

前苏联伟大的教育家加里宁说：  
数学是锻炼思维的体操

小学

# 奥林匹克数学

## 思维

## 体操

5 年级

中国数学学会会员  
中国数学奥林匹克高级教练  
西南交通大学教授

钟波 编著



四川出版集团·天地出版社

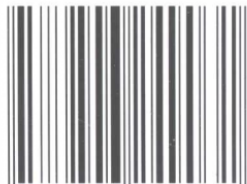
# MATH 小学 OLYMPIC 奥林匹克数学



## 思维 体操

- ▶ 本丛书原为奥数培训教材，已经过八年的教学实践检验，获得广大师生及家长的一致好评。
- ▶ 中国奥数高级教练、教授钟波先后培训了近万名小学奥数教练员，培养了许许多多的奥数获奖者，为中学输送了难以计数的高素质小学毕业生。
- ▶ 现钟波教授集多年经验和智慧，倾力打造本书。我们坚信，该丛书的出版，将会使更多的学生在数学思维素质上得到拓展和提高。

ISBN 7-80624-903-6



9 787806 249031 >

ISBN 7-80624-903-6/G·265

定价：11.80元

# 小学奥林匹克数学

# 思维

# 体操

5年级

中国数学会会员  
中国数学奥林匹克高级教练 钟波 编著  
西南交通大学教授



四川出版集团·天地出版社

---

图书在版编目(CIP)数据

小学奥林匹克数学思维体操·五年级/钟波编著.  
成都:天地出版社,2004.9

ISBN 7-80624-903-6

I.小... II.钟... III.数学课-小学-习题  
IV.G624.505

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 069749 号

---

小学奥林匹克数学思维体操·五年级

---

作 者: 钟 波  
责任编辑: 莫晓虹 董 冰  
封面设计: 韩建勇  
内文设计: 古 蓉

出版发行  四川出版集团·天地出版社  
(成都市盐道街3号 邮政编码 610012)

网 址  <http://www.tdph.net>

电子邮箱  [TianDichs@vip.163.com](mailto:TianDichs@vip.163.com)

印 刷  成都市新风印刷厂

版 次  2004年9月第一版

印 次  2004年9月第一次印刷

开 本  850mm×1168mm 1/32

印 张  8.875

字 数  220千

定 价  11.80元

---

版权所有,违者必究,举报有奖

举报电话:(028)86666810(发行部) 86715665(总编室)



# 前 言

教育在形成品性和见解方面的力量是巨大的。五六岁的儿童已具备了思维能力，并逐渐成熟起来，上小学以后步入了思维的发展时期。而成年人思维的发展，只能达到青少年时期打下的基础所能支持的高度。所以，这段时期的教育成功与否，决定着这个学生将来能否成为具有探索精神、创造力、社会交往能力、艺术表现力、终身发展潜力的人。

教育家苏霍姆林斯基把课外活动看做“智力生活的指路明灯”。课内教育的目标是以普及性为主要特征的基础教育，而针对个体智力开发的任务，自然需要开展课外活动。知识 $\neq$ 智慧。“智慧比知识更有力量”。这是新世界的哲学基础之一，是时代赋予的新观念。为此，在有效实践的基础上，我们编写了《小学奥林匹克数学思维体操》丛书。

本丛书主要供小学生数学课外活动使用，它有以下几个方面的特点：





(1) 以数学中的问题为载体,以传授教学思想与介绍数学方法为宗旨。数学不仅是自然科学的基础、生活的工具,更是一种思想的习惯、文化的一个组成部分。前苏联伟大的教育家加里宁说:“数学是锻炼思维的体操。”所以,应充分发挥数学思维的教育功能,使一部分学生尽早地接触和了解这样的思维艺术,为今后的发展打下基础。

(2) 充分考虑小学生的年龄特点、知识结构和接受能力。在低年级阶段,以形象思维为主,图文并茂,目的在于激励学生学习的兴趣、体会数学的本质、培养数学的“直觉”,使小学生在兴趣的引导下,接受科学思维方法的熏陶。随着小学生年龄的增长、知识的增加、接受能力的提高,逐步加强科学思维方法的系统训练,使他们从小养成自觉运用科学思维方法的习惯。

(3) 从思考中收获智慧。本系列教材中所涉及的大多数习题是“非经典”的数学问题,解答这样的问题的目的是引发学生思考。如何将一个看似复杂的问题简单化,只要去思考、会思考就能办到;即便一时不得其解,也会在不断思考的过程中启迪自身悟性,激发内在潜能,发掘生命中最可为宝贵的创造本能。

