

小学三年级用
(普及本修订版)

SHU

XUE

数 学 奥林匹克教材

中国教育学会数学教育研究发展中心 审定

首都师范大学出版社

shuxue
aolinpike
jiaocai

奥林匹克

OLYMPIC

数 学 奥林匹克教材

中国教育学会数学教育研究发展中心 审定

小学三年级用

(普及本修订版)

奥林匹克

首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学奥林匹克教材:普及版/中国教育学会数学教育研究发展中心审定. —北京:首都师范大学出版社,1994.8(2001 修订)

(数学奥林匹克丛书)

小学三年级用

ISBN 7-81039-392-8

I. 数… II. 中… III. 数学-小学-教学参考资料
IV. G624.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 08915 号

主编 余文熊 彭 林

作者 余健舟 杨海荣 汤 骥 陈洪清
夏国治 许卫仁 彭 林

SHUXUE AOLINPIKE JIAOCAI

数学奥林匹克教材

(普及本修订版)

小学三年级用

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京嘉实印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

2001 年 7 月第 2 版 2001 年 8 月第 2 次印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 6.375

字数 160 千 印数 10,501~21,000 册

定价 8.00 元

前 言（第一版）

体育奥林匹克是关于灵活、力量与美的竞赛，解数学难题同样需要灵活机智、力量与美，因而就有了数学奥林匹克，最早举行的数学奥林匹克只是100多年以前的事情。我国于1956年首先在部分地区（北京、上海等）开始举办省、市一级的高中学生数学竞赛，1978年举办全国性高中生数学竞赛，1983年举办全国性初中学生数学竞赛。现在数学奥林匹克已几乎被全国每一位中小学学生所知晓、所向往。

首都师范大学出版社是为数不多的在国内最早出版数学奥林匹克图书的出版社。到目前为止，已出版数学奥林匹克用书30余种，发行量500余万册，受到了越来越多的中小學生、学生家长及老师的欢迎和好评，并得到了上级有关部门的肯定，还有10余个图书品种在日本、台湾公开出版发行。

现在这套由中国教育学会数学教育研究发展中心和首都师范大学出版社联合推出的10余种中小學生数学奥林匹克用书，是对以前所出图书的一种补充和完善，作者阵容强大，有中央教育科学研究所数学研究室的专家，有北京数学奥林匹克研究所的研究员，有获得'94全国小学数学奥林匹克总决赛学校队团体总分第一名荣誉的参赛队教练员，还有北京数学奥林匹克业余学校的教练员等。全书从小学三年级起到初中三年级止，每个年级一册。另配有供赛前强化训练和供平时常规训练之用的试题库。试题库覆盖面大，信息量强，题型新颖，有坡度有力度，全部题目附答案，所附题解及说明充分地展示了数学解题的基本技巧和基本方法。

近几年，数学奥林匹克图书的出版工作，若用如火如荼来形容也并不过分。无疑，这些图书的出版对天才青少年的教育及成长具有莫大的帮助。然而天才青少年总是少数，为数众多的是上

千万的普普通通的中小學生。這些學生中間未必就沒有天才，許多天才還沒有出現或者還沒有被老師、家長發現。如何盡早地發現並培養天才青少年？如何使為數眾多的普通中小學生由**怕數學**，轉變為**愛數學**，由不習慣於數學解題轉變為**擅長數學解題**？這是我們數學工作者及數學教育工作者多年研究的一個課題，也正是我們編寫這套普及版數學奧林匹克圖書的一個目的。正像體育奧林匹克強調**人人參與**一樣，數學奧林匹克也特別強調**人人參與**。

數學是研究物質世界中**數和形**的科學。從算術到代數，從常量到變量，從微積分到概率論，從概率論到模糊數學……雖然基本知識在延伸拓展提高，然而解決問題的基本方法和基本技巧卻是相通的，甚至是一致的。觸類旁通，舉一反三，這就是一種良好的數學素質。從小培養孩子們的**數學頭腦**（注意，不一定人人都成為數學家，但人人都自覺地**用數學**，是我們所應提倡的），也是我們編書的目的之一。

