

臺北市大安區仁愛國小資優班【高愛迪斯】第49期

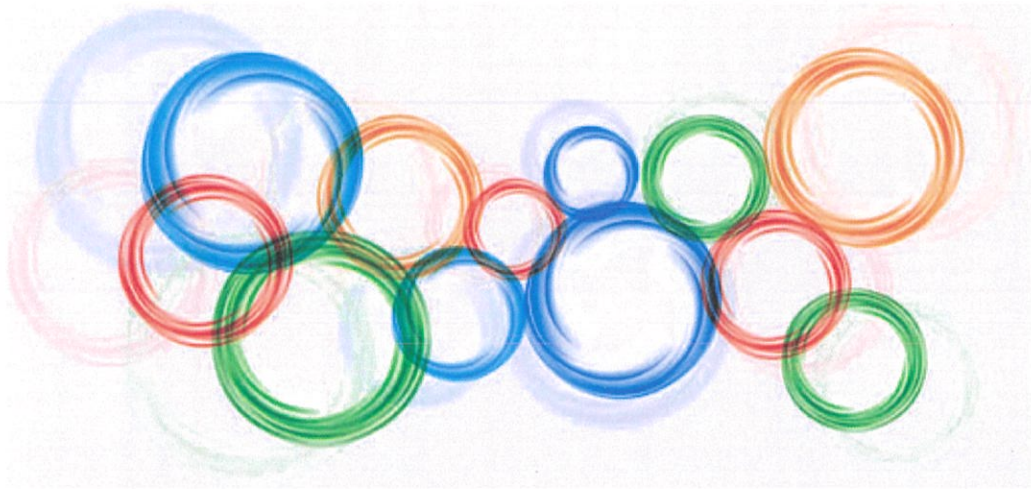
【數學題目】 1100309

資優班 三 年級 姓名：洪子森

10 \* +

# 圓圓滿滿

## 連圓種類的探討



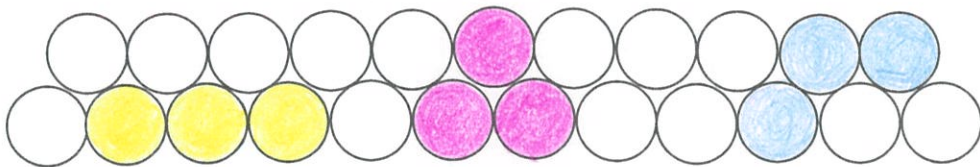
# 圓圓滿滿 - 連圓種類的探討

各位小朋友，還記得三年級上學期數理課程中玩過的正三角形連塊的拼圖遊戲嗎？高愛迪斯最近發現了一個更好玩的連圓遊戲哦！大家一起來玩玩看吧！

