

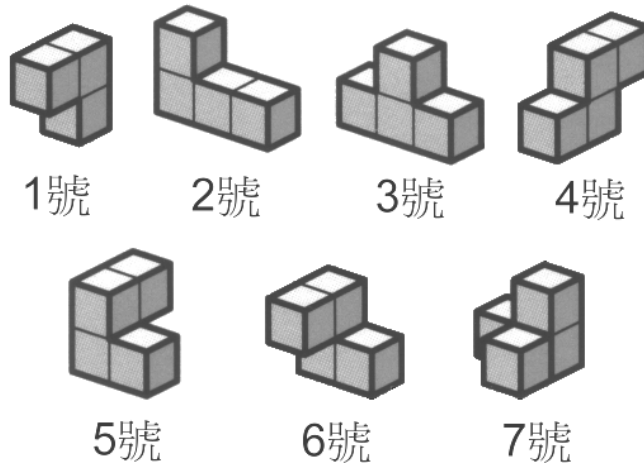
索瑪立方體 (SOMA CUBE)

背景

索瑪立方體是個有名的「裝嵌遊戲」，其任務是將七個立方體拼成一個正立方體。好玩之處除此之外，還可拼組成各式的立體圖形，就像立體的七巧板。索瑪立方體是丹麥的物理學家皮特·海音 (Piet Hein) 發明的玩具。據說他是在一場德國物理學家海森堡演講「量子物理」的場合，構思出索瑪立方體，當時海森堡正好講到把空間切割成立方體，海音敏銳的想像到以下的幾何原理：四個以內同樣大小的立方體，以面相接，構成的所有不規則形狀，可以組合成一個較大的立方體。海音很快地在紙上畫出七個形狀，共 27 個小立方體，可以組成一個 $3 \times 3 \times 3$ 的立方體。演講結束之後，他把 27 個方塊黏成下面的七個形狀，很快的証實了自己的看法。這套方塊便以「索瑪」的商標上市，從此風靡了北歐各國。

動手作索瑪

你想做一套索瑪方塊，該準備幾個小立方體呢？_____個。

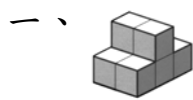


索瑪方塊，1 號最特殊，它是由 3 個小立方體組成的，其餘方塊都是 4 個立方體組成的。另外，5 號、6 號看起來有點像，常常會讓人搞混，其實兩者並不一樣，你把 5 號方塊放在鏡子前，鏡子裡看到的就是 6 號方塊。請你自己為這些方塊命名，例如 2 號方塊像拐杖、3 號像英文字母的 T... 等等。

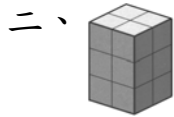
這 7 塊索瑪方塊的結構看來如此簡單，但只要用其中幾塊，就可以拼出一些複雜的圖形，請參見熱身問題一～五及挑戰題。

把這 7 個索瑪方塊拼成一個大立方體，有許多不同的方法（至少 230 種），當然無法拼成大立方體的情形更多，請你試著拼拼看。

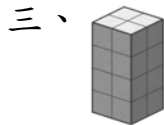
熱身問題



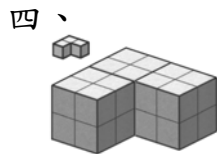
這個形狀是用 7 塊索瑪方塊中的哪兩塊拼成呢？
____ 號與 ____ 號。



這個形狀是用 7 塊中的哪 3 塊拼成的呢？
____ 號、____ 號與 ____ 號。



這個形狀用 7 塊中的哪 4 塊拼成的呢？
____ 號、____ 號、____ 號與 ____ 號。



把 1 號索瑪方塊拿掉，用其他六塊可以拼成一個和 1 號相似的形狀，對應的邊長都是 1 號的兩倍。試試看你可以拼出來嗎？

五、
圖 A

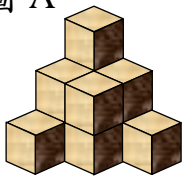
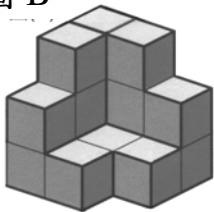


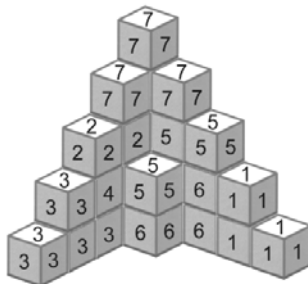
圖 B



1. 用 3 塊索瑪方塊拼成圖 A 的形狀，你辦得到嗎？
____ 號、____ 號與 ____ 號。
2. 剩下的 4 塊索瑪方塊拼成圖 B 的形狀，你辦得到嗎？
____ 號、____ 號、____ 號與 ____ 號。
3. 你有幾種排法呢？

