

顾问 唐贤江 杜斌 李源渠 主编 支伟力



四川出版集团
四川教育出版社



XIAOXUE AOSHU
JIEFA YU ZHUANTI



六年级

小学奥数 解法与专题

XIAOXUE AOSHU
JIEFA YU ZHUANTI

小学奥数 解法与专题

六年级



ISBN 978-7-5408-5069-2



9 787540 850692 >

定价：18.00元

XIAOXUE AOSHU JIEFA YU ZHUANTI

小学奥数解法与专题

六年级

主 编：支伟力

副主编：秦 燕

编 委：游卫东

曾 英

陈 楠

喻 龙

周 昌

许小平

李欣洁

余加秋

肖德静

陈洪明

张 冲

何东明

罗述红

梁 舰

顾 问：杜 斌

李元渠

四川出版集团

四川教育出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

小学奥数专题与解法. 六年级/支伟力主编. —成都:
四川教育出版社, 2009. 6
ISBN 978-7-5408-5069-2

I. 小… II. 支… III. 数学课—小学—解题 IV.
G624. 505

中国版本图书 CIP 数据核字 (2009) 第 096371 号

责任编辑 杜 宁

版式设计 张 涛

封面设计 何一兵

责任校对 刘 江

责任印制 黄 萍

出版发行 四川出版集团 四川教育出版社

地 址 成都市槐树街 2 号

邮政编码 610031

网 址 www.chuanjiaoshe.com

印 刷 成都福利印务有限公司

版 次 2005 年 8 月第 1 版 2009 年 6 月第 2 版

印 次 2009 年 6 月第 3 次印刷

成品规格 184mm×260mm

印 张 11. 75

字 数 297 千

印 数 7501—13500 册

定 价 18. 00 元

如发现印装质量问题, 请与本社调换。电话: (028) 86259359

编辑部电话: (028) 86259388 发行部电话: (028) 86259694

主 编 简 介

支伟力：中学数学高级教师，中国数学奥林匹克一级教练员，成都市优秀教师，成都市数学学会会员，四川省数学学会会员。曾在省级以上刊物发表文章多篇；《小学数学奥林匹克竞赛引导训练》一书主编，《重点中学小升初数学试卷——模拟与招生试题》一书主编；成都七中嘉祥外国语学校“金牌教师”，辅导的学生在参加全国奥林匹克数学竞赛中有 300 余人获全国一等奖，从 2002 年至 2008 年，代表四川省领队参加全国奥赛总决赛，数人获总决赛个人一等奖，并先后连续五年获得团体奖或接力赛奖：一次第一名，一次第二名，二次第三名，一次第四名，二次第五名。

前 言

十多年来，小学数学奥林匹克竞赛活动的开展，激发了一批又一批学生钻研数学的浓厚兴趣，给学有余力的学生提供了施展才华的舞台。在这个舞台上，他们真正地体会到学习数学的乐趣和奇妙，感受到了成功带来的喜悦，极大地调动了他们学习的积极性；同时也拓宽了知识面，提高了数学素质，发展了他们的个性；使他们能全面完整地学习和掌握小学数学知识，为步入初中的学习奠定坚实的基础。

我们编写本书的立足点在于夯实基础，培养能力，提高解题技能，掌握思考问题的数学方法。在编写时，力求做到与教材内容同步，并恰当地加以延伸和拓展，以小学数学课本为基础，以典型竞赛题的分析与解答为主要表现形式，以训练思维，提高竞赛能力为重点，达到全面提高学生数学素质的目的。

在练习的设计方面，吸收了多年来奥赛、华赛以及各省市小学生数学竞赛中出现的各类题型。在选题时，把新颖题型和基础知识进行了有机的结合。练习的难度呈阶梯性递进，着眼于培养学生灵活运用知识的能力。以思维训练为核心，培养学生分析问题和解决问题的能力。既注重基础知识练习与基本技能的训练，又重视了能力的考核。本书内容广泛，思路开阔，反映了小学数学学科的发展趋势，对小学数学奥赛有很强的针对性。

希望通过本书的学习，既让学生系统地掌握竞赛内容和知识，拓宽学生的知识视野，教给学生解题的技巧，教会学生思考问题的数学方法，在学习上达到事半功倍的效果。最终实现提高学生的学习能力和参赛能力的目的。了解更多的数学思想与方法，不仅适合解答数学题，同时对今后的学习与生活大有裨益。

