

成人中专水平考试丛书

# 数 学

张纯清 唐承明

四川科学技术出版社

CHENG REN ZHONG

ZHUAN SHUI PING

KAOSHICONGSHU

## 前 言

四川省教委、省招委组织编写，经由四川省科技出版社编辑出版的这两套水平考试复习丛书（即《成人高考水平考试丛书》和《成人中专水平考试丛书》），针对成年人特点，以内容精练、系统性好、可读性强、能帮助广大成人考生系统掌握必要的文化基础知识，复习好统考课程，迎接成人招生考试。

招生工作是学历教育的一个十分重要的环节。生源素质的优劣直接关系学历教育的质量。正确指导成人考生自学和复习迎考，是成人教育中不可忽视的重要课题。

成人高等学历教育和成人中等专业学历教育，是我国教育事业的重要组成部分。它对于提高亿万劳动者的思想道德素质和科学技术文化素质，促进经济发展具有直接的、重要的作用。目前，我国进行成人高等学历教育的学校有十类：广播电视大学、职工高等学校、农民高等学校、管理干部学院、教育学院（教师进修学院、卫星电视高师班）、独立设置的函授学院和普通高等学校举办的干部专修科、函授部、夜大学、教师班。成人中等专业学校进行学历教育的有八类学校：广播电视中专学校、农业广播电视学校、职工中等专业学校、干部中等专业学校、教师进修学校和普通中等专业学校举办的干部中专班、职工中专班和函授中专部。各类成人高校和中专校，多年来以成年人（包括干部、职工、农民等）为主要教育对象；以按需培养，专业对口，学以致用

用，直接为地方经济服务为办学的原则；以为生产单位、艰苦行业、边远山区、广大农村对口培养中高级应用型专业技术人才为主要培养目标，赢得了社会的普遍赞誉。

1986年，各类成人高校实行全国统一招生考试，使成人学历教育跨入了一个新阶段。由于统一招生考试这一竞争机制的引入，加强了成人学历教育的宏观管理和控制，使一度出现的乱办学滥发文凭的歪风得到了抑制或制止，提高了学校新生质量和教学质量，从而扩大了成人学历教育的社会效益，提高了成人教育的信誉和社会地位。1988年初，国家教委遵照党的十三大精神，为使成人高等教育更主动适应经济改革和社会发展的需要，更直接有效地为社会主义建设服务，在总结前两届统考经验的基础上，提出了以试验往届生、预科生和实行资格生的“三项改革”（往届生、预科生、资格生）为中心的一系列深化改革的试点工作意见，并首先在四川、武汉、抚顺、哈尔滨等省市进行了试验。点上经验表明，这些改革的方向是正确的：它使成人统考招生更加适合我国改革、开放条件下成人教育的特点，这样，不仅使成人高校开始扭转了生源不足的困境，而且使成人教育的服务面正由大中城市，扩展到广大的农村和边远的山区，预示着成人学历教育有着广阔的前景。

逐步实行水平考试，是我国成人高考改革的方向。成人高考就其考试性质来说，应属于水平测试。它与普通高考的选拔考试有一定的区别。因为成人教育是职后教育，招生考试的目的，主要在于测试考生是否达到了高中毕业的基本文化水准，是否具有接受高等教育的基本起点。只有达到文化基本水准的考生，才能对口进入成人高校学习。搞水平考试，按其要求，首先得制订出基本水准，然后用这个水准去

设计和命制试题，建立题库，使各次考试的成绩等值，各次考试的分数可进行比较。实行水平考试，能利于单位制定送培计划，方便考生报考，提高学校教学质量和扩大社会效益。但是，也应当看到，实现水平考试并非易事，需要有一个逐步创造条件，逐步研究实施的较长的过程。仅就创造条件来说，就有许多工作要做。例如要组织专家论证，研究制定进入成人高校学习的基本水准、要研究制定并公布水平考试的考试大纲、要科学命题建立题库，保持试题水平的相对稳定，要培训和组织一支适应水平考试管理工作的队伍等等。目前，国家考试管理中心正就这些问题积极进行研究和准备。

