

# 奥数

总主编 熊斌  
单 樽

## 教程

· 四年级 ·

江兴代 编著



华东师范大学出版社

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

奥数教程. 四年级 / 江兴代编著. —上海: 华东师范大学出版社, 2000. 10

ISBN 7-5617-2343-1

I. 奥... II. 江... III. 数学课-小学-教学参考资料  
料 IV. G624.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 48990 号

## 奥数教程

· 四年级 ·

总主编 单增 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  
市场部 电话 021-62865537  
传真 021-62860410

社 址 上海市中山北路 3663 号  
邮编 200062

<http://www.ecnupress.com.cn>

印刷者 华东师范大学印刷厂

开 本 890×1240 32 开

印 张 6.75

字 数 185 千字

版 次 2000 年 10 月第一版

印 次 2002 年 1 月第 8 次

书 号 ISBN 7-5617-2343-1/G·1097

定 价 8.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话联系 62865537)

开展竞赛学好数学  
增进友谊共同提高

青少年数学爱好者留念

王元 二〇〇〇年七月



中国数学奥林匹克委员会主席、中国科学院  
王元院士致青少年数学爱好者

# 前 言

据说在很多国家,特别是美国,孩子们害怕数学,把数学作为“不受欢迎的学科”。

但在中国,情况很不相同,很多少年儿童喜爱数学,数学成绩也都很好。

的确,数学是中国人擅长的学科.如果在美国的中小学,你见到几个中国学生,那么全班数学的前几名就非他们莫属。

在数(shǔ)数(shù)阶段,中国儿童就显出优势。

中国人能用一只手表示1~10,而很多国家非用两只手不可。

中国人早就有位数的概念,而且采用最方便的十进制(不少国家至今还有12进制,60进制的残余)。

中国文字都是单音节,易于背诵.例如乘法表,学生很快就能掌握.再“傻”的人也都知道“不管三七二十一”.但外国人,一学乘法,头就大了.不信,请你用英语背一下乘法表,真是佞屈聱牙,难以成诵。

圆周率 $\pi = 3.14159\dots$ .背到小数后五位,中国人花一两分钟就够了.可是俄国人为了背这几个数字,专门写了一首诗,第一句三个单词,第二句一个,……要背 $\pi$ 先背诗,我们看来简直自找麻烦,可他们还作为记忆的妙法。

四则运算应用题及其算术解法,也是中国数学的一大特色.从很古的时候开始,中国人就编了很多应用题,或联系实际,或饶有兴趣,解法简洁优雅,机敏而又多种多样,有助于提高学生学习兴趣,启迪学生智慧.例如:

“一百个和尚分一百个馒头,大和尚一个人吃三个,小和尚三个人吃一个,问有几个大和尚,几个小和尚?”

外国人多半只会列方程解. 中国人却有多种算术解法, 如将每个大和尚“变”成 9 个小和尚, 100 个馒头表明小和尚是 300 个. 多出 200 个和尚, 是由于每个大和尚变小和尚, 多变出 8 个人. 从而  $200 \div 8 = 25$  即是大和尚人数. 小和尚自然是 75 人. 或将一个大和尚与 3 个小和尚编成一组, 平均每人吃一个馒头. 恰好与总体的平均数相等. 所以大和尚与小和尚这样编组后不多不少, 即大和尚是  $100 \div (3 + 1) = 25$  人.

中国人善于计算, 尤其善于心算. 古代还有人会用手指帮助计算 (所谓“掐指一算”). 同时, 中国很早就有计算的器械, 如算筹、算盘. 后者可以说是计算机的雏形.

在数学的入门阶段——算术的学习中, 我国的优势显然, 所以数学往往是我国聪明的孩子喜爱的学科.

几何推理, 在我国古代并不发达 (但关于几何图形的计算, 我国有不少论著), 比希腊人稍逊一筹. 但是, 中国人善于向别人学习. 目前我国中学生的几何水平, 在世界上遥遥领先. 曾有一个外国教育代表团来到我国一个初中班, 他们认为所教的几何内容太深, 学生不可能接受. 但听课之后, 不得不承认这些内容中国的学生不但能够理解, 而且掌握得很好.

我国数学教育成绩显著. 在国际数学竞赛中, 我国选手获得众多金牌, 就是最有力的证明. 当代著名数学家陈省身先生对此特别赞赏. 他说: “今年一件值得庆祝的事, 是中国在国际数学竞赛中获得第一. ……去年也是第一名.” (陈省身 1990 年 10 月在台湾成功大学的讲演《怎样把中国建为数学大国》)

陈省身先生还预言: “中国将在 21 世纪成为数学大国.”

成为数学大国, 当然不是一件容易的事, 不可能一蹴而就, 它需要坚持不懈的努力. 我们编写这套丛书, 目的就是:

1. 进一步普及数学知识, 使数学为更多的青少年喜爱, 帮助他们取得好的成绩.
2. 使喜爱数学的同学得到更好的发展, 通过这套丛书, 学到更多的知识和方法.

“天下大事, 必作于细.” 我们希望, 而且相信, 这套丛书的出版,

在使我国成为数学大国的努力中,能起到一点作用.

著名数学家、中国科学院院士、中国数学奥林匹克委员会主席王元先生担任本丛书顾问,并为青少年数学爱好者题词.我们表示衷心的感谢.

还要感谢华东师范大学出版社及倪明先生,没有他们,这套丛书不可能很快问世.

本丛书从小学三年级至高中三年级共 10 册.本册为四年级,由江兴代编著.

单 增 熊 斌

2000 年 8 月

# 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.

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

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

**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.

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

**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.  $560 - 557 + 554 - 551 + \cdots + 500 - 497$  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.

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

**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”.

再从  $15 - 7 - 6 = 2$ ,  $11 - 2 - 1 = 8$ , 就可得出算式.