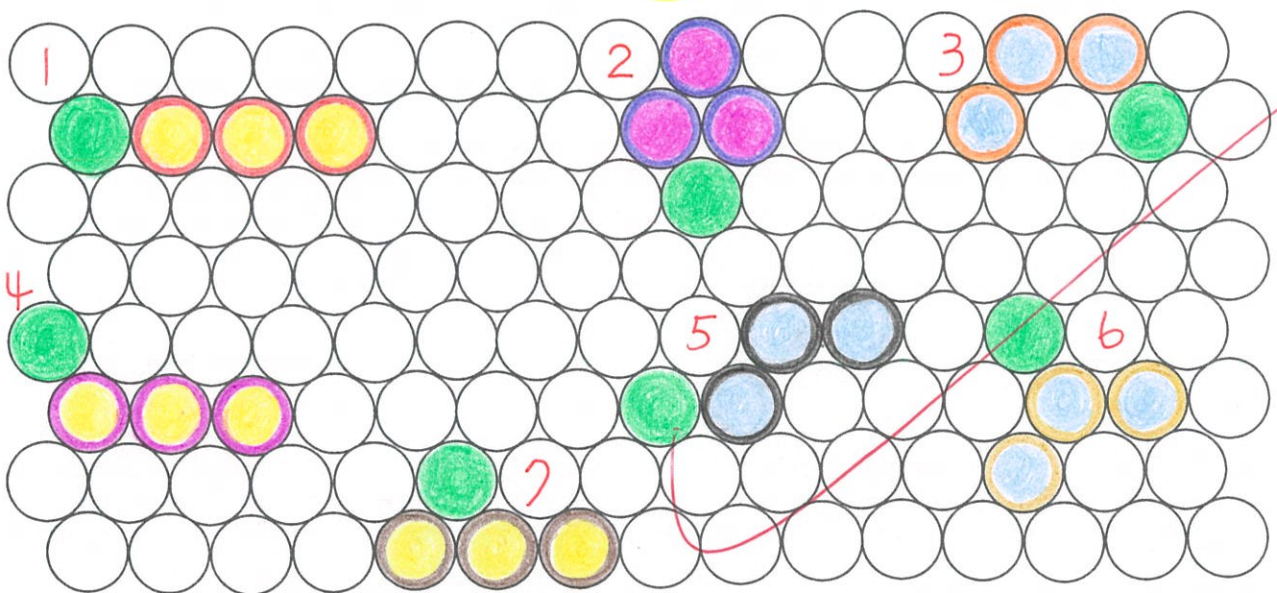
連圓遊戲排列規則如下：

1. 每個圓都必須有部分圓周跟旁邊的圓相連接。
2. 連成的圖形經過**旋轉**或**翻轉**後，若 2 個圖形可以完全重合，則視為**相同圖形**。
3. 請試著找出相同數量的連圓組合而成的所有圖形種類。
4. 請用色鉛筆或旋轉蠟筆將找到的圖形塗滿。

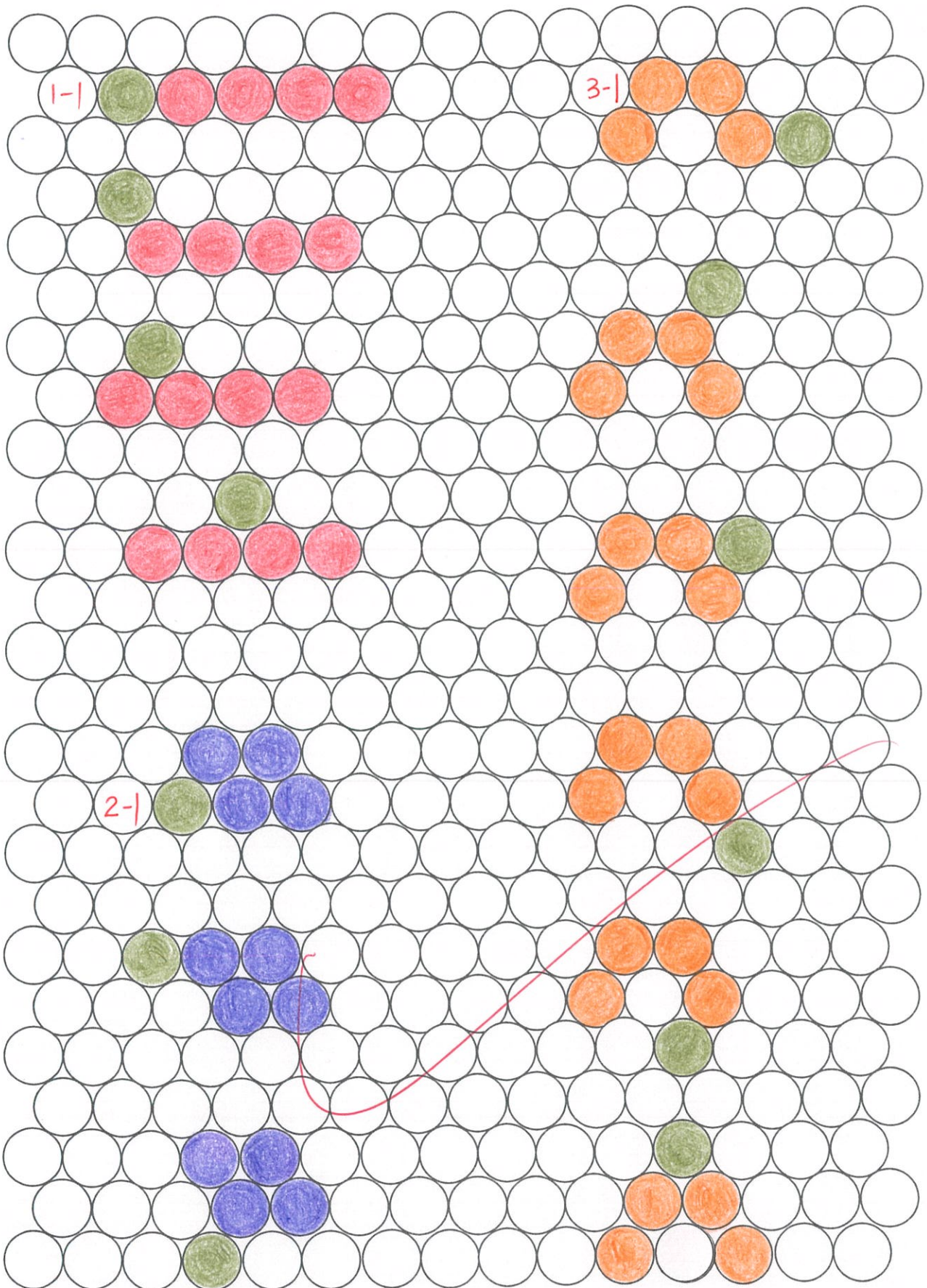
【例題】三連圓共有三種(如下圖所示，旋轉或翻轉後圖形能夠重疊即算同一種)

