

教育桌遊教材  
案例分享 -

# 盡地取寶

作者：  
建功高中數學教師 詹佩珊  
建功高中實習教師 張祐瑋（高師大數學研究所）

泰宇出版

## 前言 & 創作過程

畫地取寶卡牌最初設計的想法，是透過撿紅點或心臟病的撲克牌遊戲，讓學生能熟悉特殊角之廣義三角比，所以當要製作成卡牌時，便希望用途能多一點；然而當時在另一門多元選修課程教排序演算法，是利用撲克牌模擬各種排序法的流程，所以畫地取寶是建立在撲克牌點上，使其亦可在此堂課使用。原本活動的設計是採團體賽的方式，經過上學期於多元選修課程試上後，精進修改為小組競賽方式，各組需使用一副卡牌及一張遊戲圖紙，讓活動更加精采。

完整的畫地取寶有三個系列的遊戲：

**一、以熟悉特殊角廣義三角比的「班長練兵」：**  
共有 4 個以廣義三角比及值的配對為主的遊戲，目標是讓學生能熟記特殊角的廣義三角比。

**二、以極坐標為概念的「將軍佈陣」：**  
包含 2 個利用卡牌配出極坐標取得位置的遊戲，目標是讓學生能熟悉極坐標的應用。

**三、熟記前面兩者觀念後的「勝者為王」：**  
應用廣義三角比、直線斜率及無理數長度的對戰遊戲。

下圖是畫地取寶可進行之遊戲概念圖，基本上「班長練兵」及「將軍佈陣」兩單元的遊戲不分順序均可獨立操作，「勝者為王」則建議熟悉廣義三角比及極坐標後再進行，學生較容易進入狀況。





# 班長練兵 (抽卡 PK 賽)

需 20 ~ 30 分鐘



## 遊戲目標

認識廣義三角定義之後，透過活動熟悉特殊角之正弦值、餘弦值及正切值。



## 遊戲準備

人數：每組 4 人

道具：取一副牌卡，放入一張鬼牌（或說明卡）依人數均分卡片。

### Step 1. 學習單：

廣義三角比  $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$  及  $\tan \theta$  的認識，讓學生動手在坐標平面上標示各特殊角之正餘弦值，對特殊角廣義三角比有初步的理解及印象。

### Step 2. 投影片：

介紹抽卡 PK 賽的流程（使用畫地取寶卡牌中的數值卡及正弦卡、餘弦卡及正切卡），以一節課時間讓學生分組進行遊戲，請各組至少選擇兩個遊戲進行三回合。



## 遊戲規則

1.

排定玩家順序，依玩家順序採取 1 號抽 2 號牌，2 號抽 3 號的牌……，最末號抽 1 號的牌。

2.

每次抽完牌時，若有可配對牌放在桌上。

小提醒：

數值相同的函數卡，例如： $\sin 30^\circ$  配  $\cos 60^\circ$ 。

函數卡配數值卡，例如： $\cos 60^\circ$  配  $\frac{1}{2}$ 。

3.

獲勝條件：當時間終了或任一人牌卡出清，此時手上有鬼牌（說明卡）者是輸家。





## 訓練 2

# 將軍佈陣

需 20 ~ 30 分鐘



### 遊戲目標

學習如何標示極坐標，並熟悉極坐標與直角坐標互相轉換。



### 遊戲準備

人數：每組 2 ~ 4 人  
道具：領取畫地取寶卡牌一副，  
標靶題目紙一張。

#### Step 1.

使用畫地取寶正餘弦卡的角度及撲克牌點數，並配合遊戲圖紙（題目單）進行。

#### Step 2. 投影片：

當玩法一「標靶定位」遊戲結束時，可進行玩法二「換算直角坐標」活動。



### 遊戲規則

#### 玩法一：標靶定位

將 52 張卡洗牌後平分給玩家，使用手中的卡牌 2 張，配出標靶紙中標靶的位置。

→ 配置正確：可獲得該位置的標靶，同時將卡牌放桌上。

→ 配置錯誤或該標靶被取走：則取回卡牌，換下一位。



### 遊戲規則

#### 玩法二：換算直角坐標

1.

