

顾汝佐 顾问
周鸿兴 俞仁杰 主编



小学数学 奥林匹克 训练指导

(四年级)

$+$ $-$ $\times$ $\div$

上海科学普及出版社





装帧设计 赵 斌



ISBN 978-7-5427-4147-9



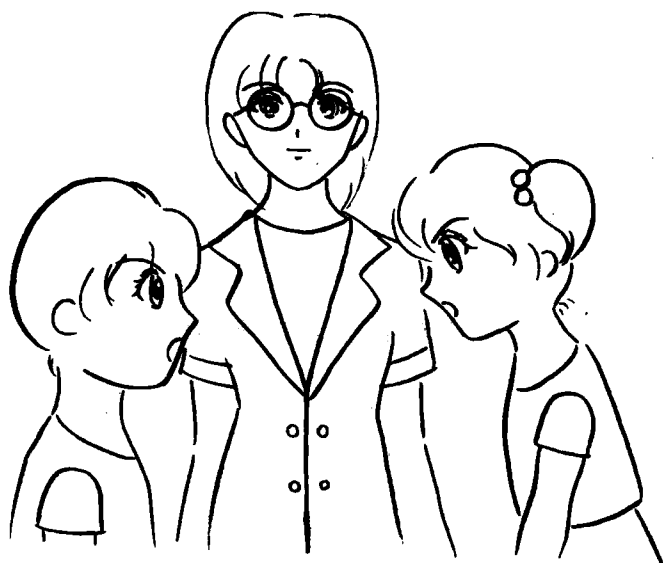
9 787542 741479 >

定 价: 18.00元

小学数学奥林匹克训练指导

(四年级)

顾汝佐 顾 问
周鸿兴 主 编
俞仁杰



上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学奥林匹克训练指导. 四年级/周鸿兴, 俞仁杰主编. —上海: 上海科学普及出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-5427-4147-9

I. 小... II. ①周... ②俞... 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(2008)第 113202 号

策 划 郭子安
责任编辑 高 平

小学数学奥林匹克训练指导

(四年级)

顾汝佐 顾问

周鸿兴 主编

俞仁杰

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

各地新华书店经销 立信常熟印刷联营厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14.5 字数 334 000

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-4147-9/O · 248 定价: 18.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题
请向出版社联系调换

内 容 提 要

本丛书是为数学爱好者所编写,并按数学分类方法从三年级至六年级分为四册。每一册的内容由浅入深,语言通俗易懂,对于比较难理解的内容,配以图表说明。其特点是每章节前均有知识点导读,对新的定理与知识都给予详细介绍,并有例题剖析,使读者能尽快了解新的知识点。书中的习题,从易到难,有利于培养学生学习数学的兴趣和自信心,书后附有解答提示和参考答案,所以本书可以作为数学爱好者的自学用书。如果您能学好本书、理解内容、完成习题,相信一定会大有收益,将充分挖掘出您的无与伦比的数学潜能。

本册为小学四年级用书,主要介绍:计算技巧、余数、幻方、数阵图、等差数列求和、二进制、应用题、一笔画、最短路线、最大和最小、图形的计算和剪拼、方阵和重叠问题。最后还有综合训练及自测题,以及竞赛试卷汇编,可供读者进行自我考查。



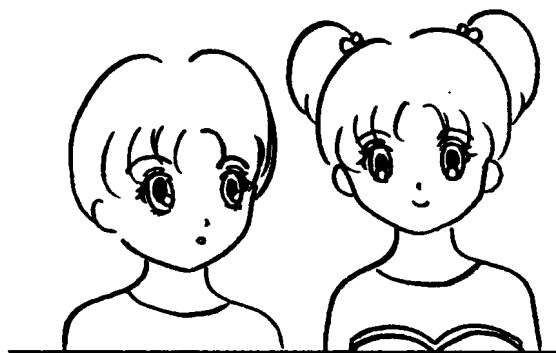
幸福不会从天上掉下来

小学数学奥林匹克训练指导

(四年级)

