

店址：明德國中數學科教學研究會  
店長：林志寬 老師  
執行長：陳玉芬 老師  
大掌櫃：連嘉茵  
師傅群：陳惠鈴 汪慈珊 陳怡姣

## 用數學談「H1N1」的流行

陳玉芬

現在全球關注的焦點，應非「H1N1」新流感莫屬，而此新流感之所以受到如此關切，莫過於它的傳染途徑讓大家充滿了不安全感。<sup>1</sup>而其傳染途徑與傳染速度，正是與我們的數學息息相關，相信嗎？

在討論之前，我們先用八卦新聞是如何在人與人之間傳開來的，來舉例說明，假設八卦新聞是在早上 8:00 爆發的，而所有人都是在半個小時內分別傳出消息給 2 個人（這自然是將問題單純化）。那麼到了當天晚上八點時，你猜會有多少人知道這消息？式子  $1+2+4+8+\dots+2^{24}$ ，就是答案。或許你會猜想：「大約就幾千人吧！」但事實上，結果遠超乎你的想像，如果我們假設每次透露的對象都沒有聽過這個八卦，那麼到下午八點為止，就有 33,554,431 人聽到此消息，這個數目已超過全台灣的總人口數了，現在了解「人言可畏」了吧！這樣的驚人速度在數學上就稱為「指數成長」，而這「傳播人數」就叫做「擴散因子」。現在，換另一個角度思考同樣的問題，假設八卦新聞是在早上 8:00 爆發的，而此時有 64 人知道，但這 64 人中只有 75% 的人會散佈出去（即另有 48 人知道），那麼到當天晚上八點之時，共有多少人知道這個消息？答案是不會超過 256 人。如下的式子說明： $64+(64\times 0.75)+(64\times 0.75^2)+(64\times 0.75^3)+\dots$

也就是說，當聽到消息的人數接近這個數字時，消息就會停止散佈。由此可知，若想要阻止這謠言的散佈，重點就在於這擴散因子要小於 1，那麼傳染病的擴散也與這概念類似，最早聽到謠言的人，就好比最早的帶原者，而散佈謠言給他人的速率，就好比疾病的感染率。而科學家也在這方面發展出了數學模式的傳染公式：

經過 T 輪之後的帶原人數 =  $I \times e^{(s-1) \times T}$  註：e 值 = 2.7182818284590...

舉例來說，在週一開始時，如果有十個人罹患感冒（以 I 表示），而擴散因子 S 等於 4，那到週末時得到感冒的人就是： $10 \times e^{(4-1)} = 10 \times e^3 \approx 201$  人受到感染。所以由公式的說明可知，當 S（擴散因子）小於 1 時且 T（輪）值高時，傳染病就會逐漸消失。那麼擴散因子何時小於 1？當受感染的人愈來愈多，而其他容易受感染的人愈來愈少的情況下，擴散因子自然便會減小，這就是為什麼傳染病常在一段時間之後便消退，所以並不需要等到所有人都生病，傳染病也一樣會逐漸消失，這也印證了現在墨西哥逐漸退燒的疫情。

那麼當疫情產生時，隔離是否對阻斷傳染病的散佈真的有效？以 2001 年英國爆發的口蹄疫而言，這種疾病的感染率相當高（S 超過 100）<sup>2</sup>，因此該國政府採取的方式則是將受感染農場視為受到感染的大動物，由於感染會隨距離遞減，間隔一英里就會大幅降低，使感染率 S 降至約 1.5，所以，以數學的觀點來說，是有效的。

若問：能否用數學的觀點回答疫情是否會到台灣？也許我們可以用鄧肯·華茲(Duncan J. Watts)在「6 個人的小世界」一書中引述的內容<sup>3</sup>，與我們的葉署長相呼應：「遲早會來，只是疫情的大小問題」。所以我們能作的就是做好防疫措施，<sup>4</sup>將災情降至最低，但不必過於恐慌！

