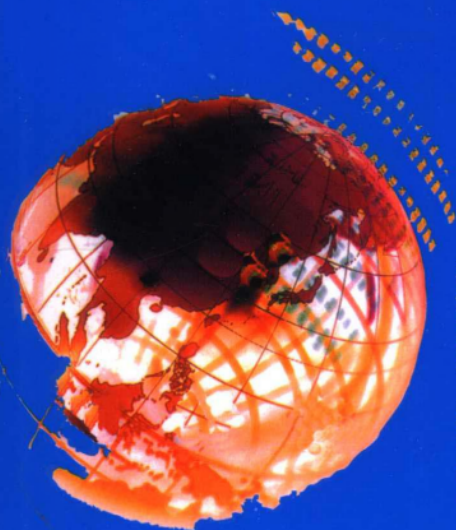


五年級



本册主编 胡大同

总主编 单 搏 熊 斌

奥数教程

华东师范大学出版社

总主编 单 博 熊 斌

奥数教程

(第三版)

• 五年级 •

本册主编 胡大同

参编者 王博程 胡大同



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥数教程. 五年级 / 胡大同主编. — 上海: 华东师范大学出版社, 2000. 11

ISBN 7-5617-2311-3

I. 奥... II. 胡... III. 数学课—小学—教学参考资料
IV. G624.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 48991 号

奥数教程 · 五年级 · (第三版)

总主编 单 燧 熊 斌

策划组稿 倪 明

本册主编 胡大同

责任编辑 徐惟简

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

门市(邮购)电话 021-62869887

门市地址 华东师大校内先锋路口

业务电话 上海地区 021-62232873

华东 中南地区 021-62458734

华北 东北地区 021-62571961

西南 西北地区 021-62232893

业务传真 021-62860410 62602316

http: // www. ecnupress. com. cn

社 址 上海市中山北路 3663 号

邮编 200062

印刷者 宜兴市德胜印刷有限公司

开 本 890×1240 32 开

印 张 8

字 数 226 千字

版 次 2006 年 1 月第 3 版

印 次 2006 年 1 月第 22 次

书 号 ISBN 7-5617-2311-3 / G · 1087

定 价 11.00 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 021-62865537 联系)

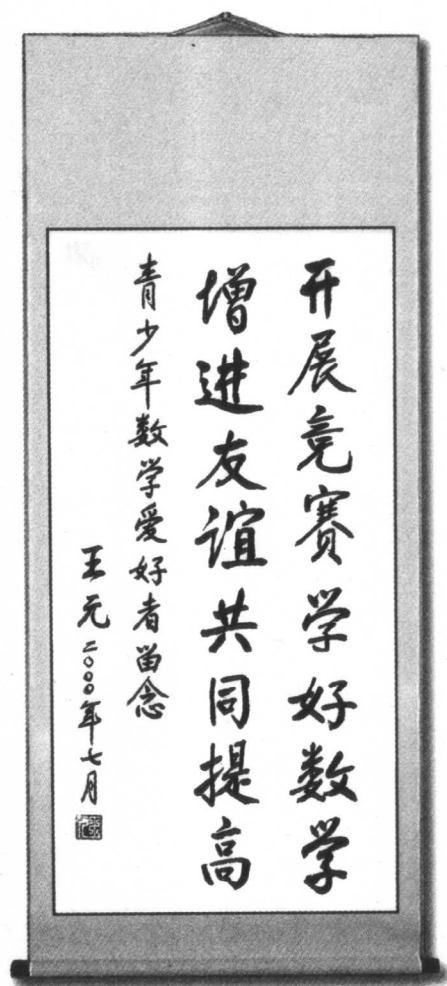
本书荣获
第十届全国教育图书展
优秀畅销图书奖

《奥数教程》编委会

顾 问	王 元
主 编	单 墀 熊 斌
编 委	(按姓氏笔画为序)
	冯志刚 刘诗雄
	江兴代 余红兵
	单 墀 杭顺清
	胡大同 赵雄辉
	倪 明 葛 军
	熊 斌



胡大同 北京市海淀区数学学科带头人，高级教师。1986年担任第27届中国数学奥林匹克国家队教练兼班主任。1988~1991年、1992~1995年任中国数学会理事。多次参与全国高、初中数学竞赛命题工作。1990年参与第31届中学生国际数学奥林匹克（在北京举办）组织工作，并任活动部主任。著作有《数学奥林匹克》、《全国初中数学竞赛辅导》等20多部。



