

成语与数学

徐宏兴 编著



见微知著
无中生有
匠心独运

$$\frac{355}{113} = 3.141\ 592\ 9\cdots$$

$$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \frac{1}{56} + \frac{1}{72} + \frac{1}{90} + \frac{1}{10}$$

上海科学技术出版社

成 语 与 数 学

徐宏兴 编著

上海科学技术出版社

内 容 提 要

成语是语言中的瑰宝,数学是使人聪明的科学。作者从浩瀚的成语中,选取了数十条,由它们的来源出处、含义例句说起,谈及语言文字、文学艺术、逸闻趣事、史事传说等。之后,都归结于数学的知识和思想方法等,展示出数学的无穷魅力。这是把数学科学与人文科学整合为一体的崭新精品。

本书内容富含情趣,语言清新生动,深受广大少年读者的厚爱;对绝大多数年轻的家长来说,是“亲子共读”不可多得的优秀读物。另外,本书可作为小学教师的教学参考用书。

责任编辑 王韩欢 周玉刚

成语与数学

徐宏兴 编著

世 纪 出 版 集 团

出版、发行

上海科学技术出版社

(上海瑞金二路450号 邮政编码200020)

新华书店上海发行所经销 常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7.25 字数 156 000

2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

印数:1-1 500

ISBN 7-5323-8095-5/G·1767

定价:11.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

序 言

徐老师送来《成语与数学》的打印稿,约我写篇介绍性文章.读过之后,深感没有再作介绍的必要了.其一,这本书的特点,“编者的话”说得明明白白;成书因由、过程,“后记”也讲得清清楚楚.其二,读者是否“买账”,取决于书本身的魅力,不做介绍还可免除误导读者的嫌疑.于是,我只记下一些读后的“零碎”感悟.

每个青少年都想提高自己的文化素质,文化素质的最重要的基础至少有两项.其一是语言文字,这是一个人接受教育、学习知识、进行思维、表述思想的不可或缺的工具.其二是初等的数学知识,这是继续学习其他科学知识必备的基础,也是人们日常工作与生活中经常使用的知识.

要提高自己的文化素质,基本途径有两条.一条是经由他人传授,另一条就是自己学习.其实,一个人知识的绝大部分都是自己学来的,别人是无法也不可能把什么都教给你的.就拿徐老师来说,只读过三个学期高中,《成语与数学》中的绝大多数知识,都是他在学校的课堂外自学的.因此,青少年除了在学校认真接受老师的教育外,要适当利用课外时间,挑选一些书籍,努力学习.

许多青少年喜欢看课外书,但喜欢看数学课外读物的就不多了.原因之一是适合青少年看的数学课外读物不多.书店的书架上,最多的是“一课一练”、“名师导学”一类补充课堂学

习的用书,还有很热门的“奥数”辅导用书.除了解题,还是解题.另外,一些翻译出版的数学名著,大多是成人的科普读物.有的需要较多的数学知识才能读懂,有的语言不太适合我国青少年的口味.原因之二是有些人对数学的误解——枯燥的1234、繁难的计算证明、众多混淆难分的公式、性质与定理,等等,真有点令人头疼,简直是面目可憎.原因之三是相当多的关心孩子学习的家长,自己没有看数学读物的兴趣或经历,当然无法为子女推荐与选择数学课外读物了.

其实,数学就在我们的生活中,不但普遍存在,而且富含情趣,是能够变得生动一点,有趣一点,容易一点的.正如荷兰数学教育家弗赖登塔尔认为的“数学的根源在于普通的常识”.如果让数学知识以充满趣味的语言和形式,与人们身边的事例、动人的故事、有趣的游戏等等结合起来,也就是让数学“生活化”、“故事化”、“游戏化”,可以让人联系实际想一想,可以让人有滋有味地欣赏欣赏,可以让人轻松开心地做做玩玩,这样的数学课外读物一定会赢得大量青少年读者的欢迎.当然,这样做是相当不容易的.

从教40多年,积累了丰富教学资料与教育经验的徐老师,融合进对教育事业的赤诚之心、对孩子的挚爱之情,作了一次可贵的尝试,捧出了这本《成语与数学》.虽然它离尽善尽美有不小的距离,却已经是饱含情趣,给了我先睹为快的感觉.

