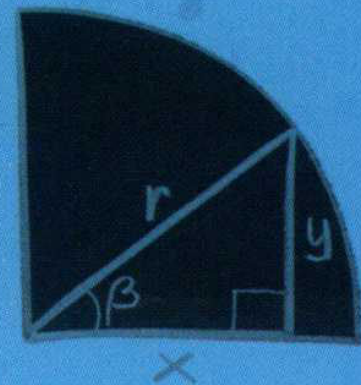
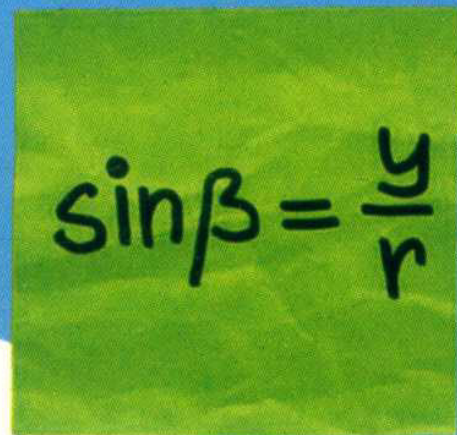
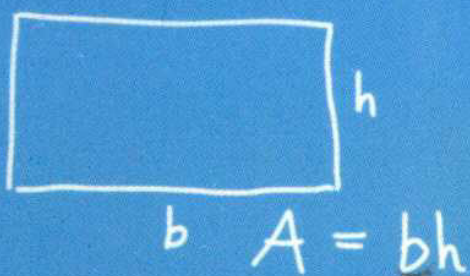
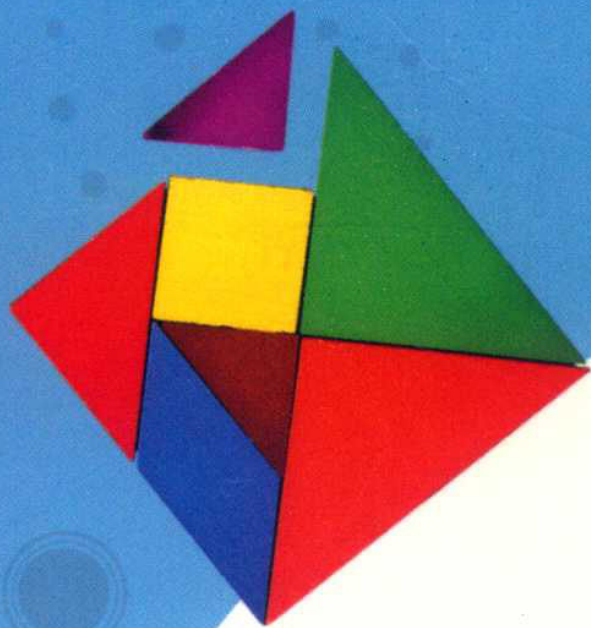


小牛顿

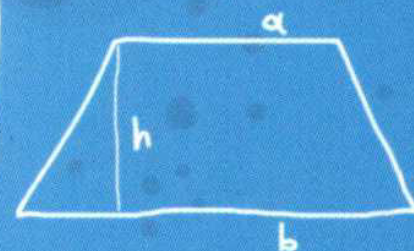
科学故事馆



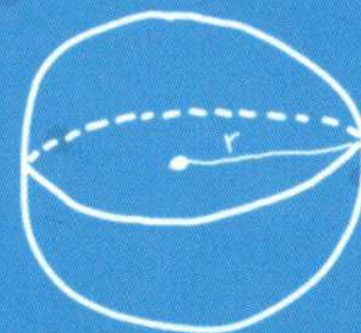
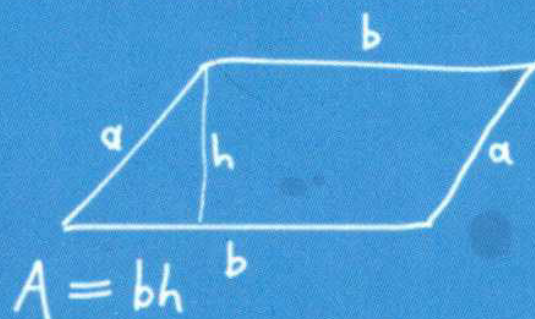
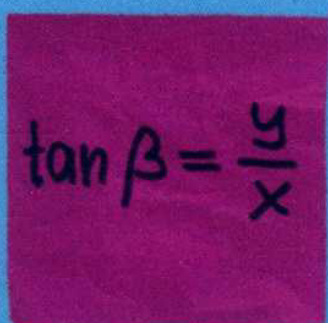
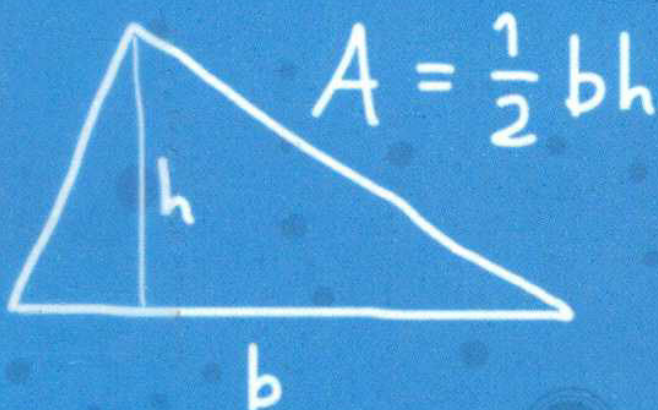
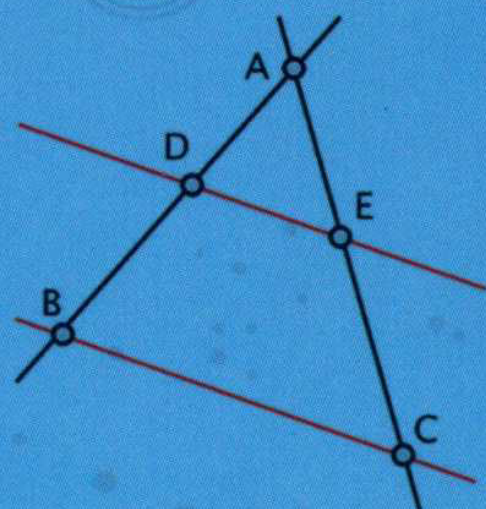
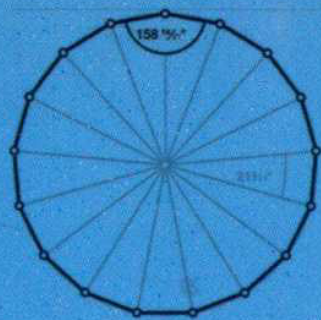
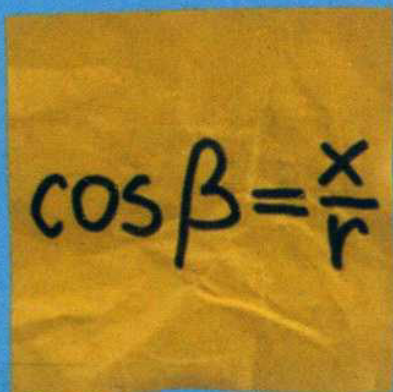
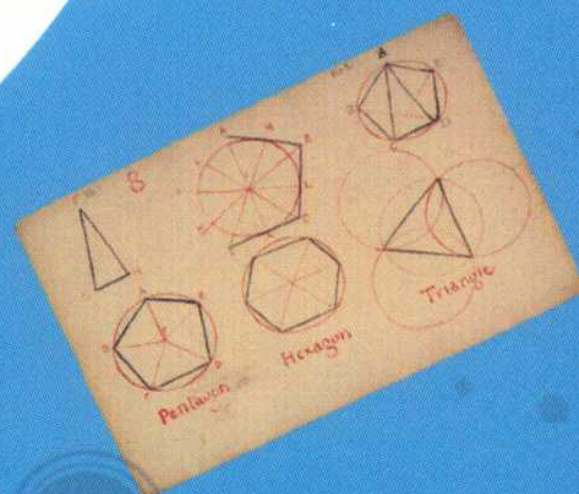
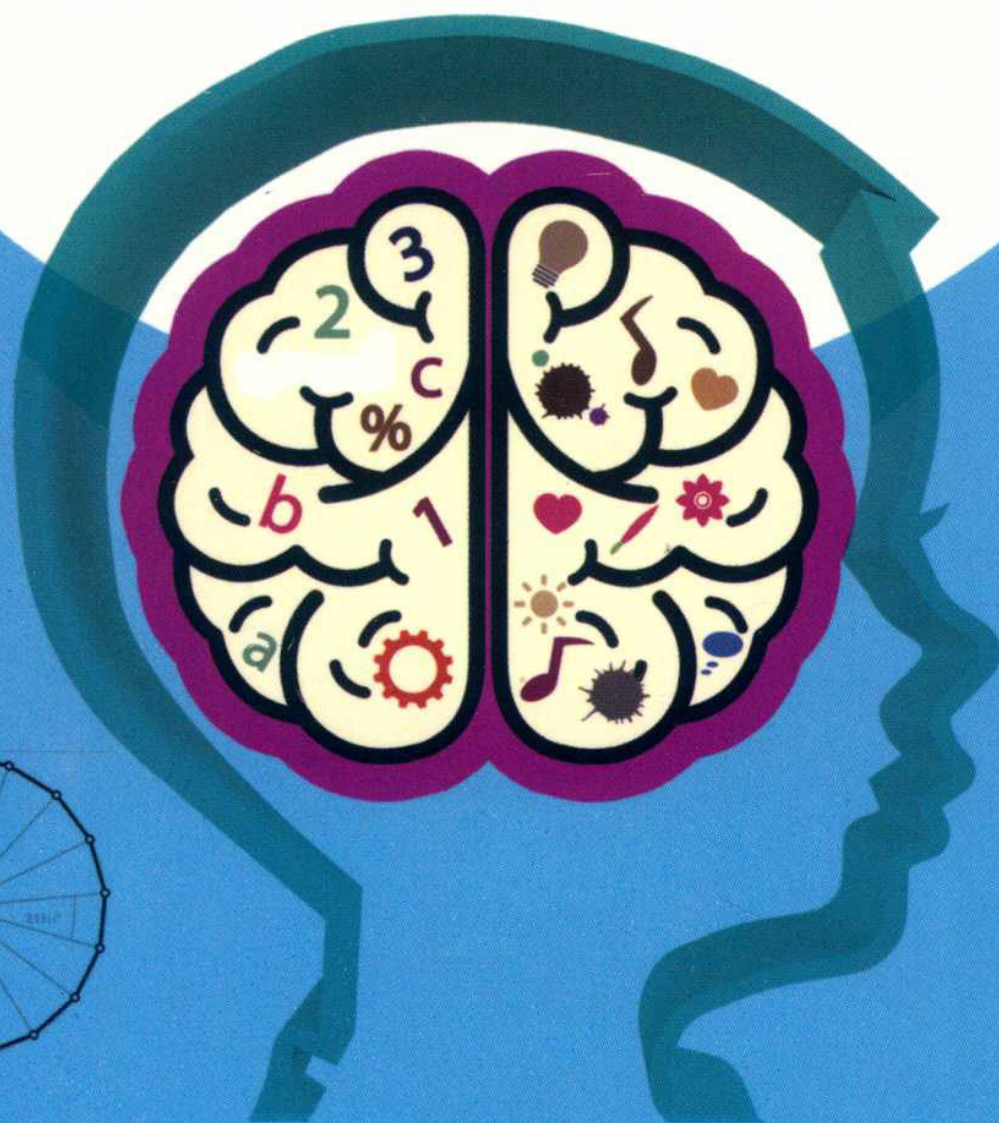
数学的故事