新路，需要创业者去开拓；改革，需要有志者去探索。两套复习丛书，就是在开拓、探索、改革的精神鼓舞下，为适应水平考试之所需，为解决成人考生读书难、买到适用的书更难之所急，同时亦为探索水平考试复习辅导之新路而组织编写的。成人高考这套复习丛书分为政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理和英语八本学科分册。各学科分册均按照国家教委颁布的《1989年全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》，并参照国家教委新近编订的《全国各类成人高等学校招生考试大纲》的要求而编撰的。成人中专这套《复习丛书》也分为政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理七个学科分册，同样是按照国家教委授权四川省教委编制的《1989年四川省各类成人中等专业学校（班）统一招生水平考试复习大纲》为依据而编写的。其作者均是长期从事成人教育的学术造诣深的学者、教师。在编辑指导思想上，着力体现成人教育的特点，对上成人的口味，做到有针对性和可读性。在谋篇布局、内容安排上，注意采诸家之长

处，集历届考生解题之经验教训，既系统地有重点地介绍各学科必须掌握的基础知识，又有针对性地设计了若干例题，力求使读者通过此书能从低到高，由了解、理解，进而会综合运用，以收到读有所获，学有所成之实效。

改革传统考试，实行新的水平考试，需要时间、需要探索；为适应水平考试需要所进行的自学方法、复习辅导教学方法的变革，同样需要时间，需要研究。而对于文化基本水准的掌握，哪些知识必须掌握，哪些该详，哪些须略，确有一定的难度。因此，限于水平，亦限于时间仓促，两套丛书中的错误在所难免。切望读者及同行批评指正。

两套复习丛书的编辑出版发行，承蒙得到国家教委高教三司的指导和天津市第二教育局及成人招生办公室的支持，同时得到四川省各主管部门、四川省招委办公室宣传组、成人招生组的支持。在此谨致以衷心感谢！

卢铁城 徐宗钰

罗开贵 王锡宇（执笔）

一九八八年九月十五日 于成都

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一章 有理数            | 1  |
| 第一节 有理数的概念         | 1  |
| 第二节 有理数的运算         | 2  |
| 第三节 近似数和有效数字       | 5  |
| 练习                 | 6  |
| 第二章 整式             | 7  |
| 第一节 代数式            | 7  |
| 第二节 整式的运算          | 8  |
| 练习二                | 13 |
| 第三章 一元一次方程和一元一次不等式 | 15 |
| 第一节 一元一次方程         | 15 |
| 第二节 一元一次不等式        | 18 |
| 练习三                | 20 |
| 第四章 二元一次方程组        | 22 |
| 第一节 二元一次方程组        | 22 |
| 第二节 列出二元一次方程组解应用题  | 24 |
| 练习四                | 26 |
| 第五章 因式分解           | 28 |
| 第一节 因式分解及其方法       | 28 |
| 第二节 因式分解的题例        | 28 |
| 练习五                | 31 |
| 第六章 分式             | 33 |
| 第一节 分式及其基本性质、最简分式  | 33 |
| 第二节 分式运算           | 38 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第三节 分式方程及其应用 .....      | 36 |
| 练习六 .....               | 38 |
| 第七章 数的开方和二次根式 .....     | 41 |
| 第一节 平方根、算术平方根、立方根 ..... | 41 |
| 第二节 二次根式 .....          | 41 |
| 练习七 .....               | 45 |
| 第八章 一元二次方程 .....        | 47 |
| 第一节 一元二次方程 .....        | 47 |
| 第二节 高次方程、分解二次三项式 .....  | 51 |
| 第三节 一元二次方程的应用 .....     | 53 |
| 练习八 .....               | 54 |
| 第九章 指数与对数 .....         | 56 |
| 第一节 指数概念及其运算 .....      | 56 |
| 第二节 对数概念及其运算 .....      | 59 |
| 练习九 .....               | 65 |
| 第十章 函数及其图象 .....        | 66 |
| 第一节 坐标系 .....           | 66 |
| 第二节 函数 .....            | 67 |
| 练习十 .....               | 77 |
| 第十一章 统计基础知识 .....       | 79 |
| 第一节 总体、样本及其平均值 .....    | 79 |
| 第二节 方差、频率分布 .....       | 81 |
| 练习十一 .....              | 88 |
| 第十二章 三角函数 .....         | 90 |
| 第一节 三角函数的定义 .....       | 90 |
| 第二节 三角函数的关系 .....       | 92 |
| 第三节 特殊角的三角函数值 .....     | 94 |
| 练习十二 .....              | 95 |
| 第十三章 解三角形 .....         | 97 |

