

漫步三角棋

投稿類別：數學類

篇名：

漫步三角棋

作者：

余程漢。葳格高中。高二甲班

黃皓哲。葳格高中。高二甲班

李東諭。葳格高中。高二甲班

指導老師：

卓佳宏老師

壹●前言

段考完後的一天因不趕進度的關係，數學老師利用上課的時間教我們玩一個既有趣又驚奇的遊戲<三角棋>!我們絞盡腦汁，不論用各種辦法都無法將老師打敗，我們組員便覺得十分有挑戰性，想要解開這項遊戲裡隱藏的必勝秘辛，回家之後也和組員深入討論還有上網搜尋有關這項遊戲的資料。我們也利用我們所找到的資訊，實際操作並記錄下過程加以討論，進而從中發現三角地雷區所蘊含的奧妙及規律，並做成一份統計數據，提供同學和老師參考，讓大家可以一起學會必勝的秘密方法。

一、研究動機

我們覺得這個遊戲應該有很規律的方式可以必勝，一定有辦法可以領先老師並且利用我們設下的陷阱讓老師輸給我們。可能運用數量或者排列組合的方式並且設計幾種陷阱讓老師誤入陷阱然後輸給我們。

二、研究方法

我們試著先從簡單的方式著手將這 15 顆球，想像成 1~15 個號碼題目也改成每個人可以數 1~3 個數字數到第 15 顆的人就輸並且從中找到規律後再將其規律應用到三角棋裡面。

三、研究流程

我們藉由推算數字之間的規律在加上剩餘球數的型態來加以推算劃記球數的時間點，並且利用剩下球類的型態推算各種結果。

貳●正文

一、遊戲介紹

這個遊戲是一個由15個圈所組成三角形的遊戲。每個人最多劃記，3顆最少1顆經兩人輪流劃記的情況之下，劃掉最後一顆的為輸家。

二、數字標記

我們簡化這個遊戲為兩人互玩一個遊戲而遊戲的內容為兩個輪流數數最少1個數最多3個數數到15的人就輸。

我們發現前者一定會贏這個遊戲因為只要數到2這個數字這個遊戲就贏

了因為不管後者喊多少，只要跟著喊到4個，例如下圖

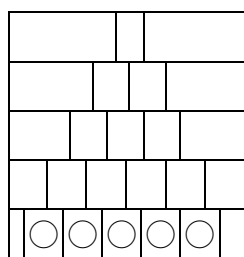
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	A	X	X	X	X	O	O	O	O	Z	Z	Z	Z	

從以上的表我們可以發現只要 A 喊到 2 後面的跟著第二人喊到了 4 個那麼最後一個數字一定是第二人喊到也就是第二人輸但是如果轉換到三角棋的話是否也有一樣的規律呢?也就是說只要搶先就一定可以贏那麼最後面只要留 5 個給對家劃記就一定可以贏!

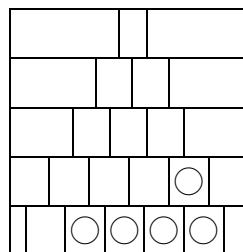
三、導入三角棋

我們試著去把歸納所有剩下五個球的圖形條列出來並且加以推算是否真的會一定贏。

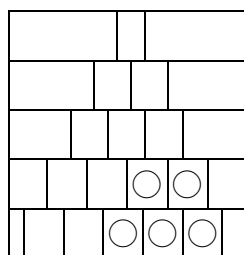
(一)、剩下五顆的所有型態



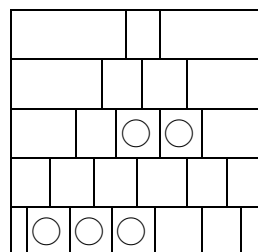
(圖一)



(圖二)



(圖三)



(圖四)