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



著名数学家、中国科学院院士、原中国数学奥林匹克委员会主席王元先生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,真是佶屈聱牙,难以成诵。

圆周率 $\pi = 3.14159\cdots$ 。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 π 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,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,我国选手获得众多奖牌,就是最有力的证明.从1986年我国正式派队参加国际数学奥林匹克以来,中国队已经获得了11次团体冠军.成绩骄人.当代著名数学家陈省身先生曾对此特别赞赏.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.本丛书初版于2000年,2003年修订过一次,现根据课程改革的要求对各册再作不同程度的修订.

著名数学家、中国科学院院士、原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,这套丛书不会是现在这个样子.

单 增 熊 斌

2005年11月

目 录

第 1 讲	小数的运算	1
第 2 讲	括号和分配律	6
第 3 讲	部分平均和全体平均	11
第 4 讲	平面图形的周长	19
第 5 讲	环形道路上的行程问题	28
第 6 讲	周期问题	40
第 7 讲	鸡兔同笼问题	52
第 8 讲	牛吃草问题	60
第 9 讲	逻辑推理问题	71
第 10 讲	画示意图	86
第 11 讲	平面图形的面积	100
第 12 讲	三角形的等积变形	112
第 13 讲	格点与面积	123
第 14 讲	整数的整除	131
第 15 讲	质数与合数	140
第 16 讲	分解质因数	146
第 17 讲	最大公约数与最小公倍数	155
第 18 讲	抽屉原理	167
第 19 讲	分类	177
第 20 讲	换一个角度考虑问题	186
第 21 讲	定义新运算	195
第 22 讲	十进制和二进制	202

综合测试题(一).....	211
综合测试题(二).....	214
习题解答.....	216

第1讲

小数的运算



一、知识要点和基本方法

1. 小数加法、减法、乘法、除法的运算法则(见小学教材).
 2. 运算定律:
 - (1) 加法交换律: $a + b = b + a$;
 - (2) 加法结合律: $(a + b) + c = a + (b + c)$;
 - (3) 乘法交换律: $a \times b = b \times a$;
 - (4) 乘法结合律: $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$.
 3. 加、减、乘、除混合运算的运算顺序(见小学教材).
 4. 积不变性质:若一个因数扩大若干倍,另一个因数缩小相同倍,则积不变.
 5. 商不变性质:若被除数和除数同时乘以或除以相同的非零数,则商不变.
 6. 补数:如果两个数的和恰能凑成 10, 100, 1 000, ..., 那么就将其中一个数叫做另一个数的补数且这两个数互为补数.
- 利用以上的定律及性质可以化简小数运算.



二、例题精讲

例1 计算: $2\,008.6 - 2\,004.4 - 2.6 - 1.6$.

分析 观察数字特点,发现 $2\,008.6 - 2.6$ 和 $2\,004.4 + 1.6$ 可以凑成整数,利用有关运算定律,可以化简计算.

解

$$\begin{aligned} & 2\,008.6 - 2\,004.4 - 2.6 - 1.6 \\ &= (2\,008.6 - 2.6) - (2\,004.4 + 1.6) \\ &= 2\,006 - 2\,006 \end{aligned}$$

$$= 0.$$

计算: $1998 \times 3.14 + 199.8 \times 31.4 + 19.98 \times 314.$

分析 根据积不变性质, 199.8×31.4 和 19.98×314 都可改写为 1998×3.14 , 这样原式就是 3 倍的 1998×3.14 .

解

$$\begin{aligned} & 1998 \times 3.14 + 199.8 \times 31.4 + 19.98 \times 314 \\ &= 1998 \times 3.14 + 1998 \times 3.14 + 1998 \times 3.14 \\ &= 3 \times (1998 \times 3.14) \\ &= 1998 \times (3 \times 3.14) \\ &= (2000 - 2) \times 9.42 \\ &= (1000 - 1) \times 18.84 \\ &= 18840 - 18.84 \\ &= 18821.16. \end{aligned}$$

计算: $(4.8 \times 7.5 \times 8.1) \div (2.4 \times 2.5 \times 2.7).$

分析 易知 $4.8 \div 2.4 = 2$, $7.5 \div 2.5 = 3$, $8.1 \div 2.7 = 3$. 利用有关运算律, 可化简计算.

