

罗增儒数学奥林匹克丛书



LUO ZENG RU SHU XUE AO LIN PI KE CONG SHU

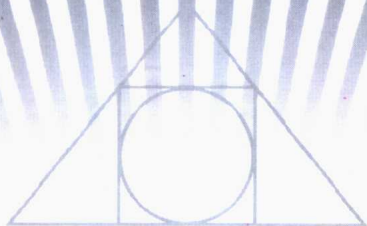
新世纪版

小学数学 奥林匹克

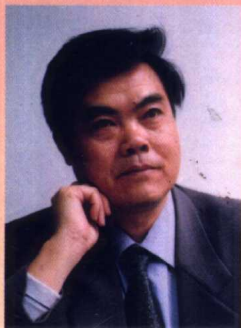
同步辅导 专题讲练 激发兴趣 拓展思维

四年級

罗增儒 主编



陕西师范大学出版社



罗增儒 1945年生，广东惠州

人，陕西师范大学教育考试研究所所长、教授，硕士生导师。获曾宪梓教师奖，享受国务院的政府特殊津贴。是中国数学奥林匹克首批高级教练，长期从事数学竞赛的命题、解题、辅导和理论研究工作。

1984年以来，已为全国初中联赛、高中联赛、冬令营提供了10余道正式试题，多次聘为高、初中联赛命题组成员。1992年，曾受到中国数学奥委会与中国数学普委会的联合表彰；1993年，他所主持的“奥林匹克数学学科建设”研究课题获全国高校优秀教学成果国家级二等奖。主编的小学、中学、大学数学奥林匹克丛书受到广泛的欢迎。代表作有《数学竞赛导论》、《数学解题学引论》、《直觉探索方法》。

ISBN 7-5613-1055-2



9 787561 310557 >

ISBN 7-5613-1055-2/G·796

定价：7.00元

罗增儒数学奥林匹克丛书

小学数学奥林匹克

四年级

罗增儒 主编

陕西师范大学出版社

图书代号:JF170200

图书在版编目(CIP)数据

小学数学奥林匹克·四年级/罗增儒主编. — 西安:陕西师范大学出版社,
2001.7

(罗增儒数学奥林匹克/罗增儒主编)

ISBN 7 - 5613 - 1055 - 2

I. 小... II. 罗... III. 数学 - 竞赛 - 小学 - 教学参考 IV. G624.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 72392 号

责任编辑 朱永庚

封面设计 徐 明

责任校对 胡莉侠

出版发行 陕西师范大学出版社

社 址 西安市陕西师大 120 信箱(邮政编码:710062)

网 址 <http://www.snuph.com>

经 销 新华书店

印 刷 陕西师范大学印刷厂

开 本 850 × 1168 1/32

印 张 6.375

字 数 140 千

版 次 2001 年 7 月第 1 版

印 次 2003 年 5 月第 4 次

定 价 7.00 元

开户行:光大银行西安南郊支行 账号:0303070100330004695

读者购书、书店添货或发现印装问题,请与本社营销中心联系、调换

电 话:(029)5307864 5233753 5251046(传真)

E-mail: if-centre@snuph.com

主 编
副主编
编 委

罗增儒
王凯成
罗增儒
王甲惠
刘正午
李尚龙
乔有平

赵熹民
王凯成
王婉蓉
辛智文
雷联珠
周双亚

赵熹民
刘竹梅
吴启斌
朱天民

写在前面

一、小学生的书包已经够沉的了。那读不尽的题解集,那做不完的练习册,更给校园添几丝冷峻与苦涩。小同学们多么盼望,数学里也有“人参娃娃”、“葫芦兄弟”或“聪明的一休”。

这是天经地义的要求!应该让孩子们感到:在趣味的数学中充满着数学的趣味。更应该把数学的欢乐还给孩子们天真烂漫的童年。本着这种精神,我们匆匆打开几扇通向数学百花园的小门,挑选了一些服务于智力早期开发的素材,让同学们通过课外的、自由活泼的学习,去体验数学的有趣、有味、有用,沿着落英缤纷的小溪,开启思维的小船。

