

小学生袖珍工具书系列

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

小学生

数学智力题手册

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

开拓你的思维 提高解题能力



学林出版社

周原 编著



XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

小学生 数学智力题手册

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

XIAOXUESHENGSHUXUEZHILITISHOUCE

周 原 编著

学林出版社



图书在版编目(CIP)数据

小学生数学智力题手册/周原编著. —上海:学林出版社, 2004. 12

ISBN 7-80668-845-5

I. 小... II. 周... III. 数学课-小学-解题
IV. G624.505

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 108764 号

小学生数学智力题手册



作 者——周 原
责任编辑——薛才康
特约编辑——林 震
封面设计——周剑峰
上海世纪出版集团
出 版——学林出版社(上海钦州南路 81 号 3 楼)
电话:64515005 传真:64515005
发 行——新华书店上海发行所
学林图书发行部(钦州南路 81 号 1 楼)
电话:64515012 传真:64844088
照 排——南京理工排版校对有限公司
印 刷——上海师范大学印刷厂
开 本——787×1092 1/64
印 张——5
字 数——13.1 万
版 次——2004 年 12 月第 1 版
2004 年 12 月第 1 次印刷
印 数——6000 册
书 号——ISBN 7-80668-845-5/G · 294
定 价——9.50 元

前 言

按小学数学教学大纲要求,在小学阶段,学生除了掌握最基础的知识外,同时还要扩大他们的数学视野,拓宽知识面。为此,我们编写了这本《小学生数学智力题手册》,希望对学生有所帮助。

本手册基本上包涵了小学数学的内容,适合小学生学习数学的需要。其中许多题目是历届数学竞赛的考题,我们在例题中进行了细致的分析和讲解,强调以点带面,通过分析,提高学生数学解题思维的能力,目的为培养学生对数学的兴趣。

在本书编写过程中,得到了王颖、林东、李毅年同志的帮助和支持,在此深表谢意。

限于编写水平,加之时间仓促,书中一定存在不足之处,希望读者批评指正。

编 者

目 录

一、数字谜题	1
1. 概述	1
2. 巧填数字	4
3. 找规律计算	18
4. 在竖式中填数字	28
5. 巧分一个数	41
6. 中国剩余定理	47
7. 余数问题	53
8. 九宫格的启示	59
二、图形问题	68
1. 概述	68
2. 火柴棒游戏	74
3. 蚂蚁爬过的路程	91
4. 一笔画	96
5. 拼割图形	107
6. 图形变换和计算	118
7. 多边形的内角和与外角和	132

三、数的巧算	137
1. 概述	137
2. 加、减、乘、除法的运算	141
3. 数的整除	154
4. 奇数与偶数	163
5. 分解质因数	168
6. 最大公约数和最小公倍数	174
7. 四则运算	179
8. 分数的大小比较	184
9. 填数问题	193
四、排列与组合	202
1. 概述	202
2. 数列的求和与组合的思考	203
3. 分数数列求和的速算——巧用“裂项相 消法”	212
4. 抽屉原理	229
5. 容斥原理	236
五、逻辑和推理	245
1. 概述	245
2. 对策问题	247
3. 最佳选择	256
4. 例题精选	260

六、练一练,试一试	277
七、习题答案	281
附录一、常用数学公式和规则	299
附录二、常用数学用表	302

一、数字谜题

1. 概述

自然数:我们在数物体时,用来表示物体个数1、2、3、4……叫做自然数。自然数是整数的一部分,即“正整数”。

整数:零,自然数(正整数)及负整数,统称整数。在小学数学中,整数即指零和自然数。

零:“0”,比任何自然数都要小。在加减法中,0加减任何数都等于任何数。在乘法中,0乘以任何数都等于0。在除法中,0不能做除数。

小数:不带分母形式的十进制分数叫做小数。

小数的分类:小数的分类有两种标准。(一)按照小数部分的位数的有限与无限分;(二)按照整数部分是否为零来分。

(一) 小数	{	有限小数	{	无限不循环小数	{	纯循环小数
		无限小数		循环小数		混循环小数
(二) 小数	{	纯小数				
		带小数(混小数)				

