

责任编辑
封面设计
电脑制作

刘长梅 张 金
罗 瑞
樊润琴



ISBN 7-5304-2316-9



9 787530 423165 >

ISBN 7-5304-2316-9/Z · 1060

定价:10.00元

北京数学奥林匹克小学教材 习题与解析

四年级

张君达 主编

北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

北京数学奥林匹克小学教材习题与解析:四年级/张君达主编. —北京:北京科学技术出版社,1999.7

ISBN 7-5304-2316-9

I. 北… I. 张… III. 数学课—小学—习题
IV. G624.505

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 27590 号

北京数学奥林匹克小学教材习题与解析

张君达 主编

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码:100035

各地新华书店经销

北京市飞龙印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 8.125 印张 182 千字

1999 年 7 月第一版 1999 年 7 月第一次印刷

印数 1—10000 册

定价: 10.00 元

张君达 主编

石长地 于金海 李景华 编

前 言

1987 年一次偶然的的机会,我主持并编写了小学生的数学课外读物:《小学数学奥林匹克专题讲座》与《小学数学奥林匹克习题与解答》。或许是当时首批出版此类书的缘故,一年左右竟印了 10 余万套!次年还被评为全国优秀图书。

家长与学生的来信,出版社的邀请,愈发鼓励我们考虑:怎样才能保证新书的新意?如果说《小学数学奥林匹克丛书》(张君达主编,1989 年出版)是为不同年级的兴趣小组提供的读物,那么《北京数学奥林匹克小学教材》(张君达主编,1992 年出版)则是着眼于数学业余学校的课程建设并为常规学校课外活动提供的教学参考资料。本次付印的“教材”修订版是作者经过五年的教学参考资料。本次付印的“解析”修订版是作者经过五年的教学实验后,重新编排、撰写的,其整体设计与内容选材等方面都较第一版有了较大的改进。

我国的九年义务教育制及双休日的实施,给孩子们积极、主动地发展提供了时间和空间。如何使学有所长的孩子们更好地学习数学并有所发展?这是家长、教师与社会关心的一个热门话题。1994 年在保加利亚,我与国家数学竞赛世界联盟协会主席奥哈伦教授交谈时,有一致的看法:激发数学学习兴趣、指导学习方法、培养思维能力是数学教育中的关键。正是基于这一点,我所主编的小学生数学课外读物始终体现了“兴趣是诱发良好学习动机的源泉”、“思维是智力与能力的核心”的观点。

坚持理论与实践的研究使我们撰写的普及读物具有一定的前瞻性与创新性。自 1988 年以来,我指导的“数学学习心

理”，“奥林匹克数学的理论与实践”、“数学智力开发”等方向的硕士生得到了很好的实验研究的成果。我与他们合作多次，在国际会议上报告与国内外学术刊物上发表的论文有：

中国数学早慧少年的测试与评估(1989,日本)

数学早慧少年的学习与发展 (1992,中国)

资优少年的数学智力开发 (1994,保加利亚)

青少年的数学智力开发 (1995,新加坡、
马来西亚)

数学创造思维的培养 (1996,西班牙)

数学逆向思维的培养 (1997,台湾地区、美国)

问题解决中的网格化模型 (1998,中国)

超常儿童数学能力的因素分析 (1999,台湾地区)

上述实验研究的被试者多是我们数学业余学校的学生,其理论依据是数学学习心理乃至教育与发展心理,实验设计方案中有一部分是从“教材”设计方案中脱化、演变而得到的。1997年我与美国史翠大学的帕福利克教授谈及思维的培养时,一致认为:今后的教育与发展心理将会在数学教育中寻求到更好的新的生长点。上述的科研成果与这一设想已经逐步在君达英才培训学校的教学实验中得以实现。

时至今日,“青少年的数学智力开发”,“数学业余学校的教材建设”已不仅是教育工作者研究的课题,它已得到社会各界的认同与关注。在《北京数学奥林匹克小学教材》(修订版)出版后,又组织“教材”的原作者编写了“教材”的“习题与解析”。

“习题与解析”是一套供数学业余学校的教师与小学生使用的解题工具书。书中为学生配有自测试题,学生可以通过学习提高解题能力,实现自学、自测、自评。希望这套工具书的出

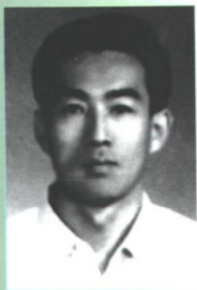
版能够引起数学教育工作者对“如何选择与编写适合学生水平的题目”、“怎样指导学生选择相应的解题策略”、“如何把知识的学习与解题有机地结合起来”等课题的进一步探讨与研究。

