

● 拓宽基础 ● 强化能力 ● 立足应用

初等数学



难题解析

——同级项科学计算法入门

朱昌海 著

海南出版社



初等数学 难题解析

——同级项科学计算法入门

朱昌海 著

海南出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

初等数学难题解析:同级项科学计算法入门 / 朱昌海著.
—海口: 海南出版社, 2009.7

ISBN 978-7-5443-2839-5

I. 初... II. 朱... III. 初等数学—中小学—解题 IV.
G634.605

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 103601 号

初等数学难题解析:同级项科学计算法入门

作 者: 朱昌海

责任编辑: 陈 霞

封面设计: 颜好强

印刷装订: 海南金永安印刷有限公司

海南出版社 出版发行

地址: 海口市金盘开发区建设三横路 2 号

邮编: 570216

电话: 0898-66812392

网址: <http://www.hncbs.cn>

E-mail: chenbo-88@163.com

经销: 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16

字数: 110 千字

印张: 5.5

版次: 2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5443-2839-5

定价: 15.00 元

内容提要

《初等数学难题解析——同级项科学算法入门》是一本具创新性书,和义务教育学校教材中传统的同位项算法有明显的不同。这种计算方法的优点是避免了乘法当中的进位加法和繁琐的加法运算,且没有复杂的数字需要记忆,因而解决了任意两数相乘的口算难题,同时解决了高位数的乘除及开方难问题。此外还解决了一元三次方程的解法、精确度和 π 的取值位数等问题。在同级项速算的基础上又和混数速算配合,从而产生新的速算方法:公因积和差速算,公因零速算和五项式速算,使其运算次数大大减少,运算速度和准确度惊人!同级项科学算法,仅仅解决了初等数学中的某些难题,对于其他难题和高等数学中的难题,还希望广大读者继续研究,并祝成功!

走向成功

数理混浊,贵有思路清晰。

算法烦琐,终现一条捷径!

目 录

一、出版前言	1
二、愿数学成果早日面世	3
三、学习体会篇	4
四、科学家的话不一定都是对的	7
五、初等数学难题析解——同级项科学计算法入门	9
(一)乘除及开平方的新算法	9
1. 乘法	9
①任意两个两位数相乘的口算法	9
②任意两位数乘以任意多位数	12
③任意两个多位数相乘	13
④涨缩法则中的速算特例	20
⑤正方形和差对边速乘特例	22
⑥消9速乘特例	25
⑦平方差速乘法	27
2. 除数是多位数的除法	28
3. 平方根的求法	33
(二)混数速算	37
1. 纯数和混数	37
2. 混数的加减法	38
3. 混数的乘法	39
①公因积和差速乘法	39
②公因零速乘法	43
③平方差速乘法	46

④一般性速乘法	46
⑤五项式速乘法	51
4. 混数的除法	56
5. 混数的开平方	61
(三) 两位式求法	63
(四)一元三次方程的解法	67
1. 同位项梯阶值公式	68
2. 同级项梯阶值公式	71
3. 一元三次方程的标准解法	78
后记	83

一、编者的话

早在三十八年前,我读初一时,我的数学老师在教学生算平方时,凡是遇到末位是5的数的平方,都教我们速算,同时,这位老师向我们学生指出:“有关任意两个多位数相乘能否速算,在数学史上数学专家说法不一,但最终还是统一定性:不能!既然不能,为什么这些数的平方又能速算呢?很可能这种说法不成立,希望大家努力学习,争取早日攻克!”

数学老师的一席话,成为我终生致力攻克这一数学难题的动力。从那时起,我就幻想着会有那么一天,人们看着算式就能直接写出答案。这一天终于实现了!

然而,在“文革”时期,教育基础十分薄弱的年代,而且对一个知识十分肤浅的初一学生来说,要想攻克这一数学难题,谈何容易!今天,能够取得这一研究成果,首先应该感谢邓小平同志对恢复高考、注重育人所作出的英明决策!感谢胡总书记和温总理科教强国的正确方针!同时特别感谢激发我攻克这一数学难题的启蒙者——刘所贵老师的栽培!

