

奥赛系列丛书

新 课 标

小奥数

赛点

一例3练

满分赛点题题通
奥赛成绩一升再升



小学六年级

西安出版社



奥赛系列丛书

新 课 标

小奥数

赛点

一 例 3 练

小学六年级

责任编辑：邓争旗

图书设计：陕西臻瑞文化有限公司

ISBN 7-80712-150-5



9 787807 121503 >

ISBN 7-80712-150-5/G · 123

定价：12.80元

奥赛系列丛书

新课标

小学奥数

赛点

一例

三练

满分赛点题题通
奥数成绩一升再升

小学六年级



心笑脸，去体验学习数学的乐趣，探索数学的奥秘。为请了一批富有经验的特高级教师，精心编写了《新课标小学奥数赛点一例三练》丛书，让孩子们开开心心学习数学，并且在学数学的过程中，培养对数学的兴趣，开阔数学视野，掌握数学方法。

这套丛书突出以下几个特点：

1. 定位准确。小朋友们在学校学习了不少知识，又都可以进一步延伸、拓展。丛书在源于课本、高于课本的思想指导下，精选学习内容，使小朋友通过阅读丛书，既能够巩固课堂知识，又

西安出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标小学奥数赛点一例三练. 小学六年级/林曦主编.
西安:西安出版社. 2005.8

ISBN 7-80712-150-5

I. 新... II. 林... 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(2005)第 063578 号

新课标小学奥数赛点一例三练(小学六年级)

主 编: 林 曦

出版发行: 西安出版社

社 址: 西安市长安北路 56 号

电 话: (029)85253740 85234426

邮政编码: 710061

印 刷: 西安天成印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 10.75

字 数: 210 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版

2005 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1-5000

ISBN 7-80712-150-5/G·123

定 价: 12.80 元

△ 本书如有缺页、误装,请寄回另换。

编写人员

主 编	林 曦			
副主编	雷 玲			
编 者	王 雨	王 艳	王 晖	王晓晔
	方庆元	生 俊	师小敏	余文莉
	李素艳	陈彤琛	陈浣芝	胡 谨
	胡 佳	徐 剑	袁 直	郭梓灵
	耿克温	崔小宁	梁力佩	韩 颖
	温孺蕊	曾志强		

难楚， 五类难，三又一举，学楚受易，学楚受
每，册合楚半楚半丛。大难咏咏咏学楚由富丰更
学楚楚，图一日每，书一固每，册二十三每合册
图，民每 **让孩子在快乐中学习** 楚同更楚

“小朋友，你上几年级了？”“你知道杨利伟叔叔遨游太空乘坐的神舟五号是怎样升上天的吗？”无论简单还是复杂，回答这些问题都要用到数学知识。在我们的生活中无处没有数学，无处不用数学，数学是一门与我们息息相关的学科。不仅如此，数学还是一门非常有趣的学科。……平时我们接触较多的是数学那张严肃的面孔，今天我们要让小朋友们看到数学的另一张开心笑脸，去体验学习数学的乐趣，探索数学的奥秘。为此我们邀请了一批富有经验的特高级教师编写了这套“新课标小学奥数赛点一例三练”丛书，希望小朋友们能开开心心学习数学，并且在学习的过程中感受数学的兴趣，开阔数学视野，培养数学思维，掌握数学方法。

在编写时我们注意使这套丛书突出以下几个特点：

1. 定位准确，结构合理。小朋友们在学校学习了不少数学知识，而这些知识又都可以进一步延伸、拓展。本丛书在源于课本、高于课本的思想指导下，精选学习内容，使小朋友通过阅读丛书，既能够巩固课堂知识，又能进一步深入研

究数学、感受数学，举一反三，触类旁通，获取更丰富的数学知识和能力。丛书按年级分册，每册含有三十二讲，每周一讲，每日一例，与教学进度同步，十分方便师生使用。每周、每月、期中、期末都配有自评练习，以备学生自我评价，不断提高学习水平。

2. 循序渐进，提升能力。人们对事物的本质认识不是一次能够完成的。学习数学知识也必须遵循这一认识规律。数学有许多分支和类别，对每一类知识的学习都不是一次就可以全部掌握的。丛书注意结合学生的认知水平循序渐进地编选内容，对不同年级按照不同程度讲练，使学生有信心、有能力学到知识，掌握技巧，并在有效的学习中不断提升学习能力。

