

新课标

JIAN ZI SHENG YI BEN TONG



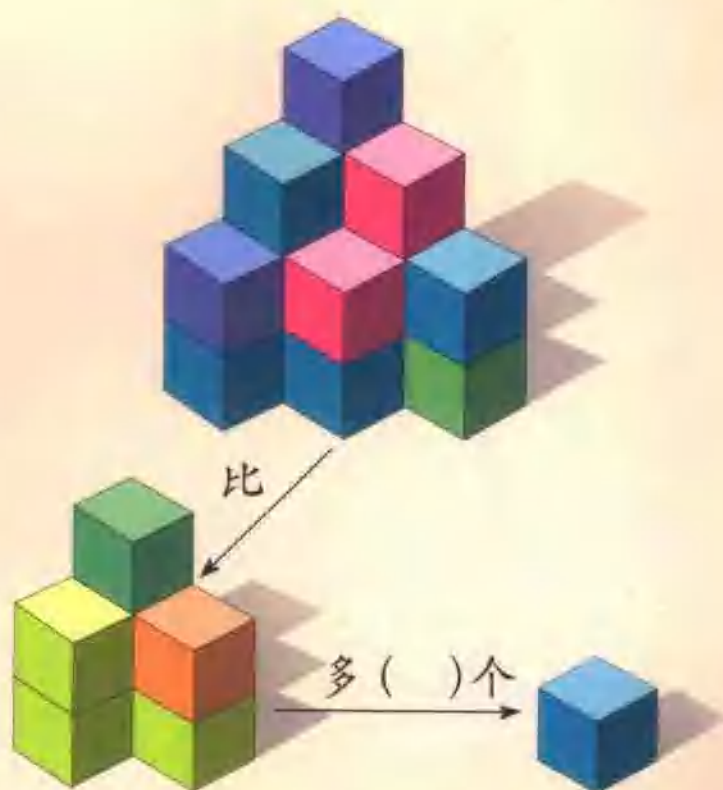
★
紧贴大纲

★
举一反三

★
领先一步

小学数学

尖子生一本通



浙江少年儿童出版社

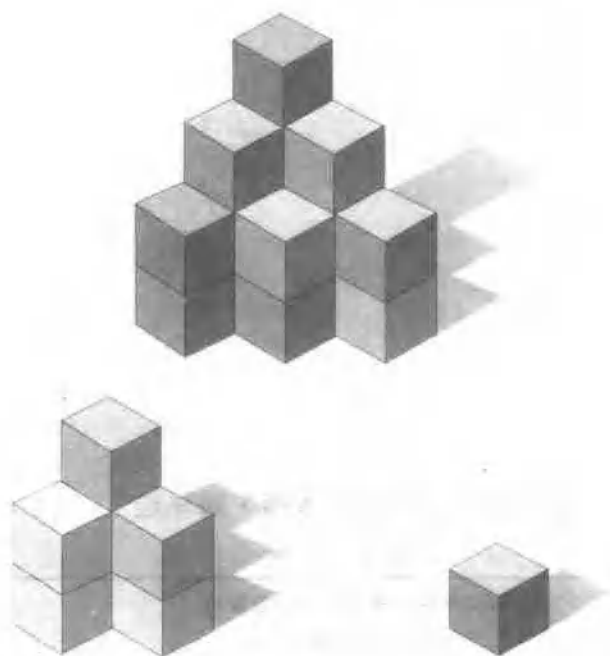


4^{年级}

小学数学

尖子生一本通

张天孝 主编



浙江少年儿童出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小学数学尖子生一本通·四年级/张天孝编. —杭州: 浙江少年儿童出版社, 2006. 4
ISBN 7-5342-3744-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 115294 号

责任编辑 蒋 薇
美术编辑 吴 珩
封面设计 艺林设计
责任印制 林百乐

小学数学尖子生一本通·四年级

张天孝 主编

浙江少年儿童出版社出版发行

(杭州市人日山路 40 号)

富阳美术印刷有限公司印刷 全国各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 8.5 字数 118000 印数 1—10100

2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5342-3744-0/G·2006 定价: 8.50 元

(如有印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换)

