

# 数学奥林匹克

小学四年级

王学金 许 标 主编



小冠军



8.80

南京大学出版社

# 数学奥林匹克小冠军

小学四年级

主 编 王学金 许 标

南京大学出版社

## 丛书编委会

|      |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 丛书主编 | 蓝弘毅 | 卜耀林 | 谢 婧 | 贾 倩 |
| 编 委  | 华 云 | 盛云霞 | 许 标 | 李 华 |
|      | 任 力 | 刘铭基 | 陶宏明 | 王广会 |
|      | 章 进 | 刘少辉 | 王 衡 | 桂明华 |
|      | 孙 敏 | 贾丽莉 | 江小悦 | 刘 俊 |
|      | 单林林 | 王志刚 | 李 程 | 景玉龙 |
|      | 林一风 | 陆朝田 | 黎 菲 |     |
| 本册主编 | 王学金 | 许 标 |     |     |
| 编 者  | 许 标 | 徐学亮 | 罗玉梅 | 肖 晶 |
|      | 陆海涛 | 吴 欣 |     |     |

# 前 言

“数学是科学的大门和钥匙”。数学是各门科学发展的基础。广大的少年儿童在课内打好数学基础,课外学一点奥林匹克数学,对提高科学文化素质和日后发展十分重要。

近年来,数学奥林匹克竞赛,小学生数学应用与探索能力竞赛,华罗庚数学金杯赛等,吸引了广大数学爱好者踊跃参加。小升初虽然基本取消了升学考试,但不少外语学校、重点中学都把学生的竞赛获奖作为考核素质的重要依据,选择进入优秀中学时所面临的英语听力测试或综合能力测试及面试内容中都有一定数量的奥数题,可见数学能力仍然是衡量学生综合素质的一个重要方面。

为了满足广大小学生学习奥数的需要,我们聘请多年从事奥赛辅导并取得显著成绩的教师编写了这套《数学奥林匹克小冠军》丛书贡献给广大小读者,目的是使广大数学爱好者增强兴趣,系统训练,打好基础,提高参赛能力。

目前,数学竞赛辅导书较多,然而我们这套丛书有自

己的特色：

与课本同步。根据新课程标准和相应的最新版本教科书的教学内容，每个年级一本，在学生掌握课内基础知识的同时，学一点奥数，使所学基础知识得到深化、提高。

便于自学。根据本年级教科书中的知识体系，每本设置 25~28 个专题，每个专题中的“教练笔记”从生活实际引入，引发你的兴趣；“夺冠技巧”5~6 个例题都给出了详细思路点拨和解答过程；“战术归纳”便于你掌握规律，举一反三，提高能力；“热身演练”中的训练题，有助于提高你的解题能力和竞赛水平。每本书最后还给出三套“勇夺冠军”综合试卷。

另外，本丛书内容还注重了层次性、思考性、开放性和趣味性，有利于培养学生的创新意识和实践能力。

衷心希望广大数学爱好者喜爱这套丛书，扎实训练，勇于攀登。只要你勤奋努力，你一定能夺冠，成为数学奥林匹克小冠军。

祝你成功！

编 者

## 图书在版编目(CIP)数据

数学奥林匹克小冠军 / 王学金主编. —南京: 南京大学出版社, 2002. 8

ISBN 7-305-03953-5

I. 数... II. 王... 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(2002)第 056783 号

书 名 数学奥林匹克小冠军·小学四年级

主 编 王学金 许 标

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093

电 话 025-3596923 025-3592317 传真 025-3328362

网 址 <http://press.nju.edu.cn>

电子邮件 [nupress1@public1.ptt.js.cn](mailto:nupress1@public1.ptt.js.cn)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 阜宁人民印刷厂

开 本 850×1168 1/32 印张 7.375 字数 185 千

版 次 2003 年 3 月第 1 版第 3 次印刷

ISBN 7-305-03953-5 / O·278

定 价 52.80 元(全套 6 册)

