

冲刺



奥林匹克竞赛辅导

小学数学

总主编 何舟
本书主编 李富彩 (特级教师)

揭示奥赛命题规律

传授赛场解题秘诀

一代名师

为你的冲刺引路

为你的成功喝彩



吉林教育出版社



奥林匹克竞赛辅导

小学数学

总主编 何舟
本书主编 李富彩
撰稿 郑邦达 邓海祖 许复生
 闫如成 魏智林 李富彩



吉林教育出版社

(吉)新登字 02 号

封面设计:周建明

责任编辑:王世斌 李建军

冲刺金牌奥林匹克竞赛辅导

小学数学

总主编 何舟

本册主编 李富彩



吉林教育出版社 出版 发行

南京大众新科技印刷厂印刷 新华书店经销



开本:850×1168毫米 1/32 印张:12.75 字数:448千字

2002年8月吉林第1版 2002年8月江苏第1次印刷

本次印数:16000册

ISBN 7-5383-4325-3/G·3946

定价:13.80元

凡有印装问题,可向承印厂调换



李富彩

1943年生，现任安徽省合肥市中市区教委副主任、合肥市小学数学教学专业委员会会长、安徽省小学数学教学专业委员会副理事长，1989年被评为安徽省小学数学特级教师。多年来，他致力于小学数学的教学研究，在课堂教学的改革、数学的课外活动等方面取得了丰富的经验。主要著作有《小学数学易错辨析手册》《小学数学奥林匹克讲与练》《小学数学精学手册》《家教》等。





主编寄语

李富彩

数学是中小学课程中的一门主要学科，老师在课堂上要面向全体学生，大面积地提高数学教学水平。课堂教学不可能满足一部分学有余力的学生，而数学竞赛就为这些数学爱好者发挥数学才能创造了一个舞台，让这些数学爱好者喜爱数学，体会到数学中的乐趣和奇妙，在这个舞台上表现自我、激励自我。数学竞赛及赛前的培训，作为一个生动活泼的学数学的课外形式，既能培养广大少年儿童学数学的兴趣，又能发展少年儿童的能力和智力，其结果必将有利于学校数学质量的大面积提高。这些数学爱好者能激励周围的学生重视数学，努力学习数学，积极参加数

学课外活动和数学竞赛活动，从而提高广大少年儿童的数学才能。

现在中小学提出“减负”，减去过重的课业负担，减去机械、重复的作业是正确的，也是必要的。但对“减负”问题不能“一刀切”，切忌将“课外兴趣小组、数学竞赛统统砍去”。那些学有余力、对数学有兴趣的学生，有时间和精力去学习和研究自己喜爱的学科，这种学习是乐趣不是负担。给学生一个宽松的、有更多选择的发展空间，才能培养学生的创新意识和实践能力。

“科技是第一生产力。”现代化建设需要科学技术，发展科学技术又要以数学为基础。地球卫星上天、导弹的发射、工农业的革命、信息技术的发展、商贸的繁荣……都离不开数学，都需要大批的高水平的数学人才。数学竞赛是发现和培养人才的好途径。

我国是数学大国，上个世纪的80、90年代，我国小学数学竞赛活动有了较大的发展。从1986年开始的每两年一届的“华罗庚金杯少









年数学邀请赛”，已举行过八届，参赛的有 100 多个城市，影响很大。在全国范围内有一定影响的还有 1990 年开始的每年一届小学数学奥林匹克竞赛、“祖冲之杯”数学邀请赛、“希望杯”全国数学邀请赛、《小学数学教师》编辑部举办的“从小爱数学邀请赛”、近两年《小学数学报》编辑部举办的“《小学生数学报》杯”小学数学探索与应用能力竞赛以及各省、市举办的小学数学竞赛，如北京市的“迎春杯”数学竞赛，吉林省的“金翅杯”、哈尔滨的“未来杯”“萌芽杯”数学竞赛等等。