编写说明

为了让基础较好的学生和尖子生进一步提高数学水平,我们特邀浙江省小学数学功勋教师、中国科学院心理研究所特约研究员、硕士生导师张天孝和一批具有丰富教学经验的特级教师及一线资深教师,倾心打造了这套《小学数学尖子生一本通》。本书根据小学数学新课程标准的要求,将小学阶段必须学习的数学内容分为数与代数、空间与图形、统计与概率、综合应用等四个领域;设计了大量有趣的、富有挑战性和代表性的习题;将提升训练分为初阶、中阶、高阶三个层次,由浅入深地展开训练,引导学生参与观察、分析、验证、推理,领悟解题中的分析过程、概括过程、推理过程和化归过程;从而养成科学的思维方法,提高分析问题和解决问题的能力;达到举一反三、一通百通的效果。

学习这套书时,在弄清题意后,最好不要立刻就看分析和解答。应该根据数量和空间的关系,去观察、分析数学问题,并应用已获得的数学知识和经验,进行猜想和实验、分析和归纳、推理和验证,使问题逐步得到解决。还可以回过头来想一想,通过解题,我学到了什么新的解题方法和技巧?有什么新的感受和体验?然后再将自己悟出的方法与书上的分析解答相对照,看看各有哪些优缺点,有没有好的解题方法值得自己学习和掌握?解答了书上的数学题后,如果能和同学们一起讨论和交流对同类习题的解答体会,那更会使大家获得意想不到的收获。

我们相信,同学们读了此书之后,一定会被书中所展示的智慧与魅力所吸引,它将最大限度地开启学生的智力潜能,为尖子生提供更广阔的思维空间和活动领域,从而快速提高大家的数学成绩。

本丛书由中国科学院心理研究所研究员、博士生导师张梅玲出任顾问。本册由沈世昌、沈国梅、魏巍编写。

三阶段提升表

单元	重点引导	阶段	阶段要求
数与代数	通过列表、观察、分析、推理、计算等探究过程,研究出数量之间的关系和变化规律,从而能更准确、清晰地认识、描述和把握现实生活中的问题。体会数学与日常生活的密切关系。	初阶	能通过直观手段探究出简单的数量间的关系和变化规律,并能利用规律进行初步推理。
		中阶	能探究出比较复杂的数量间的关系和变化规律,并能利用规律进行合理的推理。
		高阶	能探究出复杂的数量关系和变化规律,并能利用规律解决比较复杂的综合性问题。
空间与图形	通过对平面图形的形状、大小、位置关系及其变化规律的研究,更好地认识和描述生活空间,拓宽自身空间观念。	初阶	通过直观操作,了解简单图形的变化规律以及图形之间的关系。
		中阶	通过探究,掌握图形的变化规律以及图形之间比较复杂的关系。
		高阶	通过探究,掌握图形的变化规律以及图形之间的关系,并能运用规律解决实际问题。
统计与概率	通过描述、分析和对事件发生可能性的计算,能对现实生活中的数据和客观世界中的随机现象,作出合理的推断和预测。	初阶	了解什么是“不确定事件”,什么是“确定事件”;知道“不确定事件”发生的可能性有大小。
		中阶	能研究出“不确定事件”发生的可能性大小;能根据事件发生可能性的计算,作出比较合理的推断和预测。
		高阶	能运用方法解决一些与排列组合相关的数学问题;能根据事件发生可能性的计算,对随机现象作出合理的推断和预测。
综合应用	综合运用已有的知识和经验,解决与生活经验密切联系的、具有一定挑战性的综合性问题,以发展解决问题的能力。	初阶	了解几类应用题的特征,能运用公式解答出比较简单的相关问题;能根据条件进行简单的推理,从中获取一些信息。
		中阶	掌握几类应用题的特征,能通过研究得出相关问题的计算公式;能根据条件进行推理,并对信息进行整理、分析。
		高阶	熟练掌握几类应用题的特征,能解答相关问题的变式问题;能根据各种复杂条件进行推理,并通过对信息的整理、分析去解决一些综合问题。

目 录

数与代数

一、找数量的变化规律	1
二、有趣的整除	10
三、等差数列	16
四、等量代换	23
五、有趣的数阵图	27
六、页码中的数学问题	33
七、跳棋中的数学问题	36