攻克这一难题主要实现了两个飞跃。第一个飞跃是由原来传统的同位项算法转为同级项算法,这样就避免了乘法当中的进位加法和繁琐的加法运算,而且不需列式,运算速度大大提高;第二个飞跃是由原来传统的纯数计算转为混数计算,这就大大减少了运算次数,运算速度再一次得到提升,从而彻底解决了任意数的乘除及开平方难的问题。

自去年7月份起,我写《乘除及开方的简捷算法——新课题研究》一文,向国内多家有关部门投稿,但都无果。又经一年多的努力,现在终于以《初等数学难题解析——同级项科学计算法入门》一书和读者见面了。

初等数学难题解析分三部分:

第一部分是《乘除及开平方的新算法》,这一部分共有四个运算法则。第一个是消九速乘法则,第二个是正方形和差对边速乘法则,这两个法则都是特例法则(受条件制约),可以减少某些数的乘法运算次数而大大提高运算速度。第三个是涨缩中心对称积和法则,该法则同时适用所有数的乘法、除法、平方及开平方的简捷运算,并且解决了任意两数相乘的口算难问题。第四个是共因积和差速算法、公因零速算法和五项式速算法,前两个速算法是特例速算(受条件制约),后一个速算法也同时适用所有数(特别是高位数)的乘法、除法、平方及开平方的简捷运算,而且这些算法都能减少运算次数而大大提高运算速度。懂得这些计算方法,如果是100位数乘以150位数,要求某人在一天内拿出答案,现在已不成问题。尽管目前人类日常用不上这么大的数字,但在理论上已经解决了人力无法计算的难题。

第二部分是《两位式求法》，该法主要解决了低位数的开立方和开四次方等。

第三部分是《混合式求法》，该法主要解决了高位数的开立方和一元三次方程 $Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = 0$ 的标准解法（方程中的 A、B、C、D 这些数可以无限大，根可以求到十多位有效数字甚至更高）。

最后，谨以此论著献给胡总书记和温总理！献给党中央、国务院和各级各部门领导！献给奋战在科技前沿的专家和学者！献给全世界各国人民！并祝祖国富强、早日赶上和超过世界先进水平！感谢我的热心朋友的鼎力资助！

在本书即将出版之际，首先要特别感谢琼海市委、市政府、市教育局和中原学区的高度重视，同时感谢海南出版社的领导和责任编辑的积极支持，才使本书得以面世。

由于时间仓促和个人水平有限，错漏在所难免，希望读者慧眼补正。无限感谢！

朱昌海

2008 年 11 月 24 日

二、愿数学成果早日面世

——纪子均

欣闻昌海兄数学研究成果《初等数学难题解析——同级项科学计算法入门》一稿即将付梓出版,而作为该稿的第一个读者,笔者在此表示最衷心的祝贺!

抚今追昔,感慨无限。昌海兄乃琼台师范数学专科毕业,科班出身,水平与时俱进,对问题的解答方法常是精辟独到。特别是涨缩中心对称积和法则的诞生,能同时适用所有数的乘法、除法、平方及开平方的简捷运算,在此基础上又变通为五项式速算法,达到科学计算方法的巅峰,堪称数学史上的重大突破。正是有感于此,笔者与昌海兄于去年联名举荐投稿于《羊城晚报》记者区健妍同志,希望她转送广东省有关数学研究部门。后据她说该文入选参加2008年8月1日至5日在广州召开的2008年奥林匹克科学大会(但开的奥科会却是体育专题),并要求译成英文投交。为此,我们希望该文能成功对接世界尖端数学资源平台,为世界数学领域注入一滴新鲜的血液。可是区健妍同志最后一次收到稿件后(中英文版),再无音讯。为了不使国家的荣誉和利益受到损失,笔者又赶紧给《羊城晚报》报业集团社长梁国标先生写信询问此事,可也是石沉大海。迫于无奈,昌海兄为了让该科技成果早日面世,举债出书惠及学子。欲到巅峰无别往,再磨铁砚求方程。衷心地期待,该书的面世将是世界数学史上的突破。