中国是一个古老的数学国度,在数学研究上,曾经有过辉煌贡献,直到16世纪许多数学分支在国际上都处于领先地位.2002年8月,新世纪第一次国际数学家大会在我国首都北京召开.大会主席吴文俊教授说:“‘在美丽而古老的中国召开数学家大会,更说明中国对世界数学的影响’、‘中国要振兴

数学,复兴数学,并重现数学的辉煌’。”

吴先生的讲话不但意味深长,而且充满了对年轻一代的厚望——年轻一代的数学家、数学工作者不但要做好本职工作,还要注重数学的普及工作;中小学的数学老师,有贴近青少年、熟悉青少年需求的优势,完全可以写出孩子们喜欢看的作品来。

当然,期望青少年培养对数学的兴趣,学好数学,并不是指望所有的青少年都立志献身祖国的或者说全人类的数学研究事业。事实上,今天的数学,已兼有数学和技术双重身份,学好数学的一般目的,是为了从数与形的视角去认识世界,是为了具有一定的数学头脑,这是日常生活和从事各项工作都需要的。

此外,数学也是一种文化,数学与人文有着天然的联系。在这方面,徐老师积累了不少研究心得。可以说,本书也是数学与语文整合的一个尝试,科学精神与人文精神融合的一种体现。由此相信,本书给读者的启发将是多方面的。

曹培英

2004年10月8日

曹培英,著名特级教师、教育部课程教材研究所兼职研究员、上海市中小学数学教学专业委员会常务理事。

编者的话

《成语与数学》中的一篇篇短文，都很“杂”。一是涉及知识的驳杂：解词释义——语言文字的，0 的丰富内涵、“物不知其数”——数学的，杯水车“新”、伐木者造绿——环保的，岳飞的《满江红》及其“壮志未酬命毕风波”——文学的、历史的又是思想的，等等；二是涉及时空的长远：公元前 211 年——“阿基米德卫国”，明仁宗年间——杨溥举贤，现时——浦东高楼大厦星罗棋布，等等；三是涉及地域的宽广：东瀛数学名教授妙解趣题，法国皇帝拿破仑巧测河宽，朝鲜上甘岭战场我军官兵传苹果，印度古寺庙院内大梵天王吹法螺，等等。

《成语与数学》中的一篇篇短文，都有“趣”。你知道吗？平凡的数与数学符号，竟然可以制作形形色色奥妙神奇的数宝塔；向日葵种子等的排列、工蜂的杰作，与人类科学家的研究成果竟然不谋而合；纵横图中的数竟然能构成众多的“回文”等式，和相等的每两组数连成的图形竟然都是成双成对的；诸葛亮“草船借箭”的经验，竟然成了我们解题的有效手段；学生调座位，竟然能推广交换律的运用；我们每个人的生日，竟然都是能“归九”的好日子；数的入谜、入联、入诗，竟然都是妙趣无穷，引人入胜。

《成语与数学》中的一篇篇短文，都耐“思”。你知道吗？纵横图究竟有多大的魅力，令古今中外那么多数学家、数学爱好者着迷，它又是怎么制作出来的？把一个正方形分成指定的

若干个小正方形,究竟有几种不同方法,窍门在哪里? 24 元钱究竟能买多少只不同的杯子? 死囚犯的逃生术,与数学题的证明究竟有何关系? 怎么破解那精彩纷呈又匪夷所思的象棋棋局? 怎样理解如“上帝拿宇宙来玩骰子”般令人难以置信的悖论? 等等.

杂而有趣、趣而耐思,是《成语与数学》的特点.《成语与数学》将成为你的好朋友!

目 录

寄语篇.....	1
至理名言.....	1
兴趣篇.....	5
1. 首屈一指	5
2. 屈指可数	10
3. 别出心裁	13
4. 空空如也	21
5. 不谋而合	26
6. 不计其数	30
7. 独一无二	36
8. 星罗棋布	45
9. 殊途同归	48
10. 滥竽充数	50
11. 层出不穷	52
12. 形影不离	58
13. 周而复始	61
解题策略篇	67
14. 朝三暮四	67
15. 里应外合	70
16. 数往知来	74
17. 取长补短	77