在编写过程中，我们还特别请教了有关的专家、教授，听取了他们的意见和建议，并在我们一年来试用的基础上，对内容进行了适当的调整、完善，但仍然存在诸多的不足。我们希望通过你对本书的学习，与我们作者取得联系，能听听读者您的声音，以实现我们共同的目标。

支伟力

目 录

解法训练

第一讲 计算中的技巧	(1)
第二讲 倒推法	(9)
第三讲 整数在分数应用题中的应用	(16)
第四讲 方程及其应用	(23)
第五讲 转化法	(38)
第六讲 列表法	(49)
第七讲 代换法	(54)
第八讲 设值法	(60)
第九讲 排列与消去法	(69)
第十讲 抓不变量	(74)
第十一讲 面积图示法	(80)
第十二讲 求图形面积的几种常用方法	(84)

专题训练

专题1 有关分数题	(105)
专题2 工程问题	(114)
专题3 时钟问题	(123)
专题4 时间问题	(128)
专题5 统筹问题	(134)
专题6 数论问题	(139)
期末测试	(147)

试题精选

成都七中育才附小第一届“七彩杯”数学竞赛决赛试题	(149)
成都七中育才附小第二届“七彩杯”数学竞赛决赛试题	(152)
成都七中育才学校(东区)第三届“七彩杯”数学竞赛决赛试题	(155)
成都七中育才学校(东区)第四届“七彩杯”数学竞赛决赛试题	(158)
成都七中嘉祥外国语学校第五届“七彩杯”决赛试题	(161)
成都七中嘉祥外国语学校第六届“七彩杯”决赛试题	(163)
浙江省镇海市 2003 年小学生数学竞赛试题	(165)
2005 年全国小学数学奥林匹克决赛试题	(168)
2007 年小学数学奥林匹克决赛试卷	(170)
小学数学竞赛大纲	(172)
参考答案	(173)



解法训练

第一讲 计算中的技巧

分数的巧算除运用加减乘除的运算定律和性质外,还常常主要采用“数的分解与重组”、“数的拆分”、“数的分解”、“字母代换”、“公式”、“放缩”等。分数的运算要尽量保留其分子、分母的乘法关系,便于约分和计算。

当我们面对一道比较复杂的分数计算题时,首先进行观察,看有没有规律可循。在寻找规律的时候,往往看它的分子的每一项与分子的第一项是否存在某种关系,再看分母的每一项与分母的第一项是否也存在同样一种关系,这就是我们所说的“横向比较法”;或者看它的分子的每一项对应分母的每一项,存在什么关系,这就是我们所说的“纵向比较法”。

$$\begin{aligned} \text{【例 1】} \quad & \frac{785 \times 973 + 987}{784 \times 974 + 1176} = \frac{(784 + 1) \times 973 + 987}{784 \times (973 + 1) + 1176} \\ & = \frac{784 \times 973 + 973 + 987}{784 \times 973 + 784 + 1176} = \frac{784 \times 973 + 1960}{784 \times 973 + 1960} \\ & = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{【例 2】} \quad & \frac{3 \times 4 \times 5 + 6 \times 8 \times 10 + 9 \times 12 \times 15 + 12 \times 16 \times 20}{5 \times 6 \times 7 + 10 \times 12 \times 14 + 15 \times 18 \times 21 + 20 \times 24 \times 28} \\ & = \frac{3 \times 4 \times 5 + 3 \times 4 \times 5 \times 2^3 + 3 \times 4 \times 5 \times 3^3 + 3 \times 4 \times 5 \times 4^3}{5 \times 6 \times 7 + 5 \times 6 \times 7 \times 2^3 + 5 \times 6 \times 7 \times 3^3 + 5 \times 6 \times 7 \times 4^3} \\ & = \frac{3 \times 4 \times 5 \times (1 + 2^3 + 3^3 + 4^3)}{5 \times 6 \times 7 \times (1 + 2^3 + 3^3 + 4^3)} = \frac{3 \times 4 \times 5}{5 \times 6 \times 7} = \frac{2}{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{【例 3】} \quad & 7 \frac{4480}{8333} \div \frac{21934}{25909} \div 1 \frac{18556}{35255} \quad (\text{第十届希望杯决赛题}) \\ & = \frac{62811}{8333} \times \frac{25909}{21934} \times \frac{35255}{53811} \\ & = \frac{3 \times 3 \times 7 \times 997}{13 \times 641} \times \frac{13 \times 1993}{2 \times 11 \times 997} \times \frac{5 \times 11 \times 641}{3 \times 3 \times 3 \times 1993} \\ & = \frac{35}{6} \\ & = 5 \frac{5}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{【例 4】} \quad & 2003 \times \frac{2001}{2002} + 2004 \frac{1}{2002} \times \frac{1}{2003} \\ & = (2002 + 1) \times \frac{2001}{2002} + \left(2003 + 1 \frac{1}{2002}\right) \times \frac{1}{2003} \end{aligned}$$