3. 精讲多练，开心学习。丛书结合学生学习数学的需要，注重发展思维品质、提高学习能力，并恰当地结合奥数赛点精选学习内容，精辟讲解、精心设计练习，方便学生学习、教师指导、家长辅导。无论讲解还是练习，都将数学中的趣味、奥妙充分展现出来，使学生能开心学习、快乐成长。

编者

2005年8月



目 录

第1讲	定义新运算	(1)
第2讲	抽屉与苹果	(5)
第3讲	判断与推理	(9)
第4讲	方阵	(15)
第5讲	简便运算	(19)
第6讲	转化单位“1”(一)	(23)
第7讲	转化单位“1”(二)	(28)
第8讲	转化单位“1”(工程)	(33)
第9讲	列举法	(38)
第10讲	逆推法	(43)
第11讲	面积计算(一)	(49)
第12讲	面积计算(二)	(54)
第13讲	浓度问题	(59)
第14讲	容斥原理	(63)
第15讲	数的奇偶性	(68)
第16讲	染色	(73)
第17讲	分数大小比较	(79)
第18讲	应用同余解题	(83)
第19讲	钟表上的学问	(87)
第20讲	牛吃草问题	(91)
第21讲	平面图形与面积	(96)
第22讲	立体图形与体积	(101)
第23讲	切拼中思考	(106)
第24讲	妙用设数法	(112)



第25讲	比和比例应用题	(117)
第26讲	行程问题	(122)
第27讲	对策问题	(128)
第28讲	不定方程	(133)
第29讲	类比法	(138)
第30讲	瓶子中的数学	(142)
第31讲	韩信点兵	(146)
第32讲	运算与推导	(151)
参考答案		(156)

第1讲 定义新运算

若规定 $A * B = 3A + 2B$

专题点悟

定义新运算是指运用某种特殊符号来表示特定的意义,从而解答某些特殊算式的一种运算。它是一种人为的、临时性的运算形式,使用的是一些特殊的运算符号,如 $*$ 、 Δ 、 ∇ 、 $\odot$ 、 $\square$ 等。这种运算符号本身并不重要,重要的是在该题中规定了什么样的运算顺序或过程。将数值代入,转化为常规的四则运算算式进行计算。

新定义的算式中有括号的,要先算括号里面的。但它在没有转化前,是不适合于各种运算定律的。

奥数赛点

1

对于任意两个自然数 a, b , 定义一种新运算“ $*$ ”:

$a * b = ab + a \div b$, 求 $75 * 5 = ?$ $12 * 4 = ?$

解法探究

此题的新运算被定义为 $a * b$ 等于 a 和 b 两数之积加上 a 除以 b 的商。这里的“ $*$ ”就代表一种新运算。

$$75 * 5 = 75 \times 5 + 75 \div 5 = 375 + 15 = 390$$

$$12 * 4 = 12 \times 4 + 12 \div 4 = 48 + 3 = 51$$

开心演练

A. a, b 为自然数, $a * b = (a + b) + (a - b)$, 求 $15 * 8$ 和 $15 * (5 * 4)$ 。

B. 设 $a * b = 3a - b \times \frac{1}{2}$, 求 $(25 * 12) * (10 * 6)$ 。

C. 设 a, b 都表示自然数, 规定 $a * b = b^2 + a$ 。求 $(4 * 8) * (2 * 3)$ 。



奥数要点 2

设 x, y 是两个数, 规定 $x \odot y = x^2 + (x - y) \times 2$, 求 $20 \odot (4 \odot 3)$ 。

解法探究

根据定义, 先算 $4 \odot 3$ 。这里“ $\odot$ ”是新的运算符号。我们必须从中找出方法, 然后进行计算。

$$20 \odot (4 \odot 3) = 20 \odot [4^2 + (4 - 3) \times 2] = 20 \odot 18 = 20^2 + (20 - 18) \times 2 = 404$$



开心演练

A. 设 p, q 是两个数, 规定 $p \Delta q = 5 \times q + (p + q) \div 2$ 。求 $5 \Delta (6 \Delta 4)$ 。

B. 设 a, b 是两个数, 规定 $a \nabla b = \frac{ab}{4a + 5b}$, 求 $2 \nabla 3$ 。

C. 定义运算“ $\otimes$ ”: $a \otimes b = 10a + 20b$ 。求 $(3 \otimes 7) + (4 \otimes 8)$ 。



奥数要点 3

如果 $3 \oplus 2 = 3 + 33 = 36$, $2 \oplus 3 = 2 + 22 + 222 = 246$,

$1 \oplus 4 = 1 + 11 + 111 + 1111 = 1234$ 。按照这样的规律计算:

$$4 \oplus 4 = \underline{\hspace{2cm}} \quad 17 \oplus 3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