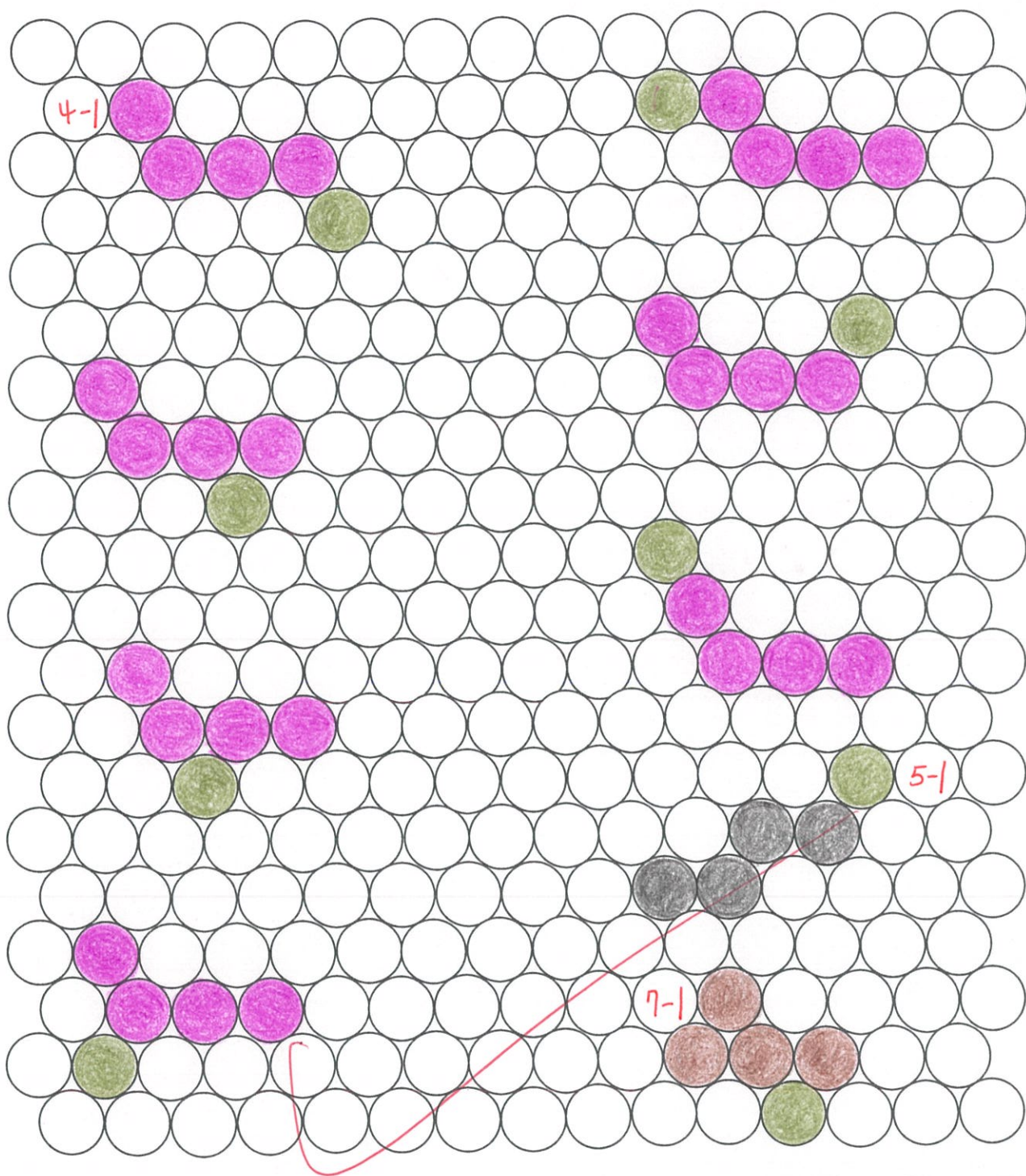


【問題一】四連圓共有多少種？ ( **7** ) 1★



【問題二】五連圓共有多少種？ ( 22 )