空间与图形

一、一笔画	42
二、有序地思考	49
三、找隐蔽图形	54
四、图形的分与合	60
五、找图形的变化规律	66

统计与概率

一、可能性大小	72
二、有几种可能	77

综合应用

一、鸡兔同笼	81
二、和倍、差倍问题	85
三、推理问题	91
四、识别运行图	96
五、行程问题	102
参考答案	108

数与代数

一、找数量的变化规律



训练目标

运用操作、列表等一系列方法仔细观察、分析,寻找出数与数之间内在的密切关系。探究、归纳出数列之间的变化规律,并能运用这些规律进一步进行验证,从而发展合理的推理能力。



例题精讲

【例 1】 把一根绳子对折 1 次,拉开看看,平均分成了几段? 如果对折 2 次,拉开看看,平均分成了几段? 如果对折 3 次呢? 照此规律推想并填写下表:

折的次数	1	2	3	4	5	...	n
段 数							

分析: 边动手操作边观察,并将观察的结果记录下来,然后仔细分析“次数”与“段数”之间的关系,得出两者间的规律。

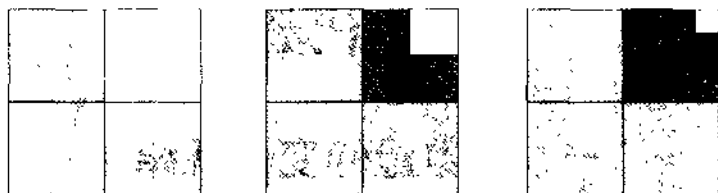
解:

折的次数	1	2	3	4	5	...	n
段 数	2	4	8	16	32	...	2^n

$$\text{段数} = \underbrace{2 \times 2 \times \cdots \times 2}_{\text{折的次数个2}}$$

【例 2】 一个大正方形用十字形连续均分(如下图),所得的小正方形有多少个?

请按题意填表:



均分次数	1	2	3	4	...	18
所得正方形 形的个数	$1+3$ $=()$	$1+3\times()$ $=()$	$1+()=()$	$1+()=()$	...	

分析：仔细观察图形变化，依次完成表格中数据的填写；然后对照图与表格，分析“均分次数”与“所得正方形个数”之间的关系，从而得出规律：所得正方形的个数 $=1+3\times$ 均分次数。

解：均分 18 次，就是增加 18 个 3 即 3×18 ，所得正方形个数 $=1+3\times 18=55$ (个)；均分 n 次，就是增加 n 个 3 即 $3n$ 个，所得正方形个数 $=1+3n$ (个)。

【例 3】 分析段数与点数的关系。

(1)

图				
段数	4			
点数	5			

(2)

图				
段数				
点数				

分析：(1) 观察各图后填写表格，然后根据图形特征及段数与点数的关系，得出规律。

解：观察这些图形，发现都是不封闭图形，不封闭图形的段数=点数-1。

段数	4	6	9	11
点数	5	7	10	12

(2) 观察图形后填写表格，然后观察图形特征及段数与点数的关系，得出规律。

观察这些图形，发现都是封闭图形，封闭图形越多，段数与点数的差也越大。所以段数=点数-1+封闭图形个数。

段数	7	11	14	19
点数	7	10	12	16

$$7=7-1+1$$

$$11=10-1+2$$

$$14=12-1+3$$

$$19=16-1+4$$

【例4】 有一队学生排成一个空心方阵，最外层一圈人数共56人，最里层一圈共32人(如下图)。这一队学生共有多少人？



分析：先画出图形，看图找出每层的点子数，然后完成表格填写。

层次(从里到外)	1	2	3	4	5	6
人数	4	12	20	28	36	44

观察上表，得出层数与点子总数的关系为

$$\text{总数} = 4 + 8 \times 8 \times \cdots \times 8$$

(层数-1)个8

解：每相邻两层之间相差8，可以依次推算出每层的人数分别为32、40、48、56。所以这一队学生共有 $32+40+48+56=176$ (人)。

小结 我们可以根据题意,将每次操作的结果或每次图形变化的结果转化成相关的数,然后根据几组数之间的关系,得出规律。为了确保规律的正确,可以用发现的规律进行计算,再观察计算结果与操作的结果(或图形变化的结果)是否一致,如果一致,说明规律正确。