编委会名单

顾 问：顾汝佐
主 编：周鸿兴 俞仁杰
本书主编：柴常龙
审 核：郭妙蓉 贾迪新 蕙 兰
编 委：张若雪 邱咏梅 包 靓
张 诚 柴常龙 张蓓君
郭妙蓉 章芳瑾 周鸿兴
俞仁杰 陆耀君 王臻珩
陈国虞 蔡莉华 贾迪新
夏剑明 赵伟然 邱应芳
蕙 兰



学习也要如饥似渴啊！



序

——向小读者说几句话

小读者们,你们一定很喜欢数学吧!可是你们不一定知道学习数学对自己的一生有多大作用。也许你们会说数学的用途很广泛,能够帮助人们解决生活、工作中的实际问题,又是学习科学技术必要的基础知识。这当然是对的,但是还不是最主要的作用。学习数学对人的一生最重要的作用是学会科学的思考方法,使自己的头脑更聪明,智力更高。尤其是21世纪,整个世界是一个智力竞争的时代,谁的智慧高,创造发明多,谁就能取得优胜。哲人说:“数学是思维的体操。”你们可知道,人的大脑是十分神奇的,大约有1000亿个活动的神经细胞,平常人只用了其中很少一部分,还有大量的神经细胞没有被开发利用,这说明我们的思维能力还有很大的潜在力。这种潜在力如果不去开发利用它,久而久之就会逐渐地退化,而有针对性地对大脑进行训练,则有可能挖掘出那无与伦比的潜在力,俗话说:“脑子越动越灵”就是这个道理。

你们在学校数学课学习数学知识和技能,是学会科学思考方法的重要途径,一定要认真学好。只是学校的数学课程是面向全民族的义务教育,仅仅是数学中最基础的内容,对于学有余力的学生,或者从小爱好数学的学生,难以满足自己学习的需求,总希望多学一点,学好一点。新修订的《小学数学奥林匹克训练指导》丛书,就是为学有余力的数学爱好者所编著,它完全能够满足你们智力快速发展的需求。

这一套丛书原按数学分类方法从三年级至六年级分为四册,后应读者一再要求,增加小学一~二年级一册,作为奥数的启蒙教育。每一册的内容由浅入深,语言通俗易懂,对于比较难理解的内容,配以图表说明,的确是一套图文并茂的好材料。本丛书编写的特点是每章节前均有知识点导读,对新的定理与知识都给予详细介绍,并有大量的例题分析,通过对例题的剖析,能尽快了解新的知识点。书中配置了适量的习题,内容从易到难,逐步深入,有利于培养学生学习数学的兴趣和自信心,书后附有解答提示和参考答案。你们可以将学到的思考方法,独立进行操作训练。只要认真踏实地坚持学习,一定会有所收益。

小读者们,你们学习这套丛书的内容,目的是学会科学的思考方法,而不是仅仅为了数学竞赛。各种数学竞赛只是培养竞争意识和衡量自己的思考能力,以及锻炼自己的意志和毅力。通过数学竞赛,自己评价自己的数学素养,既要看到自己的成绩而感到高兴,又要找到自己的不足之处,吸取教训,努力进取。

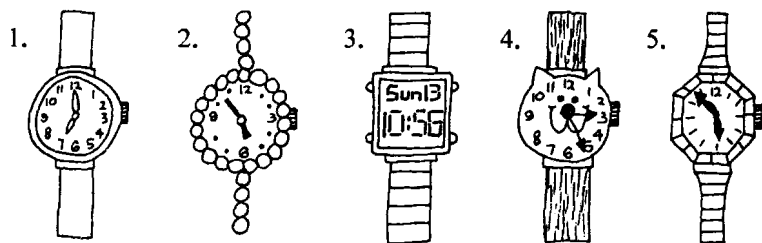
最后,还要提醒小读者们,要科学合理地支配学习时间,切忌废寝忘食。要德、智、体全面发展,而且是持续地全面发展,才能把自己锻炼成高素质的公民。

