

數食店月刊

第 91 期 106 年 9 月號



閏年的故事

陳玉芬 老師

同學們對於閏年這名詞絕對不陌生，通常每遇年份中含有 4 的倍數，那一年的二月就會有 29 天，而那一年就叫做閏年。比方說：2016 年的二月就有 29 天，因為 2016 是 4 的倍數。但嚴格說起來，閏年的計算方式是該年份必須是 4 的倍數，且不是 100 的倍數，但是如果它是 400 的倍數，那麼它也是閏年。所以 2016 年是閏年，因為是 4 的倍數而且不是 100 的倍數，1900 年不是閏年，因為它是 4 的倍數但卻是 100 的倍數，不過到了 2000 年，則算是閏年囉，因為它雖然是 100 的倍數，但它也是 400 的倍數。

為何要如此計算呢？那是因為地球繞太陽一圈大約 365.2422 年，也叫做回歸年。¹而我們使用的曆法卻是 365 天，顯然這樣的誤差太大，因為每 4 年誤差就近一天了，因此，在 1 世紀中期，古羅馬的凱撒大帝（Julius Caesar）使用了以他為名的曆法，每隔三年之後接一個閏年，即每四年閏一次，所以它的一年平均是 365.25 天，即所謂的儒略曆。算法如下：

$$\frac{365 \times 3 + 366}{4} = 365.25$$

這乍看之下和回歸年似乎沒差多少，但經過 1500 年之後，這誤差已達 11 天了，因為：

$$(365.25 - 365.2422) \times 1500 = 11.7 \text{ 天}$$

雖說對於人們生活可能還沒有太大的影響，²但是對於宗教節慶就有不可輕忽的改變了，因為復活節的時間，是從春分的時間推算而來的，³這對教廷來說是件大事。於是，在 1582 年，羅馬教皇格里高利十三世（Pope Gregory XIII, 1502-1585）宣布改曆。他要讓曆法的年逼近回歸年，所以原來只要是 4 的倍數就要置閏，但這樣閏太多了，於是改成 100 的倍數但不是 400 的倍數，就不是閏年了。也就是說，西元 1700、1800、1900 年都不再是閏年，但 2000 年仍然是閏年，以上的作法，即是將「4 年 1 閏」變為「400 年 97 閏」。簡單計算如下：

以 400 年為一單位，那就表示第 100、200、300 年時不置閏，但第 400 年置閏，

所以 400 年中，有 $24 \times 3 + 25 = 97$ 個閏年， $400 - 97 = 303$ 個平年，

故每年平均為 $(303 \times 365 + 97 \times 366) \div 400 = 365.2425$ 天

很顯然，這與回歸年的誤差已縮減到每年 0.0003 天，這樣縱使到經過 3000 年，也才只有近一天的誤差，而這套曆法就一直沿用成為現代的「公曆」了，也就是所謂的格里高利曆。

¹ 年的制訂是利用太陽的運動而來，一回歸年是指太陽在天上運行，連續兩次通過春分點的間隔時間，稱為一個回歸年（tropical year），實際長度為 365.24219 天，這是真正的一年長度。

² 但嚴格說起來，在農業社會時期的春耕、夏耘、秋收、冬藏等日常起居作息生活，仍然是與二十四節氣息息相關。

³ 基督教會將春分固定在每年的三月廿一日，而對「復活節」日期的制訂，直到西元三二五年的「尼西亞會議」才獲一致協議予以決定，就是訂在每年的「春分」後第一個「月圓」之後的第一個星期日。

話說，當羅馬教皇格里高利十三世決定改曆之後，為了要調整這一千多年來所產生的 11 天誤差，他直接在 1582 年時刪去 10 天，所以從 1582 年 10 月 4 日（星期四）的隔天直接跳至 10 月 15 日（星期五），當然這樣的做法並非所有信奉天主教的國家都一致跟進，一直到 1920 年代，所有的國家才全部統一從儒略曆改成格里曆。

改曆趣聞軼事

以英國為例，直到 1752 才開始實施現在的公曆，因此也就產生了一個文學界的趣聞巧合，根據資料發現，西班牙文學作家賽凡提斯(Miguel de Cervantes Saavedra, 1547-1616)，與英國大文豪莎士比亞(William Shakespeare 1564~ 1616)皆逝於 1616 年 4 月 23 日，但對莎翁迷而言，卻堅持認為 1616 年時，英國尚未改曆，所以當賽凡提斯過世時，莎翁還活著，雖然 10 天後也離開人世。