我们确实希望,也毫不怀疑,本书将提高同学们在数学奥林匹克角逐中的竞争能力,但我们没有、也永远不会效仿“覆盖竞赛题型”的新八股,让大家像对付例行考试那样去对付竞赛。数学竞赛是一种智力竞赛而不完全是知识竞赛,数学竞赛又是一种活的数学而不是什么题型所圈定的呆板数学。所以,我们的指导思想是:开发智力,提高能力。我们也讲解题,但我们不是讲“题目这样解”,而是讲“题目怎样解”。我们相信,尽管本书中的题目不一定会出现在富于挑战性的竞赛试卷中,但从本书获得的能力将帮助你解答那些见所未见的新问题。

二、本书以小学数学竞赛大纲为依据,以激发兴趣、开发智力为目的,在具体编写中力图体现三个特色:

1. 同步安排、分册编写。我们把小学数学竞赛大纲中的内容组织为7大知识块:数字计算,文字应用题,数的性质,代数知识,几

何初步,组合常识,解题方法,并细分为 80 个小专题。然后,不是再按原知识块合并,而是与教学同步地分为三年级、四年级、五年级、六年级共四册。我们希望通过技巧的积累形成方法,再通过方法的运用来培养迅速而准确的计算能力。

2. 立体设计、螺旋提升。就是说,要处理好日常教学与竞赛辅导的关系,课本内容与课外知识的关系,知识与能力的关系,广度与深度的关系,讲与练的关系,以及学生与教师、家长的不同要求等,使得便于学生学习,便于家长辅导,便于教师讲授,既适应面广又综合教育功能强。

3. 居高临下、激趣求新。我们要求自己先深入后浅出,先有高观点后作通俗化,并且追求题目选取的“竞赛味”、语言叙述的“动感”、解题分析的“启发性”。

三、本书的写作吸收了笔者主编《小学数学奥林匹克系列教材》的经验,该书自 1992 年发行以来,9 次加印,发行 10 余万套,在 1993 年 10 月全国教育图书展中,获优秀畅销图书奖。同时还吸收了笔者主编的《小学数学竞赛辅导》(合订本)的丰富材料,该书 1998 年出版后的一年内印了 3 次,并获 1999 年全国教育图书优秀畅销书奖。为了更上一层楼,笔者特邀请陕西省小学教师培训中心的王凯成、赵熹民担任副主编,他们是小学数学教学和小学数学竞赛的内行,纠正了许多小学数学竞赛资料的流行错讹。

最后,谨向帮助支持本书出版的有关人士表示由衷的感谢,也向关心本书的日臻完善将提出批评指正意见的读者提前表示欢迎与谢意。

罗增儒

2001 年 4 月



罗增儒数学奥林匹克丛书

小学数学奥林匹克	三年级	7.00 元
小学数学奥林匹克	四年级	7.00 元
小学数学奥林匹克	五年级	7.00 元
小学数学奥林匹克	六年级	7.00 元
初中数学奥林匹克	一年级	6.50 元
初中数学奥林匹克	二年级	6.00 元
初中数学奥林匹克	三年级	6.50 元
高中数学奥林匹克	一年级	7.50 元
高中数学奥林匹克	二年级	7.50 元
高中数学奥林匹克	三年级	6.50 元
初中数学奥林匹克题解	全一册	16.00 元
高中数学奥林匹克题解	全一册	17.00 元