提升训练

初阶训练

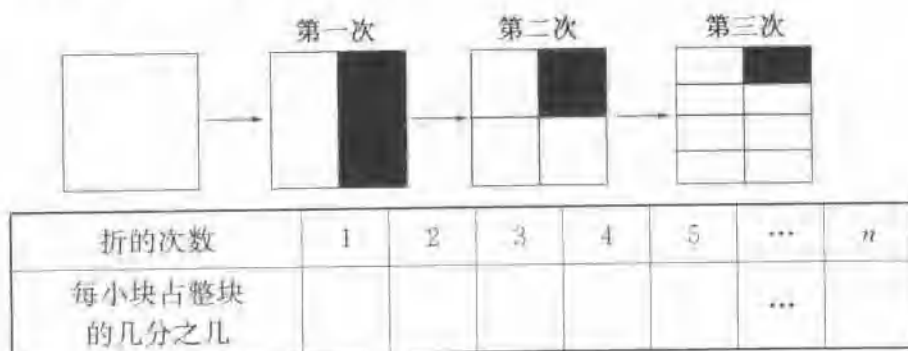
1. 按规律填数。

(1) 3、6、9、()、15、()、21。

(2) 2、4、8、()、32、()、128、()。

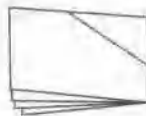
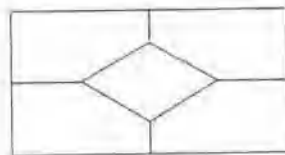
(3) 1、3、7、()、31、()、127、()。

2. 把一张纸对折,然后摊开看看,这样连续折几次,并写出每次折成的一小块是整张纸的几分之几。



中阶训练

1. 把一张纸对折,再对折,然后在折叠的角上剪一刀,即在纸的中间剪出了一个洞(如下图)。



如果照上面的方法对折 3 次后,在折叠的角上剪一刀,能剪出几个

洞？折4次再剪呢？请你将结果填入下表：

对折的次数	2	3	4	5	...
剪出洞的个数	1				...

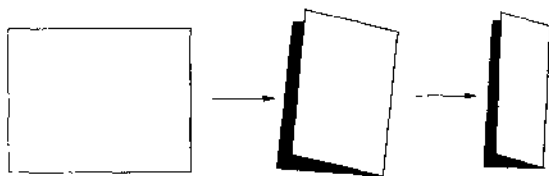
用你发现的规律计算：

(1) 对折10次时剪出几个洞？

(2) 对折12次时剪出几个洞？

(3) 对折 n 次时剪出几个洞？

2. 将一张长方形纸对折，再对折，再对折……把折的次数、长方形个数和折痕条数填入表内：



折的次数	1	2	3	4	...	n
长方形的个数	2	4			...	
折痕条数	1				...	

- (1) 每折一次，长方形的个数怎样变化？用你发现的规律计算长方形个数（只需列式）。

折6次时()

折15次时()

折20次时()

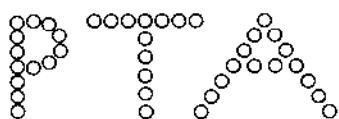
(2) 折痕条数与长方形个数之间有什么关系? 用你发现的规律计算折痕的条数(只需列式)。

折 6 次时()

折 15 次时()

折 20 次时()

3. 团体操比赛时, 三年级 40 个小运动员组成了 PTA 三个字母, 每个字母所需的人数如下表, 如果将两个运动员之间的间隔数作为段数, 你能算出各字母中的段数吗(不能用数数的方法)?

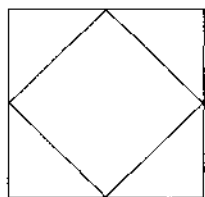


	P	T	A
人数	13	12	15

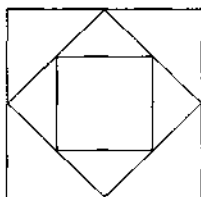
4. 将黑点按下列要求排列。如果照这样排 8 层, 黑点数是多少? 排 25 层呢?

图形					
层次	1	2	3	4	5
黑点数	1	$1+2=3$	$1+2+3=6$	$1+2+3+4=10$	$1+2+3+4+5=15$

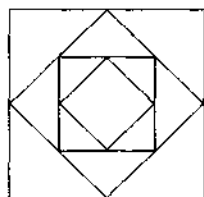
5. 下面各图中正方形的个数与等腰三角形的数量有什么关系? 如果画 15 个正方形, 可以得到几个等腰直角三角形? 如果要得到 152 个等腰直角三角形, 应画几个正方形?