- 參考資料：1. 羅勃·伊斯威／傑瑞米·溫德漢（2008）。一條線有多長。城邦讀書花園。  
2. 鄧肯·華茲(2004)。六個人的小世界。大塊文化。  
3. 校園h1n1 新流感因應小組。<http://www.h1n1.ntu.edu.tw/doc/lp.htm>

<sup>1</sup> H1N1 新型流感傳染途徑與季節性流感類似，主要是透過飛沫傳染與接觸傳染，一般成人在症狀出現前 1 天到發病後 7 天均有傳染性。另兒童病例的可傳染期通常較成人病例為長。

<sup>2</sup> 疫情於二月中旬爆發，隔三週已統計有 43 個農場受感染，到了九月，則高達九千個以上的農場受感染，最後當局撲滅了近四百萬頭的牛羊。

<sup>3</sup> 作者提到：「在地球上，人與人之間只被六個人隔絕……我跟地球上的每一個人只需要六條小徑就能連結。」

<sup>4</sup> 注意個人衛生勤洗手、有咳嗽等呼吸道症狀時應戴口罩、遠離感染來源，避免前往 H1N1 新型流感發生地區。

## 幾何圖形 V.S. 創意

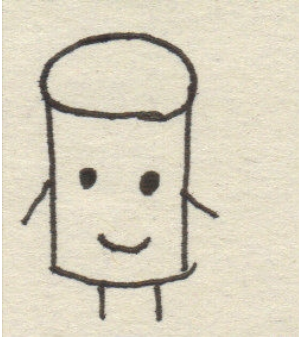
以下創意設計是由某些同學對幾何圖形的突發奇想，雖然有些無厘頭，倒也不失為在苦悶的數學中所找到的一絲樂趣！希望藉此拋磚引玉，獲得更熱烈的迴響！編輯部感激不盡！

請同學們，分別從下列圖形特質中，猜出它們分別代表哪些少數民族嗎？

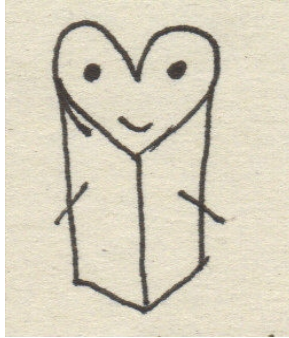
（提示如下：1、2 圖為我們台灣目前最夯的少數民族

3、4、5、6 圖則是常聽說卻一直未見過，建議同學請圖形性質方向思考）

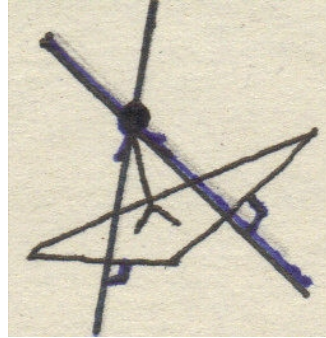
1.



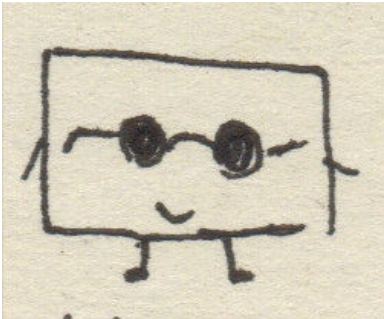
2.



3.



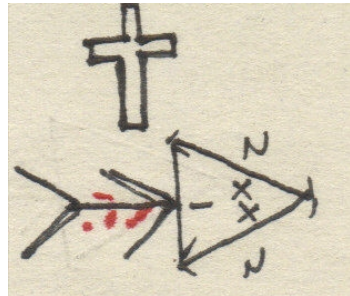
4.



5.



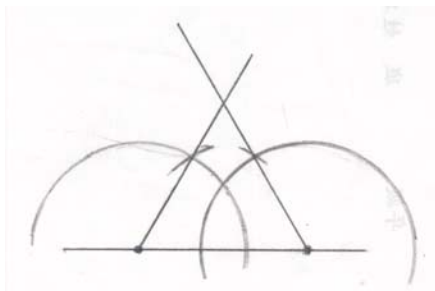
6.



