

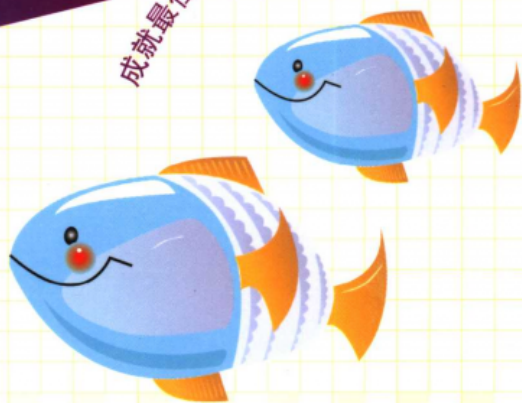
开创 CREATOR



# 奥数边讲边练

四年级

数学——是开启智慧的钥匙，是沟通世界的语言，  
现在就做好出发的准备，请奥校资深教师领航，  
“边学边练”学奥数，助你以最快的速度积蓄功力，  
成就最佳学习效果，从容笑对赛场吧！





策 划:柯睿特  
责任编辑:一谷 紫薇  
装帧设计:大愚工作室

ISBN 978-7-80138-689-2



9 787801 386892 >

定价:13.50 元



## 图书在版编目(CIP)数据

奥数边讲边练·四年级/金宝铮,韦蔷主编. —北京:海豚出版社,2007.1

ISBN 978-7-80138-689-2

I.奥... II.①金... ②韦... 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(2006)第 146359 号



奥数边讲边练·四年级

策 划 柯睿特  
主 编 金宝铮 韦蔷  
责任编辑 一谷 紫薇  
装帧设计 大愚工作室  
出版 海豚出版社  
地址 北京百万庄大街 24 号  
邮编 100037  
发行 010-68997480  
投稿 010-68326332  
传真 010-68993503  
经销 全国新华书店  
开本 16 开(720 毫米×1000 毫米)  
印张 8  
印刷 北京雷杰印刷有限公司  
印次 2007 年 01 月第 1 版  
2007 年 01 月第 1 次印刷  
书号 ISBN 978-7-80138-689-2  
定价 13.50 元

版权所有·侵权必究

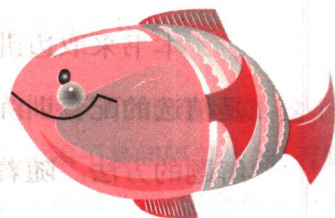
开创 CREATOR

# 奥数边讲边练

## 四年级

主编 金宝铮 韦菁

编者 赵昕



海豚出版社

# 奥数——受益终身的思维拓展

对于“奥数”，为何褒贬不一，有人喜有人愁？“奥数”究竟为何物？

“奥数”是数学，是学生课内学习的延伸，也是课堂外更多思维方式的拓展。它以解决问题为载体，训练、培养学生思考问题的灵活性与深刻性。学习“奥数”，不仅能丰富学生的课余生活，提升他们对数学的认识；更重要的是使他们逐步掌握一种严谨而科学的学习方法，拥有灵活敏锐的思维，为进一步学好各门学科奠定坚实的基础。

根据国际上的通识，在中学阶段，学习“奥数”的主要群体是智力超常的学生，他们约占同龄人的 3%~5%；在小学阶段，这个比例适当加大。换言之，不是每个人都适宜“奥数”的学习。因此，学习“奥数”，应把学习的主要目标定位在提高数学素养、开阔认知视野、训练思维的层面。就像绝大多数人参加体育活动，主要目标是提高身体素质，而不是都要去拿奥运金牌。

本套丛书专为小学生学习“奥数”编写。从一年级开始，起点低、入门易。从数数、做游戏起步，浅显的问题中蕴涵着深刻的道理。旨在让所有的孩子都可以无障碍地走进“奥数”，都可以体验“奥数”令人受益终身的思维革命。

本书采取边讲边练的教学模式，每一个专题先由名师讲解，之后是精选的配套训练题，检测学生是否理解了例题的思路，是否掌握了解题的方法。随着年级的升高，我们逐步加大训练难度，以适应优秀学生参加各种活动及比赛的需求。

