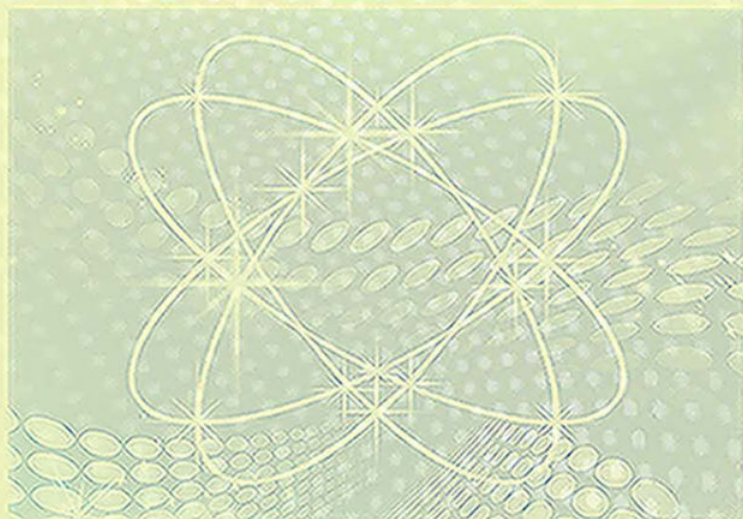


甘肃省中等职业学校对口升学配套教材

对口升学 数学

贾尚秀 主编



电子科技大学出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

甘肃省中等职业学校对口升学配套教材. 对口升学数学 / 贾尚秀主编. -- 成都 : 电子科技大学出版社,

2016.5

ISBN 978-7-5647-3613-2

I. ①甘… II. ①贾… III. ①数学课—中等专业学校—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 098765 号

## 甘肃省中等职业学校对口升学配套教材

### 对口升学 数学

贾尚秀 主编

---

出版：电子科技大学出版社（成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编：610051）

策划编辑：吴艳玲

责任编辑：吴艳玲

主 页：www.uestcp.com.cn

电子邮箱：uestcp@uestcp.com.cn

发 行：新华书店经销

印 刷：杭州华艺印刷有限公司

成品尺寸：185mm×260mm 印张：17.5 字数：440 千字

版 次：2016 年 5 月第一版

印 次：2016 年 5 月第一次印刷

书 号：ISBN 978-7-5647-3613-2

定 价：45.00 元

---

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话：028-83202463；本社邮购电话：028-83201495
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误，请寄回印刷厂调换

# 目录 CONTENTS

## 第 1 章 集 合

- 1.1 集合的基本概念 ..... 1
- 1.2 集合之间的关系 ..... 5
- 1.3 集合的运算及充要条件 ..... 9

## 第 2 章 不等式

- 2.1 不等式的性质及区间 ..... 13
- 2.2 一元二次不等式 ..... 17
- 2.3 含有绝对值的不等式 ..... 21

## 第 3 章 函 数

- 3.1 函数及其表示方法 ..... 25
- 3.2 函数的单调性 ..... 33
- 3.3 函数的奇偶性 ..... 38
- 3.4 简单初等函数和分段函数 ..... 43
- 3.5 函数的实际应用举例 ..... 49

## 第 4 章 指数函数与对数函数

- 4.1 实数指数幂 ..... 52
- 4.2 幂函数 ..... 57
- 4.3 指数函数 ..... 61
- 4.4 对数的概念及其运算法则 ..... 66
- 4.5 对数函数及其性质 ..... 70
- 4.6 指数函数与对数函数的实际应用举例 ..... 75

## 第 5 章 三角函数

5.1 角的概念推广、弧度制 .....	78
5.2 任意角的三角函数 .....	83
5.3 同角三角函数的基本关系式 .....	87
5.4 诱导公式 .....	91
5.5 三角函数的图像和性质 .....	96

## 第 6 章 数 列

6.1 数列的概念和表示 .....	100
6.2 等差数列 .....	106
6.3 等比数列 .....	110
6.4 数列的实际应用举例 .....	115

## 第 7 章 平面向量

7.1 平面向量的概念及线性运算 .....	120
7.2 平面向量的坐标表示 .....	127
7.3 平面向量的内积 .....	131

## 第 8 章 直线和圆的方程

8.1 线段中点坐标与距离公式 .....	136
8.2 直线的方程 .....	140
8.3 两条直线的位置关系 .....	146
8.4 圆的方程 .....	151
8.5 直线与圆的位置关系 .....	155

## 第9章 立体几何

9.1 平面的基本性质 .....	160
9.2 直线、平面间的平行关系 .....	165
9.3 直线与直线、直线与平面、平面与平面所成的角 .....	170
9.4 直线、平面间的垂直关系 .....	175
9.5 柱、锥、球及其简单组合体 .....	179

## 第10章 概率与统计初步

10.1 两个计数原理 .....	185
10.2 随机事件及概率 .....	190
10.3 总体、样本与抽样方法 .....	197

### 附：

第1章 集合 阶段性检测练习 .....	201
第2章 不等式 阶段性检测练习 .....	205
第3章 函数 阶段性检测练习 .....	209
第4章 指数函数与对数函数 阶段性检测练习 .....	213
第5章 三角函数 阶段性检测练习 .....	217
第6章 数列 阶段性检测练习 .....	221
第7章 平面向量 阶段性检测练习 .....	225
第8章 直线和圆的方程 阶段性检测练习 .....	229
第9章 立体几何 阶段性检测练习 .....	233
第10章 概率与统计初步 阶段性检测练习 .....	237
参考答案 .....	241



# 第 1 章 集 合



## 考纲解读

### (一) 考试内容

集合的概念及表示法;集合之间的关系(子集、真子集、集合的相等);集合的交集、并集、补集运算.