Shuxue de Gushi

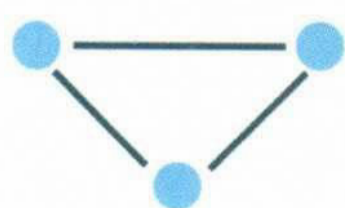
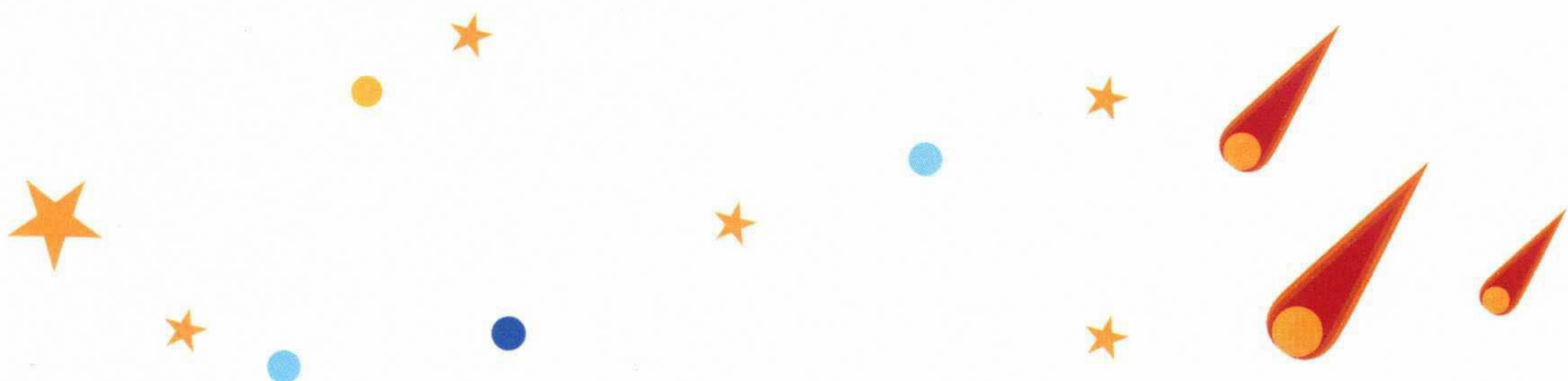
小牛顿科学教育公司编辑团队 编著



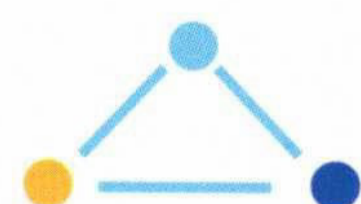
$$A = \frac{1}{2}h(a+b)$$



$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$



小牛顿 科学故事馆



数学的故事

Shuxue de Gushi

小牛顿科学教育公司编辑团队 编著

贵州师范学院内部使用

图书在版编目 (CIP) 数据

数学的故事 / 小牛顿科学教育公司编辑团队编著. — 北京: 北京时代华文书局, 2018. 12
(小牛顿科学故事馆)

ISBN 978-7-5699-2687-3

I. ①数… II. ①小… III. ①数学—少儿读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 239116 号

版权登记号 01-2018-7695

本著作中文简体版通过成都天鸢文化传播有限公司代理, 经小牛顿科学教育有限公司授权大陆北京时代华文书局有限公司独家出版发行, 非经书面同意, 不得以任何形式, 任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