(4) 坚持“不超前、大众化、普及型”的编写思想。所谓“不超前”,是指学生在课内未学到的知识,本教材中不会提前出现(一般均稍晚于课内)。“大众化”是指本教材中





所涉及的内容与课内所学内容有关，但又不是课堂内容的重复，而是课内所学知识的应用、拓宽与延伸。“普及型”是指每讲由浅入深、循序渐进，重在阐述思考过程和思想方法，使参与活动的学生感到奥林匹克数学并非高不可攀；使每一个参与的、不同层次基础的学生，均能得到相应的收获和提高。

本丛书适用于普及与提高兼用，共分为6本，每本供一个年级使用。每本包含上、下两册，用于上、下两个学期。每讲中所举例题适用于普及，且在第4、5、6本中，每个例题后都配有一道练习题，供学生模仿例题解答。训练题供学生进一步巩固所学知识。若学生能力较强，需要提高，则可做训练题中带“\*”号的例题。

奥林匹克数学（或称之为竞赛数学）的教育功能，已被国外多年的实践证明。近年来我国也开展了这项活动，但奥林匹克数学不是每个学生都必须学习的课程，而是“学有余力、学有兴趣”的学生参加的活动，它为参与活动的学生们建造一个展示自己的平台，营造一个你追我赶、奋发向上的氛围。自古英雄出少年。希望我国的小学生在“形”与“数”的王国中畅想、飞翔！

本丛书自1996年作为奥林匹克数学培训班的专用教材以来，历经八个春秋。在此期间多次修改，力求删繁就简、突出重点、化难为易，避免曲高和寡。这次出版前，又作了





较大幅度的改编，使之更臻完善。

什么样的人才是人才？就是那些掌握了一定的知识，学会了怎样思考问题的方法，养成了思考习惯，能推进人类进步、造福社会的人。“我愿天公重抖擞，不拘一格降人才。”这是笔者编写这套丛书的心愿，也是对读者的祝福。

钟波

于成都西南交通大学

2004年8月28日







# 目 录

(上册)

- 一 最大与最小…………… / 1
- 二 十进制数 (一) ……… / 8
- 三 相遇与追及…………… / 15
- 四 分析推理 (一) ……… / 22
- 五 枚举与筛选…………… / 29
- 六 竖式还原法…………… / 36
- 七 速算与巧算 (六) ……… / 43
- 八 循环与周期 (二) ……… / 50
- 九 整体思考 (一) ……… / 58
- 十 等高三角形…………… / 66
- 十一 等分与割补…………… / 75
- 十二 分析推理 (二) ……… / 83
- 十三 正难则反…………… / 90
- 十四 计数问题…………… / 97





(下册)



十五 代数法…………… / 105

十六 图形问题…………… / 113

十七 比较与消去…………… / 122

十八 平均数 (二) ……… / 131

十九 立体问题 (一) ……… / 139

二十 立体问题 (二) ……… / 145

二十一 构造法 (一) ……… / 153

二十二 数的整除…………… / 162

二十三 约数与倍数 (一) ……… / 169

二十四 约数与倍数 (二) ……… / 177

二十五 余数与同余 (一) ……… / 185

二十六 余数与同余 (二) ……… / 192

二十七 拆分与拼凑…………… / 199

二十八 猜想与尝试 (一) ……… / 206

练习与训练题解答…………… / 214





## 上册



## — 最大与最小

在日常生活和工作中，常常需要思考诸如“行程最短”、“面积最大”、“费用最省”、“损耗最少”这样一些带有极端性的问题。解决这类问题没有统一的方法，只能针对具体问题具体分析。分析问题时，对问题的理解往往是发现解题思路的关键。

**例 1** 用 9、8、7、6、5、4 这六个数字组成的两个三位数，使它们的乘积最大，最大是多少？

**分析** 这个问题要分成两步来思考，其一是组成两个三位数的和要最大，其二是这两个三位数的差要最小。当组成的两个三位数，满足这两条要求时，其积就最大。

**解** 将六个数字中，大的放在百位，其次的放在十位，剩下的两个小的数字分别放在个位，有

975

864





975 与 864 的和最大，但其差不是最小的，交换数字 7 与 6、5 与 4，得

$$964 \qquad 875$$

964 与 875 的和不变，也是最大，而其差最小。所以，在组成的两个三位数中，其积最大为

$$964 \times 875 = 843500$$

**练习 1** 用 3、4、5、6、7、8 这六个数字组成的两个三位数，使它们的乘积最大，最大是多少？

**例 2** 在长为 1536 米的路段上植树，最少要种多少棵，才能保证至少有两棵树之间的距离小于 16 米？

**分析** 在此路段上相距 12 米种两棵树， $12 < 16$ ，是否最少可种两棵树呢？如果这样想，就曲解了题意。题意是在这段路上的任意位置上种树，能保证至少有两棵树之间的距离小于 16 米。从最极端的情况考虑，在这段路上每隔 16 米种一棵树，只要再多种一棵，这棵树必然在某两棵已种的树之间，这样就保证了无论怎样种树，其中必有两棵树之间的距离小于 16 米。

