



四年级



入门与入迷

柴常龙 晓 路 主编



全国优秀教师与硕士精心打造

上海科学普及出版社



封面设计 赵 斌



ISBN 7-5427-2654-4



9 787542 726544 >

定 价: 22.00 元

奥数入门与入迷

四年级

柴常龙 晓 路 主编

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥数入门与入迷. 四年级/柴常龙主编. —上海: 上海科学普及出版社, 2004. 8

ISBN 7-5427-2654-4

I. 奥... II. 柴... 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(2004)第 055314 号

责任编辑 郭子安

奥数入门与入迷

四年级

柴常龙 晓 路 主编

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 上海译文印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 323 000

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—6 000

ISBN 7-5427-2654-4/O·109 定价: 22.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题
请向出版社联系调换

内 容 提 要

本丛书是为喜欢数学的同学们所编写,旨在引导读者如何学习奥数并由此入门,通过学习和训练逐步热爱数学,直到入迷的程度。本丛书从小学一年级至六年级共分六册,每册分三十二讲,包含专题选讲和综合练习指导,内容由浅入深,图文并茂,其中例题分析力求通俗易懂,例题后即安排相似的试一试题,有例有练、容易入门。每讲中均选有针对性的练习题,由易到难,逐步深入,其中难题打※号标出,以适合不同层次的学生选用。书后附有参考答案与提示,可供读者自学与参考。

奥数入门与入迷

(四年级)

编委名单

主 编：柴常龙 晓 路

本册主编：陆 平 柴常龙

编 委：柴常龙 晓 路 李谋宏 黄静静

潘玲玲 陆 平 石玲强 林永浩

徐静一 蒋 平 李 玮 夏慧敏

写在前面的话

《奥数入门与入迷》丛书是推动开展“希望杯”小学数学邀请赛的一套很好的辅导书,它是由小学数学教育专家和两位复旦大学毕业的理学硕士和文学学士通力合作、精心打造而成。参加丛书编写的有小学数学教育专家和教学上有显著成就的中青年数学骨干。本书既适合于大多数爱好数学的小学生学习,也适合于教师把它作为开展数学课外活动的辅导教材。

每年举行一届的“希望杯”全国数学邀请赛始于1990年,直到2002年都仅限于在中学范围内举行,经国内外数学界很多有识之士多次提议,首届小学“希望杯”数学邀请赛终于在2003年春举办,参赛的全国各地小学四、五年级学生达23万人,获奖学生1.2万人,其中101人获得金牌,616人获得银牌。我国著名数学家王寿仁先生说:“‘希望杯’数学邀请赛有利于学生,有利于教师,将促进中国数学教育的发展。”“希望杯”如同一把金钥匙,能使广大爱好数学的小学生开启智慧之门,认识到应当如何去学习,从中的体会不仅对于学数学,而且对于学好其他课程也很有益处。

编写本丛书的意图是积极推动“希望杯”小学数学邀请赛活动的健康开展;鼓励和帮助小学生学好新课程标准数学课程中的主要内容,在此基础上拓宽知识面和解题思路,激发钻研和应用数学的兴趣,

逐步学会科学的思考问题的方法,提高思维能力、创新能力和实践能力。

为使本丛书能与大多数小学生的数学知识面和思维能力相匹配,这套丛书将小学一年级~六年级共分六册,各册编写按照教育部制订的数学课程中所规定的各年级关于数与代数、空间与图形、统计与概率、实践活动和综合应用等方面的内容要求,逐步拓宽发展。为方便学生学习和教师辅导,每册分三十二讲,其中包含专题选讲和综合练习指导,专题选讲中的例题配置尽量结合学生知识和能力的实际,分析力求通俗易懂,每出现1~2个例题,即适时安排与例题解题思路相近的试一试1~2题,目的是针对新学的独特思考方法进行尝试性练习,另外每讲又选有针对性的练习题,以供学生学后复习练习之用,其中打※号的例题、试一试和练习题难度较大,供选学。总之,每讲的选材和编写安排旨在体现以“小学生为本”的可行性原则。

愿本丛书的出版能促进小学数学教育向前发展。

编 者

2004年7月

目 录

第一讲 简单幻方	1
第二讲 数阵图(一)	7
第三讲 数阵图(二)	14
第四讲 图形的计数(一)	20
第五讲 图形的计数(二)	26
第六讲 植树问题	33
第七讲 方阵问题	39
第八讲 算式填数	45
第九讲 巧算(一)	51
第十讲 巧算(二)	58
第十一讲 定义新运算	64
第十二讲 和差问题	70
第十三讲 和倍问题	75
第十四讲 差倍问题	80
第十五讲 综合训练(一)	85
第十六讲 用枚举法解题(一)	88
第十七讲 用枚举法解题(二)	95
第十八讲 假设问题(一)	102
第十九讲 假设问题(二)	107
第二十讲 比较问题	112
第二十一讲 还原问题(一)	117
第二十二讲 还原问题(二)	122
第二十三讲 周期问题	127
第二十四讲 简单推理	133
第二十五讲 平均数问题	139
第二十六讲 不同的路线	144
第二十七讲 图形的剪拼	151
第二十八讲 长方形和正方形(一)	158
第二十九讲 长方形和正方形(二)	165

第三十讲 综合训练(二)	172
第三十一讲 自测试卷(一)	175
自测试卷(二)	178
第三十二讲 竞赛模拟试卷(一)	181
竞赛模拟试卷(二)	183
 参考答案与提示	 186

第一讲 简单幻方

幻方中最简单的是三阶幻方,下面所举都是三阶幻方,请你仔细观察,你能从中发现三阶幻方的一些规律吗?