文稿策划: 苍弘萃、林鼎原
美术编辑: 朱正玉

图片来源:

Wikipedia:

P4、P6~P8、P11~P14、P20、P24~P25、P27~P29、
P31~P34、P38~P40、P44、P46~P53、P56~P59、
P61、P63、P67、P71

Shutterstock:

P1~P4、P9~P11、P15~P20、P23、
P27、P29~P33、P35、P37、P42~P43、
P50~P52、P54、P56、P58~P59、P62、
P65~P66、P68~P69、P71

插画:

张奕莹: P35、P55、P61

陈瑞松: P54、P74、P79

牛顿 / 小牛顿资料库: P42、P70

数学的故事

Shuxue de Gushi

编 著 | 小牛顿科学教育公司编辑团队

出版人 | 陈 涛

责任编辑 | 许日春 沙嘉蕊 王雨沉

装帧设计 | 九 野 王艾迪

责任印制 | 刘 银

出版发行 | 北京时代华文书局 <http://www.bjsdsj.com.cn>

北京市东城区安定门外大街 136 号皇城国际大厦 A 座 8 楼

邮编: 100011 电话: 010-64267955 64267677

印 刷 | 小森印刷 (北京) 有限公司 010-80215073

(如发现印装质量问题, 请与印刷厂联系调换)

开 本 | 787mm×1092mm 1/16 印 张 | 5 字 数 | 74 千字

版 次 | 2020 年 1 月第 1 版 印 次 | 2020 年 1 月第 1 次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-2687-3

定 价 | 29.80 元

版权所有, 侵权必究

贵州师范学院内部使用



给读者的话

探究自然规律的科学，总带给人客观、冰冷和规律的印象，如果科学可以和人文学科搭起一座桥梁，是否会比较有“人味儿”，而更经得起反复咀嚼、消化呢？

《小牛顿科学故事馆》系列，响应现今火热的“科际整合”趋势，秉持着跨“人文”与“科学”领域的精神应运而生。不但内含丰富、专业的科学理论，还以叙事性的笔法，在一则则生动有趣的故事中，勾勒出重要科学发现或发明的时空背景。这样，少年们在阅读科学理论时，也能遥想当时的思维脉络，进而更关怀社会，反省自己所熟悉的世界观，是如何被科学家和他们的时代一点一滴建构出来。

以本册《数学的故事》来说，第一章“数学从何而来”谈到最古老的数学。在那个蛮荒年代，人类为了计算时间、物品，在不知不觉中发展出计数的概念。而在文明进一步发展之后，各个古文明地区又各自产生不一样的计算方式、表示符号，从而让读者了解到，“数学”就是从我们的生活中而来。

第二章“好看又好用的几何学”中，谈到古文明在几何学上的进展。会从几何学谈起，是因为几何学是古代人类高度发展的古文明——古希腊文明数学研究的核心。这个时期的数学家，不只算出了各种几何图形的面积，还证明毕达哥拉斯定理，算出球面积、球体积等，而且也产生如毕达哥拉斯、欧几里得、亚里士多德等数学家。

第三章“数学计算到代数问题”则描述经过中世纪黑暗时期，欧洲人从亚洲和阿拉伯民族得到数学上的知识。从斐波那契出版《计算之书》开始，人们就对数学有越来越多的研究。因为数学变得越来越复杂，因而就开始有数学家发展出代数理论。数学的延伸型学科——会计学也在这个时候诞生，数学也被应用到其他科学研究上。

第四章和第五章分别描述数学在科学革命下的变革。这个时候几何学和代数学结合，产生“解析几何”，微积分也在解析几何之后应运而生。这时候的数学变得更加多元，有数学家为了研究赌博发展出概率论，还有数学家发出数论、图论等新兴数学学科。

从第六章“越来越抽象的数学”我们可以看到，数学在数学王子——高斯的努力下，进一步发展出多种抽象理论。例如：他发展出统计数学，提出与传统欧几里得几何





学不一样的几何概念(后来由他的学生黎曼建构完成)。这些抽象的数学虽然看起来怪异,不过却对后来的科学进展影响深远,例如:爱因斯坦的“广义相对论”就是建立在欧几里得几何学的架构下产生。

此外,附录中还有“奇妙的数学游戏”,让我们看看数学是如何巧妙地解决这些数学问题,同时也让你尝试看看如何解题。另外还有数学发展年表,让读者可以快速了解数学进步的脉络。

在今日快速变动的世界里,唯有持续阅读与对不同学科的思考,才能在时代巨流中找到自己的定位,《小牛顿科学故事馆》系列书籍跨领域、重思考、好阅读,能够帮助少年们了解科学理论的背景与人文因素,掌握科学的本质及运作方式,培养“通才”的胸襟及气度!

目录

数学从何而来

俯拾即是数学 4

好看又好用的几何学

量量金字塔有多高 16

数学计算到代数问题

斐波那契数列和黄金分割 30

科学革命下的数学

不只“我思故我在” 42

开始变形的数学

18世纪数学之王 52

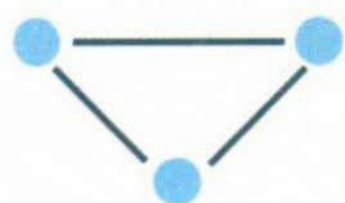
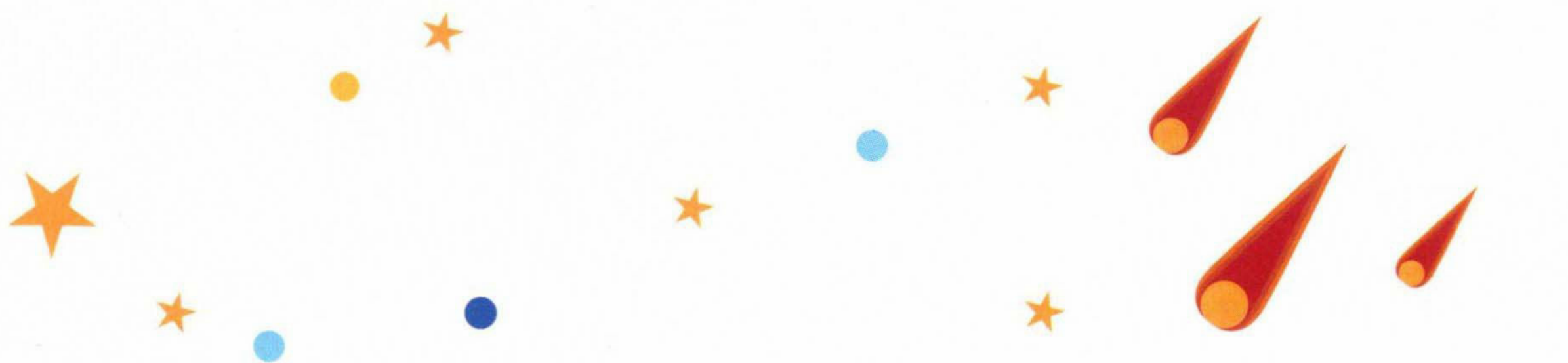
越来越抽象的数学