本丛书自出版以来,得到了广大读者的欢迎,并有不少学校及数学课外活动小组选用作为思维训练指导用书。在全国广大读者的支持下,本丛书被评为全国优秀畅销书。现在,我们对本丛书再次进行修订,调整了部分题目,修正了失误之处,并增补了一些最新的试题,以适应形势的发展。希望本丛书能得到广大读者的支持和帮助,希望关心我们的读者能提出宝贵的意见和建议。

教育部小学数学教材审查委员

特级教师 顾汝佐

2008年8月

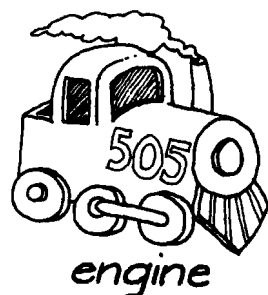


Which watch would you wear?

Answer: I would wear number _____

答案请在本书内寻找

目 录



一、计算技巧	1
(一) 计算技巧(1)	1
(二) 计算技巧(2)	6
二、有趣的余数	13
三、简单幻方	20
四、数阵图	26
五、算式填数	35
六、等差数列求和	40
七、二进制	47
八、应用题	52
(一) 平均数问题	52
(二) 相遇问题	57
(三) 假设法解应用题(1)	63
(四) 假设法解应用题(2)	68
(五) 比较法解应用题	73
九、一笔画	79
十、最短路线	85
十一、最大和最小	92
十二、定义新运算	98
十三、图形的计数	103
(一) 图形的计数(1)	103
(二) 图形的计数(2)	109
十四、图形的剪拼	115
(一) 图形的剪拼(1)	115
(二) 图形的剪拼(2)	120
十五、图形的计算	126
十六、页码中的数字	133
十七、方阵问题	138
十八、重叠问题	144
(一) 重叠问题(1)	144
(二) 重叠问题(2)	148

十九、综合训练及自测题	155
(一) 综合训练(1)	155
(二) 综合训练(2)	158
(三) 综合训练(3)	162
(四) 自测题	166
二十、竞赛试卷汇编	171
(一) 竞赛试卷(1)	171
(二) 竞赛试卷(2)	172
(三) 竞赛试卷(3)	174
(四) 竞赛试卷(4)	176
(五) 竞赛试卷(5)	178
答案与提示	180
练习一	180
练习二	182
练习三	184
练习四	185
练习五	187
练习六	188
练习七	189
练习八	191
练习九	197
练习十	197
练习十一	198
练习十二	199
练习十三	201
练习十四	202
练习十五	205
练习十六	206
练习十七	207
练习十八	208
综合训练(1)	210
综合训练(2)	211
综合训练(3)	213
自测题	215
竞赛试卷(1)	216
竞赛试卷(2)	217
竞赛试卷(3)	218
竞赛试卷(4)	219
竞赛试卷(5)	221



一、计算技巧

(一) 计算技巧(1)

计算技巧是指应用运算定律和性质,或利用某些规律和其他方法,使计算简便迅速。

我们已经学过加法和乘法的运算定律,以及积、商的变化规律。

下面我们再介绍一些运算的性质:

1. “搬家”的性质。即在同一级运算中,其中的一个数可以连同它前面的运算符号一起搬到另一个位置,运算的结果不变。

$$\text{例如: } a + b - c = a - c + b$$

$$a \div b \times c = a \times c \div b$$

2. “去括号”的性质。即在同一级运算中,如果括号前面是加号或乘号,那么在去掉括号时,括号里的运算就不必变号;如果括号前面是减号或除号,那么在去掉括号时,括号里的运算就要变号(反过来即“添括号”的性质)。

$$\text{例如: } a + (b - c) = a + b - c$$

$$a - (b + c) = a - b - c$$

$$a - (b - c) = a - b + c$$

$$a \times (b \div c) = a \times b \div c$$

$$a \div (b \times c) = a \div b \div c$$

$$a \div (b \div c) = a \div b \times c$$

3. “分配”的性质。即几个数的和乘以(或除以)某一个数,等于其中的各个加数分别乘以(或除以)这一个数,然后再把所有的乘积(或商)相加。对于几个数的差乘以或除以某一个数来说,也是如此。

$$\text{例如: } (a - b) \times c = a \times c - b \times c$$

$$(a + b) \div c = a \div c + b \div c$$

例 1: 计算下列各题。

$$(1) 212 - 183 + 188 - 117$$

$$(2) 756 - 369 - 256 + 169$$

$$(3) 1423 - (445 - 277) - 155$$

分析: (1) 根据“搬家”的性质,先把 212 加上 188,再减去 183,减去 117;然后根据“添括号”的性质,转化为减去 183 加上 117 的和,就可使计算简便。

