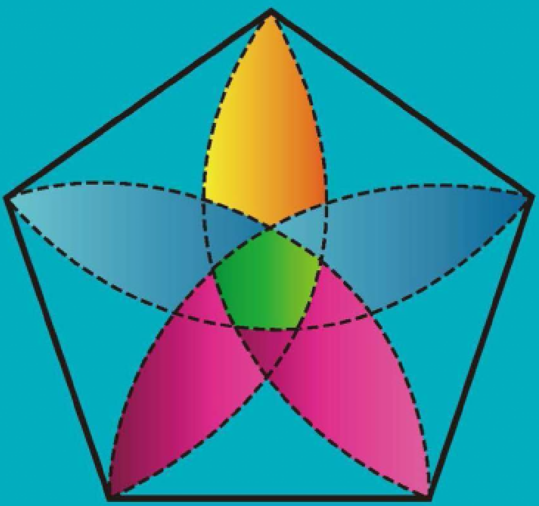
4年级

丛书主编：蒋忠勇
本册主编：张峰

小学奥数讲练1+1

讲解版



華東理工大學出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

4年级

◎ 丛书主编： 蒋忠勇

小学奥数
讲练1+1

讲解版

本册主编： 张峰
本册编委： 蒋忠勇 张峰 张磊 许静妍 陈丽 陈铭丰

華東理工大學出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS
·上海·

图书在版编目(CIP)数据

小学奥数讲练1+1.4年级:讲解版/蒋忠勇丛书主编,张峰本册主编.
—上海:华东理工大学出版社,2017.6
ISBN 978-7-5628-4977-3

Ⅰ.①小… Ⅱ.①蒋… ②张… Ⅲ.①小学数学课-习题集
Ⅳ.①G624.505

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第058310号

策划编辑 / 郭　艳
责任编辑 / 赵子艳
装帧设计 / 徐　蓉
出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司
地址:上海市梅陇路130号,200237
电话:021-64250306
网址:www.ecustpress.cn
邮箱:zongbianban@ecustpress.cn
印　　刷 / 常熟市华顺印刷有限公司
开　　本 / 787mm×1092mm　1/16
印　　张 / 8.5
字　　数 / 204千字
版　　次 / 2017年6月第1版
印　　次 / 2017年6月第1次
定　　价 / 29.80元

前言

给我最大快乐的，
不是已懂的知识，而是不断地学习；
不是已有的东西，而是不断地获取；
不是已达到的高度，而是继续不断地攀登。

——高斯

近年来，奥数一直是被争议的焦点，甚至被“神话”或“妖魔化”，作为一种锻炼孩子逻辑思维能力的手段，奥数的“功劳”应该被肯定，它可以像绘画、音乐、体育一样，成为一种兴趣特长。

这套书包括 3 年级到 5 年级，每个年级包括讲解版和练习版，共 6 本，建议配合使用。

主要适合以下读者使用：

- 对奥数比较感兴趣的家长和学生
- 想通过各个杯赛的初赛但缺少对奥数体系认识的学生
- 通过了初赛，希望在决赛中更进一步的学生

那么，与市面上众多的奥数书相比，本套书有什么特别之处呢？

1. 讲解版全书的结构设置体现了“由点到线再到面”的理念，共五大模块，每个模块下根据内容的多少设置不同的讲次，每讲又细化了若干问题，每个问题都由 3～4 个例题和 2 个巩固练习题构成，再配合专门的练习版作为习题量的补充，非常适合 40～60 分钟的教学需要，训练起来更加灵活和自主。

2. 书中所有的习题基本涵盖了当前各大杯赛中频繁出现的考点与知识点，并且讲解版中对每类问题的解题方法及技巧都有深入的讲解和总结。值得一提的是，其中所有的题目都已经用培训班上课讲义的形式进行了几轮的磨合试验和调整。