不可思议的数学王子 62

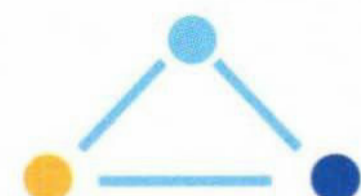
附录 1 奇妙的数学游戏

附录 2 数学发展大事年表





小牛顿 科学故事馆



数学的故事

Shuxue de Gushi

小牛顿科学教育公司编辑团队 编著

贵州师范学院内部使用



给读者的话

探究自然规律的科学，总带给人客观、冰冷和规律的印象，如果科学可以和人文学科搭起一座桥梁，是否会比较有人味儿，而更经得起反复咀嚼、消化呢？

《小牛顿科学故事馆》系列，响应现今火热的“科际整合”趋势，秉持着跨“人文”与“科学”领域的精神应运而生。不但内含丰富、专业的科学理论，还以叙事性的笔法，在一则则生动有趣的故事中，勾勒出重要科学发现或发明的时空背景。这样，少年们在阅读科学理论时，也能遥想当时的思维脉络，进而更关怀社会，反省自己所熟悉的世界观，是如何被科学家和他们的时代一点一滴建构出来。

以本册《数学的故事》来说，第一章“数学从何而来”谈到最古老的数学。在那个蛮荒年代，人类为了计算时间、物品，在不知不觉中发展出计数的概念。而在文明进一步发展之后，各个古文明地区又各自产生不一样的计算方式、表示符号，从而让读者了解到，“数学”就是从我们的生活中而来。

第二章“好看又好用的几何学”中，谈到古文明在几何学上的进展。会从几何学谈起，是因为几何学是古代人类高度发展的古文明——古希腊文明数学研究的核心。这个时期的数学家，不只算出了各种几何图形的面积，还证明毕达哥拉斯定理，算出球面积、球体积等，而且也产生如毕达哥拉斯、欧几里得、亚里士多德等数学家。

第三章“数学计算到代数问题”则描述经过中世纪黑暗时期，欧洲人从亚洲和阿拉伯民族得到数学上的知识。从斐波那契出版《计算之书》开始，人们对数学有越来越多的研究。因为数学变得越来越复杂，因而就开始有数学家发展出代数理论。数学的延伸型学科——会计学也在这个时候诞生，数学也被应用到其他科学研究上。

第四章和第五章分别描述数学在科学革命下的变革。这个时候几何学和代数学结合，产生“解析几何”，微积分也在解析几何之后应运而生。这时候的数学变得更加多元，有数学家为了研究赌博发展出概率论，还有数学家发出数论、图论等新兴数学学科。

从第六章“越来越抽象的数学”我们可以看到，数学在数学王子——高斯的努力下，进一步发展出多种抽象理论。例如：他发展出统计数学，提出与传统欧几里得几何





学不一样的几何概念(后来由他的学生黎曼建构完成)。这些抽象的数学虽然看起来怪异,不过却对后来的科学进展影响深远,例如:爱因斯坦的“广义相对论”就是建立在欧几里得几何学的架构下产生。

此外,附录中还有“奇妙的数学游戏”,让我们看看数学是如何巧妙地解决这些数学问题,同时也让你尝试看看如何解题。另外还有数学发展年表,让读者可以快速了解数学进步的脉络。

在今日快速变动的世界里,唯有持续阅读与对不同学科的思考,才能在时代巨流中找到自己的定位,《小牛顿科学故事馆》系列书籍跨领域、重思考、好阅读,能够帮助少年们了解科学理论的背景与人文因素,掌握科学的本质及运作方式,培养“通才”的胸襟及气度!

