,  $B = \{x | 2 < x < 5\}$ , 则  $A \cup B =$  ( )
- A.  $\{x | 2 < x \leq 4\}$   
B.  $\{x | 2 \leq x \leq 4\}$   
C.  $\{x | 1 \leq x < 5\}$   
D.  $\{x | 1 < x < 5\}$
3. 已知全集  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ , 集合  $A = \{1, 2, 5\}$ ,  $B = \{2, 4\}$ , 则  $(\complement_U A) \cup B =$  ( )
- A.  $\{0, 2, 4\}$                     B.  $\{4\}$   
C.  $\{1, 2, 4\}$                     D.  $\{0, 2, 3, 4\}$
4. [2024 · 重庆八中高一月考] 已知集合  $A = \{1, 3, \sqrt{m}\}$ ,  $B = \{1, m\}$ , 且  $A \cup B = A$ , 则  $m$  等于 ( )
- A. 0 或 3                        B. 0 或  $\sqrt{3}$   
C. 1 或  $\sqrt{3}$                     D. 1 或 3 或 0
5. 设集合  $I = \{1, 2, 3\}$ ,  $A \subseteq I$ , 若把满足  $M \cup A = I$  的集合  $M$  叫作集合  $A$  的配集, 则  $A = \{1, 2\}$  的配集有 ( )
- A. 1 个                            B. 2 个  
C. 3 个                            D. 4 个

6. 下列表示图中的阴影部分的是 ( )



- 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.  $(A \cup B) \cap C$

7. 设集合  $A = \{x | -1 \leq x < 2\}$ ,  $B = \{x | x < a\}$ , 若  $A \cap B \neq \emptyset$ , 则  $a$  的取值范围是 ( )
- A.  $a < 2$                         B.  $a > -2$   
C.  $a > -1$                       D.  $-1 < a \leq 2$
8. (多选题)[2024 · 河南开封高一期中] 设集合  $A = \{x | x^2 - 4 = 0\}$ ,  $B = \{y | y = x^2 - 4\}$ , 则 ( )
- A.  $A \cap B = \emptyset$   
B.  $A \cap B = A$   
C.  $A \cup B = B$   
D.  $A \cup B = \{-2, 2\}$
9. (多选题) 已知集合  $A = \{x | -5 < x < 2, x \in \mathbf{Z}\}$ ,  $B = \{x | x^2 + 2ax + a^2 - 4 = 0\}$ . 若  $A \cap B$  中恰有 2 个元素, 则实数  $a$  的值可以为 ( )
- A. 2                                B. 1  
C. -1                                D. -2

### 二、填空题

10. 若  $A \cup \{-1, 1\} = \{-1, 1\}$ , 则这样的集合  $A$  共有 \_\_\_\_\_ 个.
11. 已知集合  $A, B$  均为全集  $U = \{1, 2, 3, 4\}$  的子集, 且  $\complement_U(A \cup B) = \{4\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ , 则  $A \cap (\complement_U B) =$  \_\_\_\_\_.
12. [2024 · 广东深圳名校高一联考] 某社区老年大学秋季班开课, 开设课程有舞蹈、太极、声乐. 已知秋季班课程共有 90 人报名, 其中有 45 人报名舞蹈, 有 26 人报名太极, 有 33 人报名声乐, 同时报名舞蹈和报名声乐的有 8 人, 同时报名声乐和报名太极的有 5 人, 没有人同时报名三门课程, 现有下列四个结论:
- ①同时报名舞蹈和报名太极的有 3 人;  
②只报名舞蹈的有 36 人;  
③只报名声乐的有 20 人;  
④报名两门课程的有 14 人.
- 其中所有正确结论的序号是 \_\_\_\_\_.

班级
姓名
答题区
1
2
3
4
5
6
7
8
9

### 三、解答题

13. 设集合  $U = \{x \mid x \leq 5\}$ ,  $A = \{x \mid 1 \leq x \leq 2\}$ ,  $B = \{x \mid -1 \leq x \leq 4\}$ .  
求: (1)  $A \cap B$ ; (2)  $\complement_U(A \cup B)$ ; (3)  $(\complement_U A) \cap (\complement_U B)$ .