|             |                          |            |
|-------------|--------------------------|------------|
| 第一节         | 解直角三角形 .....             | 97         |
| 第二节         | 解任意三角形 .....             | 99         |
| 练习十三        | .....                    | 105        |
| <b>第十四章</b> | <b>相交线和平行线 .....</b>     | <b>107</b> |
| 第一节         | 直线、射线、线段和角 .....         | 107        |
| 第二节         | 垂线、斜线和平行线 .....          | 112        |
| 第三节         | 命题、定义、公理、定理 .....        | 119        |
| <b>第十五章</b> | <b>三角形 .....</b>         | <b>121</b> |
| 第一节         | 三角形 .....                | 121        |
| 第二节         | 等腰三角形和直角三角形 .....        | 128        |
| 第三节         | 基本作图 .....               | 133        |
| <b>第十六章</b> | <b>四边形 .....</b>         | <b>135</b> |
| 第一节         | 四边形的分类 .....             | 135        |
| 第二节         | 面积、勾股定理 .....            | 144        |
| <b>第十七章</b> | <b>相似形 .....</b>         | <b>147</b> |
| 第一节         | 成比例的线段 .....             | 147        |
| 第二节         | 相似三角形 .....              | 150        |
| 第三节         | 相似多边形 .....              | 151        |
| <b>第十八章</b> | <b>圆 .....</b>           | <b>156</b> |
| 第一节         | 圆及其基本性质 .....            | 156        |
| 第二节         | 直线与圆、圆与圆的位置关系 .....      | 157        |
| 第三节         | 与圆有关的角和比例线段 .....        | 159        |
| 第四节         | 正多边形和圆 .....             | 163        |
| 第五节         | 点的轨迹 .....               | 164        |
| <b>附录一</b>  | <b>自测题 .....</b>         | <b>168</b> |
| <b>附录二</b>  | <b>练习和自测题的参考解答 .....</b> | <b>198</b> |

# 第一章 有理数

## 第一节 有理数的概念

### 1. 有理数

正整数、零、负整数统称整数。正分数、负分数统称分数。整数和分数统称有理数。

### 2. 数轴

规定了原点，正方向和单位长度的直线叫做数轴。

### 3. 相反数

只有符号不同的两个同样的数，称其中一个是另一个的相反数。零的相反数是零。

例如： $+5$ 是 $-5$ 的相反数， $-5$ 是 $+5$ 的相反数； $\frac{1}{2}$ 的相反数是 $-\frac{1}{2}$ ， $-\frac{1}{2}$ 的相反数是 $\frac{1}{2}$ ； $a$ 的相反数是 $-a$ ， $-a$ 的相反数是 $a$ 等等。

注意：在一个数前面添上一个“ $+$ ”号，仍与原数相同；在一个数前面添上一个“ $-$ ”号，就成为原数的相反数。

### 4. 绝对值

一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；零的绝对值是零。即

$$|a| = \begin{cases} a & \text{当 } a > 0 \text{ 时;} \\ 0 & \text{当 } a = 0 \text{ 时;} \\ -a & \text{当 } a < 0 \text{ 时.} \end{cases}$$