参加数学竞赛取得好成绩，要有扎实的基础知识，要领受良好的思维训练。我们编写的《冲刺金牌竞赛辅导·小学数学》，站在学科竞赛的高度，对当今和未来竞赛的命题要求、内容、形式和趋势，进行科学的、有针对性的归纳。全书以近几年数学竞赛试题为内容，以常赛问题系列为序，设了 43 讲，每讲有“赛点归纳”“趋势预测”“闯关秘诀”“赛题解读”“冲刺训练”等栏目。给参加数学竞赛并想取得奖牌的学生一本集学习、阅读、训练于一体的有参考价值的书，以期拓展同学们的视野，掌握科学的数学思考方法，培养灵活地应用知识和解决实际问题的能力，提高数学思维的能力。

本书为小学数学教育工作者和家长提供了有益的参考资料，能帮助小学高年级学生在有限时间内攀登“题山”，冲刺金牌，增强实力，获得成功！



| | |
|--------------|-------|
| 主编寄语 | 李富彩 |
| 第一讲 速算与巧算(一) | <1> |
| 第二讲 巧填运算符号 | <8> |
| 第三讲 数列求和 | <16> |
| 第四讲 按规律填数 | <22> |
| 第五讲 定义新运算 | <29> |
| 第六讲 智解数字谜 | <36> |
| 第七讲 估 算 | <45> |
| 第八讲 速算与巧算(二) | <51> |
| 第九讲 数字问题 | <61> |
| 第十讲 数的进位制 | <69> |
| 第十一讲 数的整除 | <75> |
| 第十二讲 约数和倍数 | <83> |
| 第十三讲 质数和合数 | <91> |
| 第十四讲 数的奇偶性 | <100> |
| 第十五讲 数的分解 | <107> |

精彩栏目推荐  赛点归纳 趋势预测 闯关秘诀 赛题解读 冲刺训练

① 5大精彩栏目系名师精心打造,充分体现细节设计的优化与细节关怀意味。

② 5大精彩栏目内容链接,相互对应,让您立体解读每一竞赛热点。

| | | |
|-------|-----------------|-------|
| 第十六讲 | 余数问题 | <114> |
| 第十七讲 | 周期问题 | <124> |
| 第十八讲 | 和、差、倍数问题 | <132> |
| 第十九讲 | 年龄问题 | <139> |
| 第二十讲 | 平均数问题 | <147> |
| 第二十一讲 | 植树与方阵 | <153> |
| 第二十二讲 | 假设、比较与还原 | <161> |
| 第二十三讲 | 归一与牛吃草问题 | <167> |
| 第二十四讲 | 行程问题(一) | <172> |
| 第二十五讲 | 行程问题(二) | <180> |
| 第二十六讲 | 分数、百分数应用题 | <189> |
| 第二十七讲 | 工程问题 | <198> |
| 第二十八讲 | 比和比例应用题 | <207> |
| 第二十九讲 | 列方程解应用题 | <215> |
| 第三十讲 | 用字母表示数与 不定方程 | <224> |
| 第三十一讲 | 数几何图形 | <236> |
| 第三十二讲 | 角度与周长 | <245> |
| 第三十三讲 | 平面图形的面积 | <253> |
| 第三十四讲 | 几何体的计算 | <263> |

精彩栏目推荐

- 赛点归纳
- 趋势预测
- 闯关秘诀
- 赛题解读
- 冲刺训练

⑥ 5大精彩栏目系名师精心打造,充分体现细节设计的优化与细部关怀意味。

⑥ 5大精彩栏目内容链接,相互对应,让您立体解读每一竞赛热点。





- 第三十五讲 几何图形的变换 <274>
- 第三十六讲 幻方与数阵图 <285>
- 第三十七讲 包含与排除 <294>
- 第三十八讲 乘法原理与加法原理
<301>
- 第三十九讲 最大与最小 <308>
- 第四十讲 统筹与优化 <317>
- 第四十一讲 逻辑与推理 <325>
- 第四十二讲 对策问题 <334>
- 第四十三讲 抽屉原理 <340>
- 参考答案与提示 <345>
- “《小学生数学报》杯”安徽省小学生探索与应用能力竞赛六年级试卷(附参考答案) <385>
- “《小学生数学报》杯”江苏省第二届小学生探索与应用能力竞赛决赛试卷(附参考答案) <389>