數學來源於五彩的客觀世界，但數學圖書卻往往給人以枯燥乏味之感。為改變這種狀況，我們在編寫此書時（尤其是小學生用書）特別注意融基本知識、基本技能和基本方法於豐富有趣的語言材料中去，其目的是吸引更多的中小學生自覺自願地坐下來，從第一頁閱讀到最後一頁，從第一道習題做到最後一道習題。

我們還認真地處理了與現行中小學數學教材的關係，仔細地研讀了中國數學會數學普及工作委員會制定的中小學數學競賽大綱。全書由淺入深，深入淺出，圖文並茂，言簡意賅。

我們希望這套叢書能真正成為廣大青少年的良師益友，並誠懇地希望得到廣大讀者的批評指正。

董鳳舉

1994年8月於首都師範大學

前 言（第二版）

在人类进入新的一个千年前夕，中国召开了一次全国教育工作会议，在这次会议上，江泽民主席关于创新精神和创新人才的培养问题说了这样一段话：“在出人才的问题上，要鼓励和支持冒尖，鼓励和支持当领雁，鼓励和支持一马当先。这不是提倡个人突出，个人英雄主义，而是合乎人才成长规律的必然要求。”这段话的含义极为深刻，上至名牌大学、研究院，下至中小学，大家都在思考江泽民主席在世纪之交讲这段话的含义，都在寻求早出人才、快出人才的途径。

小学怎样培养冒尖人才？我们认为这是一件该十分小心的工作，小学生中肯定有智力超常的人才，但也有被顽妄掩盖着的璞玉；有在城市长大，见多识广，灵犀一点即通的机灵鬼，也有长于僻壤乡村，未见世面，但一经点拨，进步长足，前途不可斗量的憨厚之童；既有在老师指点下，一路顺风，年年名列前茅的得意门生，也有靠自己好学钻研、无师自通，取得点滴进步，但不知外部世界有多精彩的可畏少年……总之，不该在小学阶段把真正的苗子埋没。我们认为在小学阶段主要应该是激发小学生的兴趣，求知的兴趣，好奇的兴趣，学习的兴趣。数学奥林匹克活动在小学、初中阶段正是为了培养他们对数学的兴趣，而且只要有了对数学的兴趣，必然会形成对物理、化学、生物、计算机等其他学科的兴趣。首都师范大学出版社在五年前策划和推出《数学奥林匹克教材》普及版正是想在更大众化、更低的起点上把小学生的学习兴趣调动起来，其眼光是很长远的。这次对原版本的重新修订，试图把这种调动工作做得更好。

这次修订有以下几个显著特点：其一，注重分析。让学生们

学会自己能分析问题，把老师的本领变成自己的本领。书中的不少例题给出了几种解法，不同的解法就是不同的分析方法、不同的思路。学生们在学习不同的方法后，就有可能创造出更新更好的方法。我们试图以这样的方法培养创新精神。所谓创新精神不是一时的心血来潮，不是突然的灵感，而是在学习基础上的再创造。其二，强调通俗。我们的版本既然称之为普及版，必须让更大范围的读者看懂，既要适合他们的语言程度，又要适合他们的理解水平。其三，突出趣味性。数学竞赛本身是为了培养小学生学习数学的兴趣，切不可因为教材枯燥无味而使学生烦腻。所以我们在教材中尽量增加趣味的例题和练习，并且配以有趣的插图。

