

中等职业教育课程改革规划教材  
中等职业教育教材编审委员会审定

# 数学习题册

## (基础模块)

下 册

主 编 任少英 曾宪华 卢荣闯  
副主编 王 明 董加成 王春秋



电子科技大学出版社

# 前言 Preface

本书是与中等职业教育课程改革规划教材《数学》(基础模块)(下册)相配套的学生用书。目的是使学生通过对教材内容的反思,深化理解,通过练习与检测,理清知识脉络,掌握基础知识和基本技能,强化常用的数学方法,提高分析问题和应用数学知识解决问题的能力。

本书按照教材章节的顺序,以节为单位进行编写。每节内容包括知识重点和巩固训练。每章配有单元检测题。

本书习题的编选,严格执行新大纲的要求,体现“以服务为宗旨,以就业为导向”的职业教育办学方针,遵循培养高素质劳动者的目标,控制难度。力图改变数学的应试性训练模式,注重基础知识和基本方法,注重数学在生产中的实际应用,为学生在专业课程和生产实践中应用数学做好准备。

巩固训练以节为单位,旨在帮助学生全面掌握教材中的基本概念和基本理论,使其通过巩固训练来加深对教材内容的理解,掌握解题的思路和方法,从而可以培养学生分析、解决问题的能力和学习能力;单元测试题中题目难易适当,供学生进行自我检测,将教材知识和学习能力更好地落到实处。本书最后附有各章的分节巩固训练和章后单元检测题的参考答案,以供学生参考使用。

由于编者的学术水平有限,时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请读者提出宝贵的意见和建议。

# 目 录

# Contents

## 第6章 数列

/ 1

6.1 数列的概念 .....	1
6.2 等差数列 .....	3
6.3 等比数列 .....	6
6.4 数列的实际应用举例 .....	9
第6章单元测试题 .....	10

## 第7章 平面向量

/ 13

7.1 平面向量的概念 .....	13
7.2 平面向量的运算 .....	15
7.3 平面向量的坐标表示 .....	18
7.4 平面向量的内积 .....	21
第7章单元测试题 .....	24

## 第8章 直线和圆的方程

/ 27

8.1 两点间距离公式及中点公式 .....	27
8.2 直线的方程 .....	29
8.3 两条直线的位置关系 .....	32

8.4 圆 .....	34
第 8 章单元测试题 .....	37

**第 9 章 立体几何** / 42

9.1 平面的基本性质 .....	42
9.2 直线与直线、直线与平面、平面与平面平行的判定与性质 .....	44
9.3 直线与直线、直线与平面、平面与平面垂直的判定与性质 .....	46
9.4 圆柱、锥、球及其简单组合体 .....	48
第 9 章单元测试题 .....	51

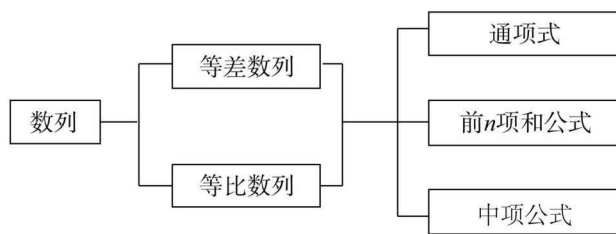
**第 10 章 概率与统计初步** / 54

10.1 计数原理 .....	54
10.2 概率 .....	57
10.3 直方图与频率分布 .....	61
10.4 总体、样本与抽样的方法 .....	63
10.5 用样本估计总体 .....	65
10.6 一元线性回归 .....	67
第 10 章单元测试题 .....	68

参考答案 .....	72
------------	----

# 第 6 章 数 列

## 知识脉络图



## 6.1 数列的概念

1. **数列**: 按照一定的顺序排成的一列数叫作**数列**.
2. **数列的项**: 数列中的每一个数都叫作这个**数列的项**.
3. **首项、项数**: 在一个数列中, 从开始的项起, 自左至右排序, 各项按照其位置依次叫作这个数列的第 1 项(**首项**), 第 2 项, 第 3 项,  $\dots$ , 第  $n$  项,  $\dots$ , 其中反映各项在数列中位置的数字  $1, 2, 3, \dots, n, \dots$  分别叫作对应项的**项数**.
4. **有穷数列、无穷数列**: 只有有限项的数列叫作**有穷数列**, 有无限多项的数列叫作**无穷数列**.
5. **通项(一般项)**: 无穷数列的一般形式可以写作

$$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots (n \in \mathbf{N}^*),$$

记作  $\{a_n\}$ , 其中下脚标的数字代表项数. 因此, 通常把第  $n$  项  $a_n$  叫作数列  $\{a_n\}$  的**通项**或**一般项**.

