



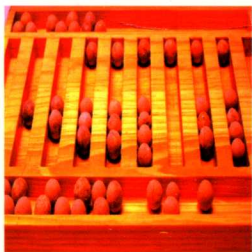
科技
回眸

数学史鉴


数学历史与数学成就

肖东发◎主编 李正平◎编著

追根溯源——数学历史 开创辉煌——数学成就 群星闪耀——数学名家



数学在我国发展分为几个时期：先秦萌芽、汉唐奠基、古典数学建立时期、古典数学高峰时期和中西方数学融合时期；我国在数学上创造了许多杰出成就，比如勾股定理、“0”和负数的发明和使用、十进制位制记数法、祖冲之的圆周率推算、方程的四元术等；我国古代数学领域还涌现了许多巧思妙算的数学奇才，留下了《周髀算经》、《九章算术》等许多杰出数学专著……

 中国出版集团
现代出版社

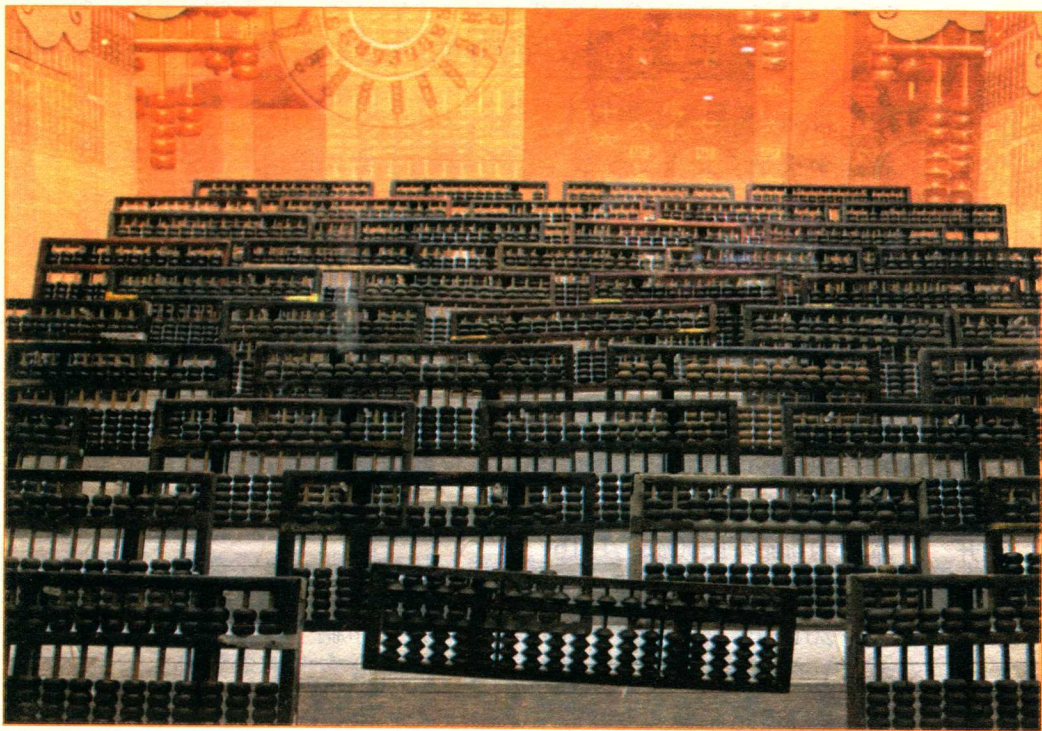
中华精神家园



科技回眸

数学史鉴

数学历史与数学成就

肖东发 主编 李正平 编著



 中国出版集团
 现代出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

数学史鉴 / 李正平编著. — 北京: 现代出版社,
2014. 10

(中华精神家园书系)

ISBN 978-7-5143-2989-6

I. ①数… II. ①李… III. ①数学史—中国—古代
IV. ①O112

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第236382号

数学史鉴：数学历史与数学成就

主 编：肖东发

作 者：李正平

责任编辑：王敬一

出版发行：现代出版社

通讯地址：北京市定安门外安华里504号

邮政编码：100011

电 话：010-64267325 64245264（传真）

网 址：www.1980xd.com

电子邮箱：xiandai@cnpitc.com.cn

印 刷：北京兴星伟业印刷有限公司

开 本：710mm×1000mm 1/16

印 张：11

版 次：2015年4月第1版 2015年4月第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-5143-2989-6

