

总主编 单 樽 熊 斌

# 奥数教程

· 四年级 ·

江兴代 编著

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

□□□□□□□□ / □□□主编. -上海:华东师范大学出版社,2000.

ISBN 7-5617-□□-□

I. □… II. □… III. □□□-□□-□□□□ IV. □□□

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第      号

## 奥数教程

· 四年级 ·

总 主 编 单 埴 熊 斌

策划组稿 倪 明 宋维锋

编      著 江兴代

责任编辑 程丽明 倪 明

封面设计 高 山

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

发行部 电话 021-62571961

传真 021-62860410

社      址 上海市中山北路 3663 号

邮编 200062

印 刷 者 □□□□□□印刷厂

开      本 890×1 240 32 开

印      张 6.5

字      数 183 千字

版      次 2000 年 11 月第一版

印      次 2000 年 11 月第一次

书      号 ISBN 7-5617-2343-1/G · 1097

定      价 □□□元

出 版 人 朱杰人

# 目 录

第一讲	四则混合运算的巧算	1
第二讲	填补不完整的算式	8
第三讲	在变化中找规律	17
第四讲	利用等差规律计算	27
第五讲	数阵图	34
第六讲	运用假设法解应用题	47
第七讲	运用对应法解应用题	54
第八讲	用字母表示数	63
第九讲	一元一次方程	71
第十讲	列方程解应用题	78
第十一讲	平均数应用题	85
第十二讲	运用枚举法解应用题	91
第十三讲	行船问题	98
第十四讲	桥长和车长问题	105
第十五讲	盈亏问题	111
第十六讲	还原问题	118
第十七讲	整除与有余数除法	126
第十八讲	奇数和偶数	132
第十九讲	图形的个数	138
第二十讲	图形的周长和面积	147
第二十一讲	最大和最小	157
第二十二讲	统筹安排	164
综合测试题(一)		175

综合测试题(二)..... 177

习题解答..... 179

# 第一讲 四则混合运算的巧算

## 一、知识要点和基本方法

如果你想学好数学,首先要会算,而且要算得好,既合理、正确,又迅速、灵活,除了加、减、乘、除基本运算要熟练以外,还必须掌握一些运算技巧.只有算得巧,才能算得快.积极开动脑筋,善于运用运算定律与性质(包括正用、逆用、连用等),这是提高巧算能力的关键.

在巧算中,除要用到同学们已经熟悉的加法交换律、结合律,乘法交换律、结合律、分配律外,还会用到下列运算性质:

### 1. 加减法运算的性质.

$$(1) a + b - c = a - c + b;$$

$$(2) a + (b - c) = a + b - c;$$

$$(3) a - b - c = a - c - b;$$

$$(4) a - (b + c) = a - b - c;$$

$$(5) a - (b - c) = a - b + c = a + c - b.$$

### 2. 乘除法运算的性质.

$$(1) a \div b \div c = a \div c \div b = a \div (b \times c);$$

$$(2) a \times b \div c = a \div c \times b = b \div c \times a;$$

$$(3) (a \times b) \div c = a \div c \times b = b \div c \times a;$$

$$(4) a \times (b \div c) = a \times b \div c = a \div c \times b;$$

$$(5) a \div (b \div c) = a \div b \times c = a \times c \div b;$$

$$(6) a \div b = (a \times n) \div (b \times n) = (a \div n) \div (b \div n).$$

### 3. 乘除分配性质.

$$(1) (a - b) \times c = a \times c - b \times c;$$

$$(2) (a + b) \div c = a \div c + b \div c;$$

$$(3) (a - b) \div c = a \div c - b \div c.$$

上述这些性质可以看成是一些数学公式,它们既可从左到右顺着用,也可从右到左逆着用.另外还应注意,除数不能为零,在小学阶段要求被减数不小于减数.