現在是同學們的表現時機囉，請將下列的問題計算出答案後，投入師四室走廊上的『數食店月刊』信箱，答對的就會有精美小禮物哦！

問題 1：請圈選出下列是閏年的年代。

2017、2020、2024、2100、2200、2300、2400、3000、3200

班級：

姓名：

座號：

問題 2：如上文所述，如果每 400 年的誤差是 0.0003 天，那麼相當於是幾秒的誤差呢(四捨五入至整數位)？

算式：

班級：

姓名：

座號：

問題 3：若依照儒略曆的算法，每年高達幾分幾秒的誤差？(四捨五入至整數位)？

算式：

班級：

姓名：

座號：

參考資料

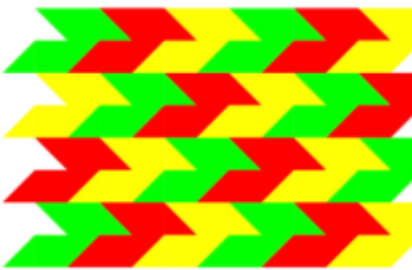
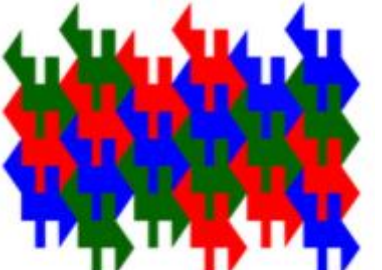
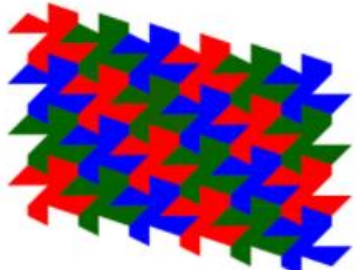
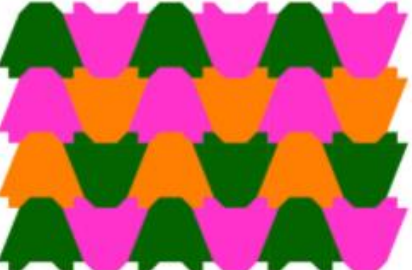


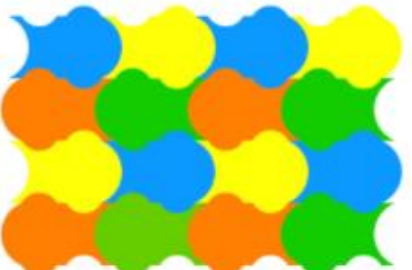
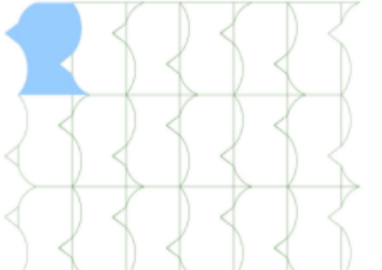
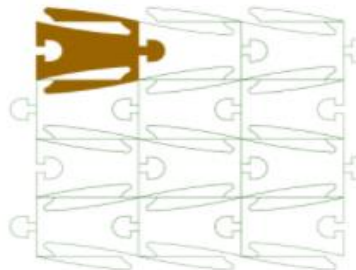
1. 2011。George G.Spiro 著。郭婷瑋 譯。數字的祕密生命。臉譜出版。
2. <http://www.horace.org/christianfaq/D05.htm>

學生作品區

以下是部份中二的同學們，在參與學校實驗計劃後，在經過老師們精挑細選之後所獲選的作品，他們利用數學軟體Geogebra 設計出動態鑲嵌圖形，是不是既華麗又充滿數學味？這也是老師們想推動的目的之一，希望同學們能從生活中尋找數學的元素，你將發現，要完成一幅美麗的圖案，不再如此遙不可及，它可以很數學，也可以很美麗，最重要的是，我們用數學來實踐。

同學們若有興趣，歡迎進入學校數學科網站，或是掃描下方條碼，會有更多的驚艷哦！

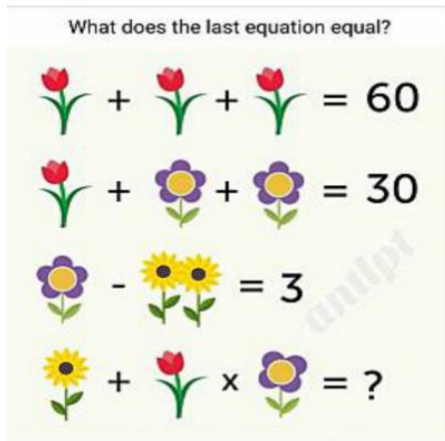
<https://sites.google.com/a/mdhs.ntpc.edu.tw/math/home/life/student>

		
啄木鳥-202陳彥廷	駱駝-203沈煒耀	風車-204邱詩妘
		
黑武士-205李柏霖	206秦敏瑜-泰雅人	206楊靜宜-飛鏢
		
大眼魚-207劉佳鑫	企鵝-204邱詩妘	機器人-205李柏霖



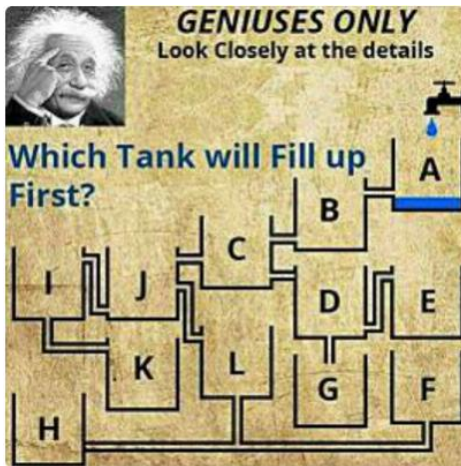
腦力激盪區

有興趣的同學，動動腦吧！並將你的答案投入『數食店月刊』信箱



計算過程：

班級： 姓名： 座號：



計算過程：

班級： 姓名： 座號：



計算過程：

班級： 姓名： 座號：

9 月份數學科師生行事曆

中三晨考
9/12 乘法公式+多項式
9/19 第五冊 1-1
9/26 第五冊 1-2

中二晨考
9/5 科普閱讀 1
9/12 第三冊 1-1
9/19 第三冊 1-2
9/26 科普閱讀 2

中一晨考
9/5 科普閱讀 1
9/12 第一冊 1-1
9/19 第一冊 1-2
9/26 科普閱讀 2

數學科教師研習
9/7 教學研究會
9/14 GGB 教師研習 1
9/21 GGB 教師研習 2