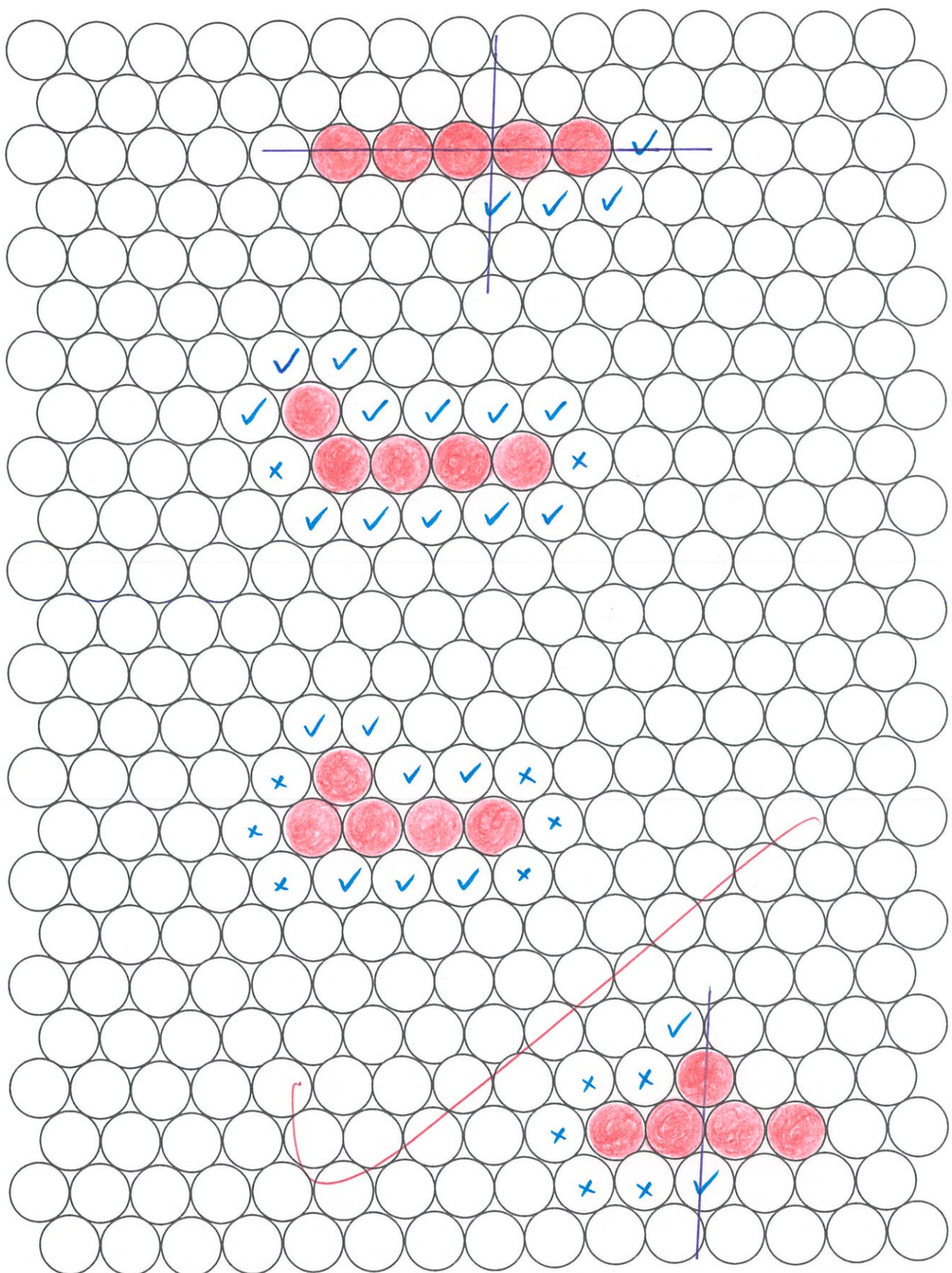


**\*綠色代表第5個圓\***

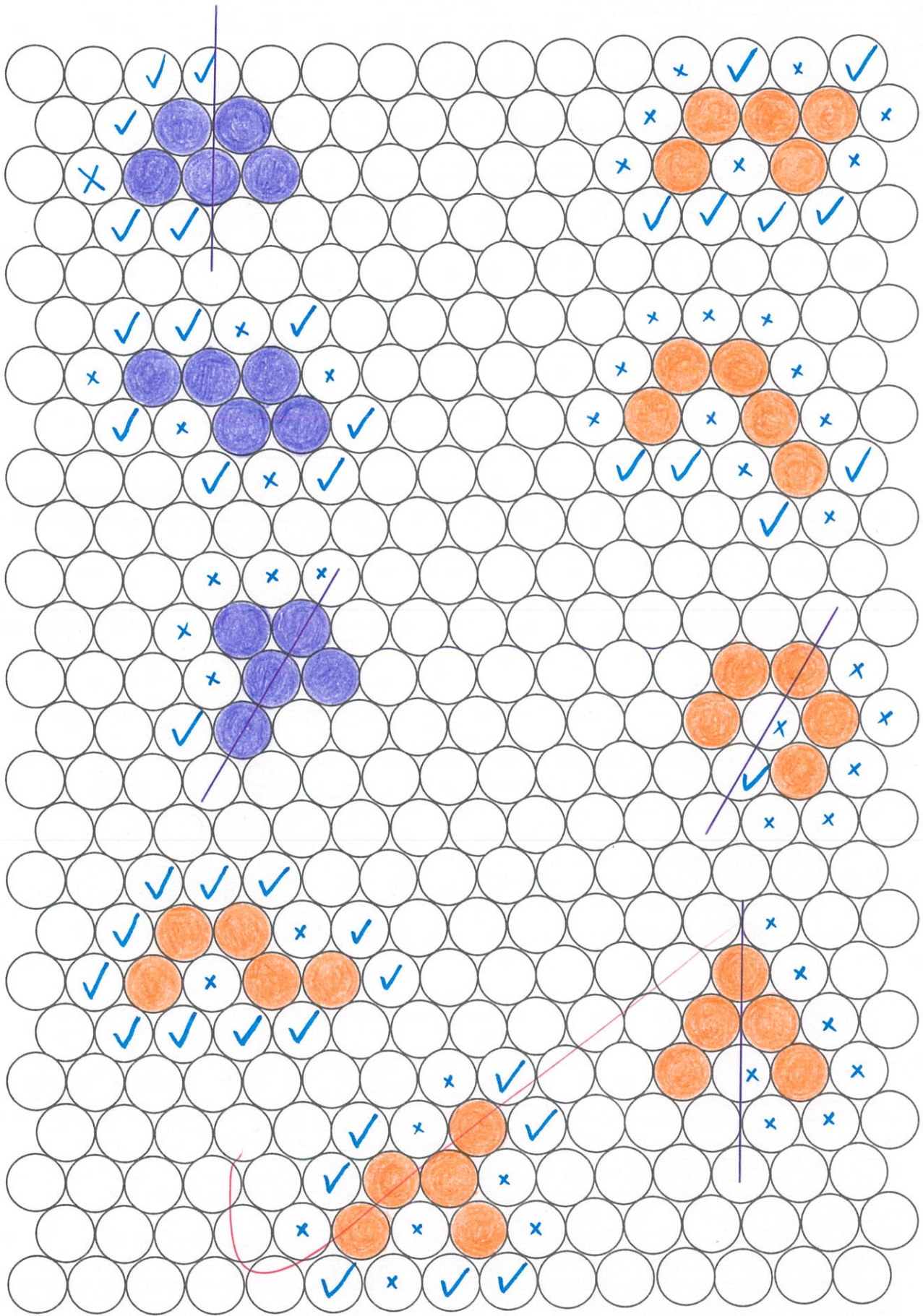
◎研究結果與發現：1★

請參考六連圓的研究結果發現

【問題三】六連圓共有多少種？ ( 82 ) 5★

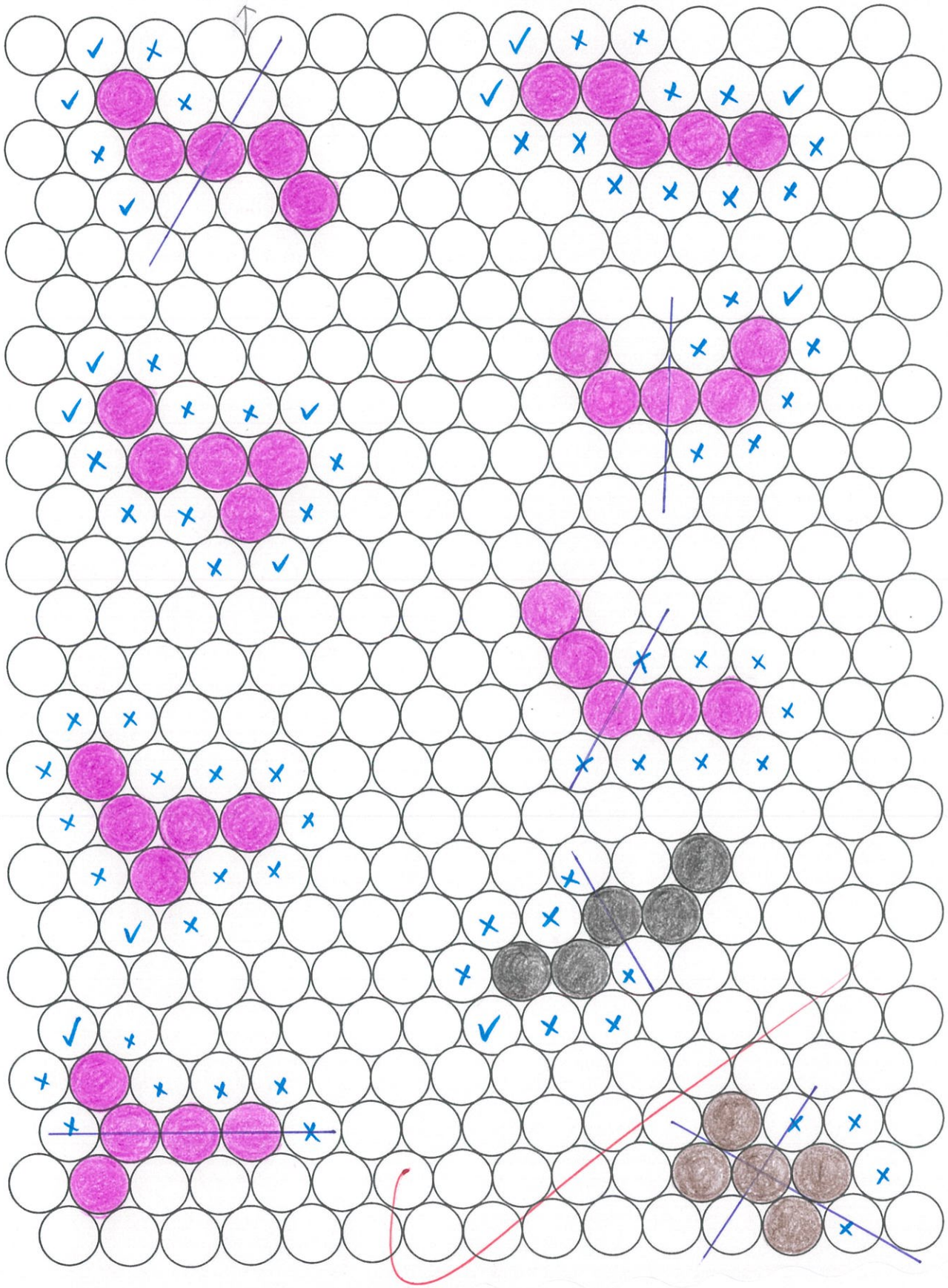