精彩栏目推荐 x|

● 赛点归纳

■ 趋势预测

● 闯关秘诀

● 赛题解读

📖 冲刺训练

⑥ 5大精彩栏目系名师精心打造,充分体现细节设计的优化与细部关怀意味。

⑥ 5大精彩栏目内容链接、相互对应,让您立体解读每一竞赛热点。

赛点
归纳

本讲主要讲述整数和小数四则运算中的速算和巧算。巧算主要是通过心算迅速算出结果,所以,只有巧算,才能得到速算的目的。

本讲精选了近几年国内外小学数学竞赛有关整、小数计算方法的试题,重点阐述巧算的方法和技巧。

1. 整、小数四则运算的顺序及如何改变运算顺序的方法

例如:题1 $2 \times (81 + 83 + 85 + \cdots + 95 + 97 + 99)$

题2 $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + \cdots + 1989 - 1990 + 1991$

2. 整、小数四则运算的性质

例如: $12.4 - 2.73 + 5.6 - 0.27 + 16.94 - (5.07 + 3.94) - 4.93$

$99999 \div 5 + 9999 \div 5 + 999 \div 5 + 99 \div 5 + 9 \div 5$

3. 整、小数四则运算的定律

例如:题4 $3.42 \times 76.3 + 76.3 \times 5.76 + 9.18 \times 23.7$

题10 $19992000 \times 20001999 - 19991999 \times 20002000$

4. 与竞赛题有关的几个主要公式

(1)平方差公式: $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

例如:题8 $20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + \cdots + 2^2 - 1^2$

(2)数列求和公式:

①连续自然数求和公式:

$$1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + (n - 1) + n = \frac{(n + 1)n}{2}$$

例如: $1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + 1999 + 2000$

②连续奇数求和公式:

$$1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + (2n - 1) = n^2$$

例如:题7 求11~99中的单数的和。

③等差数列求和的通项公式:

等差数列的和 = (首项 + 末项) × 项数 ÷ 2

例如: $1.1 + 3.3 + 5.5 + 7.7 + 9.9 + 11.11 + 13.13 + 15.15 + 17.17 + 19.19$

**趋势
预测**

小学数学新大纲要求把培养学生“创新意识和实践能力”放在教学的重要位置,培养学生勇于探索、勇于创新的精神。在计算方面删去了大量繁难的计算,重点是让学生掌握计算的方法和技巧。这样,才能使学生在大量繁杂、重复的运算中解放出来,将更多的精力投入到现实的、探索性的学习活动中去。

根据新大纲精神,对常赛问题的命题方式和内容提出个人看法,仅供参考。

1. 计算题仍是小学数学竞赛的主要内容之一。
2. 繁难的计算题将会逐渐减少,代之将是灵活的巧算题。
3. 注重基础知识和综合运用基础知识的能力的考查。

**闯关
秘诀**

本讲旨在向参赛学生介绍部分常赛题的解题方法和技巧。

1. **分组法**:将算式中的数根据运算法则和性质,重新进行合理分组配对,使其得到巧算的目的。

例如:题2 $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + \cdots + 1989 - 1990 + 1991$

2. **凑整法**:当算式中的数接近整十、整百、整千……的时候,可以借数凑整,使计算简便。

例如:题3 $9.8 + 99.8 + 999.8 + 9999.8 + 99999.8$

3. **整体观察法**:整体观察算式中数字的特征,从中探索规律,寻求巧算的方法。

例如:题5 $12.34 + 23.45 + 34.56 + 45.67 + 56.78 + 67.89 + 78.91 + 89.12 + 91.23$

4. 公式法:运用平方差公式或等差数列求和公式进行巧算。

例如:题 8 $20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + \cdots + 2^2 - 1^2$

5. 代数法:用字母代换算式中的数,使复杂的算式简化,进而巧算。

例如:题 9 $(2 + 3.15 + 5.87) \times (3.15 + 5.87 + 7.32) - (2 + 3.15 + 5.87 + 7.32) \times (3.15 + 5.87)$

