

新世纪版



(六年级)

小学数学 奥林匹克训练指导

顾汝佐 顾问

周鸿兴 俞仁杰 主编

数学是思维的体操
数学是逻辑的修炼
数学是时空的艺术
数学是智力的阶梯

上海科学普及出版社

小学数学奥林匹克训练指导

(六年级)

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. 六年级/周鸿兴, 俞仁杰主编. —上海: 上海科学普及出版社, 2001.3
ISBN 7-5427-1881-9 (2001.8 重印)

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 (2000) 第 56900 号

策 划 郭子安
责任编辑 高 平

小学数学奥林匹克训练指导

(六年级)

顾汝佐 顾问

周鸿兴 主编
俞仁杰

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟高专印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.75 字数 330000

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 8 月第 2 次印刷

印数 6001—14000

ISBN 7-5427-1881-9/O·42 定价: 16.50 元

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,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。

本册为小学六年级用书,主要介绍:计算问题、数与数字、不定方程、逻辑推理、最佳与最优问题、行程问题、分数和百分数应用题、比例、时钟、几何问题、综合应用题和杂题等。最后还有综合训练,以及竞赛试卷汇编,可供读者进行自我考查。

小学数学奥林匹克训练指导

(六年级)

编委会名单

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

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。所以说：“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神经细胞，还有大量的神经细胞没有开发利用，这说明我们的思考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，俗话说“脑子越动越灵”就是这个道理。

你们在学校数学课学的数学知识和技能，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。新编的《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，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。书中并配置了适量的习题，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，既要看到自己的成功，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，而且是持续的全面发展，才能把自己锻炼成高素质的公民。

国家教委小学数学教材审查委员

顾汝佐

2001 年 1 月

目 录

第一章 计算问题	1
第一节 简便运算 (1)	1
第二节 简便运算 (2)	5
第三节 计算技巧 (1)	8
第四节 计算技巧 (2)	11
第二章 数与数字	15
第一节 数字	15
第二节 分数	18
第三节 自然数	21
第三章 不定方程	25
第四章 逻辑推理	29
第一节 逻辑推理 (1)	29
第二节 逻辑推理 (2)	35
第五章 最佳与最优问题	39
第六章 行程问题	44
第一节 行程问题 (1)	44
第二节 行程问题 (2)	48
第七章 分数和百分数应用题	52
第八章 比例问题	57
第九章 时钟问题	62
第十章 综合应用题	67
第一节 综合应用题 (1)	67
第二节 综合应用题 (2)	70
第十一章 几何问题	75
第一节 几何问题 (1)	75
第二节 几何问题 (2)	79
第三节 几何问题 (3)	83
第十二章 杂题	88
第一节 杂题 (1)	88
第二节 杂题 (2)	92

第十三章 综合训练	97
第一节 综合训练 (1)	97
第二节 综合训练 (2)	99
第三节 综合训练 (3)	102
第四节 综合训练 (4)	105
第十四章 竞赛试卷汇编	109
第一节 竞赛试卷 (1)	109
第二节 竞赛试卷 (2)	112
第三节 竞赛试卷 (3)	115
第四节 竞赛试卷 (4)	118
第五节 竞赛试卷 (5)	121
答案与提示	124
练习一 (1)	124
练习一 (2)	126
练习一 (3)	129
练习一 (4)	131
练习二 (1)	134
练习二 (2)	136
练习二 (3)	139
练习三	141
练习四 (1)	144
练习四 (2)	147
练习五	149
练习六 (1)	151
练习六 (2)	153
练习七	156
练习八	160
练习九	164
练习十 (1)	166
练习十 (2)	169
练习十一 (1)	173
练习十一 (2)	175
练习十一 (3)	178
练习十二 (1)	181
练习十二 (2)	183
综合训练 (1)	186
综合训练 (2)	188

综合训练 (3)	191
综合训练 (4)	193
竞赛试卷 (1)	195
竞赛试卷 (2)	197
竞赛试卷 (3)	199
竞赛试卷 (4)	201
竞赛试卷 (5)	203

第一章 计算问题

【知识要点】

分数的四则混合运算，与整数四则混合运算一样，按先乘除、后加减的顺序进行。整数运算中的定律和性质，在分数运算中同样适用。但是，要提高分数运算的速度和正确率，除了掌握这些常规的运算法则外，我们还应该掌握一些特殊的运算技巧和技能。常用的分数运算技巧和方法主要有凑整法、裂项法、代数法等。