愿本书成为学有余力同学的良师益友。

金宝铮

2007.1



# 目 录

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| 第 1 讲  | 枚举法           | 4   |
| 第 2 讲  | 趣味数字问题        | 6   |
| 第 3 讲  | 奇数与偶数         | 8   |
| 第 4 讲  | 奇偶分析          | 10  |
| 第 5 讲  | 区分颜色法         | 12  |
| 第 6 讲  | 定义新运算         | 14  |
| 第 7 讲  | 数的整除问题        | 16  |
| 第 8 讲  | 余数与尾数问题       | 18  |
| 第 9 讲  | 余数与尾数的应用      | 20  |
| 第 10 讲 | 最大公约数和最小公倍数   | 22  |
| 第 11 讲 | 最大公约数和最小公倍数应用 | 24  |
| 第 12 讲 | 数字谜           | 26  |
| 第 13 讲 | 简单的一笔画        | 28  |
| 第 14 讲 | 几笔画问题         | 30  |
| 第 15 讲 | 一笔画问题应用       | 32  |
| 第 16 讲 | 简单的图形面积计算     | 34  |
| 第 17 讲 | 三角形中的面积问题     | 36  |
| 第 18 讲 | 简单的幻方         | 38  |
| 第 19 讲 | 高阶幻方及其应用      | 40  |
| 第 20 讲 | 简单的数阵图        | 42  |
| 第 21 讲 | 复合型数阵图        | 44  |
| 第 22 讲 | 图形的分割         | 46  |
| 第 23 讲 | 图形的割补及其应用     | 48  |
| 第 24 讲 | 简单的盈亏问题       | 50  |
| 第 25 讲 | 复杂的盈亏问题       | 52  |
| 第 26 讲 | 鸡兔同笼          | 54  |
| 第 27 讲 | 流水和过桥问题       | 56  |
| 第 28 讲 | 相遇和追及问题       | 58  |
| 第 29 讲 | 牛吃草问题         | 60  |
| 第 30 讲 | 牛吃草问题应用       | 62  |
| 第 31 讲 | 最短路线问题        | 64  |
| 第 32 讲 | 生活中的规划问题      | 66  |
| 第 33 讲 | 归一问题          | 68  |
| 第 34 讲 | 年龄问题          | 70  |
| 第 35 讲 | 平均数问题         | 72  |
| 第 36 讲 | 方阵问题          | 74  |
| 第 37 讲 | 倒推法           | 76  |
| 第 38 讲 | 植树问题          | 78  |
| 第 39 讲 | 等差数列          | 80  |
| 第 40 讲 | 一般数列的应用       | 82  |
| 第 41 讲 | 乘法原理          | 84  |
| 第 42 讲 | 加法原理          | 86  |
| 第 43 讲 | 排数字问题         | 88  |
| 第 44 讲 | 常见计数问题        | 90  |
| 第 45 讲 | 分配问题          | 92  |
| 第 46 讲 | 简单的抽屉原理       | 94  |
| 第 47 讲 | 复杂的抽屉原理       | 96  |
| 第 48 讲 | 最大与最小         | 98  |
| 第 49 讲 | 简单的逻辑问题       | 100 |
| 第 50 讲 | 复杂的逻辑推理       | 102 |
| 解 & 答  |               | 104 |

# 第1讲

## 枚举法

在一些不太复杂的问题中,可以将各种可能的情况一一列  
出进行试验,这种方法叫枚举法。运用枚举法需注意对各种情  
况的讨论要不重不漏。



**例1** 老大、老二、老三兄弟岁数之和是32岁,老大的岁数比老二大3岁,而且老大的岁数是老三的2倍,问兄弟三人各几岁?

**分析** 采用列表尝试法:

| 老三 | 老大 | 老二 | 年龄和 |
|----|----|----|-----|
| 5  | 10 | 7  | 22  |
| 6  | 12 | 9  | 27  |
| 7  | 14 | 11 | 32  |
| 8  | 16 | 13 | 37  |