解法探究

经过观察, 可以发现本题的新运算“ $\oplus$ ”被定义为:

$$a \oplus b = a + \underbrace{aa + aaa + \cdots + aa \cdots a}_{b \text{ 个 } a} \quad 4 \oplus 4 = 4 + 44 + 444 + 4444 = 4936$$

$$17 \oplus 3 = 17 + 1717 + 171717 = 173451$$



开心演练

A. 如果 $3 \oplus 2 = 3 + 33 = 36$, $2 \oplus 3 = 2 + 22 + 222 = 246$, $1 \oplus 4 = 1 + 11 + 111 + 1111 = 1234$, 那么, $8 \oplus 4 = \underline{\hspace{2cm}}$, $25 \oplus 3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

B. 如果 $2 * 1 = \frac{1}{2}$, $3 * 2 = \frac{1}{33}$, $4 * 3 = \frac{1}{444}$, 那么 $(6 * 3) \div (2 * 6) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

C. 如果 $8 \Delta 2 = 8 + 9$, $5 \Delta 3 = 5 + 6 + 7$, $3 \Delta 5 = 3 + 4 + 5 + 6 + 7$, 那么, $6 \Delta 4 = \underline{\hspace{2cm}}$, $7 \Delta 5 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



奥数赛点 4

若规定 $A * B = 3 \times A + 4 \times B$, 已知 $7 * B = 45$, 求 B 。

解法探究

根据新运算定义 $A * B = 3 \times A + 4 \times B$, 可以求出 $B = (A * B - 3 \times A) \div 4$ 。

$$B = (A * B - 3 \times A) \div 4 = (45 - 3 \times 7) \div 4 = 24 \div 4 = 6$$



开心演练

A. 若规定 $A * B = 5 \times A + 3 \times B$, 已知 $8 * B = 55$, 求 B 。

B. 如果 $1 \oplus 2 = 1 + 2$, $2 \oplus 3 = 2 + 3 + 4$, $5 \oplus 6 = 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10$, 那么, 在 $x \oplus 3 = 27$ 中, $x =$ 。

C. 定义运算 $[a, b, c, d] = a + b - c \times d$ 。

(1) 求 $[24, 3, 4, 5] + [5, 4, 3, 2]$ 的值。

(2) 如果 $[2, x, 3, 4] = 2$, 求 x 的值。



奥数赛点 5

设 $P \odot Q = 4a - 3b$, 已知 $x \odot (5 \odot 3) = 11$, 求 x 。

解法探究

先求出括号中的 $5 \odot 3 = 4 \times 5 - 3 \times 3 = 11$, 再根据 $x \odot 11 = 4x - 3 \times 11 = 4x - 33$, 然后解方程 $4x - 33 = 11$ 。求出 x 的值。