### (二) 考试要求

1. 理解集合的有关概念,会用符号表示元素与集合之间的关系.
2. 掌握集合的表示方法,会用适当方法表示一些简单的集合.
3. 理解子集、真子集和两集合相等的概念,会判别集合之间的关系.
4. 理解交集、并集和补集的含义,会求集合的交集、并集和补集.

## 1.1 集合的基本概念



## 知识要点

### 1. 集合的概念

把具有某种属性的\_\_\_\_\_所组成的总体叫作集合(简称集),集合通常用大写的拉丁字母  $A, B, C, \dots$  表示.

### 2. 集合的表示方法

(1)列举法:把集合中的元素\_\_\_\_\_,写在大括号内表示集合的方法. 每个元素仅写一次,不考虑元素的\_\_\_\_\_. 列举法一般适用于表示元素不太多的有限集.

(2)描述法:把集合中元素的\_\_\_\_\_描述出来,写在大括号内表示集合的方法. 描述法适用于表示无限集或元素较多的有限集.

(3)图示法:用一条封闭的\_\_\_\_\_来表示集合的方法.

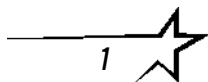
注意:当有些集合的公共属性不明显、难以概括、不便于描述法表示时,只能用列举法;当有些集合的元素不能无遗漏地一一列举出来,或者不便于、不需要一一列举出来时,常用描述法.

### 3. 元素与集合的关系

(1)属于:如果  $a$  是集合  $A$  的元素,就说  $a$  属于  $A$ ,记作\_\_\_\_\_.

(2)不属于:如果  $a$  不是集合  $A$  的元素,就说  $a$  不属于  $A$ ,记作\_\_\_\_\_.

注意:不能把  $a \in A$  和  $a \notin A$  颠倒过来写成  $A \in a$  和  $A \notin a$ .





## 4. 集合中的元素的特征

(1) 元素的确定性: 给定一个集合, 任何对象是不是这个集合的元素是确定的, 即: \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 二者必有一个成立.

(2) 元素的互异性: 集合中的元素一定是 \_\_\_\_\_, 即  $a \in A, b \in A$ , 则必有  $a \neq b$ .

(3) 元素的无序性: 集合中的元素 \_\_\_\_\_, 即  $\{a, b\} = \{b, a\}$ .

## 5. 常用数集及其表示方法

(1) 自然数集(非负整数集): 全体 \_\_\_\_\_ 的集合, 记作  $\mathbf{N}$ .

(2) 正整数集: \_\_\_\_\_ 的集合, 记作  $\mathbf{N}^*$  或  $\mathbf{N}_+$ .

(3) 整数集: \_\_\_\_\_ 的集合, 记作  $\mathbf{Z}$ .

(4) 有理数集: \_\_\_\_\_ 的集合, 记作  $\mathbf{Q}$ .

(5) 实数集: \_\_\_\_\_ 的集合, 记作  $\mathbf{R}$ .

(6) 空集: \_\_\_\_\_ 的集合, 记作  $\emptyset$ .

注意: 自然数集包括数 0.



## 典例解析

**【例 1】** 下列对象能组成集合的是 ( )

A. 最大的正数      B. 最小的整数      C. 平方等于 1 的数      D. 最接近 1 的数

**【答案】** C

**【点拨】** 本题考查了集合的概念. 要组成集合, 元素必须具有确定性. 最大的正数、最小的整数以及接近于 1 的数都具有不确定性, 故不能组成集合. 平方等于 1 的数是  $\pm 1$ .

**【例 2】** 给出四个结论: ①  $\{1, 2, 3, 1\}$  是由 4 个元素组成的集合; ② 集合  $\{1\}$  表示由“1”组成的集合; ③  $\{2, 4, 6\}$  与  $\{6, 4, 2\}$  是两个不同的集合; ④ 集合  $\{\text{大于 } 3 \text{ 的无理数}\}$  是有限集. 其中正确的是 ( )

A. ③④      B. ②③④      C. ①②      D. ②

**【答案】** D

**【点拨】** 本题考查了集合的概念和分类. ① 中根据集合元素的互异性可知, 集合  $\{1, 2, 3, 1\}$  的元素是 1, 2, 3. ② 中集合  $\{1\}$  只有一个元素 1. ③ 由集合元素的无序性可得, 两个集合相等. ④ 大于 3 的无理数有无限个, 故集合  $\{\text{大于 } 3 \text{ 的无理数}\}$  是无限集.