6. 转化法:运用运算性质和运算定律,将算式转化后进行巧算。

例如:题 10 $19992000 \times 20001999 - 19991999 \times 20002000$

解
读



题 1

1991·美国小学数学奥林匹克竞赛

$2 \times (81 + 83 + 85 + \cdots + 95 + 97 + 99)$

$$\begin{aligned} \text{【全解】原式} &= 2 \times [(81 + 99) + (83 + 97) + \\ &\quad (85 + 95) + (87 + 93) + (89 \\ &\quad + 91)] \\ &= 2 \times (180 + 180 + 180 + 180 + \\ &\quad 180) \\ &= 2 \times 5 \times 180 \\ &= 1800 \end{aligned}$$

【精析】原式括号内共有 10 个数,且是连续奇数,相邻两数都相差 2,所以可以分成 5 组,每组的和都是 180。

题

1996·新加坡小学数学奥林匹克竞赛

$1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + \cdots + 1989 - 1990 + 1991$

$$\begin{aligned} \text{【全解】原式} &= 1 + (3 - 2) + (5 - 4) + (7 - \\ &\quad 6) + \cdots + (1989 - 1988) + \\ &\quad (1991 - 1990) \\ &= 1 + 1 \times (1990 \div 2) \\ &= 1 + 995 \\ &= 996 \end{aligned}$$

【精析】原式共有 1991 个数,除 1 外,奇数都比偶数多 1,这样把其余的 1990 个数分为 995 组,每组奇数减偶数都等于 1,所以用 $1 + 995 = 996$ 即为本题的解。

说明:本题还有许多种解法,你能说出下面解法的算理吗?

(1) $(1991 + 2) \div 2 = 996$

(2) $1991 - 1990 \div 2 = 996$

$$(3) 996 \times 996 - 995 \times 996 = 996$$

$$(4) (1 + 1991) \times 996 \div 2 - (2 + 1990) \times 995 \div 2 = 996$$

题 1 1998·吉林省第四届小学数学邀请赛

$$9.8 + 99.8 + 999.8 + 9999.8 + 99999.8$$

全解 原式 = $(10 - 0.2) + (100 - 0.2) + (1000 - 0.2) + (10000 - 0.2) + (100000 - 0.2)$
 $= 111110 - 0.2 \times 5$
 $= 111110 - 1$
 $= 111109$

精析 原式直接相加比较复杂,可用凑整法,将5个加数凑成整十、整百、整千……的数,再减去凑整的5个0.2,即可求出本题的解。

题 1 1998·天津市小学数学竞赛

$$3.42 \times 76.3 + 76.3 \times 5.76 + 9.18 \times 23.7$$

全解 原式 = $(3.42 + 5.76) \times 76.3 + 9.18 \times 23.7$
 $= 9.18 \times 76.3 + 9.18 \times 23.7$
 $= (76.3 + 23.7) \times 9.18$
 $= 100 \times 9.18$
 $= 918$

精析 观察题中数的特征,其中前两个乘式可利用乘法分配律简算,得出结果后又可以运用乘法分配律简算。

题 1 1997·韩国小学数学奥林匹克竞赛

$$12.34 + 23.45 + 34.56 + 45.67 + 56.78 + 67.89 + 78.91 + 89.12 + 91.23$$

全解 原式 = $11.11 \times (1 + 2 + 3 + \dots + 9)$
 $= 11.11 \times 45$
 $= 499.95$

精析 整体观察算式中九个加数的数字特征,发现十位、个位、十分位、百分位上的数都是1~9这九个数字的和,所以,用 $11.11 \times (1 + 2 + 3 + \dots + 9)$ 即可求出原式的结果。

题 1 1998·安徽省小学数学竞赛

$$1998 + 1997 + 1996 - 1995 - 1994 - 1993 + 1992 + 1991 + 1990 - 1989 - 1988 - 1987 + \dots + 204 + 203 + 202 - 201 - 200 -$$