解

$$\begin{aligned} & (4.8 \times 7.5 \times 8.1) \div (2.4 \times 2.5 \times 2.7) \\ &= 4.8 \times 7.5 \times 8.1 \div 2.4 \div 2.5 \div 2.7 \\ &= (4.8 \div 2.4) \times (7.5 \div 2.5) \times (8.1 \div 2.7) \\ &= 2 \times 3 \times 3 \\ &= 18. \end{aligned}$$

计算: $45.3 \times 3.2 + 578 \times 0.68 + 12 \times 9.25.$

分析 上述三个积中没有公因数. 但利用积不变性质, 45.3×3.2 可化为 453×0.32 , 而 0.32 与 0.68 之和恰为 1. 故可将 578 化为 $453 + 125$, 同理有 $12 \times 9.25 = 0.12 \times 925 = 0.12 \times 800 + 0.12 \times 125$.

解

$$\begin{aligned} & 45.3 \times 3.2 + 578 \times 0.68 + 12 \times 9.25 \\ &= 453 \times 0.32 + 578 \times 0.68 + 0.12 \times 125 + 0.12 \times 800 \\ &= 453 \times 0.32 + 453 \times 0.68 + 125 \times 0.68 + 0.12 \times 125 + 0.12 \times 800 \\ &= 453 \times (0.32 + 0.68) + 125 \times (0.68 + 0.12) + 96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 453 \times 1 + 125 \times 0.8 + 96 \\
 &= 453 + 100 + 96 \\
 &= 649.
 \end{aligned}$$

● 比较下面两个积的大小：

$$A = 5.4321 \times 1.2345,$$

$$B = 5.4322 \times 1.2344.$$

分析 可设 $a = 54321$, $b = 12345$,

$$\text{则 } 54322 = a + 1; 12344 = b - 1.$$

$$A' = 54321 \times 12345 = a \times b;$$

$$B' = 54322 \times 12344 = (a + 1) \times (b - 1).$$

利用积不变性质(A' 、 B' 分别是 A 、 B 的 100 000 000 倍)可知 A' 、 B' 的大小关系与 A 、 B 大小关系是一样的。

$$\text{解 } A' - B' = a \times b - (a + 1) \times (b - 1)$$

$$= a \times b - a \times b + a - b + 1$$

$$= a - b + 1$$

$$= 54321 - 12345 + 1$$

$$= 54321 - 12344$$

$$= 41977.$$

所以, $A' > B'$; 也就是 $A > B$, 即

$$5.4321 \times 1.2345 > 5.4322 \times 1.2344.$$

● 在 $\square$ 内填入适当的数, 使等式成立:

$$73.06 - [\square \times (4.465 + 5.535) + 42.06] = 3.$$

分析 利用四则运算的定义及去括号的顺序可求得 $\square$ 的值。

解 由原式得

$$\square \times (4.465 + 5.535) + 42.06 = 73.06 - 3,$$

$$\square \times 10 = 70.06 - 42.06 = 28,$$

$$\square = 28 \div 10 = 2.8,$$

所以

$$\square = 2.8.$$

练习 题

A 组

- 1 计算: $2.2 + 3.4 + 7.8 + 2.6$.
- 2 计算: $3.9 \times 1.1 + 6.7 \times 1.3$.
- 3 计算: $75 \times 4.67 + 17.9 \times 2.5$.
- 4 计算: $1 \div 32 \div 0.05 \div 0.25 \div 0.5$.
- 5 计算: $153.7 \times 0.789 - 937 \times 0.0789 + 153.7 \times 0.211 - 9.37 \times 2.11$.
- 6 计算: $1.25 \times 17.6 + 36 \div 0.8 + 2.64 \times 12.5$.

B 组

- 7 计算: $20.68 - (7.21 - 6.32 + 3.79)$.
- 8 计算: $0.24 \times 0.125 \div 0.3$.
- 9 计算: $199.9 \times 19.98 - 199.8 \times 19.97$.
- 10 计算: $123\,456 \times 73.28 \times (4 - 3.2 \div 0.8)$.
- 11 求使下面等式成立的 $\square$ 的值:
 $12 + [0.4 \times 0.75 + (0.5 + \square) \times 3] \div 0.3 = 98$.
- 12 计算: $\underbrace{0.625 \times 0.625 \times \cdots \times 0.625}_{1\,998\text{个}0.625} \times \underbrace{8 \times 8 \times \cdots \times 8}_{1\,999\text{个}8} \times \underbrace{2 \times 2 \times \cdots \times 2}_{2\,000\text{个}2}$

