

数学

小学四年级

奥林匹克
初级读本

顾问 裘宗沪 主编 魏有德



四川大学出版社

数学奥林匹克初级读本

(第三版)

小学四年级

顾问 裘宗沪 主编 魏有德

参加编写、修改人员(以笔画为序)

王光一 王世太 刘卓力 张仲辉

张忠良 张达成 秦贵茂 税德仲

修改 魏有德 校审 肖成勋

四川大学出版社

2000年·成都

责任编辑:谭同余
责任校对:孙光琼
封面设计:冯先洁
责任印制:李平

图书在版编目(CIP)数据

数学奥林匹克初级读本. 小学四年级/魏有德主编. 3
版. —成都:四川大学出版社, 2000.6
ISBN 7-5614-0366-6

I. 数... II. 魏... 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 34825 号

书名 数学奥林匹克初级读本(第三版)
小学四年级

顾问 裘宗沪
主编 魏有德
出版 四川大学出版社
地址 成都市一环路南一段 24 号(610065)
印刷 郫县犀浦印刷厂
发行 各地新华书店
开本 787mm×1092mm 1/32
印张 5.75
字数 122 千字
版次 2000 年 6 月第 3 版
印次 2003 年 10 月第 10 次印刷
印数 72 001~82 000 册
定价 8.70 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电话:85408408/85401670/
85408023 邮政编码:610065
◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

版权所有◆侵权必究

◆网址:www.scupress.com.cn

前 言

第三版《数学奥林匹克初级读本》在千禧之年与广大读者见面了！

忆往日，(一、二版)《数学奥林匹克初级读本》出书之初，一年销售20多万套，创数学竞赛普及读物之最。时至今日，销售总数已近50万套，在这类普及读物中它也算得上佼佼者。随着教育改革的深入发展，特别是九年义务教育的实施，小学数学新大纲、新教材的颁发和小学数学竞赛的新精神，第三版围绕“发展学生主体性”这个中心，扣住“创新素质和实践能力”这个重点来选择教材的内容、体系及其呈现方式，做到强调基础性、体现时代性、突出创新性、加强实践性、增强趣味性、扩大开放性，对原版作了较大的修改。

教育改革的核心是如何提高学生的“能力”。小学数学“能力”教育的提高在很大的程度上决定总体素质教育的水平。小学数学新大纲、新教材充分体现了这一点：它既有义务教育的基本要求，又有能力教育的较高要求；它既以生动活泼形式体现小学数学认识、发展过程为学生打好基础知识教育，又通过一定数量的参考题(带*记号)和思考题来引导儿童去思维、探索近代科学的源头，介绍近代数学思想和方法的原始雏芽；它既适应了儿童智能的多样性要求，又能激发儿童去多问、多思、多想、多做，促进儿童的智力发展。

为了使学有余力的学生在“能力”上更有提高，适应当前小学数学竞赛要求，经过几年的实践探索和反复修改，出了这套(第三版)《数学奥林匹克初级读本》(简称《三版初级读本》)，供老师、家长和学生开展数学课外学习之用。

《三版初级读本》以教材为依托,对义务教育的基本要求内容进行阶段性的调理和小结,使读者更好地掌握义务教育的基本内容。

《三版初级读本》以教材中的参考题和思考题为线索,通过实例把近代数学的一些思想和方法的原始雏芽通俗易懂地介绍出来,借以达到思维训练的目的,收到能力教育的效果,并为后继数学学习打下一定的基础。

《三版初级读本》严格与教材同步,基础知识不超前。大众化、普及型是这套书遵循的一个基本原则。既方便老师、家长的辅导,又使学生易于学习和接受。

“愉快教育”是儿童教育必须遵守的一个原则。《三版初级读本》力求在儿童数学“愉快教育”方面有所作为,“寓教于乐”在许多内容中都作了有益的尝试。

我相信这套《三版初级读本》会成为老师、家长和学生开展数学课外活动、加强思维训练、开发智力、实施能力教育的好助手,成为小学数学竞赛辅导、学习的好教材。

《三版初级读本》是集一些多年从事小学数学课外活动辅导的老师的经验而成,并得到国内外著名数学普及工作者、中国数学会奥林匹克委员会副主席兼秘书长、原中国数学会普及工作委员会主任(现顾问)裘宗沪研究员的指教,在此表示谢意!