目录

数学从何而来

俯拾即是数学 4

好看又好用的几何学

量量金字塔有多高 16

数学计算到代数问题

斐波那契数列和黄金分割 30

科学革命下的数学

不只“我思故我在” 42

开始变形的数学

18世纪数学之王 52

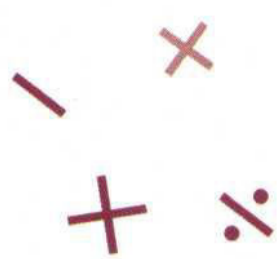
越来越抽象的数学

不可思议的数学王子 62

附录 1 奇妙的数学游戏

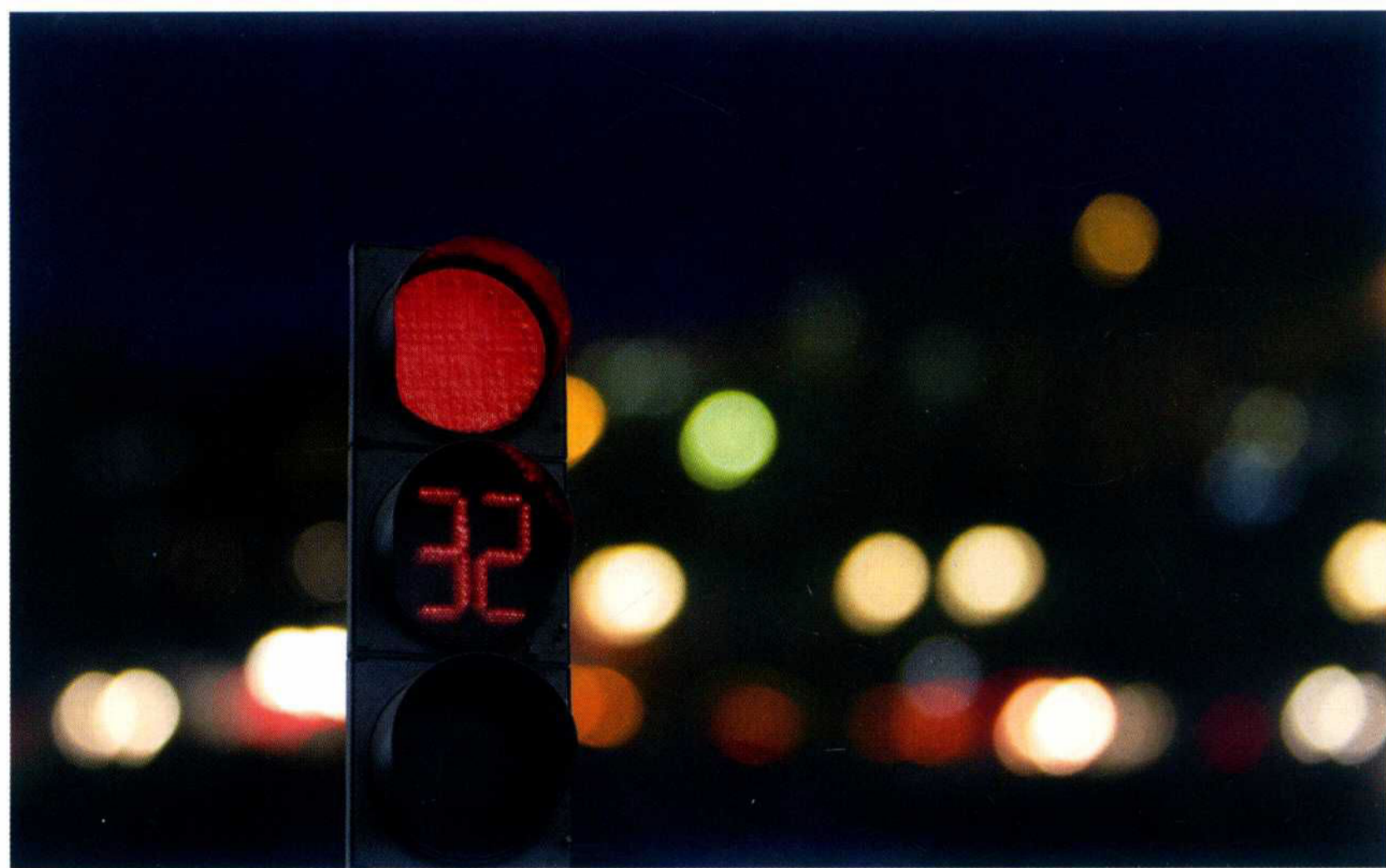
附录 2 数学发展大事年表





数学从何而来

俯拾即是数学



数字充斥在我们生活中的各个角落，包括衣、食、住、行各个方面。

列朋波骨

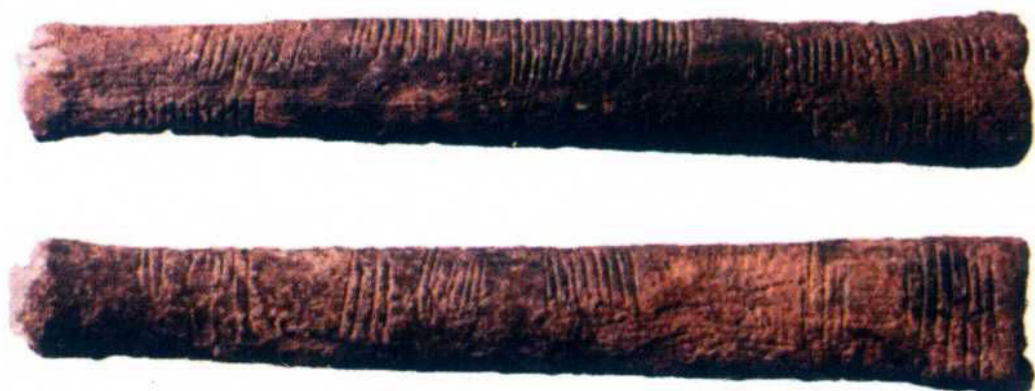
于非洲斯威士兰的列朋波山挖出来的史前人类遗迹。据碳元素测年技术推测，列朋波骨大约是公元前 35000 年的产物。列朋波骨上面有 29 道清楚的刻痕，考古学家推测，这是原始人类用来追踪女性月经周期，或用来记录天上月亮的盈亏周期的。照片中为列朋波骨正面和背面的样子。

现代化社会中，银行账户里变多变少的数字？

事实上，数学充斥在整个世界，甚至整个宇宙中。例如：你常常穿越的某个马路路口的红绿灯大约是 60 秒；你喜欢喝的饮料售价是 10 元；天空中的月亮大约经过 15 天就会从一弯细月变成满月，再过 15 天，它就又变回细月。

也就是说，只要能够计量的东西，都属于数学的范畴。考古学家在现今斯威士兰一带挖掘到最古老的“数学”工具，是一根狍狍的腓骨，科学家称之为“列朋波骨”，上面被人为刻划出了 29 个凹槽。科学家推测，那是大约公元

什么是数学？你有没有想过这个问题——是数学课本里的 1、2、3、4；还是科学家写的那些看不懂的方程式；



前 35000 年，老祖先用来追踪女性月经周期的工具。因为女性的月经大约 29 天来一次，人们可以在刻痕上标记，



月亮的盈亏有固定的规律，大约 29 ~ 30 天月亮就会从朔月（细细的月亮），进入满月，再回到朔月的状态。

避免女性在月经来时还出外打猎或工作。类似的遗迹在法国和非洲都有发现，当时大多是用较容易刻划，且方便保存的骨头来计算数量。这种“刻痕记事”的方法沿用了很久，经过漫长的时间被保留下来，让我们得知不同地区人们的计数方式。

事实上，计算数目就是人类“计算数学”的根源（另一种数学为几何数学）。其中，在远古时代发展得最完整的当属中国的“算筹”计算法了。

传说在中国的伏羲氏时代，天下一片太平，人人安居乐业。一天，奔腾东流的黄河看起来和平常没什么不同，不过，就在一瞬间，天空中雷雨交加，一只头似龙、身似麒麟的动物，背负图点，由黄河进入图河，游弋于图河之中。人们称之为“龙马”。这就是后人常说的“龙马负图”。伏羲氏见后，依照龙马背上的图点，画出了图样。这就是后来的《河图》。

《洛书》的出现则是传说在大禹治水时期，一天，大禹正在查看黄河的支流洛河水情，遇到一只甲背上有 9 种花点图案的神龟在水里游来游去，大禹让士兵们将图案记下来，研究后受此启发治理黄河，后称之为《洛书》。