(2) 根据“搬家”的性质,先把 756 减去 256,再减去 369,加上 169;然后根据“添括号”的

性质,转化为减去 369 与 169 的差,就可使计算简便。

(3) 根据运算性质,按“去括号”和“搬家”的顺序先把它转化为 1423 加上 277,再减去 445,减去 155,再“添括号”就又把 1423 与 277 的和减去 445 与 155 的和。

$$\begin{aligned}\text{解: (1)} \quad & 212 - 183 + 188 - 117 \\ & = 212 + 188 - 183 - 117 \\ & = (212 + 188) - (183 + 117) \\ & = 400 - 300 \\ & = 100\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \quad & 756 - 369 - 256 + 169 \\ & = 756 - 256 - 369 + 169 \\ & = (756 - 256) - (369 - 169) \\ & = 500 - 200 \\ & = 300\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) \quad & 1423 - (445 - 277) - 155 \\ & = 1423 - 445 + 277 - 155 \\ & = 1423 + 277 - 445 - 155 \\ & = (1423 + 277) - (445 + 155) \\ & = 1700 - 600 \\ & = 1100\end{aligned}$$

例 2: 计算下列各题。

$$(1) 4 \times 11 \times 250 \times 7$$

$$(2) 5 \times 25 \times 64 \times 125$$

$$(3) 32 \times 35 \times 625$$

分析: 这三题都可以应用乘法交换律和结合律,使计算简便。

(1) 把 4×250 、 11×7 分别结合成两组。

(2) 先把 64 分解成 $2 \times 4 \times 8$, 再分别把 2×5 、 4×25 、 8×125 结合成三组。

(3) 先把 32 分解成 4×8 , 625 分解成 125×5 , 再分别把 8×125 和 4×5 结合成两组。

$$\begin{aligned}\text{解: (1)} \quad & 4 \times 11 \times 250 \times 7 \\ & = (4 \times 250) \times (11 \times 7) \\ & = 1000 \times 77 \\ & = 77000 \\ (2) \quad & 5 \times 25 \times 64 \times 125 \\ & = 5 \times 25 \times (2 \times 4 \times 8) \times 125 \\ & = (5 \times 2) \times (25 \times 4) \times (8 \times 125) \\ & = 10 \times 100 \times 1000 \\ & = 1000000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & 32 \times 35 \times 625 \\
 &= (4 \times 8) \times 35 \times (125 \times 5) \\
 &= (4 \times 5) \times (8 \times 125) \times 35 \\
 &= 20 \times 1000 \times 35 \\
 &= 700000
 \end{aligned}$$



例 3: 计算下列各题。

$$(1) 37 \times 37 + 37 + 37 \times 62$$

$$(2) 101 \times 101 - 101$$

$$(3) 125 \times 796$$

分析: 这三题都可应用“分配”的性质,使计算简便。

(1) 把加数 37 看作 37×1 , 那么三部分积中都有相同因数 37, 而 37、1 与 62 这三个数的和又正好等于 100, 这样就可应用“分配”的性质把原式转化为 $37 \times (37 + 1 + 62)$ 。

(2) 把减数 101 看作 101×1 , 那么两部分积中都有相同因数 101, 而 $101 - 1 = 100$, 这样就可应用“分配”的性质把原式转化为 $101 \times (101 - 1)$ 。