**解** 在 1536 米的路段上每隔 16 米种一棵树，需种树

$$1536 \div 16 + 1 = 97 \text{ (棵)}$$

由以上分析可知，最少要种

$$97 + 1 = 98 \text{ (棵)}$$

**练习 2** 从 1、2、3、…、49 这 49 个自然数中，取出若干个围成一个圆圈，使圆圈上任意两个相邻数的乘积都小于 100。那么，最多能取出多少个？





**例 3** 上午 11:30 ~ 下午 5:30 之间, 报社派 2 个文字记者外出到某商店采访, 包括路上所花的时间不超过 3 小时。从报社到某商店往返各需半小时, 采访从整点开始, 每采访一个顾客至少需要 5 分钟。如果从商店出来的顾客中愿意接受采访的顾客人数如下表所示, 那么能采访到的顾客人数最多有多少人?

时间	11:00 ~ 12:00	12:00 ~ 13:00	13:00 ~ 14:00	14:00 ~ 15:00	15:00 ~ 16:00	16:00 ~ 17:00
人数	42	19	21	25	19	16

**分析** 这个问题带有故事情节, 叙述较长, 且小学生在课堂内很少见到, 因此难点在于理解题意。解决的办法是认真阅读, 把自己当作记者, 身临其境。一边读, 一边思考, 反复读题之后, 抓住关键的词句分析。“上午 10:30 ~ 下午 5:30” 在问题中并不重要。为达到采访的人数最多, 将 3 小时的时间充分利用。注意除去往返 1 小时, 用来采访的时间只有 2 小时 (且是连续的); 采访每一位顾客用最少的时间——5 分钟, 一名记者 1 小时最多采访 12 人。还应注意的是“采访从整点开始”。

**解** 在弄清楚问题之后, 此题的解答就十分容易了。从表中可直接看出, 13:00 ~ 14:00 可采访 21 人, 14:00 ~ 15:00 可采访 24 人。所以, 能采访到的顾客最多有

$$\boxed{21 + 24 = 45 \text{ (人)}}$$

**练习 3** 小明家的电话号码是一个很巧的七位数  $\overline{ABCDEFG}$ 。把它中间断开, 分成一个三位数  $\overline{ABC}$  和一个四位数  $\overline{DEFG}$ , 或者分成一个四位数  $\overline{ABCD}$  和一个三位数  $\overline{EFG}$ , 但无论是前三位与后四位的和, 还是前四位与后三位的和都





是两个相等的四位数。小亮家后来也装电话了，小亮要求电信局的叔叔也给他家一个有小明家电话号码特点的号码，而且他家的七位数要比小明家的大。电信局的叔叔说，这样的号码小明家的是最大的。那么小明家的电话号码是多少？

**例 4** 六位同学数学考试的平均成绩是 92.5 分，他们的成绩是互不相同的整数，最高分是 99 分，最低分是 76 分。那么，按分数从高到低居第三名的同学至少得多少分？

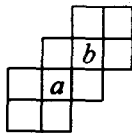
**分析** 要使第三名的得分少，则第二名的得分要尽可能高。注意“他们的成绩是互不相同的整数”，所以第二名得分最高为 98 分。当居第三、四、五名的分数越接近，居第三名的分数就越少。

**解** 根据以上分析，居第三、四、五名这三人的平均分是  $(92.5 \times 6 - 99 - 98 - 76) \div 3 = 94$  (分)

由此可知居第四、第五名的得分至少是 94 分、93 分，所以居第三名的得分至少是 95 分。

**练习** 一次数学考试的满分是 100 分，六位同学的平均分数是 91 分。他们的分数各不相同，且都是整数，其中有一位同学仅得了 68 分。那么，按分数从高到低居第三名的同学至少得多少分？

**例 5** 将 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 这十个数填入右图的小方格内，每个小方格填入一个数，使任一田字格内四个数之和都等于  $A$ 。那么， $A$  的最大值是多少？



**分析** 假设这十个数已填入每个小方格，使每个田字格中的四个数的和相等。观察图发现，填入的  $b$ 、 $a$  两个数，既





在中间一个田字格内，又分别在上、下两个田字格之中。因此，当上、中、下三个田字格内的四个数分别相加时， $a$ 、 $b$  两个数都分别加了两次。所以， $A$  的大小取决于  $a$ 、 $b$  两个数。