分数:把单位“1”平均分成若干份,表示这样一份或者几份的数,叫做分数。

分数的分类:有真分数、假分数和带分数三类。真分数的分子小于分母。假分数的分子大于或等于分母。而带分数则是用整数(零除外)与真分数的和的形式所表示的。

例 1:三个连续自然数的和是 99,求这三个数。

分析:根据连续自然数前后两数相差 1,连续偶数的相邻两数相差 2 的特点,可令问题得到解决。

解 1:三个自然数中最小的自然数是:

$$(99 - 1 - 2) \div 3 = 32.$$

另外两个数分别为 $32 + 1 = 33$, $32 + 2 = 34$ 。

解 2:设中间一个数为 x ,则另两个数分别为 $(x - 1)$ 和 $(x + 1)$ 。根据题意

$$(x - 1) + x + (x + 1) = 99$$

$$3x = 99, \therefore x = 33.$$

$$x - 1 = 32, x + 1 = 34.$$

所以三个数为 32、33、34。

例 2:五个连续自然数中间的一个数是 10,其他几个数各是多少?

解:两个连续自然数之间相差 1,因此中间数是 10,10 的前后两个数分别为 9 和 8,11 和 12。所以

其他几个数分别是 8、9、11、12。

例 3:水结成冰后,冰的体积比原来水的体积增加了 $\frac{1}{11}$,现求冰化成水后,体积比原来减少了多少?

解:我们首先应该弄清楚条件中的整体“1”是水的体积,而问题中整体“1”是指冰的体积。

设水的体积为 1,结成冰后体积 $1 + \frac{1}{11} = \frac{12}{11}$ 。再设冰的体积为 1,则融化成水的体积为:

$$1 \div \frac{12}{11} = \frac{11}{12}.$$

所以冰融化成水的体积比原来减少 $1 - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$ 。

例 4:在一个分数的分子上加 1,这个分数就等于 1;如果在这个分数的分母上加 2,这个分数就等于 $\frac{8}{9}$,求原分数。

分析:在原分数的分母上加 2,所得新分数的分母要比分子大 $(1+2)=3$,而分数 $\frac{8}{9}$ 的分母仅比分子大 1,说明新分数约分后才得 $\frac{8}{9}$,而且所约去的公

约数是 3, 只有这样才能使分母比分子大 3。

解: 原分数分母加 2 后所得的新分数为

$$\frac{8 \times 3}{9 \times 3} = \frac{24}{27},$$

所以原分数为 $\frac{24}{27-2} = \frac{24}{25}.$

例 5: 一个学生把某数乘以 $0.\dot{1}\dot{5}$ 粗心地看作乘以 0.15, 其所得结果比正确答案少 2。求计算的正确答案是多少。

分析: 因为 $0.\dot{1}\dot{5} - 0.15 = 0.00\dot{1}\dot{5}$, 所以“把某数乘以 $0.\dot{1}\dot{5}$ 误认为 0.15”, 使答案减少了某数的 $0.00\dot{1}\dot{5}$ 倍, 而减少的这个数是 2。由此可以求出某数的大小与正确的答案。

解: $0.\dot{1}\dot{5} - 0.15 = 0.00\dot{1}\dot{5}$, 因此某数等于 $2 \div 0.00\dot{1}\dot{5} = 2 \div \frac{15}{9900} = 1320.$

正确答案是: $1320 \times 0.\dot{1}\dot{5} = 1320 \times \frac{15}{90} = 220.$

2. 巧填数字

巧填数字, 要运用到四则运算的知识, 我们就必须熟练地运用加、减、乘、除四则运算法则。有时还

要用到四则混合运算的知识,因此必须掌握四则混合运算顺序规则以及使用括号的方法。

巧填数字,关键在一个“巧”字。根据“巧”的特殊性,我们应当学会运用“假设法”思考。由假设 A,通过计算,得到结论 B;再把结论 B 放到题目中去检验,最后得到正确的结论。要注意的是,巧填数字的答案不是唯一的,我们应该多角度,全面地思考分析问题,才能把答案全部找到。