《三版初级读本》是在贯彻义务教育前提下,加强对资优生教育的一种新尝试,虽经多次易稿,但由于我的水平不高,不当(甚至错误)之处肯定存在,恳请读者赐教!谢谢!

魏有德

2000年3月

成都:四川大学数学学院(610064)

目 录

四年级上期

第 一 讲	凑整加减.....	(1)
第 二 讲	加减竖式数字谜.....	(5)
第 三 讲	乘除巧算	(11)
第 四 讲	乘除竖式数字谜	(17)
第 五 讲	算术游戏 ——从“凑 24”谈起	(25)
	* * *	
第 六 讲	火车票种数与巧数线段	(30)
第 七 讲	用分类法计算图形个数	(34)
	* * *	
第 八 讲	用加减法解简单应用问题	(39)
第 九 讲	用乘法解简单应用问题	(44)
第 十 讲	哪个组成绩好些? ——兼谈平均数	(51)
第 十 一 讲	车队有多长 ——兼谈植树问题	(56)
	* * *	
第 十 二 讲	去掉重复的 ——简介包含与排除	(62)
第 十 三 讲	凑钱、称重与度量.....	(67)
第 十 四 讲	趣味推理	(72)
第 十 五 讲	从极端情形出发去分析	(77)

四年级下期

第 十 六 讲	巧算整数的加减	(81)
---------	---------------	------

第十七讲	巧算整数的乘除	(85)
第十八讲	巧求等差数列的和	(88)
第十九讲	横式填数	(92)
	* * *	
第二十讲	迷人的数阵图	
	附:幻方问题	(102)
第二十一讲	和倍问题初步	(110)
第二十二讲	和倍问题补讲	(114)
第二十三讲	差倍问题	(118)
第二十四讲	简单行程问题	(122)
第二十五讲	行船与和差问题初步	(125)
第二十六讲	和差问题补讲	(130)
第二十七讲	年龄问题	(134)
第二十八讲	一个单位的量	
	——初谈归一问题	(138)
	* * *	
第二十九讲	小数加减巧算和大小比较	(142)
第三十讲	对称图形中的学问 *	(149)
	* * *	
练习题答案、略解	(156)

四年级上期

第一讲 凑整加减

学习数学,首先要会算,而且要算得好,算得巧。不但要学好笔算,还要会心算。心算是一种思维能力。心算好,脑子里能盘算的问题就多,随时随地都能想问题。这一讲所介绍的计算方法和提供的练习,对笔算、心算都很有用。

在进行计算时,凑成10,100,1000,……可以加快运算的速度,是简便易学的速算方法。

一、加数分组凑整法

例1 计算 $63+184+137+48+16$ 。

由于 $63+137=200$, $184+16=200$, 我们可以这样计算:

$$\begin{aligned}\text{解 } & 63+184+137+48+16 \\ & = (63+137)+(184+16)+48 \\ & = 200+200+48=448.\end{aligned}$$

例2 计算 $386+265+614+139+235$ 。

$$\begin{aligned}\text{解 } & 386+265+614+139+235 \\ & = (386+614)+(265+235)+139 \\ & = 1\ 000+500+139=1\ 639.\end{aligned}$$

上面两个例子,我们把能够凑成10,100,1 000,……或它们的整数倍的两个数先加起来,这种方法就叫凑整。我们把和

为整十、整百、整千……的两个数叫做互为补数。

求一个数的补数的方法是：

个位上的数凑成 10，其余各位上的数都凑成 9，所得的数就是原数的补数。

例如，47 的补数是 53 ($7+3=10, 4+5=9$ 得 53)，597 的补数是 403，1 725 的补数是 8 275*。

请在下表中填出各数的补数：

原数	9	33	51	76	803	924	6 455	37 992
补数								

二、借数凑整法

例 3 (1) $429 + 688 = 417 + 700 = 1117$ 。



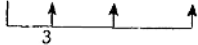
(2) $675 + 1327 = 700 + 1302 = 2002$ 。



(3) $1989 + 1246 = 2000 + 1235 = 3235$ 。



(4) $9 + 99 + 999 + 9999 = 6 + 100 + 1000 + 10000 = 11106$ 。



或 $9 + 99 + 999 + 9999 = (10 - 1) + (100 - 1) + (1000 - 1) + (10000 - 1) = 11110 - 4 = 11106$ 。

