

3 月 24 日課後筆記分享

● 電學士一林同學

看郵票說數學大歷史(上)

2026/3/24

數學的起源：最早的數學來自實際需求，像是  
記帳，發餉、稅收 → 發展出數字與算術  
土地量測、測量 → 發展出幾何

人類在熟練技術後，常會把它從工作需求發展成遊戲，藝術與更高層次的思考  
⇒ 數學也一樣，從實用工具慢慢走向理論化

○ 中國很早形成圓周率概念，發展出割圓術。劉徽不只會算，還重視證明  
⇒ 但這種重視證明的風格在中國沒有成為主流

○ 希臘把數學從工具提升到接近哲學與信仰的層次，強調「為什麼成立」  
⇒ 因此開創了定義、公設、定理、證明的系統  
⇒ 歐幾里得《Elements》整理出的風格，後來影響全世界的數學

歐幾里得演算法 (輾轉相除法)

↳ 找兩整數的最大公因數 (GCD)

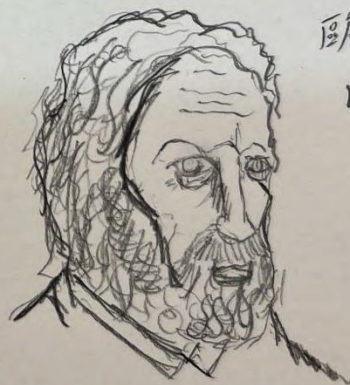
key: 被除數變除數, 除數變餘數

餘0時  
除數為 ans

$$\begin{array}{l}
 10958 \text{ mod } 1992 = 998 \\
 1992 \text{ mod } 998 = 994 \\
 998 \text{ mod } 994 = 4 \\
 994 \text{ mod } 4 = 2 \text{ Done} \\
 4 \text{ mod } 2 = 0
 \end{array}$$

↳ 2 = GCD

Euclidean Algorithm



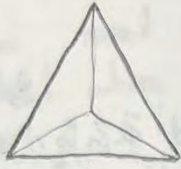
歐幾里得  
Euclid

(-325 ~ -265)

天文是古代數學的重要發展之一，拿來量天 ⇒ 托勒密的《天文學大成》整理了天文測量結果，⇒ 數學和天文、曆法、觀測密切相關

○ 阿拉伯學者吸收希臘、波斯、印度知識，讓數學上世續發展。⇒ 花拉子密讓代數成為獨立支系 ⇒ 也影響了 algorithm, algebra, 阿拉伯學者也大幅推進了三角學

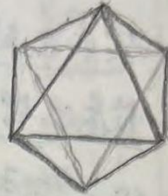
數學不是單一文明獨自完成的，而是不同文明之間不斷傳承、交流、翻譯、融合的結果。若沒有穩定的社群與知識網路，再厲害的成果也可能只是零星閃爍，無法真正進入文化主流。



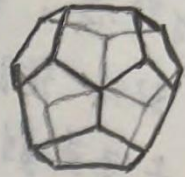
Tetrahedron  
四面體



Cube  
立方體 (六面體)



Octahedron  
八面體



Dodecahedron  
十二面體



Icosahedron  
二十面體

柏拉圖正規多面體  
⇒ 共 5 種

## My Summary

In my opinion, I think mathematics is not just a collection of formulas, but also a reflection of the development of human civilization. It first came from practical needs such as counting, measuring land, and managing daily life. Later, through the efforts and exchanges of different cultures, mathematics gradually became a systematic subject with theories, proofs, and logical structures. From China to Greece and the Arab world, the history of mathematics is also a history of cultural interaction and knowledge transmission.