2008年12月2日

三、学习体会篇

——山仙小学学生感言

神 童

六年级 蔡小艳

我曾多次在电视上看到速算表演,看到那些孩子一看算式就能脱口说出答案,真是让我好羡慕!要是我也像他们那样有一个神童般的头脑,写作业就不用费劲了。

这学期来了一位新老师,是教我们数学的。他第一节课就教我们速算,当我们学生随便给出任意两数相乘时,老师都能很快地写出答案。“老师,您就有神童般一样精灵的头脑吗?”我这样问老师。老师告诉我他没有精灵的头脑,他只有一种神奇的算法!老师把这种速算方法教给我们学生,我感觉真好学,一听就懂,我的学习兴趣一下子就提高了。星期六回到家,我在其他孩子面前亮了一招,他们都竖起拇指说:“了不起!”大人看了都说我是神童,我听后暗暗高兴。其实,只要老师的那本速算书面世,天下的孩子都可能会变成“神童”的!

我祝福老师!

绝 招

六年级 黄秋花

当我们学生任意写出两数相乘时,老师都能直接写出答案来,甚至是一般计算器无法计算的数,老师也能算出。这真让我好奇,也让我好敬慕!

不是吗?小学三年级语文教材在《绝招》一课中写,当人写出 99×76 时,那个孩子能很快写出答案,就让人们赞叹不已!而老师这种神奇的速算方法,让人敬慕之心又怎能表达呢?

如果不是我亲身体验,我简直不相信世界上会有这种速算方法的存在!真的,我任意写出 8041397^2 ,你能直接写出答案吗?请看我的数学老师所编写的《初等数学难题解析——同级项科学计算法入门》一书,你对这一速算方法就不再觉得神秘了!

我完全相信,速算将不再神秘!绝招将变成平凡!让我们一起坐上通往数学速算王国

的列车,为了促进人类文化的发展而共同努力吧!

科学没有顶峰!

祝老师成功

五年级 纪学娴

《乘除及开平方的简捷算法——新课题研究》一文,我和我叔叔是最早的读者,想不到该文的作者是这学期来教我的数学老师,我感到万分的荣幸!

我叔叔和朱老师联名将该文投稿于《羊城晚报》记者已经很久了,但老师并没有出名,可老师写的速算方法很有魅力,仅乘法运算我就学得入迷。现在对于任意两数相乘,我根本不需列式计算就能直接写出答案,还有什么解一元三次方程我不懂,但我相信任意给出 100 位数乘以 150 位数,一人可在一天内拿出答案。听老师说他将该文更名为《初等数学难题解析——同级项科学计算方法入门》,该书就将出版了。

我祝福老师成功!祝福老师能够为世界人类文化的发展作出更大的贡献!

伟大的老师

五年级 黄 蓉

在我的家乡,人们经常看到一个很不起眼的人,可他在我们学生当中,一下子变得伟大了。因为这学期他来当我们的数学老师,他把简单易懂的速算方法教给了我们,使我们初步掌握了速算方法,大家学习数学的劲头来了,学习成绩一下子得到了很大的提高,我还名列全班第二呢!

老师,您能创造一套理论,列于速算之巅,你是很了不起的!您能揭开速算的神秘,开拓计算领域,您也太不简单了!您能让世人领略新的知识,让天下的孩子变成速算神童,您真令人佩服!

老师,我是个小学生,还不懂得什么,如果您所著的书能经得起考验,并能得到应用,您是无比伟大的!

但愿如此。请接受学生的祝福,这也许是全世界学生对你发出的心声!

不 稀 罕

五年级 黄 靖

我这学期最大的收获是学会了乘法速算,我再也不稀罕那些在电视台上公演的速算“神童”!有什么了不起呢?人人都可以做到!

要不是这位老师来教我们的数学,也许速算对我们这些学生来说仍然是个谜。现在这个谜解开了,谁都不会稀罕世界上存在什么“神童”!因为他们率先掌握了某些速算方法,不懂得速算方法的人就把他们神化!

我在其他人面前表演,人们都说我是神童。但我告诉他们不要稀罕我,要稀罕就稀罕那本速算奇书!