定 价：29.80元

版权所有，翻印必究；未经许可，不得转载

党的十八大报告指出：“文化是民族的血脉，是人民的精神家园。全面建成小康社会，实现中华民族伟大复兴，必须推动社会主义文化大发展大繁荣，兴起社会主义文化建设新高潮，提高国家文化软实力，发挥文化引领风尚、教育人民、服务社会、推动发展的作用。”

我国经过改革开放的历程，推进了民族振兴、国家富强、人民幸福的中国梦，推进了伟大复兴的历史进程。文化是立国之根，实现中国梦也是我国文化实现伟大复兴的过程，并最终体现在文化的发展繁荣。习近平指出，博大精深的中华优秀传统文化是我们在世界文化激荡中站稳脚跟的根基。中华文化源远流长，积淀着中华民族最深层的精神追求，代表着中华民族独特的精神标识，为中华民族生生不息、发展壮大提供了丰厚滋养。我们要认识中华文化的独特创造、价值理念、鲜明特色，增强文化自信和价值自信。

如今，我们正处在改革开放攻坚和经济发展的转型时期，面对世界各国形形色色的文化现象，面对各种眼花缭乱的现代传媒，我们要坚持文化自信，古为今用、洋为中用、推陈出新，有鉴别地加以对待，有扬弃地予以继承，传承和升华中华优秀传统文化，发展中国特色社会主义文化，增强国家文化软实力。

浩浩历史长河，熊熊文明薪火，中华文化源远流长，滚滚黄河、滔滔长江，是最直接源头，这两大文化浪涛经过千百年冲刷洗礼和不断交流、融合以及沉淀，最终形成了求同存异、兼收并蓄的辉煌灿烂的中华文明，也是世界上唯一绵延不绝而从没中断的古老文化，并始终充满了生机与活力。

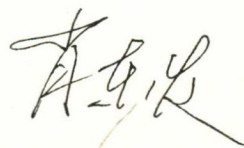
中华文化曾是东方文化摇篮，也是推动世界文明不断前行的动力之一。早在500年前，中华文化的四大发明催生了欧洲文艺复兴运动和地理大发现。中国四大发明先后传到西方，对于促进西方工业社会发展和形成，曾起到了重要作用。

中华文化的力量，已经深深熔铸到我们的生命力、创造力和凝聚力中，是我们民族的基因。中华民族的精神，也已深深植根于绵延数千年的优秀传统文化传统之中，是我们的精神家园。

总之，中国文化博大精深，是中华各族人民五千年来创造、传承下来的物质文明和精神文明的总和，其内容包罗万象，浩若星汉，具有很强文化纵深，蕴含丰富宝藏。我们要实现中华文化伟大复兴，首先要站在传统文化前沿，薪火相传，一脉相承，弘扬和发展五千年来优秀的、光明的、先进的、科学的、文明的和自豪的文化现象，融合古今中外一切文化精华，构建具有中国特色的现代民族文化，向世界和未来展示中华民族的文化力量、文化价值、文化形态与文化风采。

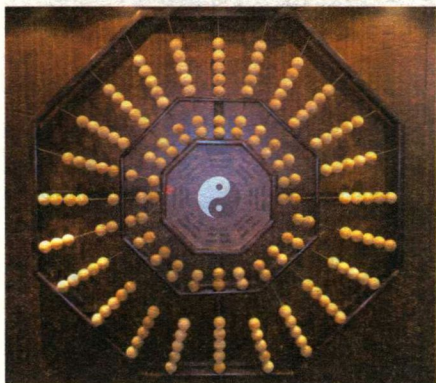
为此，在有关专家指导下，我们收集整理了大量古今资料和最新研究成果，特别编撰了本套大型书系。主要包括独具特色的语言文字、浩如烟海的文化典籍、名扬世界的科技工艺、异彩纷呈的文学艺术、充满智慧的中国哲学、完备而深刻的伦理道德、古风古韵的建筑遗存、深具内涵的自然名胜、悠久传承的历史文明，还有各具特色又相互交融的地域文化和民族文化等，充分显示了中华民族厚重文化底蕴和强大民族凝聚力，具有极强系统性、广博性和规模性。