**【例 3】** 用适当的符号填空:

(1)  $a$  \_\_\_\_\_  $\{a, b, c\}$ ;      (2)  $0$  \_\_\_\_\_  $\{x | x^2 = 0\}$ ;

(3)  $\emptyset$  \_\_\_\_\_  $\{x | x^2 + 1 = 0\}$ ;      (4)  $\{0, 1\}$  \_\_\_\_\_  $\mathbf{N}$ ;

(5)  $\{0\}$  \_\_\_\_\_  $\{x | x^2 = x\}$ ;      (6)  $\{2, 1\}$  \_\_\_\_\_  $\{x | x^2 - 3x + 2 = 0\}$ .

**【答案】** (1)  $\in$  (2)  $\in$  (3)  $=$  (4)  $\subseteq$  (5)  $\subseteq$  (6)  $=$

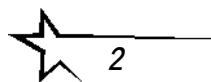
**【点拨】** 本题考查了元素与集合的关系, 集合与集合之间的关系两个知识点. 如果是元素与集合的关系, 就选择关系符号“ $\in$ ”或“ $\notin$ ”. 如果是集合之间的关系, 就选择“ $\subseteq$ ”, “ $\supseteq$ ”, “ $\subsetneq$ ”, “ $\supsetneq$ ”, “ $=$ ”.

(1)  $a$  是元素,  $\{a, b, c\}$  是集合, 显然有  $a \in \{a, b, c\}$ ;

(2) 因为集合  $\{x | x^2 = 0\} = \{0\}$ , 所以  $0 \in \{x | x^2 = 0\}$ ;

(3) 因为方程  $x^2 + 1 = 0$  在实数范围内无解, 所以  $\emptyset = \{x | x^2 + 1 = 0\}$ ;

(4) 由于 0, 1 都是自然数, 所以  $\{0, 1\} \subseteq \mathbf{N}$ ;





(5) 由于方程  $x^2=x$  的解为 0 和 1, 所以  $\{0\} \subsetneq \{x|x^2=x\}$ ;

(6) 由于方程  $x^2-3x+2=0$  的解为 1 和 2, 所以  $\{2,1\} = \{x|x^2-3x+2=0\}$ .

**【例 4】** 用描述法表示下列集合:

- (1) 不大于 4 的全体实数;  
 (2) 平行四边形全体构成的集合;  
 (3) 坐标平面上第三象限的所有点.

**【解】** (1)  $\{x|x \leq 4, x \in \mathbf{R}\}$  (2)  $\{x|x \text{ 是平行四边形}\}$  (3)  $\{(x,y)|x < 0, y < 0\}$

**【点拨】** 一般地, 有限集常用列举法表示, 无限集常用描述法表示.

**【例 5】** 数集  $\{2a, a^2-a\}$  中  $a$  的取值范围是 ( )

- A.  $a \neq 0$                       B.  $a \neq 3$                       C.  $a \neq 0$  或  $a \neq 3$                       D.  $a \neq 0$  且  $a \neq 3$

**【答案】** D

**【点拨】** 本题考查了集合中元素的特征. 由于集合中的元素  $2a \neq a^2-a$ , 可得不等式  $a^2-3a \neq 0$ , 即  $a \neq 0$  且  $a \neq 3$ , 所以选择 D.



### 同步精练

#### 一、单项选择题

1. 若集合  $A = \{x|x^2+3x+2=0\}$ , 则集合  $A$  用列举法表示为 ( )

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

2. 设集合  $M = \{x|x \leq 2\}$ ,  $a = \sqrt{3}$ , 则 ( )

- A.  $a \subsetneq M$                       B.  $a \in M$   
 C.  $M \subseteq (-\infty, -2] \cup [0, +\infty)$                       D.  $M \subseteq [0, 2]$

3. 下列关系正确的是 ( )

- A.  $-5 \in \mathbf{N}$                       B.  $\sqrt{5} \in \mathbf{R}$                       C.  $\frac{1}{5} \in \mathbf{Z}$                       D.  $\frac{\sqrt{5}}{2} \subseteq \mathbf{Q}$

4. 满足  $\frac{1}{x} \leq 1$  的  $x$  的集合是 ( )

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

5. 下列各式中错误的是 ( )

- A.  $\{2, 4, 6, 8\} \supseteq \{2, 4\}$                       B.  $d \notin \{a, b, c\}$   
 C.  $\sqrt{2} \in \mathbf{R}$                       D.  $\emptyset \in \{0\}$

6. 下列关系式中正确的是 ( )

- A.  $a = \{a\}$                       B.  $a \subseteq \{a, b\}$                       C.  $0 \in \emptyset$                       D.  $a \in \{a, b\}$

7. 方程组  $\begin{cases} 2x+y=0 \\ x-y+3=0 \end{cases}$  的解集是 ( )

- A.  $\{-1, 2\}$                       B.  $\{(-1, 2)\}$   
 C.  $(-1, 2)$                       D.  $\{(x, y)|x = -1 \text{ 或 } y = -2\}$

8. 下列命题: ①  $\emptyset$  是空集; ②  $\{0\}$  是空集; ③ 若  $a \in \mathbf{N}$ , 则  $-a \notin \mathbf{N}$ ; ④ 集合  $A = \{x|x \in \mathbf{R} \text{ 且 } x^2+2x+1=0\}$  是含有两个元素的集合, 其中正确的命题个数为 ( )

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







## 1.2 集合之间的关系



## 知识要点

## 1. 子集、真子集、集合相等的概念

(1) 对于两个集合  $A$  与  $B$ , 如果集合  $A$  中的 \_\_\_\_\_ 都是集合  $B$  的元素, 我们就说集合  $A$  包含于集合  $B$ , 或者说集合  $B$  包含集合  $A$ , 这时集合  $A$  叫作集合  $B$  的 \_\_\_\_\_, 记作  $A \subseteq B$  (或  $B \supseteq A$ ).