测 试 题

- 1 计算: $2.86 \times 4.96 + 2.48 \times 4.28$.
- 2 计算: $(8.4 \times 2.5 + 9.7) \div (1.05 \div 1.5 + 8.4 \div 0.28)$.
- 3 计算: $1 \div 0.2 \div 0.3 \div 0.4 \div 0.5 \times 12$.
- 4 求使下面等式成立的 $\square$ 的值:
 $0.27 \times 1.5 + \square \times 2.7 + 1.5 \times 0.32 = 0.77 \times 1.5$.

5 计算: $(0.1 + 0.12 + 0.123 + 0.1234) \times (0.12 + 0.123 + 0.1234 + 0.12345) - (0.1 + 0.12 + 0.123 + 0.1234 + 0.12345) \times (0.12 + 0.123 + 0.1234)$.

(提示: 设 $a = 0.12 + 0.123 + 0.1234$)

6 已知 $A = 9.8765 \times 5.6789$,

$$B = 9.8766 \times 5.6788,$$

试比较 A 与 B 的大小.

第2讲

括号和分配律



一、知识要点和基本方法

1. 在“+”号后面添括号、或去括号,括号内的“+”、“-”符号都不变。

2. 在“-”号后面添括号、或去括号,括号内的“+”、“-”符号都改变,其中“+”号变成“-”号、“-”号变成“+”号。

3. 在“ $\times$ ”号后面添括号,或去括号,括号内的“ $\times$ ”、“ $\div$ ”符号都不变。(注意此时括号内不能有加减运算)。

4. 在“ $\div$ ”号后面添括号、或去括号,括号内的“ $\times$ ”、“ $\div$ ”符号都改变,其中“ $\times$ ”号变为“ $\div$ ”号、“ $\div$ ”号变为“ $\times$ ”号(注意此时括号内不能有加减运算)。

5. 乘法对加法的分配律:

设 a 、 b 、 c 三个数,如果 a 与 $(b+c)$ 进行乘法,则有

$$a \times (b+c) = a \times b + a \times c.$$

6. 乘法对减法的分配律:

设 a 、 b 、 c 三个数,如果 a 与 $(b-c)$ 进行乘法,则有

$$a \times (b-c) = a \times b - a \times c.$$

注意:(1) 由于加法具有交换律,所以在乘法对加法的分配律中,相加的两数 b 与 c 可以交换位置,即

$$a \times (b+c) = a \times (c+b) = a \times c + a \times b.$$

(2) 由于减法没有交换律,所以在乘法对减法的分配律中,被减数 b 和减数 c 不可以交换位置,即

$$a \times (b - c) \neq a \times (c - b).$$



例题精讲

计算： $72.19 + 6.48 + 27.81 - 1.38 - 5.48 - 0.62.$

分析 注意到 72.19 与 27.81 和为 100；1.38 与 0.62 和为 2；6.48 与 5.48 差为 1，利用交换律和结合律，添加括号凑整，化简计算。

解 $72.19 + 6.48 + 27.81 - 1.38 - 5.48 - 0.62$
 $= (72.19 + 27.81) + (6.48 - 5.48) - (1.38 + 0.62)$
 $= 100 + 1 - 2$
 $= 99.$

计算： $327 \times 2.8 + 17.3 \times 28.$

分析 先利用“积不变性质”将 327×2.8 改写为 32.7×28 ，再反用分配律加括号。

解 $327 \times 2.8 + 17.3 \times 28$
 $= 32.7 \times 28 + 17.3 \times 28$
 $= (32.7 + 17.3) \times 28$
 $= 50 \times 28$
 $= 1400.$

计算： $1998 + 199.8 + 19.98 + 1.998.$

分析 1 四个加数都是由四个相同的数字组成，只是小数点位置不同，运用积的变化规律，将 199.8、19.98、1.998 都变成 1998，再反用乘法分配律，简化计算。

解法 1 $1998 + 199.8 + 19.98 + 1.998$
 $= 1998 + 1998 \times 0.1 + 1998 \times 0.01 + 1998 \times 0.001$
 $= 1998 \times (1 + 0.1 + 0.01 + 0.001)$
 $= 1998 \times 1.111$