6. **通项公式**: 如果数列  $\{a_n\}$  的第  $n$  项  $a_n$  能够用关于项数  $n$  的一个式子来表示, 那么这个式子叫作这个数列的**通项公式**.

## 巩固训练

1. 选择题.

(1) 在数列  $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, x, 34, 55, \dots$  中,  $x$  的值是( ).

A. 19

B. 20

C. 21

D. 22

(2) 数列  $-\frac{1}{2 \times 1}, \frac{1}{2 \times 2}, -\frac{1}{2 \times 3}, \frac{1}{2 \times 4}, \dots$  的一个通项公式是( ).

A.  $\frac{1}{n(n-1)}$

B.  $\frac{(-1)^{n+1}}{2n}$

C.  $\frac{(-1)^n}{n(n-1)}$

D.  $\frac{(-1)^n}{2n}$

(3) 已知数列  $-1, \frac{1}{4}, -\frac{1}{9}, \dots, (-1)^n \cdot \frac{1}{n^2}, \dots$ , 那么它的第 5 项的值等于( ).

A.  $\frac{1}{5}$

B.  $-\frac{1}{5}$

C.  $\frac{1}{25}$

D.  $-\frac{1}{25}$

(4) 数列  $1, 0, 1, 0, 1, 0, \dots$  的一个通项公式是( ).

A.  $\frac{1+(-1)^n}{2}$

B.  $2n-1$

C.  $\frac{1-(-1)^n}{2}$

D.  $2n+1$

2. 填空题.

(1) 已知数列的通项公式为  $a_n = n(n+1)$ , 那么  $a_5 =$  \_\_\_\_\_.

(2) 数列的通项公式为  $a_n = (-1)^n \cdot \frac{n}{n+3}$ , 则  $a_1 =$  \_\_\_\_\_,  $a_5 =$  \_\_\_\_\_,  $a_{10} =$  \_\_\_\_\_.

(3) 已知数列  $\{a_n\}$  的通项公式为  $a_n = \frac{2}{n^2+n}$ . 则它的前 3 项分别为 \_\_\_\_\_,  $\frac{1}{10}$  \_\_\_\_\_

(填“是”或“不是”)该数列中的项, 若是的话是第 \_\_\_\_\_ 项.

(4) 已知数列  $\{a_n\}$  的通项公式为  $a_n = \frac{1}{n(n+2)}$ , 则  $\frac{1}{120}$  是这个数列的第 \_\_\_\_\_ 项.

(5) 数列  $\frac{3}{2}, \frac{8}{3}, \frac{15}{4}, \frac{24}{5}, \dots$  的通项公式为  $a_n =$  \_\_\_\_\_.

3. 已知一个数列的通项公式为  $a_n = -2^n + 3$ , 写出该数列的前 5 项.

4. 已知数列  $\{a_n\}$  的通项公式为  $a_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$  此数列的第 4 项.

5. 已知下列两个数列的前 5 项, 写出它们的一个通项公式:

(1) 20, 30, 40, 50, 60, ...;

(2)  $\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, -\frac{7}{8}, \frac{9}{10}, \dots$

## 6.2 等差数列

### 1. 基本概念

(1) **等差数列**: 如果数列  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  从第 2 项起, 每一项与它前一项的差都等于一个常数, 那么这个数列叫作等差数列.

(2) **公差**: 若数列中的每一项与它前一项的差是一个常数, 则这个常数叫作等差数列的公差, 一般用字母  $d$  表示.