---

\* 版权所有, 侵权必究

\* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购  
图书销售部门联系调换

# 目 录

---

|     |        |           |
|-----|--------|-----------|
| 1   | 训练课程一  | 寻找规律      |
| 8   | 训练课程二  | 智破算式迷     |
| 16  | 训练课程三  | 等差数列      |
| 21  | 训练课程四  | 和差问题      |
| 28  | 训练课程五  | 和倍问题      |
| 34  | 训练课程六  | 差倍问题      |
| 40  | 训练课程七  | 年龄问题      |
| 45  | 训练课程八  | 加减法中的简便运算 |
| 51  | 训练课程九  | 乘除法中的简便运算 |
| 58  | 训练课程十  | 计数问题      |
| 65  | 训练课程十一 | 归一与归总     |
| 71  | 训练课程十二 | 学会分析应用题   |
| 78  | 训练课程十三 | 平均数问题     |
| 85  | 训练课程十四 | 枚举法解题     |
| 91  | 训练课程十五 | 幻方与数阵     |
| 99  | 训练课程十六 | 重叠问题      |
| 106 | 训练课程十七 | 最佳对策      |
| 112 | 训练课程十八 | 合理安排      |
| 120 | 训练课程十九 | 巧求周长      |
| 127 | 训练课程二十 | 巧求面积      |

|     |                |        |
|-----|----------------|--------|
| 136 | <b>训练课程二十一</b> | 图形的分与合 |
| 143 | <b>训练课程二十二</b> | 对称图形   |
| 149 | <b>训练课程二十三</b> | 周期问题   |
| 155 | <b>训练课程二十四</b> | 还原问题   |
| 161 | <b>训练课程二十五</b> | 盈亏问题   |
| 167 | <b>训练课程二十六</b> | 假设法解题  |
| 173 | <b>训练课程二十七</b> | 相遇问题   |
| 180 | <b>训练课程二十八</b> | 简单推理   |
| 187 | <b>训练课程二十九</b> | 错中求解   |
| 192 | <b>训练课程三十</b>  | 智巧问题   |
| 197 | <b>勇夺冠军试题一</b> |        |
| 201 | <b>勇夺冠军试题二</b> |        |
| 205 | <b>勇夺冠军试题三</b> |        |
| 209 | <b>参考答案</b>    |        |



# 训练课程一 寻找规律

## 教练笔记

我们生活在一个五彩缤纷、千变万化的世界里。为了更美好的明天,我们必须去研究这千变万化的世界,认识它的变化规律,并利用这些规律为我们服务。

科学家就是发现规律、运用规律的专家。他们认真地观察、细心地思考、反复地试验,把他们的发现贡献给人们,引导着社会和科学不断地进步。他们是最值得我们尊敬的。

同学们从小认识一些简单的规律,并运用这些规律来解决问题,能使我们养成爱动脑、勤动手的良好习惯,使我们变得越来越聪明,有助于我们长大以后去发现更复杂、更高深的规律,对人类作出大的贡献。

数学中,到处都是规律。定律、法则、公式等,就是这些规律的结晶。在我们的奥林匹克数学中,不少知识都涉及到“找规律、用规律”这一基本的、重要的思想方法,所以,我们这本书的第一课就来谈“找规律、用规律”的一些问题。

## 夺冠技巧

**[例 1]** 找出下面数列的规律,并根据规律在括号里填出适当的数。

(1) 1, 5, 11, 19, 29, ( ), 55。

(2) 2, 4, 6, 8, ( ), ( ), ……

(3) 6, 1, 8, 3, 10, 5, 12, 7, ( ), ( ), ……

[点拨] (1) 先计算相邻两数的差,  $5-1=4$ ,  $11-5=6$ ,  $19-11=8$ ,  $29-19=10$ , 由此可以推知这些差依次为 4, 6, 8, 10, 12, 14。这样( )里的数应比 29 多 12, 比 55 少 14, 也就是说应该填 41。

(2) 数列中每一个数增加 2 就得下一个数, 按照这一规律, 应填 10, 12; 另外, 数列(2)还有一个构成规律; 它的第一个数是  $1 \times 2$ , 第二个数是  $2 \times 2$ , 第三个数是  $3 \times 2$ , ……按照这一规律, 它的第五个数应是  $5 \times 2 = 10$ , 第六个数应是  $6 \times 2 = 12$ 。在这里, 后面的这个规律用起来更方便些, 运用它可以很容易地得出数列中的第 20 个数是  $20 \times 2 = 40$ , 第 61 个数是  $61 \times 2 = 122$ , ……