## 5. 有理数大小的比较

在数轴上表示的两个有理数，右边的数总比左边的数大。正数都大于零，也大于一切负数；负数都小于零，也小于一切正数；两个正数，绝对值大的较大；两个负数，绝对值大的反而小。

# 第二节 有理数的运算

## 一、有理数加法

### 1. 有理数加法的法则

(1) 同号两数相加，取原来的符号并把绝对值相加；

(2) 异号两数相加，取绝对值较大的加数的符号，并用较大的绝对值减去较小的绝对值；

(3) 互为相反数的两个数相加得零；

(4) 一个数同零相加仍得这个数。

例1  $(-3) + (-9) = -12$ 。

$$\left(-\frac{1}{2}\right) + \left(+\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{6}.$$

### 2. 加法的运算律

(1) 加法交换律  $a + b = b + a$ 。

两数相加，交换加数的位置，和不变。

(2) 加法结合律  $(a + b) + c = a + (b + c)$ 。

三个数相加，先把前两个数相加或者先把后两个数相加，和不变。

例2  $[(+8) + (-5)] + (-4) = (+8) + [(-5) + (-4)]$ 。

由加法交换律和结合律可推出：三个以上有理数相加，

可以任意交换加数的位置，也可先把其中的几个数相加。

## 二、有理数减法的法则

减去一个数，等于加上这个数的相反数。根据这一法则就可以将减法统一成加法进行运算。象这样把加减法统一写成加法的式子，有时也叫做代数和。

例3 计算：

$$(1) 12 + 7 - 5 - 30 + 2;$$

$$(2) (+\frac{1}{3}) - (+\frac{1}{2}) + (-\frac{3}{4}) - (-\frac{2}{3}).$$

$$\begin{aligned}\text{解：}(1) \quad & 12 + 7 - 5 - 30 + 2 \\ & = 12 + 7 + 2 - 5 - 30 \\ & = 21 + (-35) \\ & = -14.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \quad & (+\frac{1}{3}) - (+\frac{1}{2}) + (-\frac{3}{4}) - (-\frac{2}{3}) \\ & = \frac{1}{3} - \frac{1}{2} - \frac{3}{4} + \frac{2}{3} \\ & = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{2} - \frac{3}{4} = 1 + (-1\frac{1}{4}) = -\frac{1}{4}.\end{aligned}$$

## 三、有理数的乘法和除法

乘法法则：两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘。任何数同零相乘都得零。

注意掌握乘法规律：几个不等于零的有理数相乘，积的符号由负因数的个数决定，当负因数有奇数个时，积为负；当负因数有偶数个时，积为正。几个有理数相乘，只要其中有一个因数为零，积就为零。

$$\text{例4 计算：} (-3) \times (+\frac{5}{6}) \times (-1\frac{4}{5}) \times (-\frac{1}{4}).$$

解：原式  $= -3 \times \frac{5}{6} \times \frac{9}{5} \times \frac{1}{4} = -1\frac{1}{8}$ 。

例5 计算： $(+7.8) \times (-8.1) \times 0 \times (-19.6)$ 。

解：原式  $= 0$ 。

整数乘法的运算定律对有理数仍然适用。用字母简明地写成：

乘法交换律  $ab = ba$ ；

乘法结合律  $(ab)c = a(bc)$ ；

乘法分配律  $a(b+c) = ab+ac$ 。

这里字母 $a, b, c$ 表示任意的有理数。

例6 (1)  $(+5) \times (-6) = (-6) \times (+5) = -30$ 。

(2)  $5[(+3) + (-7)] = 5 \times (+3) + 5 \times (-7)$   
 $= -20$ 。

除法法则：两数相除，同号得正，异号得负，并把绝对值相除。零除以任何一个不等于零的数都得零。

注意：零不能作除数。1除以一个数的商，叫做这个数的倒数。零没有倒数。

一个数除以另一个数，等于被除数乘以除数的倒数。如果把除数变为它的倒数，除法就可以转化为乘法。

例7 计算： $(-3.5) \div \frac{7}{8} \times (-\frac{3}{4})$

解：原式  $= \frac{7}{2} \times \frac{8}{7} \times \frac{3}{4} = 3$ 。

#### 四、有理数的乘方

$n$ 个相同的因数 $a$ 相乘，即 $\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdots a}_{n\text{个}}$ ，记作 $a^n$ 。