说到趣味性，有人主张用游戏来替代数学竞赛，甚至认为小学生就是应该让他们玩，让他们在游玩、欢乐中成长，认为欧美小学生就是从游玩中长大的，他们不是很聪明、很有创新精神吗？我们十分赞赏这一想法，可惜的是我们的教育中还没有形成一整套游戏的教育方法，各地不少老师和专家都正在探索和设计这方面的游戏，我们希望我们国家也会有一套轻松培养创新精神的方法。在目前的义务教育制下，配合教材搞一些课外活动，以激发学习的兴趣，也不失为一个好方法。爱玩，是任何一个小朋友的天性，我们担心（尤其是家长更担心）放手一玩，不加引导，有可能玩到另一个极端，创新的能力没学会，不良习气倒沾上不少，有的甚至断送了一生的前途。所以我们主张，书要读，要读好书，玩也要玩，要玩得健康。

我们再次感谢出版社组织重新修订这套教材。我们为出版社的这种不断推陈出新的精神所鼓舞。热情欢迎读者为本教材提意见、找错误、发建议，以期推出更好的教材。

余文熊

2000年元旦于浙江师范大学

首都师大奥林匹克图书 助你叩击成功之门

目 录

一、计数、读数与写数	(1)
二、加减算式谜	(5)
三、利用比较推算答案	(11)
四、找规律填数	(18)
五、数阵图与数重叠	(25)
六、鸡兔同笼问题	(30)
七、盈亏问题	(33)
八、乘方数	(36)
九、看算式填运算符号	(39)
十、巧用运算律速算	(45)
十一、弃九验算	(53)
十二、里里外外剪刀差	(57)
十三、新定义的运算	(61)
十四、活用数的奇偶性	(64)
十五、时刻、时间与钟表	(69)
十六、猴子锯木头的启示	(74)
十七、图形的辨认和分割	(80)
十八、从结果推条件	(86)
十九、用带余除法解题	(90)
二十、桶分液体和天平称物	(94)
二十一、相遇问题	(98)
二十二、追及问题	(105)
二十三、火车行程问题	(109)
二十四、流水问题	(112)

二十五、哥尼斯堡七桥问题	(116)
二十六、“24 点”游戏	(121)
二十七、火柴棍游戏	(123)
二十八、怎样最省时间	(129)
二十九、谁输了	(132)
三十、苹果与抽屉	(134)
三十一、连续数问题	(137)
三十二、乘法原理	(141)
三十三、加法原理	(144)
三十四、简单的逻辑推理	(147)
三十五、自然数的魅力	(154)
自测题一	(165)
自测题二	(167)
自测题三	(170)
自测题四	(173)
参考答案	(175)

一、计数、读数与写数

在算术中,我们是采用十进制制的方法进行计数的。计数的原则是“逢十进一”或叫做“过九进一”。也就是说:当你从个位开始,从1数到9后,十位数字就写成1,而个位数字写成0;然后再从头开始计数,这样继续下去,当十位数字超过9时,再把1记在百位,而原个位、十位都写成0……这样一直下去,就能把所要记的数,写成全由从0到9这十个阿拉伯数字(符号)组成的一列数。

三年级的小朋友已经学过亿以内的读法和写法,并从个位开始(从右到左),把每四个数位分为一级,亿以内的数分为个级、万级。如:1354086中我们把4086称为个级,135称为万级,这个七位数,百万位数字是1,十万位数字是3,万位数字是5,千位数字是4,百位数字是0,十位数字是8,个位数字是6,读作:一百三十五万四千零八十六。

根据数的读法规定:每级末尾的零是不读的,如2000读作二千,200000读作二十万;数中间有一个或连续几个零时,只读一个零,如:300401读作三十万零四百零一,3000001读作三百万零一。因此,小朋友在遇到数字中含有零的读法和写法时,一定要遵循这个规定,避免记数和读数的错误。

例1 7,7,7,0,0,0这六个数字组成一个六位数,要求:(1)一个零也不读;(2)只读一个零;(3)读两个零。写出所有符合条件的数。

解 由读法规则,满足条件的有

(1)707700(读作 七十万七千七百)

777000(读作 七十七万七千)

(2)700077(读作 七十万零七十七)

707007(读作 七十万七千零七)