## 二、例题精讲

例1 计算:

$$(1) 843 + 78 - 43;$$

$$(2) 843 - 86 + 157.$$

分析 上面的题都是加减法混合运算.可根据数字的特点,综合运用加减法混合运算中可交换的性质,使计算更加简便.

$$\begin{aligned} \text{解 } (1) \quad & 843 + 78 - 43 \\ & = 843 - 43 + 78 \\ & = 800 + 78 \\ & = 878. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & 843 - 86 + 157 \\ & = 843 + 157 - 86 \\ & = 1000 - 86 \\ & = 914. \end{aligned}$$

例2 计算:

$$(1) 528 - (186 + 328);$$

$$(2) 564 - (387 - 136).$$

分析 (1)题运用  $a - (b + c) = a - b - c = a - c - b$ ; (2)题运用  $a - (b - c) = a - b + c = a + c - b$ .

$$\begin{aligned} \text{解 } (1) \quad & 528 - (186 + 328) \\ & = 528 - 186 - 328 \\ & = 528 - 328 - 186 \\ & = 200 - 186 \\ & = 14. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & 564 - (387 - 136) \\ & = 564 - 387 + 136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 564 + 136 - 387 \\
 &= 700 - 387 \\
 &= 313.
 \end{aligned}$$

### 例 3 计算：

$$(1) 847 - 578 + 398 - 222;$$

$$(2) 936 - 867 - 99 + 267.$$

分析 这两道题综合性较强,运用了加、减法的交换律和结合律,还用整十、整百、整千、……来代替很接近的数,从而给计算带来方便.

$$\begin{aligned}
 \text{解 } (1) \quad &847 - 578 + 398 - 222 \\
 &= 847 + 400 - 2 - 578 - 222 \\
 &= 1\,245 - (578 + 222) \\
 &= 1\,245 - 800 \\
 &= 445.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad &936 - 867 - 99 + 267 \\
 &= (936 - 99) - (867 - 267) \\
 &= (936 - 100 + 1) - 600 \\
 &= 837 - 600 \\
 &= 237.
 \end{aligned}$$

### 例 4 计算：

$$100 + 99 - 98 - 97 + 96 + 95 - 94 - 93 + \cdots + 8 + 7 - 6 - 5 + 4 + 3 - 2 - 1.$$

分析 这是一道有多个数进行加、减运算的综合题,加、减项数共有 100 项.若要简化计算,可通过前后次序的交换,把两个数结合为一组,共可结合成 50 组,每组值均为 2.

$$\begin{aligned}
 \text{解 } \text{原式} &= (100 - 98) + (99 - 97) + (96 - 94) + (95 - 93) + \\
 &\quad \cdots + (8 - 6) + (7 - 5) + (4 - 2) + (3 - 1) \\
 &= 2 \times 50 \\
 &= 100.
 \end{aligned}$$

### 例 5 计算：

$$(1) 25 \times 96 \times 125;$$

$$(2) 75\ 000 \div 125 \div 5.$$

**分析** 在乘法计算时,如果两数的乘积是整十、整百、整千的数,可以根据乘法的交换律和结合律把它们先乘起来.为此应熟悉以下三个算式:

$$5 \times 2 = 10; 25 \times 4 = 100; 125 \times 8 = 1\ 000.$$

对于(1)题,把 96 分解成  $4 \times 3 \times 8$ ,以便把 4 与 25、8 与 125 结合起来;对于(2)题,把 75 000 分解成  $75 \times 1\ 000$ ,然后根据运算性质,分别先算  $75 \div 5$ 、 $1\ 000 \div 125$ .

$$\begin{aligned} \text{解 (1)} \quad & 25 \times 96 \times 125 \\ & = 25 \times (4 \times 3 \times 8) \times 125 \\ & = (25 \times 4) \times 3 \times (8 \times 125) \\ & = 100 \times 3 \times 1\ 000 \\ & = 300\ 000. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & 75\ 000 \div 125 \div 5 \\ & = (75 \times 1\ 000) \div 125 \div 5 \\ & = (75 \div 5) \times (1\ 000 \div 125) \\ & = 15 \times 8 \\ & = 120. \end{aligned}$$

**例 6 计算:**

$$(1) 56 \times 165 \div 7 \div 11;$$

$$(2) 144 \div 156 \times 13.$$

**分析** 乘除法的混合运算也可以运用交换律和结合律.

$$\begin{aligned} \text{解 (1)} \quad & 56 \times 165 \div 7 \div 11 \\ & = (56 \div 7) \times (165 \div 11) \\ & = 8 \times 15 \\ & = 120. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & 144 \div 156 \times 13 \\ & = 144 \div (156 \div 13) \\ & = 144 \div 12 \\ & = 12. \end{aligned}$$

说明 (2)题逆用了除法性质： $a \div (b \div c) = a \div b \times c$ .