### 2. 重要公式

(1) 若数列  $\{a_n\}$  为等差数列,  $d$  为公差, 则  $a_{n+1} - a_n = d$ , 即  $a_{n+1} = a_n + d$ .

(2) 首项为  $a$ , 公差为  $d$  的等差数列的通项公式为

$$a_n = a_1 + (n-1)d.$$

(3) 等差数列  $\{a_n\}$  的前  $n$  项和公式为

$$S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2},$$

即等差数列前  $n$  项的和等于首末两项之和与项数乘积的一半.

(4) 等差数列  $\{a_n\}$  的前  $n$  项和公式也可以表示为

$$S_n = na_1 + \frac{n(n-1)}{2}d.$$

巩固训练

1. 选择题.

- (1) 数列  $\{a_n\}$  的通项公式为  $a_n = 2n + 5$ , 则这个数列是( ).
- A. 公差为 2 的等差数列                      B. 公差为 5 的等差数列
- C. 首项为 2 的等差数列                      D. 首项为 5 的等差数列
- (2) 已知等差数列  $1, -1, -3, -5, \dots$ , 则  $-81$  是它的第( )项.
- A. 41    B. 42
- C. 43    D. 44
- (3) 等差数列  $\{a_n\}$  中, 第 3 项为 9, 第 9 项为 3, 那么它的第 12 项为( ).
- A. 27    B. 12
- C. 6    D. 0
- (4) 等差数列  $\{a_n\}$  的首项  $a_1 = -7$ , 公差  $d = 3$ , 那么 32 是这个数列的第( )项.
- A. 12    B. 13
- C. 14    D. 15
- (5) 一个等差数列的第 5 项是 10, 第 10 项是 25, 那么这个数列的( ).
- A. 首项为  $-2$ , 公差为 3                      B. 首项为 2, 公差为  $-3$
- C. 首项为  $-3$ , 公差为 2                      D. 首项为 3, 公差为  $-2$
- (6) 已知数列  $\{a_n\}$  满足  $a_n = a_{n+1} - 2, a_1 = 1$ , 则它的通项公式为( ).
- A.  $a_n = 2n - 1$                                 B.  $a_n = 2n + 1$
- C.  $a_n = -2n + 3$                               D.  $a_n = 2n + 3$
- (7)  $1 + 3 + 5 + \dots + (2n + 1) =$  ( ).
- A.  $n^2$     B.  $n(n + 1)$
- C.  $(n + 1)^2$                                     D. 以上都不正确
- (8) 已知等差数列的前  $n$  项和为  $S_n = n^2 + \frac{1}{2}n$ , 则这个数列的通项公式为( ).
- A.  $2n$     B.  $2n - \frac{1}{2}$
- C.  $2n + \frac{1}{2}$                                         D.  $2n + 1$

2. 填空题.

- (1) 等差数列  $2, 5, 8, \dots$  的公差  $d =$  \_\_\_\_\_, 通项公式  $a_n =$  \_\_\_\_\_,  $a_6 =$  \_\_\_\_\_.
- (2) 在等差数列  $\{a_n\}$  中,  $a_1 = 7, a_6 = 22$ , 则公差  $d =$  \_\_\_\_\_.

(3) 在等差数列  $\{a_n\}$  中,  $a_4=6, a_7=12$ , 则公差  $d=$ \_\_\_\_\_.

(4) 在等差数列  $\{a_n\}$  中,  $a_2+a_5=8, a_3+a_7=14$ , 则  $a_1=$ \_\_\_\_\_,  $d=$ \_\_\_\_\_.

(5) 设三个数  $3, x, 11$  成等差数列, 则  $x=$ \_\_\_\_\_.

(6) 等差数列  $24, 22, 20, \dots$ , 从第\_\_\_\_\_项开始为负数.

(7) 在首项为 1, 公差为 2 的等差数列  $\{a_n\}$  中,  $a_3+a_4+a_5+\dots+a_{20}=$ \_\_\_\_\_.

(8) 已知等差数列的通项公式是  $a_n=2n-1$ , 则  $a_5=$ \_\_\_\_\_,  $S_5=$ \_\_\_\_\_.