本套书系的特点是全景展现，纵横捭阖，内容采取讲故事的方式进行叙述，语言通俗，明白晓畅，图文并茂，形象直观，古风古韵，格调高雅，具有很强的可读性、欣赏性、知识性和延伸性，能够让广大读者全面触摸和感受中国文化的丰富内涵，增强中华儿女民族自尊心和文化自豪感，并能很好继承和弘扬中国文化，创造未来中国特色的先进民族文化。



2014年4月18日

追根溯源——数学历史



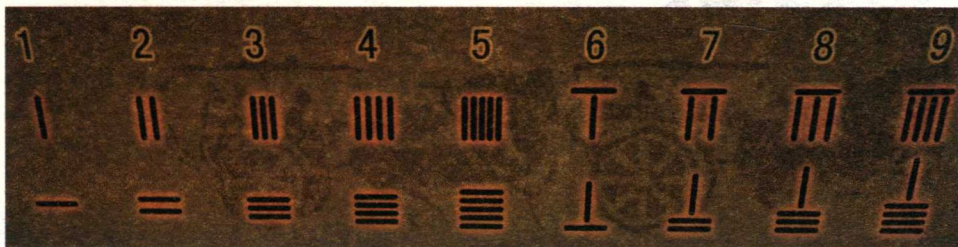
数学的萌芽与奠基 002

数学理论体系的建立 008

古典数学发展的高峰 014

中西方数学的融合 020

完整的数学教育模式 027



开创辉煌——数学成就

036 发现并证明勾股定理

042 发明使用0和负数

048 内容丰富的图形知识

058 独创十进位值制记数法

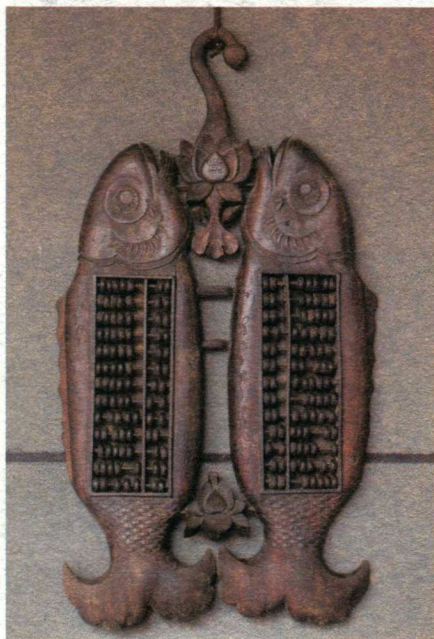
065 发明使用筹算和珠算

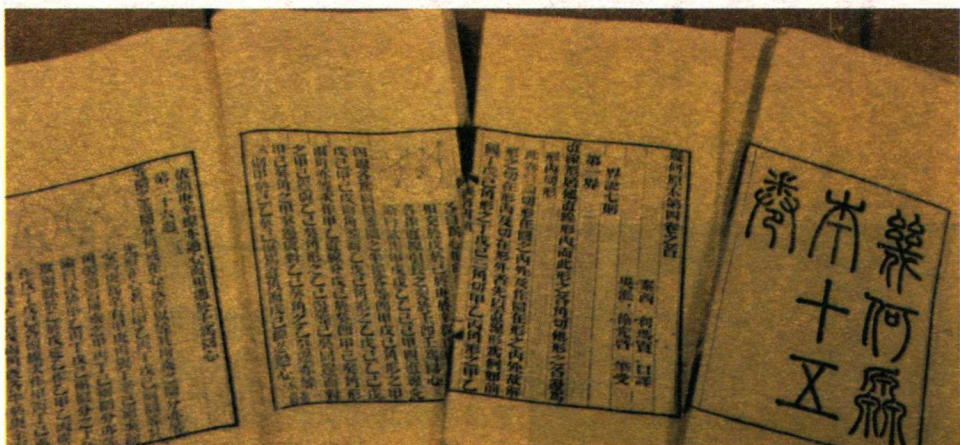
073 数学史上著名的“割圆术”