$$= 2001 + \frac{2001}{2002} + 1 + \frac{2003}{2002} \times \frac{1}{2003}$$

$$= 2002 + \frac{2001}{2002} + \frac{1}{2002}$$

$$= 2003$$

【例 5】 $2003 \div 2003 \frac{2003}{2004} + 2005 \div 2006 \frac{1}{2004}$

$$= 2003 \div \frac{2003 \times 2004 + 2003}{2004} + 2005 \div 2005 \frac{2005}{2004}$$

$$= 2003 \times \frac{2004}{2003 \times (2004 + 1)} + 2005 \times \frac{2004}{2005 \times (2004 + 1)}$$

$$= \frac{2004}{2005} + \frac{2004}{2005}$$

$$= 1 - \frac{1}{2005} + \frac{2004}{2005}$$

$$= 1 \frac{2003}{2005}$$

$\frac{c}{a \times b}$ 当 $a + b = c$ 时, 则有 $\frac{c}{a \times b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$; $\frac{c}{a \times b}$ 当 $b - a = c$ 时, 则有 $\frac{c}{a \times b} = \frac{1}{a} - \frac{1}{b}$ 。

【例 6】 $\frac{1}{20} - \frac{4}{77} + \frac{5}{66} - \frac{7}{78} + \frac{12}{35}$

$$= \frac{1}{4 \times 5} - \frac{4}{7 \times 11} + \frac{5}{11 \times 6} - \frac{7}{6 \times 13} + \frac{12}{5 \times 7}$$

$$= \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{5}\right) - \left(\frac{1}{7} - \frac{1}{11}\right) + \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{11}\right) - \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{13}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{7}\right)$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{13}$$

$$= \frac{17}{52}$$

【例 7】 $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \frac{1}{56} + \frac{1}{72} + \frac{1}{90}$

$$= \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) + \dots + \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{10}\right)$$

$$= 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

【例 8】 $\frac{1}{1 \times 4} + \frac{1}{4 \times 7} + \frac{1}{7 \times 10} + \frac{1}{10 \times 13} + \frac{1}{13 \times 16} + \frac{1}{16 \times 19}$

$$= \left(\frac{3}{1 \times 4} + \frac{3}{4 \times 7} + \frac{3}{7 \times 10} + \frac{3}{10 \times 13} + \frac{3}{13 \times 16} + \frac{3}{16 \times 19}\right) \div 3$$

$$= \left(1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - \frac{1}{10} + \frac{1}{10} - \frac{1}{13} + \frac{1}{13} - \frac{1}{16} + \frac{1}{16} - \frac{1}{19}\right) \div 3$$

$$= \left(1 - \frac{1}{19}\right) \div 3 = \frac{6}{19}$$



解法练习题 1

$$1. \frac{697 \times 285 + 286}{286 \times 697 - 411}$$

$$2. \frac{490 + 687 \times 492}{493 \times 687 - 197}$$

$$3. \frac{456 \times 797 + 455}{457 \times 796 + 115}$$

$$4. \frac{1 \times 2 \times 3 + 2 \times 4 \times 6 + 3 \times 6 \times 9 + 4 \times 8 \times 12}{2 \times 3 \times 4 + 4 \times 6 \times 8 + 6 \times 9 \times 12 + 8 \times 12 \times 16}$$

$$5. \frac{7 \times 8 + 14 \times 16 + 21 \times 24 + \dots + 700 \times 800}{9 \times 10 + 18 \times 20 + 27 \times 30 + \dots + 900 \times 1000}$$

$$6. \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4 + 3 \times 6 \times 9 \times 12 + 5 \times 10 \times 15 \times 20}{3 \times 4 \times 5 \times 6 + 9 \times 12 \times 15 \times 18 + 15 \times 20 \times 25 \times 30}$$

$$7. \frac{1 \times 3 + 3 \times 5 + 5 \times 7 + 7 \times 9 + 9 \times 11 + 11 \times 13 + 13 \times 15}{2 \times 6 + 6 \times 10 + 10 \times 14 + 14 \times 18 + 18 \times 22 + 22 \times 26 + 26 \times 30}$$



