



奥林匹克金牌之路丛书

金牌

之路

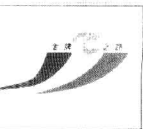
竞赛辅导

小学数学

罗增儒 主编

- ★ 适应决赛需要
- ★ 传授竞赛秘诀
- ★ 例析精典赛题
- ★ 强化综合训练

陕西师范大学出版社



通向金牌之路



之路

竞赛辅导

小学数学

主 编 罗增儒
副主编 王凯成 赵熹民
编 委 王学良 王婉蓉 刘选民 刘智升
朱天民 辛智文 杨 欣 杨秀民
李尚龙 吴启斌 赵 璞 贺清林

陕西师范大学出版社

图书代号:JF098910

图书在版编目(CIP)数据

小学数学竞赛辅导/罗增儒主编. - 西安:陕西师范大学出版社,2000.6
(奥林匹克金牌之路丛书)

ISBN 7-5613-1764-6

I.小… II.罗… III.数学-竞赛-小学-教学参考资料

IV.G634.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 09684 号

责任编辑 朱永庚
封面设计 陶安惠
责任校对 耕耘
技术设计 张建飞
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
E-mail: nuph@pub.xaonline.com
经 销 新华书店
印 刷 西安翔云印刷厂
开 本 850×1168 1/32
印 张 13.875
字 数 306 千字
插 页 2
版 次 2000 年 6 月第 2 版
印 次 2001 年 11 月第 5 次
定 价 15.00 元

开户行:西安工行小寨分理处 账 号:216-144610-44-815
读者购书、书店添货或发现印刷装订问题,请与发行科联系、调换。
电 话:(029)5251046(传真) 5233753 5307864

作者简介

罗增儒,教授。1945年生,广东惠州人,陕西师范大学数学教育研究室主任、硕士生导师,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、冬令营提供了十余道正式试题,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》。

让欢乐还给童年——写在前面

一、小学生的书包已经够学的了。那读不到头的题解集,那做不到尾的练习册,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能圈定的呆板数学。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七大知识块: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60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初级篇、中级篇、高级

篇。比如数字计算这一知识块,我们组织了算得快算得巧(一)、(二)、(三)、(四)及数列巧求和(一)、(二)共6个小专题,循序渐进地安排到四年级、五年级、六年级,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,课本内容与课外内容的关系,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、寓趣求新。我们要求自己先深入后浅出,先有高观点后作通俗化,并且追求题材选取的“竞赛味”、语言叙述的“动画感”、解题分析的“启发性”。

2
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,九次加印,发行十余万套,在1993年10月全国教育图书展中,获优秀畅销图书奖。为了更上一层楼,笔者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,也向关心本书建设将提出批评指正意见的读者提前表示欢迎与谢意。

罗增儒

1998年2月

初 级 篇 四 年 级

第 1 讲	算得快、算得巧(一)	2
第 2 讲	奇趣的幻方	9
第 3 讲	智破数字谜	16
第 4 讲	图形填数趣味多	23
第 5 讲	数列巧求和(一)	30
第 6 讲	有条有理数图形(一)	36
第 7 讲	巧填运算符号	43
第 8 讲	平均数应用题	51
第 9 讲	行程应用题(一)	57
第 10 讲	走路也有学问	62
第 11 讲	有序思考、一一列举	70
第 12 讲	算得快、算得巧(二)	76
第 13 讲	余数与平方数	82
第 14 讲	尾数的循环规律	87
第 15 讲	线段图帮你解题	92
第 16 讲	一化多——自然数的分拆	99
第 17 讲	基本方法威力大(一)	106

第 18 讲	按照规定运算	111
第 19 讲	分析推理解趣题(一)	116

中 级 篇 五 年 级

第 1 讲	算得快、算得巧(三)	124
第 2 讲	行程应用题(二)	131
第 3 讲	整除问题(一)	137
第 4 讲	素数与合数	143
第 5 讲	约数和倍数(一)	150
第 6 讲	辗转相除法	155
第 7 讲	整除问题(二)	161
第 8 讲	约数和倍数(二)	167
第 9 讲	基本方法威力大(二)	172
第 10 讲	十进制与二进制	178
第 11 讲	有条有理数图形(二)	184
第 12 讲	千姿百态面积题(一)	189
第 13 讲	奇偶性质巧运用(一)	197
第 14 讲	奇偶性质巧运用(二)	202
第 15 讲	韩信点兵	207
第 16 讲	一化多——分数的分拆	215
第 17 讲	数列巧求和(二)	221
第 18 讲	长方形图帮你求解应用题	227
第 19 讲	分析推理解趣题(二)	233
第 20 讲	字母帮助你解题	239