3. 题目的难度契合当下的竞赛。编委会将本书的题目与几大热门杯赛真题进行了回归、方差等因素分析，发现其“匹配性”较高。在专题的设置上，除了尽量靠近杯赛的考纲设置，按照计算、数论、几何、应用题等竞赛中常见热点和考点进行编排，还根据实际，增加了“口奥”和小升初的专题训练。

另外，本书在代数部分注重解题技巧的传授，在几何部分注重方法的总结。在讲解清楚每个问题后，还有针对性地配套了一定的训练和巩固练习（详见“练习版”），旨在提高学生举一反三的能力，使学生在杯赛中能灵活处理所给题目，抓住关键分，提升自己的竞争力。

希望学生能通过本书的讲练有所收获，在竞赛及“小升初”的考试中取得佳绩，更希望学生能从本书中掌握其中蕴含的数学思想方法，拓展数学思维，喜欢上奥数，并学会合理、有逻辑地阐述自己的想法和观点。

当然，书中一定有疏漏错谬之处，敬请联系编者批评指正。

目录

模块一 计 算

第一讲 计算与巧算

（巧算与数列、等差数列、数字谜）

问题一 巧算与数列

例 1 计算：389＋387＋383＋385＋384＋386＋388.

【分析】

方法 1：认真观察每个加数，发现它们都和整数 390 接近，所以选 390 为基准数.

389＋387＋383＋385＋384＋386＋388

＝390×7－1－3－7－5－6－4－2

＝2730－28

＝2702.

方法 2：也可以选 380 为基准数，则有

389＋387＋383＋385＋384＋386＋388

＝380×7＋9＋7＋3＋5＋4＋6＋8

＝2660＋42

＝2702.

例 2 计算：(4942＋4943＋4938＋4939＋4941＋4943)÷6.

【分析】

认真观察可知此题关键是求括号中 6 个相接近的数之和，故可选 4940 为基准数.

(4942＋4943＋4938＋4939＋4941＋4943)÷6

＝(4940×6＋2＋3－2－1＋1＋3)÷6

＝(4940×6＋6)÷6（这里没有把 4940×6 先算出来，而是运用了除法中的巧算方法）

＝4940×6÷6＋6÷6

＝4940＋1

＝4941.

例 3 计算：9999×2222＋3333×3334.

【分析】

此题如果直接乘,数字较大,容易出错.如果将 9999 变为 3333×3,规律就出现了.

$9999\times2222+3333\times3334$
$=3333\times3\times2222+3333\times3334$
$=3333\times6666+3333\times3334$
$=3333\times(6666+3334)$
$=3333\times10000$
$=33330000$.

【巩固与提高1】 求 1966,1976,1986,1996,2006 五个数的总和.

【巩固与提高2】 求 1~1000 这 1000 个数中不能被 7 整除的整数之和.

问题二 等差数列

例1 求等差数列 1,6,11,16…的第 20 项.

【分析】

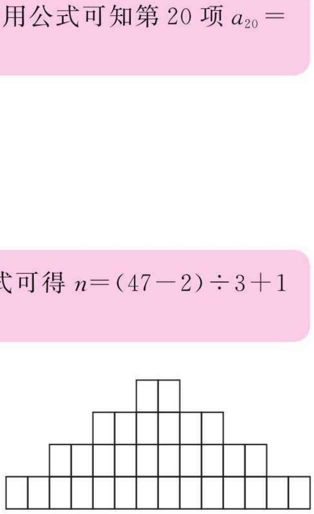
首项 $a_1=1$,又因为 a_2 大于 a_1,公差 $d=6-1=5$,所以运用公式可知第 20 项 $a_{20}=a_1+(20-1)\times5=1+19\times5=96$.

例2 已知等差数列 2,5,8,11,14…,问 47 是其中第几项?

【分析】

首项 $a_1=2$,公差 $d=5-2=3$,令 $a_n=47$,则利用项数公式可得 $n=(47-2)\div3+1=16$,即 47 是第 16 项.

