

青少年科普故事系列

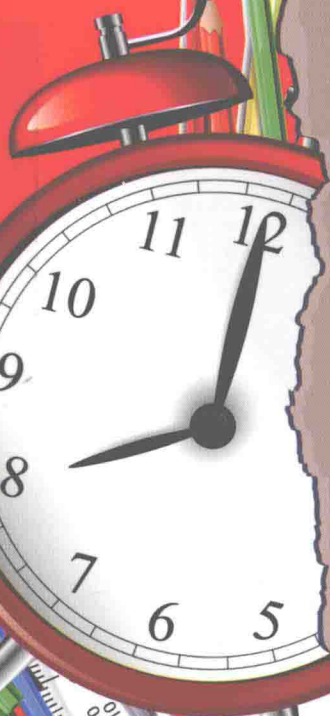
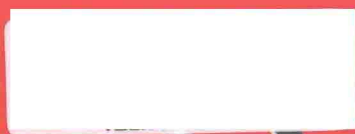


趣味



周爱农 主编

数学科学 故事



西北工业大学出版社



青少年科普故事系列

趣味 数学科学 故事

周爱农 主编

西北工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣味数学科学故事/周爱农主编. —西安:西北工业大学出版社, 2013. 3(2015. 5 重印)

(青少年科普故事系列)

ISBN 978-7-5612-3655-0

I. ①趣… II. ①周… III. ①数学—青年读物 ②数学—少年读物 IV. ①O1—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 062155 号

青少年科普故事系列·趣味数学科学故事

周爱农 主编

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷:兴平市博闻印务有限公司

开 本:710mm×1 000mm 1/16

印 张:10

字 数:123 千字

版 次:2013 年 10 月第 1 版 2015 年 5 月第 2 次印刷

定 价:20.00 元

版权专有 侵权必究

前 言

当孩子问你什么是数学的时候，当孩子问你为什么我们要学习数学的时候……面对孩子困惑、稚嫩的眼神，面对孩子强烈求知的欲望，你曾有过这样的困惑和尴尬吗？虽然想给孩子一个满意的答案，但却无从回答。

俗语说“学好数理化，走遍全天下”，可见数学这一学科的重要性。因此，家长更应该注重培养孩子在青少年阶段学习数学的兴趣。

千里之行，始于足下。孩子数学方面的教育，尤其是中小学阶段的数学教育在整个教育体系中显得特别重要，对他们以后人生道路的影响是不可忽视的。十年树木，百年树人。在人生的旅途中，家长为孩子从小打下良好的数学基础是非常重要的。良好的基础就意味着成功的一半，而选择一本好书对培养孩子是至关重要的。一本好书能帮助孩子从小树立远大的理想，进而为实现理想，从点点滴滴的小事做起。

本书为青少年科普知识读物，解决了家长在孩子中小学阶段教育中材料少、选书难的问题。本书以启发孩子自主性、创造性思维方式为目的，从选材、语言组织到谋篇布局都注意到了孩子的

心理，抓住孩子感兴趣的问题，从杰出科学家的故事、重大的科学发现到科学猜想，一步步引导孩子在读书和听故事的过程中开动脑筋，思考问题。

梦想与现实之间只有一道门槛，站在门外，你永远都是寻梦人。那么，选择它，打开它，那将是孩子梦想起飞的地方。

编 者

2013 年 1 月

目 录

数学科学发现

函数的发展历程	1
数学符号的起源	4
解析几何的诞生	7
圆的面积	10
玩出的概率论	13
优美的圆锥曲线	16
时间和角度的六十进制	18
出入相补原理	21
斐波那契的数列	24
勾股定理	26
哥尼斯堡七桥问题	29
虚数	32
二进制疑团	35

素数有多少	38
集合论	40
运筹学	43
罗氏几何的创建	46
数——从何而来	49
几何学中的珍宝——黄金分割点	52
忘了始祖的阿拉伯数字	55
探寻 π 的发现旅程	57
代数学的问世	60
数学好伙伴——亲和数	63
物不知其数的问题	66

数学家的故事

数学家中的圣贤——泰勒斯	70
“勾股定理”与毕达哥拉斯	73
几何之父——欧几里得	76
数学家刘徽的故事	79
最悲壮的女数学家希帕蒂娅	81
祖冲之的科学成就	84
中国古代数学家——李冶	87
精通医学的数学家——卡当	89
早熟的数学天才——帕斯卡	91
微积分的始创者之一——莱布尼茨	94
坚持真理的达朗贝尔	97