做記錄

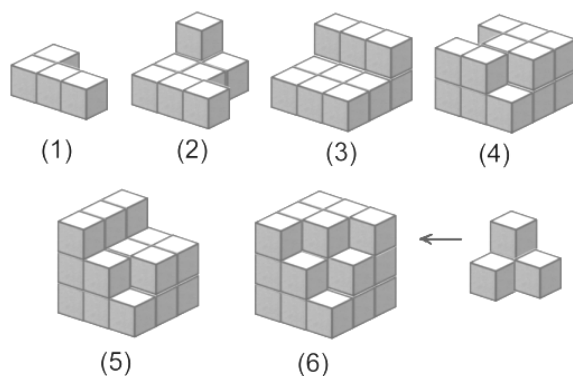
當你解決某一個問題後，你可以將拼法記錄下來，並把每一個索瑪方塊的號碼填上去（如下圖所示）。這樣做有助於以後可以回想如何拼出來的，並且也可以讓你的朋友按照你記錄的拼法拼拼看。



例子：牆角石圖形的解答紀錄

舉一反三

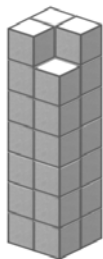
這裡提供你一種組合索瑪立方體的方法。別忘了自己試著拼拼看，找出更多種不同的拼法。並把拼法（步驟）記錄下來。