例3 建筑工地有一批砖,码成如图所示的形状,最上层两块砖,第 2 层 6 块砖,第 3 层 10 块砖……依次每层都比其上面一层多 4 块砖,已知最下层 2106 块砖,那么中间一层多少块砖?这堆砖共有多少块?



例 3 图

【分析】 如果我们把每层砖的块数依次记下来，2，6，10，14，…容易知道，这是一个等差数列.

方法 1：根据题意，可知 $a_1=2$，$d=4$，$a_n=2106$，则 $n=(a_n-a_1)\div d+1=527$. 所以这堆砖共有 527 层，中间一项为 $a_{264}=a_1+(264-1)\times 4=1054$. 所以中间一层有 1054 块砖.

所以这堆砖共有 $(a_1+a_n)\times n\div 2=(2+2106)\times 527\div 2=555458$(块).

方法 2：因为 $a_1=2$，$a_n=2106$，$d=4$，则中间一层有 $(a_1+a_n)\div 2=1054$ 块砖. 又 $n=(a_n-a_1)\div d+1=527$，所以这堆砖共有 $1054\times 527=555458$(块).

【巩固与提高】 如果一等差数列的第 4 项为 21，第 6 项为 33，求它的第 8 项.

问题三 数字谜

例 1 在下面的乘法算式中，每个□表示一个数字，那么计算所得的乘积应该是多少？

$$\begin{array}{r}
\square\square 5\\
\times\quad \square\square\square\\
\hline
1\square\square\square\\
\square\square\square\\
\hline
1\square\square 0\,5
\end{array}$$

【分析】 由上式可知被乘数与乘数的百位数都是 1，乘数的十位是 0，个位是奇数. 由被乘数与乘数的个位数字相乘，即 1□5×□＝1□05，可知乘数的个位只能是 7 或 9. 经检验，只能是 9，而且 $145\times 9=1305$. 所以原式的乘积为 $145\times 109=15805$.

例 2 在下面的乘法算式中，数、字、谜各代表一个互不相同的数字，求这个算式.

$$\begin{array}{r}
\text{数字谜}\\
\times\quad\text{数字谜}\\
\hline
\square\square\square\text{谜}\\
\square\square\text{谜}\\
\square\square\square\\
\hline
\text{谜谜}\square\square\text{谜}
\end{array}$$

【分析】

观察个位，谜＝5或6.如果谜＝6，则字＝1，数＝2，无法满足题意.那么只有谜＝5，字是比5小的奇数，即字＝1或3，数＝2，经试验，字＝3.所以原算式如下.

$$\begin{array}{r} 2\ 3\ 5 \\ \times\ 2\ 3\ 5 \\ \hline 1\ 1\ 7\ 5 \\ 7\ 0\ 5\ \\ 4\ 7\ 0\ \ \\ \hline 5\ 5\ 2\ 2\ 5 \end{array}$$

例3 把下面除法算式中的＊换成数字，使之成为一个完整的式子(＊所表示的数字不一定相同).

$$\begin{array}{r} *\ 8\ *\ 7 \\ *\ *\overline{)\ *\ *\ *\ *\ *\ *} \\ *\ *\ *\ \ \ \\ \hline *\ *\ \ \\ *\ *\ \ \\ \hline *\ * \\ *\ * \\ \hline 0 \end{array}$$

【分析】

由上面的除法算式容易看出，商的十位数字“＊”是0，即商为$\overline{*807}$.由除数与8的积是两位数，除数与商的千位数字的积是三位数，知商的千位是9，所以商为9807.因为“除数×9”是三位数，所以除数大于等于12.又因为“除数×8”是两位数，所以除数小于等于12.推知除数只能是12.被除数为9807×12＝117684.所以原除法算式如下.