杰出的女数学家——索菲·娅曼	100
数学天才——高斯	103
数学分析的奠基人——柯西	107
天才少年伽罗华	110
为数学成绩苦恼的数学大师——埃尔米特	113
数学王国的巾帼英雄——索菲娅·柯瓦列夫斯卡娅	116
数学大师——庞加莱	120
中国数学界的伯乐——熊庆来	123

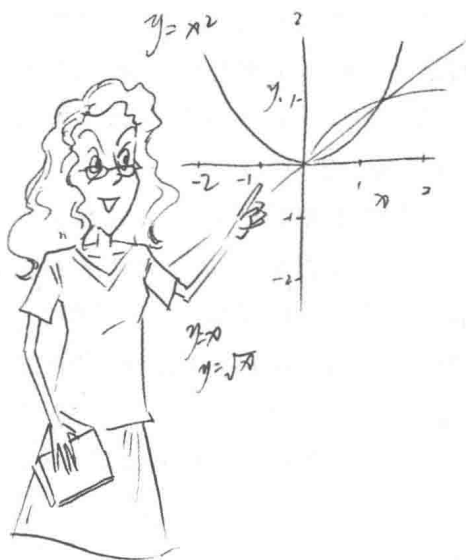
数 学 猜 想

四色猜想	126
费马猜想	129
费马数猜想	132
哥德巴赫猜想	135
黎曼猜想	138
庞加莱猜想	141
西尔维斯特猜想	144
卡迈克猜想	146
莱默猜想	148
玻璃杯问题	150
角谷猜想	153
欧拉猜想——三十六军官问题	156
首位数谜解	158

数学科学发现



函数的发展历程



翻开数学史，我们会发现，重要数学概念的产生和发展，对数学发展起着不可估量的作用。有些重要的数学概念对数学分支的产生起着奠基性的作用，我们所学过的函数就是这样的重要概念。

在笛卡儿引入变量以后，变量和函数等概念日益渗透到科学技术的各个领域。人们对函数的概念也在不断深化。





17 世纪德国数学家莱布尼茨最早提出了函数的概念。最初莱布尼茨用“函数”一词表示幂，如 $y=kx+b$ 都叫函数。以后，他又用函数表示在直角坐标系中曲线上一点的横坐标、纵坐标。

18 世纪初，瑞士数学家贝努利继承了老师莱布尼茨对函数的研究，进一步把函数定义为“由某个变量及任意的一个常数结合而成的数量”。意思是凡变量 x 和常量构成的式子都叫作 x 的函数。贝努利所强调的是函数要用公式来表示。

后来数学家觉得不应该把函数概念局限在只能用公式来表达上。只要一些变量变化，另一些变量能随之而变化就可以，至于这两个变量的关系是否要用公式来表示，就不作为判别函数的标准。

后来，在瑞士数学家欧拉的定义中，就不强调函数要用公式表示了。18 世纪中期，欧拉把函数定义为“如果某些变量，以某一种方式依赖于另一些变量，即当后面这些变量变化时，前面这些变量也随着变化，我们把前面的变量称为后面变量的函数”。由于函数不一定要用公式来表示，欧拉曾把画在坐标系的曲线也叫函数。他认为：“函数是随意画出一条曲线。”

当时有些数学家对于不用公式来表示函数感到很不习惯，有的数学家甚至抱怀疑态度。他们把能用公式表示的函数叫“真函数”，把不能用公式表示的函数叫“假函数”。19 世纪 20 年代，法国数学家柯西给出了类似现在中学课本的函数定义：“在某些变数间存在着一定的关系，当给定其中某一变数的值，其他变数的值可随着而确定时，则将最初的变数叫自变量，其他各变数叫作函数。”在柯西的定义中，首次出现了自变量一词。

19 世纪 30 年代中期，俄国数学家罗巴契夫斯基进一步提出了函数的定义：“ x 的函数是这样的一个数，它对于每一个 x 都有确定的值，并且随着 x 一起变化。函数值可以由解析式给出，也可以由一个条件给出，这个条件提供了一种寻求全部对应值的方法。函数的这种依赖关系可以存在，但仍然是未知的。”这个定义指出了对应关系（条件）的必要性，利用这个关系，可以来求出每一个 x 的对