14. 已知集合  $S = \{x \mid 2x^2 - px + q = 0\}$ ,  $T = \{x \mid 6x^2 + (p+2)x + q + 5 = 0\}$ , 且  $S \cap T = \left\{\frac{1}{2}\right\}$ , 求  $S \cup T$ .

### ► 思维探索 选做题

15. 设集合  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A, B$  为  $U$  的子集. 若  $A \cap B = \{2\}$ ,  $(\complement_U A) \cap B = \{4\}$ ,  $(\complement_U A) \cap (\complement_U B) = \{1, 5\}$ , 则下列结论正确的是 ( )  
A.  $3 \notin A, 3 \notin B$       B.  $3 \notin A, 3 \in B$   
C.  $3 \in A, 3 \notin B$       D.  $3 \in A, 3 \in B$

16. [2024·浙江杭州重点中学高一期中] 定义 1: 通常我们把一个以集合作为元素的集合称为族.

定义 2: 集合  $X$  上的一个拓扑是以  $X$  的子集为元素的一个族  $\Gamma$ , 它满足以下条件: ①  $\emptyset$  和  $X$  在  $\Gamma$  中; ②  $\Gamma$  的任意子集的元素 的并集在  $\Gamma$  中; ③  $\Gamma$  的任意有限子集的元素 的交集在  $\Gamma$  中.

(1) 若族  $P = \{\emptyset, X\}$ , 族  $Q = \{x \mid x \subseteq X\}$ , 判断族  $P$  与族  $Q$  是否为集合  $X$  的拓扑?

(2) 设有限集  $X$  为全集, 证明:  $\complement_X(A_1 \cap A_2 \cap \cdots \cap A_n) = (\complement_X A_1) \cup (\complement_X A_2) \cup \cdots \cup (\complement_X A_n)$  ( $n \in \mathbf{N}^*, n \geq 2$ ).

# 滚动习题 (一)

范围 1.1~1.3

(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. 已知集合  $A = \{x | x^2 - 4 = 0\}$ , 则下列关系表示正确的有 ( )

①  $2 \in A$ , ②  $\{-2\} \in A$ , ③  $\{0\} \subseteq A$ , ④  $\{2, -2\} \subseteq A$ .

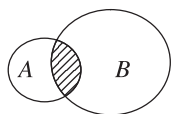
A. 1个                      B. 2个  
C. 3个                      D. 4个

2. 设全集  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 3, 4\}$ , 则  $\complement_U(A \cap B) =$  ( )

A.  $\{2, 3\}$                       B.  $\{1, 4, 5\}$   
C.  $\{4, 5\}$                       D.  $\{1, 5\}$

3. 若集合  $A = \{x | 0 < x < 3\}$ ,  $B = \{x | x \leq -1$  或  $x \geq 1\}$ , 则图中阴影部分表示的集合为 ( )

A.  $\{x | x > 0\}$   
B.  $\{x | 0 < x \leq 1\}$   
C.  $\{x | 1 \leq x < 3\}$



D.  $\{x | 0 < x < 1$  或  $x \geq 3\}$

4. 设全集  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A, B$  是  $U$  的两个子集, 集合  $A = \{1, 2, 3, 5\}$ , 则满足  $A \cap B = \{1, 2\}$  的集合  $B$  共有 ( )

A. 4个                      B. 8个  
C. 6个                      D. 2个

5. 设集合  $A, B, C$  均为非空集合, 则下列说法正确的是 ( )

A. 若  $A \cap B = B \cap C$ , 则  $A = C$   
B. 若  $A \cup B = B \cup C$ , 则  $A = C$   
C. 若  $A \cup B = B \cap C$ , 则  $C \subseteq B$   
D. 若  $A \cap B = B \cup C$ , 则  $C \subseteq B$

6. [2024·天津河西区高一期中] 已知集合  $A = \{2, -2\}$ ,  $B = \{x | x^2 - ax + 4 = 0\}$ , 若  $A \cup B = A$ , 则实数  $a$  的取值组成的集合为 ( )