高级篇 六年级

第 1 讲	千姿百态面积题(二)·····	246
第 2 讲	抽屉与苹果·····	254
第 3 讲	斗智的策略·····	259
第 4 讲	算得快、算得巧(四)·····	265
第 5 讲	三倒油葫芦——趣谈不定方程·····	270
第 6 讲	谁大谁小·····	277
第 7 讲	染色·····	282
第 8 讲	规划与运筹·····	290
第 9 讲	分数应用题(一)·····	299
第 10 讲	千姿百态面积题(三)·····	306
第 11 讲	山尖与谷底——最大和最小·····	314
第 12 讲	表面积与体积·····	320
第 13 讲	分数应用题(二)·····	326
第 14 讲	百分数应用题·····	333
第 15 讲	工程问题·····	339
第 16 讲	比和比例应用题·····	346
第 17 讲	包含与排除问题·····	352
第 18 讲	解题策略(一)·····	358
第 19 讲	解题策略(二)·····	364
第 20 讲	解题策略(三)·····	371
第 21 讲	解题策略(四)·····	377
习题答案	·····	382
详细习题解答见本书配套书《小学数学竞赛解题指导》		

初 级 篇 四 年 级

第

1

讲

算得快、算得巧(一)

学习数学离不开计算。要使数学计算既合理、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,灵活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,还会遇到下列运算性质:

1. 加减法运算的性质

$$(1) a - b - c = a - c - b$$

$$(2) a + b - c = a - c + b$$

$$(3) a + (b - c) = a + b - c$$

$$(4) a - (b + c) = a - b - c$$

$$(5) a - (b - c) = a - b + c = a + c - b$$

2. 乘除法运算的性质

$$(1) a \div b \div c = a \div c \div b = a \div (b \times c)$$

$$(2) a \times b \div c = a \div c \times b = b \div c \times a$$

$$(3) (a \times b) \div c = a \div c \times b = b \div c \times a$$

$$(4) a \times (b \div c) = a \times b \div c = a \div c \times b$$

$$(5) a \div (b \div c) = a \div b \times c = a \times c \div b$$

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。另外应该注意,在小学阶段要求被减数不小于减数。

例 1 计算(1) $421 + 73 + 579 + 27$

(2) $5678 + 497 + 4322$

分析 细观察后可以发现,

$$73 + 27 = 100$$

$$421 + 579 = 1000$$

$$5678 + 4322 = 10000$$

如果两个数的和正好是 10, 100, 1000, 10000, …… ,我们就说这两个数互为补数。

在计算几个数的和时,运用加法交换律、结合律,把互为补数的两个数先加起来,可以使计算简便,叫做“凑整”的技巧。

解 (1) $421 + 73 + 579 + 27$

$$= (421 + 579) + (73 + 27)$$

$$= 1000 + 100$$

$$= 1100$$

(2) $5678 + 497 + 4322$

$$= (5678 + 4322) + 497$$

$$= 10000 + 497$$

$$= 10497$$

评注 互为补数的两个数个位数字之和是 10, 其它对应数位上的数字之和是 9。

利用这一规律可以快速答出一个数的补数。例如,3879的补数,千位的数字是 $9-3=6$,百位的数字是 $9-8=1$,十位的数字是 $9-7=2$,个位的数字是 $10-9=1$,所以3879的补数是6121。

例2 计算(1) $889+763$ (2) $9898+685$

分析 把一个加数分成两部分,使其中一部分刚好是另一个加数的补数,因而能与另一个加数凑整,这样计算比较简便。

解 (1) $889+763$
 $=889+111+652$
 $=1000+652$
 $=1652$

(2) $9898+685$
 $=9898+102+583$
 $=10000+583$
 $=10583$

例3 计算(1) $530-62-38$
(2) $847-578+398-222$

分析 (1)两个减数互为补数,所以可根据减法的运算性质,把两个互为补数的减数先加起来,再从被减数里一次减去。

(2)要加上的398接近400,可以先加上400,再把多加的2减去;先后两次减去的578与222相加刚好是整百数,所以可根据减法的运算性质把“-578”连符号一起搬动,然后把578与222加起来,一次减去。

解 (1) $530-62-38$
 $=530-(62+38)$
 $=530-100$
 $=430$

(2) $847-578+398-222$
 $=847+400-2-578-222$

$$= 1245 - (578 + 222)$$

$$= 1245 - 800$$

$$= 445$$

例 4 计算(1) $25 \times 96 \times 125$ (2) $75000 \div 125 \div 5$

分析 在乘法计算中,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:

$$5 \times 2 = 10, \quad 25 \times 4 = 100, \quad 125 \times 8 = 1000$$

对于(1),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),看着 125,把 75000 分解成 75×1000 ,然后根据运算性质,分别先算 $75 \div 5$ 、 $1000 \div 125$ 。

解 (1) $25 \times 96 \times 125$

$$= 25 \times (4 \times 3 \times 8) \times 125$$

$$= (25 \times 4) \times 3 \times (8 \times 125)$$

$$= 100 \times 3 \times 1000$$

$$= 300000$$

(2) $75000 \div 125 \div 5$

$$= (75 \times 1000) \div 125 \div 5$$

$$= 75 \div 5 \times (1000 \div 125)$$

$$= 15 \times 8$$

$$= 120$$

例 5 计算(1) $72 \times 53 + 41 \times 24$

(2) $19961997 \times 19971996 - 19961996 \times 19971997$

分析 (1)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 24×3 后就出现了相同的因数,可用乘法分配律简化运算。