作者：207 鍾至柔

圖 6 製作者：207 吳至柔

上期解答：



生鏽的圓規作圖說明：

看得出來嗎？只要分別以二個端點做圓心，生鏽圓規長為半徑做正三角形的作圖法，就可得到各 60 度的底角，進而完成正三角形的作圖了，你作對了嗎？

207 班 徐誌鴻 作圖

## 數學界的諾貝爾獎

**諾貝爾獎**（瑞典文：**Nobelpriset**、挪威文：**Nobelprisen**）是根據瑞典化學家阿爾弗雷德·諾貝爾的遺囑所設立的獎項。諾貝爾是炸藥的發明者，因此也獲得了巨大的財富。於是他在1895年11月27日在法國巴黎的瑞典-挪威人俱樂部上立下遺囑，用其遺產中的3100萬瑞典克朗成立一個基金會，將基金所產生的利息每年獎給在前一年中為人類作出傑出貢獻的人，以表彰那些對社會做出卓越貢獻，或做出傑出研究、發明以及實驗的人士。至今頒出的獎項有物理、化學、醫學（生物學）、文學、經濟、和平等六個獎項，但為何獨獨沒有數學獎呢？對於這個問題有不少揣測。例如，有人說，諾貝爾（A.B. Nobel, 1833~1896年）與當時斯德哥爾摩大學的數學教授 M.G. Mittag-Leffler（1846年~1927年）有嫌隙，諾貝爾不想設個諾貝爾數學獎的目的正是防止 Mittag-Leffler 得獎。儘管這類揣測都無法加以驗證，但它們仍然是茶餘飯後大家喜歡談論的話題。

但無論如何，我們的數學是不能在國際獎項中缺席的，且其榮耀亦不亞於諾貝爾獎，那就是**菲爾茲獎**（**Fields Medal**，全名**The International Medals for Outstanding Discoveries in Mathematics**），這是一個在國際數學聯盟的國際數學家大會上頒發的獎項。每四年頒獎一次，頒給有卓越貢獻的年輕數學家，每次最多四人得獎。得獎者須在該年元旦前未滿四十歲。它是據加拿大數學家約翰·查爾斯·菲爾茲的要求設立的。此獎項從1936年開始頒發，而此菲爾茲獎自此被視為數學界的諾貝爾獎。

而獎章的設計是由加拿大雕塑家羅伯特·泰特·麥肯齊(Robert Tait McKenzie)設計。正面有古希臘科學家阿基米德右側頭像。在頭像旁刻上希臘文「ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ」，意思為「阿基米德的（頭像）」。又刻上作者名字縮寫RTM，和設計年份的羅馬數字MCNXXXIII（1933年，第二個M字以N代替），還有一句拉丁文「TRANSIRE SUUM PECTUS MUNDOQUE POTIRI」，意為「超越他的心靈，掌握世界」。獎章背面刻有拉丁文



「CONGREGATI EX TOTO ORBE MATHEMATICI OB SCRIPTA INSIGNIA TRIBUERE」，意為「聚集自全球的數學家，為了傑出著作頒發（獎項）」。背景為阿基米德的球體嵌進圓柱體內。

至目前為止，得過費爾茲獎的東方人共有五位：小平邦彥（1954年）、廣中平祐（1970年）、邱成桐（1983年）、森重文（1990年）、2006年的澳洲華人陶哲軒。

				
小平邦彥 1917~1997 1954年得獎	廣中平祐 1931年 生於日本山口縣 1970年得獎	丘成桐，1949年 生於廣東汕頭市 1982年得獎	森重文，1951年 生 1990年得獎	陶哲軒，1975年生 於澳大利亞 2006年得獎