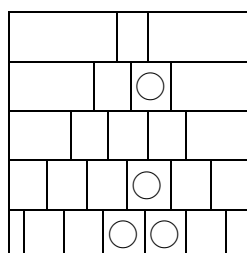
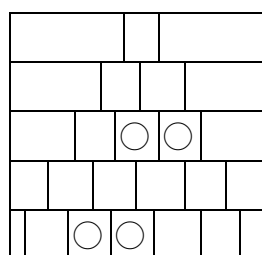
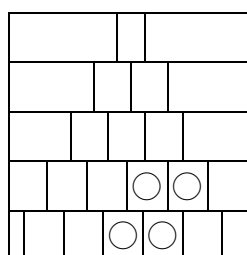
- 1.分析圖一，如果對手玩家劃掉中間那一顆那我們依照我們規劃的需要劃掉三顆但是發現沒有三顆連在一起。甚至我們發現剩下四顆我們的時候，我們會輸。
- 2.分析圖二、如果對手玩家劃掉下排的第二或者第三顆，我們也會發生像圖一的狀況甚至我們找不到連續的三顆可以一直連消掉。
- 3.分析圖三、如果對手劃掉下排的任一顆我們也會輸掉。
- 4.分析圖四、如果對手劃掉下排的第一顆或者第三顆我們也會輸掉。

(二)、推算記數量以及型態

我們發現如果依照記數量來推算的話留五個給對手的話發現到並非所有的型態都可以讓我們劃掉我們想要的數量因為需要一直線的限制，並且我們發現只要對手留給我們四顆，我們基本上都會輸那麼是不是我們應該更重視剩餘數量的分布狀況？

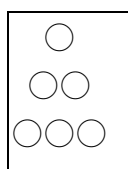
四、討論型態的結果

(一)經過我們多次的試驗後我們發現只要剩下以下幾種型態我們基本上已經算是贏家。



以上三種圖形都有一個共通點就是你選完後，我還可以選擇也就是說我還有兩顆連在一起的圖形不然就是剩下兩顆分開，那麼這兩種情況妳都會是輸家！

(二)、除了以上四顆的做法還發現只要留剩下



六顆成塚的型態我們也可以獲勝，原因在於說不管對手劃在哪裡我們都可以將顆數控制在 $2n+1$ 不相連或者是跟四顆特殊型一樣的形態，這個是我們在做研究的時候發現到的一個特殊的狀況，可以用來對付一開始就連劃掉三顆的，因為連續劃掉三顆很容易會出現這樣的型態產生。

五、尋找獲勝的型態

基本上除了留 $2n+1$ 完全不相連給對手之外還有其他的情況我們可以利用以下特殊的個數排列方式來讓自己獲勝。

剩下的顆數				
六顆	○ ○○ ○○○	這個圖形不管對家劃幾顆都可以推導到四顆或者 $2n+1$ 不相連的情況、		
四顆	○○ ○○	○○ ○○	○○ ○ ○	○○ ○ ○

參●結論

一、找到必勝的剩餘圖形

剩下的顆數	必勝的剩餘圖形			
六顆	○ ○○ ○○○	這個圖形不管對家劃幾顆都可以推導到四顆或者 $2n+1$ 不相連的情況、		
四顆	○○ ○○	○○ ○○	○○ ○ ○	○○ ○ ○

二、因為本遊戲的相連的個數少所以後攻者會比較有利，再利用數量的控制讓全部的個數控制在都有雙控制(有兩次可以選擇單數雙數)的型態這樣可以確保自己還有辦法在選擇單雙數。

三、確定本遊戲共 15 顆如果要留下 4 顆來方便攻擊的話，比較有利的情況之下，先手會比較有利在於控制球的個數而且最好的狀況就是直接搶 3 顆然後下來不管對手劃什麼都想辦法補到 4 顆。

四、本個遊戲其實隨著題目變化會有更多的玩法但是每一種玩法都一定會一定的勝算如果我們可以訂立每個玩法的通用公式那麼我們就可以成功的破解這個三角棋，這個也是我們未來的展望，希望能夠用高中階段可以把這個遊戲破解。不過這個遊戲不確定性在於這個遊戲還有圖形的應用，我們希望可以歸納這個不確定性。

肆●引註資料

- 一、曹亮吉(1996)。阿草的葫蘆。出版社遠哲科學教育基金會。
- 二、Gomdori Co.(2014)。明日數學王 1: 機率與運氣。出版社 三采文化出版事業有限公司。
- 三、黃敏晃著(2013)。生活數學故事。遠見天下文化出版股份有限公司。
- 四、黃文璋(1999)。純屬巧合。數學傳播季刊第 23 卷第 4 期, pp.6-21。
- 五、陳建源(1983)。害死人的排列組合。第 7 卷第 2 期, pp.82-85。