(3) 仅从相邻的两个数难以看出这列数的排列规律。这时我们不妨隔着一个数来观察, 把数列中的数隔一个抽一个, 分成两组:

6, 8, 10, 12, 14, ……

1, 3, 5, 7, ……

在第一组中, 每个双数增加 2 得下一个数。在第二组中, 每个单数也是增加 2 得下一个数。按照这样的规律, 括号里应依次填 14, 9。

[解答] (1) 1, 5, 11, 19, 29, (41), 55。

(2) 2, 4, 6, 8, (10), (12), ……

(3) 6, 1, 8, 3, 10, 5, 12, 7, (14), (9), ……

[例 2] 先找规律, 再按规律填空:

(1) 1, 2, 4, 8, 16, ( 32 ), ( 64 )

(2) 1, 4, 9, 16, ( 25 ), ( 36 ) …… ( 100 )  
2 5 7 9 " 第100个

(3) 2, 6, 12, 20, 30, ( ), …… ( )  
↓  
第88个

**[点拨]** (1) 依照例 1, 从增加多少去观察

$$1 \xrightarrow{+1} 2 \xrightarrow{+2} 4 \xrightarrow{+4} 8 \xrightarrow{+8} 16 \longrightarrow$$

可得: 每个数增加一个和自己一样大的数, 就得下一个数。按照这一规律, 下一个数应是  $16 + 16 = 32$ , 再下一个数应是  $32 + 32 = 64$ 。

(2) 从增加多少去观察:

$$1 \xrightarrow{+3} 4 \xrightarrow{+5} 9 \xrightarrow{+7} 16 \longrightarrow$$

可得, 增加的数逐次多 2。按照这个规律很容易填出 16 后面的两个数, 但填第 100 个数就困难了。我们再另找一个规律:

$$1 = 1 \times 1, 4 = 2 \times 2, 9 = 3 \times 3, 16 = 4 \times 4$$

可以看出: 数列中的第几个数就是“几  $\times$  几”。按照这一规律, 数列中三个括号里依次填

$$5 \times 5 = 25, 6 \times 6 = 36, 100 \times 100 = 10000。$$

(3) 仿照(2), 可以从增加多少去发现一个规律, 也可以用乘法考虑去发现另一个规律:

$$2 = 1 \times 2, 6 = 2 \times 3, 12 = 3 \times 4, 20 = 4 \times 5, \dots$$

可见: 数列中的第几个数就是“几  $\times$  (几 + 1)”。根据这一规律, 要填的第 6 个数是  $6 \times 7 = 42$ , 第 88 个数是  $88 \times 89 = 7832$ 。

**[解答]** (1) 1, 2, 4, 8, 16, (32), (64)

(2) 1, 4, 9, 16, (25), (36), …… (10000)  
第100个数

(3) 2, 6, 12, 20, 30, (42), …… (7832)  
第88个

**[例 3]** 先找出规律, 再按规律填空。

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">4</div> <span style="margin-left: 10px;">20</span> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">1</div> <span style="margin-left: 10px;">6</span>  | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">7</div> <span style="margin-left: 10px;">24</span>  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">15</div> <span style="margin-left: 10px;">5</span>                                                                                                       | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> <span style="margin-left: 10px;">5</span>                                                                                                        | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">16</div> <span style="margin-left: 10px;">25</span>                                                                                                       |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">8</div> <span style="margin-left: 10px;">64</span> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">7</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">9</div> <span style="margin-left: 10px;">63</span> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">10</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">4</div> <span style="margin-left: 10px;">44</span> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">59</div> <span style="margin-left: 10px;">5</span>                                                                                                       | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">50</div> <span style="margin-left: 10px;">5</span>                                                                                                       | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">45</div> <span style="margin-left: 10px;">5</span>                                                                                                        |

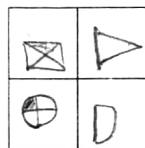
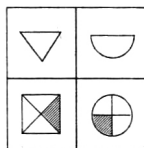
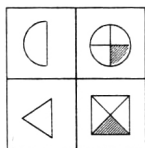
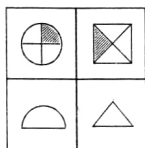
**【点拨】** 这些数结合成一组一组的,并依组按顺序排列。我们要找出数组的构成规律。这道题我们仔细观察前四组数,不难发现每组数中的三个数之间都满足一个共同的关系:上面两个数的积减去下面的一个数都等于5。由此可知:在第五个数组中,下面的方格里应填  $7 \times 9 - 5 = 58$ ,在第六个数组中,右边的方格里应填  $(45 + 5) \div 10 = 5$ 。