18. 以退为进	81
数学思想篇	87
19. 见微知著	87
20. 化整为零	92
21. 无中生有	100
22. 井井有条	106
23. 相反相成	111
24. 反其道而行之	115
学习方法篇	120
25. 循规蹈矩	120
26. 独辟蹊径	123
27. 匠心独运	127
28. 咬文嚼字	129
29. 郢书燕说	134
30. 心中有数	139
31. 表里不一	144
数学经典篇	149
32. 八仙过海	149
33. 一气呵成	154
34. 似是而非	160
35. 纵横交错	165
36. 天方夜谭	175
37. 多多益善	180
寄情篇	186
走马看花	186
附录:习题解答	197
后记	222

奇 语 篇

至理名言

1

东晋时期的葛洪在他所著的《抱朴子·明本》一章中,认为司马迁写的《史记》,“其评论也,实原本于自然.其褒贬也,皆准酌乎至理。”后来,人们从这句话中推衍出成语“至理名言”,意思是最正确的道理,最精辟的言论。

人们生活在大千世界,林林总总的事物、现象见识得多了,悟出了许许多多的真理,留下了万万千千的名言.在我们的语言中,有大量的成语.这些成语反映了人们对事物的认识和积累的经验,很具科学性.因此,许多成语便是至理名言.且看几个例子吧。

“少壮不努力,老大徒伤悲。”——年纪轻轻的不努力学习,不努力工作,等到年纪大了、老了,便会一事无成,因此而叹息伤悲,就来不及了.日月如梭、光阴似箭,愿少年朋友珍惜时间,不要等闲“白了少年头”。

“只要功夫深,铁棒磨成针。”——只要肯下功夫,不断地下功夫,铁棒也能磨成细小的针.这真是“有志者,事竟成”.它对那些自以为笨、自以为记性差而学习有困难的人来说,真是极好的鼓励,因为“功夫不负有心人”啊。

“满招损,谦受益。”——骄傲自满,只会招致损失;只有谦

逊虚心,才会带来好处.所以我们每个人都应该谦逊待人,虚心好学,才能使自己不断进步.

“千里之堤,溃于蚁穴.”——千里长的大堤,只是由于一个小小的蚂蚁洞穴而全部崩溃.那是因为水不断地冲刷蚁穴,使它不断地扩大,洪水终将破穴而出,真的使长堤崩塌.人身上也是会有“蚁穴”——小小的错误,能不正视它、改正它么?须知那些受到法律惩罚的人,都是从错误一步步走向罪恶的啊.

世上有许多名人,他们在长期的科学研究、繁忙的工作与生活中,对事物有很深刻的认识,有十分精辟的见解,留下了不少至理名言.让我们也举几个例子吧.

“成功=艰苦的劳动+正确的方法+少说空话.”这是大科学家爱因斯坦的成功方程式.它指出了一条取得成功的光明大道,激励人们不断地努力,不断地拼搏,直至成功.

“如果你把快乐告诉一个朋友,你将得到两个快乐;而如果你把忧愁向一个朋友倾吐,你将被分掉一半忧愁.”这是15~16世纪英国大哲学家培根(1561~1626年)的交友观.它告诉我们交个真正知心的朋友,就可以分享快乐、分解忧愁,的确是很有必要的.正如爱因斯坦所说的:“世间最美好的东西,莫过于有几个头脑和心地都很正直的朋友.”

“知识就是力量.”这传遍五洲四海的名言,是培根在回忆一段历史后,作出的论断.且看:公元前211年,古罗马帝国的统帅马塞拉斯率大军进攻叙拉古(位于今意大利西西里岛上的一个小国),时年70多岁的阿基米德——对数学、物理学等作出巨大贡献的科学家——为保卫国家挺身而出.当敌军的战船逼近海岸时,他指挥一大群妇女列成几个弧形,人人手持铜镜,把阳光聚焦后反射到敌船上,顷刻间,罗马战船燃起熊

熊大火,烧了个精光.阿基米德还特制了“抓船机”,能抓起敌船甩出去;发明了“投石器”,能迅速地投出大量的石子,把敌人打得头破血流.一败涂地的马塞拉斯沮丧地说:“我们是在同数学家打仗,他真像神话中的巨人一样.”

也有不少名人的至理名言,说到了数学.

科学社会主义的奠基人、国际无产阶级的导师马克思说:“一种科学只有在成功地运用数学时,才算达到了真正完善的地步.”