四、科学家的话不一定都是对的

——作者(博客文)

这个标题不是我的瞎话,是从小学二年级语文教材《动手做做看》一课中摘取的,是法国科学家朗志万在教育小朋友时说的。朗志万曾经对几个小朋友提出这样一个问题:“一个杯子里装满了水,再放进别的东西,水就会漫出来。如果放进一条金鱼,却不是这样。这是为什么呢?”有个小朋友想不出理由,就回去做了个实验,其结果和朗志万说的并不一样。当这个小朋友去责问朗志万为什么提出这样的问题来哄骗他们小朋友时,朗志万是这样回答的:“我不是哄骗你们。我是想让你们知道,科学家的话不一定都是对的,要动手做做看。”

然而,朗志万是故意说错来教育小朋友。在社会上,在历史上,甚至在课本里,并非有意说错的甚多。

嫦娥一号探月卫星的成功发射,标志着祖国科技事业的高速发展,也是我们中华民族的一大荣誉。在那举世瞩目的日子里,有这样的话题吸引了我:“月球正离我们远去……每一年,月球都将‘偷窃’些许地球的旋转能量,并利用它推动自己在轨道上上升3.8厘米。研究结果显示,当月球刚形成时,它离我们的距离只有22530公里,而今这个数已几乎翻了20倍,超过了40万公里。”这是从2007年10月25日《海南日报》第12版《嫦娥奔月特刊》的题记上摘录的。这话是否正确?从出据的数字,可以知道地月拉距所需要的时间是95亿年,但从地月诞生的年龄知道地月系的形成最多超不过40亿年。它们何来95亿年的拉距时间?否则,地月系的形成至少也有95亿年了。何者是对的?

“雨过天晴白云飘,蓝天架起彩虹桥。”这话肯定出自名人之手并经权威专家审定,因而编进了小学一年级语文教材。但我认为这个描写是不够切合自然现象的,因为彩虹是由水光析色而成,而飘着白云的蓝天不具有形成彩虹的水珠(也许有形成彩虹的水汽),有彩虹大多都是:雨日同天各半空,早上挂西晚架东。(赤橙黄绿青蓝紫,水光析色现桥弓)!无独有偶,小学三年级语文教材《妙不可言的位置》这一课,仅以距太阳远近作原因来说明地球和金星温度所存在的巨大差异,我认为也是不足的。因为地球上有着适宜的温度,除了距太阳远近适当外,最主要的还是臭氧层的保护,自转周期合理和大气环流调节等。这四者缺一,都有可能使地球失去生机。月球和地球几乎处在太阳系中同一个位置,但月球自转周期是地球的27.5天(昼夜是地球的30天),且没有大气环流,其温度差异就特别大。水星不是距太阳更近吗?但它的温度却比金星低,这可能是与其自转周期等因素有关的(水星自转周期是58.6天)。可见,火星距太阳那么遥远,只因自传周期(24.6时)和地球相仿,其温度也和地

球接近。如果地球的自转周期也像金星一样 243 天的话,地球上的环境又会怎样? 这时地球上还会有生机吗?

曾经看过有书论述,由于受地球自转偏向力的影响,藤本植物在北半球总是逆时针绕着棍子爬,在南半球总是顺时针绕着棍子爬。对此我便开始注意观察,希望能找到一种藤本植物与其相反的论述,以推翻这一观点。后来我发现海南的鸡屎藤、甘薯等,它们的藤蔓绕爬是顺时针的,这说明藤本植物沿着棍子绕爬的方向,不仅与地球自转偏向力的影响有关,很可能还与天体力学以及植物体内所含成份不同有关。因为太阳系的九大行星中,有八个自转方向是一致的,而金星却和它们相反呢!

有关农作物的种子杂交问题,据说世界上的农业专家早已作出这样的定性:其他作物可以杂交,但水稻不能搞杂交。理由很简单,就是因为水稻的雄雌两性花很难分开传粉。这一科学难题不知让世界上多少农业专家望洋兴叹。但是袁隆平同志却大胆提出设想,能否培育一种只产雄性花的水稻和一种只产雌性花的水稻,然后将它们间种在一起,培育出的下一代既有雄性花,又有雌性花。他成功地突破了这一点,为世界粮食的高产稳产,作出了巨大的贡献。如果不是他在“文革”时期冒着挨批挨斗的可能而开始着手研究试验,能有今天这一辉煌成就吗?