精析 用分组法把算式中的加数和减数按顺序每6个数分为一组,共可分为

199

$$\begin{aligned}
 \text{【全解】原式} &= (1998 + 1997 + 1996 - 1995 - \\
 &\quad 1994 - 1993) + (1992 + 1991 \\
 &\quad + 1990 - 1989 - 1988 - 1987) \\
 &\quad + \cdots + (204 + 203 + 202 - \\
 &\quad 201 - 200 - 199) \\
 &= \underbrace{9 + 9 + \cdots + 9}_{30\text{个}9} \\
 &= 9 \times 300 \\
 &= 2700
 \end{aligned}$$

$(1998 - 199 + 1) \div 6 = 300$
(组), 每组的得数都是 9,
所以原式的结果是: 9×300
 $= 2700$ 。

 题

1997·韩国小学数学奥林匹克竞赛

利用下面的关系求 11~99 中的单数的和。

$$1 + 3 + 5 = 3 \times 3 = 9$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 4 \times 4 = 16$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 5 \times 5 = 25$$

$$\begin{aligned}
 \text{【全解】原式} &= 1 + 3 + 5 + \cdots + 97 + 99 \\
 &\quad - (1 + 3 + 5 + 7 + 9) \\
 &= 50 \times 50 - 5 \times 5 \\
 &= 2500 - 25 \\
 &= 2475
 \end{aligned}$$

【精析】 题中所给的关系式是求从 1 开始的连续奇数的求和方法, 所以把原题求 11~99 的单数(奇数)的和转化为求 1~99 的连续奇数的和, 再减去 1~9 这 5 个连续奇数的和。

 题

1999·“我爱数学”小学数学夏令营竞赛

$$20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + \cdots + 2^2 - 1^2$$


$$\begin{aligned}
 \text{【全解】原式} &= (20^2 - 19^2) + (18^2 - 17^2) + \\
 &\quad \cdots + (2^2 - 1^2) \\
 &= (20 + 19) \times (20 - 19) + (18 \\
 &\quad + 17) \times (18 - 17) + \cdots + (2 \\
 &\quad + 1) \times (2 - 1) \\
 &= 39 + 35 + \cdots + 3 \\
 &= (39 + 3) \times 10 \div 2 \\
 &= 420 \div 2
 \end{aligned}$$

【精析】 算式中共有 20 个平方数相加减, 把这 20 个数分成 10 组, 每组中两个平方数的差运用平方差公式求出 10 个数, 这 10 个数每相邻两数的差都是 4, 再运用等差数列求和公式即可求出得数。


$$= 210$$

 **题 9** 吉林省第四届小学数学邀请赛

$$(2 + 3.15 + 5.87) \times (3.15 + 5.87 + 7.32) - (2 + 3.15 + 5.87 + 7.32) \times (3.15 + 5.87)$$


 **全解** 设 $a = 2, b = 3.15 + 5.87, c = 7.32$

$$\begin{aligned} \text{原式} &= (a + b)(b + c) - (a + b + c)b \\ &= (a + b)b + (a + b)c - (a + b)b - bc \\ &= ac + bc - bc \\ &= ac \\ &= 2 \times 7.32 \\ &= 14.64 \end{aligned}$$


 **精析** 本题运用代数法巧算。原式如果运用运算法则和顺序计算,非常繁杂,而采用字母代换法,通过消去一些相同的项,化繁为简,化难为易,计算非常巧妙。

 **题 10** 甘肃省第八届小学数学冬令营竞赛

$$19992000 \times 20001999 - 19991999 \times 20002000$$

 **全解** 原式 = $(19991999 + 1) \times 20001999 - 19991999 \times (20001999 + 1)$

$$\begin{aligned} &= 19991999 \times 20001999 + 20001999 - 19991999 \times 20001999 - 19991999 \\ &= 20001999 - 19991999 \\ &= 10000 \end{aligned}$$