(2) 如果 \_\_\_\_\_ 且 \_\_\_\_\_, 我们就说集合  $A$  是集合  $B$  的真子集, 记作  $A \subsetneq B$ .

(3) 如果 \_\_\_\_\_ 且 \_\_\_\_\_, 我们就说集合  $A$  与  $B$  \_\_\_\_\_, 记作  $A = B$ .

## 2. 子集的性质

(1) \_\_\_\_\_ 是任何集合的子集, 即  $\emptyset \subseteq A$ .

(2) \_\_\_\_\_ 都是它本身的子集, 即  $A \subseteq A$ .

(3) 子集、真子集都有传递性, 即若  $A \subseteq B, B \subseteq C$ , 则 \_\_\_\_\_ (若  $A \subsetneq B, B \subsetneq C$ , 则 \_\_\_\_\_).

(4) 若非空集合  $A$  有  $n$  个元素, 则集合  $A$  的子集个数为 \_\_\_\_\_ 个, 且有 \_\_\_\_\_ 个真子集, \_\_\_\_\_ 个非空真子集.

注意:

(1) 子集和真子集的区别:

子集就是一个集合中的全部元素是另一个集合中的元素, 有可能与另一个集合相等. 真子集就是一个集合中的元素全部是另一个集合中的元素, 但不存在相等. 也就是说, 若  $A \subseteq B$ , 则  $A \subsetneq B$  或者  $A = B$ .

(2) 若有限集  $A$  有  $n$  个元素, 则集合  $A$  有  $2^n$  个子集, 且有  $2^n - 1$  个真子集,  $2^n - 2$  个非空真子集.

(3) 集合的包含关系和实数的大小关系有相似之处, 符号  $\subseteq$  和  $\leq$  有相似之处,  $\subsetneq$  和  $<$  有相似之处, 开口指向“较大的一边”.



## 典例解析

**【例 1】** 判断下列关系是否正确:

(1)  $\{a\} \subseteq \{a\}$ ; (2)  $\{1, 2, 3\} \subseteq \{3, 2, 1\}$ ; (3)  $\emptyset \subsetneq \{0\}$ ; (4)  $0 \in \{0\}$ ; (5)  $\emptyset \in \{0\}$ ; (6)  $\emptyset = \{0\}$ ; (7)  $\emptyset \subsetneq \{0, 1, 2\}$ ; (8)  $\{1\} \subsetneq \{x | x \leq 5\}$ .

**【答案】** (1)(2)(3)(4)(7)(8) 正确, (5)(6) 错误.

**【点拨】** (1) 任何一个集合是它本身的子集, 因此,  $\{a\} \subseteq \{a\}$  正确; (2) 两个集合  $\{1, 2, 3\} = \{3, 2, 1\}$ , 故  $\{1, 2, 3\} \subseteq \{3, 2, 1\}$  正确; (3) 空集是任何非空集合的真子集,  $\emptyset \subsetneq \{0\}$  正确; (4)  $\{0\}$  中只有一个元素  $0$ ,  $0 \in \{0\}$  正确; (5)  $\emptyset$  与  $\{0\}$  是两个集合, 不能用“ $\in$ ”连接; (6)  $\emptyset$  中没有任何元素, 而  $\{0\}$  中有一个元素, 二者不相等; (7) 空集是任何非空集合的真子集,  $\emptyset \subsetneq \{0, 1, 2\}$  正确; (8)  $\because 1 < 5, \therefore 1 \in \{x | x \leq 5\}, \therefore \{1\} \subsetneq \{x | x \leq 5\}$  正确.



**【例 2】** 已知集合  $M$  满足  $\{1,2\} \subseteq M \subseteq \{1,2,3,4,5\}$ , 则这样的集合  $M$  有多少个?

**【解】** (方法一) 由已知条件可知, 集合  $M$  可以是  $\{1,2\}, \{1,2,3\}, \{1,2,4\}, \{1,2,5\}, \{1,2,3,4\}, \{1,2,3,5\}, \{1,2,4,5\}, \{1,2,3,4,5\}$  中的任意一个, 故满足条件的集合  $M$  共有 8 个.

(方法二) 由已知条件可知, 集合  $M$  中至少含有 1, 2 两个元素, 至多含有 1, 2, 3, 4, 5 五个元素, 故满足条件的集合  $M$  的个数是集合  $\{3,4,5\}$  的子集个数.