此外还有数学问题,那是早在 38 年前我读初一时,我的数学老师就曾提及这样的问题:“有关任意两个多位数相乘能否速算(口算),世界数学史上的数学专家说法不一,但最终还是统一定性:不能!既然不能,为什么某些数的平方又能速算呢?很可能这一说法不成立,希望大家努力学习,争取早日攻克。”

这一速算方法,我于 2007 年 7 月 1 日研究成功,但很难面世,也许人微言轻无法引起社会重视。但我愿以此悟醒世人:不仅仅只是“科学家的话不一定都是对的”,而与其相反的是凡人的发现也许是伟大的真理!

是啊,不要只看到大树的伟岸,小草也有芬芳可贵的!

2008 年 8 月 19 日

五、初等数学难题解析

——同级项科学计算法入门

初等数学难题,指的是在义务教育阶段教材中所接触到的但难以解决的数学问题。如任意两数相乘的口算问题、高位数(无限高)的乘除及开平方问题、精确度及 π 的取值位数问题,一元三次方程 $Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = 0$ 的解等问题。这些都是目前世界上尚未完全解决的数学问题之一。

初等数学难题解析分三部分。第一部分是乘除及开平方的新算法。新算法具有完整性、全面性和系统性,因而解决了任意两数相乘的口算问题、高位数的乘除及开平方问题、精确度及 π 的取值位数问题。第二部分为两位式求法。此法解决了开立方问题。第三部分为混合式求法,此法解决了一元三次方程解的问题。

(一) 乘除及开平方的新算法

1. 乘法

对于任意两个多位数 A 和 B ,我们用“|”号都能将其分成两部分:

$$A = a | a'$$

$$B = b | b'$$

其中 a 和 b 分别叫作因数 A 和因数 B 的前因, a' 和 b' 分别叫作因数 A 和因数 B 的后因,并且 a' 和 b' 的位数要相同(若不同要加小数点再补零使其相同)。这时 A 和 B 的积可以表示成

$$AB = \begin{array}{c|c} a & a' \\ b & b' \\ \hline ab & a'b' \end{array} + (ab' + ba') \times 10^n$$

a, b, b', a' 看成是正方形角上的四个数,这里 n 是 a' 或 b' 的位数。其中 ab 叫作积 AB 的前积, $a'b'$ 叫作积 AB 的后积, $(ab' + ba')$ 叫作积 AB 的中数。

①任意两个两位数相乘的口算法

法则 任意两个两位数相乘,口算时先算后积,再算中数,后算前积,若笔算可列成梯阶算式。这一法则叫作叉积和(横式时是内外积和)速算法则。

例1 计算: A. 73×48 B. 46×87

解: A. 笔算如下:

$$\begin{array}{r} 73 \\ 48 \end{array} \Rightarrow \text{后积} = 3 \times 8 = 24$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ \times 48 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \text{中数} = 7 \times 8 + 3 \times 4 = 68$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ 48 \end{array} \Rightarrow \text{前积} = 7 \times 4 = 28$$

$$\therefore 73 \times 48 = \begin{array}{r} 28 \\ 68 \\ 3504 \end{array}$$

其中 24 叫零级梯阶值, $680 = 68 \times 10$ 叫一级梯阶值, $2800 = 28 \times 10^2$ 叫二级梯阶值。

$$\text{B. } \underline{46 \times 87} \Rightarrow \text{后积} = 6 \times 7 = 42$$

$$\underline{46 \times 87} \Rightarrow \text{中数} = 4 \times 7 + 6 \times 8 = 76$$

$$\underline{46 \times 87} \Rightarrow \text{前积} = 4 \times 8 = 32$$

$$\therefore 46 \times 87 = \begin{array}{r} 32 \\ 76 \\ 4002 \end{array}$$

A 是竖式算法, B 是横式算法。不管是哪一种算法, 都可以口算。

练习1 口算下面各题:

$$38 \times 54 \quad 63 \times 96 \quad 79 \times 23 \quad 56 \times 78 \quad 33 \times 36 \quad 24 \times 57 \quad 72 \times 19$$