每位玩家取一張極坐標紙，將自己所獲得之標靶填至各自的極坐標紙中，若標靶紙有尚未被取走的標靶，請平均分配給所有玩家。（可提示學生對每個極坐標對  $x$  軸作垂線繪製特殊角三角形，標出角度後算出直角坐標。）

2.

所有玩家輪流出牌取標靶，直到以下狀況之一發生：

- i 所有標靶均被取走。
- ii 所有玩家手上的牌無法再配出標靶紙中未被取走的標靶位置。

3.

獲勝條件：時間結束時，計算每位玩家所取得的標靶，最多者獲勝。

# 圈地大作戰

需 15 ~ 20 分鐘



## 遊戲目標

以極坐標的概念「取點」於目前位置為中心，使用  $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ 、 $\tan \theta$  卡及數值卡決定方向，骰子點數決定長度；連接取得標靶間線段，若能形成封閉區域，則取得區域內目標物。



## 遊戲準備

人數：2 ~ 4 人

道具：領取畫地取寶卡牌一副，圈地大作戰圖紙一張。

### Step1.

圈地大作戰圖紙置於桌上。洗牌並均分給所有玩家，決定先後順序。

### Step2.

各玩家就所取得的牌配出標靶（長度、角度），每次配出 1 個標靶並依規則連線。



## 遊戲規則

1.

每次使用手中的卡牌 2 張，配出圖紙中標靶的位置， $[r, \theta] \rightarrow$  [長度, 角度]  
長度：撲克牌點數（A ~ K）  
角度：正餘弦卡及正切卡標示的角度。

小提醒

TIPS 1 每人每次僅取一個新點作為標靶。

TIPS 2 線段不相交，標靶之間的連線段為直線，不可與任何已在圖紙上的線段有交點。

TIPS 3 新點與任一且唯一舊點線段連接。

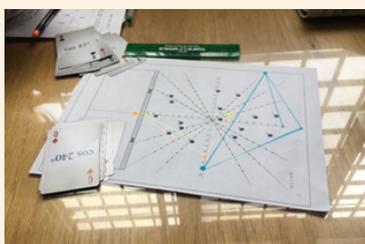
i 從起點開始，移動至下一點後需與前一點以線段連接。

ii 同時，允許以「連成封閉區域」為前提加連一線段。

iii 若前一點已與其他點連成封閉區域，則可以任選已有的點重新開始。

2.

獲勝條件：遊戲進行至目標物被取盡或卡牌用盡或時間終止或所有玩家放棄出牌，勢力範圍最大者獲勝。註：此遊戲使用的圖紙也是各組不同。（20 張圖紙，圓形目標物位置不完全相同）



圈地大作戰的遊戲圖紙如圖，16 個圓形目標物會以亂數設置於  $y = \pm \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 、 $y = \pm x$ 、 $y = \pm \sqrt{3}x$  直線外的區域，玩家需使用手中的卡牌配出極坐標，取得標靶圈出自己的勢力範圍。

## 訓練 3

# 勝者為王

需 20 ~ 30 分鐘



### 遊戲目標

設法將寶物畫入封閉區域內。（本活動採取兩組對戰模式）



### 遊戲準備

人數：2 人或 2 組（一組最多 3 人）對戰。

道具：畫地取寶卡牌一副、骰子、量角器、圓規及直尺，寶物圖紙。

投影片：以一個示例說明遊戲規則。

註：必要時會將「取點規則」及「連線規則」印製成單張供參考。



### 遊戲規則

1.

取寶物圖紙一張，畫地取寶（抽出說明牌及鬼牌），52 張洗牌均分給兩組玩家，決定順序，順序 1 的玩家從 P1 出發，順序 2 由 P2 出發，以正餘卡、正切卡及數值卡決定移動方向，擲骰子決定長度（參考取點規則）。取得下一點位置後，依連線規則進行連線。

2.

移動取點規則

$n = 1 \sim 6$	卡牌	移動方式
擲骰子取得	$\sin \theta$	鉛垂方向移動 $n \times \sin \theta$ （正值↑，負值↓）
	$\cos \theta$	水平方向移動 $n \times \cos \theta$ （正值→，負值←）
	$\tan \theta$	沿斜率 $\tan \theta$ 的直線移動 $n$ （方向自訂）
	$r$	沿著斜率 $r$ 直線移動 $n$ （方向自訂）

3.