$\therefore$  集合  $\{3,4,5\}$  的子集有  $2^3=8$ (个), 即  $\emptyset, \{3\}, \{4\}, \{5\}, \{3,4\}, \{3,5\}, \{4,5\}, \{3,4,5\}$ ,

$\therefore$  满足条件的集合  $M$  共有 8 个.

**【点拨】** 若集合  $P$  中有  $m$  个元素, 集合  $Q$  中有  $n$  个元素, 且  $P \subseteq Q$ , 则满足  $P \subseteq M \subseteq Q$  的集合  $M$  共有  $2^{n-m}$  个.

**【例 3】** 设  $A = \{x^2 - 2x - 3 = 0\}, B = \{x | ax - 1 = 0\}$ , 若  $B \subseteq A$ , 求实数  $a$ .

**【解】** 由  $B \subseteq A$ , 即  $B$  是  $A$  的子集, 表明集合  $B$  的元素都是  $A$  的元素.

$\therefore A = \{x^2 - 2x - 3 = 0\} = \{-1, 3\}, B \subseteq A$ ,

$\therefore$  方程  $ax - 1 = 0$  无解或其解为  $-1$  或  $3$ .

$\therefore a = 0$  或  $\frac{1}{a} = -1$  或  $\frac{1}{a} = 3$ , 即  $a = 0$  或  $a = -1$  或  $a = \frac{1}{3}$ .

**【点拨】** 因为  $A$  中含有两个元素, 而  $B$  的元素最多一个, 所以由  $B \subseteq A$  可知,  $B$  是  $A$  的真子集, 所以  $B$  有三种可能, 在解题过程中很容易丢掉  $B = \emptyset$  的情况.

**【例 4】** 已知  $M = \{2, a, b\}, N = \{2a, 2, b^2\}$ , 且  $M = N$ , 求  $a, b$  的值.

**【解】** 由于  $M = N$ , 根据集合中元素的无序性和确定性, 得  $\begin{cases} a = 2a, \\ b = b^2 \end{cases}$  或  $\begin{cases} a = b^2, \\ b = 2a, \end{cases}$

解得  $\begin{cases} a = 0, \\ b = 0 \end{cases}$  或  $\begin{cases} a = 0, \\ b = 1 \end{cases}$  或  $\begin{cases} a = \frac{1}{4}, \\ b = \frac{1}{2}, \end{cases}$  由集合中元素的互异性可知  $\begin{cases} a = 0, \\ b = 1 \end{cases}$  或  $\begin{cases} a = \frac{1}{4}, \\ b = \frac{1}{2}. \end{cases}$

**【点拨】** 由  $M = N$  可知, 两个集合中的元素应该完全相同, 因此可用集合中元素的性质解题. 另外, 集合中元素的互异性在解决此类问题时至关重要, 要引起足够的重视.

**【例 5】** 下列集合中, 只有一个子集的集合是 ( )

A.  $\{x | x^2 \leq 0\}$       B.  $\{x | x^3 \leq 0\}$       C.  $\{x | x^2 < 0\}$       D.  $\{x | x^3 < 0\}$

**【答案】** C

**【点拨】** 此题考查集合的子集, 含有  $n$  个元素的集合的子集有  $2^n$  个. 当只有一个子集时,  $2^n = 1$ , 此时  $n = 0$ , 即集合含有 0 个元素, 故集合必是空集. 而  $\{x | x^2 \leq 0\} = \{0\}, \{x | x^3 \leq 0\} = (-\infty, 0], \{x | x^2 < 0\} = \emptyset, \{x | x^3 < 0\} = (-\infty, 0)$ , 故选择 C.

**【例 6】** 集合  $\emptyset$  与  $\{\emptyset\}$  之间的关系不正确的是 ( )

A.  $\emptyset \in \{\emptyset\}$       B.  $\emptyset \subseteq \{\emptyset\}$       C.  $\emptyset = \{\emptyset\}$       D.  $\emptyset \subsetneq \{\emptyset\}$

**【答案】** C

**【点拨】** 已知  $\emptyset, \{\emptyset\}$  都是集合,  $\emptyset$  是空集,  $\{\emptyset\}$  是含有一个元素的集合, 所以有  $\emptyset \in \{\emptyset\}, \emptyset \subseteq \{\emptyset\}, \emptyset \subsetneq \{\emptyset\}$ .

**【例 7】** 下面表示同一集合的是 ( )

A.  $M = \{(1, 2)\}, N = \{(2, 1)\}$       B.  $M = \{1, 2\}, N = \{2, 1\}$   
C.  $M = \emptyset, N = \{\emptyset\}$       D.  $M = \{x | x^2 + 2x + 1 = 0\}, N = \{1\}$

**【答案】** B



**【点拨】** A 中  $M, N$  两个集合中的元素表示不同的点, 它们不是同一个集合. B 中元素个数相同, 元素相同, 它们是同一个集合. C 中  $M$  是空集,  $N$  是非空集, 故它们不是同一个集合. D 中  $M = \{x | x^2 + 2x + 1 = 0\} = \{-1\} \neq \{1\}$ , 故它们不是同一个集合.