$$5 \odot 3 = 4 \times 5 - 3 \times 3 = 11$$

$$x \odot 11 = 4x - 3 \times 11 = 4x - 33$$

$$4x - 33 = 11$$

$$4x = 44$$

$$x = 11$$



开心演练

A. 已知 $a \triangle b = 6a + 3b + 7$, $x \triangle (3 \triangle 2) = 130$, 求 x 。

B. 如果 $3 * 2 = 3^2 + 4^2 = 25$, $4 * 3 = 4^2 + 5^2 + 6^2 = 77$, $1 * X = 30$, 求 X 。

C. 运算符号按如下规定:





$$a \triangle b = (a + b) \div 2$$

$a Z b = a$ 和 b 的最小公倍数。

$$a \oplus b = a \times 3 - b$$

求下列各式的值：

(1) $(6 \oplus 4) Z 21$

(2) $25 \oplus [(6 Z 8) \triangle 36]$



每周自评

每题 1 分，满分：_____

1. x, y 表示数，规定 $x * y = \frac{x+y}{2}$ ，试求 $3 * (6 * 8)$ 。
2. 设 $M \triangle N = 3M - N \times \frac{1}{2}$ ，求 $(25 \triangle 12) \triangle (8 \triangle 6)$ 。
3. 对两个整数 a 和 b 定义新运算“ $\sim$ ”： $a \sim b = \frac{3a-2b}{(a+b)(a-b)}$ ，求 $7 \sim 3 + 9 \sim 8$ 。
4. 如果 $8 \triangle 2 = 8 + 9 = 17$, $5 \triangle 3 = 5 + 6 + 7 = 18$, $3 \triangle 5 = 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 25$, $x \triangle 5 = 30$ ，求 x 。
5. $\boxed{a}$ 表示 $3a$ ， $\odot b$ 表示 $b+5$ ， $\triangle c$ 表示 $\frac{c}{5}$ ，按照这样的规则计算下列各式：

(1) $\odot \frac{1}{2} + \boxed{\frac{1}{3}}$

(2) $\triangle 15 \times \odot 4 + \boxed{7}$



第2讲 抽屉与苹果



专题点悟

如果把3个苹果放入2个抽屉里,那么可以肯定有一个抽屉里至少有2个苹果。如果把4个乒乓球放入3个盒子里,那么肯定有一个盒子里至少有2个乒乓球。这些生活中的简单例子,在数学中叫作“抽屉原理”。

抽屉原理的主要形成有:

(1) 把 $n+1$ 个物体放入 n 个抽屉,其中必有一个抽屉中至少有两个或两个以上物体。

(2) 把 $mn+k$ ($1 \leq k < n$) 个物体放入 n 个抽屉,其中必有一个抽屉中至少有 $m+1$ 个物体。

利用抽屉原理关键是构造抽屉,指定元素。



奥数赛点

1

13个人中,至少有两个人在同一个月过生日,这是为什么?

解法探究

一年有12个月,把这12个月看成12个抽屉,而把13个人看成13个元素。由于人数比月份多,即元素比抽屉多,根据抽屉原理,至少有两个元素放在同一抽屉里,就是至少有两个人在同一个月过生日。

把月份看作抽屉,共有12个抽屉;把人看作元素,共有13个元素。把13个元素分别放入12个抽屉中,至少在一个抽屉里有两个元素,因此肯定有两个人在同一个月过生日。



开心演练

- 有6枝笔放入5个笔盒里,那么至少有一个笔盒内有2枝笔,为什么?
- 幼儿园有31名小朋友是11月份出生的,是否至少有两个学生的生日是在同一天?
- 某校四年级有同龄学生367人,请问有没有两个学生的生日是同一天?为什么?



奥数赛点 2

有红、黄、蓝、黑四色小球各 10 个,放入小木箱中。每人随意取出 2 个小球,至少有多少人才能保证他们当中一定有两个人所取出的两个小球的颜色是相同的?

解法探究

四种颜色的小球,每人取出的 2 个小球的颜色情况可以有:2 个红球、2 个黄球、2 个蓝球、2 个黑球、1 个红球 1 个黄球、1 个红球 1 个蓝球、1 个红球 1 个黑球、1 个黄球 1 个蓝球、1 个黄球 1 个黑球、1 个蓝球 1 个黑球共 10 种情况。把这 10 种情况看作 10 个抽屉。根据抽屉原理,只要元素的个数比抽屉的个数多 1 个就可以。

至少有 11 个人才能保证一定有两个人所取出的两个球的颜色是相同的。



开心演练

A. 口袋中有三种颜色的筷子 10 根。问:至少要取出多少根才能保证有一双颜色相同的筷子?

B. 小明的学具盒有三角形、正方形、圆形、长方形各 8 个。每人随意取出 2 个图形,至少几个人才能保证他们当中一定有两个同学所取出的两个图形形状相同?

C. 用红、黄两种颜色对图 2-1 中的长方形中的每个小方格都随意染一种颜色。说明必有两列,它们的涂色方式完全相同。

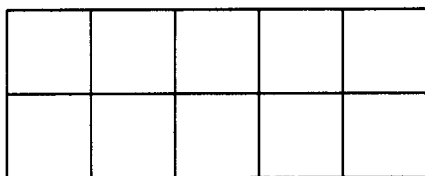


图 2-1



奥数赛点 3

黑色、白色、黄色、红色的筷子各 8 根混杂在一起。黑暗中想从这些筷子中取出颜色不同的两双筷子,至少要取多少根才能保证达到要求?