我很喜歡老師前面說的那個觀點：教學最早不是為了考試，而是為了記帳，分配，丈量，治理。像蘇美文明因為記帳而需要數字，埃及因為土地重劃和河川氾濫而發展測量，這讓我覺得教學的起點其實很接地氣。它先是生存技術，後來才慢慢變成抽象知識。更有趣的是，當技術熟練到超過工作需求後，人類就會把它發展成遊戲，藝術，甚至純理論。這個轉折很迷人：教學不是突然從天上掉下來的真理，而是人類在實用之外，仍不甘於只做工人，所以往更深的結構去追問。

這讓我聯想到自己的經驗。像我做過的麥克納姆輪機器人，Arduino 控制路徑模擬，也有把線性代數和實作連在一起，這類似老師說的那條路：從需求出發，再走向理論，再讓理論回來支撐更高階的實作。像麥克納姆輪的運動，不只是會動就好，而是要思考座標轉換，速度分解，矩陣，逆運動學等等。

而在講到中國教學時，我特別有感的是劉徽，他不只是在算，更在證明。而很多人學數學時，會覺得算得出來就好，但真正有力量的地方，是知道為什麼這樣算可以。像是演算法，控制邏輯，矩陣建模等問題，都不只是想要答案，而是想理解為什麼。

2026年國際數學日的主題是 Mathematics and Hope，聯合國教科文組織把教學描述成一種能幫助人類理解，建立共享框架，促進跨領域合作的普遍資產。我覺得這個主題很貼切。因為現在現在的世界表面上看起來是AI晶片，資料中心，演算法競賽，但底層還是數學。模型訓練靠線性代數，機率，最佳化；晶片設計和製程背後也離不開幾何，物理建模與誤差控制；導航，影像辨識，機器人控制都是站在數學上。

2025年，AI模型在國際數學競賽上已經出現重要突破，Google的系統拿到金牌級表現，OpenAI也取得不錯的成績。而這不是在說AI取代教學，而是在提醒我們：越是AI時代，越看得出教學的核心地位。因為AI能進步，正是因為有人先把問題表達成可形式化，可推理，可驗證的結構。沒有教學，AI只會模仿語言，有了教學，它才有可能靠近真正的推理。

後來講到阿拉伯文明，我也覺得很值得深入思考。老師提到花拉子密讓代數從算術附屬品變成獨立支脈，甚至 algorithm 和 algebra 兩個英文詞都和他有關；阿拉伯學者也把希臘和印度的傳統揉合起來，發展出我們今天熟悉的三角比系統。這部分也讓我想到一件事：數學史不是單線進步史，而是知識網絡史。很多偉大發展，不是某個天才單獨發明，而是不同文明之間翻譯、吸收、改寫、再創造的結果。這在今天也一樣。AI、半導體、機器人都不是一國或單一學科能完成的，它們需要跨學科、跨文化、跨產業合作。UNESCO 把數學和希望連在一起，某種程度上就是因為數學能提供跨語言的共同語法。

(後面還有)

● 大氣—蘇同學

數學的起源

蘇美、巴比倫 (美索不達米亞) → 蘇美泥板 (楔形文字)

① 畢氏三數組  $a^2 + b^2 = c^2$

↳ maybe 薪水單

② 1 又 29 分 51 秒 10 忽 =  $\sqrt{2}$

↳ 記錄最早以前的數字

↳ 為了計帳 (會計)、丈量 (幾何)

德意志 → 萊因紙草卷 (古埃及)

↳ 教材

↳ 建設、計算皆需數學

應用導向

圓周率 → 圓周長、直徑有一定比例

→ 此比例算不完

古中國 → 無窮等比數列



→ 割圓數 → 劉徽《九章》 → 完整記錄古代算法

↳ 並提供原因

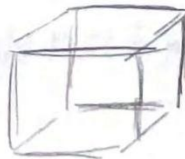
畢達哥拉斯

希臘 → 信仰 → 奉獻沒有誤差的數學給神

→ 取悅神 → 純數學

柏拉圖 正規多面體 歐幾里德 幾何原本

正多面體只有 5 種



畢達哥拉斯信仰

(古希臘學派)