奥林匹克数学

$$8. \frac{1\frac{2}{3} + 2\frac{3}{4} + 3\frac{4}{5} + \dots + 97\frac{98}{99} + 98\frac{99}{100}}{3\frac{1}{3} + 5\frac{2}{4} + 7\frac{3}{5} + \dots + 195\frac{97}{99} + 197\frac{98}{100}}$$

$$9. \frac{1\frac{2}{3} + 2\frac{3}{4} + 3\frac{4}{5} + \dots + 97\frac{98}{99} + 98\frac{99}{100}}{5 + 8\frac{1}{4} + 11\frac{2}{5} + \dots + 293\frac{96}{99} + 296\frac{97}{100}}$$

$$10. 1 - \left(\frac{101010}{202020}\right)^2 \times \left(\frac{202020}{303030}\right)^2 \times \left(\frac{333033}{555055}\right)^2 \times \left(\frac{555555}{777777}\right)^2$$

$$11. 246 \times \frac{321963}{123369} \quad (1994 \text{ 年“我爱数学”夏令营})$$

$$12. 11\frac{201}{209} \div \frac{119}{19} \times \frac{34}{195} \times 3.003 \quad (1994 \text{ 年“我爱数学”夏令营})$$

$$13. \frac{30 \div \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right)}{\frac{161}{374} \div \frac{598}{297} \times \frac{260}{31}} \quad (1995 \text{ 年“我爱数学”夏令营})$$

$$14. 1998 \times \frac{1996}{1997}$$



15. $1995 \div 1995 \frac{1995}{1996}$

16. $1996 \div \frac{1996}{1997}$

17. $1998 \frac{3}{1994} \div 1997$

18. $2005 \div 2006 \frac{1}{2004} + 1 \frac{2}{2003} \times \frac{2003}{2005}$

19. $999 \frac{997}{998} \div \frac{1}{499}$

20. $987 \div 988 \frac{1}{986} + 999 \frac{1}{997} \times \frac{997}{998}$

21. $\left(\frac{19}{96} + \frac{1919}{9696} + \frac{191919}{969696} \right) \div \frac{19191919}{96969696}$

22. $51 \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} + 71 \frac{3}{4} \times \frac{4}{7} + 91 \frac{4}{5} \times \frac{5}{9}$

23. $\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{4 \times 5} + \cdots + \frac{1}{98 \times 99} + \frac{1}{99 \times 100}$

24. $1 + 3 \frac{1}{2} + 5 \frac{1}{6} + 7 \frac{1}{12} + 9 \frac{1}{20} + 11 \frac{1}{30} + 13 \frac{1}{42} + 15 \frac{1}{56} + 17 \frac{1}{72} + 19 \frac{1}{90}$



奥林匹克数学

$$25. \frac{3}{2 \times 5} + \frac{3}{5 \times 8} + \frac{3}{8 \times 11} + \cdots + \frac{3}{197 \times 200}$$

$$26. \frac{1}{1 \times 2} + \frac{2}{2 \times 4} + \frac{3}{4 \times 7} + \frac{4}{7 \times 11} + \frac{5}{11 \times 16} + \frac{6}{16 \times 22} + \frac{7}{22 \times 29} + \frac{8}{29 \times 37}$$

$$27. \frac{1}{2} + \frac{5}{6} + \frac{11}{12} + \frac{19}{20} + \frac{29}{30} + \cdots + \frac{9701}{9702} + \frac{9899}{9900}$$

$$28. \frac{1 \times 2 \times 3 + 2 \times 4 \times 6 + \cdots + 100 \times 200 \times 300}{2 \times 3 \times 4 + 4 \times 6 \times 8 + \cdots + 200 \times 300 \times 400}$$

$$29. \frac{1}{2 \times 7} + \frac{1}{7 \times 12} + \frac{1}{12 \times 17} + \frac{1}{17 \times 22} + \cdots + \frac{1}{92 \times 97} + \frac{1}{97 \times 102}$$

$$30. \frac{1}{1 \times 4} + \frac{1}{4 \times 7} + \frac{1}{7 \times 10} + \frac{1}{10 \times 13} + \cdots + \frac{1}{94 \times 97} + \frac{1}{97 \times 100}$$

$$31. \frac{1}{20} - \frac{4}{77} + \frac{5}{66} - \frac{7}{78} + \frac{12}{35}$$

$$32. \frac{1}{6} + \frac{8}{15} + \frac{3}{28} - \frac{2}{35} - \frac{7}{44}$$



$$33. 1\frac{1}{4} - \frac{9}{20} + \frac{11}{30} - \frac{13}{42} + \frac{15}{56}$$