解法探究

解决这类问题,应当考虑最不利的情况,也就是前 8 根都是同一色的,能达到有一双筷子。要想再得到不同色的另一双,在剩下的三色中,根据抽屉原理,只需要再取出 4 根就可以得到另一双筷子。

$$8 + 4 = 12 (\text{根})$$



开心演练

- A. 在一个布袋里有红色、黄色、蓝色、白色的袜子各 10 只,每次从布袋里拿出一只袜子,问最少要拿多少次才能保证其中至少有 2 双颜色不同的袜子?
- B. 把重量、大小都一样,只有颜色不同的红、黄、白三种小球混合在一起,已知其中红球 10 个、白球 5 个、黄球 4 个,你在黑暗中最少要摸出多少个小球,才能保证摸出 2 个红球?
- C. 一只布袋中装有大小相同、颜色不同的黑、红、黄、蓝手套各 12 只,问:最少要摸出多少只手套才能保证有 3 副不同色?



奥数赛点

4

从 1 至 10 这 10 个自然数中,任取 6 个自然数,那么其中必有两个数是互质数,为什么?

解法探究

这道题中用什么作“抽屉”,什么作“元素”,一下子是看不出来的,让我们从条件和问题中认真分析。因为相邻的两个数一定是互质数,那么把从 1 到 10 这 10 个数,每相邻的两个数分成一组:(1,2)、(3,4)、(5,6)、(7,8)、(9,10),共分成 5 组。现在从每组数中只取 1 个数,共取了 5 个数。这时还不能保证取出的 5 个数必有两个数是互质数,如再取一个数,就一定有其中一组数的两个数被同时取出,而被同时取出的这一组中的两个数一定是互质数。

把 1 到 10 这 10 个数分成 5 组:(1,2)、(3,4)、(5,6)、(7,8)、(9,10),每组中的两个数都是互质数,从每组数中只取 1 个数,共取 5 个数。根据抽屉原理,如果再多取一个数就一定有两个数在同一组,而在同一组的两个数必是互质数。因此 1 到 10 中,任取 6 个自然数,必有两个数是互质数。



开心演练

- A. 从 1—10 这 10 个自然数中,任取 6 个数,则必能找到两个数,其中一个数是另一个数的倍数。
- B. 从 1,2,...,12 这 12 个数中任意取出 7 个数,其中两数之差是 6 的至少有多少对?
- C. 从 1—100 这 100 个正整数中至少取多少个数,才能保证一定存在两个数是互质的?



奥数赛点 5

盒子里有4种不同颜色的球,每种都有13个。最少取出多少个球,才能保证其中一定有3个球的颜色一样?

解法探究

把4种不同的颜色看作4个抽屉,把盒子里的球看作元素。根据抽屉原理:如果把 $mn+k$ 个元素放到 n 个抽屉里,那么至少有一个抽屉里含有 $m+1$ 个元素。要使其中一个抽屉里至少有3个颜色一样的球,那么取出球的个数应比抽屉个数的2倍多1。

$$(3-1) \times 4 + 1 = 9 (\text{个})$$

即最少要取出9个球,才能保证其中一定有3个球的颜色一样。



开心演练

- 袋子里有足够多的6种不同颜色的球,最少取出多少个球才能保证其中一定有4个颜色一样的球?
- 某校五年级有5个班,至少有多少人参加数学竞赛,才能保证参赛的学生中有10名同班?
- 一副扑克牌取出两张王牌之后有52张牌,问至少要取出几张牌,才能保证其中必有5张牌是同一花色?



每周自评

每题1分,满分:_____

- 某校的小学生年龄最小的6岁,最大的13岁,从这个学校中任选几位同学就一定保证其中有两位同学的年龄相同?
- 口袋中有足够多的红、白、蓝三种颜色的球,现有33人轮流从袋中取球,每人各取3个球,证明:至少有4个人取出的球的颜色相同。
- 在一个口袋中有8个黑球、6个白球、4个红球,则至少取出多少个球才能保证有白球?
- 证明:在任意4个自然数中,至少有2个数的差是3的倍数。
- 如图2-2所示,边长为1的正方形内,任意给出13个点。求证:必有4个点,以它们为顶点的四边形的面积不超过 $\frac{1}{4}$ 。

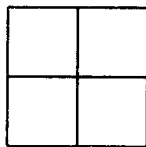


图2-2