3. 写出等差数列  $\frac{5}{3}, \frac{7}{3}, 3, \frac{11}{3}, \dots$  的通项公式, 并求出这个数列的第 10 项.

4. 已知等差数列  $\{a_n\}$  的通项公式为  $a_n=3n-5$ , 求其前  $n$  项和公式及  $S_{20}$ .

5. 根据下列各题中的条件, 求出相应的等差数列的前  $n$  项的和:

(1)  $a_1=4, a_n=36, n=10$ ;

(2)  $a_1=3, d=-2, n=15$ .

6. 已知在等差数列  $\{a_n\}$  中,  $d=2, a_n=1, S_n=-15$ , 求  $n$  与  $a_1$  的值.

## 6.3 等比数列

### 1. 基本概念

(1) **等比数列**: 如果一个数列  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  从第 2 项起, 每一项与它前一项的比都等于一个非零的常数, 那么这个数列叫作等比数列.

(2) **公比**: 若数列的每一项与它前一项的比都等于一个非零的常数, 则这个非零的常数叫作公比, 一般用字母  $q$  来表示.

(3) **等比中项**: 如果在  $a$  和  $b$  之间插入一个数  $c$ , 使得  $a, c, b$  成等比数列, 那么  $c$  叫作  $a$  与  $b$  的等比中项.

### 2. 重要公式

(1) 若数列  $\{a_n\}$  为等比数列, 公比为  $q$ , 则  $a_1$  与  $q$  均不为零, 且有  $\frac{a_{n+1}}{a_n} = q$ , 即

$$a_{n+1} = a_n \cdot q.$$

(2) 首项为  $a_1$ , 公比为  $q$  的等比数列的通项公式为

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}.$$

(3) 当  $q \neq 1$  时, 等比数列  $\{a_n\}$  的前  $n$  项和公式为

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} (q \neq 1),$$

还可以写成

$$S_n = \frac{a_1 - a_n q}{1-q} (q \neq 1).$$

当  $q=1$  时, 等比数列的各项都相等, 此时数列前  $n$  项和为  $S_n = na_1$ .

(4) 如果  $c$  是  $a$  与  $b$  的等比中项, 那么  $\frac{c}{a} = \frac{b}{c}$ , 即  $c^2 = ab$ , 所以

$$c = \pm \sqrt{ab} (ab > 0).$$

### 巩固训练

#### 1. 选择题.

(1) 在等比数列  $1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, \dots$  中,  $a_6 = (\quad)$ .

A.  $\frac{1}{32}$

B.  $-\frac{1}{32}$

C.  $\frac{1}{64}$

D.  $-\frac{1}{64}$



(5) 已知  $3, x, y$  成等差数列,  $3, x-6, y$  成等比数列, 则  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $y = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(6) 在等比数列  $\{a_n\}$  中,  $a_1 = 54, q = \frac{1}{3}, a_n = 2$ , 则  $n = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $S_n = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(7) 在等比数列中, 已知  $a_5 = 3$ , 那么  $a_4 \cdot a_6 = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $a_3 \cdot a_7 = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(8) 首项为 5, 公比为 2 的数列的前  $n$  项和的公式为  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 前 10 项的和为  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

3. 写出等比数列  $\frac{1}{6}, -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \dots$  的通项公式, 并求这个数列的第 8 项.

4. 求下列各题中两个数的等比中项:

(1)  $3+\sqrt{5}$  与  $3-\sqrt{5}$ ;

(2) 16 与 9.

5. 在等比数列  $\{a_n\}$  中, 已知  $a_4 = 4, a_7 = 7$ , 求  $a_{10}$ .

6. 在等比数列  $\{a_n\}$  中, 已知  $a_2 = 8, a_5 = -27$ , 求  $a_1$  和  $q$ .

7. 根据下列各题中的条件, 求相应等比数列的前  $n$  项和  $S_n$ .

(1)  $a_1 = -1, q = 2, a_n = 36$ ;

(2)  $a_1 = 8, q = -\frac{1}{2}, n = 6$ .

## 6.4 数列的实际应用举例

1. 熟练掌握等差数列的定义和通项公式.
2. 熟练掌握等比数列的定义和通项公式.