**【例 8】** 如果集合  $P \cap Q = P$ , 那么 ( )

- A.  $P \subsetneq Q$                       B.  $P \supseteq Q$                       C.  $P = Q$                       D.  $P \subseteq Q$

**【答案】** D

**【点拨】** 应注意  $P = Q$  这一特殊情况.

**【例 9】** 集合  $\{a, b, c, d, e\}$  共有 \_\_\_\_\_ 个非空真子集.

**【答案】** 30

**【点拨】**  $\{a, b, c, d, e\}$  中共有 5 个元素, 所以非空真子集有  $2^5 - 2 = 30$  (个).



## 同步精练

## 一、单项选择题

1. 设集合  $M = \{-1, 0, 2\}, N = \{0\}$ , 则 ( )  
A.  $N = \emptyset$                       B.  $N \in M$                       C.  $N \subseteq M$                       D.  $M \subseteq N$
2. 设集合  $A = \{(x, y) | xy > 0\}, B = \{(x, y) | x > 0 \text{ 且 } y > 0\}$ , 则正确的是 ( )  
A.  $A \cup B = B$                       B.  $A \cap B = \emptyset$                       C.  $A \supseteq B$                       D.  $A \subseteq B$
3. 已知集合  $M \subseteq \{2, 3, 5\}$ , 且  $M$  中至少有一个奇数, 则这样的集合  $M$  共有 ( )  
A. 5 个                      B. 6 个                      C. 7 个                      D. 8 个
4. 设集合  $A = \{x | 1 < x < 2\}, B = \{x | x < a\}$  满足  $A \subsetneq B$ , 则实数  $a$  的取值范围是 ( )  
A.  $\{a | a \geq 2\}$                       B.  $\{a | a \leq 1\}$                       C.  $\{a | a \geq 1\}$                       D.  $\{a | a \leq 2\}$
5. 设  $A = \{x | x \leq 4\}, a = \sqrt{17}$ , 则下列结论中正确的是 ( )  
A.  $\{a\} \subsetneq A$                       B.  $a \subseteq A$                       C.  $\{a\} \in A$                       D.  $a \notin A$
6. 设集合  $A = \{x | x \leq 4\}, m = \sin 40^\circ$ , 则下列关系中正确的是 ( )  
A.  $m \subseteq A$                       B.  $m \subsetneq A$                       C.  $\{m\} \in A$                       D.  $\{m\} \subseteq A$
7. 满足  $\{a, b\} \subsetneq M \subsetneq \{a, b, c, d, e\}$  的集合  $M$  的个数为 ( )  
A. 6 个                      B. 7 个                      C. 8 个                      D. 9 个
8. 已知集合  $P = \{x | x^2 \leq 1\}, M = \{a\}$ , 若  $P \cup M = P$ , 则  $a$  的取值范围是 ( )  
A.  $(-\infty, -1]$                       B.  $[1, +\infty)$   
C.  $[-1, 1]$                       D.  $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$

## 二、填空题

9. 已知集合  $A = \{x | x^2 + x - 6 = 0\}, B = \{x | mx + 1 = 0\}$ , 若  $B \subseteq A$ , 则实数  $m$  的值是 \_\_\_\_\_.
10. 若集合  $A \subsetneq B, A \subsetneq C, B = \{0, 1, 2, 3\}, C = \{0, 2, 4, 8\}$ , 则满足上述条件的集合  $A$  为 \_\_\_\_\_.
11. 已知集合  $A = \{x | x < a\}, B = \{x | -4 < x < 3\}$ , 若  $B \subsetneq A$ , 则实数  $a$  的取值范围是 \_\_\_\_\_.
12. 集合  $\{a, b\}$  的非空真子集是 \_\_\_\_\_.
13. 集合  $\{a, b, c, d\}$  的真子集共有 \_\_\_\_\_ 个.
14. 已知  $A = \{x | x \in \mathbb{N} \text{ 且 } x < 4\}$ , 则  $A$  的子集个数为 \_\_\_\_\_ 个.



## 三、解答题

15. 设集合  $P = \{x \mid |x-6| \leq 6\}$ ,  $Q = \{x \mid x^2 + ax + 6 = 0\}$ , 若  $Q \subseteq P$ , 求实数  $a$  的取值范围.

16. 设集合  $A = \left\{x \mid x = \frac{1}{2} + \frac{k}{2}, k \in \mathbf{Z}\right\}$ ,  $B = \left\{x \mid x = \frac{1}{4} + \frac{k}{4}, k \in \mathbf{Z}\right\}$ , 试判断集合  $A$  与  $B$  的关系.

17. 已知非空集合  $A = \{x \mid x^2 + px + q = 0\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$ , 要使  $A \subseteq B$ , 求  $p, q$  的值.



## 1.3 集合的运算及充要条件



## 知识要点

1. 由所有属于集合  $A$  且属于集合  $B$  的元素组成的集合, 叫作  $A$  与  $B$  的 \_\_\_\_\_, 记作  $A \cap B$ , 读作“ $A$  交  $B$ ”.  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_.

性质: (1)  $A \cap A =$  \_\_\_\_\_,  $A \cap \emptyset =$  \_\_\_\_\_;

(2)  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_  $B \cap A$ ; (3)  $A \subseteq B \Leftrightarrow A \cap B =$  \_\_\_\_\_.