707070(读作 七十万七千零七十)

770007(读作 七十七万零七)

770070(读作 七十七万零七十)

770700(读作 七十七万零七百)

(3)700707(读作 七十万零七百零七)

例2 老师运用数的读法规则,念出下列各组数,请用记数法写出来:

六千五百万;四十一万零二十;

八万零三百一十三;五百零一万零二百零四。

解 老师所念的数,依次记为:

65000000; 410020; 800313; 5010204

我们知道,十进制计数方法是用数字1,2,3,4,5,6,7,8,9,0(可重复出现)中的若干排成一行表示的。每个数字所在的位置不同,也就是说它们的先后次序不一样,所表示的数也就不同。所以,一个数中的每一个数字除了它本身所表示的数值以外,还有它的位置值,这种计数的约定我们叫做位值原则。如342,432,423中的3,分别处于百位、十位和个位,分别表示300,30,3。根据这一原则,我们可以把数342表示成 $342=300+40+2=3\times 100+4\times 10+2\times 1$ 。由此可见,任何一个数码(0~9)在一个数中,包含了数值(数字)和位值两方面的内容。

在数字中,最大的是9,最小的数字是0。因此,在给定位数的数中,最大的数是各位上都写上9;最小的数是首位写上1,以后各位都写上0。如:在五位数中;最大的是99999;最小的是10000。

例3 一个两位数,个位数字比十位数字大1,把个位数字和十位数字交换位置后得到一个新的两位数。如果原数与新数的和是77,求这个两位数。

分析 我们利用计数原则来解这题。为方便起见,用 $\boxed{\text{个}}$ 表示原数的个位数字, $\boxed{\text{十}}$ 表示十位数字。那么

$$\text{原数} = \boxed{\text{十}}\boxed{\text{个}} = \boxed{\text{十}} \times 10 + \boxed{\text{个}} \times 1$$

$$\text{新数} = \boxed{\text{个}}\boxed{\text{十}} = \boxed{\text{个}} \times 10 + \boxed{\text{十}} \times 1$$

$$\begin{aligned}\text{所以 原数} + \text{新数} &= \boxed{\text{十}} \times 10 + \boxed{\text{个}} \times 1 + \boxed{\text{个}} \times 10 + \boxed{\text{十}} \times 1 \\ &= \boxed{\text{十}} \times 11 + \boxed{\text{个}} \times 11 \\ &= 77 = 7 \times 11\end{aligned}$$

就是说, 11 个 $\boxed{\text{十}}$ 的和加上 11 个 $\boxed{\text{个}}$ 的和, 或者说 11 个 $\boxed{\text{十}} + \boxed{\text{个}}$ 的和等于 77, 那么 $\boxed{\text{十}} + \boxed{\text{个}} = 7$ 。

把 7 拆分:

$$\begin{array}{ccc} 7 & 7 & 7 \\ \swarrow \searrow & \swarrow \searrow & \swarrow \searrow \\ 1 & 6 & 2 & 5 & 3 & 4 \end{array}$$

因为个位数字比十位数字大 1, 对照拆分结果可知, 个位数字 $\boxed{\text{个}} = 4$, 十位数字 $\boxed{\text{十}} = 3$, 原数是 34。

例 4 最大的七位数与最小的七位数的差是多少?

分析 一个数的位数是以左边第一个不是 0 的数字算起的, 而计数码中最大的数是 9, 最小的数是 0。因此最大的七位数是 9999999, 最小的七位数是 1000000。它们的差是

$$9999999 - 1000000 = 8999999$$

小朋友接触过计算机吗? 把键盘的数字键按下就可在屏幕上写数。我们知道, 每按一次数字键(从 0 到 9), 屏幕上就会出现一个数字。从 1 写到 99, 共需要按数字键 $90 \times 2 + 9 \times 1 = 189$ (次)。这是因为 1 到 99 中共有一位数 9 个, 2 位数 90 个。其中按 0 键 9 次, 其余 1 到 9 数字键各按 20 次。

例 5 在计算机屏幕上写入 1 到 500, 共需要按数字键多少次? 其中数字键 4 按了几次?