**【解答】**

|    |   |
|----|---|
| 7  | 9 |
| 58 |   |

|    |   |
|----|---|
| 10 | 5 |
| 45 |   |

**【例4】** 下面的图形是按一定规律排列的,请你认真仔细地观察,画出第四幅图。



**【点拨】** (1) 图中的四个图形位置是按照顺时针方向旋转的。

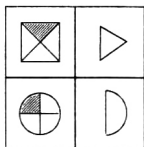
(2) 圆形的阴影部分是按顺时针方向依次旋转  $90^\circ$  得到的,所以第四幅图中圆形阴影部分应在圆形的左上角。

(3) 正方形的阴影部分是按逆时针方向依次旋转  $90^\circ$  得到的,所以第四幅图中正方形阴影部分应在它的上方。

(4) 三角形的方向是按逆时针方向依次旋转  $90^\circ$  得到的,所以第四幅图中三角形应向右。

(5) 半圆形的方向与三角形方向相同。

[解答]



[例 5] 计算  $1+2+3+4+\cdots+999+1000+999+\cdots+4+3+2+1$ 。

[点拨] 根据各加数的组成情况,先减少加数的个数,计算出结果,寻找规律。

$$1+2+1=4$$

$$1+2+3+2+1=9$$

$$1+2+3+4+3+2+1=16$$

$$1+2+3+4+5+4+3+2+1=25$$

注意到  $2 \times 2 = 4, 3 \times 3 = 9, 4 \times 4 = 16, 5 \times 5 = 25$ 。可以看出,这种算式所得的“和”的规律是:算式中,最大的一个加数自乘的积就是所求的和。

[解答] 原式  $= 1000 \times 1000 = 1000000$ 。

### 战术归纳

寻找规律一般分为寻找数列的规律。数组的规律、图形的变化规律和计算中的规律等几种情况。

对于数列中的规律,我们一般情况下是观察前后两个数的变化情况,也可以联系第几个数的“几”去观察规律。

对于数组中的规律,我们往往是寻找这一组中几个数之间的变化规律。

图形的变化规律往往比较复杂,同学们要从大小、方向、位置等几个方面去观察图形。

计算中的规律,我们要善于变大为小,变多为少,变繁为易,从简单的计算中寻找规律,再运用规律去解答复杂的题目。

### 热身演练

1. 在下面各数列中填入合适的数。

(1) 9, 11, 15, 21, 29, (39), 51.

(2) 3, 4, 5, 8, 7, 16, 9, 32, ( ), ( ).

2. 寻找规律,再填数。

(1) 1, 6, 11, 16, (21), (26).

(2) 9999, 9986, 9973, 9960, (9947).

(3) 1, 1, 2, 3, 5, (8), (13), ……

3. 按照规律,在括号里填入合适的数。

(1) 2, 4, 8, 16, 32, ( ), …… (第10个).

(2) 0, 3, 8, 15, 24, (35), …… (第10个).

(3) 1, 3, 6, 10, 15, ( ), …… (第200个).

4. 按规律在“?”处填数。

(1)

|     |
|-----|
| 8   |
| 6 4 |

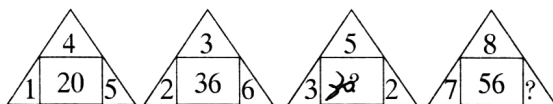
|     |
|-----|
| 9   |
| 5 8 |

|      |
|------|
| 16   |
| 12 8 |

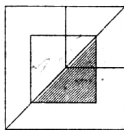
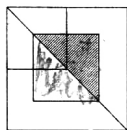
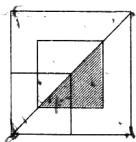
|     |
|-----|
| 13  |
| 6 ? |

|      |
|------|
| 32   |
| ? 24 |

(2)