中学数学课例分析	罗增儒编著	15.00 元
数学竞赛导论	罗增儒著	16.00 元
数学解题学引论	罗增儒著	19.80 元

目录

MULU

第一讲	算得快,算得巧(二)	(1)
第二讲	奇趣的幻方(三).....	(7)
第三讲	智破数字谜(三).....	(15)
第四讲	数列巧求和(一).....	(24)
第五讲	巧填运算符号.....	(31)
第六讲	平均数应用题.....	(39)
第七讲	相遇和追及.....	(44)
第八讲	走路也有学问.....	(50)
第九讲	十进制与二进制.....	(58)
第十讲	有条有理数图形(二).....	(64)
自测题一		(69)
第十一讲	算得快,算得巧(三)	(71)
第十二讲	余数与平方数.....	(76)
第十三讲	尾数的规律.....	(81)
第十四讲	数字问题.....	(86)
第十五讲	线段图帮你解题.....	(92)
第十六讲	自然数的分拆.....	(99)

第十七讲 鸡兔问题·····	(106)
第十八讲 流水问题·····	(112)
第十九讲 按规定运算·····	(118)
第二十讲 分析推理解趣题(一)·····	(123)
自测题二·····	(131)
练习题解答·····	(132)

第

一

讲

算得快,算得巧(二)

一天,著名的物理学家爱因斯坦因病卧床休息,一位朋友来看他。闲谈中,这位朋友出了道计算题: $2974 \times 2926 = ?$ 爱因斯坦听后略一思索,就报出了正确得数 8701924。

小朋友,你知道爱因斯坦是怎样巧算的吗?

要在计算中算得快,算得巧,就要灵活运用所学的知识,注意学习各种速算、巧算方法,并把所学方法在日常计算中自觉使用,养成习惯,形成能力。

【例 1】 计算下列各题:

(1) 23×11 , 36×11 , 65×11

(2) 235×11 , 5281×11

【分析】 (1) 先通过竖式计算寻找一个数乘以 11 的规律。

$\begin{array}{r} 23 \\ \times 11 \\ \hline 23 \\ 23 \\ \hline 253 \end{array}$	$\begin{array}{r} 36 \\ \times 11 \\ \hline 36 \\ 36 \\ \hline 396 \end{array}$	$\begin{array}{r} 65 \\ \times 11 \\ \hline 65 \\ 65 \\ \hline 715 \end{array}$
---	---	---

观察积与被乘数的关系,可以发现:两位数乘以 11,只要把该两位数的两个数字之和插入两个数字中间,就得到要求的积,简单说就是:两头一拉,中间相加。

(2) 通过用竖式计算可以知道,多位数乘以 11 的规律仍是

“两头一拉,中间相加”。

解 (1) $23 \times 11 = 253$ 想: $\begin{array}{c} 2 \quad 3 \\ \wedge \quad \wedge \\ 2 \quad 5 \quad 3 \end{array}$
 $36 \times 11 = 396$ 想: $\begin{array}{c} 3 \quad 6 \\ \wedge \quad \wedge \\ 3 \quad 9 \quad 6 \end{array}$
 $65 \times 11 = 715$ 想: $\begin{array}{c} 6 \quad 5 \\ \wedge \quad \wedge \\ 6 \quad 1 \quad 1 \quad 5 \rightarrow 715 \end{array}$
(2) $235 \times 11 = 2585$ 想: $\begin{array}{c} 2 \quad 3 \quad 5 \\ \wedge \quad \wedge \quad \wedge \\ 2 \quad 5 \quad 8 \quad 5 \end{array}$

$5281 \times 11 = 58091$ 想: $\begin{array}{c} 5 \quad 2 \quad 8 \quad 1 \\ \wedge \quad \wedge \quad \wedge \quad \wedge \\ 5 \quad 7 \quad 10 \quad 9 \quad 1 \rightarrow 58091 \end{array}$

【评注】在中间相加的过程中,如果相邻两个数位上的数字之和大于或等于10,就要向和的前一位进一。

【例2】计算下列各题:

(1) 56×101 (2) 637×1001
 (3) $3838 \div 101$ (4) $365365 \div 5005$

【分析】通过具体计算可以发现:一个两位数乘以101,所得的积是把这个两位数连写两遍得到的四位数。

类似地,一个三位数乘以1001,所得的积是把这个三位数连写两遍得到的六位数。

根据两位数乘以101的规律可知,如果一个四位数是某个两位数连写两遍得到的,那么这个四位数除以101的商,就等于该四位数的前两位数。对于 $365365 \div 5005$,当转化成 $365365 \div 1001 \div 5$ 后就可利用类似的方法求出结果。