著名数学家华罗庚先生有句名言：“学数学不做题，如同入宝山而空手归”。显然，做题是数学学习过程中不可缺少的一个重要环节，学生自己动手、归纳、思考，通过典型分析领悟数学思想是数学学习过程中的关键。值此世纪之交之际，愿《习题与解析》能为新世纪的人才培养尽菲薄之力，成为青少年数学爱好者的良师益友。

“习题与解析”中的欠缺之处，尚请读者不吝指正。

张君达

1999年7月1日



张君达，男，
60岁，江苏省人。
首都师范大学
教育科学研究所所长、教授，现任中国管理科学研究院智力开发研究所所长、中国数学教育研究与发展中心常务理事。主要论著有：《数学教育实验设计》、《数学教育论集》、《域论导引》、《初等数论》、《初等数学概论》，主编《北京数学奥林匹克初中教材》、《北京数学奥林匹克小学教材》（习题与解析；单元自测试题与解析）、《高中数学奥林匹克专题讲座》等。

目 录

第一学期

一、数字趣题(一)	(3)
二、数字趣题(二)	(12)
三、数图形(一)	(18)
四、数图形(二)	(24)
五、钉板与皮筋	(29)
六、平均数问题	(35)
七、鸡兔同笼与假设法	(42)
八、再用假设法	(47)
九、排列条件解应用题(一)	(53)
十、排列条件解应用题(二)	(58)
十一、最短路线	(63)
十二、定义新运算	(69)
自测试题一	(73)
自测试题二	(77)
自测试题一解答	(79)
自测试题二解答	(95)

第二学期

一、简单的数列问题(一)	(107)
二、简单的数列问题(二)	(114)
三、简单的数列问题(三)	(121)
四、方阵中的数学问题	(127)
五、相遇问题	(131)
六、追及问题	(136)

七、行船问题	(141)
八、进位制(一)	(147)
九、进位制(二)	(155)
十、加法原理	(164)
十一、乘法原理	(169)
十二、重重叠叠	(174)
自测试题一	(182)
自测试题二	(184)
自测试题一解答	(186)
自测试题二解答	(195)

选 讲

一、再谈数字趣题	(207)
二、再谈钉板与皮筋	(212)
三、简单的数列问题(四)	(222)
四、七桥问题与一笔画	(229)
五、数阵图	(235)
六、进位制的应用	(243)

第一学期

一、数字趣题(一)

练习一

1. 将图 1-1-1 中的 12、16、20 这 3 个数分别填入各空格中,每个数可以用 3 次,使每一横行、竖列、对角线上的 3 个数之和都等于 48。

	20	
12		
		16

图 1-1-1

分析:

由于 $12 + 16 + 20 = 48$, $16 + 16 + 16 = 48$, 所以只要使 12、16、20 或三个 16 均匀地分布在每行、每列、每条对角线上即可。

我们应从哪个空格开始填呢? 显然应从左上角的空格开始, 因为这个空格只能填 16。这样第一行、第一列便可填出, 其余空格也就容易填出来了。

解:

如图 1-1-2 所示。

16	20	12
12	16	20
20	12	16

图 1-1-2

说明:

注意这个题与三阶幻方的区别。你能说出这个题与幻方的区别吗?

2. 在右面算式中的每个小方格内填上适当的数,使得所有 4 个横向(行)及 4 个纵向(列)的等式都能成立。

分析:

为叙述方便,我们先在方格内填上字母,分别为 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 H 。如下面左边的算式。

$$\begin{array}{cccc}
 4 & + & \boxed{A} & - & \boxed{B} & = & 2 \\
 + & & | & & + & & + \\
 \boxed{C} & - & 2 & + & 0 & = & \boxed{D} \\
 | & & + & & | & & | \\
 \boxed{E} & + & \boxed{F} & - & 6 & = & 6 \\
 || & & || & & || & & || \\
 \boxed{G} & + & 5 & - & \boxed{H} & = & 3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc}
 4 & + & \boxed{7} & - & \boxed{9} & = & 2 \\
 + & & | & & + & & + \\
 \boxed{9} & - & 2 & + & 0 & = & \boxed{7} \\
 | & & + & & | & & | \\
 \boxed{12} & + & \boxed{0} & - & 6 & = & 6 \\
 || & & || & & || & & || \\
 \boxed{1} & + & 5 & - & \boxed{3} & = & 3
 \end{array}$$