19世纪法国最杰出的作家雨果,把“数字”——数学世界记录数的符号——称为打开人的智慧宝库的钥匙,并且列在第一位.他说:“开启人类智慧的宝库,有三把钥匙,一把是数字,一把是文字,一把是音符.”这就十分恰当地肯定了数字独特的金钥匙功能——打开抽象思维的大门,引导人们跨进去.

前苏联的政治家加里宁说:“数学是思维的体操.”他明白地告诉人们:数学能促使人多思多想,开发思维的潜能,使人的思维敏捷、深刻而又严密,变得更聪明.“我学数学更聪明”,还有什么理由不喜欢数学么?

我国著名数学家华罗庚在《大哉数学之为用》中说,当今世界上“宇宙之大、粒子之微、火箭之速、化工之巧、地球之变、生物之谜、日用之繁,无处不用到数学.”两位大师的话,揭示了一条颠扑不破的真理:任何一门科学,任何一项事业,要打开新局面,获得新进展,就得运用数学知识,就得借助数学思想方法,就得使用数学技术;就算文学艺术、文物考古等的研究,似乎与数学不搭界,同样也是离不开数学的支撑的.

德国数学家克莱因描述数学美的一段名言,更是浅显而又精辟地说明了数学的伟大功能.他说:“音乐能激发或抚慰情怀,绘画使人赏心悦目,诗歌能动人心弦,哲学使人获得智

慧,科技可以改善物质生活,但数学却能提供以上一切。”

试看科学技术高速发展的今日,图像最清晰的彩电是数码彩电,最优秀的通话器具是数字化的手机,最清晰又高速的打印机是激光数码打印机……全是离不开“数”的。特别是智能化的电子计算机的诞生,更是为科学技术的发展插上了腾飞的翅膀。因此,科学家一致认定:明天的世界必然是数学的世界!

人言数无味,我道味无穷。良师多启发,珍本富精髓。

解题岂一法,寻思求百通。幸得桑梓教,终生为动容。

这是中科院院士、著名数学家谷超豪先生的小诗,从中可见先生对数学执著而深沉的眷恋之情,终生从事数学研究与教学的欣然与坦荡。谷老先生真是我们学习的楷模。

祖国的希望,民族的未来,寄托在你们——当今青少年——身上。为了不负历史的重托,不论你智力出众还是智力平平,唯一的选择只能是学习,努力地学习,特别要努力学好数学,不断地提高自己的素质。谨赠大家几句名言,愿它成为你成长道路上的座右铭。

书山有路勤为径,学海无涯苦作舟(韩愈诗句)。

世上无难事,只要肯登攀(毛泽东诗句)。

学生……的主要精力不应当用在记忆上,而应当用在思考上(前苏联教育家苏霍姆林斯基的话)。

许多真有成就的人,他们的知识绝大部分是自己学来的,并不是坐在课堂里听来的(我国大教育家叶圣陶的话)。

兴 趣 篇

1. 首 屈 一 指

5

首：首先；屈：弯下。因为人们在屈指计数时，首先弯下的是大拇指，所以成语“首屈一指”表示居第一位的意思。人们常常这样使用这个成语：

我国古代的伟大工程中，首屈一指的当然是万里长城。

在北京举行的第 11 届亚洲运动会上，中国健儿的成绩是首屈一指的——摘取了 310 枚金牌中的 183 枚。

在数的世界里，首屈一指的当然是“1”了。它被人们称为“数之始也”。我们知道 1 添上 1，便得到 2；再添上 1，便得到 3；再添上……这样添下去，可得到无穷多个自然数，即得到自然数列：1, 2, 3, 4, 5…。因此人们这样说：“没有 1，就没有别的数。”

说到这儿，我想起个“1 争当自然数王国国王”的故事，倒也是很有趣的。

“1”自认为是“数之始也”，当然的自然数王国的国王，常常在别的自然数面前称孤道寡，还喜欢无端地指责别人，引起了其他自然数的不满。

这一天，许许多多自然数聚集在一起，商讨了好一阵子，然后去找“1”谈判。它们对“1”说：“你想当国王也可以，不过总

得露一手吧!”