应值。

19世纪30年代末，德国数学家狄里克雷的定义为“如果对于 x 的每一个值， y 总有一个完全确定的值与之对应，则 y 是 x 的函数”。他认为怎样去建立 x 与 y 之间的对应关系是无关紧要的，这个定义抓住了概念的本质属性，变量 y 称为 x 的函数，只需有一个法则存在，使得这个函数取值范围中的每一个值，有一个确定的 y 值和它对应就行了，不管这个法则是公式、图像、表格还是其他形式。这个定义比前面的定义带有普遍性，为理论研究和实际应用提供了方便。因此，这个定义曾被长期使用着。

自从德国数学家康托尔的集合论被大家接受后，用集合对应关系来定义函数概念就是现在高中课本里的定义方法。

中文数学书上使用的“函数”一词是转译词，是我国清代数学家李善兰在翻译《代数学》一书时，把“function”译成“函数”的。

中国古代“函”字与“含”字通用，都有着“包含”的意思。李善兰给出的函数定义是“凡是公式中含有变量 x ，则该式子叫作 x 的函数”。因此，“函数”是指公式里含有变量的意思。

函数走过了漫长的历史，一步步趋于完善。通过无数数学家的努力探索、研究，才有了我们今天所学习的函数。



点评

函数经过这一系列的发展终于以比较完备的姿态来到了我们的教科书里面。我们在学习前人研究结果的同时，也不要忘记数学史上那些伟大的数学家为数学的发展、社会的进步所付出的艰辛和努力。





数学符号的起源



我们知道，数学家族中除了数字以外，还有一套数学符号来表示数和数、数和形的相互关系。数学符号的发明和使用比数字晚，但是数量却多得多。现在常用的数学符号有 200 多种，初中数学书里就有 20 多种。这些符号我们在学习中都会遇到、利用到。那它们都是怎样产生的呢？

我们先来说说加号。加号在历史上曾经有好几种形式，现在通用“+”来表示相加。“+”号是由拉丁文“et”（“和”的意思）演变而来的。

“-”号是从拉丁文“minus”（“减”的意思）演变来的，简写为“m”。

也有人这样解释加号和减号。卖酒的商人用“-”表示酒桶里的酒卖了多少。当把新酒灌入大桶的时候，就在“-”上加一竖，意思是把原线条勾销，这样就成了个“+”号。

到了15世纪，德国数学家魏德美正式确定“+”用作加号，“-”用作减号。

乘号曾经用过十几种形式，现在通用两种。一种是“ $\times$ ”，最早是由英国数学家奥屈特于1631年提出的，也是我们现在最常用的；一种是“ $\cdot$ ”，最早是由英国数学家赫锐奥特首创的。德国数学家莱布尼茨认为，“ $\times$ ”号像拉丁字母“X”，因此加以反对，而赞成用“ $\cdot$ ”号。他自己还提出用“ π ”表示相乘，可是这个符号现在应用到集合论中去了。

到了18世纪，美国数学家欧德莱认为，“ $\times$ ”是“+”斜着写，是另一种表示增加的符号。因此，“ $\times$ ”作为乘号被他确定下来。

“ $\div$ ”最初作为减号，在欧洲大陆长期流行。直到17世纪30年代初，英国数学家奥屈特用“ $:$ ”表示除或比，另外有人用“—”（除线）表示除。后来瑞士数学家拉哈在他所著的《代数学》里，才根据群众创造，正式将“ $\div$ ”作为除号。

平方根号曾经用拉丁文“radix”（根）的首尾两个字母合并起来表示。17世纪初叶，法国数学家笛卡儿在他的《几何学》中，第一次用“ $\sqrt{\quad}$ ”表示根号。

16世纪法国数学家维叶特用“=”表示两个量的差别。可是英国牛津大学数学、修辞学教授列考尔德认为，用两条平行而又相等的直线来表示两数相等是最合适不过的了，于是符号“=”就从1540年开始使用起来。16世纪末，法国数学家韦达大量使用这个符号，才逐渐为人们接受。17世纪德国莱布尼茨广泛使用了“=”号，他还在几何学中用“ $\simeq$ ”表示相似，用“ $\cong$ ”表示全等。

大于号“ $>$ ”和小于号“ $<$ ”，是17世纪30年代英国著名代数学家赫锐奥特创用的。至于“ $\neq$ ”“ $\approx$ ”“ $\neq$ ”这3个符号的出现，则是很晚很晚的事了。大括号“ $\{\}$ ”和中括号“ $[\quad]$ ”是代数创始人之一魏治德创造的。