第一节 简便运算(1)

例 1: $73 \times \frac{21}{37} + \frac{16}{37} \times 75$

分析：两个部分积中虽然没有相同的因数，但如果把 75 拆成 $73 + 2$ ，再运用乘法分配律使后一个部分积变成 $\frac{16}{37} \times 73 + \frac{16}{37} \times 2$ ，那么， $\frac{16}{37} \times 73$ 与前一个部分积就有了相同的因数 73。

$$\begin{aligned}\text{解：原式} &= 73 \times \frac{21}{37} + \frac{16}{37} \times 73 + \frac{16}{37} \times 2 \\ &= 73 \times \left(\frac{21}{37} + \frac{16}{37} \right) + \frac{16}{37} \times 2 \\ &= 73 \times \frac{37}{37} + \frac{16}{37} \times 2 \\ &= 73 \frac{32}{37}\end{aligned}$$

例 2: $\frac{34}{43} \times 21 + 34 \times \frac{22}{43}$

分析：根据乘法算理， $\frac{34}{43} \times 21 = \frac{21}{43} \times 34$ ，这样，两个部分积中就有了相同的因数 34。

$$\begin{aligned}\text{解：原式} &= \frac{21}{43} \times 34 + 34 \times \frac{22}{43} \\ &= 34 \times \left(\frac{21}{43} + \frac{22}{43} \right) \\ &= 34 \times 1 = 34\end{aligned}$$

例 3: $45 \div 45 \frac{45}{46}$

分析：先把除数化成假分数。因为数字比较大，计算比较麻烦，我们不要急于算出结果，只要写成假分数的形式即可。 $45 \frac{45}{46} = \frac{45 \times 46 + 45}{46} = \frac{45 \times (46 + 1)}{46} = \frac{45 \times 47}{46}$ 。再把它写

成倒数的形式得 $\frac{46}{45 \times 47}$ ，这样分母中的 45 可与被除数约去，使计算简便。

$$\begin{aligned}\text{解：原式} &= 45 \div \frac{45 \times 46 + 45}{46} \\ &= 45 \div \frac{45 \times (46 + 1)}{46} \\ &= 45 \div \frac{45 \times 47}{46} \\ &= 45 \times \frac{46}{45 \times 47} \\ &= \frac{46}{47}\end{aligned}$$

$$\text{例 4: } 41 \frac{2}{3} \div \frac{5}{3} + 71 \frac{3}{4} \div \frac{7}{4} + 91 \frac{4}{5} \div \frac{9}{5}$$

分析：首先，把除法写成乘法的形式，把部分商变为部分积，为 $41 \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} + 71 \frac{3}{4} \times \frac{4}{7} + 91 \frac{4}{5} \times \frac{5}{9}$ ，再利用乘法分配律进行计算，这样就较为简便。

$$\begin{aligned}\text{解：原式} &= 40 \div \frac{5}{3} + 1 \frac{2}{3} \div \frac{5}{3} + 70 \div \frac{7}{4} + 1 \frac{3}{4} \div \frac{7}{4} + 90 \div \frac{9}{5} + 1 \frac{4}{5} \div \frac{9}{5} \\ &= 40 \times \frac{3}{5} + \frac{5}{3} \times \frac{3}{5} + 70 \times \frac{4}{7} + \frac{7}{4} \times \frac{4}{7} + 90 \times \frac{5}{9} + \frac{9}{5} \times \frac{5}{9} \\ &= 25 + 41 + 51 \\ &= 117\end{aligned}$$

练习一 (1)

1. $444 \times 334 + 333 \times 888$

2. $\frac{5}{7} \times 83 + \frac{1}{7} \times 85$

3. $\frac{13}{23} \times 12 + 13 \times \frac{11}{23}$

$$4. \frac{275}{277} \times 278$$

$$5. 98.7 \div 987 \frac{987}{988}$$

$$6. 53 \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} - 42 \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} + 36 \frac{3}{4} \times \frac{4}{7}$$

$$7. 1.1 \times 4 \frac{21}{97} + 40.9 \div 5 \frac{2}{19} - 4.09 \times \frac{9}{97}$$

$$8. 1 \div (2 \div 3) \div (3 \div 4) \div (4 \div 5) \div \cdots \div (8 \div 9)$$

$$9. 1 \frac{1}{10} + 2 \frac{1}{40} + 4 \frac{1}{88} + 6 \frac{1}{154}$$

10. $7.6 \times 27.3 + 2.4 \times 39.8$

11. $1 - \frac{1}{10} - \frac{1}{10^2} - \frac{1}{10^3} - \cdots - \frac{1}{10^{10}}$