这种求 $n$ 个相同因数的积的运算，叫做乘方。乘方的结果叫做幂。在 $a^n$ 中， $a$ 叫做底数， $n$ 叫做指数， $a^n$ 读作 $a$ 的 $n$ 次

方。 $a^n$ 看作是 $a$ 的 $n$ 次方的结果时，也可读作 $a$ 的 $n$ 次幂。

乘方法则：正数的任何次幂都是正数；负数的奇次幂是负数，负数的偶次幂是正数。

注意：1的任何次幂是1；0的任何次幂是0；任何数的零次方等于1。

### 五、有理数的混合运算法则

先算乘方，再算乘除，最后算加减。如果有括号就先算括号里面的。

例8 计算： $2\frac{1}{5} \times (\frac{1}{3} - \frac{1}{2}) \times \frac{3}{13} + 1\frac{1}{4}$

$$\begin{aligned}\text{解：原式} &= \frac{11}{5} \times (-\frac{1}{6}) \times \frac{3}{13} + 1\frac{1}{4} \\ &= -\frac{22}{325}.\end{aligned}$$

例9 计算： $-10 + 8 \div (-2)^2 - (-4) \times (-3)$ 。

$$\begin{aligned}\text{解：原式} &= -10 + 8 \div 4 - 12 \\ &= -10 + 2 - 12 \\ &= -20.\end{aligned}$$

## 第三节 近似数和有效数字

例如某班组有48人，某厂有126台机床，这里所说的48、126是与实际完全符合的准确数。

又例如月球离地球的距离约是38万公里，小李的身高约为1.67米，这里的38万、1.67是与实际接近的近似数。近似数38万，精确到万位；近似数1.67精确到百分位（或精确到0.01）。

一般地，一个近似数，四舍五入到哪一位，就说这个近

似数精确到哪一位。

这时,从左边第一个不是零的数字起,到这一位数字止,所有的数字,都叫做这个数的有效数字。例如近似数38万有两个有效数字3、8;近似数10亿,精确到亿位,有两个有效数字1、0;近似数507万,精确到万位,有三个有效数字5、0、7;近似数0.002,精确到千分位(即精确到0.001),有一个有效数字2;近似数0.03086,精确到十万分位(即精确到0.00001),有四个有效数字3、0、8、6。

## 练 习 一

1. 计算下列各题:

$$(1) (+12) - (-13) + (-7) - (+15);$$

$$(2) (-3\frac{1}{2}) - |-2\frac{1}{4}| - |+\frac{1}{2}| - (-4\frac{1}{4});$$

$$(3) (\frac{1}{2} - 3 - \frac{3}{4} + \frac{5}{6} - \frac{7}{12}) \times 12;$$

$$(4) 42 \times (-\frac{2}{3}) + (-\frac{3}{4}) \div (-0.25);$$

$$(5) 2^2 + 3(-2)^2(-3)^3 - 3(-\frac{1}{3})^0 + \frac{1}{2}.$$

2. 用四舍五入法,按要求对下列各数取近似值:

$$(1) 0.33428 \text{ (精确到千分位)};$$

$$(2) 64.8 \text{ (精确到个位)};$$

$$(3) 0.05069 \text{ (保留三个有效数字)};$$

$$(4) 1.49\dot{6}3 \text{ (精确到0.01)};$$

$$(5) 83230 \text{ (保留一个有效数字)};$$

$$(6) 80230 \text{ (保留二个有效数字)}.$$

## 第二章 整 式

### 第一节 代数式

#### 一、代数式和代数式的值

用运算符号把数或表示数的字母连结而成的式子，叫做代数式。

单独的一个数或一个字母，如  $-31$ ， $0$ ， $x$ ，也是代数式。

用数值代替代数式里的字母，计算后所得的结果，叫做代数式的值。

#### 二、单项式

如果一个代数式，都是数与字母的积，或字母与字母的积，这样的代数式叫做单项式。例如， $2x$ ， $-\frac{3}{4}a^2$ ，

$\frac{5x^2y^3}{7}$  都是单项式。

单独一个数或字母，如  $-5$ ， $x$ ，也是单项式。

单项式  $2x$  中的数字因数是  $2$ ， $-\frac{3}{4}a^2$  中的数字因数是  $-\frac{3}{4}$ 。单项式中的数字因数叫做单项式的数字系数，简称系数。

一个单项式中，所有字母的指数的和叫做这个单项式的次数。例如， $2x$  是一次单项式， $-\frac{3}{4}a^2$  是二次单项式，

$\frac{5x^2y^3}{7}$  是五次单项式,  $-x^2y^2$  是四次单项式.

### 三、多项式

几个单项式的和叫做多项式. 在多项式中, 每个单项式叫做多项式的项. 一个多项式, 含有几项, 就叫几项式. 多项式里, 次数最高的项的次数就是这个多项式的次数. 例如,

$4x-5$  是一次二项式,  $6x^2-x+\frac{8}{3}$ ,  $ax^2+bx+c$  都是二次三项式.

按某一个字母的指数从大到小的顺序来排列的多项式, 叫做按这字母的降幂排列. 相反为升幂排列. 例如, 多项式

$$-x^3+3x^2y+4xy^2-5y^3$$

按  $x$  为降幂排列, 按  $y$  为升幂排列.

### 四、整式

单项式和多项式统称整式.

## 第二节 整式的运算

### 一、整式的加减法

#### 1. 同类项

一个多项式中, 所含字母相同, 并且相同字母的指数也分别相同的项, 叫做同类项. 几个常数项也是同类项. 例如,

$5xy^2-2x^3-8x^3y-2xy^2+9+3x^2-8-2x^2$  中的  $5xy^2$  与  $-2xy^2$  是同类项,  $-2x^3$  与  $3x^3$ ,  $-2x^3$  是同类项,  $+9$  与  $-8$  也是同类项. 而  $-8x^3y$  没有同类项.

#### 2. 整式的加、减法则

把同类项的系数相加, 所得的结果作为系数, 字母和字母的指数不变 (即合并同类项).

例1 计算:  $4a^2 + 3b^2 + 2ab - 4a^2 - 2b^2 - b^2$ .

解: 原式  $= (4-4)a^2 + (3-2-1)b^2 + 2ab$   
 $= 2ab$ .

例2 求多项式  $2x^2 - 5x + x^2 + 4x - 3x^2 - 2$  的值, 其中  
 $x = \frac{1}{2}$ .

解: 原式  $= (2+1-3)x^2 + (-5+4)x - 2$   
 $= -x - 2$ .

当  $x = \frac{1}{2}$  时

原式  $= -\frac{1}{2} - 2 = -2\frac{1}{2}$ .

### 3. 去括号的法则

括号前面是“+”号, 把括号和它前面的“+”号去掉, 括号里各项都不变;

括号前面是“-”号, 把括号和它前面的“-”号去掉, 括号里各项都变号.

例3  $2y + (-2y + 5) - (-3y + 2)$

$= 2y - 2y + 5 + 3y - 2$

$= 3y + 3$ .

### 4. 添括号的法则

括号前面是“+”号, 括到括号里的各项都不变, 括号前面是“-”号, 括到括号里的各项都变号.

例4  $x^3 - 5x^2 - 4x + 9 = (x^3 - 5x^2) - 4x + 9$

$= x^3 - 5x^2 - (4x - 9)$ .

小结: 整式的加减运算, 实际上就是合并同类项. 在运