因此,老三7岁,老大14岁,老二11岁。

**例2** 一次数学测验共十题,小明都做完了,但只得到29分,因为按规定做对一题得5分,做错一题扣掉2分,问小明做错了几道题?

**分析** 采用枚举法:

| 做错题数 | 1                     | 2                              | 3                              | 4                              |
|------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 做对题数 | 9                     | 8                              | 7                              | 6                              |
| 得分   | $5 \times 9 - 2 = 43$ | $5 \times 8 - 2 \times 2 = 36$ | $5 \times 7 - 2 \times 3 = 29$ | $5 \times 6 - 2 \times 4 = 22$ |

因此,小明做错了3道题。

**例3** 甲、乙两人岁数之和是99岁,甲比乙大9岁,而且甲的岁数的两个数字互相交换位置后恰是乙的岁数,问甲、乙各多少岁?

**分析** 由于甲、乙岁数和为99岁,因此可采用尝试的方法:

| 甲 | 81 | 72 | 63 | 54 |
|---|----|----|----|----|
| 乙 | 18 | 27 | 36 | 45 |
| 差 | 63 | 45 | 27 | 9  |

因此,甲54岁,乙45岁。

# 练习 1

答案 104 页



1. 某学校的学生去郊游,中午开饭时,两个学生合用 1 只饭碗,三个学生合用 1 只菜碗,四个学生合用 1 只汤碗,共用了 65 只碗,问共有多少个学生?
2. 有 1 个 5 分币,4 个 2 分币,8 个 1 分币,要拿 9 分钱,有几种拿法?
3. 从 1989 至 9891 的自然数中,十位数字与个位数字相同的数有多少个?
4. 甲、乙两人打乒乓球,谁先胜头两局谁赢,如果没人连胜头两局,则谁先胜满三局谁赢,问共有多少种可能情况?



## 第2讲

## 趣味数字问题

解决有关数字的一些问题时，要注意灵活运用各种方法，经常用到尝试的方法。

你知道吗



**例1** 李大明在1988年的年龄等于他出生那一年的年份的各位数字之和，请问2000年时，李大明多少岁？

**分析** 假设出生年份为1920年，则 $1+9+2+0=12$ 岁， $1920+12=1932$ 与1988相差较远；假设1959年出生，则 $1+9+5+9=24$ 岁， $1959+24=1983<1988$ ，因此，不可能在1959年以前出生。

对196×年进行试验，发现若1966年出生，则 $1+9+6+6=22$ 岁， $1966+22=1988$ ，恰好符合题意。因此，李大明1966年出生，2000年34岁。



**例2** 一个小于200的自然数，它的每位数字都是奇数，而且它是两个两位数的乘积，问这个自然数是多少？

**分析** 由于这个自然数小于200，因此两个两位数的十位数字都是1，又因为这个自然数的每位数字都是奇数，因此两个两位数的末位也是奇数。所以，应在11, 13, 15, 17, 19中任取两个做乘积进行验证， $11\times 19, 13\times 17, 13\times 19, 15\times 17, 15\times 19, 17\times 17, 15\times 15, 19\times 19$ ，超出200可不验证。只需计算： $11\times 11=121, 11\times 13=143, 11\times 15=165, 11\times 17=187, 13\times 13=169, 13\times 15=195$ 。因此，两个两位数为13, 15，这个自然数是195。



**例3** 三个数之和为4426，勾掉大数十位上的数字，就得到第二个数，勾掉大数个位上的数字，就得到第三个数，请求出这三个数。

**分析** 由题意得，最大数必为四位数，另两个数为三位数。最大数首位若小于3，则和不可能为4426；若为4，则另两数都大于400，也不对；因此最大数首位必为3。设最大数为 $\overline{3ABC}$ ，则有：

$$\begin{array}{r} 3ABC \\ 3AC \\ + 3AB \\ \hline 4426 \end{array}$$

分析百位，得 $6\leq A\leq 8$ ；再分析十位，得 $A=6, B\geq 8$ ；然后分析个位， $B$ 为偶数，得 $B=8, C=9$ 。

因此，这三个数为：3689, 369, 368。

## 练习 2

答案 104 页



1. 一个自然数,从第三个数字开始,每个数字都是它前两个数之和,请你求出满足条件的最大自然数。

2. 请你用 1,2,3,4,5,6,7,8,9 这九个数字,每个只能用一次,拼凑出五个自然数,让第二个数是第一个的 2 倍,第三个是第一个的 3 倍,第四个是第一个的 4 倍,第五个是第一个的 5 倍。

