

4. 自然界無所不在的數學密碼

認識世界各地不同的人和文化還有不一樣的角度：數學花園的魔方陣 (magic square) 並非僅以傳統西方的視角詮釋，而是以中國傳說故事裡在洛水出現的神龜背上刻的九宮花紋或圖點呈現；一旁可讓孩童攀爬的柱體高度則是呼應龜殼上的點數。

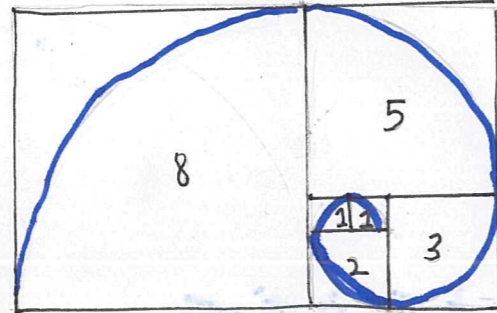


洛書神龜與魔方陣。

6	1	8
7	5	3
2	9	4

magic square

造型靈感來自鸚鵡螺線 (nautilus shell) 的滑梯，兼具數感、美感以及遊樂場設計中重要的身體感，讓孩子在攀爬時覺得十分刺激且充滿挑戰性，對於數學有多重體驗與記憶，不只是課堂的考題。



golden ratio

趣味數學 ??

Q1 把1枝竹簽取走，使算式正確。

$$17 + 4 = 13$$

↓
?

Q2 移動2枝竹簽，使算式正確。

$$2 \times 50 = 90$$

↓
?

Ans 1:

$$17 - 4 = 13$$

☺

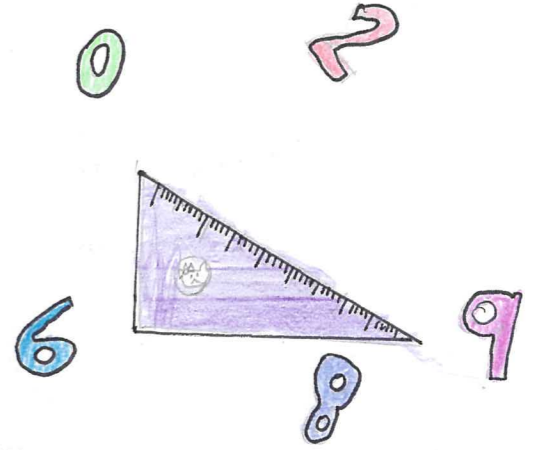
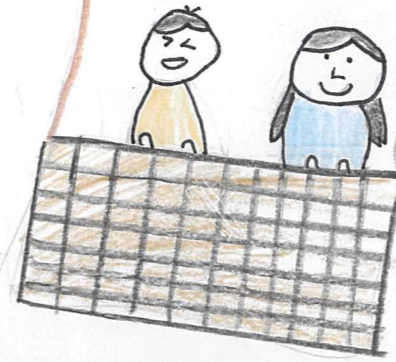
Ans 2:

$$3 \times 30 = 90$$

☺

數文親子日報

作者：尹心妍



數學小百科 從生活中學數學

Q1

問：砂糖比方糖那種會更易溶於水中？



答：砂糖。 Why?

因為砂糖呈沙狀，而方糖是粒狀，當兩者的總體積相同時，砂糖的總表面面積較大，便更易溶於水中。

Q2

問：為甚麼香港的硬幣只有1毫、2毫、5毫、1元、2元、5元、10元？



答：

其實，10以內的整數都可以1、2或5組成，而且最多只需要3個數字，例如：7=2+5，8=1+2+5，以此原理應用在硬幣面額的制定上，我們可以帶較少的硬幣去購物，如是者應用到紙幣面額亦然。

瑞典科技博物館數學花園

融合數感、美感、身體感設計的北歐遊樂場



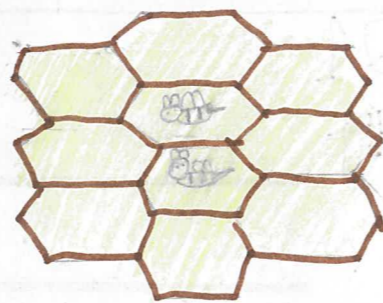
數學花園 (The Mathematical Garden)

這個於 2017 年 9 月開幕的數學花園是瑞典動物園島 (Djurgården) 博物館園區的最新景點，也是個令人興奮、融合數感、美感、身體感於一體的北歐數學遊樂場！

數學是描述宇宙秩序的學問，在生活中無所不在並且千變萬化，以圖樣、對稱、數列、碎形、黃金比例的形式存在於自然、藝術、音樂或是人類科技中；而數學花園提供了各種互動體驗，讓來到博物館的遊客可以自由探索數學的樂趣。接下來就讓我開始介紹數學花園的各項設計吧！

數學花園在設計上分成四大類，分別是：

- 1. 形狀、胚騰、鋪磚 (shapes, patterns and tessellations)
- 2. 演算法、最佳化與迷宮 (algorithms, optimization and mazes)
- 3. 音樂裡的數學 (musical mathematics)
- 4. 自然中的數學 (mathematics in nature)