(3) 可把原式转化为 $125 \times (800 - 4)$, 这样就可应用“分配”的性质使计算简便。

解: (1) $37 \times 37 + 37 + 37 \times 62$

$$= 37 \times (37 + 1 + 62)$$

$$= 37 \times 100$$

$$= 3700$$

$$(2) 101 \times 101 - 101$$

$$= 101 \times 101 - 101 \times 1$$

$$= 101 \times (101 - 1)$$

$$= 101 \times 100$$

$$= 10100$$

$$(3) 125 \times 796$$

$$= 125 \times (800 - 4)$$

$$= 125 \times 800 - 125 \times 4$$

$$= 100000 - 500$$

$$= 99500$$

例 4: 计算下列各题。

$$(1) 1500 \div 125$$

$$(2) 17 \div 8 + 19 \div 8 + 20 \div 8$$

$$(3) (423 - 126 - 213) \div 3$$

分析: (1) 应用商不变的规律, 被除数和除数都乘以 8, 把除数转化为 1000, 使计算简便。

(2) 根据“分配”的性质, 可转化为 17、19 与 20 三个数的和去除以 8, 可使计算简便。

(3) 根据“分配”的性质, 可转化为 423 除以 3 的商, 减去 126 除以 3 的商, 再减去 213

除以 3 的商,使计算简便。

解: (1) $1500 \div 125$
 $= (1500 \times 8) \div (125 \times 8)$
 $= 12000 \div 1000$
 $= 12$

(2) $17 \div 8 + 19 \div 8 + 20 \div 8$
 $= (17 + 19 + 20) \div 8$
 $= 56 \div 8$
 $= 7$

(3) $(423 - 126 - 213) \div 3$
 $= 423 \div 3 - 126 \div 3 - 213 \div 3$
 $= 141 - 42 - 71$
 $= 28$

例 5: 计算下列各题。

(1) $248 \times 7 \div 8$

(2) $5600 \div (28 \div 3)$

(3) $864 \times 27 \div 54$

分析: (1) 根据“搬家”的性质,可把 248 除以 8,再乘以 7,这样就能使计算简便。

(2) 根据“去括号”的性质,可转化为 5600 除以 28,再乘以 3,可使计算简便。

(3) 先根据“搬家”的性质,可把 864 除以 54,再乘以 27;然后根据“添括号”的性质,转化为 54 除以 27 所得的商,再除 864,这样就能使计算简便。

解: (1) $248 \times 7 \div 8$
 $= 248 \div 8 \times 7$
 $= 31 \times 7$
 $= 217$

(2) $5600 \div (28 \div 3)$
 $= 5600 \div 28 \times 3$
 $= 200 \times 3$
 $= 600$

(3) $864 \times 27 \div 54$
 $= 864 \div 54 \times 27$
 $= 864 \div (54 \div 27)$
 $= 864 \div 2$
 $= 432$

练习一 (1)

1. 计算下列各题:

(1) $173 + 58 + 92 + 142 + 108$

(2) $853 - 39 - 153 - 161$

(3) $329 + 375 + 125 - 129$

(4) $903 - (774 - 97) - 126$

(5) $947 + (372 - 447) - 572$

(6) $986 - (268 - 197) - (397 + 132)$

2. 计算下列各题:

(1) $25 \times 15 \times 6 \times 4$

(2) $125 \times 69 \times 2 \times 4$

(3) $875 \times 2 \times 7 \times 4$

(4) $37 \times 48 \times 625$

3. 计算下列各题:

(1) $295 \times 15 - 178 \times 15 - 17 \times 15$

(2) $999 + 999 \times 999$

(3) 998×101

(4) $125 \times 35 + 53 \times 125$

(5) $(101 + 125) \times 80$

(6) $81 + 791 \times 9$

4. 计算下列各题:

(1) $19000 \div 125$

(2) $54 \div 13 + 63 \div 13 + 117 \div 13$

(3) $840 \div 35 - 420 \div 35 - 280 \div 35$

(4) $125 \times 121 \div 25$

(5) $102 \times 33 \div 66$

(6) $4242 \div (21 \times 101)$

(7) $8100 \div (27 \div 7)$

(8) $372 \times 54 \div 162$

(二) 计算技巧(2)