5. 下图是按照一定规律排列起来的,请按这个规律,在“?”处画出适当的图形。



6. 观察下面的算式,寻找规律,再填上合适的数。

$$8547 \times 13 = 111111$$

$$8547 \times 26 = (111111) \quad \text{with handwritten '2' above the 1s}$$

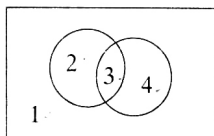
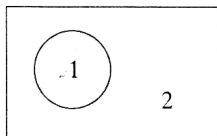
$$8547 \times 78 = (666666) \quad \text{with handwritten '3' above the 6s}$$

$$8547 \times (111111) = 999999 \quad \text{with handwritten '3' above the 1s}$$

$$8547 \times (333333) = 3333333 \quad \text{with handwritten '3' above the 3s}$$

7. 计算  $1 + 3 + 5 + \dots + 97 + 99$  的结果。

8. 在一个长方形内画圆。所画的圆不接触长方形的边。画一个圆时,长方形被圆分成了两块(圆内、圆外);画两个圆时,长方形最多被分成了4块(如图)。



在这个长方形内画9个圆,那么它最多可被分成多少块?

## 训练课程二 智破算式谜

### 教练笔记

人们把还没弄明白或难以理解的事物叫做“谜”。人都是好奇的,对不明白的东西总想把它弄明白,对不理解的东西总想弄它个水落石出。正因为如此,“谜”对人们有着巨大的吸引力。

任何一门科学里都充满着“谜”。科学家们锐意探索、潜心思考、发展创造的一生,就是在做猜谜、揭秘这件对人类十分有意义的事情。

数学里到处都是谜。与算式有关的谜叫做“算式谜”。在算式谜问题中,常是给出一个算式(谜面),但其中有的数字或符号是不知道的(谜),这些数字或符号需要 we 通过分析推理把它们破译出来(谜底)。

算式谜是数学竞赛中的一种十分常见的一类题型。通过解算式谜,不仅能使我们体会到数学的美妙、学习数学的乐趣,还能培养我们的观察能力和分析推理能力。

算式谜大到可以分为三类:一是添运算符号,即在算式中添上符合题目要求的运算符号,使算式成立;二是空格算(也叫虫食算),即在竖式中用“□”表示一些待定数字,要求出“□”表示的数字是多少;三是字谜,即在算式中有某些数字是用汉字或字母表示的,要求出这些汉字或字母表示的数字是多少。



## 夺冠技巧

**【例1】** 在下面4个4中间添上适当的运算符号和括号,组成3个不同的算式,使得数都是2。

$$(1) 4 + 4 + 4 - 4 = 2$$

$$(2) 4 - 4 - 4 + 4 = 2$$

$$(3) 4 \div 4 \times 4 \div 4 = 2$$

**【点拨】** 首先,我们要考虑几种得数是2的可能性,如  $16 \div 8 = 2$ ,  $1 + 1 = 2$ ,  $4 - 2 = 2$ , …… ,然后再联系题目中的具体数字,加上运算符号,使算式的结果为2。

(1) 考虑将四个4组成  $16 \div 8 = 2$ , 这样,就可以把前面两个4计算成16,后面两个数计算成8; (2) 考虑将四个4组成  $1 + 1 = 2$ , 这样,就可以把前后两个4都计算成1; (3) 考虑将四个4组成  $4 - 2 = 2$ , 这样,就可以将后三个4计算成2。这种方法称着倒推法。

**【解答】** (1)  $4 \times 4 \div (4 + 4) = 2$

(2)  $4 \div 4 + 4 \div 4 = 2$

(3)  $4 - (4 + 4) \div 4 = 2$

**【例2】** 在下面算式的□里填上合适的数字,使算式成立。

$$\begin{array}{r} \square 4 \square \\ \times \quad \square 6 \\ \hline 1 \square \square 0 \\ \square \square 5 \\ \hline 8 \square \square \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A 4 B \\ \times \quad C 6 \\ \hline 1 D E 0 \\ F G 5 \\ \hline 8 H I J \end{array}$$

**【点拨】** 为了便于叙述,我们将各方格用字母代替(见右上图)第一步,由  $A4B \times 6$  的个位数为0及由  $A4B \times C$  的个位数为5,可知  $B=5$ ; 第二步由  $A45 \times 6 = 1DE0$ , 可知  $A$  只能为2或3,