画2个正方形，
可以得4个等
腰直角三角形。

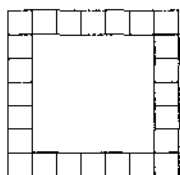
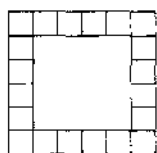
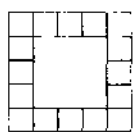


画3个正方形，
可以得8个等
腰直角三角形。



画4个正方形，可
以得()个等腰
直角三角形。

6. 用瓷砖砌正方形花坛的四周，当每边分别是5块、6块、7块……100块瓷砖时，四周共需要瓷砖多少块？



.....

- (1) 调查每边块数与四周总块数之间的关系。

每边块数	5	6	7	...	100	n
四周总块数				...		

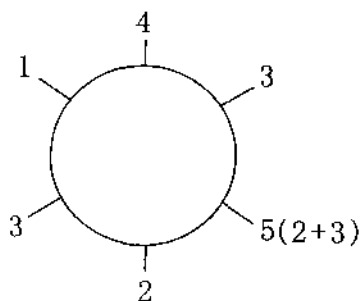
- (2) 用 300 块瓷砖砌这样的正方形花坛，每边有几块瓷砖？

高阶训练

1. 将圆周分成三等份，在各等份点上分别写上 1、2、3，然后再将各部分分成二等份，再在新的等份点旁写上相邻数之和(如图)。继续将六个部分各分成二等份，再在每等份点旁写上相邻数之和，如此操

作,一直到将圆周分成 96 等份。

(1)这时最大数是几? (2)所有数的和是几?



2. 下图中的 30 个格子里各有一个数,最上面一横行和最左面一竖行的数已经填好,其余每个格子中的数等于这一横行最左面的数与同一竖行最上面的数之和(如 $a = 13 + 14 = 27$)。问:这 30 个数的总和是多少?(提示:11、13……19 分别加了几次?在总和中包含了几个 11、13……19? 12、14、16、18 分别加了几次?)

10	11	13	15	17	19
12					
14		a			
16					
18					

3. 桌上原有纸片 5 大张,从中取出若干张,将每张都任意剪成 8 张较小的纸片,然后放回桌上。这样,取出、剪小、放回,再取出、剪小、放回……是否可能在某次放回后,桌上的纸片数刚好是 250 张?(提

示:原有 5 张,取出 1 张剪成 8 张,比原来增加几张? 取出 2 张各剪成 8 张,比原来增加几张?)

4. 某区 350 个六年级学生举行长跑比赛,获奖者得分情况如下:一等—100 分,二等—90 分,三等—85 分,四等—84 分,五等—83 分,六等—82 分……这样,自三等以下,每降一等依次减 1 分。
- (1) 第 30 等的人得几分?
- (2) 得 1 分的人是第几等?
- (3) 第几等的得分与等级正好为同一数?

二、有趣的整除



训练目标

通过运用已学的“能被 2、3、5 整除的数的特征”等相关知识,来解决一些具有挑战性的问题。在解决问题的过程中,进一步熟悉一些能被整除的数的特征,并尝试从不同的途径寻找解决问题的方法,感悟解题方法的多样化。



例题精讲

【例 1】 从 0、3、5、7、8 这五个数字中选出四个,组成能同时被 2、3、5 整除的四位数。一共可以组成多少个不同的四位数?

分析:能同时被 2、3、5 整除的数,个位上一定是几?各位上的数之和一定是几的倍数?

解:有两种选法,即(3、5、7、0)与(3、7、8、0),共可以组成 12 个不同的四位数。即 3570、3750、5370、5730、7350、7530、3780、3870、8370、8730、7380、7830。

【例 2】 如何在 13 的后面补上三个数字,组成一个五位数,使它能被 6 整除,并且使这个数的数值尽可能小?

分析:要使 $13\square\square\square$ 这个五位数能被 6 整除,那么它必须同时能被 2 和 3 整除。想一想,各个数位上需要符合什么条件?

解:能被 3 整除,又要使这个五位数数值尽可能小,那么

$$4+3+(2)=9 \longrightarrow 43(0)(0)(2)$$

【例 3】 $173\square$ 是一个四位数,数学老师说:“我在这个 $\square$ 中,先后填入三个数字,所得到的三个四位数,依次能被 9、11、6 整除。”数学老师先后填入的三个数字的和是多少?

分析与解:方法一:如果不考虑“能被 9、11、6 整除”这一要求,