分析 1 到 500 中, 有 9 个一位数, 90 个二位数, 401 个三位数。共需写数字 $401 \times 3 + 90 \times 2 + 9 \times 1 = 1392$ (个), 也就是共需按数字键 1392 次。

从 1 到 99 需按 4 的次数为 20 个, 同样, 从 100 到 199 也需按数字键 4 为 20 次, 200 到 299, 300 到 399 都各按 4 键 20 次, 而从 400 到 499 需按数字键 4 为 120 次。因此, 1 到 500 的输入, 共按数

字键 4 的总次数为

$$20 \times 4 + 120 = 200 (\text{次}).$$

练 习 一

1. 选择(在正确答案下的○内涂上颜色):

(1) 在两位整数中, 个位数字比十位数字小的数共有

[50 55 45 40]

○ ○ ○ ○

(2) 一本书共 400 页, 排印页数时共需要数码的个数为

[400 800 1200 1092]

○ ○ ○ ○

(3) 芳芳做加法时, 把一个加数的个位数字 9 看作 7, 十位上的 6 看作 9, 结果和是 201, 正确的结果应该是

[229 173 196 206]

○ ○ ○ ○

(4) 最大的三位数除以最大的一位数的商是

[100 110 111 900]

○ ○ ○ ○

2. 填空:

(1) 用 1, 1, 1, 0, 0 组成的一个五位数中, 一个 0 都不读的数如(); 只读一个 0 的数如(); 两个零都读的数如()。

(2) 一个三位数, 个位数字比十位数字大 1, 比百位数字大 3, 把百位上与个位上数字交换位置后得到一个新数, 新数与原数的和为 787, 原数是()。

(3) 从键盘向计算机显示屏输数, 按一个数字键得到一个数字。如果从 1 写到 90000, 一共需要按数字键的次数是()。

二、加减算式谜

“算式谜”是一类非常有趣的数学问题,它是智力测验的好材料,是培养小朋友倒过来想一想的好方法。我们在竖式运算中擦去一部分数字,或用字母(或文字)来代替数字的式子都称为算式谜。最简单的算式谜是加减算式谜,要求在竖式加减运算中那些被擦去的数字,或字母(文字)所代表的数字,这常常要运用到数本身及加减运算中许多有趣的性质:

两个位数相同的数相加,其和的位数最少与原一个加数的位数相同,最多比原一个加数的位数多一位(且最高位为1)。

相同两数相加,其和一定是偶数。

已知两数的和及一个加数求另一个加数用减法;已知两数的差及减数(或被减数)求被减数(或减数)用加法(或减法)。简单地说,加减是互为逆运算。

任何一个数字都可以拆分成两个数字之和(实际上是加法“九九表”的倒用)。

如: $1=1+0$; $7=0+7=1+6=2+5=3+4$ 等等。

1. 数字谜题

要解数字谜,一定要抓住式中已经给出的一些数字,结合运算法则,考虑数的拆分,加法的进位(减法的退位)等方面来验证求得一系列被擦去的数字。分析的过程是非常重要的。要通过分析,找到解题的突破口,常常要抓住:

- (1)给出数字最多的那一位;
- (2)结果含9的那位数字;
- (3)最高位或最低位数字特点。

例1 小明用排竖式完成了一道数字题,但他没有及时把作业本收藏起来。后来被他的弟弟擦去了几个数字,成了右边所示的

$$\begin{array}{r} 7\ 6\ \square\ 7 \\ +\ \square\ 4\ 5 \\ \hline \square\ 2\ 1\ \square \end{array}$$