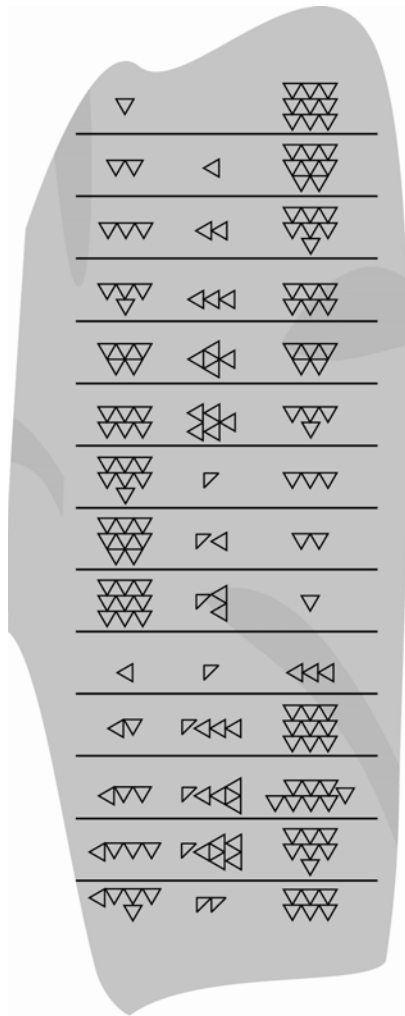
參考資料：昌爸工作坊<http://www.mathland.idv.tw/history/fields.htm>

數學知識站 [http://episte.math.ntu.edu.tw/articles/mm/mm\\_15\\_1\\_08/index.html#01\\_SECTION0001](http://episte.math.ntu.edu.tw/articles/mm/mm_15_1_08/index.html#01_SECTION0001)

維基百科 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8F%B2%E5%B0%94%E5%85%B9%E5%A5%96>

## 動動腦時間

一、如雅同學們在圖書館發現一塊古代楔形文字泥板的圖片，大家猜測它是一種乘法表的紀錄，如下圖所示，



那麼同學們，你(妳)能否請根據它的排列規律，判定數字  $\nabla$ ， $\triangleleft$ ， $\triangleright$  所代表的值？

參考資料：

許志農(2008)。動手做數學。取自 2008/11/28

<http://math.ntnu.edu.tw/~maco/macobook/faoffa>

## 二、數字規律

1, 2, 6, 42, \_\_\_\_\_  
 空格中該填入多少？

輕鬆一下

## 中一數學段考擲杯題

1. 1. 已知  $(m, -2)$ 、 $(4, n)$  都在直線  $2x + y = 1$  上，則  $m$ 、 $n$  值各是多少？

106 王詩閔

2. 若二元一次方程式  $\begin{cases} x + ay = 8 \\ bx + 2y = 1 \end{cases}$  圖形的交點為  $(5, -1)$ ，求  $a$ 、 $b$  值

3. 某人想調配濃度 7% 的食鹽水，他準備了濃度 10% 的食鹽水 100 克，問：她還需要 5% 濃度的食鹽水多少克？

106 張心瑜

4.  $a:b = 4:3$ ,  $a:c = 5:3$ ，求  $a:b:c$

106 李傑儒

5.  $4xy:5xz:6yz$ ，且  $xyz \neq 0$ ，則求：

(1)  $x:y:z$

(2) 若  $x + y + z = 420$ ， $x, y, z$  各多少？

106 陳惠鈴

6. 已知甲、乙、丙三人共有 640 元，當甲花掉 40 元，乙給丙 30 元後，甲、乙、丙三人身上的錢數比為  $5:4:3$ ，求三人身上原來各有多少錢？

106 鄧瑋

本期有獎徵答



1. 數學界中的諾貝爾獎是什麼獎？是何人提供？
2. 有哪些亞洲人曾得過菲爾茲獎的殊榮？
3. 菲爾茲獎有何限制條件？
4. 菲爾茲獎章的正面人頭像是哪一位數學家？
5. 菲爾茲獎章的背面設計具有何意義？



老師發現一個學生在作業本上的姓名是：木  $(2+3+1)$ 。

老師問："這是誰的作業本？"

一個學生站起來："那是我的"

老師："你叫什麼名字？"

學生："林森木"

老師："那你怎麼把名字寫成這樣呢？"

學生："我用的是乘法分配律"。

207 連嘉茵提供

資料來源：昌爸工作坊 <http://www.mathland.idv.tw/>