* 根据中华人民共和国国家标准 GB/T15835-1995《出版物上数字用法的规定》，专业性科技出版物“从小数点起，向左和向右每三位数字一组，组间空四分之一汉字（二分之一阿拉伯数字）的位置”。

$$\begin{aligned}
 & (5) 599\,997 + 39\,996 + 4\,998 + 605 + 89 \\
 & = (600\,000 - 3) + (40\,000 - 4) + (5\,000 - 2) \\
 & \quad + (600 + 5) + (90 - 1) \\
 & = 645\,690 - 3 - 4 - 2 + 5 - 1 = 645\,685。
 \end{aligned}$$

三、加补退一法

减去一个数，可以先加上这个数的补数，再减去增加的这个数与它的补数的和（这个和正好是整十、整百、……）。

例 4

$$\begin{aligned}
 (1) & 439 - 87 = 439 + 13 - 100 = 352; \\
 (2) & 531 - 94 = 531 + 6 - 100 = 437; \\
 (3) & 827 - 79 = 827 + 21 - 100 = 748。
 \end{aligned}$$

在减数比被减数相应的末几位数大的时候，使用此法就比较方便。灵活使用此法可以解更复杂一点的题。

例 5

$$\begin{aligned}
 (1) & 653 - 488 = 653 + 12 - 500 = 165; \\
 (2) & 429 - 395 = 429 + 5 - 400 = 34; \\
 (3) & 7\,812 - 958 - 97 = 7\,812 + 42 + 3 - 1\,000 - \\
 & \quad 100 = 6\,757。
 \end{aligned}$$

* 四、减数分组凑整法

例 6 (1) $916 - 263 - 137$ 。

因 $263 + 137 = 400$ ，从 916 中连续减去 263 与 137，等于从 916 中减去这两个数的和，因此，可列算式：

$$\begin{aligned}
 & 916 - 263 - 137 = 916 - (263 + 137) = 916 - 400 = 516。 \\
 (2) & 1625 - 239 - 363 - 461 - 137 \\
 & = 1625 - (239 + 461) - (363 + 137) \\
 & = 1625 - 700 - 500 = 425。
 \end{aligned}$$

练 习 一

1. 用加数分组凑整法直接写出下列各算式的结果。

$35+49+65=$

$78+45+22=$

$23+87+77+13=$

$56+41+44+59=$

$72+69+28+31=$

$91+81+19+9=$

$427+539+173+161=$

$555+553+445+347=$

2. 用借数凑整法直接写出下列各算式的结果。

$295+78=$

$189+63=$

$387+133=$

$668+444=$

$728+496=$

$3\ 926+195=$

$8+98+998+9\ 998=$

$699\ 999+59\ 998+4\ 997+396+95=$

3. 用加补退一法计算下列各式。

$156-87=$

$271-98=$

$3\ 536-994=$

$2\ 458-897=$

$6\ 123-969=$

$6\ 234-888=$

$7\ 058-989=$

$8\ 502-978=$

* 4. 用减数分组凑整法计算下列各式。

$749-478-122=$

$909-395-305=$

$1\ 747-718-282=$

$2\ 691-643-1\ 357=$

$5\ 389-928-1\ 072-1\ 387-1\ 613=$

$8\ 898-473-1\ 527-795-491-205-509=$

第二讲 加减竖式数字谜

解数字谜题就是求出式中被擦掉或用字母、文字代替的数字的值。

解加减竖式数字谜首先要掌握好加减法运算规则：

一个加数 + 另一个加数 = 和；

被减数 - 减数 = 差。

以及由它们演变而得的规则：

和 - 一个加数 = 另一个加数；

被减数 - 差 = 减数，差 + 减数 = 被减数。

其次，要熟悉数的“拆分”（如 9 可以拆分为 $1+8, 2+7, 3+6, 4+5, 0+9$ ）。

解数字谜的关键是通过题目的观察、分析，找出解题的入手处（即突破口），找突破口的方法主要有这样几种方法：

(1) 从个位数入手分析推得结果的“尾数分析法”。

(2) 从（首）位数入手分析推得结果的“位数分析法”。

(3) 从一些特殊的数（如 0, 9 或其他给出的数）入手分析推得结果。

当然，更多的综合利用这几种方法来解同一个题目。

进位和借位在解题中常用！要特别注意。

例 1 求下列竖式中各字母分别代表的数字。

$$\begin{array}{r} 8 \ A \ 3 \\ + \\ \hline D \ 1 \ 2 \ 8 \end{array} \quad (2) \quad \begin{array}{r} \\ + \\ \hline D \ E \ F \ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} \\ + \\ \hline \end{array}$$