1. 家裡也好像有一組的五邊形鋪磚專

從博物館的大門開始就有玄機：我們都看過磁磚是四邊形、六邊形甚至是三角形，但你有看過連續的五邊形鋪磚嗎？如果沒有，現在就讓你看看！

博物館大門口的五邊形鋪磚，這是業餘數學家瑪喬里·賴斯 (Marjorie Rice, 1923-2017) 所設計的。原本只有高中學歷的她，讀了人稱葛老爹的科普專欄作者葛登能 (Martin Gardner, 1914-2010) 在《科學美國人》的專欄後，開始研究起這個題目，並且發展了一套系統最終找出四種新型態的凸五邊形鋪磚。



tessellations

2. 用雙腳走出答案的數學迷宮



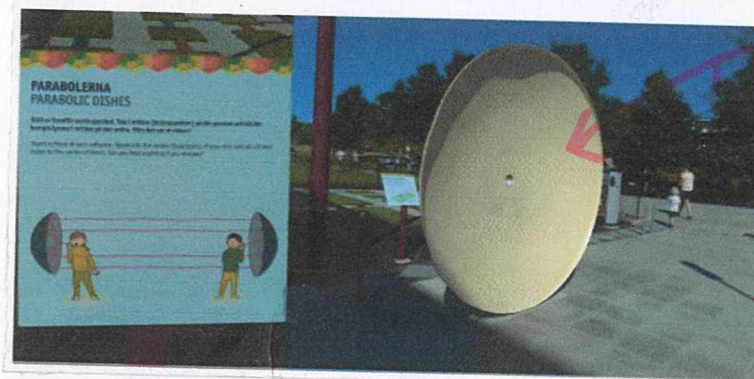
面向博物館右側的是兩個看似簡單但其實相當狡猾的數學迷宮！

algorithms



從起點到終點，穿過線條的顏色必須紅藍相互交換，不能連續穿過同個顏色 (Every other blue, every other red maze)。只能向右轉，不能向左轉彎的迷宮 ("Don't turn left" maze)。

transmission of sound



一個人玩迷宮不夠過癮的話，在數學花園裡也可以揪夥伴一起玩。博物館門口兩側佇立著像盤子一般的拋物面 (Parabolic dishes)，可以讓人試著找到拋物面的焦點後說悄悄話，問問你的夥伴在另一邊聽不聽得見？

3. 不只有數感，再來點音感吧



高高低低的金屬管是由木琴構成，觀眾敲擊這些柱子會聽見不同音調但悅耳和諧的聲音，可以探索柱高與音調的關係培養數感與音感，進而演奏出屬於自己的音樂；左側地面則是石頭製成的黑色木琴，敲擊時的動作就像是在打鼓一般有韻律感。

fraction & rhythm

音樂裡的數學區 (musical mathematics)。

覺得只用手敲玩音樂不夠？在數學花園還可以卯起來大跳特跳。圖中最右方兩個女孩正在九宮格金屬板上遊玩，藉由身體感的律動撞擊下方的金屬片製造出悅耳的聲音，就像在一台數學跳舞機上盡情舞動；另一個可以踏上去的遊具是前方的白色柱子，其高度代表不同的分數，如 $1/7$ 、 $1/6$ 、 $1/2$ 、 $1/1$ ，呼應音樂裡不同音之間的頻率比關係，踏在上方就像是踩高蹺需要專注才能平衡。

跳高和跳

數學閱讀 fun fun fun

任務：閱讀最少 3 本介紹 STEAM、數學歷史、數學知識、數學小百科等書籍，搜集和記錄有用的資料來設計你的日報。(也可利用互聯網搜尋資料。)

書名/網頁名稱	作者	索書號	圖書來源/網址
1. 數學女王 1	柳已碧	978-962-08-5488-0	新雅文化專業
2. 觀念數學小學堂	卡娜·奧希	978-986-479-62-2	遠見天下文化出版
3. 超級有趣的數學原理	宇安	978-962-07-3460-1	英國DK出版社
4. Math Games for clever kids	Dr. Gareth Moore	178-1-78055-540-9	Buster Books

5. The Mathematical Garden - Tekniska museet

Lars Paulsson

~~https://www.tekniskamuseet.se/en/discover-exhibitions/the-mathematical-garden~~

《數學日報》簡介

以約 120 字介紹你的日報內容及特色。

我的日報主要是介紹了瑞典科技博物館數學花園的設計元素，例如：形狀、演算法、音樂裏的數學等等。除此之外，我還在書本裏選了 2 道關於數學的小遊戲，令我的日報更有趣味。我還把重要的題目和字句用特別的顏色標注出來，令它看起來更吸引，亦希望大家會喜歡我的日報！

相信在搜集資料方面下了不少功夫！

整體成績：

內容豐富	4 / 4	總分： 20 / 20	能量值： 10 / 10
數學元素	4 / 4		
排版	4 / 4		
創意性	4 / 4		
趣味性	4 / 4		

內容十分豐富，資料非常充足！
非常喜歡你的作品
Well Done!

老師簽署：

[Signature]