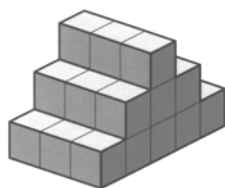
挑戰題

以下有一些較深入的圖形，每一個圖案都是用 7 個索瑪方塊拼成的，各圖形之間沒有關聯性，你想挑戰自己可以排出幾個嗎？

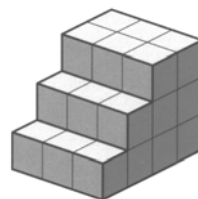
(1) 高塔



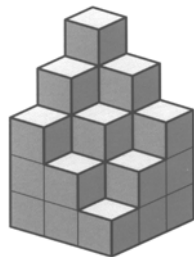
(2) 階梯（一）



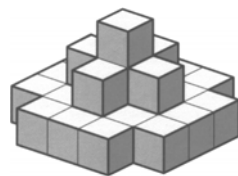
(3) 階梯（二）



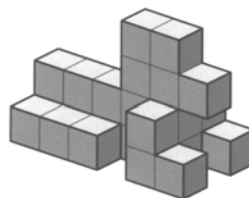
(4) 水晶



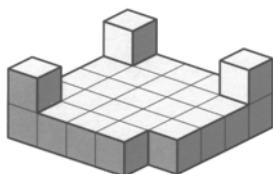
(5) 金字塔



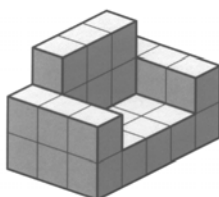
(6) 狗



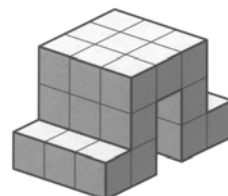
(7) 城堡



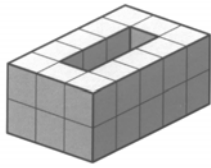
(8) 沙發



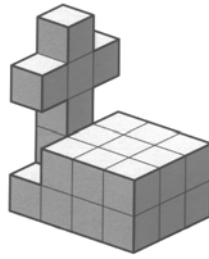
(9) 山洞



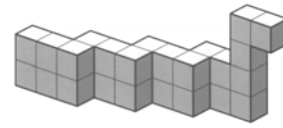
(10)浴缸



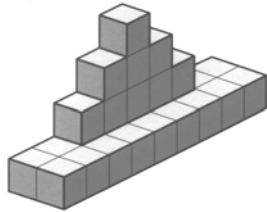
(11)墓碑



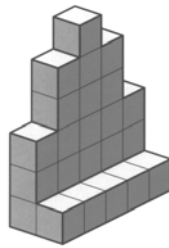
(12)蛇



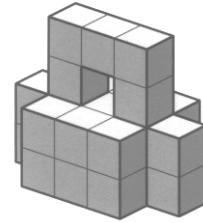
(13)司令台



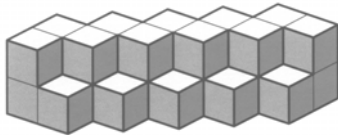
(14)牌樓



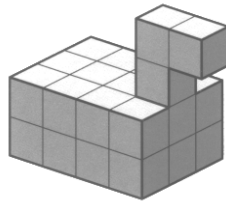
(15)皮包



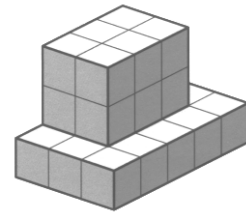
(16)長牆



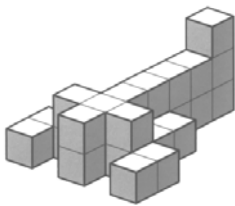
(17)鴨子



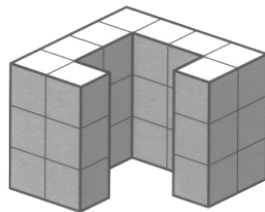
(18)紀念碑



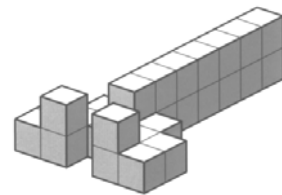
(19)蠍子



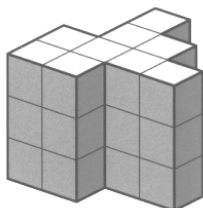
(20)夾子



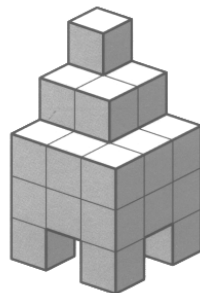
(21)龍蝦



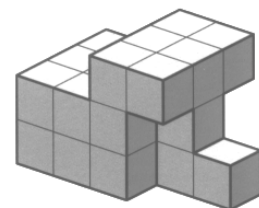
(22)金魚



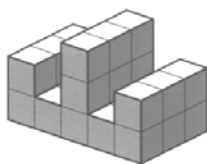