一道不完整的竖式题。怎样补上□内所表示被擦去的数字,使算式恢复原来的面目。

分析 小明这道题的特点是两个加数的个位数没有被擦去,所以可从个位数加起: $7+5=12$,在和的个位□填入2,并向十位进1。

再看十位,要使□+4+1(个位数相加进位的1)的和的个位数字为1,被加数的□中只能填6,并向百位进1。

最后来看百位、千位,要使6+□+1(十位相加进位的1)的和的个位数是2,加数中的□只能填5,并向千位进1。因此,和的千位□上应填8。这样,小明原先完整的竖式是

$$\begin{array}{r} 76\boxed{6}7 \\ + \boxed{5}45 \\ \hline \boxed{8}21\boxed{2} \end{array}$$

例2 竖式减法如右图所示,把□内暂缺的数字补上,使算式完整。

$$\begin{array}{r} \boxed{}0\boxed{}8 \\ - 87\boxed{} \\ \hline \boxed{}49 \end{array}$$

分析 本题先从被减数的千位或个位考虑都可以解。如果先从被减数千位考虑,□

上必填1,这是因为减数和差都是三位数。而差的百位数□的确定得考虑在减法运算时是否需要退位。事实上,十位数上的差数字(4),与减数(7)的和 $4+7=11$,因此被减数的十位必定要从百位退位,从而差的百位是 $10-8-1=1$,又由于被减数的个位数字8小于差的个位数字9,使得被减数十位数字为 $1+1=2$,最后减数的个位应是 $18-9=9$ 。完整的算式应该是

$$\begin{array}{r} \boxed{1}0\boxed{2}8 \\ - 87\boxed{9} \\ \hline \boxed{1}49 \end{array}$$

这道算式谜从个位数字入手,考虑加减为互逆运算更为方便,同学们不妨试一试。

例3 下面的两道竖式里,各有四张小纸片盖住了竖式中的四个数字,请你根据竖式和求出每个竖式中四个数字的和。

$$\begin{array}{r}
 (1) \quad \begin{array}{cc} \square & \square \\ + & \square & \square \\ \hline 1 & 6 & 9 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (2) \quad \begin{array}{cc} \square & \square \\ + & \square & \square \\ \hline 1 & 9 & 3 \end{array}
 \end{array}$$

分析 (1) 由于和的个位数字是 9, 两个加数的个位数字只能是 1 和 8, 2 和 7, 3 和 6, 4 和 5, 0 和 9 这五种情况, 因此, 我们把它作为解此算式谜的突破口。由上述情况知, 两个加数的个位数字相加不可能进位, 也就是说, 加数个位上两个方框里的数字和是 9。

由于加数个位数字和没有进位, 因此两个加数的十位数字和就是 16。

被盖住的四个数字之和是: $9 + 16 = 25$ 。

(2) 观察和式数字的特点, 最高两位数字是 19, 而我们知道, 任何两个一位数相加的和都不会超过 18, 可见加数的个位数相加后必有进位 1, 这是因为任意两个个位上数字相加的和最多只能进 1。

这样, 我们就能通过分析得到两个加数的个位数字之和是 13, 十位数字之和是 18。因此, 被盖住的四个数字之和是 $13 + 18 = 31$ 。

2. 字母(文字)谜题

在竞赛中, 还有一类算式谜题是用字母或别的符号来代替数字的, 而且不仅在竖式加法和减法中出现, 也会在竖式的乘、除运算中出现, 这就要求同学们对数的四则运算法则和运算规律有一个正确的认识。我们从最简单的竖式加减字母(文字)算式谜题着手, 通过分析, 找出突破口, 使同学们对这类问题有一个初步的解题思路。

例 4 下列算式中不同字母代表不同的数字, 问 A, B, C, D, E 各等于多少?

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

分析 观察上式的个位, $E + E = E$, $E =$

0; 和的最高位由进位而得必是 $A = 1$, 所以最高两位 A, E 分别是 1, 0; 由于 $B + B$ 一定是偶数, 百位不可能进位, 所以由 $B + B = AE$