### 巩固训练

1. 小李采用零存整取方式在农行存款,从元月开始,每月第一天存入银行 3 000 元,银行以年利率 1.71% 计息,试问年终结算时本利和是多少? (精确到 0.01)
  
2. 一个物体从高空落下,经过 10 s 到达地面,已知第 1 秒内物体下降 5 m,以后每秒所下降的距离都比前一秒多 10 m,求物体下降的高度.
  
3. 小李计划贷款购买住房,贷款 20 万元,贷款期限为 5 年,年利率为 5.76%,5 年后应偿还银行多少钱?
  
4. 今年的商品房价格为 2 万元/平方米,若每年的平均增长率为 10%,则三年后商品房的价格是多少万元/平方米.

5. 设报纸的厚度为 0.07 毫米,你将一张报纸对折 4 次后的厚度是多少? 求对折  $n$  次后报纸厚度的表达式.

6. 某种商品进行过三次调价,单价由原来的 512 元/克降到 216 元/克,求这种商品平均每次降价的百分率.

## 单元测试

### 第 6 章单元测试题

#### 一、选择题.

1. 数列 2, 4, 6, 8, 10, ... 的一个通项公式是( ).

A.  $a_n = 1 + n$

B.  $a_n = 2^n$

C.  $a_n = 2n$

D.  $a_n = 1 + n^2$

2. 在等比数列  $\{a_n\}$  中,  $a_1 = 8$ , 公比  $q = \frac{1}{2}$ , 则  $a_3 =$  ( ).

A. 2

B. 3

C. 4

D. 8

3. 数列  $-\frac{1}{2}, \frac{9}{4}, -\frac{25}{6}, \frac{49}{8}, \dots$  的一个通项公式是( ).

A.  $a_n = \frac{2n-1}{2n}$

B.  $a_n = (-1)^n \frac{(2n+1)^2}{2n}$

C.  $a_n = (-1)^n \frac{(2n-1)^2}{2n}$

D.  $a_n = (-1)^{n+1} \frac{(2n-1)^2}{2n}$

4. 数列  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{2^{n-1}}, \dots$  的前 100 项的和为( ).

A.  $2 - \frac{1}{2^{100}}$

B.  $\frac{1}{2^{100}} - 2$

C.  $2 - \frac{1}{2^{99}}$  D.  $\frac{1}{2^{99} - 2}$

5. 已知数列  $\{a_n\}$  的首项为 1, 数列中的其余的项都满足等式  $a_n = a_{n-1} + 2 (n \geq 2)$ , 则这个数列的通项公式为( ).

A.  $a_n = 3n - 2$

B.  $a_n = 2n - 1$

C.  $a_n = n + 2$

D.  $a_n = 4n - 3$

6. 已知等差数列  $1, 4, 7, 10, \dots$ , 则 4 900 是这个数列的第( )项.

A. 1 632

B. 1 634

C. 1 633

D. 1 630

7. 设  $a, x, b, 2x$  是等比数列中相邻的四项, 则  $\frac{a}{b}$  为( ).

A.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

B.  $\frac{1}{2}$

C.  $\frac{1}{4}$

D. 不能确定

8. 已知数列  $\{a_n\}$  中,  $S_n = n^2 + n$ , 则  $a_5$  为( ).

A. 10

B. 20

C. 30

D. 40

9. 某细菌在培养过程中, 每 20 分钟分裂一次(一个分裂为两个). 经过 3 个小时, 这种细菌由 1 个可以繁殖为( )个.

A. 511

B. 512

C. 1023

D. 1024

10. 设数列  $\{a_n\}$  的前  $n$  项和为  $S_n = n^2$ , 则数列  $\{a_n\}$  为( ).

A. 等比数列, 且公比不为 1

B. 等差数列

C. 等比数列, 且公比为 1

D. 既不是等差数列, 也不是等比数列

## 二、填空题.

1. 数列通项公式  $a_n = n$ , 则  $a_5 =$  \_\_\_\_\_.

2. 等比数列  $1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots$ , 则公比  $q =$  \_\_\_\_\_.