解 三个田字格内的十二个数之和为

$$3A = 2 + 3 + \cdots + 11 + a + b$$

$$3A = 65 + a + b$$

$$A = (65 + a + b) \div 3$$

因  $A$  是四个整数之和，所以  $A$  是整数。从上式看出，当  $(a+b)$  最大，且  $(65+a+b)$  能被 3 整除时， $A$  最大。 $(a+b)$  从大到小的取值为

$$11+10, 11+9, 11+8, 10+9, 11+7, \cdots$$

经验算  $(a+b)$  为 21、20 时， $(65+a+b)$  均不能被 3 整除，当  $(a+b)$  为 19 时， $(65+a+b)$  能被 3 整除。

所以， $A$  的最大值为

$$\cdots \cdots \cdots \boxed{(65+19) \div 3 = 28} \cdots \cdots \cdots$$

有如下两种填法

		4	7
	3	8	9
2	11	6	
5	10		

		2	11
	4	9	6
3	10	5	
7	8		

**练习 5** 将例 5 的问题改为： $A$  的最小值是多少？

**例 16** 把 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 这十个数字，组成三个三位数与一个一位数（每个数字只能用一次），并且使这四个数之和为 999，要求最大的三位数

$$\begin{array}{r} \square \square \square \\ \square \square \square \\ \square \square \square \\ + \quad \square \\ \hline 999 \end{array}$$





尽可能小，则这个最大的三位数是多少？

**分析** 为便于思考，将其写成右边的加法竖式。要使三个三位数中，最大的三位数尽可能小，填在百位上的三个数字，选尽可能小的三个连续数字。

**解** 若百位上的三个数字是1、2、3，由于 $1+2+3=6$ ，而十位上的三个数字相加，不可能向百位进3。

若百位上的三个数字选2、3、4，由于 $2+3+4=9$ ，可知十位相加不向百位进位。从竖式看出，个位上四个数字之和的个位数字是9，因此这四个数字之和可能是19或29。如果这四个数字之和是19，由于所填十个数之和为45，则十位上的三个数字之和为

$$45 - 9 - 19 = 17$$

这样十位相加就要向百位进1，所以个位上的四个数字之和只能是29。在剩下的0、1、5、6、7、8、9这七个数字中，满足四个数字之和为29的只有9、8、7、5。

于是，十位上的三个数字分别是6、1、0。

所以，满足条件的最大三位数是405。

**练习5** 把0、1、2、3、4、5、6、7、8、9这十个数字，组成三个三位数和一个一位数，并且使这四个数之和为999，要求最大的三位数尽可能大，则这个最大的三位数是多少？

### 训练题

1. 在右边的加法竖式中， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 分别代表1、2、3中的一个数字，相同的字母代表相同的数字。那么，该算式的和最大是多少？

$$\begin{array}{r}
 a\ c\ b\ 1 \\
 -\ 2\ b\ a\ c \\
 +\ c\ b\ 3\ a \\
 \hline
 \square\square\square\square
 \end{array}$$

2. 有20个自然数，它们的和是1999。在







这些数里，奇数的个数比偶数的个数多，那么这 20 个数里偶数至多有多少个？

3. 有一类自然数，它们各位上的数字之和为 2003。那么，这类自然数中最小的一个是多少？

4. 有一类自然数，从第三个数字开始，每个数字都恰好是它前面两个数字之和，如 12358、246 等等。那么，这类自然数中最大的一个自然数是多少？

5. 从 1 开始，轮流加 3 和 4，得到如下一列数

1、4、8、11、15、18、22、…

在这列数中，最小的三位数是多少？最大的三位数是多少？

6. 在如下一排数字之间填入五个加号，组成一个整数的连加算式，使和尽可能地小。那么，最小的和是多少？

1 2 3 4 5 6 7 8 9

7.  $\overline{ABCD}$  表示四位数， $\overline{EFG}$  表示三位数， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$  分别代表 0、1、2、…、9 中的一个数字（不同的字母代表不同的数字）。已知  $\overline{ABCD} + \overline{EFG} = 1999$ ，那么乘积  $\overline{ABCD} \times \overline{EFG}$  的最大值是多少？

\*8. 有一群小朋友，他们中任意五人的年龄之和小于 50 岁，所有小朋友的年龄之和是 202 岁。那么，这群小朋友至少有多少人？

\*9. 一堆糖，把它五等分后还剩 1 块，拿走一份和 1 块；留下四份五等分后还剩 1 块，拿走两份和 1 块；留下三份五等分后也还剩下 1 块。那么，这堆糖至少有多少块？

\*10. 某班学生 50 人，年龄均为整数，年龄的平均值为 12.2 岁。已知班里任意两人的年龄差都不超过 3 岁，那么这个班学生中年龄最大的最大可能是多少岁？如果班里有学生的年龄达到这个值，那么这个班里年龄既不是最大也不是最小的学生最多有多少人？