当中数 $(ab' + ba')$ 有公因数时, 也就正方形 a, b, b', a' 有一边上的两数相同时, 则中数等于对边上的两数和乘以相同的这个数。

例2 计算: 73×43

解: 由竖式 $\begin{array}{r} 73 \\ \times 43 \\ \hline \end{array}$, 得中数等于十位数相加乘以个位数 3。算式如下:

$$\text{后积} = 3 \times 3 = 09$$

$$\text{中数} = (7 + 4) \times 3 = 33$$

$$\text{前积} = 7 \times 4 = 28$$

$$\therefore 73 \times 43 = \begin{array}{r} 28 \\ 33 \\ 3139 \end{array}$$

练习2 口算下面各题:

$$73 \times 75 \quad 84 \times 83 \quad 66 \times 54$$

$$68 \times 64 \quad 27 \times 29 \quad 44 \times 32$$

$$97 \times 93 \quad 36 \times 35 \quad 56 \times 88$$

$$43 \times 48 \quad 42 \times 47 \quad 37 \times 77$$

当正方形一边上的数相同而对边上的数互补时, 中数凑整向前积进位加上相同的这个数, 作积的前数, 这种情况运算最为简捷。

例3 计算: A. 56×54 B. 66×73 C. 32×72

A. 这一式是左同右补,算式如下:

$$\begin{aligned} 56 \times 54 &= 5 \times 5 + 5 \mid 6 \times 4 \\ &= (5+1) \times 5 \mid 6 \times 4 \\ &= \quad 30 \mid 24 = 3024 \end{aligned}$$

B. 这一式是一数同而另一数补,算式如下:

$$\begin{aligned} 66 \times 73 &= 6 \times 7 + 6 \mid 6 \times 3 \\ &= (7+1) \times 6 \mid 6 \times 3 \\ &= \quad 48 \mid 18 = 4818 \end{aligned}$$

C. 这一式是左补右同,算式如下:

$$\begin{aligned} 32 \times 72 &= 3 \times 7 + 2 \mid 2 \times 2 \\ &= \quad 23 \mid 04 = 2304 \end{aligned}$$

注意:后积是两位数,不满两位要在后积前面补零使其满位。

由 A,得推论 A

当前因相同而后因互补时, $(\text{前因} + 1) \times \text{前因}$ 作积的前数,并和后积连接就为所求的积。

由 B,得推论 B

当一因数的前后因相同而另一因数的前后因互补时, $(\text{补前} + 1) \times \text{同数}$ 作积的前数,并和后积连接就为所求的积。

上面三种情况的前积都加上了中数,故只能称前数而不能称前积。

例3 的三种情况,其算法已在社会上流传三十多年,时至今天才发现有书所著,但其书却没有把三种的算法统一起来,并且只局限于两位数乘以两位数。其实这些算法是不受位数限制的,条件是只要正方形一边上的数相同而对边上的数互补即可(后面有例题)。

练习3 选择最简捷的方法口算下面各题:

$$\begin{array}{cccc} 74 \times 34 & 84 \times 86 & 67 \times 44 & 52^2 \\ 47 \times 43 & 55 \times 91 & 85^2 & 88 \times 77 \end{array}$$

指出下列各题适用哪一法则或推论,计算最为简捷? 并口算结果:

$$\begin{array}{cccc} 36 \times 55 & 97 \times 17 & 66 \times 44 & 45^2 \\ 74 \times 33 & 56 \times 38 & 65 \times 45 & 54^2 \\ 83 \times 24 & 73 \times 23 & 72 \times 27 & 36^2 \end{array}$$

例2 和例3 都属于特殊情况,其运算过程都能减少运算次数,所以运算速度比较快,特别是例3。同样,平方运算也是特殊情况,所以也能减少运算次数而提高运算速度。