\*在每個五連圓再加第6個圓的第1個位置有先勾出可能的位置，後面再畫出所有情況，打叉代表已經跟前面重複\*



\*在每個五連圓再加第 6 個圓的第 1 個位置有先勾出可能的位置，後面再畫出所有情況，打叉代表已經跟前面重複\*

# 黑占對稱再



\*在每個五連圓再加第 6 個圓的第 1 個位置有先勾出可能的位置，後面再畫出所有情況，打叉代表已經跟前面重複\*

## ◎5 連圓和 6 連圓的研究結果與發現(整體發現)

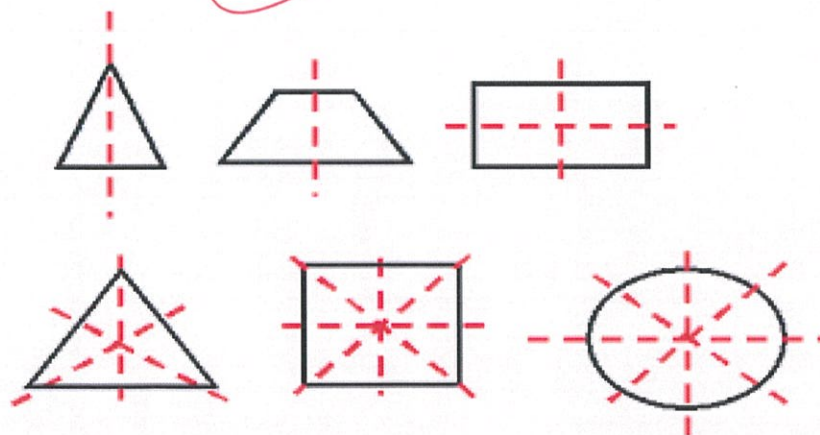
將三連圓的圖形再加上 1 個圓就是四連圓，之後再考慮原本三連圓圖形的對稱性『線對稱、點對稱』，就可以有效率地找到第 4 個圓的位置完成四連圓。以此類推到五連圓、六連圓。以下面的三連圓為例。

在每個四連圓再加上第 5 個圓的第一個圖有先勾可能的位置，後面再畫出所有情況。

在每個五連圓再加上第 6 個圓的第一個圖有先勾可能的位置，後面再畫出所有情況。