2. 由属于  $A$  或者属于  $B$  的元素组成的集合, 称为  $A$  与  $B$  的 \_\_\_\_\_, 记作  $A \cup B$ , 读作“ $A$  并  $B$ ”.  $A \cup B =$  \_\_\_\_\_.

性质: (1)  $A \cup A =$  \_\_\_\_\_,  $A \cup \emptyset =$  \_\_\_\_\_;

(2)  $A \cup B =$  \_\_\_\_\_  $B \cup A$ ; (3)  $A \subseteq B \Leftrightarrow A \cup B =$  \_\_\_\_\_.

3. 一般地, 设  $U$  为全集, 由  $U$  中 \_\_\_\_\_  $A$  的所有元素组成的集合, 称为  $A$  在  $U$  中的 \_\_\_\_\_, 记作  $\complement_U A$ , 读作“ $A$  在  $U$  中的补集”.  $\complement_U A =$  \_\_\_\_\_.

性质: (1)  $(\complement_U A) \cap A =$  \_\_\_\_\_;

(2)  $(\complement_U A) \cup A =$  \_\_\_\_\_;

(3)  $\complement_U(\complement_U A) =$  \_\_\_\_\_;

(4)  $\complement_U(A \cap B) =$  \_\_\_\_\_;

(5)  $\complement_U(A \cup B) =$  \_\_\_\_\_.

4. 充分条件、必要条件、充要条件

(1) 若  $p \Rightarrow q$ , 则  $p$  是  $q$  的 \_\_\_\_\_ 条件;

(2) 若  $p \Leftarrow q$ , 则  $p$  是  $q$  的 \_\_\_\_\_ 条件;

(3) 若  $p \Leftrightarrow q$ , 则  $p$  是  $q$  的 \_\_\_\_\_ 条件.



## 典例解析

**【例 1】** 已知集合  $A = \{-1, 1, 2, 4\}$ ,  $B = \{-1, 0, 2\}$ , 则  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_.

**【答案】**  $\{-1, 2\}$

**【点拨】**  $A \cap B = \{-1, 1, 2, 4\} \cap \{-1, 0, 2\} = \{-1, 2\}$ .

**【例 2】** 已知集合  $A = \{1, 2, 4\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ , 则  $A \cup B =$  \_\_\_\_\_.

**【答案】**  $\{1, 2, 4, 6\}$

**【点拨】** 由并集定义得  $A \cup B = \{1, 2, 4, 6\}$ .

**【例 3】** 集合  $A = \{x | 2 \leq x < 4\}$ ,  $B = \{x | 3x - 7 \geq 8 - 2x\}$ , 则  $A \cup B$  等于 ( )

A.  $\{x | x \geq 2\}$

B.  $\{x | 3 \leq x < 4\}$

C.  $\{x | x < 4\}$

D.  $\{x | x \geq 3\}$

**【答案】** A

**【点拨】** 此题考查了并集的运算.  $\because B = \{x | 3x - 7 \geq 8 - 2x\} = \{x | x \geq 3\}$ ,

$\therefore A \cup B = \{x | x \geq 2\}$ .



**【例 4】** 设集合  $A = \{x | x \leq -4 \text{ 或 } x \geq -2\}$ , 集合  $B = \{x | |x-1| \leq 3\}$ , 则  $A \cap B$  等于 ( )

- A.  $[-2, 2]$                   B.  $[-2, 4]$                   C.  $[-4, 4]$                   D.  $[2, 4]$

**【答案】** B

**【点拨】** 此题考查了不等式的解法和求交集的运算. 由于集合  $B = \{x | |x-1| \leq 3\} = \{x | -2 \leq x \leq 4\}$ , 所以  $A \cap B = \{x | -2 \leq x \leq 4\}$ , 即  $A \cap B = [-2, 4]$ .

**【例 5】** 已知集合  $A = \{2a, 3\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ , 若  $A \cup B = \{1, 2, 3\}$ , 则实数  $a$  的值为\_\_\_\_\_.

**【答案】**  $\frac{1}{2}$

**【点拨】** 由题意得  $A \cup B = \{1, 2, 3\} \Rightarrow A = \{1, 3\}$ , 所以  $2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$ .

**【例 6】** 已知  $A = \{x | 2x+1 > 0\}$ ,  $B = \{x | |x-1| < 2\}$ , 则  $A \cap B =$ \_\_\_\_\_.

**【答案】**  $(-\frac{1}{2}, 3)$

**【点拨】**  $A = \{x | x > -\frac{1}{2}\}$ ,  $B = \{x | -1 < x < 3\}$ ,  $\therefore A \cap B = (-\frac{1}{2}, 3)$ .

**【例 7】** 已知全集  $U = \{0, 1, 2\}$ , 且  $\complement_U P = \{2\}$ , 则集合  $P$  的真子集共有\_\_\_\_\_个.

**【答案】** 3

**【点拨】** 由补集的定义可知  $a \in \complement_U A$ , 则  $a \notin A$ . 由于  $\complement_U P = \{2\}$ , 所以  $P = \{0, 1\}$ , 故  $P$  的真子集的个数有  $2^2 - 1 = 3$  个.