例 1:把 1~4,四个数字填在□里,使等式成立。

$$\square\square \div \square = \square$$

分析:这是一题除法算式。本题可以转化为两个一位数相乘,积是两位数。满足这一条件的唯有 $3 \times 4 = 12$ 。

解:

$$12 \div 3 = 4,$$
$$12 \div 4 = 3.$$

例 2:把 1~9 九个数字填入括号内,使等式成立(每个数只能使用一次)。

$$(\quad) \times (\quad) = (\quad) \times (\quad) = (\quad)$$

分析:相乘的两位数必然是一个两位数。一个一位数。这样最后的乘积必然是三位数。且积的百

位数上必定是“1”。如果积的百位数上不是“1”，那么相乘数中一定会出现“□1”或是“1□”。当相乘的数是“□1”时，不管乘数是几，乘得的积的个位上的数与乘数相同，与题意不符。而当相乘的数是“1□”时，最大的积是“1□□”，又与题意不符。另外，积的个位上的数必然是2、4、6、8。

假定两个乘数分别是2、4；那么其中一个被乘数一定是另一个被乘数的2倍。我们从3、5、6、7、8、9六个数中选四个，分别组成2个两位数，使其中一个数正好是另一个数的2倍，它们分别是78和39。留下1、5、6三个数字恰好组成156，是78与2的积，得解。

再假定两个乘数分别是3、6；按上题思路同样得解。

若假定两个乘数分别是2、6；我们在剩下的3、4、5、7、8、9六个数中选四个数字，分别组成2个两位数。但无法得到一个数恰巧是另一个的三倍，所以无法解出。

$$\text{解：}(78) \times (2) = (39) \times (4) = (156),$$

$$(29) \times (6) = (58) \times (3) = (174).$$

例3：用1~9九个数字组成两个等式，使这个

等式中含有 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ 四种运算符,并列出所有情况,如:

$$\begin{cases} 48 \div 6 - 5 = 3 \\ 2 \times 1 + 7 = 9 \end{cases}$$

分析:我们可以从 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ 的运算方法入手,假设运算要求是 $+$ 、 $-$ 和 $\times$ 、 $\div$,可得:

$$\begin{cases} 7 + 2 - 5 = 4 \\ 18 \div 6 \times 3 = 9 \end{cases}$$

假设运算要求是 $+$ 、 $\div$ 和 $\times$ 、 $-$,可得:

$$\begin{cases} 36 \div 9 + 4 = 8 \\ 7 - 5 \times 1 = 2 \end{cases}$$

另外还可以得到:

$$\begin{cases} 1 + 64 \div 8 = 9 \\ 2 \times 5 - 3 = 7 \end{cases} \quad \begin{cases} 48 \div 6 - 5 = 3 \\ 1 \times 7 + 2 = 9 \end{cases}$$

例 4:把 1~9 九个数字填入括号内,使等式成立。(每个数字只能使用一次)。

$$(\quad) \div (\quad) = (\quad) \div (\quad) = (\quad) \div (\quad)$$

分析:我们可以举例,从商的角度去考虑这个连等的除法算式。

假定商是 2。那么,“5”不能是除数,也不可能是被除数个位上的数,只能是被除数十位上的数。

并且,被除数个位上的数是双数。于是得:

$$(6) \div (3) = (4) \div (2) = (158) \div (79)$$

$$(6) \div (3) = (14) \div (7) = (58) \div (29)$$

$$(6) \div (3) = (18) \div (9) = (54) \div (27)$$

假定商是 3,“5”同样不能是除数,也不可能是被除数个位上的数。只能是被除数十位上的数或除数十位上的数。假如,“5”是被除数十位上的数,那么被除数可以是 153, 156, 159, 258, 四种情况,这些数分别被 51, 52, 53, 86 除才可得商 3,但是与题意不符。所以,“5”也不能是被除数十位上的数,得:

$$(9) \div (3) = (6) \div (2) = (174) \div (58)$$

假定商是 4,其中一个式子是 $(4) \div (1)$ 。那么,第二个式子是 $(8) \div (2)$,余下的 3、5、6、7、9 无法组成数字令两数相除商是 4,第二个式子是 $(32) \div (8)$ 或 $(36) \div (9)$,同样无法组成两个数相除商是 4,因此商是 4 的等式不存在。

运用上述方法可以推出商是 7,商是 9 是存在的,而商是 5、6、8 的形式不存在。

解:本题答案有:

$$(6) \div (3) = (4) \div (2) = (158) \div (79),$$

$$(6) \div (3) = (14) \div (7) = (58) \div (29),$$

$$(6) \div (3) = (18) \div (9) = (54) \div (27),$$

$$(9) \div (3) = (6) \div (2) = (174) \div (58),$$

$$(21) \div (3) = (49) \div (7) = (56) \div (8),$$

$$(27) \div (3) = (54) \div (6) = (81) \div (9).$$

注意：此题的答案并不是唯一的，可以进行“巧”解。从多角度思考，即可得出答案。

例 5：把 1~9 九个数字填入括号内，使等式成立（每一个数只能使用一次）。

$$(\quad) \times (\quad) - (\quad) = (\quad) (\quad) \div (\quad) (\quad) + (\quad) = (\quad)$$

分析：先用假设法把括号的数字分别用 A~Z 表示，则：

$$A \times B - C = DE \div FG + H = I.$$

由 $A \times B - C = I$ 可推出 $A \times B = I + C$ 。

由 $DE \div FG + H = I$ 可推出 $DE \div FG = I - H$ 。

从运算结果“I”中，我们假定：

$I = 9$ ，根据 $A \times B = I + C$ 中得到 $C = 1$ 或 3、5、6、7。

当 $C = 1$ 时，A、B 分别为 2 和 5。就有：

$$2 \times 5 - 1 = 68 \div 34 + 7 = 9$$

当 $C = 3$ 时，A、B 分别为 2 和 6，剩下的 1、4、

5、7、8 无法组成 $DE \div FG = I - H$ 。

同样,当 $C = 5$ 或 7 时,也无法组成等式。

当 $C = 6$ 时, A 、 B 分别为 3 、 5 ,就有:

$$3 \times 5 - 6 = 28 \div 14 + 7 = 9.$$

再假定 $I = 8$, 推出 $C = 4, 6$ 或 7 , 无法组成等式, 如 $3 \times 5 - 7 = 8 \neq 96 \div 24 + 1$, 现可得解:

$$2 \times 5 - 1 = 68 \div 34 + 7 = 9,$$

$$3 \times 5 - 6 = 28 \div 14 + 7 = 9,$$

$$2 \times 5 - 7 = 96 \div 48 + 1 = 3.$$

例 6: 把 $1 \sim 9$ 填入下面等式中, 使等式成立。

$$\square\square\square\square \times 4 = \square\square\square\square$$

分析: 因为乘数是 4 , 被乘数最高位只能是 1 或 2 , 否则乘积超过 10000 。而且, 被乘数的四个数的积应该是 $10, 19$ 或 28 。这样, 组成被乘数的四个数码可能有 $(1, 2, 7, 9)$ 、 $(1, 3, 6, 9)$ 、 $(1, 3, 7, 8)$ 、 $(1, 5, 6, 7)$ 、 $(2, 3, 5, 9)$ 、 $(2, 3, 6, 8)$ 和 $(5, 6, 8, 9)$ 七组, 但是 $(5, 6, 8, 9)$ 中不含 1 或 2 , 所以删除,

最后解得:

$$1963 \times 4 = 7852,$$

或

$$1738 \times 4 = 6952.$$