解 (1)由尾数分析知, $C=8-3=5$ 。

由于 $5>2$,所以, $A+5$ 要进位,即 $A+5=12$,则 $A=12-5=7$ 。

由于 $8+B+1$ (1为进位数)的个位数是1,且进位1,则 $8+B+1=11$,因而 $B=11-8-1=2$,且 $D=1$ 。

$$\begin{array}{r} 873 \\ + 255 \\ \hline 1128 \end{array}$$

故 $A=7, B=2, C=5, D=1$,竖式如右。

(2)从首位分析入手。

由于两个数字的和最大为 $9+9=18$,则 $A+0$ 最多进1,而要 $C+1$ 进位得二位数“DE”,只有 $C=9$,进而有 $D=1, E=0$ 。

再从尾数分析。由 $4>3$ 知, $B+4$ 要进位,所以, $B+4=13$,从而 $B=13-4=9$ 。

$$\begin{array}{r} 99 \\ + 904 \\ \hline 1003 \end{array}$$

最后,由 $A+0+1=F+10$ (1和10都是进位数)知, $A=F+9$,只有 $F=0$ 才使 A 为数字,有 $A=9$ 。

故 $A=9, B=9, C=9, D=1, E=0, F=0$,竖式如右。

例2 在下右角算式的方框中填入适当的数字,使算式成立。

□

□ 6

解 从百位进位来看,和的千位数字只能是1,而从十位相加两数来看,也只能向百位进1,因此三位数□42的百位是

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 4 2 \\ \hline 3 5 \end{array}$$

9,和的百位是0。通过以上分析,就找到了问题的突破口。

从个位上看 $7+6+2=15$ (或 $15-6-2=7$)。

从十位上看 $8+4+1=13$ (或 $13-4-1=8$) (1是进

位数)。

得出算式如右竖式。

很巧,这个算式的十个数字中,没有两个相同的数字,下面再举一个有这种限制的例子。

$$\begin{array}{r} 7 \\ 86 \\ + 942 \\ \hline 1035 \end{array}$$

例3 下面的加法算式由0,1,⋯,9这十个数字组成,已写出三个数字,补上其余数字。

$$\begin{array}{r} \square \square 4 \\ + 28\square \\ \hline \square \square \square \square \end{array} \qquad \begin{array}{r} \boxed{B} \boxed{F} 4 \\ + 28 \boxed{D} \\ \hline \boxed{A} \boxed{C} \square \boxed{E} \end{array}$$

解 这个算式的十个数字分别是0,1,⋯,9,因此算式中的所有数字各不相同。解题时充分利用这一点,就可以逐步缩小思考的范围。为了叙述方便,把一些方格中填入字母A,B,C,D,⋯来表示要填的数字,如上右式。

显然, $A=1$ 。

解题的突破口是确定B。B可能取7或9。因为F取0时,必须 $B=9$ 才能进位,这时 $C=1$,与 $A=1$ 重复了。因此F至少是3(因不能再为2),所以十位相加后一定会进位,因而,如果 $B=9$,就得 $C=2$,又出现重复数字。因此,只有 $B=7$ 。这样就有 $C=0$ 。

剩下没有用上的数字是3,5,6,9。因 $4+6=10$,得 $E=0$,又与 $C=0$ 重复,所以, $D \neq 6$ ^[注]。类似可得 $D \neq 3, 5$,只有 $D=9$,此时, $E=3$,于是 $F=6$ 。算式为右式。

$$\begin{array}{r} 764 \\ + 289 \\ \hline 1053 \end{array}$$

[注] \neq 读成“不等于”。

此例除了用例 1、例 2 中的解法外,还要利用“数字不重复”这个限制条件来“排除”一些情形。这是解数字谜题目中常用的方法。

例 4 由 1,2,3,4,5,6,7,8,9 组成如下算式。已给出四个数字,请填上其它数字。

$$\begin{array}{r} 6 \square \square \\ - \square \square \square \\ \hline 291 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \boxed{A} \boxed{B} \\ - \boxed{C} \boxed{D} \boxed{E} \\ \hline 291 \end{array}$$