数学史的发展，数学家们的钻研和辛勤，终于创造出了这些看似简单却作用巨大的数学符号。这些数学符号使我们今天的数学更



加完善，更加科学。

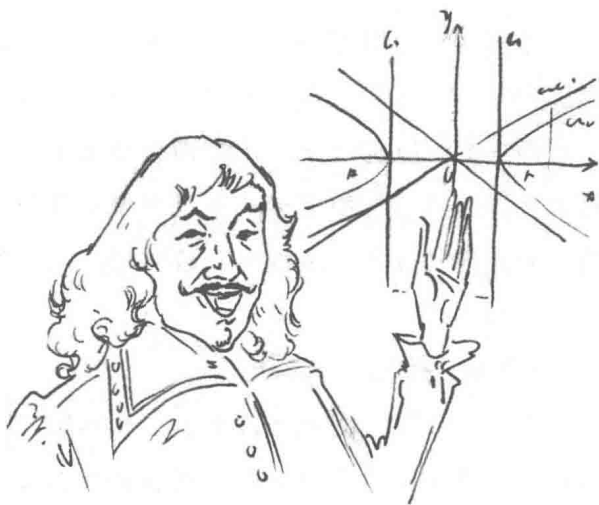


点评

看似简单的符号，在当初确实不是那么容易可以被确定下来的。我们今天之所以可以顺利、轻松地运用数学知识，正是因为这种种的小符号。符号们的起源、发展对数学的发展起着不可低估的作用。



解析几何的诞生



解析几何既是数学中最基本的学科之一，也是科学技术中最基本的数学工具之一。

解析几何的诞生有着深刻的历史背景。

16 世纪以后，社会各个领域都有了较大的发展。由于生产和科学技术的发展，原有的几何学已经不能够满足需要了，所以科学发展推动着几何学寻求更有效的思考工具，几何学迫切需要注意注入新鲜的血液。此外，在日常生活中，也有许多问题等待着新的、未知的数学知识来解决。就是在这样的大环境下，解析几何学诞生了。

法国著名数学家兼哲学家笛卡儿和费马最先认识到了解析几何学的重要性，并适时地开展了这项工作。一般认为，笛卡儿和他同时代的法国业余数学家费马创建了解析几何。

17 世纪 30 年代初，笛卡儿发表了著作《方法论》，在这本





书的后面有一篇叫《几何学》的附录。正所谓无心插柳柳成荫,《方法论》的这个附录“反客为主”成了解析几何学这一几何学全新分支的起点。后来的数学家和数学史学家都把笛卡儿的《几何学》作为解析几何的起点。

平面解析几何的基本思想有两个要点:第一,在平面建立坐标系,一点的坐标与一组有序的实数对相对应;第二,在平面上建立了坐标系后,平面上的一条曲线就可由带两个变数的一个代数方程来表示。从这里可以看到,运用坐标法不仅可以把几何问题通过代数的方法解决,而且还把变量、函数以及数和形等重要概念密切地联系了起来。

解析几何学将算术、代数、几何统一起来,笛卡儿的《几何学》正是与解析几何学的这一基本思想不谋而合。从笛卡儿的这本《几何学》中可以看出,他正是试图建立起一种这样的数学——把任何数学问题化为一个代数问题,再把任何代数问题归结到去解一个方程式。笛卡儿和费马通过把坐标系引入到几何图形中,将几何的基本元素——点,与代数的基本研究对象——数,对应起来,从而将几何问题转化为代数问题,将曲线或曲面转化为方程、函数进行解决,这就是解析几何的基本思想之一。笛卡儿在《几何学》里所阐述的解析几何,并不是全面的、完善的,但他和费马的这次重要发现为今后解析几何学的发展与应用做出了巨大的贡献。

坐标系是解析几何中联系各种量的桥梁和纽带,因此解析几何首先是建立坐标系。有了坐标系,就将几何对象和数、几何关系和函数之间联系了起来;有了坐标,才能谈坐标间的函数关系,才能谈函数关系的几何意义,这正是解析几何的灵魂所在。但现代解析几何的研究方法是多样的,除了坐标法,还有向量法等,研究对象也不仅仅是简单的二维、三维的情况,而是有更广

泛的内容。

解析几何学的诞生使数学能够满足时代的发展需要，对今天的数学发展仍然有着重大的作用。



解析几何是在平面几何和立体几何的基础上发展起来的，同时它的出现又为几何学乃至整个数学学科的发展提供了新的思路和方法，具有重要的意义。