$$\begin{array}{r} 9\ 8\ 0\ 7 \\ 12\overline{)\ 1\ 1\ 7\ 6\ 8\ 4} \\ 1\ 0\ 8\ \ \ \\ \hline 9\ 6\ \ \\ 9\ 6\ \ \\ \hline 8\ 4 \\ 8\ 4 \\ \hline 0 \end{array}$$

【巩固与提高】 在下面的两个横式中，相同的汉字代表相同的数字，不同的汉字代表不同的数字.那么“迎＋春＋节”等于多少？

迎＋春×春＝迎春　(迎＋节)×(迎＋节)＝迎节

本讲小结

1. 加法交换律：$a+b=b+a$；
加法结合律：$a+b+c=a+(b+c)$；
减法的性质：$a-b-c=a-(b+c)$；
乘法交换律：$a\times b=b\times a$；
乘法结合律：$a\times b\times c=a\times(b\times c)$.
2. 对于公差为 d 的等差数列 $a_1,a_2,\cdots a_n$来说，
通项 $a_n=a_1+(n-1)\times d$（若 a_1 小于 a_n）；
通项 $a_n=a_1-(n-1)\times d$（若 a_1 大于 a_n）；
项数公式：项数 $n=(a_n-a_1)\div d+1$（若 a_1 小于 a_n）；
项数公式：项数 $n=(a_1-a_n)\div d+1$（若 a_1 大于 a_n）；
求和公式：总和 $S_n=(a_1+a_n)\times n\div 2$.

第二讲 解方程与定义新运算

（一元一次方程、二元一次方程组、定义新运算）

问题一 一元一次方程

例1 判断下列方程是不是一元一次方程.如果是，请解出方程的解；如果不是，请简要说明理由.

(1) $5x=0$；(2) $x-2y=56$；(3) $3+5=8$；(4) $2y-(y-9)=15$.

【分析】

(1) 是一元一次方程.
$x=0$.
经检验，原方程的解（根）为 $x=0$.
(2) 不是一元一次方程，这个方程含有 x、y 两个未知数.
(3) 不是一元一次方程，等式中不含未知数.
(4) 是一元一次方程.
$2y-y+9=15$
$y=6$
经检验，原方程的解（根）为 $y=6$.

例2 已知 $x=2$ 是关于 x 的一元一次方程 $2x+m=25+8x$ 的解.则 m 的值是（　　）.

【分析】

将 $x=2$ 代入关于 x 的一元一次方程 $2x+m=25+8x$，得 $2\times2+m=25+8\times2$，解得 $m=37$.

例 3 已知 $y=5$ 是关于 y 的一元一次方程 $100y+5n=225y$ 的解. 则 n 的值是(　　).

【分析】 将 $y=5$ 代入关于 y 的一元一次方程 $100y+5n=225y$,得 $100\times5+5n=225\times5$,解得 $n=125$.

例 4 检验 $x=6$ 是否为方程 $5x+7=8x-11$ 的解.

【分析】 将 $x=6$ 分别代入方程 $5x+7=8x-11$ 的左边和右边,得左边 $=5\times6+7=37$,右边 $=8\times6-11=37$,左边=右边,所以 $x=6$ 是方程 $5x+7=8x-11$ 的解(根).

【巩固与提高】 检验 $y=8$ 是否为方程 $[(2y-2)\times2-3]\times3=9y$ 的解.

问题二 二元一次方程组

例 1 解下面的方程组:

$$\begin{cases}2y-x=1\\13x-8y=59\end{cases}$$

【分析】

方法 1:(代入消元法) $\begin{cases}2y-x=1, & ①\\13x-8y=59, & ②\end{cases}$

由①,得 $x=2y-1$. ③

将③代入②,得 $13(2y-1)-8y=59$,解得 $y=4$. 将 $y=4$ 代入①,得 $x=7$.

经检验,原方程组的解为 $\begin{cases}x=7,\\y=4.\end{cases}$

方法 2:(加减消元法) $\begin{cases}2y-x=1, & ①\\13x-8y=59. & ②\end{cases}$

①×4,得 $8y-4x=4$. ③

②+③,得 $9x=63$,解得 $x=7$,

将 $x=7$ 代入①,得 $y=4$.