例7 计算：

(1)  $4\ 000 \div 125 \div 8$ ;

(2)  $72 \times 53 + 41 \times 24$ .

分析 (1)题逆用除法性质  $a \div (b \times c) = a \div b \div c$ ,可简化计算;

(2)题所给算式是乘积之和的形式,但没有相同的因数.注意到72是24的3倍,所以把72分解成 $24 \times 3$ 后就出现了相同的因数,可逆用乘法分配律简化运算.

解 (1)

$$\begin{aligned} & 4\ 000 \div 125 \div 8 \\ &= 4\ 000 \div (125 \times 8) \\ &= 4\ 000 \div 1\ 000 \\ &= 4. \end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned} & 72 \times 53 + 41 \times 24 \\ &= (24 \times 3) \times 53 + 41 \times 24 \\ &= 24 \times (3 \times 53) + 41 \times 24 \\ &= 24 \times 159 + 24 \times 41 \\ &= 24 \times (159 + 41) \\ &= 24 \times 200 \\ &= 4\ 800. \end{aligned}$$

## 练 习 题

### A 组

1.  $33 + 87 + 67 + 13$ .
2.  $650 - 486 - 114$ .
3.  $583 - 297 - 183$ .
4.  $713 - (513 - 229)$ .
5.  $8 + 98 + 998 + 9\ 998$ .
6.  $4\ 004 \times 25$ .

7.  $981 + 5 \times 9810 + 49 \times 981$ .

8.  $45\,000 \div (25 \times 90)$ .

9.  $8 \div 7 + 9 \div 7 + 11 \div 7$ .

10.  $9\,600 \div 25$ .

## B 组

11.  $464 - 548 + 99 + 348$ .

12.  $537 - (543 - 163) - 57$ .

13.  $454\,500 \div (25 \times 45)$ .

14.  $3\,333 \times 2\,222 \div 6\,666$ .

15.  $187 \div 12 - 63 \div 12 - 52 \div 12$ .

## 测 试 题

(满分 100 分, 90 分钟完成)

### 一、填空题(每小题 5 分, 共 30 分)

1.  $46 + 37 + 54 + 63 = ( \quad )$ .

2.  $947 + (372 - 447) - 572 = ( \quad )$ .

3.  $15\,000 \div 125 \div 15 = ( \quad )$ .

4.  $42 \times 35 + 61 \times 35 - 3 \times 35 = ( \quad )$ .

5.  $1\,000 \div (125 \div 4) = ( \quad )$ .

6.  $(125 \times 99 + 125) \times 16 = ( \quad )$ .

### 二、选择题(每小题 5 分, 共 20 分)

7. 下面四个算法中最简便的是( ).

(A)  $986 + 238 = 900 + (86 + 238)$   
 $= 900 + 324 = 1\,224$

(B)  $986 + 238 = (1\,000 - 14) + 238$   
 $= 1\,000 + 238 - 14 = 1\,224$

(C)  $986 + 238 = 986 + 234 + 4 = 1\,224$

(D)  $986 + 238 = 980 + 6 + 238 = 1\,224$

8.  $560 - 557 + 554 - 551 + \dots + 500 - 497$  的结果是( ).

(A) 33            (B) 36            (C) 30            (D) 39

9. 下列各式中没有反映出简便运算的是(     ).