解 (1) $56 \times 101 = 5656$
 (2) $637 \times 1001 = 637637$

$$(3) 3838 \div 101 = 38$$

$$\begin{aligned} (4) 365365 \div 5005 \\ = 365365 \div 1001 \div 5 \\ = 365 \div 5 \\ = 73 \end{aligned}$$

【例3】 计算下列各题：

$$(1) 32 \times 38, 49 \times 41, 65 \times 65$$

$$(2) 163 \times 167$$

【分析】 计算 32×38 相当于求右面长方形的面积(图1-1)：

这个长方形的面积由甲、乙、丙、丁四部分组成，把乙这一块剪下拼在丙的右边，面积就好算了。甲、乙、丙三块组成了一个宽为30，长为 $(38+2)$ 的长方形，它的面积为 $30 \times (38+2)$ ；丁的面积为 2×8 ，总面积为 $38 \times 32 = 30 \times (38+2) + 2 \times 8 = 30 \times 40 + 2 \times 8 = 3 \times (3+1) \times 100 + 2 \times 8$ 。由此可

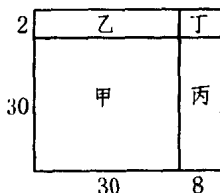


图 1-1

得“十位数字相同，个位数字之和为10”(简称“头同尾补”)的两个两位数相乘的速算法：

$$\text{积} = \text{头} \times (\text{头} + 1) \times 100 + \text{尾} \times \text{尾}$$

即在“十位数字 $\times$ (十位数字+1)”的后边，接着写“个位数字之积”(如果两个个位数字的积是一位数，就在它的前面补个0凑成两位)。

163与167的前两位数都是16，末位数之和是10，这也属于“头同尾补”型。

解

$$\begin{aligned} (1) 32 \times 38 &= 3 \times (3+1) \times 100 + 2 \times 8 = 1216 \\ 49 \times 41 &= 4 \times (4+1) \times 100 + 9 \times 1 = 2009 \\ 65 \times 65 &= 6 \times (6+1) \times 100 + 5 \times 5 = 4225 \end{aligned}$$

$$(2) 163 \times 167 = 16 \times (16+1) \times 100 + 3 \times 7 = 27221$$

【评注】 几十五的平方都可这样算：在“十位数字 $\times$ (十位数字

字+1)”的后边,接着写 25。例如: $35^2 = 3 \times (3+1) \times 100 + 25 = 1225$ 。

爱因斯坦的朋友所出题目 2974×2926 也是“头同尾补”型,计算过程为:

$$\begin{aligned} 2974 \times 2926 &= 29 \times (29+1) \times 10000 + 74 \times 26 \\ &= 8700000 + (100-26) \times 26 \\ &= 8700000 + 1924 \\ &= 8701924 \end{aligned}$$

【例 4】 计算下列各题:

(1) 49×69 (2) 13×93 (3) 58×58

【分析】 计算 49×69 相当于求右面长方形的面积(图 1-2)。这个长方形的面积由甲、乙、丙、丁四部分组成,甲的面积为 40×60 ;乙和丙宽都为 9,长的和刚好是 $60 + 40 = 100$,因此乙和丙接拼成一个宽为 9、长为 100 的长方形后面积容易计算: $9 \times 100 = 900$;丁的面积为 9×9 ;所以总面积可以较快地求出来。

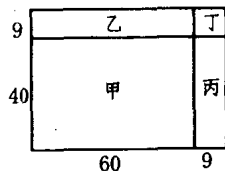


图 1-2

$$\begin{aligned} 49 \times 69 &= 40 \times 60 + 9 \times (40 + 60) + 9 \times 9 \\ &= 4 \times 6 \times 100 + 9 \times 100 + 81 \\ &= (4 \times 6 + 9) \times 100 + 81 \\ &= 3300 + 81 \\ &= 3381 \end{aligned}$$