融合 → 數學、神祕主義、宗教苦行

↳ 主張「萬物皆數」

↳ 深信靈魂轉世

- ① 嚴格素食主義
- ② 禁食豆子
- ③ 靈魂淨化
- ④ 數理研究

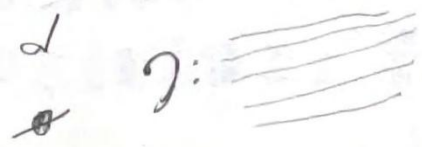
信仰核心要素

- 萬物皆數 (All is Number) → 認為數字是宇宙的基石，音樂和諧與宇宙結構皆由數量比例決定，代表形式和諧
- 靈魂轉世與不朽 → 相信靈魂在不同生物 (包括人、動物) 之間輪迴，避免食用肉類魚類，以防誤食親人的靈魂
- 宗教與苦行修煉 → 該學派類似一個秘密宗教團體奉行嚴格的守則，包括禁食豆子 (認為豆子有靈魂潛能或與人體結構相似)、嚴格禁慾和神祕儀式
- 靈魂淨化 → 透過學習數學、音樂 (特別是天體音樂) 和遵守嚴格生活規律，淨化靈魂，追求心靈和諧與神聖

♪ 學派分裂 → 專注數理 → 數學家



著重宗教儀式規條 → 聲聞家



阿基米德  $\rightarrow$  球  $\frac{\text{外切圓柱}}{\text{球}} = \frac{3}{2}$  (確認)

推論 球體表面積 =  $4\pi r^2$

方法  $\hookrightarrow$  用 窮竭法  $\rightarrow$  將球體分割成無窮小的「錐體」求和。

(微積分思想)

基礎傳說  $\rightarrow$  阿基米德對「球表面積是外切圓柱側面積」及「球體積是外切圓柱體積的  $\frac{2}{3}$ 」這兩個結論最為自豪。

羅馬看不上希臘數學  $\rightarrow$  兩河流域小國家保留

$\hookrightarrow$  應用數學

阿拉伯帝國 (大食) 吸收希臘數學、藝術等

$\hookrightarrow$  發展代數、三角 (翻成阿拉伯文)

花刺子密  $\rightarrow$  演算法、代數

$\hookrightarrow$  例題、介紹、講解

奧瑪·海峽 / 海峽  $\rightarrow$  波斯的天才

$\hookrightarrow$  留下詩歌

$\hookrightarrow$  留下地球科學、數學等

$\hookrightarrow$  用互相垂直的拋物線求解三次方程式

加泰倫人  $\rightarrow$  瘋顛想法

$\hookrightarrow$  影響到未來的牛頓

旅行很重要!!



# 數學 = 宗教儀式

• 數是神性的語言 = 解開數學難題不但是學術研究，而是在解讀神的思想。

• 「聖十」圖案的崇拜 = 他們崇拜由前四個自然數 ( $1+2+3+4=10$ ) 構成的三角形圖案——聖十。

- ① 1 代表點 (神性、統一)
- ② 2 代表線 (對立、物質)
- ③ 3 代表面 (和諧、生命)
- ④ 4 代表體 (空間、宇宙)

• 音樂與天體的和諧 = 音樂音程可用簡單整數比表示。

for example: 2:1 是八度音階) 他推論天體運行軌道也遵循數學比例。

★ 科學探索是一種敬神活動 → 「數神合一」的信念直接影響了後來柏拉圖主義的形成。

## 心得

因為本來就對希臘的神話或歷史很有興趣，小時候甚至常看希臘神話故事，可以說是對希臘相關知識都感到相當好奇，於是在聽到數學與之的關聯與連結，就激發起我對這個教派的好奇心，並決定查詢相關資料，最讓我印象深刻的是他們居然不能吃豆子，因為很少聽到有宗教不能吃豆子，而且祭祀居然不是奉獻活體或食物而是數學，這些都展現了它與其它宗教的不同與之獨特性。