(因為六連圓數量太多所以沒有一一畫出來，用打勾來表示有可能的圓。)

\*對稱軸或線對稱:指一個圖形沿一條直線摺疊，直線兩旁的部分能夠互相重合。更廣泛的對稱形式為旋轉對稱

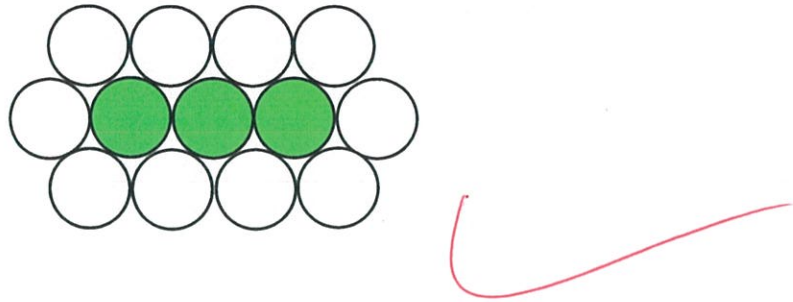
\*點對稱:圖形中間若有一條對稱軸，沿著對稱軸對折圖形後，完全重合者即為線對稱。而點對稱則是圖形旋轉 180 度，而和原來的圖形重合則為點對稱。



