

《数学大观》

八、中国古代分数算法

主讲人：青课



中华民族是世界上使用分数最早的民族之一，公元前4、5世纪时，分数已在中国广泛应用。

先秦典籍和《周髀算经》中有大量分数运算的记载。中国古代数学经典《九章算术》集其大成，在世界上第一次建立了完整的分数理论，并发展成为以解题为中心的机械化算法体系。



01

《九章算术》中的 分数四则运算



《九章算术》中有比较完整的分数计算方法，包括四则运算、通分、约分、化带分数为假分数（我国古代称为“通分内子”，“内”读为“纳”）等等，其步骤与方法大体与现代相同。



《九章算术》提出

分数运算的法则

分数加法法则：合分术

分数减法法则：减分术

分数乘法法则：乘分术

分数除法法则：经分术

比较分数大小的方法：课分术

求分数平均值的方法：平分术

约分和通分是整个分数
算法的关键技术。



02

约分与最大公约算术程序



分数算法的一个重要程序是约分。

《九章算术》方田章在提出各种分数运算法则之前，首先就是约分术，约分即化简分数，而不改变分数值。





中算家无质因数的概念和算法，故没采取将整数分解成质因数进行约分，而是采用“**更相减损**”这样一套机械化的算法，求“等数”来约分。

《九章算术》的**约分程序**是：可半者半之，不可半者，副置分母、子之数，以少减多，更相减损，求其等也。以等数约之。



以《九章算术》方田章第6问约简为例，用现代形式写出两种方法程序：

$$[49, 91] \rightarrow [49, 42]$$

$$[7, 42] \rightarrow [7, 35]$$

$$\rightarrow \dots \rightarrow [7, 7]$$

更相减损求等法

	9 1	4 9	1
	4 9	4 2	
1	4 2	7	6
	4 2		
	0		

辗转相除法

与欧几里得《几何原本》第7卷第2题求最大公约数法的原理相通



03

通分和最小公倍算法程序



《九章算术》方田章中的合分、减分两术中均用到通分，以“**母相乘为法**”。

刘徽在**合分术注**中说：“乘而散之，所以通之。通之则可并也。”通分根据的是分数变形规则“乘而散之”，包括“母同”和“子齐”两个方面。“凡母互乘子谓之齐，群母相乘谓之同。”



以上分数运算的方法是世界上**最早的**
分数运算法则，分数算法大约**15世纪**才在
欧洲通行。

而且正是由于分数理论的建立和不断
发展，从而带动了整数论的研究，并取得
了世界意义的重要成果。



感谢聆听