这三道题中,相乘的两个两位数具有如下特点:十位数字之和是 10,个位数字相同,我们叫做“头补尾同”。由上述分析可得这类题的巧算方法:

$$\text{积} = (\text{头} \times \text{头} + \text{尾}) \times 100 + \text{尾} \times \text{尾}$$

即在“十位数字之积再加个位数字”的后边,接着写“个位数字之

积”(如果两个个位数字之积是一位数,就在它前面补个0凑成两位)。

- 解 (1) $49 \times 69 = 3381$ (因为 $4 \times 6 + 9 = 33$, $9 \times 9 = 81$)
 (2) $13 \times 93 = 1209$ (因为 $1 \times 9 + 3 = 12$, $3 \times 3 = 9$)
 (3) $58 \times 58 = 3364$ (因为 $5 \times 5 + 8 = 33$, $8 \times 8 = 64$)

练习题1

一、填空题

- (1) ① $53 \times 11 = (\quad)$
 ② $24 \times 11 = (\quad)$
 ③ $76 \times 11 = (\quad)$
 (2) ① $89 \times 101 = (\quad)$
 ② $35 \times 101 = (\quad)$
 ③ $77 \times 101 = (\quad)$
 (3) ① $128 \times 1001 = (\quad)$
 ② $1001 \times 736 = (\quad)$
 ③ $998 \times 1001 = (\quad)$
 (4) ① $9696 \div 101 = (\quad)$
 ② $6464 \div 202 = (\quad)$
 ③ $165165 \div 1001 = (\quad)$

二、选择题

- (1) 56×54 的结果是()
 (A) 2524 (B) 2024 (C) 3024 (D) 3028
 (2) 46×66 的结果是()
 (A) 2836 (B) 3036 (C) 2436 (D) 3042
 (3) 153×157 的结果是()
 (A) 24022 (B) 24021 (C) 240021 (D) 22521

三、用简便方法计算

- (1) ① 63×67 ② 81×89 ③ 94×96 ④ 75×75
 (2) ① 34×74 ② 43×63 ③ 52×52 ④ 22×82
 (3) ① 258×252 ② 291×299

数学字谜

- ① $1+1$ 不等于 2
 ② $100-2$
 ③ 两角钱
 ④ 十五天
 ⑤ 四去八进一
 ⑥ 加减混合题
 ⑦ $18+18$
 ⑧ $\frac{20}{8}$

答案: ① 王 ② 杂 ③ 芬 ④ 胖 ⑤ 日 ⑥
 土 ⑦ 林 ⑧ 共

第二讲

奇趣的幻方(三)

我们在三年级第五讲和第十二讲研究了三阶幻方的编制及三阶幻方的简单性质。这一讲我们研究四阶幻方的编制。

1977 年,美国科学家为了探测宇宙间到底有没有外星人,发射了两个宇宙飞船——旅行者一号、二号。在这两个飞船上携带了一些介绍我们地球上人类文明的图片。为了向外星人展现数学内容,科学家们选择了两张图片,其中一张如图 2-1 所示。

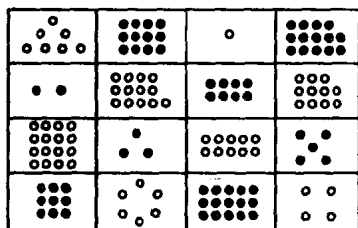


图 2-1

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

图 2-2

把图 2-1 用阿拉伯数字表示出来就得到如图 2-2 的一个四阶幻方。

一般地,在 4×4 (4 行 4 列) 的方格里,填上 16 个数,使每行、每列、每条对角线上的 4 个数之和都相等。这样的数表叫做四阶幻方,相等的和叫四阶幻方的幻和。