2	7	6
9	5	1
4	3	8

11	1	15
13	9	5
3	17	7

1	6	5
8	4	0
3	2	7

3	10	8
12	7	2
6	4	11

通过观察,我们可以发现三阶幻方的一些规律:

1. 每行、每列和两条对角线上三个数的和都相等。这个相等的和就叫做幻和。
2. 幻和是居中数的3倍。每行、每列、每条对角线上的两头数的和都等于居中数的2倍。
3. 四个角上的数,等于它对角上相邻两旁两个数的平均数。(例如图(1)中, $8=(9+7)\div 2$, $4=(7+1)\div 2$)

例1 在下列各图的空格里,填上适当的数,使每行、每列及两条对角线上三个数的和都相等。

		5
		4
		9

(1)

		4
2		18

(2)

15		
1	9	

(3)

分析: 图(1)先算出它的幻和是 $5+4+9=18$,再算出它的居中数是 $18\div 3=6$,然后根据幻和就能填出其余空格里的数。

图(2)先算出它的居中数是 $(18+2)\div 2=10$,根据居中数可算出幻和是 $10\times 3=30$,然后根据幻和就能填出其余空格里的数。

图(3)先根据居中数算出它的幻和是 $9\times 3=27$,然后根据幻和就能填出其余空格里的数。

解:

3	10	5
8	6	4
7	2	9

12	14	4
2	10	18
16	6	8

15	5	7
1	9	17
11	13	3

例 2 在下列各图的空格里, 填上适当的数, 使每行、每列及两条对角线上三个数的和都相等。

	9	
11		3

(1)

	1	
	13	7

(2)

	3	
1	9	

(3)

分析: 图(1)先算出居中数和幻和, 居中数是 $(11+3) \div 2 = 7$, 幻和是 $7 \times 3 = 21$, 再根据角数等于它对角相邻两旁数和的一半算左下角的数是 $(9+3) \div 2 = 6$, 然后就可填出其余空格里的数。

图(2)先算出幻和 $13 \times 3 = 39$, 再算出左下角的数是 $(1+7) \div 2 = 4$ 。然后就可填出其余空格里的数。

图(3)也是先算出幻和 $9 \times 3 = 27$, 再算出右下角的数是 $(1+3) \div 2 = 2$ 。然后就可填出其余空格里的数。

解:

4	9	8
11	7	3
6	5	10

16	1	22
19	13	7
4	25	10

16	3	8
1	9	17
10	15	2

试一试

1. 在下列各图的空格里, 填上适当的数, 使每行、每列及两条对角线上三个数的和都相等。

		17
11		27

20		8
		11

		25
	19	15

2. 在下列各图的空格里, 填上适当的数, 使每行、每列及每条对角线上三个数的和都相等。

	4	
14		6

	7	
	11	9

12		
5	14	

例 3 将 2~10 这九个数填入九宫格里, 使每行、每列及两条对角线上三个数的和都

相等。

分析：这是一个三阶幻方，填入九宫格里的九个数是连续自然数2~10。这里介绍的是我们古代数学家杨辉提出的对三阶幻方九个数如何排列的一种解法，这就是下面的四句话：“九子斜排，上下对易，左右相更，四维挺出”。现用下面的图示对这四句话进行操作解释。

2	10	10	3 10 5
3 5	3 5	3 5	
4 6 8	4 6 8	8 6 4	8 6 4
7 9	7 9	7 9	
10	2	2	7 2 9
九子斜排	上下对易	左右相更	四维挺出

解：

3	10	5
8	6	4
7	2	9

通过对例3的解答，我们仔细观察三阶幻方中九个数的排列规律可以看出，如果把九个数按从小到大排列，其中间数居中，最大数和最小数可分别填在居中数的上、下方，次大数和次小数可分别填在右下角和左上角，其余四个数可根据幻和填出。

应用上述方法得到的是一个基本解，如把基本解的三阶幻方经过翻折，或者旋转 90° 以后，就可得到其他七个解。

例4 将4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14这九个数填入九宫格里，使每行、每列及两条对角线上三个数的和都相等。并要求写出所有的解。

分析：先写出基本解，按顺时针旋转 90° ，得到第二个解，再旋转 90° ，得到第三个解，再旋转 90° ，得到第四个解，然后把基本解翻折，得到第五个解，再按顺时针连续三次旋转 90° ，可分别得到第六、七、八个解。