**【例 8】** 已知  $p$  是  $r$  的充分条件,  $s$  是  $r$  的必要条件,  $q$  是  $s$  的必要条件, 则  $p$  是  $q$  成立的 ( )

- A. 充分条件                                  B. 必要条件  
C. 充要条件                                  D. 既不充分也不必要条件

**【答案】** A

**【点拨】** 根据充分条件、必要条件、充要条件的定义进行判断. 由已知条件  $p \Rightarrow r, r \Rightarrow s, s \Rightarrow q$ , 可知  $p \Rightarrow q$ ,  $\therefore p$  是  $q$  的充分条件.



## 同步精练

### 一、单项选择题

1. 若  $M = \{x | x^2 - x = 0\}$ ,  $N = \{x | x^2 + x = 0\}$ , 则  $M \cap N$  等于 ( )

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

2. 设集合  $A = \{1, 2, a\}$ ,  $B = \{1, a^2\}$ , 若  $A \cup B = A$ , 则实数  $a$  的值有 ( )

- A. 1 个                                  B. 3 个                                  C. 5 个                                  D. 无数个

3. 若集合  $A = \{a^2, a+1, -1\}$ ,  $B = \{2a-1, |a-2|, 3a^2+4\}$ ,  $A \cap B = \{-1\}$ , 则实数  $a$  的值是 ( )

- A. -1                                  B. 0 或 1                                  C. 2                                  D. 0

4. 若不等式  $x^2 + bx + 1 \leq 0$  的解集是  $\emptyset$ , 则实数  $b$  的取值范围是 ( )

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



5. 已知  $A = \{x \mid |2x+1| > 3\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 + x - 6 \leq 0\}$ , 则  $A \cap B$  等于 ( )
- A.  $(-3, -2] \cup (1, +\infty)$                       B.  $(-3, -2] \cup [1, 2)$
- C.  $[-3, 2) \cup (1, 2]$                               D.  $(-\infty, -3] \cup (1, 2)$
6. “ $0 < x < 5$ ”是“不等式  $|x-2| < 4$ ”成立的 ( )
- A. 充分而不必要条件                              B. 必要而不充分条件
- C. 充要条件    D. 既不充分又不必要条件
7. 设集合  $A = \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 4\}$ , 则集合  $A \cap B$  的子集个数为 ( )
- A. 4 个    B. 8 个    C. 16 个    D. 32 个
8. 不等式  $ax > b (a \neq 0)$  的解集是 ( )
- A.  $\{x \mid x > \frac{b}{a}\}$                                       B.  $\{x \mid x > \frac{a}{b}\}$
- C.  $\{x \mid x > \frac{b}{a}\}$  或  $\{x \mid x < \frac{b}{a}\}$                       D.  $\emptyset$

## 二、填空题

9. 设全集  $U = \{x \in \mathbf{N}^* \mid x < 6\}$ , 集合  $A = \{1, 3\}$ ,  $B = \{3, 5\}$ , 则  $\complement_U(A \cup B) =$  \_\_\_\_\_.
10. 已知集合  $A = \{(x, y) \mid x + y - 1 = 0\}$ ,  $B = \{(x, y) \mid y = x^2 - 1\}$ , 则  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_.
11. 设集合  $A = \{x \mid x^2 < 1, x \in \mathbf{R}\}$ ,  $B = \{x \mid 0 \leq x \leq 2\}$ , 则  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_.
12. 设集合  $A = \{x \mid x \leq 2\}$ ,  $B = \{x \mid x > -1\}$ , 则  $A \cup B =$  \_\_\_\_\_.
13. 集合  $A = \{x \mid -7 \leq x < 2\}$ ,  $B = \{x \mid x \leq 4\}$ ,  $\complement_B A =$  \_\_\_\_\_.
14. 选用“充分条件”、“必要条件”或“充要条件”填入空格:
- (1) “ $x^2 = 9$ ”是“ $x = 3$  或  $x = -3$ ”的 \_\_\_\_\_;
- (2) “ $x = -2$ ”是“ $x^2 = 4$ ”的 \_\_\_\_\_;
- (3) “ $x^2 = 4$ ”是“ $x = -2$ ”的 \_\_\_\_\_;
- (4) “ $x = 1$ ”是“ $|x| = 1$ ”的 \_\_\_\_\_;
- (5) “ $|x| = 1$ ”是“ $x = 1$ ”的 \_\_\_\_\_.

## 三、解答题

15. 已知集合  $A = \{x \mid 0 < x < 4\}$ ,  $B = \{x \mid 1 < x < 7\}$ , 求  $A \cap B, A \cup B$ .





16. 已知全集  $I = \mathbf{R}$ , 集合  $A = \{x \mid -1 \leq x < 3\}$ , 求  $\complement_I A$ .

17. 设全集  $I = \{3, 4, 3 - a^2\}$ ,  $M = \{-1\}$ ,  $\complement_I M = \{3, a^2 - a + 2\}$ , 求  $a$  的值.

18. 已知集合  $M = \{(x, y) \mid y = x\}$ ,  $N = \{(x, y) \mid (x - a)^2 + y^2 = 9\}$ , 求“ $M \cap N \neq \emptyset$ ”的充要条件.