連線規則

規則 1：每人每次僅取一個新點作為標靶。

規則 2：線段不相交，標靶之間的連線段為直線，不可與任何已在圖紙上的線段有交點。

規則 3：新點與任一且唯一舊點線段連接。

i 從起點開始，移動至下一點後需與前一點以線段連接。同時，允許以「連成封閉區域」為前提加連一線段。

ii 若前一點已與其他點連成封閉區域，則可以任選已有的點重新開始。

4.

每次各組請先派出一張牌卡後擲骰子，依上述規則取點及連線（兩組使用不同顏色畫線以示區分）。

5.

遊戲進行至任一組卡牌用盡或圖紙上已無法再取點或連線。計算各組所畫之封閉區域內的寶物數量，多者獲勝。

## 實操作的案例分享 - 勝者為王

### 關於長度

長度有 3 種，當決定方向的牌卡是  $\sin \theta$  或  $\cos \theta$  時，長度分別為  $\sin \theta \times n$ 、 $\cos \theta \times n$  ( $n$  是骰子點數  $\times$  單位長)，例如  $3\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{2}$ ；當決定方向的牌卡是  $\tan \theta$  或數值卡，就需繪製出斜率是  $\tan \theta$  或數值卡 (有  $0$ 、 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 、 $\sqrt{3}$ 、 $\pm 1$ 、 $\pm \frac{1}{2}$ 、 $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ 、 $\pm \frac{\sqrt{3}}{2}$ )，綜合以上，玩家要能以尺規作圖繪製  $\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{2}$ 。

從收回來的寶物圖紙可發現，為使遊戲進行順暢，學生會在空白處繪製  $30^\circ-60^\circ-90^\circ$  及  $45^\circ-45^\circ-90^\circ$  特殊角直角三角形，以獲得長度  $\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{2}$ ，需用時再以等線段作圖取得指定倍率長度 (圖 2 ~ 4)。