“1”歪着脑袋,摆出一副无所谓的样子,撇撇嘴说:“好。”

“2”看到“1”趾高气扬的模样,跨上一步,琅声说道:“我就代大家说了吧.如果你能不用自己除以自己的方法,也不用减法,使它们——”说着,指指其他自然数,“都变成‘1’,我们就拥护你当国王。”

这下可把“1”难住了,它无可奈何地回答说:“这个……明天再说吧。”面对自然数同胞出的难题,“1”苦苦思索到了深夜,还是一筹莫展,不知不觉地伏在桌子上睡着了.迷迷糊糊中,“1”来到一个院子里,看到一个白胡子老爷爷坐在桌子前玩棋子.只见他随手从口袋中摸出一把棋子,放在桌上数一数,能平均分成两份的,就把其中的一份放回口袋;不能平均分成两份的,就从口袋里再摸出比桌上棋子数的2倍多一粒的棋子,放到一起再平均分.这样做了几次,桌上便只剩下1粒棋子.“1”高兴地大叫一声“好办法”,醒了过来.它取来一盒围棋,按照梦中老爷爷的办法试了试,心中有了底.

第二天,“1”兴冲冲地把所有自然数召集拢来,宣告道:“这回,我可要名正言顺地当你们的国王了——你们的‘难题’,可难不住我。”接着,它公布了解法:凡是偶数,就除以2;若是奇数,就乘以3再加上1.这时,一位数中的老大“9”急急忙忙走了出来,要求试一试,结果真的被变成了1.“9”是这样变的: $9 \times 3 + 1 = 28 \rightarrow 28 \div 2 = 14 \rightarrow 14 \div 2 = 7 \rightarrow 7 \times 3 + 1 = 22 \rightarrow 22 \div 2 = 11 \rightarrow 11 \times 3 + 1 = 34 \rightarrow 34 \div 2 = 17 \rightarrow 17 \times 3 + 1 = 52 \rightarrow 52 \div 2 = 26 \rightarrow 26 \div 2 = 13 \rightarrow 13 \times 3 + 1 = 40 \rightarrow 40 \div 2 = 20 \rightarrow 20 \div 2 = 10 \rightarrow 10 \div 2 = 5 \rightarrow 5 \times 3 + 1 = 16 \rightarrow 16 \div 2 = 8 \rightarrow 8 \div 2 = 4 \rightarrow 4 \div 2 = 2 \rightarrow 2 \div 2 = 1$.看到“9”经过19次变化,确实变成了1,自然数5、7、10、11、13、14、16、17、20、26、28、34、40、52等,知道再也

没有试一试的必要了,于是都低下了头,心甘情愿地对“1”说:
“您就当我们的国王吧。”

一个自然数,经过“偶数除以 2,奇数乘以 3 再加 1”的若干次变化,必定回归到 1. 这种有趣的数学现象,引起了世界上不少数学工作者的注意,大家争相研究它,一次次一遍遍地运算,总是见到那数据忽大忽小,计算过程有长有短,最后几步总是 $8 \div 2 = 4 \rightarrow 4 \div 2 = 2 \rightarrow 2 \div 2 = 1$;可是至今无人能证明它!有人把这种现象比作冰雹的形成(云中的小水滴在高空气流的作用下,忽高忽低,遇冷结冰,体积越来越大,最后变成落到地面的冰雹),于是把它称作“冰雹”猜想. 日本数学家角谷静夫首先把这个现象介绍到东方来,所以人们又把这种现象称为“角谷猜想”. 这个猜想还等待着未来的数学家去证明呢!

7

实事求是地说,1 确实是个很具个性特点的数.

首先,1 具有很强的分解能力,所以任何自然数都可以分解成若干个 1 相加的形式,或各个数位上全是 1 的数相加的形式. 如:

$$6 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1, 125 = 111 + 11 + 1 + 1 + 1.$$

这种特性可以用来解决某些数学问题. 如:

$$\begin{aligned} (1) & 9 + 99 + 999 + 9\,999 + 99\,999 + 6 \\ &= 9 + 99 + 999 + 9\,999 + 99\,999 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \\ &= (9 + 1) + (99 + 1) + (999 + 1) + (9\,999 + 1) \\ &\quad + (99\,999 + 1) + 1 \\ &= 111\,111. \end{aligned}$$

(2) 有几个数的和是 1 800,

① 这几个数的每一位上都是 8,最少有几个加数? 各是多少?