解减法数字谜的方法与加法类似,其分析推理方法是变为加法来具体完成。

解 我们用 A, B, C, D, E 表示待填的数字。因为 $B = E + 1$, 而且 $E \neq 9$, 所以 B, E 是两个相邻的整数, 且个位没有向十位借位。由于 $D > 2$, 所以十位必须向百位借一作十, 因此 $10 + A = D + 9$, 即 $1 + A = D$, 这说明 A 和 D 也是两个相邻整数, 且十位向百位借 1。百位上 $6 = C + 2 + 1$, 所以 $C = 3$ 。此时剩下两对相邻的整数 4 和 5, 7 和 8。于是得到以下两个答案:

$$\begin{array}{r} 648 \\ - 357 \\ \hline 291 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 675 \\ - 384 \\ \hline 291 \end{array}$$

例 5 用不同的数字代表不同的文字,使下面的算式成立。

解 和的首位是两个不同的百位数字的和(好+真)加上十位上的进位数(至多是 1)后得到的进位数,因此

$$\begin{array}{r} \text{好 啊 好} \\ + \text{真 是 好} \\ \hline \text{真 是 好 啊} \end{array}$$

“真”=1。这样一来“好”只能是8或9。

如果“好”=8,由个位上8+8得到“啊”=6,因此十位上是6+“是”+1=8。所以“是”=1,与“真”=1重复了。

因此“好”=9。再由个位上9+9得到“啊”=8,由十位上8+“是”+1=9得到“是”=0。

答案是右竖式。

$$\begin{array}{r} 989 \\ + 109 \\ \hline 1098 \end{array}$$

练 习 二

A 组

1. 下列竖式中各方框内应填什么数字才成立。

(1)

$$\begin{array}{r} 2 \square 6 \\ + \square 6 \square \\ \hline \square 0 1 9 \end{array}$$

(2)

$$\begin{array}{r} \square 8 1 \\ + \square 6 \square \\ \hline \square 9 5 \square \end{array}$$

2. 在加数的个位数相加不进位时,下边竖式中方框内各个数字的和是多少?

$$\begin{array}{r} \square \square \\ + \square \square \\ \hline 178 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square \square \\ + \square \square \\ \hline 139 \end{array}$$

3. 求下面竖式中方框内各个数字的和。

$$\begin{array}{r} \square \square \square \\ + \square \square \square \\ \hline 1994 \end{array}$$

4. 填入适当的数字,使下面的算式成立。

$$\begin{array}{r} \square 7 \square \square \\ + 3 \square 4 6 \\ \hline 8 0 7 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square 8 \square \square \\ - 2 \square 4 7 \\ \hline 3 9 6 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \square \square 7 \\ + \square 6 4 \square \\ \hline 9 2 8 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \square 4 \square \\ - \square 9 \square 3 \\ \hline 1 2 7 8 \end{array}$$

5. 用不同的数字代替不同的汉字,相同的数字代替相同的汉字,使下面的算式成立。

$$\begin{array}{r} \text{好好} \\ + \quad \text{好} \\ \hline 9 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{解题乐} \\ + \text{乐解题} \\ \hline 6 4 8 \end{array}$$

B 组

- 在下左的加法算式中, A 和 B 是不同的数字, 求 A 和 B 。
- 在下右的加法算式中, 不同的汉字表示不同的数字, 求方框中的数字。

$$\begin{array}{r} B A \\ A B \\ + A B \\ \hline 1 A A \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{学} \\ \text{学习} \\ \text{学习好} \\ + \text{学习好} \square \\ \hline 1 9 9 3 \end{array}$$

3. 下两竖式中的字母分别代表什么数字才能使算式成立?

$$\begin{array}{r} A A A \\ A A \\ A \\ A \\ + A \\ \hline B C C C \end{array}$$

$$\begin{array}{r} S S S S \\ B B B B \\ + C C C C \\ \hline B D D K S \end{array}$$

4. 用 $0, 1, 2, \dots, 9$ 这十个数组成三个数(每个数字只用一次), 使其中的两个数的和等于第三个数。