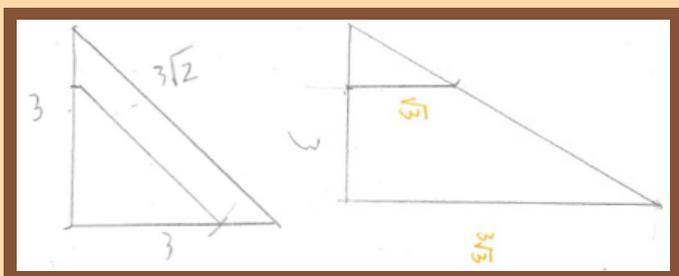


圖 2：求作  $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$

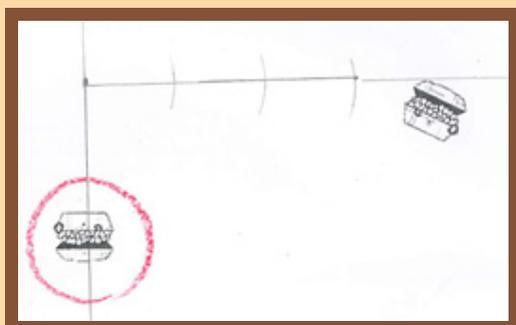


圖 3：以圓規求作 3 單位

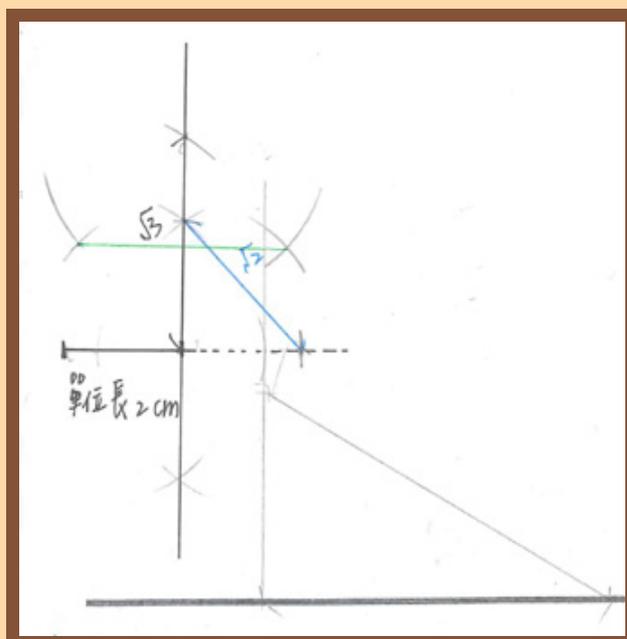


圖 4：求作  $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$  (單位長 2 cm)

### 關於方向 (或指定斜率直線)

依遊戲規則，取點的方向有上下左右及斜率為  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 、 $\sqrt{3}$ 、 $\pm 1$ 、 $\pm \frac{1}{2}$ 、 $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ 、 $\pm \frac{\sqrt{3}}{2}$  的直線，如果可以使用量角器，學生需連結「直線斜率 = 直線和  $x$  軸正向夾角的正切值」，如此一來便可從  $\tan \theta$  反推  $\theta$  度數，再以量角器繪製，或者不使用量角器，可利用繪製長度時預先繪製的  $30^\circ-60^\circ-90^\circ$  及  $45^\circ-45^\circ-90^\circ$  特殊角直角三角形，再以等角作圖繪製。

另一種方法則是根據斜率的定義  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ，先於水平方向繪製  $\Delta x$ ，再於鉛垂方向繪製  $\Delta y$ ，再和目前所在點連線即取得。

## 學生心得分享：

此三個系列的遊戲中，多數組別會先進行抽卡 PK 賽，多數組別在進行第一回合速度相當慢，因為不熟悉各特殊角的三角比，需要不時查閱助憶圖或講義，有時還會發生配對錯誤，也有同學會玩配對 PK 賽或極速大挑戰，雖然前一天已請同學們熟記，也有同學認為自己已經熟記，但是開始進行遊戲時「發現自己真的很不熟」，學生們表示「很有老人家在下棋的感覺」、「有點難，要想很久」、「和其他卡牌遊戲相比，很燒腦」。

雖然如此，一整節課下來，學生們從不熟到漸入佳境，對於透過配對遊戲來熟悉特殊角廣義三角比覺得新鮮有趣，有學生表示「雖然是遊戲，但是很燒腦」、「遊戲進行很慢，但是很好玩」、「很有趣，印象深刻」、「如果多玩幾遍應該就會記住了」及「要先熟記三角比」。

## 結論

畫地取寶共有 59 張卡牌，其中有 38 張正餘弦卡，包含  $0^\circ \sim 360^\circ$  之間的特殊角及象限角，另外有 3 張正切卡（ $\tan 30^\circ$ 、 $\tan 45^\circ$  及  $\tan 60^\circ$ ），2 張  $\tan 0^\circ$  的鬼牌，數值卡 11 張（包含前述正餘弦及正切的數值），一張標示有各特殊角的助憶卡及三張遊戲規則說明卡，最初是由本校辛柔慧老師發想並在高二多元選課程中試行後調整確定卡牌張數，之後於上學期的高一多元選修課程中，與實習老師祐璋先以 20 分鐘引入廣義三角比後，加入極坐標的概念，設計了標靶定位、圈地大作戰及勝者為王等三套活動，原本活動的設計是採團體賽的方式，經過上學期在多元選修課程試上後，我們修改為小組競賽方式，各組需使用一副卡牌及一張遊戲圖紙。

新課綱將廣義三角比（ $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$  及  $\tan \theta$ ）從高二移至高一下學期，介紹廣義角後並將之坐標化取得標準位置角，隨後透過極坐標導入廣義三角比，在此階段重要的學習任務是熟悉特殊角的廣義三角比，以銜接換角公式、正弦定理及餘弦定理，以完備學生利用  $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$  及  $\tan \theta$  實際解決生活中測量問題的能力。

電子資源



92998C



[www.taiyucoo.com.tw](http://www.taiyucoo.com.tw)