经检验,原方程组的解为 $\begin{cases}x=7,\\y=4.\end{cases}$

例 2 解下面的方程组：

$$\begin{cases}4x+2y=22\\17x+7y=80\end{cases}$$

【分析】

运用代入消元法求解.

$$\begin{cases}4x+2y=22, & ①\\17x+7y=80, & ②\end{cases}$$

由①，得 $y=11-2x$. ③

将③代入②，得 $17x+7(11-2x)=80$，解得 $x=1$.

将 $x=1$ 代入③，得 $y=9$.

例 3 解下面的方程组：

$$\begin{cases}4x+7y=144\\12x-8y=84\end{cases}$$

【分析】

方法 1：(代入消元法) $\begin{cases}4x+7y=144, & ①\\12x-8y=84, & ②\end{cases}$

由②，得 $x=\frac{2}{3}y+7$. ③

将③代入①，得 $4\left(\frac{2}{3}y+7\right)+7y=144$，解得 $y=12$.

将 $y=12$ 代入③，得 $x=15$.

经检验，原方程组的解为 $\begin{cases}x=15,\\y=12.\end{cases}$

方法 2：(加减消元法) $\begin{cases}4x+7y=144, & ①\\12x-8y=84, & ②\end{cases}$

①×3，得 $12x+21y=432$. ③

②－③，得 $29y=348$，解得 $y=12$.

将 $y=12$ 代入①，得 $x=15$.

经检验，原方程组的解为 $\begin{cases}x=15,\\y=12.\end{cases}$

【巩固与提高1】 解下面的方程组：

$$\begin{cases}11x+9y=49\\13x-3y=17\end{cases}$$

【巩固与提高2】 解下面的方程组：

$$\begin{cases}2u+v=27\\2v+w=23\\2w+u=37\end{cases}$$

问题三 定义新运算

例1 n※b 表示 n 的 3 倍减去 b 的一半，例如：1※2＝1×3－2÷2＝2. 根据以上的规定，10※6＝(　　).

【分析】 根据新运算“※”的规定，可知 10※6＝10×3－6÷2＝27.

例2 规定 $a\triangle b=(a+b)\times(b-a)$，其中 a、b 都是自然数，$b>a$，则 $5\triangle 8=$(　　)，$14\triangle 20=$(　　).

【分析】 $5\triangle 8=(5+8)\times(8-5)=13\times 3=39$；$14\triangle 20=(14+20)\times(20-14)=34\times 6=204$.

例3 定义 $a\square b=(a+2)(b+2)-2$，算式 $1\times 3\times 5\times 7\times 9\times 11\times 13-(1\square 3\square 5\square 7\square 9\square 11)$的计算结果是(　　).

【分析】 由题意得 $a\square b\square c=[(a+2)(b+2)-2+2](c+2)-2=(a+2)(b+2)(c+2)-2$. 所以 $1\square 3\square 5\square 7\square 9\square 11=(1+2)(3+2)\cdots(11+2)-2=3\times 5\times 7\times 9\times 11\times 13-2$，所以原式的计算结果为 2.

例4 P、Q 表示数，P※Q 表示$\dfrac{P+Q}{2}$，2012※(2011※2013)＝(　　).

【分析】 $2012※(2011※2013)=2012※\left(\dfrac{2011+2013}{2}\right)=2012※2012=\dfrac{2012+2012}{2}=2012$.

【巩固与提高1】 如果 $6*2=6+7$，$5*3=5+6+7$，$4*5=4+5+6+7+8$，……那么 $5*5+6*5+7*5+\cdots+10*5$ 等于(　　).

【巩固与提高2】 x,y 为两个不同的数，规定 $x*y=2x+y$，已知 $x*(2*4)=14$，则 $x=$(　　).