080 遥遥领先的圆周率

085 创建天元术与四元术

092 创建垛积术与招差术





群星闪耀——数学名家

古典数学理论奠基者刘徽 098

推算圆周率的先祖祖冲之 105

闪耀数学思想光芒的贾宪 113

数学成就突出的秦九韶 120

用天元术建方程的李冶 126

数学家和数学教育家杨辉 133

贯通古今的数学家朱世杰 141

世界级数学大师梅文鼎 146

学贯中西的数学家李善兰 156



追根溯源

数学历史

数学是我国古代科学中的一门重要学科，其发展源远流长，成就辉煌。根据它本身的特点，可分为这样几个时期：先秦萌芽和汉唐奠基时期、古典数学理论体系建立的时期、古典数学发展的高峰时期和中西方数学的融合时期。

我国古代数学具有特殊的形式和思想内容。它以解决实际问题为目标，研究建立算法与提高计算技术，而且寓理于算，理论高度概括。同时，数学教育总是被打上哲学与古代学术思想的烙印，故具有鲜明的社会性和浓厚的人文色彩。

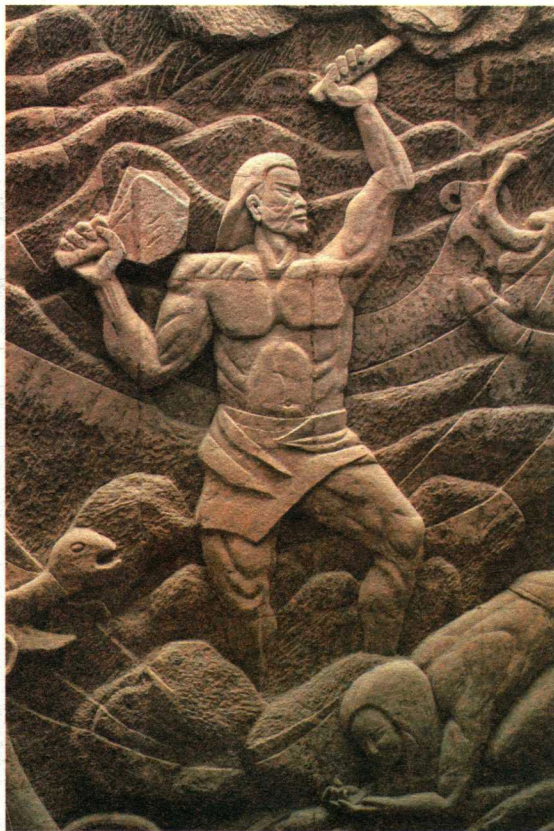


数学的萌芽与奠基

002

数学史鉴

数学历史与数学成就



我国古代数学发轫于原始公社末期，当时私有制和货物交换产生以后，数与形的概念有了进一步的发展，已开始用文字符号取代结绳记事了。

春秋战国时期，筹算记数法已使用十进位值制，人们已谙熟九九乘法表、整数四则运算，并使用了分数。西汉时期《九章算术》的出现，为我国古代数学体系的形成起到了奠基作用。

■ 石器时代

追根溯源

数学历史

数学是我国古代科学中的一门重要学科，其发展源远流长，成就辉煌。根据它本身的特点，可分为这样几个时期：先秦萌芽和汉唐奠基时期、古典数学理论体系建立的时期、古典数学发展的高峰时期和中西方数学的融合时期。

我国古代数学具有特殊的形式和思想内容。它以解决实际问题为目标，研究建立算法与提高计算技术，而且寓理于算，理论高度概括。同时，数学教育总是被打上哲学与古代学术思想的烙印，故具有鲜明的社会性和浓厚的人文色彩。





■ 陶器上的几何图案

是“一”。一、十、百、千、万，各有专名。其中已经蕴含有十进位值制的萌芽。

传说大禹治水时，便左手拿着准绳，右手拿着规矩丈量大地。因此，我们可以说，“规”、“矩”、“准”、“绳”是我们祖先最早使用的数学工具。

人们丈量土地面积，测算山高谷深，计算产量多少，粟米交换，制定历法，都需要数学知识。在约成书于公元前1世纪的《周髀算经》中，记载了西周商高和周公答问之间涉及的勾股定理内容。

有一次，周公问商高：“古时做天文测量和订立历法，天没有台阶可以攀登上去，地又不能用尺寸去测量，请问数是怎样得来的？”

商高略一思索回答说：“数是根据圆和方的道理得来的，圆从方来，方又从矩来。矩是根据乘、除计算出来的。”

商高 西周初期数学家。与周公旦同时期人。在公元前1000年发现勾股定理的一个特例：勾三，股四，弦五。早于毕达哥拉斯定理五六百年。其数学成就据《周髀算经》记载，主要有3方面：勾股定理、测量术和分数运算。

周公 姓姬名旦，又称“周公旦”，也称“叔旦”。是周代周文王的儿子，是西周初期杰出的政治家、军事家和思想家。他曾先后辅助周武王灭商、周成王治国。他制定和完善宗法、分封等各种制度，使西周奴隶制得到进一步的巩固。

这里的“矩”原是指包含直角的作图工具。这说明了“勾股测量术”，即可用3比4比5的办法来构成直角三角形。

《周髀算经》并有“勾股各自乘，并而开方除之”的记载，这已经是勾股定理的一般形式了，说明当时已普遍使用了勾股定理。勾股定理是我国数学家的独立发明。

《礼记·内则》篇提道，西周贵族子弟从9岁开始便要学习数目和记数方法，他们要受礼、乐、射、御、书、数的训练，作为“六艺”之一的“数”已经开始成为专门的课程。

春秋时期，筹算已得到普遍的应用，筹算记数法已普遍使用十进位值制，这种记数法对世界数学的发展具有划时代的意义。这个时期的测量数学在生产上有了广泛应用，在数学上也有相应的提高。