例 1: 计算下列各题。

(1) $238 + 241 + 244 + 239 + 237 + 242 + 240 + 236$

(2) $8 + 88 + 898 + 8998 + 89998$

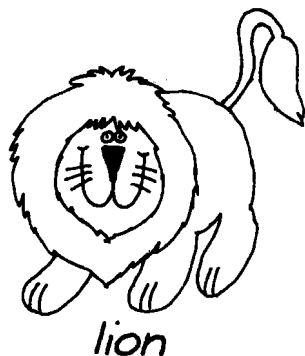
(3) $1999 + 1998 - 1997 + 1996 - 1995 + 1994 - 1993 + 1992 - 1991$

分析: (1) 这些加数都是二百三十几或二百四十几,且都接近 240,我们把 240 作为“基准数”,再把这些加数分别与基准数作比较,依次是小 2、大 1、大 4、小 1、小 3、大 2、相等和小 4。这样计算时可以先用这个基准数乘以加数的个数,然后再加上(或减去)比基准数多(或少)的数,就可巧算出这个加法算式的得数。我们把这种简便计算的方法叫做用基准数计算的加法。

(2) 这些加数都接近整十、整百、整千、整万、……,我们可以分别把这些加数先看作 10、90、900、9000、90000,然后把这些数与原来数相比较,依次都是大 2。这样计算时可先把 10、90、900、9000、90000 这些数相加,然后再减去 5 个 2,就可巧算出这个加法算式的得数。我们把这种简便计算的方法叫做凑整计算的加法。

(3) 这是一道依次是加、减、加、减、……整齐排列的算式,根据所给这些数据的特点,可用添括号的方法使计算简便。

解: (1) $238 + 241 + 244 + 239 + 237 + 242 + 240 + 236$



$$\begin{aligned}&= 240 \times 8 - 2 + 1 + 4 - 1 - 3 + 2 - 4 \\&= 1920 - (2 + 1 + 3 + 4) + (1 + 4 + 2) \\&= 1920 - 10 + 7 \\&= 1917\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \quad &8 + 88 + 898 + 8998 + 89998 \\&= 10 + 90 + 900 + 9000 + 90000 - 2 \times 5 \\&= 99990\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) \quad &1999 + 1998 - 1997 + 1996 - 1995 + 1994 - 1993 + 1992 - 1991 \\&= 1999 + (1998 - 1997) + (1996 - 1995) + (1994 - 1993) + (1992 - 1991) \\&= 1999 + 1 + 1 + 1 + 1 \\&= 2003\end{aligned}$$

例 2: 计算下列各题。

$$(1) \quad 490 \times 52 + 49 \times 480$$

$$(2) \quad 145 \times 48 - 24 \times 90$$

$$(3) \quad 666 \times 333$$

$$(4) \quad 999 \times 999 + 1999$$

分析: (1) 两个部分积中虽然没有相同的因数,但 490 是 49 的 10 倍,可应用积的变化规律,把 49×480 转化为 490×48 , 或把 490×52 转化为 49×520 , 转化前后的两个积不变,这样就出现了两个部分积有相同的因数,应用“分配”的运算性质就能使计算简便。

(2) 与(1)题相仿,可把 24×90 转化为 48×45 , 或把 145×48 转化为 290×24 。

(3) 可先把 666 分解成 222×3 , 然后再应用乘法结合律把 3 和 333 结合起来先乘。

(4) 应先把 1999 拆成 $999 + 1000$, 把这算式先转化为 $999 \times 999 + 999 + 1000$, 其中的 $999 \times 999 + 999$ 可应用乘法分配律计算。

解: (1) $490 \times 52 + 49 \times 480$

$$= 490 \times 52 + 490 \times 48$$

$$= 490 \times (52 + 48)$$

$$= 490 \times 100$$

$$= 49000$$

$$(2) \quad 145 \times 48 - 24 \times 90$$

$$= 145 \times 48 - 48 \times 45$$

$$= 48 \times (145 - 45)$$

$$= 48 \times 100$$

$$= 4800$$

$$(3) \quad 666 \times 333$$

$$= 222 \times (3 \times 333)$$

$$= 222 \times (1000 - 1)$$

$$= 222 \times 1000 - 222 \times 1$$