本讲小结

解方程和定义新运算.

(1) 表示相等关系的式子叫作等式；

(2) 等式两边同时加上或减去同一个数，等式性质不变；

(3) 等式两边同时乘以同一个数或除以同一个数(不为0)，等式性质不变；

(4) 含有1个未知数，并且未知数的次方数是1的方程，叫作一元一次方程；

(5) 含有1个未知数，并且未知数的次方数是2的方程，叫作二元一次方程.

本章测试

1 计算：$20.15\times2\frac{1}{3}+\frac{7}{20}\times\frac{17}{3}+2015=$________.

2 要使得算式 $\frac{1}{2}\times\left\{\frac{1}{3}\times\left[\frac{1}{4}\times(145-1)-\square\right]+4\right\}=7$ 成立，方框内应填的数是________.

3 在下面的减法算式中，每一个字母代表一个数字，不同的字母代表不同的数字. 那么 $D+G$ 等于多少？

$$\begin{array}{rccccc} & A & B & C & B & D \\ - & & E & F & A & G \\ \hline & & & F & F & F \end{array}$$

4 已知 $x=2$ 是关于 x 的一元一次方程 $2x+m=25-8x$ 的解. 则 m 的值是(　　).

5 检验 $x=6$ 是否为方程 $5x+7=8x-11$ 的解.

计算
数论
应用题
三大原理
几何
综合训练
参考答案与解析

6 (1) 规定 $a\otimes b=a\times 3+b\div 2$，其中 a,b 都是自然数. 求(1) $6\otimes 8=$(　　)；(2) $8\otimes 6=$(　　).

7 我们规定：符号○表示选择两数中较大数的运算，例如：5○3＝3○5＝5，符号△表示选择两数中较小数的运算，例如：5△3＝3△5＝3，计算：

(1) (2012△8－2013△5)×(2013○3－2012○8)＝(　　)；

(2) 2011○2012＋(2012○2013)△3＝(　　).

8 解下面的方程组：

$$\begin{cases}18x+29y=307\\16x+28y=284\end{cases}$$

9 计算：345345×788＋690×105606.

模块二 数 论

第一讲 奇偶分析与数的整除

（奇数与偶数、数的整除）

问题一 奇数与偶数

例 1 下列算式的得数是奇数还是偶数？

(1) 29＋30＋31＋…＋87＋88

(2) (200＋201＋202＋…＋288)－(151＋152＋153＋…＋233)

【分析】(1) 原式中共有 60 个连续自然数，奇数开头偶数结尾说明有 30 个奇数，为偶数个. 所以算式的得数为偶数.

(2) 200 至 288 共 89 个数，其中偶数比奇数多 1 个，44 个奇数的和是偶数；151 至 233 共 83 个数，奇数比偶数多 1 个，42 个奇数的和，为偶数. 偶数减去偶数仍为偶数.

例 2 能否在下式的□内填入加号或减号，使等式成立？若能，请填入符号，不能，请说明理由.

(1) 1□2□3□4□5□6□7□8□9＝10

(2) 1□2□3□4□5□6□7□8□9＝27

【分析】(1) 不能. 很多学生拿到这个题就开始试数，试了很久也试不出来，因为原式有 5 个奇数，经加、减运算后结果一定是奇数. 本小题是一个典型的奇偶性质“先定性分析后定量计算”的题目.

(2) 可以，1＋2＋3＋4＋5＋6＋7＋8－9＝27.

例 3 能否从四个 6、三个 10、两个 14 中选出 5 个数，使这 5 个数的和等于 44.

【分析】可以把题目中的数都除以 2，本题相当于：能否从四个 3、三个 5、两个 7 中选出 5 个数，使这 5 个数的和等于 22. 因为 3，5，7 都是奇数，而且 5 个奇数的和还是奇数，不可能等于偶数 22. 所以不能从四个 6、三个 10、两个 14 中选出 5 个数，使这 5 个数的和等于 44.