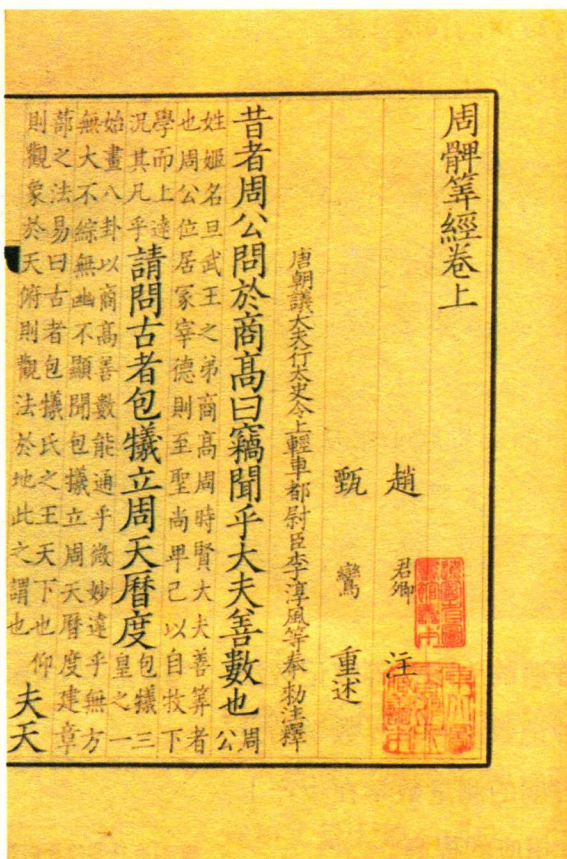
■ 刻有符号的青铜器



战国时期，随着铁器的出现，生产力的提高，我国开始了由奴隶制向封建制的过渡。新的生产关系促进了科学技术的发展与进步。此时私学已经开始出现了。

最晚在春秋末期时，人们已经掌握了完备的十进位值制记数法，普遍使用了算筹这种先进的计算工具。

秦汉时期，社会生产力得到恢复和发展，给数学和科学技术的发展带来



《周髀算经》

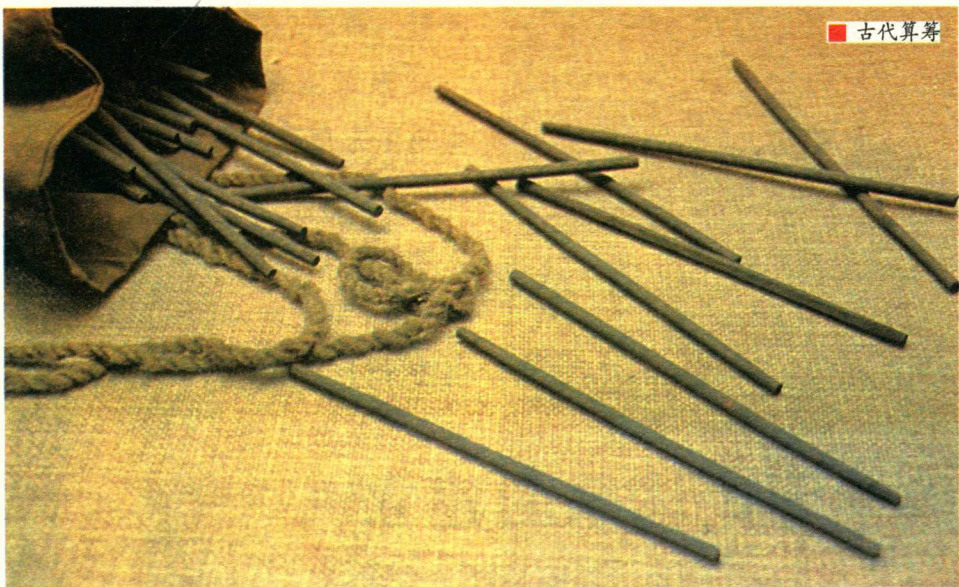
耿寿昌 西汉时期天文学家，理财家。汉宣帝时任大司农中丞，在西北设置“常平仓”，用来平定粮价，兼作国家储备粮库。后来被封为关内侯。精通数学，修订《九章算术》，又用铜铸造浑天仪观天象，著有《月行帛图》、《日月帛图》、《月行图》等，今皆不存。

新的活力，人们提出了若干算术难题，并创造了解勾股形、重差等新的数学方法。

同时，人们注重先秦文化典籍的收集、整理。作为数学新发展及先秦典籍的抢救工作的结晶，便是《九章算术》的成书。它是西汉丞相张苍、天文学家耿寿昌收集秦火遗残，加以整理删补而成的。

《九章算术》是由国家组织力量编纂的一部官方性数学教科书，集先秦至西汉数学知识之大成，是我国古代最重要的数学经典，对两汉时期以及后来数学的发展产生了很大的影响。

《九章算术》成书后，注家蜂起。《汉书·艺



文志》所载《许商算术》、《杜忠算术》就是研究《九章算术》的作品。东汉时期马续、张衡、刘洪、郑玄、徐岳、王粲等通晓《九章算术》，也为之作注。这些著作的问世，推动了稍后的数学理论体系的建立。

《九章算术》的出现，奠定了我国古代数学的基础，它的框架、形式、风格和特点深刻影响了我国和东方的数学。

阅读链接

周成王时，在周公的主持下，人们对以往的宗法传统习惯进行补充、整理，制定出一套以维护宗法等级制度为中心的行为规范以及相应的典章制度、礼节仪式。周公“制礼作乐”的内容包括礼、乐、射、御、书、数。成为贵族子弟教育中6门必修课程。

其中的“数”，包括方田、粟米、差分、少广、商功、均输、方程、盈不足、旁要9个部分，称为“九数”。它是当时学校的数学教材。九数确立了汉代《九章算术》的基本框架。

数学理论体系的建立

008

数学史鉴

数学历史与数学成就

《九章算术》问世之后，我国的数学著述基本上采取两种方式：一是为《九章算术》作注；二是以《九章算术》为楷模编纂新的著作。



其中刘徽的《九章算术注》被认为是我国古代数学理论体系的开端。

祖冲之的数学研究工作在南北朝时期最具代表性，他在刘徽《九章算术注》的基础上，将传统数学大大向前推进了一步，成为重视数学思维和数学推理的典范。我国古典数学理论体系至此建立。

■ 数学家刘徽

九章算术

一位农妇在河边洗碗。她的邻居闲来无事，就走过来问：

“你洗这么多碗，家里来了多少客人？”

农妇笑了笑，答道：“客人每2位合用一只饭碗，每3位合用一只汤碗，每4位合用一只菜碗，共用65只碗。”然后她又接着问邻居，“你算算看，我家里究竟来了多少位客人？”

这位邻居也很聪明，很快就算了出来。

这是《孙子算经》中的一道著名的数学题“河上荡杯”。荡杯在这里是洗碗的意思。

很明显，这里要求解的是65个碗共有多少人的问题。其中有能了解客数的信息是2人共碗饭，3人共汤碗，4人共菜碗。通过这几个数值，很自然就能解决客数问题。

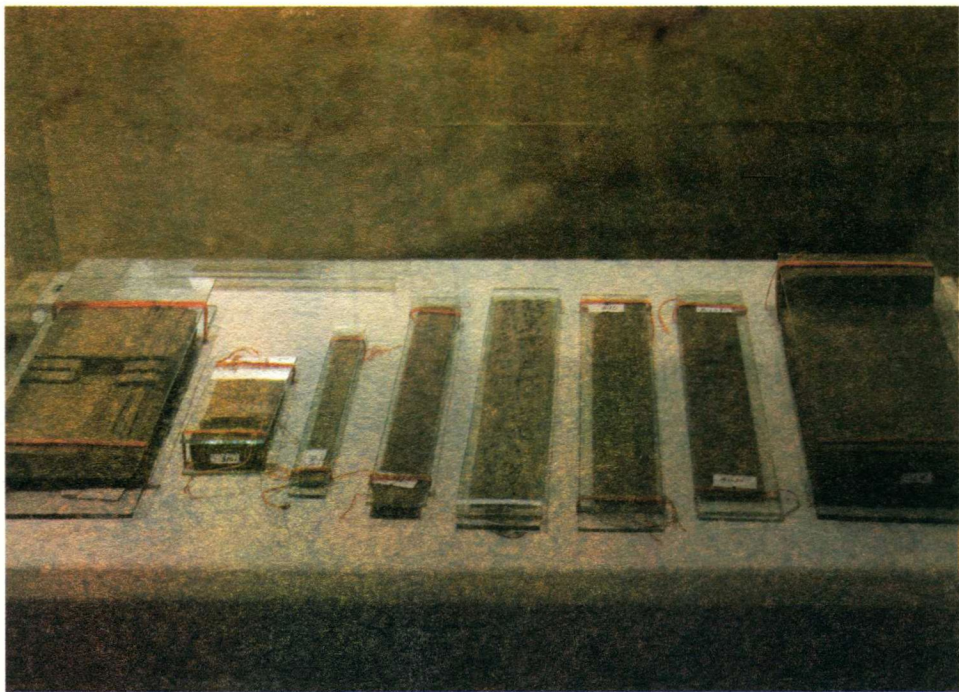
《孙子算经》有3卷，常被误认为春秋军事家孙武所著，实际上是魏晋南北朝时期前后的作品，作者不详。这是一部数学入门读物，通过许多有趣的题目，给出了筹算记数制度及乘除法则等预备知识。

“河上荡杯”，包含了当时人们在数学领域取得的成果。而“鸡兔同笼”这个题目，同样展示了当时的研究成果。

鸡兔同笼的题意是：有若干只鸡兔同在一个笼子

■ 《九章算术》

孙武（前454年~前470年），我国春秋时期吴国将领。历史上著名军事家。其著有巨作《孙子兵法》13篇，为后世兵法家所推崇，被誉为“兵学圣典”，置于《武经七书》之首，成为国际间最著名的兵学典范之书。



古代数学著作

里，从上面数，有35个头；从下面数，有94只脚。求笼中各有几只鸡和兔？

这道题其实有多种解法。

其中之一：如果先假设它们全是鸡，于是根据鸡兔的总数就可以算出在假设下共有几只脚，把这样得到的脚数与题中给出的脚数相比较，看看差多少，每差2只脚就说明有1只兔，将所差的脚数除以2，就可以算出共有多少只兔。同理，也可以假设全是兔子。

《孙子算经》还有许多有趣的问题，比如“物不知数”等，在民间广为流传，同时，也向人们普及了数学知识。

其实，魏晋时期特殊的历史背景，不仅激发了人们研究数学的兴趣，普及了数学知识，也丰富了当时的理论构建，使我国古代数学理论有了较大的发展。

清谈 指是魏晋时期，承袭东汉时期清议的风气，就一些玄学问题析理问难，反复辩论的文化现象。魏晋名士以清谈为主要方式，针对本和末、有和无、动和静、一和多、体和用、言和意、自然和名教等诸多具有哲学意义的命题进行了深入的讨论。