3. 用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 这十个数字,不许重复用,拼凑出两个自然数,让它们分别是同一个数的平方和立方。

4. 某次猜谜语比赛,谜语按难易分两类,每人可以猜三条,每猜对一条较难的谜语得 3 分,每猜对一条较容易的得 1 分,结果有 8 人得 1 分,7 人得 2 分,6 人得 3 分,5 人得 4 分,4 人得 5 分。问恰好猜对两条谜语的有多少人?

# 第3讲

## 奇数与偶数

奇数+奇数=偶数

奇数+偶数=奇数

偶数+偶数=偶数

偶数×奇数=偶数

奇数×奇数=奇数

你知道吗



**例1** 有七个连续偶数,其中最大数是最小数的3倍,求这七个数。

**分析** 最大数和最小数的差为 $6 \times 2 = 12$ ,根据最大数是最小数的3倍得,12是两倍数; $12 \div 2 = 6$ 。因此这七个数:6,8,10,12,14,16,18。



**例2** 对于任意三个自然数,是否总有两个数的和是偶数?为什么?

**分析** 因为任意三个自然数有可能有:两个奇数一个偶数,两个偶数一个奇数,三个奇数,三个偶数。由于两个奇数的和为偶数,两个偶数的和也是偶数,因此,无论那种情况总有两个数的和是偶数。



**例3** 在前100个自然数中,任意取出两个不同的数相加,其和是偶数的不同的取法共有多少种?

**分析** 前100个自然数是指0~99这100个数。由于两个奇数的和为偶数,两个偶数的和还是偶数。这100个数中有50个奇数,50个偶数。取两个奇数有 $(50 \times 49) \div 2 = 1225$ 种取法;取两个偶数有 $(50 \times 49) \div 2 = 1225$ 种取法。因此共有2450种取法。



**例4** 有一本500页的书,从中任意撕下20张纸,这20张纸上的所有页码之和能否是1999?

**分析** 不可能。

由于每张纸上的页码必为一个奇数一个偶数,一个奇数与一个偶数的和为奇数。因此,一张纸上的页码和必为奇数,20个奇数之和为偶数。1999是一个奇数,因此不可能20张纸的页码之和为1999。



# 练习 3

答案 105 页



1. 在黑板上写出三个整数, 然后擦去一个换成其他两数之和加 1, 这样继续操作下去, 最后得到 35, 47, 83。问原来写的三个整数能否为 2, 4, 6?

2. 先任意指定 7 个整数, 然后将它们按任意顺序填入  $2 \times 7$  方格表第一行的七个方格中, 再将它们按任意顺序填入方格表第二行的方格中, 最后, 将所有同一列的两个数之和相乘。问积是奇数还是偶数?

3. 请判断  $(300+301+\cdots+397)+(151+152+153+\cdots+197)$  的结果是奇数还是偶数?

4. 99 个偶数的和与 99 个奇数的和的差是奇数还是偶数?

# 第4讲

## 奇偶分析

利用奇数和偶数的性质,将一些实际问题转化为奇偶数

的问题进行分析,在解决这类问题的时候多采用假设法,推出矛盾。

你知道吗



**例1** 一次乒乓球比赛有31名选手参赛,能否制定一个比赛程序表,使每个选手刚好参加三场比赛?

**分析** 不可能。

若31名选手每人参加三场比赛,则共赛 $31 \times 3 = 93$ 场次(将甲与乙比赛和乙与甲比赛看作不同场次)。由于选手参赛的场次必为偶数,93不是偶数,因此不可能。