A.  $\{a | -4 < a < 4\}$   
B.  $\{a | -2 < a < 2\}$   
C.  $\{-4, 4\}$   
D.  $\{a | -4 \leq a \leq 4\}$

## 二、多项选择题(本大题共2小题,每小题6分,共12分)

7. 已知非空集合  $M$  满足: ①  $M \subseteq \{-2, -1, 1, 2, 3, 4\}$ ; ② 若  $x \in M$ , 则  $x^2 \in M$ . 则集合  $M$  可能是 ( )

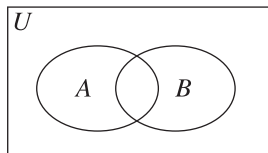
A.  $\{-1, 1\}$                       B.  $\{-1, 1, 2, 4\}$   
C.  $\{1\}$                           D.  $\{1, -2, 2\}$

8. 对于集合  $A, B$ , 我们把集合  $\{x | x \in A$  且  $x \notin B\}$  叫作集合  $A$  和  $B$  的差集, 记作  $A - B$ , 例如:  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ , 则有  $A - B = \{1, 2, 3\}$ ,  $B - A = \{6, 7, 8\}$ . 下列说法正确的是 ( )

A. 若  $A = \{4, 5, 6, 7, 9\}$ ,  $B = \{3, 5, 6, 8, 9\}$ , 则  $B - A = \{3, 7, 8\}$   
B. 若  $A = \{x | x < -1$  或  $x > 3\}$ ,  $B = \{x | -2 \leq x < 4\}$ , 则  $A - B = \{x | x < -2$  或  $x \geq 4\}$

C. 若  $A - B = \emptyset$ , 则  $A \subseteq B$

D. 若全集  $U$ 、集合  $A$ 、集合  $B$  的关系如图所示, 则  $A - B = A \cap (\complement_U B)$



## 三、填空题(本大题共4小题,每小题5分,共20分)

9. 方程组  $\begin{cases} 3x + y = 2, \\ 2x - 3y = 27 \end{cases}$  的解组成的集合用列举法表示为\_\_\_\_\_.

10. 已知集合  $M = \{3, \sqrt{m}, 1\}$ ,  $N = \{1, m\}$ . 若  $N \subseteq M$ , 则  $m =$ \_\_\_\_\_.

11. 已知集合  $A = \{x | 3 \leq x \leq 5\}$ ,  $B = \{x | m + 1 \leq x \leq 2m + 3\}$ , 若  $A \cup B = B$ , 则  $m$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

12. [2024·河北师大附中高一月考] 已知全集  $U = \{x \in \mathbf{Z} | -5 < x \leq 4\}$ ,  $A \subseteq U$ ,  $B \subseteq U$ , 且  $(\complement_U A) \cap B = \{-2, 3\}$ ,  $(\complement_U B) \cap A = \{-4, 4\}$ ,  $A \cap B = \emptyset$ , 则集合  $(\complement_U A) \cap (\complement_U B) =$ \_\_\_\_\_.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8

四、解答题(本大题共 3 小题,共 38 分)

13. (10 分) 已知集合  $A = \{x \in \mathbf{R} \mid ax^2 + 2x + 1 = 0\}$ , 其中  $a \in \mathbf{R}$ .

(1) 若集合  $A$  中有且仅有一个元素, 求实数  $a$  组成的集合  $B$ .

(2) 若集合  $A$  中至多有一个元素, 求实数  $a$  的取值范围.

14. (13 分) 已知集合  $A = \{x \mid -4 \leq x \leq 2\}$ ,  $B = \{x \mid x < -5 \text{ 或 } x > 1\}$ ,  $C = \{x \mid m - 1 < x < m + 1\}$ .

(1) 求  $A \cup B$ ;

(2) 若  $B \cap C = \emptyset$ , 求实数  $m$  的取值范围.

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

(1) 若  $m = 1$ , 求  $A \cup B$ ;

(2) 在①  $\complement_{\mathbf{R}} A \subseteq \complement_{\mathbf{R}} B$ , ②  $A \cup B = A$ , ③  $A \cap B = B$  中任选一个作为已知, 求实数  $m$  的取值范围.

注: 若选择多个条件分别解答, 则按第一个解答计分.