(2)所给算式是乘积之差的形式,且没有相同的因数。细心观察后可以发现,把 19971996 化成 $19971997 - 1$ 后,就能出现相同的

因数,从而能运用乘法分配律的推广形式使计算简便。

$$\begin{aligned}
 \text{解 (1)} \quad & 72 \times 53 + 41 \times 24 \\
 & = (24 \times 3) \times 53 + 41 \times 24 \\
 & = 24 \times (3 \times 53) + 41 \times 24 \\
 & = 24 \times 159 + 41 \times 24 \\
 & = 24 \times (159 + 41) \\
 & = 24 \times 200 \\
 & = 4800
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(2)原式} & = 19961997 \times (19971997 - 1) - 19961996 \times 19971997 \\
 & = 19961997 \times 19971997 - 19961997 \\
 & \quad - 19961996 \times 19971997 \\
 & = 19971997 \times (19961997 - 19961996) - 19961997 \\
 & = 19971997 - 19961997 \\
 & = 10000
 \end{aligned}$$

评注 (2)是1997年小学数学奥林匹克决赛试题,此题的解法巧在连用、逆用乘法分配律。

例6 $1 \div (2 \div 3) \div (3 \div 4) \div (4 \div 5) \div (5 \div 6) = ?$

分析 按给定的顺序计算既繁又难,但应用乘法的运算性质去掉括号后,就将连续出现“ \times 几 \div 几”,由于“ $A \times$ 几 \div 几 $= A$ ”,所以可巧妙地简化运算。

$$\begin{aligned}
 \text{解} \quad & 1 \div (2 \div 3) \div (3 \div 4) \div (4 \div 5) \div (5 \div 6) \\
 & = 1 \div 2 \times 3 \div 3 \times 4 \div 4 \times 5 \div 5 \times 6 \\
 & = 1 \div 2 \times 6 \\
 & = 1 \times 6 \div 2 \\
 & = 3
 \end{aligned}$$

评注 ①把此例中的算式任意延长,仍能简捷地求出结果。如

$$\begin{aligned}
 & 1 \div (2 \div 3) \div (3 \div 4) \div \cdots \div (1998 \div 1999) \div (1999 \div 2000) \\
 & = 1 \div 2 \times 2000
 \end{aligned}$$

$$= 1000$$

②有时利用运算性质添上括号也能使计算简便。例如

$$\begin{aligned} & 10000 \div 2 \div 4 \div 5 \div 25 \\ &= 10000 \div (2 \times 5 \times 4 \times 25) \\ &= 10000 \div 1000 \\ &= 10 \end{aligned}$$

习 题 1—1

一、填空题

(1) $88 + 436 + 12 + 564 = (1100)$

(2) $5897 + 3225 = (9122)$

(3) $3998 - 1352 - 648 = (1998)$

(4) $28 \times 76 + 28 \times 24 = (2800)$

二、选择题①

(1)下列各式中没有反映出简便运算的是(C)。

(A) $335 - 82 + 796 - 118 = 335 - (82 + 118) + 800 - 4$

(B) $5 \times 24 \times 25 = 5 \times 2 \times 3 \times 4 \times 25$

(C) $8 \times 240 \times 125 \div 4 = 1920 \times 125 \div 4$

(D) $594 - (226 + 194) = 594 - 194 - 226$

(2)算式 $333 \times 625 \times 125 \times 25 \times 5 \times 16 \times 8 \times 4 \times 2$ 的结果中末尾有(A)个零。

(A)10 (B)8 (C)6 (D)4

(3)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;一个三位数乘以 1001 的积,就等于把这个三位数连写两遍所得的六位数。下面几道计算题中,不能运用这两条规律进行巧算的是(A)。

① 本书中的选择题均为“四选一”的单项选择题。

(A) 327×101

(B) 450×1001

(C) 101×58

(D) $7 \times 11 \times 374 \times 13$

三、解答题

(1) $5 \div (7 \div 11) \div (11 \div 15) \div (15 \div 21) = ?$

(2) $99999 \times 77778 + 33333 \times 66666 = ?$

(3) 如图 1-1-1, 已知 5 个数依次是 13、12、15、25、20, 它们每相邻的两个数相乘得 4 个数, 这 4 个数每相邻的两个数相乘得 3 个数, 这 3 个数每相邻的两个数相乘得 2 个数, 这 2 个数相乘得 1 个数。问这个数从个位起向左数(shǔ), 可以连续地数(shǔ)到几个零?

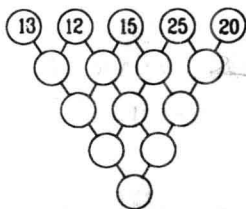


图 1-1-1