**例2** 有11张卡片,分别写有1~11这11个自然数。现在要将这11张卡片分为两堆,使得一堆所有卡片上的数字之和是奇数,另一堆所有卡片上的数字之和是偶数。能否做到?

**分析** 由已知两堆卡片之和必为奇数,而1~11这11个数字有6个奇数,5个偶数,因此和必为偶数。因此做不到。



**例3** 有6个学生都面向南站成一行,每回只能有5个学生向后转,则最少要转多少回就能使这6个学生都面向北?

**分析** 用N表示北,用S表示南。

若要改变方向,每个学生必须转奇数次。

S S S S S S 保持第一个不变

S N N N N N 保持第二个不变

N N S S S S 保持第三个不变

S S S N N N 保持第四个不变

N N N N S S 保持第五个不变

S S S S S N 保持第六个不变

N N N N N N

因此,经过六次可使这6个学生都面向北。

## 练习 4

答案 105 页



1. 把 13 张黑桃和 13 张红心按一黑一红搭组,问能否找到这样的组,使这 13 组中,每两个数的差组成的乘积恰好等于 1993?
2. 能否将 1~25 这 25 个自然数分成若干组,使得每一组中的最大整数都等于组内其余各数的和?
3. 第一组每人做五道题,第二组每人做四道题,如果学生总数是奇数,做题总数是偶数,问第一组人数是奇数还是偶数?
4. 有一批文章共 15 篇,各篇文章的页数分别是 1 页、2 页、3 页……14 页和 15 页稿纸。如果将这些文章按某种次序装订成册,并统一编上页码,那么每篇文章的第一页是奇数页码的文章最多有多少篇?



# 第5讲

## 区分颜色法

区分颜色法是解决奇偶性分析的一种方法，用区分颜色法解决这类问题，非常直观，而且使得解答的叙述也十分简洁方便。

你知道吗



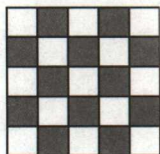
**例1** 全班35名同学分五排，每排七人坐在教室里，每个座位的前、后、左、右位子称为它的邻座。问要让这35名同学每人都换到他的邻座去，能办到吗？

**分析** 如图，假设将座位编号，用黑色表示奇数，用白色表示偶数，将表示座位的格子涂上颜色。可知，共有18个奇数，17个偶数。而每位学生都换到他的邻座，说明每个学生座位的奇偶性都发生了变化，原来18个在奇数号座位的学生换了后座位号应变成偶数，而只有17个偶数号座位，因此让35名同学每人都换到他的邻座是办不到的。



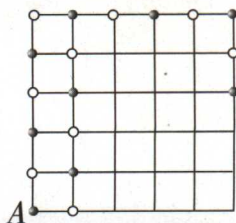
**例2** 某展览馆是由 $5 \times 5$ 个小方形房组成的25间展室，相邻的两展室之间有一门相通且只有一间展室为进出口房间。一小朋友打算从进口间开始，不重复地依次看完每一展室，然后出来。请问这位小朋友的希望能够实现吗？

**分析** 如图，将25个展室按照黑白相同的办法涂色，根据小朋友的希望，他必须一次由白室走入黑室，经过25道门，最后再到白室。然而，无论选择什么路线，按其要求走的结果必然是：白→黑→白→黑→……→白→黑，即经过25道门后，所到的展室一定是黑室而不是白室，所以这位小朋友的希望不能实现。



**例3** 一只电动老鼠从下图的A点出发，沿格线奔跑，并且每到一个格点不是向左转就是向右转。当这只电动老鼠又回到A点时，甲说它共转了81次弯，乙说它共转了82次弯。如果甲、乙二人有一人说对了，那么谁正确？

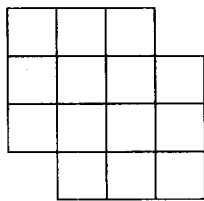
**分析** 如图，将格点按黑白相间的方法进行涂色。因为老鼠遇到格点必须转弯，所以经过多少格点就转了多少次弯，无论老鼠奔跑的路线怎样，它所走的路线必是：黑白黑白……黑，中间的过程必是黑白相间的，一定经过了奇数个格点，因此必拐了奇数个弯，所以甲说得对。



# 练习 5

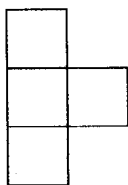
答案 106 页

1. 由 14 个大小相同的方格组成下列图形, 请证明: 无论怎样剪法, 总不能把它剪成 7 个由相邻两个方格组成的长方形。



2. 中国象棋盘的任意位置有一只马, 它跳若干步后正好回到原来的位置, 问马所跳的步数是偶数还是奇数, 为什么?