(A)  $9 + 99 + 999 + 9\,999 = 10 + 100 + 1\,000 + 10\,000 - 4$

(B)  $4\,500 \div 54 \times 6 = 4\,500 \div (54 \div 6)$

(C)  $8 \times 240 \times 125 \div 48 = 1\,920 \times 125 \div 48$

(D)  $10\,000 \div 2 \div 4 \div 5 \div 25 = 10\,000 \div (2 \times 4 \times 5 \times 25)$

10. 一个两位数乘以 101 的积,就等于把这个两位数连写两遍所得的四位数,如:  $32 \times 101 = 3\,232$ ; 一个三位数乘以 1 001 的积,就等于把这个三位数连写两遍所得的六位数,如:  $125 \times 1\,001 = 125\,125$ . 下面几道计算题中,不能运用这两条规律进行巧算的是(     ).

(A)  $312 \times 101$                       (B)  $252 \times 1\,001$

(C)  $101 \times 78$                       (D)  $7 \times 11 \times 872 \times 13$

三、简算下列各题(每小题 5 分,共 50 分)

11.  $2\,537 - 1\,999$ .

12.  $1\,999 + 999 \times 999$ .

13.  $54 \times 102$ .

14.  $75 \times 27 + 19 \times 25$ .

15.  $(2 + 4 + 6 + \cdots + 2\,000) - (1 + 3 + 5 + \cdots + 1\,999)$ .

16.  $1\,440 \times 976 \div 488$ .

17.  $5 \div (7 \div 11) \div (11 \div 16) \div (16 \div 35)$ .

18.  $9\,999 \times 7\,778 + 3\,333 \times 6\,666$ .

19.  $199\,999 + 19\,999 + 1\,999 + 199 + 19$ .

20.  $1\,997 \times 1\,999 - 1\,996 \times 2\,000$ .

## 第二讲 填补不完整的算式

### 一、知识要点和基本方法

在小学数学竞赛试题中,有一类有趣的数学问题,它的特点是在算术运算的式子中,有一些数字或运算符号“残缺”,要我们根据运算法则,进行判断推理,从而把“残缺”的算式补充完整.当然,结果未必是唯一的.

解这类问题的共同方法是:第一步,要仔细审题;第二步要选择突破口;第三步试验求解.这就要求我们能够灵活地运用运算法则,运用整数的性质,仔细观察算式的特点,学会发现问题、分析问题.从这个意义上讲,研究和解决这类问题,有利于培养我们观察、分析、归纳、推理等思维能力.

### 二、例题精讲

例 1 下面的算式中,只有 5 个数字已写出,补上其他数字.

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{0} 6 \\ \phantom{+} \phantom{0} \square 7 \\ + \phantom{0} \phantom{0} \square 2 \square \\ \hline \square \square 1 5 \end{array}$$

分析 在 5 个方格中,要各填一个数字,使算式成立,先填哪一个呢?做这类题目,要善于发现问题的“突破口”.

从百位进位来看,和的千位数字只能是 1.从十位相加来看,进位到百位,也只能进 1.因此, $\square 2 \square$ 的百位是 9,和的百位是 0.通过上面的分析,就找到了这道题目的“突破口”.



填出来,余下的0、5、6要组成一个两位数除以一个一位数得商是12的除法算式,只能是  $60 \div 5$ 。

解  $\boxed{3} \times \boxed{4} = \boxed{1}2 = \boxed{6}\boxed{0} \div \boxed{5}$ 。

例4 将1、2、3、4、5、6、7、8分别填入图2-1中的8个空格里,使四边正好组成加、减、乘、除4道算式。

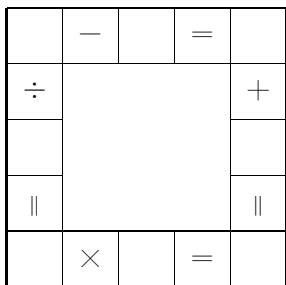


图 2-1

分析 此题若从加、减法入手,则情况很多;若从乘除法入手,则能做被除数的只有  $8(=4 \times 2)$  或  $6(=3 \times 2)$ , 同样积只能取8或6。因而左下角的数非2莫属(只有2是6和8的公因数),这样左列(或下行)有两种填法,从而得出两种答案。