12. $19.99 \times 1900 - 18 \div \frac{2}{1999}$

13. $(112233 - 112.233) \div (224466 - 224.466)$

14. $9.8 + 99.8 + 999.8 + 9999.8 + 99999.8$

15. $(91.5 + 88.8 + 90.2 + 270.4 + 89.6 + 186.7 + 91.8) \div 9$

第二节 简便运算 (2)

例 1: $\frac{234 + 123 \times 233}{234 \times 123 + 111}$

分析: 利用乘法分配律, 把分子改写成 $234 + 123 \times (234 - 1) = 234 + 123 \times 234 - 123 = (234 - 123) + 123 \times 234 = 111 + 123 \times 234$, 这样, 就很明显地看出分子与分母相同。

解: 原式 $= \frac{234 + 123 \times 234 - 123}{234 \times 123 + 111}$
 $= \frac{(234 - 123) + 123 \times 234}{234 \times 123 + 111}$
 $= \frac{111 + 123 \times 234}{234 \times 123 + 111}$
 $= 1$

例 2: $74 \times \frac{3535}{7474}$

分析: 根据数字特征, 把 3535 和 7474 分别改写成: $3535 = 35 \times 101$, $7474 = 74 \times 101$, 然后再约分。

解: 原式 $= 74 \times \frac{35 \times 101}{74 \times 101}$
 $= 35$

例 3: 应用一些规律, 可以解答一些问题。

$$6 \times 7 = 42, 66 \times 67 = 4422, 666 \times 667 = 444222, \dots$$

$$3 \times 4 = 12, 33 \times 34 = 1122, 333 \times 334 = 111222, \dots$$

$$7 \times 9 = 63, 77 \times 99 = 7623, 777 \times 999 = 776223, \dots$$

$$5 \times 9 = 45, 55 \times 99 = 5445, 555 \times 999 = 554445, \dots$$

$$8 \times 9 = 72, 88 \times 99 = 8712, 888 \times 999 = 887112, \dots$$

例 4: 应用公式 $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$, 解答有关问题。

$$26^2 - 24^2 = (26 - 24) \times (26 + 24) = 2 \times 50 = 100,$$

$$53^2 - 52 \times 54 = 53^2 - [(53 - 1) \times (53 + 1)] = 53^2 - [53^2 - 1^2] = 53^2 - 53^2 + 1 = 1$$

练习一 (2)

1. $\frac{490 + 687 \times 492}{493 \times 687 - 197}$

2. $\frac{1+2+3+4+5+6+5+4+3+2+1}{666666 \times 666666}$

$$3. \frac{11}{13} - (0.875 \times \frac{2}{13} + 1 \div 6.5 \div 8) \times 1 \frac{6}{7}$$

$$4. 5.2 \times 0.65 \div 1.6 \times \frac{2}{25} \div (2 \frac{3}{5} \times 1 \frac{9}{20})$$

$$5. 246 \times \frac{321963}{123369}$$

$$6. 1.2345 + 2.3451 + 3.4512 + 4.5123 + 5.1234$$

$$7. 0.\dot{1}2 + 0.\dot{2}3 + 0.\dot{3}4 + \cdots + 0.\dot{8}9$$

$$8. 56^2 - 55^2 + 54^2 - 53^2 + \cdots + 2^2 - 1^2$$

$$9. 1234567891^2 - 1234567890 \times 1234567892$$

$$10. \underbrace{666 \cdots 6}_{1999 \text{个} 6} \times \underbrace{666 \cdots 67}_{1998 \text{个} 6}$$

$$11. \left(\frac{19}{97} + \frac{1919}{9797} \right) \div \frac{19191919}{97979797}$$

$$12. 111111222222 \div 333334$$

$$13. 139 \times \frac{137}{138} + 137 \times 1 \frac{1}{138}$$

$$14. 3 \frac{4}{5} \times \frac{7}{20} \times 3 \frac{9}{10} \div 2.6 \div 0.28 \div 7.6$$