解：

5	14	8
12	9	6
10	4	13

10	12	5
4	9	14
13	6	8

13	4	10
6	9	12
8	14	5

8	6	13
14	9	4
5	12	10

10	4	13
12	9	6
5	14	8

5	12	10
14	9	4
8	6	13

8	14	5
6	9	12
13	4	10

13	6	8
4	9	14
10	12	5

试一试

3. 将 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13 这九个数填入九宫格里, 使每行、每列及两条对角线上三个数和都相等, 并要求写出所有的解。

***例 5** 构造一个三阶幻方, 使它的幻和是 24。

分析: 幻和是 24, 居中数就是 8, 根据居中数, 可以确定构成三阶幻方的九个数可以是 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12; 也可以是 1, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 14, 15; 还可以是 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16。

解法一:

5	12	7
10	8	6
9	4	11

解法二:

2	15	7
13	8	3
9	1	14

解法三:

2	16	6
12	8	4
10	0	14

***例 6** 将 1~16 这十六个数填入下图的方格里, 使每行、每列及两条对角线上四个数的和都相等。

分析：这是一个四阶幻方，这十六个数的和是幻和的4倍，所以幻和是 $(1+16) \times 16 \div 2 \div 4 = 34$ 。这里介绍的四阶幻方的构造方法叫对称交换法。

先将这十六个数分别依次填入十六个空格内(如下左图所示)，这时两条对角线上四个数的和为34，正好等于幻和，而其他每行、每列四个数的和都不等于34，然后再按箭头所示进行交换(如下右图所示)，就可得到所求的四阶幻方。对角线上的八个数和中间的四个数不动。

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

	2	3	
5			8
9			12
	14	15	

解：

1	15	14	4
12	6	7	9
8	10	11	5
13	3	2	16

试一试

*4. 如果一个三阶幻方的幻和是48，请写出三组能构造这个三阶幻方的不同数据。

练习一

1. 下图是一个九宫图，第一行第三列上的数是6，第二行第一列的数是7，请你在其他位置上填上适当的数，使每行、每列以及每条对角线上三个数的和为30。

		6
7		

2. 下图的九宫格中，已知第一行第二列和第二行第一列的两个数分别是14、6。请你在其他方格中填上适当的数，使每行、每列以及两条对角线上三个数的和都为27。

	14	
6		

3. 将下面各组的 9 个数分别填在九个方格里,使每行、每列以及两条对角线上三个数的和都相等。

(1) 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12;

(2) 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11;

(3) 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50;

(4) 3, 6, 9, 10, 13, 16, 17, 20, 23。

(1)

(2)

(3)

(4)

4. 如下图中有九个方格,要求每个方格中填入不相同的数,使得每行、每列以及两条对角线上的三个数的和都相等。

		19
	13	

*5. 把 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36 这九个数填入图中的九宫格里,使每行、每列以及两条对角线上三个数相乘的积都等于 216。

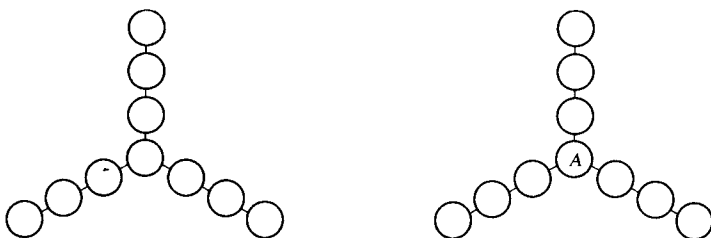
*6. 将 0, 1, 2, 3, 4 ... 15 这十六个数分别填在下图的方格里,使每行、每列以及两条对角线上四个数的和都相等。

第二讲 数阵图(一)

把一些数按照一定的规则,填在一种特定的图形的规定位置上,这种图形就是数阵图。填数阵图是一种十分有趣的数字游戏。

数阵图填数时,要仔细观察数阵图的结构,弄清它的规律,抓住解决问题的关键,找出突破口,然后再根据条件和要求,有的放矢地进行尝试,找出正确的解。

例1 把1~10这十个数填在下图的○里,使每条线上四个数的和分别都等于21, 25。



分析: 如上右图,中间数用 A 来表示,解答这道题关键是要确定中间数 A ,因为中间数 A 在计算每条线上四个数的和时都用到了,所以这个中间数 A 是重叠数,它一共多加了两次。

填在十个○里的是10个数,这10个数的和是 $(1+10) \times 10 \div 2 = 55$,如果每条线上四个数的和是21,三个和就是 $21 \times 3 = 63$,那么中间数 A 就是 $(63 - 55) \div 2 = 4$,这时根据每条线上四个数的和是21,就能确定每条线上另外三个数的和是 $21 - 4 = 17$ 。再经过组合,就能确定每条线上另外的三个数可以是1, 10, 6; 3, 9, 5; 2, 7, 8。

如果每条线上四个数的和是25,那么中间数 A 就是 $(25 \times 3 - 55) \div 2 = 10$,而每条线上另外三个数的和是 $25 - 10 = 15$,再经过组合,就能确定每条线上另外的三个数可以是1, 9, 5; 2, 7, 6; 3, 8, 4。

解:

