

封龙傲骨，天元横生，数学之宝书《测圆海镜》

播报文章



老张教育新思享

2019-12-13 23:12 | 名师,皖蒙城县双涧中学,优质文化领域创作者,活力创作者

已关注

西方数学史上较为系统引进数学符号者是法国数学家韦达(F.Vieta, 1540-1603), 而我国数学符号化的尝试和引进始于13世纪李冶(1192-1279)“天元术”, 其创建标志着中国代数学进入了“半数学符号”发展阶段。



百家号/中学数学精准辅导

1. 封龙傲骨

封龙山, 在今河北省石家庄市南边不远的元氏县。这里山水秀丽, 景色怡人, 我国宋朝著名数学家李冶晚年就在这儿讲学。

李冶, 又名李治, 字仁卿, 号敬斋, 真定栾城(今石家庄东藁城县)人。三十多岁时, 曾任钧州(今河南禹县)的知县。

南宋时间, 异族入侵, 烽火连年, 山河破碎, 民不聊生。公元1232年, 钧州为蒙古军攻陷, 李冶逃亡山西, 过了十九年的流浪生活。这时, 他已五十九岁了。人老思乡, 落叶归根, 他终于回到老家附近的封龙山定居。此时, 他家境清贫, 只有几间草屋, 办了个学堂, 靠讲学维生。

公元1259年, 元世祖忽必烈登位后, 用高官厚禄为饵, 聘他为官, 被婉言拒绝。1264年, 元朝为编写辽、金、元的历史, 设立了翰林院。1265年, 李冶被召为翰林学士, 但他仅任职一年, 又以老病为由辞去了官职, 回封龙山继续隐居讲学, 直至辞世。

相关推荐



茶圣陆羽真的和唐朝女冠诗人李冶关...

周一说史



唐朝女诗人李季兰6岁时赋诗一首, ...

傻萌小师妹



唐朝的道姑, 一个集齐美女名流的暖...

史飞卿



八年级数学, 分式方程有增根、无解...

勤十二谈数学 4评论



杭州师范大学: 我校发生一起学生争...

环球网 1评论

4 17岁女孩一晚连刷6套卷子后患...

5 主持毕业晚会时被求婚是什么体验

6 感动全网的高考生家里贴满奖状

7 笑果旗下公司擅自演出被罚

8 95号汽油进入7元时代

9 男生挤痘流血近1小时: 用了400...

10 美国一地数千条鲱鱼突然死亡

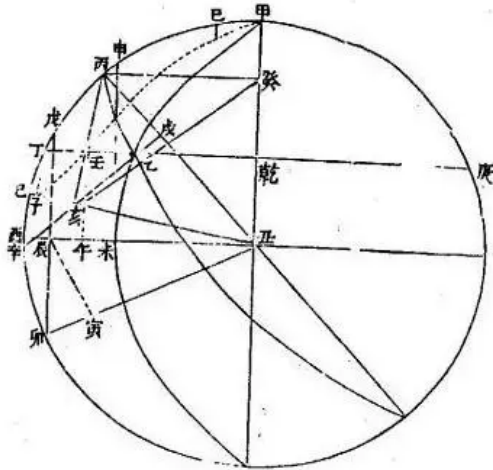
人们对李冶这种威武不屈、富贵不淫的科学精神极为赞赏。元朝耶律铸在《双溪醉隐集》这本书的卷三中，有一首《送李敬斋行》的诗，高度赞扬了李冶。这首诗写道：

“一代文章老，李东归故山。”

浓露山月净，荷花野塘寒。

茅屋已知是，布衣甘分闲。

世人学不得，须信古今难。”



2. 天元术和分式方程

李冶在封龙山一面努力讲学，宣传科学普及工作，一面刻苦钻研，精心研究“天元术”。什么是“天元术”？大家知道，方程在实际中的用处很大。“天元术”就是专门研究如何设未知数，布列方程的学问。李冶所写的《测圆海镜》是他研究“天元之”的结晶，是世界上最早的一本专著。原来，在此之前，虽然已有人会列方程，但都是用语言文字来叙述的，难懂且繁琐，解起来很吃力。自从有了“天元术”，方程的表达及解的过程就大为简化。国外，直到十六世纪下半叶，法国数学家韦达（Viète）才开始使用符号代表方程中的未知数，比“天元术”至少要晚三百年。李冶的天元术到了明清以后，几乎失传了。明清时代的数学家看到天元术的时候，完全弄不明白天元术中的天元是什么意思。直到18世纪以后，西方算学传入中国以后，人们才发现西方数学中的“借根法”实际上就是中国的“天元术”，这才重新开始认识天元术，然而时间却已经过去了600多年。

李冶在前人的基础上，将天元术进行了改进，他明确地用“天元”来代表未知数 x 。术语“立天元一”就是设未知数为 x ，以常数项为“太极”。他还创造了在筹上加些画表示负数的概念，这样就省去了很多文字描述的麻烦，比较类似于现在的“-”。

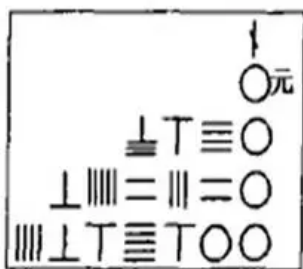


图 4 天元术(2)

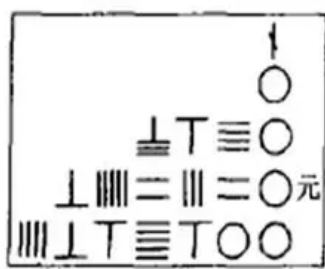


图 5 天元术(3)

相关推荐



茶圣陆羽真的和唐朝女冠诗人李冶关...

周一说史



唐朝女诗人李季兰6岁时赋诗一首，...

傻萌小师妹



唐朝的道姑，一个集齐美女名流的暖...

史飞卿



八年级数学，分式方程有增根、无解...

勤十二谈数学 4评论



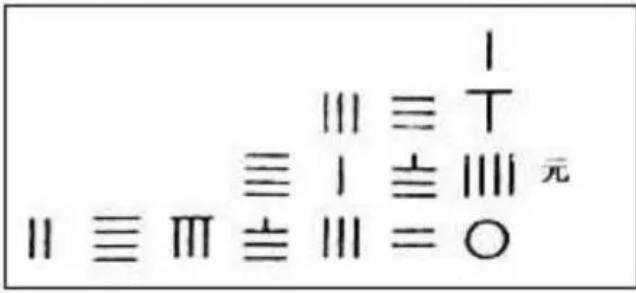
杭州师范大学：我校
发生一起学生争...

环球网 1评论

而如图4所示方程，则为(第一行算筹数码1上的斜杠表示负数)

$$-x^2 + 8640 + \frac{652320}{x} + \frac{4665600}{x^2} = 0$$

天元术


$$x^3 + 336x^2 + 4184x + 2488320 = 0$$

此为《测圆海镜》第7卷第2题，该题给出5种解法，列分式方程是其中一种方法。由此可知李冶已懂得用方程两边同乘一个整式的方法，把分式方程转化为整式方程。而这种计数方法对于天元术却是十分方便的，只需将分式方程中表示未知数一次项系数的“元”字向下移动两行即可，如图5所示，方程则变为

$$-x^4 + 8640x^2 + 652320x + 4665600 = 0$$

一旦方程列出后，李冶再按增乘开方法(我国古代求高次方程的一般方法)求其正实根。资料表明：李冶所给化分式方程为整式方程的方法，超过了同期代数学较为发达的印度和阿拉伯的研究水平。



3. 李冶的《测圆海镜》

相关推荐



茶圣陆羽真的和唐朝女冠诗人李冶关...

周一说史



唐朝女诗人李季兰6岁时赋诗一首，...

傻萌小师妹



唐朝的道姑，一个集齐美女名流的暖...

史飞卿



八年级数学，分式方程有增根、无解...

勤十二谈数学 4评论



杭州师范大学：我校发生一起学生争...