(23)堡壘



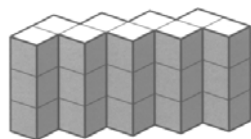
(24)大象



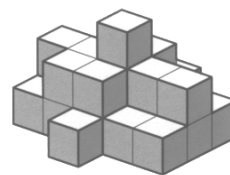
(25)山



(26)高牆



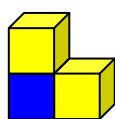
(27)輪船



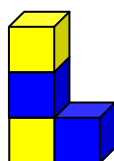
彩色索瑪立方體

將原來的索瑪方塊著上兩種顏色，就可變成如下的一套彩色索瑪立方體。

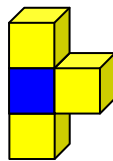
1 號



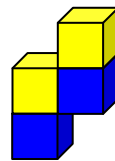
2 號



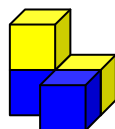
3 號



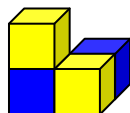
4 號



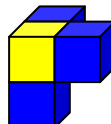
5 號



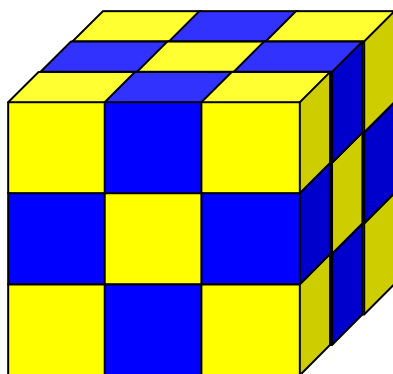
6 號



7 號



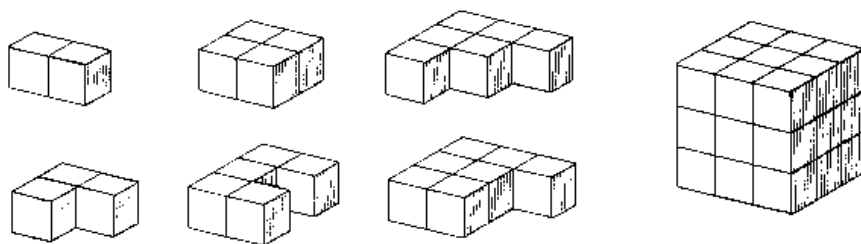
可拼成如下索瑪立方體



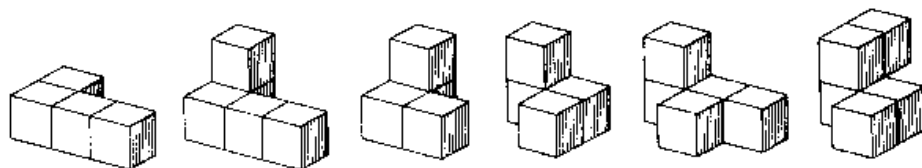
其他變形的索瑪立方體

除了我們做出常見的一組索瑪方塊外，還有以下幾種變形，有機會大家可以試著做做看

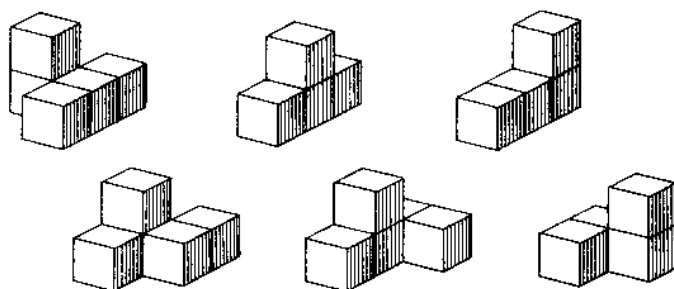
第一種



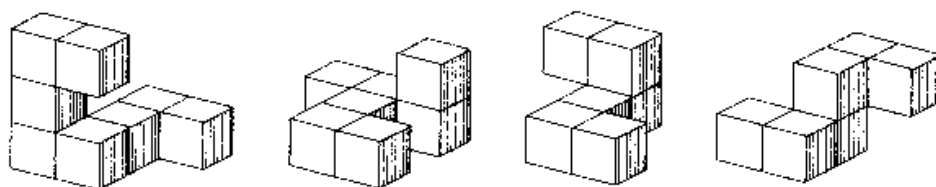
第二種



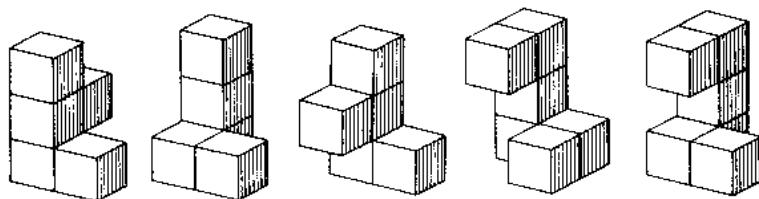
第三種



第四種

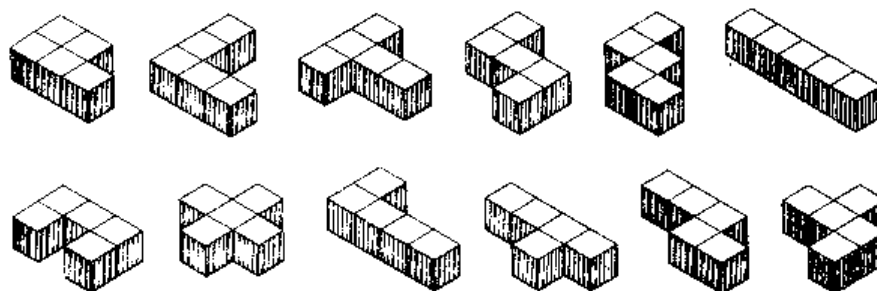


第五種

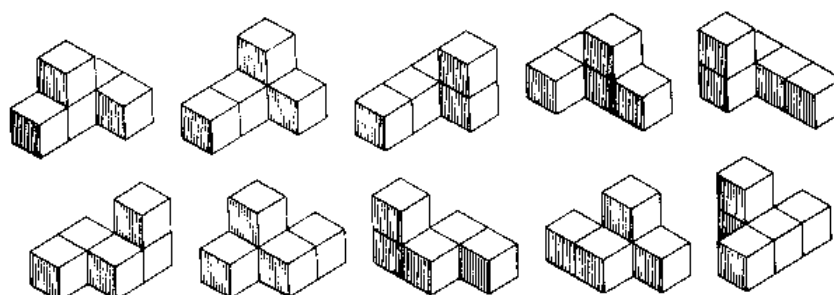


以上五種都可以組合成一個 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體

此外以下這種兩種組合分別可以做成 $5 \times 4 \times 3$ 的立方體



以及 $5 \times 5 \times 2$ 的立方體



更多索瑪方塊可組成的圖形可上網查詢，網址：

<http://www.fam-bundgaard.dk/SOMA/FIGURES/FIGURES.HTM>

本講義為國立彰化師範大學數學系梁崇惠老師彙整，並由林哲皓先生增刪修編而成。本講義已放置在網路上歡迎非商業用途下載，網址：

<http://web.thu.edu.tw/linch/www/soma.pdf>