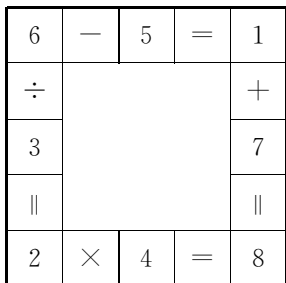
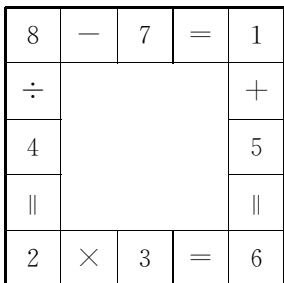


图 2-2

例5 在等号左边的每两个数之间,添上加号或减号,也可以用括号,使算式成立。

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 = 1$$

解 1、2、3、4、5五个数之和是15,使若干个数加起来和是8,减去其余的数(和是7),于是可想到

$$1 + 3 + 4 - (2 + 5) = 1,$$

整理得

$$1 - 2 + 3 + 4 - 5 = 1.$$

例6 添上适当的运算符号“+”、“-”、“×”、“÷”，使等式成立。

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 = 1.$$

分析 我们采取逆推的方法，从左边的4逐步向前边考虑。要使运算结果等于1，有多种情况：如果最后一个4的前面添“-”号，那么就变成： $1 \quad 2 \quad 3 - 4 = 1$ 。这样，这个算式中减号前面的数应组成5。通过分析得出  $1 \times 2 + 3 = 5$ 。

解

$$1 \times 2 + 3 - 4 = 1.$$

例7 添上适当的运算符号“+”、“-”、“×”、“÷”、“( )”，使得下面的算式成立：

$$5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 \quad 5 = 10.$$

分析 用逆推法，在最后一个5的前面可以添运算符号“+、-、×、÷”中的某一个。

如果添“+”号，由  $10 = 5 + 5$  知，前面3个5就要组成0，有以下几种情况：

$$(5 - 5) \times 5 = 0; (5 - 5) \div 5 = 0; 5 \times (5 - 5) = 0.$$

如果添“-”号，由  $10 = 15 - 5$  知，前面4个5就要组成15，可以写成： $5 \times 5 - 5 - 5$ 。

如果添“×”号，由  $10 = 2 \times 5$  知，前面4个5就要组成2，可以写成： $5 \div 5 + 5 \div 5$ 。

如果添“÷”号，由  $10 = 50 \div 5$  知，前面4个5就要组成50，可以写成： $5 \times 5 + 5 \times 5$ 。

解 有以下几种添法：

$$(5 - 5) \times 5 + 5 + 5 = 10;$$

$$(5 - 5) \div 5 + 5 + 5 = 10;$$

$$5 \times (5 - 5) + 5 + 5 = 10;$$

$$5 \times 5 - 5 - 5 - 5 = 10;$$



和“( )”,组成 3 个不同的算式,使得数都是 2.

$$4 \ 4 \ 4 \ 4 = 2;$$

$$4 \ 4 \ 4 \ 4 = 2;$$

$$4 \ 4 \ 4 \ 4 = 2.$$

6. 在批改作业时,张老师发现小明抄题时丢了括号,但结果是正确的. 请你给小明的算式添上括号:

$$4 + 28 \div 4 - 2 \times 3 - 1 = 4.$$

7. 把运算符号“+”、“-”、“ $\times$ ”、“ $\div$ ”分别填入下面的  $\bigcirc$  内,使等式成立.

$$(6 \bigcirc 18 \bigcirc 3) \bigcirc (7 \bigcirc 2) = 12;$$

$$(6 \bigcirc 12 \bigcirc 5) \bigcirc (15 \bigcirc 4) = 7.$$

## B 组

8. 在  $\square$  内不能重复地填上数字 1~9,使两个等式成立.

$$\square \div \square \times \square = \square \square;$$

$$\square + \square - \square = \square.$$

9. 在下面的算式的  $\square$  内,填上适当的数字,使算式成立.

$$\begin{array}{r} \square \ 2 \ \square \ \square \\ \times \quad \quad \square \ 6 \\ \hline \square \ \square \ \square \ 4 \\ \square \ \square \ 5 \ 3 \\ \hline \square \ \square \ \square \ \square \ \square \end{array}$$

10. 在下面算式的  $\square$  内填入适当的数,使算式成立.