环球网 1评论

李冶研究数学，比较注意联系实际。《测圆海镜》由卷一的 圆城图式、说明各个长度名称的 总率名号、给出各个长度数值的 今问正数、囊括了各个量之间关系的公式总集 识别杂记；卷二至卷十二，共一百七十个问题及其解答所组成。书中一共有148问，182种方法是以天元术列出方程以求解，其中列出一方程31个，二次方程106个，三次方程24个，四次方程20个，六次方程1个。

在他所著的这本书中搜集的应用题，都是从实际中抽象出来的。他这种理论联系实际的作风遭到一些文人的讥笑和攻击。宋朝理学家朱熹公开宣传数学是神创造的。另一个代表人物邵雍还叫嚷要建立一套所谓“先天象数学”。他们嘲笑李冶研究的是“九九贱技”，耸人听闻地要人们“不要玩物丧志”。李冶痛斥了这些错误的观点。在《测圆海镜》的“序言”中，他详细阐述了自己的观点，可说是对当时那些对立面文人的一篇战斗檄文。

《测圆海镜》是李冶的代表作，“天元术”是他最得意的研究成果。他十分珍惜自己的心血结晶。1279年，八十八岁高龄的李冶病重了，他把儿子李克修叫到床边，说：

我一生写了很多书，等我死后，都可以烧去，唯独那本被人骂为‘九九贱技’的《测圆海镜》，是我心血的结晶，你要好好保存，日后必有用处。”李冶死后，元朝著名数学家朱世杰等人在认真钻研“天元术”的基础上，把它发展为“四元术”，推广到解多元高次方程和方程组方面去。



在《测圆海镜》中，李冶保留了洞渊九容公式，即9种求直角三角形内切圆直径的方法，而且给出一批新的求圆径公式。卷一的“识别杂记”阐明了圆城图式中各勾股形边长之间的关系以及它们与圆径的关系，共六百余条，每条可看作一个定理（或公式），这部分内容是对中国古代关于勾股容圆问题的总结。后面各卷的习题，都可以在“识别杂记”的基础上以天元术为工具推导出来。李冶总结出一套简明实用的天元术程序，并给出化分式方程为整式方程的方法。

到了清代才由李善兰补充了勾弦上容圆;股弦上容圆;弦外容圆半，上述13种容圆被南宋数学家杨辉称为“勾股生变十三名图”

相关推荐



茶圣陆羽真的和唐朝女冠诗人李冶关...

周一说史



唐朝女诗人李季兰6岁时赋诗一首，...

傻萌小师妹



唐朝的道姑，一个集齐美女名流的暖...

史飞卿



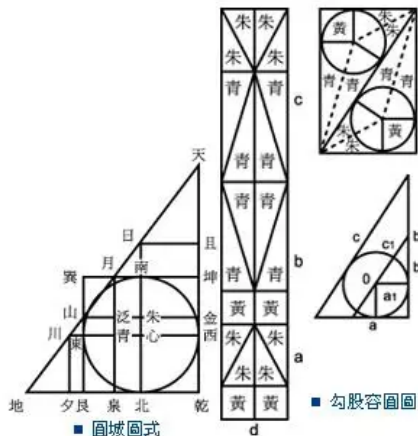
八年级数学，分式方程有增根、无解...

勤十二谈数学 4评论



杭州师范大学：我校发生一起学生争...

环球网 1评论




《测圆海镜》不仅是我国现存最早的一部天元术著作，而且在体例上也有创新。全书基本上是一个演绎体系，卷一包含了解题所需的定义、定理、公式，后面各卷问题的解法均可在此基础上以天元术为工具推导出来。《测圆海镜》的成书标志着天元术成熟，对后世有深远影响。

举报/反馈

大家都在搜

- 星平大成
- 显星玉皇曲星天皇传星紫微
- 信封星盘
- 嘉量铭
- 星元秘法
- 图解星学大成

发表评论



发表神评妙论

😊

发表

评论列表（2条）

- 

昊天授时

伟大的数学家！

2019-12-14

回复 25
- 

普箫06M

兀有多少位

2021-03-14

回复 5

没有更多啦

相关推荐

- 

茶圣陆羽真的和唐朝女冠诗人李冶关...
周一说史
- 

唐朝女诗人李季兰6岁时赋诗一首，...
傻萌小师妹
- 

唐朝的道姑，一个集齐美女名流的暖...
史飞卿
- 

八年级数学，分式方程有增根、无解...
勤十二谈数学 4评论
- 

杭州师范大学：我校发生一起学生争...
环球网 1评论