3. 能否用 9 个右图所示的卡片拼成一个  $6 \times 6$  的棋盘?



4. 能否将  $1, 1, 2, 2, 3, 3, \dots, 2002, 2002$  这 4004 个数排成一排, 使得两个 1 之间夹着一个数, 两个 2 之间夹着两个数……两个 2002 之间夹着 2002 个数? 为什么?



# 第6讲

## 定义新运算

我们已经学习了加、减、乘、除的运算,实际上,还可以定义其他新的运算,对新定义的运算,关键在于严格按照新运算的定义进行运算。

你知道吗



**例1**  $[A]$ 表示自然数  $A$  的约数的个数。例如:4 有 1, 2, 4 三个约数, 可以表示成  $[4]=3$ , 计算:  $([18]+[22])\div[7]$ 。

**分析** 18 的约数有: 1, 2, 3, 6, 9, 18, 共 6 个;

22 的约数有: 1, 2, 11, 22, 共 4 个;

7 的约数有: 1, 7, 共 2 个。

因此,  $[18]=6$ ,

$[22]=4$ ,

$[7]=2$ ,

$([18]+[22])\div[7]=(6+4)\div2=5$ 。

**例2** 规定新运算:  $a*b=(b+a)\times b$ , 求:  $(2*3)*5$ 。

**分析** 由“\*”运算的定义,

$2*3=(3+2)\times3=15$ ,

$15*5=(5+15)\times5=20\times5=100$ ,

因此,  $(2*3)*5=100$ 。

**例3** 定义运算“ $\oplus$ ”如下:

$$a \oplus b = \frac{a+b}{2}$$

(1) 计算:  $1997 \oplus 1999$ ,  $2002 \oplus 2004$ ;

(2) 计算:  $1 \oplus 5 \oplus 9$ ,  $1 \oplus (5 \oplus 9)$ ;

(3) 运算  $\oplus$  满足交换律吗?

(4) 运算  $\oplus$  满足结合律吗?

**分析** (1)  $1997 \oplus 1999 = \frac{1997+1999}{2} = 1998$

$2002 \oplus 2004 = 2003$

$$(2) 1 \oplus 5 \oplus 9 = \frac{1+5}{2} \oplus 9 = 3 \oplus 9 = \frac{3+9}{2} = 6$$

$$1 \oplus (5 \oplus 9) = 1 \oplus \left(\frac{5+9}{2}\right) = 1 \oplus 7 = \frac{1+7}{2} = 4$$

$$(3) a \oplus b = \frac{a+b}{2} = \frac{b+a}{2} = b \oplus a$$

因此,  $\oplus$  满足交换律。

(4) 由(2)知,  $1 \oplus 5 \oplus 9 \neq 1 \oplus (5 \oplus 9)$ ,

因此,  $\oplus$  不满足结合律。

**例4** 规定: 符号“ $\triangle$ ”为选择两数中较大的数, “ $\circ$ ”为选择两数中较小的数, 例如:  $3 \triangle 5 = 5$ ,  $3 \circ 5 = 3$ 。那么,  $[(7 \circ 3) \triangle 5] \times [5 \circ (3 \triangle 7)]$  等于多少?

**分析**  $(7 \circ 3) \triangle 5 = 3 \triangle 5 = 5$ ,

$5 \circ (3 \triangle 7) = 5 \circ 7 = 5$ ,

因此,  $[(7 \circ 3) \triangle 5] \times [5 \circ (3 \triangle 7)] = 5 \times 5 = 25$ 。