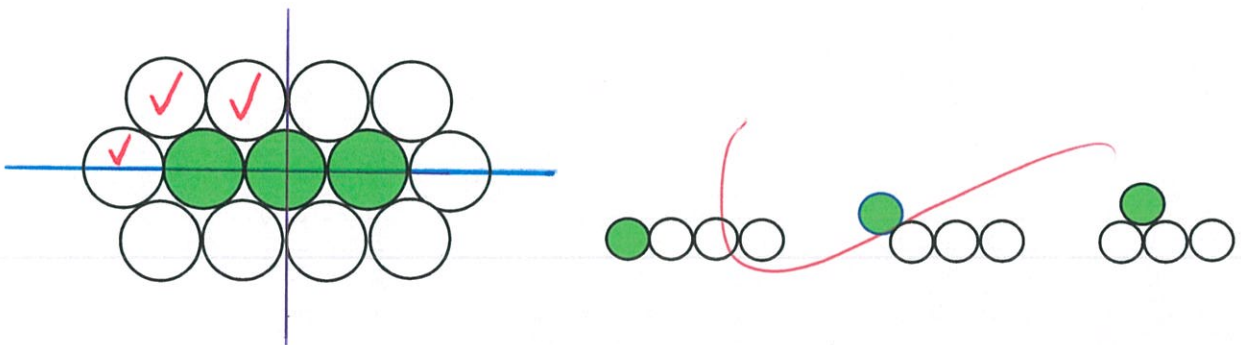


例如：

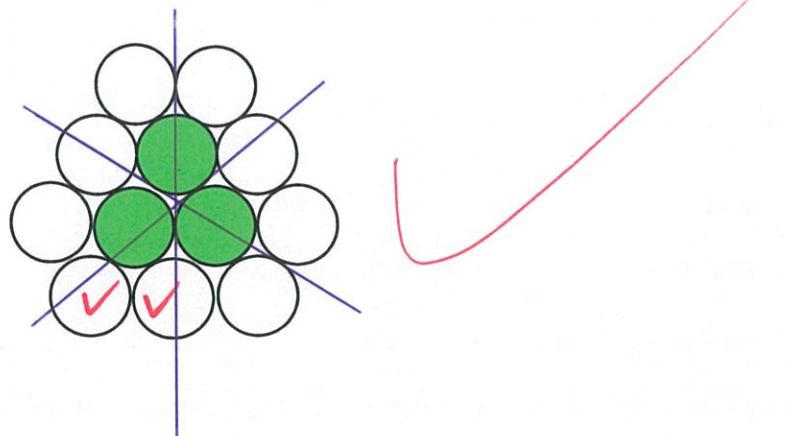
原本周圍有 10 個可能是第 4 個圓的位置，但如果考慮完圖形本身的兩條對稱軸，就只剩下 3 個位置可填第 4 個圓。



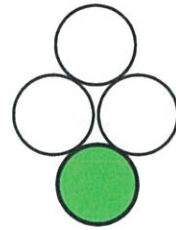
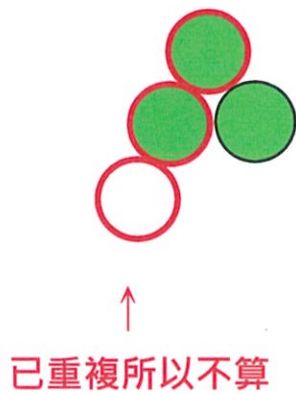
只有 3 個打勾的圓可以填第 4 個圓



同理，第 2 個三連圓原本周圍有 9 個的位置去放第 4 個圓，考慮完三條線的對稱軸後剩下 2 個可能的位置放第 4 個圓



但這種加上第 4 個圓後，會形成和前 1 個三連圓的圖，必定重複。所以必須去除，如此只剩下第 2 個圓可以加入。



### 發現

1. 以三連圓圖形加上第 4 個圓當作四連圓，以四連圓圖形加上第 5 個圓當作五連圓，以五連圓圖形加上第 6 個圓當作 6 連圓。以此方式可以做出更多的連圓。
2. 在基本的三連圓延伸到四連圓時應考慮圖形原本的對稱性，利用對稱性可以刪去許多重複的圓。以此類推到五連圓和六連圓。
3. 在三連圓延伸到四連圓時，當補上的第 4 個圓會形成以延伸過的三連圓時也一定是重複的圖形，也可以刪除。以此類推到五連圓和 6 連圓。

解答十分完整尤其是研究發現可見子森不但仔細認真也用心在思考，真是太棒了

5/10