 **精析** 此题直接计算量很大,运用乘法分配律可使计算简便。先把 19992000 拆成 $19991999 + 1$, 把 20002000 拆成 $20001999 + 1$, 就可用乘法分配律简算了。

说明: 此题也可以用代数(字母代换)法巧算,同学们不妨试一试。



$$1. 100 \times 79 + 184 \times 21 + 84 \times 79$$

(1998·天津市小学数学竞赛试题)

$$2. 19991999 \times 19991998 - 19992000 \times 19991997$$

(吉林省第六届小学数学夏令营竞赛试题)

3. $1999 \times 1998 - 1998 \times 1997 - 1997 \times 1996 + 1996 \times 1995$
(2000·天津市小学数学竞赛试题)
4. $15.37 \times 7.89 - 9.37 \times 7.89 + 15.37 \times 2.11 - 9.37 \times 2.11$
(甘肃省第七届小学数学冬令营竞赛试题)
5. $12.4 - 2.73 + 5.6 - 0.27 + 16.94 - (5.07 + 3.94) - 4.93$
(四川省第九届小学数学夏令营竞赛试题)
6. $123 + 234 + 345 + 456 + 567 + 678 + 789 + 900$
(吉林省第五届小学数学夏令营竞赛试题)
7. $(1 + 0.12 + 0.23) \times (0.12 + 0.23 + 0.34) - (1 + 0.12 + 0.23 + 0.34) \times (0.12 + 0.23)$
(1999·全国小学数学奥林匹克预赛试题)
8. $(9991 \times 1999.1999 + 9991.9991 \times 1999) \div 2.0002$
(1999·吉林省“金翅杯”小学数学竞赛试题)
9. $1999 \times 3.14 + 199.9 \times 31.4 + 19.99 \times 314$
(《小学生数学报》第十届数学竞赛试题)
10. $1.1 + 3.3 + 5.5 + 7.7 + 9.9 + 11.11 + 13.13 + 15.15 + 17.17 + 19.19$
(北京市第十三届“迎春杯”小学数学竞赛试题)
11. $99999 \div 5 + 9999 \div 5 + 999 \div 5 + 99 \div 5 + 9 \div 5$
(吉林省第六届小学数学夏令营竞赛试题)
12. $1999 + 1998 + 1997 - 1996 - 1995 - 1994 + 1993 + 1992 + 1991 - 1990 - 1989 - 1988 + \cdots + 205 + 204 + 203 - 202 - 201 - 200$
(2002·天津市小学数学竞赛试题)
13. $123456 + 234561 + 345612 + 456123 + 561234 + 612345$
(吉林省第八届小学数学邀请赛试题)
14. $0.1 + 0.2 + \cdots + 0.9 + 0.1 + 0.11 + 0.12 + \cdots + 0.98 + 0.99$
(四川省第九届小学数学夏令营竞赛试题)

第 一 讲

巧填运算符号

重点
归纳

巧填运算符号可以加深对四则运算意义的理解,巩固对四则运算法则和运算顺序的掌握和运用,又能培养思维的敏捷性和灵活性,提高逻辑思维能力。常赛题主要有以下几个方面的类型。

1. 给定运算数字、给定运算符号(+、-、×、÷),给定运算结果,要求添括号改变运算顺序,使等式成立。

例如:题1 在下面的式子中填上括号,使等式成立:

$$5 \times 8 + 16 \div 4 - 2 = 20$$

2. 给定运算数字及运算符号(+、-、×、÷),要求添括号改变运算顺序,使运算结果最大或最小。

例如:题4 在下面算式中添括号,使 $2 + 2 \times 12 + 36 \div 6 - 2 \times 2 - 1$ 的结果最大,最大值是()。

3. 给定运算数字和运算结果,只要填运算符号(+、-、×、÷),使等式成立。

例如:题5 在下面的数字之间,写上四则运算符号,使这些数字组成五个数,运算结果是2000。

$$1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 = 2000$$

4. 给定运算数字和运算结果,要求添上适当的运算符号及括号,使等式成立。

例如:题6 在6 6 6 6 6 6 6 6中添上适当的运算符号及括号,组成一个得数是1998的算式。请你写出一个这样的算式。