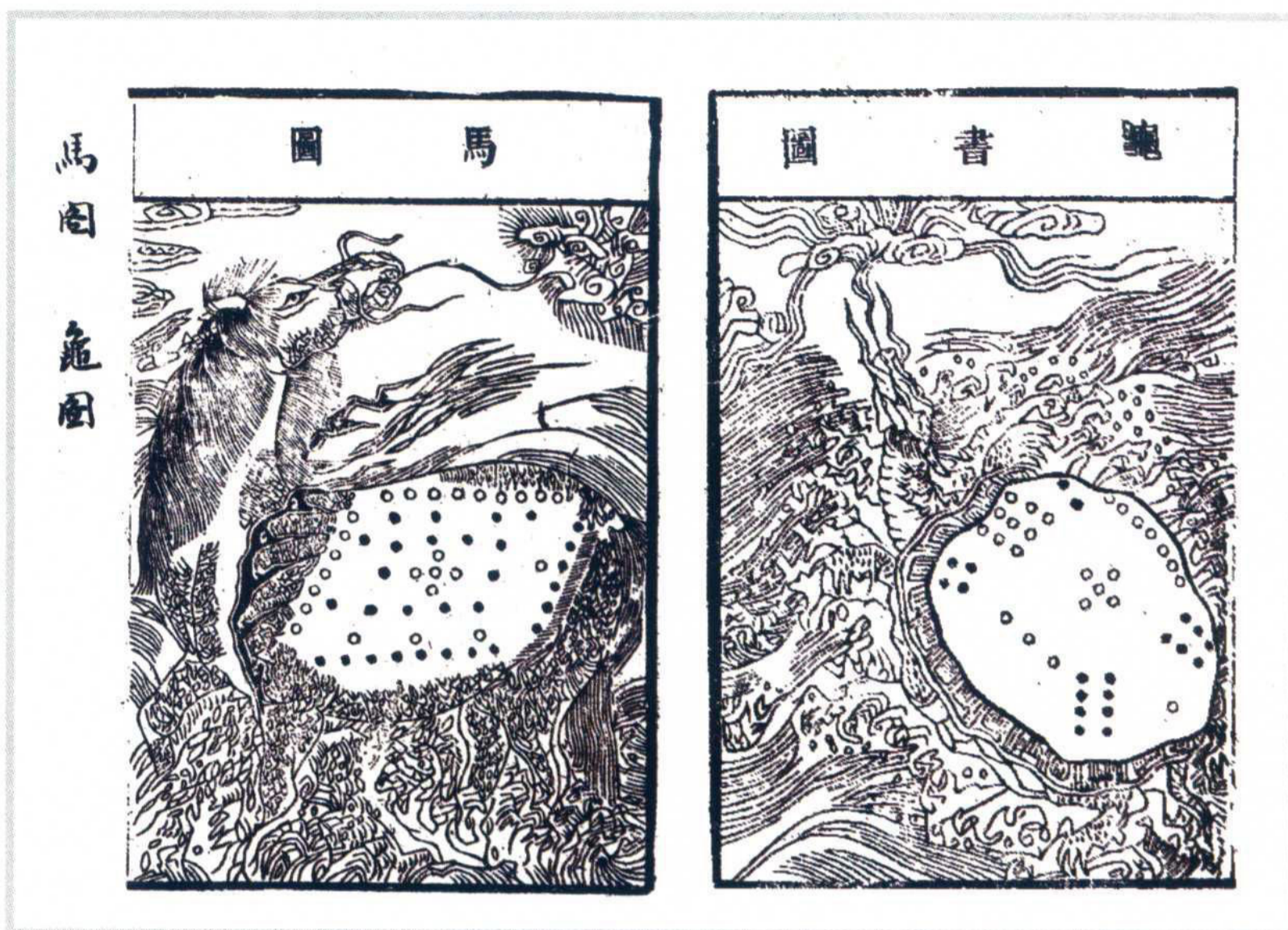
《河图》《洛书》从现在的观点来看，就是一些



银行的会计系统常常得用到数学运算和数学理论。不过，对于银行的一般顾客来说，只需要关注账户里的金额变化，不需要懂得复杂的会计计算方式。



龙马负图，神龟背书



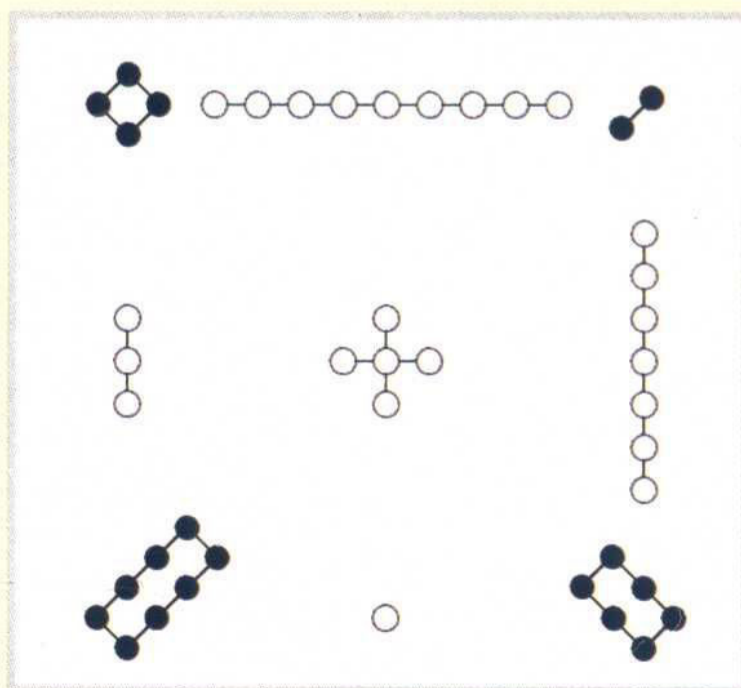
含有数字和方位含意的图形，例如：《河图》用黑点和白点排成了九宫格，并且对应到不同的方向。据传伏羲氏就是用《河图》创造出了八卦：一到九（不含五）分别对应到八个方位，五位于中间，不属于任何方位。

那么，《河图》《洛书》和“八卦”以及后来中国的“算筹术”有什么关系呢？

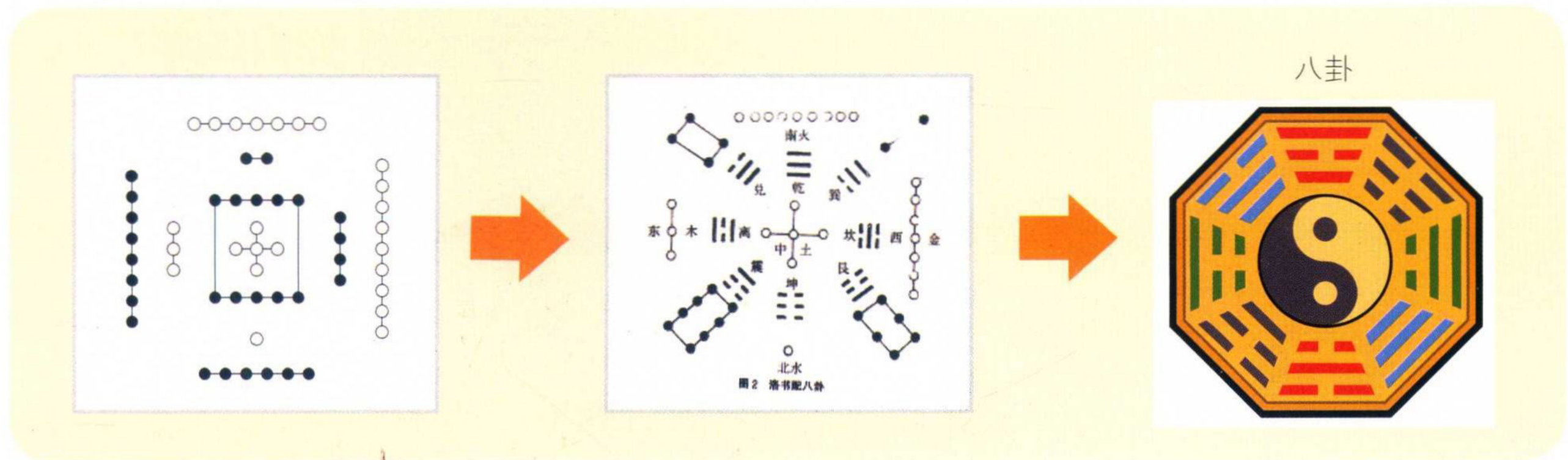
伏羲氏的八卦在后人的扩充加注下，产生了能推

《洛书》和九宫格

《洛书》可以配合八卦的生成方式，排列成九宫格。考古学家认为，这种格式与中国数学发明十进制有关。另外，相传大禹治水成功之后，将天下分为九州，也是受《洛书》影响。



④ 巽	⑨ 离	② 坤
③ 震	⑤ 中	⑦ 兑
⑧ 艮	① 坎	⑥ 乾



《河图》和八卦

相传现代用于命理 的八卦，是伏羲氏看了 神兽龙马驼来的竹筒—— 《河图》后发明的。图 中为《河图》到现代八 卦的演变。

算天体运行，以及推断国家或个人未来命运的《易经》。《易经》中记载了各种算命方法，而这些算命方法就是将占卜出来的数字相加、相减或相乘，算出新的数字，接着再用这组新的数字，判断未来的吉凶。

古人们是怎么计算的呢？中国发明了“算筹”这种计算工具，在商朝时期就已普遍使用。要知道如何用算筹来计算，就必须先知道它的计数法。算筹计数法有横式和纵式两种，如下图。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式						┐	┑	┒	┓
横式	—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	⊥

这样的计数法并不算特别，它的特别之处在于采用了“十进制的位值表示法”——在表达一个数值时，个位用纵式，十位用横式，百位再用纵式，千位再用横式，万位再用纵式……从右到左，纵横相间，以此类推。这表示每个数字代表的不只是数字本身，还代表它所处的位置，也就是位值（简单举个例子，把3



这个数字放在“百位”上，代表的数值便是 300)。用这样的计数法记录“七万一千八百二十四”，记成：

七 一 八 二 四
 万 千 百 十 步
 卅 一 卅 二 卅

这种十进制以我们现在来看或许没什么，但比起同时期的其他国家来，却是领先许多。以人类文明的摇篮——两河流域文明来说，大约在公元前 2300 年出现了璀璨的巴比伦文明。考古学家在擅于观测天文和建筑工艺的巴比伦遗迹中发现了“普林顿 322 泥板”。这个泥板的完成年代大约在公元前 1800 年，它由四行楔形文字组成，每行有 15 个字。这个泥板记录的巴比伦计数法是六十进制系统，也就是每 60 个数字才结算一次，进位到下一个位值。六十进制大多用来表示时间、角度和坐标位置，到现在仍在使用的，例如 1 个小时有 60 分钟、1 分钟有 60 秒等，都是用六十进制来制订的。