$$34. \frac{2}{3} - \frac{7}{12} + \frac{9}{20} - \frac{11}{30} + \frac{13}{42} - \frac{15}{56}$$

$$35. \frac{5}{6} - \frac{7}{12} + \frac{9}{20} - \frac{11}{30} + \frac{13}{42} - \frac{15}{56} + \cdots + \frac{41}{420} - \frac{43}{462}$$

$$36. \frac{2}{1 \times 2 \times 3} + \frac{2}{2 \times 3 \times 4} + \frac{2}{3 \times 4 \times 5} + \frac{2}{4 \times 5 \times 6} + \cdots + \frac{2}{98 \times 99 \times 100}$$

$$37. \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \frac{1}{1+2+3+4} + \cdots + \frac{1}{1+2+3+\cdots+100}$$

$$38. \frac{2}{1 \times (1+2)} + \frac{3}{(1+2) \times (1+2+3)} + \frac{4}{(1+2+3) \times (1+2+3+4)} + \cdots \\ + \frac{100}{(1+2+3+\cdots+99) \times (1+2+3+\cdots+100)}$$

$$39. \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5} + \frac{3}{7} + \frac{4}{9} \right) \div \left(1\frac{1}{3} + 1\frac{3}{5} + 1\frac{5}{7} + 1\frac{7}{9} \right)$$



40. $\left(7\frac{1}{7} + 7\frac{7}{9} + 8\frac{2}{11}\right) \div \left(10\frac{5}{7} + 11\frac{2}{3} + 12\frac{3}{11}\right)$

41. $\frac{2^2}{1 \times 3} + \frac{4^2}{3 \times 5} + \frac{6^2}{5 \times 7} + \frac{8^2}{7 \times 9} + \frac{10^2}{9 \times 11} + \frac{12^2}{11 \times 13}$



第二讲 倒推法

在上册中,我们已经认识了倒推法,即从后面的已知条件(结果)入手,逐步向前一步一步地推算,最后得出所需要的结论。这种方法对于解答一些分数应用题同样适用。

【例1】 有一根铁丝,第一次剪下它的 $\frac{1}{2}$ 又1米,第二次剪下剩下的 $\frac{1}{3}$ 又1米,此时还剩下15米。这根铁丝原来长____米。

【分析与解】 铁丝最后还剩15米,这是第二次剪去第一次剩下的 $\frac{1}{3}$ 又1米的结果,那么第二次剪之前(即第一次剪后剩下的)应该是 $(15+1) \div (1-\frac{1}{3}) = 24$ (米);而24米又是第一次剪去这条铁丝的 $\frac{1}{2}$ 又1米的结果,那么第一次剪之前(即原来),铁丝的长度应该是 $(24+1) \div (1-\frac{1}{2}) = 50$ (米)。

【例2】 李老师在黑板上写了若干个从1开始的连续自然数1, 2, 3..., 后来擦掉其中一个,剩下的数的平均数是10.8。那么被擦掉的那个自然数是多少?

【分析与解】 题中最后的结果是:擦去后剩下数的平均数为10.8。我们就以此入手来思考:平均数=总数 $\div$ 个数 $=10.8 = \frac{54}{5} = \frac{108}{10} = \frac{162}{15} = \frac{216}{20} = \dots$, 不难想到:剩下的数的个数可能是:5, 10, 15, 20...剩下的数的和是:54, 108, 162, 216...根据题意可知:擦去前数的个数可能是:6, 11, 16, 21...而擦去前的数是从1开始的连续自然数,那么擦去前各数之和与擦去后各数之和的差应该是1至6(或1至11, 1至16, 1至21...)中的一个。我们以此来试算:

①原来若是6个,则: $(1+6) \times 6 \div 2 = 21$, $21 - 54 = ?$

②原来若是11个,则: $(1+11) \times 11 \div 2 = 66$, $66 - 108 = ?$

③原来若是16个,则: $(1+16) \times 16 \div 2 = 136$, $136 - 162 = ?$

④原来若是21个,则: $(1+21) \times 21 \div 2 = 231$, $231 - 216 = 15$, 而15正是1至21中的一个,符合题意。

所以被擦去的数是15。

【例3】 甲、乙两仓库各存粮若干,先将乙仓库中存粮的 $\frac{1}{5}$ 运到甲仓库,再将甲仓库此时存粮的 $\frac{1}{4}$ 运到乙仓库,这时甲仓库有粮食600吨,乙仓库有粮食720吨。那么原来甲