由上面左边的算式可以看出: $D=7$; $C=9$; B 的最小值是 6; A 只能取 4、5、6、7。

试验:

当 $A=4$ 、5、6 时,均无解。当 $A=7$ 时,可得一解,即 $B=9$ 、 $C=9$ 、 $D=7$ 、 $E=12$ 、 $F=0$ 、 $G=1$ 、 $H=3$ 。

解:

见上面的右式。

说明:

“估算”是填算式中的重要步骤,由上面分析求解的过程中可以看出,在试验之前,我们对 A 、 B 的取值范围进行了估算,这样减少了试验的次数。

3. 在下列各算式的空格内,各填上一个合适的数字,使

算式成立：

(1)

$$\begin{array}{r}
 \square \square 5 \\
 \times \quad 1 \square \square \\
 \hline
 2 \square \square 5 \\
 13 \square 0 \\
 \square \square \square \\
 \hline
 4 \square 77 \square
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 a b 5 \\
 \times \quad 1 c d \\
 \hline
 2 \square \square 5 \\
 13 \square 0 \\
 \square \square \square \\
 \hline
 4 \square 77 \square
 \end{array}$$

分析：

为叙述方便起见，我们设被乘数为 $\overline{ab5}$ ，乘数是 $\overline{1cd}$ ，如下面的算式。

由右边的算式可以看出，第一个部分积为 $2 \square 7 5$ ，所以 d 只能取奇数，但 $d \neq 1$ ，即 $d=3, 5, 7, 9$ 。

由于第二个部分积为 $13 \square 0$ ，所以 c 只能取偶数，即 $c=2, 4, 6, 8$ 。

再试验 a 取何值：

如果 $a=2$ ，那么就有 $\overline{2b5} \times d = 2 \square 7 5$ ，由此可得 $b=$

$7, d=9$ 。这样求第二个部分积的算式为 $275 \times c = 13 \square 0$ ，经试验可知， c 无值可取，所以 $a \neq 2$ 。

如果 $a=3$ ，那么求第一个部分积的算式变为 $\overline{3b5} \times d = 2 \square 7 5$ ，由这个算式可推得 $b=2, d=7$ ，即 $325 \times 7 = 2275$ 。这时求第二个部分积的算式变为 $325 \times c = 13 \square 0$ ，经试验可知， $c=4$ ，即 $325 \times 4 = 1300$ 。因此，得被乘数 $\overline{ab5} = 325$ ，乘数 $\overline{1cd} = 147$ ，这样其余的空格根据竖式乘法法则就容易填出来了。

解：

如前页中间的算式。

说明：

由此题可以看出，填竖式乘法中的空格时，被乘数和乘数中的空格是突破口。

(2)

$$\begin{array}{r}
 \square\square\square \\
 \times \quad \square\ 2\ 1 \\
 \hline
 \square\square\square \\
 \square\square\square\square \\
 \square\ 8\square \\
 \hline
 \square\square\ 9\square\ 2\square
 \end{array}$$

分析：

从乘数中的空格开始想。

①由于第二个部分积 $\square\square\square\square$ 是四位数，且与第三个部分积 $\square\ 8\square$ 相加后，最高位需进位，故被乘数的最高位是8或9，经试验得知是9。

②乘数 $\square\ 21$ 的最高位是1，即乘数是121。

③被乘数的十位数是8。

④由上面的讨论可知，第一个部分积是 $98\square$ ，又知乘积的十位是2，所以第二个部分积的个位一定是4。由此可知，被乘数的个位是2或7。经试验可知是7，即被乘数为987。

$$\begin{array}{r}
 \square\ 9\ 8\ 7 \\
 \times \quad \square\ 1\ 2\ 1 \\
 \hline
 \square\ 9\ 8\ 7 \\
 \square\ 9\ 8\ 7\ 4 \\
 \square\ 9\ 8\ 7 \\
 \hline
 \square\ 1\ 1\ 9\ 4\ 2\ 7
 \end{array}$$

解：

如右面的算式。