普林顿 322 泥板

古巴比伦时代的遗迹，大约成书于公元前 1800 年。普林顿 322 泥板中记录了古巴比伦时代的数学发明，包括六十进制（如图中所示），以及勾股定理等。右图显示的为泥板中记录的数字。



𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎵𐎶 22	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 50	

除了我们现今常用的十进制和六十进制外，电脑用的是二进制，也就是只有0和1，到了2之后就进位成高一阶的1。



古代军队常用的三进制，例如三人一伍，整个军队可以分为前、中、后军，左翼、中锋、右翼。

电脑作业系统用的二进制

电脑作业系统是用0、1构成的二进制来运算。从表可以看出，电脑中的2不是2，而是每满2就得进位，因此变成了10。

十进制	0	1	2	3	4	5
二进制	0	1	10	11	100	101

数学小知识

阿拉伯数字是阿拉伯人发明的吗？

我们现在使用的阿拉伯数字，事实上是印度人在公元3世纪左右发明的。后来这种计数方法传到阿拉伯，阿拉伯人进一步把这种计数方法带到欧洲，欧洲人误以为这种数字是阿拉伯人发明的，所以就称它为“阿拉伯数字”。不过，现在要正名为“印度-阿拉伯数字”，而且千万要注意，阿拉伯数字不是阿拉伯人发明的，而是印度人发明的！



阿拉伯数字是我们发明的哦！

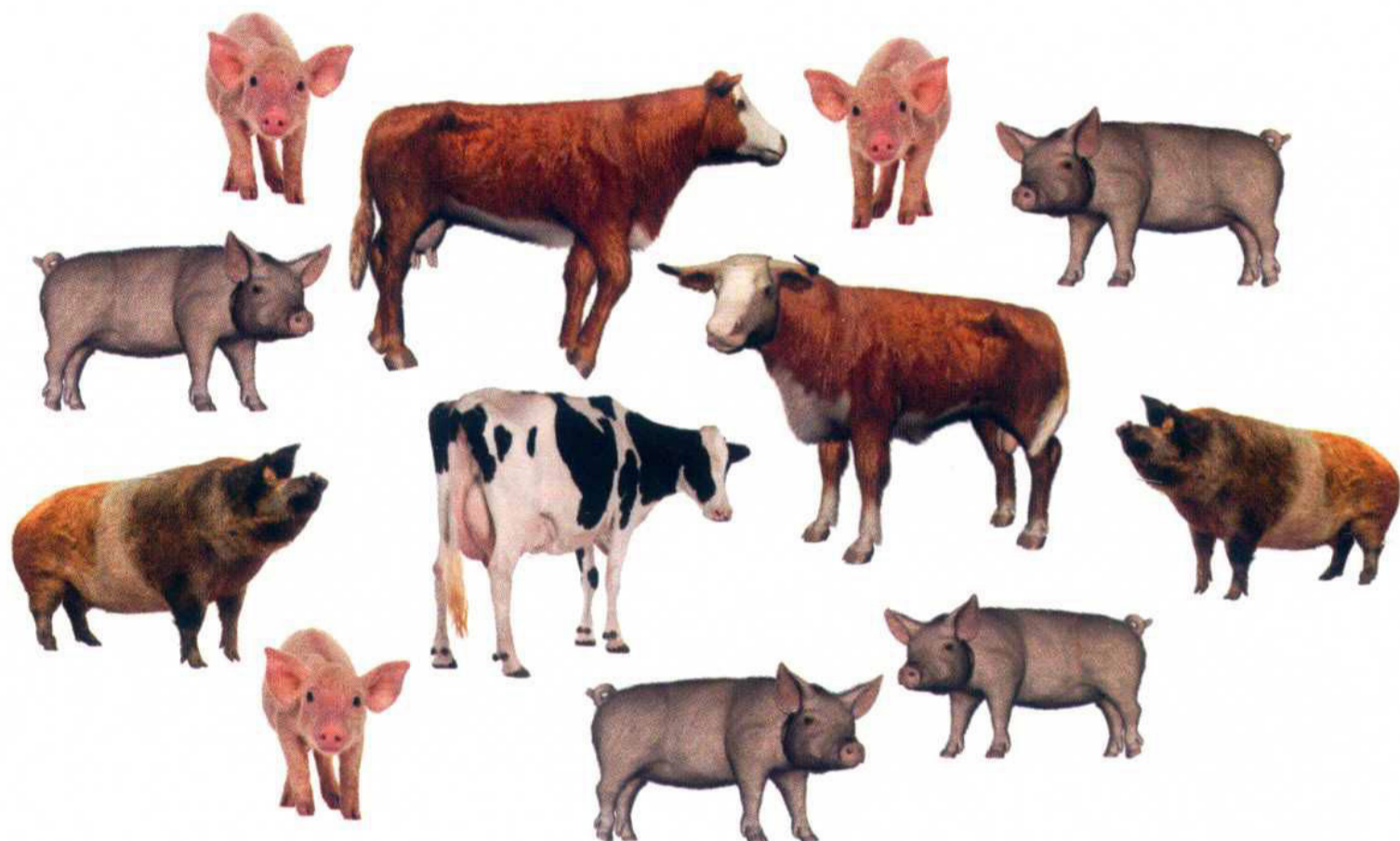
我将印度-阿拉伯数字传递出去。



最早的九九乘法

人类拥有了“数字”这项利器，很自然地就会将这些数字加起来，或互相减去。例如：我的祖先用一头牛跟你的祖先换了3只猪。后来，我的祖先想要吃更多的猪，就牵了3头牛来找你的祖先换猪，那么我的祖先就可以换得：

$$\begin{matrix} 3 & + & 3 & + & 3 & = & 9 & \text{(只) 猪} \\ \text{(1头牛可以} & & & & & & & \\ \text{换3只猪)} & & & & & & & \end{matrix}$$



但是，这种简单的加法很快就满足不了我们的老祖先了。后来，我的祖先觉得猪肉实在太好吃了，于是想要自己养，就把自己拥有的9头牛牵到你的祖先面前，想要把这些牛统统换成猪。结果你的祖先也很豪迈，一口答应了这个交易。问题是，我的祖先可以换回多少只猪呢？如果用以往的加法，我的祖先可以获得：

$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 27 \text{ (只) 猪}$$

有人觉得这样一直加下去实在太浪费时间了，万一我的祖先有99头牛，那不就要加上好几个小时吗？于是，有个聪明的人提出了一个方法：先把3的倍数列

算算看

如果1头牛可以换3只猪，那么3头牛可以换几只猪？

希腊乘法表

古希腊时代制作出来的乘法表。由于古希腊时还没发展出进位制，所以他们将常用的数字制作成乘法表。这个乘法表非常复杂，一共有730项，不过却不够完全。

⋮
8 乘 1 得 8, 8 乘 2 得 16……8 乘 10 得 80
9 乘 1 得 9, 9 乘 2 得 18……9 乘 10 得 90
10 乘 1 得 10, 10 乘 2 得 20……10 乘 10 得 100
20 乘 1 得 20, 20 乘 2 得 40……20 乘 10 得 200
30 乘 1 得 30, 30 乘 2 得 60……30 乘 10 得 300

⋮
100 乘 1 得 100, 100 乘 2 得 200……100 乘 10 得 1000
200 乘 1 得 200, 200 乘 2 得 400……200 乘 10 得 2000
⋮

出一张表格，也就是 $3 \times 1=3$ 、 $3 \times 2=6$ …… $3 \times 9=27$ ，再搭配上十进位的方法，就可以解决这个问题了。如此一来，原来的问题就变成了：

$$\begin{array}{ccccccc} 3 & \times & 9 & = & 27 & \text{(只)} & \text{猪} \\ \text{(一头牛换3只猪)} & & \text{(共9头牛)} & & & & \end{array}$$

