

活動介紹:條條大路通羅馬，每題數學也不會只有一種解題方式，透過四到六年級利用時間推動的「數學一題多解」活動，可以讓同學們透過討論、動腦、演算、試教等方式，更加瞭解數學。各班的學習成果將會收集整理成單張，並再加上「數學家的故事」或「趣味數學」等單元內容，希望讓同學在數學領域上的學習更加深、加廣，也期待你可以在數學的學習過程中發掘更多的趣味。

蜂窩——自然界最經濟有效的建築

達爾文讚嘆蜜蜂的巢房是自然界最令人驚訝的神奇建築。巢房是由一個個正六角形的中空柱狀房室，背對背對稱排列組成。六角形房室之間相互平行，每一間房室的距離都相等。每一個巢房的建築，都是以中間為基礎向兩側水平展開，從其房室底部至開口處有 13° 的仰角，是為了避免存蜜的流出。另一側的房室底部與這一面的底部又相互接合，由三個全等的菱形組成。此外，巢房的每間房室的六面隔牆寬度完全相同，兩牆之間所夾成的角度正好是 120° ，形成一個完美的幾何圖形。人們總是疑問，蜜蜂巢室為什麼不呈三角形、正方形或其他形狀呢？隔牆為什麼呈平面，而不是呈曲面呢？

其實，早在西元前180年，古希臘數學家Zenodorus證明出：

- (1) 周長固定的 n 邊形，以正 n 邊形的面積最大。而且 n 越大，面積越大。
- (2) 周長固定時，圓面積大於所有正多邊形。

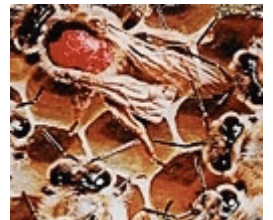
古埃及人也早就知道，唯有正三角形、正方形、正六邊形，能各自鋪成一平面。

1712年瑞士數學家Samuel Konig在博物學家Reaumur的請託下，證明出：給訂正六角柱，底部由三個全等菱形組成，最省材料的做法是，菱形兩鄰角分別是 $109^\circ 26'$ 和 $70^\circ 34'$ ，如此在固定容積下，可有最小表面積。而蜜蜂巢室底部的菱形兩鄰角分別是 $109^\circ 28'$ 和 $70^\circ 32'$ ，和Samuel Konig的理論證明結果僅差 $2'$ 而已。

最近(1999年9月)加拿大『環球郵報』科學記者德服林撰文報導說：「經過1600年努力，數學家終於證明蜜蜂是世界上工作效率最高的建築者。美國數學家黑爾宣稱，他已解決“蜂窩猜想”。四世紀古希臘數學家貝波司提出，蜂窩的優美形狀，是自然界最有效經濟的建築代表。他猜想，人們所見到的、截面呈六邊形的蜂窩，是蜜蜂採用最少量的蜂蠟建造成的。他的這一猜想稱為“蜂窩猜想”，但這一猜想直至1999年才由黑爾證明。

雖然蜂窩是一個立體建築，但每一個蜂巢都是六面柱體，而蜂蠟牆的總面積僅與蜂巢的截面有關。由此引出一個數學問題，即「尋找面積最大、周長最小的平面圖形」。西元1943年，匈牙利數學家陶斯巧妙地證明，在所有首尾相連的正多邊形中，正多邊形的周長是最小的。但如果多邊形的邊是曲線時，會發生什麼情況呢？陶斯認為，正六邊形與其他任何形狀的圖形相比，它的周長最小，但他不能證明這一點。而黑爾在考慮了周邊是曲線時，無論是曲線向外突，還是向內凹，都證明了由許多正六邊形組成的圖形周長最小。」

參考書目：數學的發現趣談——蔡聰明 著 ——三民書局




家長簽名：_____

數學一題多解活動

班級： 四甲

發表日期： 108.12.26

題目	<u>奇華</u> 打工每天賺 1205 元，打工 3 星期共可賺幾元？
解法一	解題者： 林柏宇、余秉軒
	$7 \times 3 = 21$ $1205 \times 21 = 25305$ A：25305 元
解法二	解題者：余秉軒
	$1205 \times 7 = 8435$ $8435 \times 3 = 25305$ A：25305 元
解法三	解題者：余秉軒、侯濯渝、林柏宇
	$7 + 7 + 7 = 21$ $1205 \times 21 = 25305$ A：25305 元 

數學一題多解活動

班級： 五甲

發表日期： 108.12.3

題目	哥哥有 $\frac{15}{4}$ 包餅乾，妹妹有 $2\frac{1}{6}$ 包餅乾，兄妹兩人相差幾包餅乾？
解法一	解題者：吳王東 $\frac{15}{4} - 2\frac{1}{6} = \frac{15}{4} - \frac{13}{6}$ $= \frac{45}{12} - \frac{26}{12} = \frac{19}{12}$ $= 1\frac{7}{12} \quad \text{A : } 1\frac{7}{12} \text{ 包}$
解法二	解題者：張振峰 $\frac{15}{4} - 2\frac{1}{6} = 3\frac{3}{4} - 2\frac{1}{6}$ $= 3\frac{9}{12} - 2\frac{2}{12}$ $= 1\frac{7}{12} \quad \text{A : } 1\frac{7}{12} \text{ 包}$



數學一題多解活動

班級： 六甲

發表日期： 109.01.07

題目	<p>小心跑步的速率是 5 公尺/秒，小葵跑步的速率是 3 公尺/秒，兩人同時同地同方向出發，10 分鐘後小心和小葵相距幾公尺？</p>
解法一	<p>解題者：張書睿、黃鈞豪、余宥樑、林峻彬</p> $5 \times 60 = 300$ $3 \times 60 = 180$ $300 - 180 = 120$ $120 \times 10 = 1200$ <p>答：1200 公尺</p>
解法二	<p>解題者：侯秉均、余慈婕、朱弘園</p> $5 - 3 = 2$ $60 \times 10 = 600$ $2 \times 600 = 1200$ <p>答：1200 公尺</p>
解法三	<p>解題者：蔡牧冶、許舒涵</p> $(5 - 3) \times 60 \times 10 = 1200$ <p>答：1200 公尺</p> 