3. 数列  $\{\frac{1}{2^n}\}$  中, 第 6 项为 \_\_\_\_\_.

4. 在等差数列  $\{a_n\}$  中,  $a_5=2, d=2$ , 则  $a_8=$  \_\_\_\_\_,  $S_{10}=$  \_\_\_\_\_.
5. 通项公式为  $a_n=4n+2$  的数列的前  $n$  项和公式为 \_\_\_\_\_.
6. 在等比数列  $\{a_n\}$  中,  $a_2=6, a_6=96$ , 则公比  $q=$  \_\_\_\_\_,  $S_6=$  \_\_\_\_\_.
7. 已知等差数列中,  $a_{15}=33, a_{45}=153$ , 则 217 是这个数列中的第 \_\_\_\_\_ 项.
8. 三个连续整数的和为 45, 则这三个整数为 \_\_\_\_\_.
9. 成等比数列的三个正数  $2, x, y$  的和为 14, 则  $x=$  \_\_\_\_\_,  $y=$  \_\_\_\_\_.
10. 三个数  $a, b, c$  成等差数列, 三个数  $a, b-a, c-a$  成等比数列, 则  $a : b : c=$  \_\_\_\_\_.

三、解答题.

1. 求等差数列  $-1, 2, 5, 8, \dots$  的前 20 项的和.

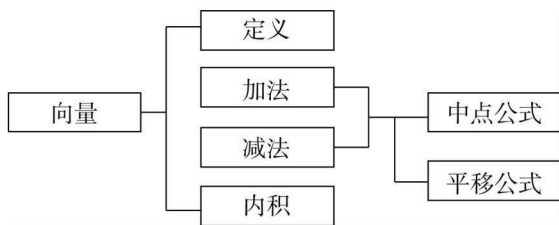
2. 等差数列  $\{a_n\}$  中,  $a_6=5, a_3+a_8=5$ , 求  $S_{11}$ .

3. 在等比数列  $\{a_n\}$  中, 已知  $q=\frac{1}{2}, S_3=1$ , 求首项  $a_1$  的值.

4. 小王买了一辆价值 20 万元的新车, 如果按平均每年 10% 的速度折旧, 用满 5 年的时候卖掉, 这辆车还能卖多少钱(精确到 0.01)?

# 第 7 章 平面向量

## 知识脉络图



## 7.1 平面向量的概念

本节主要介绍了向量的一些基本概念.

1. **数量(或标量)**: 只有数值大小的量叫作数量(或标量).
2. **向量(或矢量)**: 既有大小又有方向的量叫作向量(或矢量).
3. **平面向量**: 平面上带有指向的线段(有向线段)叫作平面向量.
4. **平面向量的起点、终点**: 有向线段的起点叫作平面向量的起点, 有向线段的终点叫作平面向量的终点.
5. **向量的模**: 向量的长度叫作向量的模, 向量的模是一个非负数.
6. **零向量**: 当向量的终点和起点重合时, 向量便成为一个点, 我们称它为**零向量**, 记作  $\mathbf{0}$ . 零向量的模等于 0, 即  $|\mathbf{0}| = 0$ . 零向量的方向是任意的. 规定: 所有的零向量都相等.
7. **单位向量**: 模为 1 的向量叫作单位向量.
8. **向量相等**: 如果两个向量的模相等, 方向也相同, 那么我们就说这两个向量相等. 向量  $\mathbf{a}$  与  $\mathbf{b}$  相等, 记作  $\mathbf{a} = \mathbf{b}$ .
9. **相反向量**: 如果两个向量的模相等, 方向相反, 那么我们就说这两个向量互为相反向量,  $\mathbf{a}$  的相反向量记作  $-\mathbf{a}$ . 规定: 零向量的相反向量仍为零向量.
10. **向量平行**: 方向相同或相反的两个非零向量叫作互相平行的向量, 向量  $\mathbf{a}$  与  $\mathbf{b}$  平行记作  $\mathbf{a} // \mathbf{b}$ . 规定: 零向量与任何一个向量平行.
11. **共线向量**: 由于任意一组互相平行的向量都可以平移到同一条直线上, 因此互相平行的向量又叫作**共线向量**.