如果我的祖先有 99 头牛，则他一共可以换到：

$$\begin{aligned} 3 \times 99 &= 3 \times (90 + 9) = 3 \times 90 + 3 \times 9 = \\ 270 + 27 &= 297 \text{ (只) 猪} \end{aligned}$$

这种将 1 ~ 9 的数字乘 1 ~ 9 并将结果列出来的模式，就是我们现在背的九九乘法表。

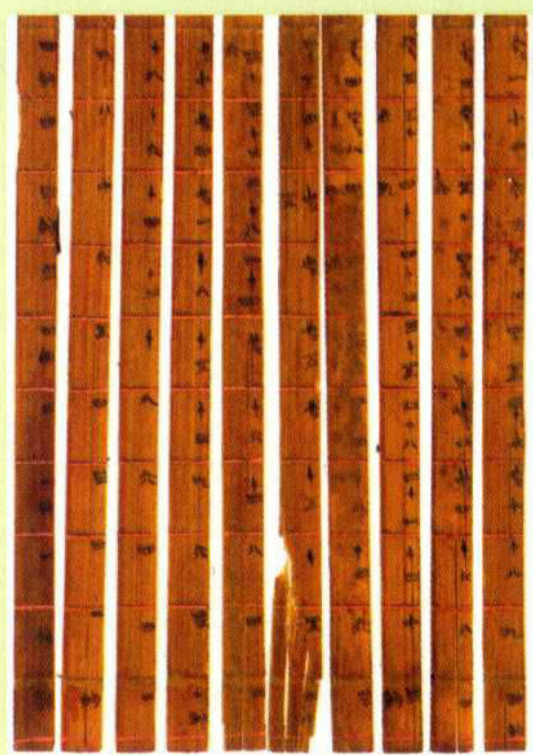
考古学家从古物和文献中推测，世界上最早的九九乘法应该产生于中国，因中国使用十进制的“算筹算法”。其实，类似的乘法表在古希腊和古巴比伦也有，只是因为不是用十进位，所以乘法表比九九乘法表复杂许多，以古希腊的乘法表来说，因为它把 $6 \times 10=60$ 、 $10 \times 100=1000$ 等都列上去了，所以整个乘法表的数量远远超过九九乘法表，因此，在古巴比伦和古希腊时代，计算乘法非常困难且繁复，只要你能够算出大数的乘法，例如 7562×523 ，就会被认为是数学家。而这种乘法，在古代的中国许多人都会算。

中国的九九乘法大约在春秋战国前就已经成熟，在当时的许多史料，如《荀子》《管子》《灵枢经》（医学用书）《孙子算经》《九章算术》中都有出现。目前能找到最古老的遗迹是在湖南省挖掘出来的《算表》竹简，考古学家通过定年法技术推测它大约成书于公元前 305 年的战国时代。

古人的九九乘法和现在的略有不同，也许是他们

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

九九乘法表



清华简《算表》

清华简是战国中晚期（约公元前 300 年）的古物，最早因为盗墓者的掠夺而散落各地，后来经由清华大学的校友赵伟国收购，并捐给清华大学，才得以完整呈现。清华简中包含《算表》这一章节，其中记录了完整的九九乘法表。据考古学家参照其他古书推测，九九乘法表在春秋战国时代就已经非常风行。



认为乘数是 1 太过简单，所以没有列出，而是从“二二得四”（ $2 \times 2 = 4$ ）开始到“九九八一”（ $9 \times 9 = 81$ ）为止，各地还把九九乘法编成不同的儿歌，统称为“九九歌”让儿童背诵。下面的故事记载在由汉朝文学博士韩婴所著的《韩诗外传》中，可以看出九九乘法在春秋战国有多么普遍。

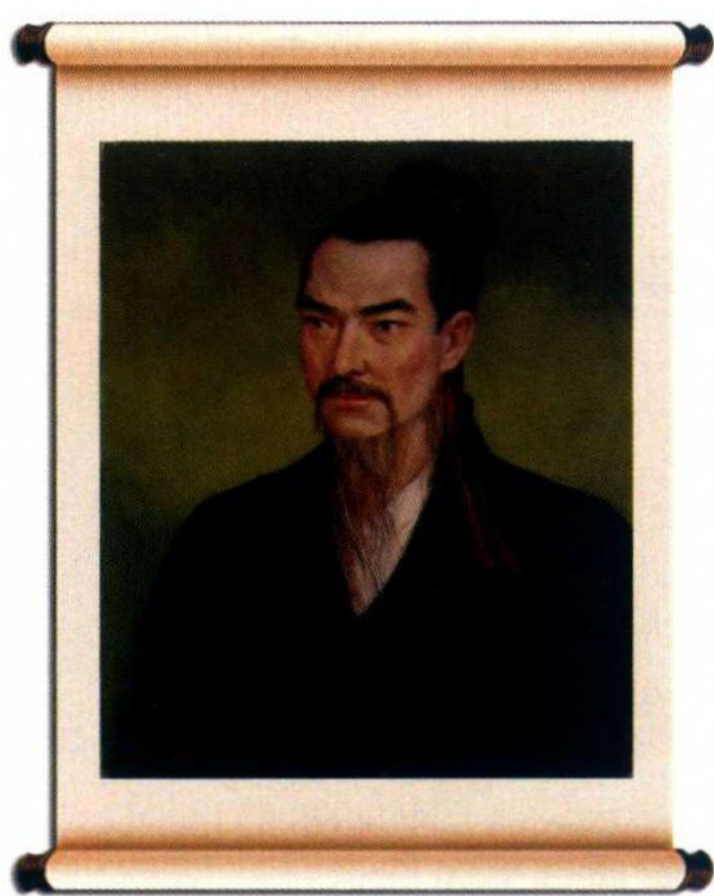
故事发生在春秋时代早期，大约在公元前 600 多年。当时，还没称霸的齐桓公刚即位不久，设立了一个会馆专门用来招揽全天下有才干的人，希望能够广纳人才，让齐国强盛起来。不过，在这个会馆刚成立之时，由于齐国位于离中原较远的东北方，因此没人来应征。

一天，终于有人来了。这人和齐桓公及在场的大臣作揖问礼之后，就从怀里拿出了一份刻有九九乘法表的竹简，说这是他要进献给齐桓公的。

齐桓公和在场大臣先是一愣，而后笑到嘴巴都合不拢，有大臣说：“九九乘法表这么普遍的东西，有什么好拿来进献的？”

那人听了大臣的质疑后，笑着说：“夫九九薄能耳，而君犹礼之，况贤于九九者乎！”意思是说：如果像九九乘法这么简单的才能，大王都能够以礼相待，那么还怕没有怀有更高才能的人来投靠吗？齐桓公听了之后醍醐灌顶，马上就接纳了这人。后来，齐桓公的会馆果然门庭若市，许多有才干的人都前来为齐桓公效力。这个故事一方面可以看到齐桓公的礼贤下士，另一方面也可以看到九九乘法在古代中国的普及。

乘法出现之后不久，中国陆续又有除法和平方根等计算方法出现。到了战国时代，诸子百家中的墨家



墨子和《墨经》

墨子（公元前 479 年—前 381 年）本名墨翟，是春秋末期战国初期的重要思想家。除了在政治上的理念，墨子在科学上也有许多贡献，他是中国最早研究杠杆原理、针孔成像的科学家，对几何数学也有所研究。有关墨子的思想和科学研究都记录在《墨子》一书中。

