

文化脈絡中的數學 期末報告

106302536 土木三 B 廖芷曼

中國古算

一. 前言

高中時，在升學的壓力下，我選擇去補習班裡補數學。當時，我很幸運地遇到一位很厲害的數學老師，他不但把枯燥的高中數學教得很有趣，也教我們許多數學公式口訣，來加深我們的印象。但這些口訣卻很特別，與其他老師所給的都不同，因此讓我感到奇怪。

終於，經歷了這麼多年，在文化脈絡中的數學的課堂上，老師提到了《幾何原本》這本書。好奇之下，我便跑去圖書館借來看，一讀發現了補習班老師的秘密，原來補習班老師的公式口訣都來自於此，這個發現除了讓我又更加佩服老師的博學以外，也讓我對以中國文言所描寫的數學產生興趣，因此想做出這份報告。

二. 中國古算

1. 蘇武牧羊

當年蘇武去北邊，不知去了幾多年。分明記得天邊月，二百三十五番圓。

《算法統宗》

首先，便以十分有氣節的蘇武衝鋒。蘇武牧羊主要講述漢朝時蘇武出使匈奴被扣的故事。當時漢武帝與匈奴關係一般，為了表示誠意漢武帝派蘇武等人出使匈奴。蘇武出使任務很快就完成了，但回程時卻發生變故，最後被匈奴單于扣押，逼迫蘇武投降匈奴所用。但蘇武是一個有民族節氣的人，無論匈奴如何利誘都不肯投降。最終單于也死心了，但不甘如此愛國之人回國，於是把蘇武流放北海牧羊。

而蘇武究竟是被流放了多久呢？我們能從詩句裡的「二百三十五番圓」計算。一年十二次月圓，因此 $\frac{235}{12} = 19 \dots 7$ ，但根據中國農曆十九年應有七個閏

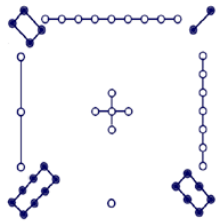
月（一年為 $365\frac{1}{4}$ 天，一個月為 $29\frac{499}{940}$ 天，所以一年應有 $\frac{365\frac{1}{4}}{29\frac{499}{940}} = 12\frac{7}{19}$ 個月）

，因此蘇武總共被流放十九年。

2. 洛書釋數

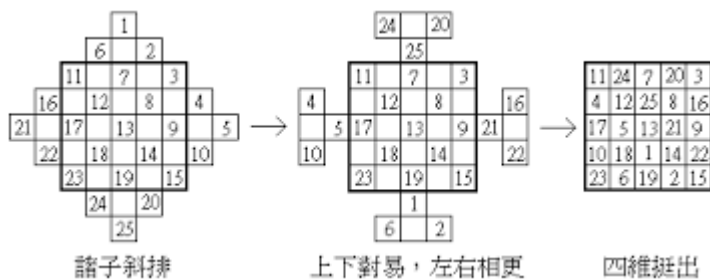
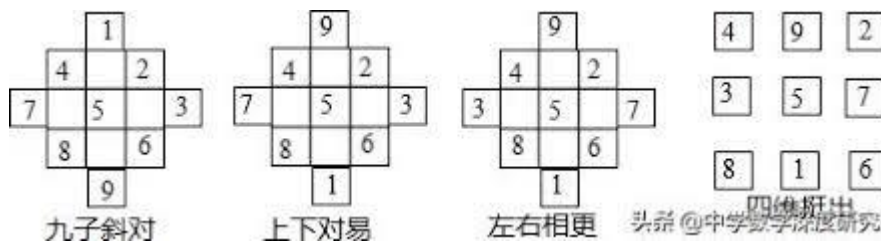
洛書蓋取龜象，故其數戴九履一，左三右七，二四為肩，六八為足。

朱熹《易圖》



商周時代的《易經》中記載：大禹治水患之後，洛河上浮出一隻巨型神龜，背馱如左圖所示的「洛書」獻給大禹，作為他治水有功獎勵。這幅天書橫看、豎看和斜看，每一組由黑子與白子合成，總點數皆為 15，且九個數字不重複。

這題要等到宋代著名數學家楊輝，才對洛書有近一步的描述，並寫出解法：「九子排，上下對易，左右相更，四維挺出，戴九履一，左三右七，二四為肩，六八為足。」，破譯了洛書的玄機，而且甚至可以推廣到五階(但不適用偶階)。



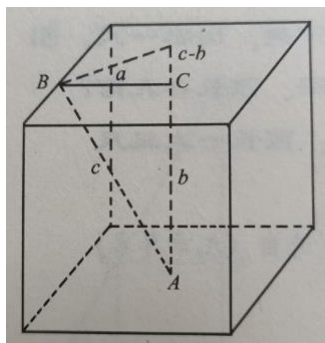
3. 葭生中央

今有池一方，葭生其中央，出水一尺。引葭赴岸，適與岸齊。向水深、葭長各幾何？

《九章算術》

葭是初生的蘆葦。而題目是說現在有一個方池，邊長 1 尺，蘆葦生在方池中央，露出水面 1 尺，要把蘆葦引到池邊，而蘆葦的頂端剛好不碰到岸邊。要問水深、蘆葦長各是多少？

<解法一> 代數法



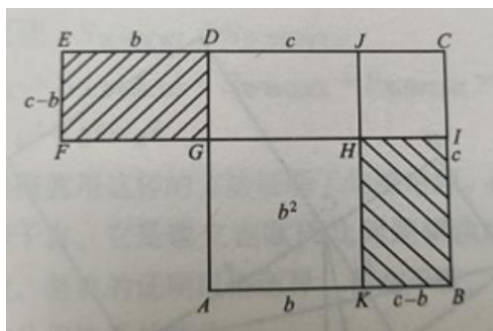
劉徽把方池邊長的一半作為勾 a ，水深為股 b ，葭長為弦 c ，所以是「已知勾及股、弦差，求股和弦」的題目。

$$\text{由 } a^2 = c^2 - b^2, \quad c + b = \frac{a^2}{c-b}, \quad (c + b) + (c - b) = 2b$$

$$\text{以知 } a=5, \quad c - b = 1$$

$$\text{求出 } b=12, \quad c = b + (c - b) = 13$$

<解法二>中算古法



術曰：半池方自乘，以出水一尺自乘，減之，餘，倍出水除之，即得水深，加出水數，得葭長。與上面解法類似。其關鍵公式為 $c^2 - b^2 = (c - b)(c + b)$

三. 心得

看完了《中國古算解趣》、《數學志異》本書，讓我對古代中國的數學觀念有更多的認識。我一直以為中國文人只重視文以載道就好，沒想到他們也會拿起數學課本，搖頭晃腦地讀書，所以才能做出很多有趣的題目。

雖然我看了很多題，但礙於學期末時間不多，因此才選上我所喜歡的這三題。像蘇武牧羊，我覺得這是一個棒的題目，雖然主要是簡單的除法，但還要加上對生活曆法的認知才能答對。如此貼近生活的題目，很有用。

四. 參考文獻

1. <http://continuation.prhs.ptc.edu.tw/tanjan/e/losu.htm>
2. <https://m.iask.sina.com.cn/b/16929664.html>
3. 《中國古算解趣》
4. 《數學志異》