

函數應用爬梯子遊戲

前言

爬梯子遊戲又稱抽簽畫鬼腳畫線抽簽。是幾個人需要用抽簽來決定事物或工作的分配時，最簡便的方式。進行時只需要一個能夠畫線的地方或物品就足夠了，人數決定了豎線的條數。畫法在豎線的一端分別寫上參與人，將需分配的事物或工作分成與人數的同等分後分別寫在另一端。然後在每兩個豎線相隔的區域，每個人任意的畫上橫線。每個人畫橫線的條數一般不限，但橫線間不可交叉且橫線不可橫跨穿過兩個間隔。

爬梯子遊戲的規則

走法從寫有自己名字的豎線一端開始，向另一端前進。每當遇上橫線時，則沿著橫線轉彎走向另一根豎線，到達豎線後繼續向前最終到達另一端，而這一端所寫的事物便是你所抽到的事物。

回答問題

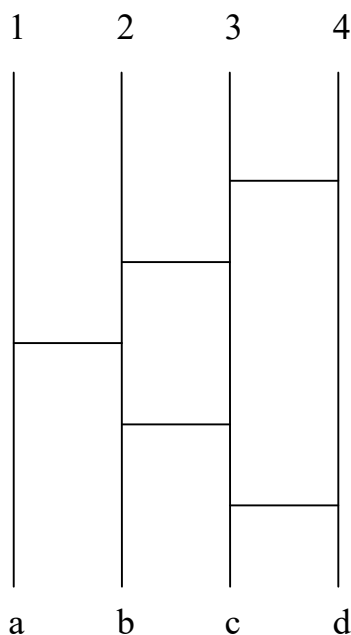
$F(1) = ?$

$F(2) = ?$

$F(3) = ?$

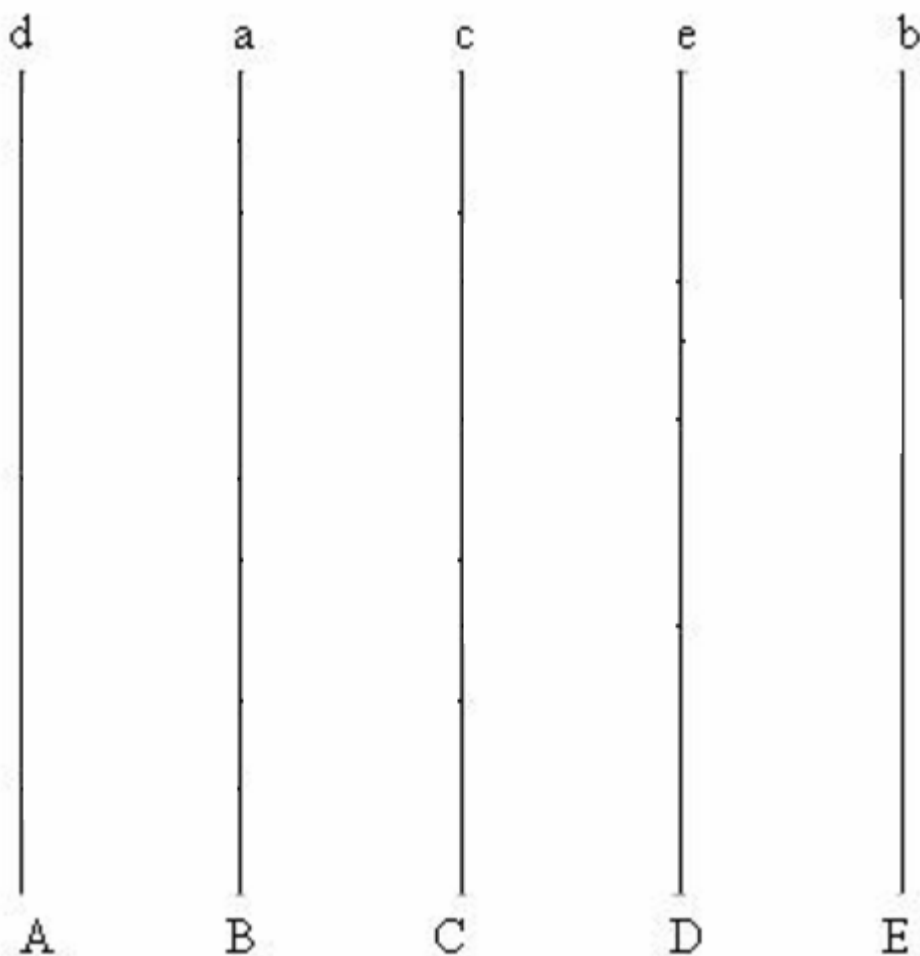
$F(4) = ?$

答案是否唯一呢？



設計思維

劃出橫線使得 a 連 A，b 連 B，c 連 C，d 連 D



結論

爬梯子遊戲是函數遊戲的一種，國中的數學教科書中，最頻繁出現的用語之一就是「函數(function)」。事實上，透過爬梯子遊戲達到一對一的對應，正是函數的一種。「函數」的「函」有箱子的意思，函數正是扮演一個將輸入(input)的「魔術箱子」角色。不管梯子怎麼擺放、互換在如何複雜，一定都會一個對一個，不會有多對一的情形發生，所以數學在生活上其實有許多關聯性，只是我們要把它慢慢的抽絲剝繭，才能見到數學的智慧。

《數學奠基活動模組：函數_國中七年級》

編號：_____ (由主辦單位填寫)

數學魔術名稱：牌堆裡的秘密(函數)

設計者：台北市興雅國中吳如皓老師、林壽福老師

壹、活動器材：每人一副撲克牌、學習單及相關文具。

貳、活動說明：

一、單元主題說明：

- (一)一個撲克牌魔術，透過「底牌點數的變化」來掌握觀眾牌位置的變化，以此來感受「透過自變數的變化」來掌握「應變數的變化」的函數關係，並對「唯一輸出值」的理解更有感覺。
- (二)活動適於「函數」正式課程之啟蒙。
- (三)適用年級：(國中七年級以上)。

二、活動目標與核心概念：

- (一)這個活動的重點在於找出觀眾牌的位置(函數值)，而由於撲克牌在切牌時，觀眾牌的位置是隨著底牌的點數(自變數)來改變的，所以只要能掌握這兩者之間的關係(函數)，就可以完成這個不同凡響的魔術。
- (二)讓學生在一個又一個例子中觀察底牌點數變化時，觀眾牌位置的變化。
- (三)核心概念：透過魔術來了解函數是什麼、函數有什麼用。

參、活動流程：

一、魔術活動：

(一)魔術表演

1. 老師簡單地洗一洗牌(其實只能洗上半疊)，然後讓學生從中抽走一張，給所有的同學看，但不要讓老師看到。
2. 請該學生把牌放在整副牌的最上面。
3. 請學生切牌，切幾次後，老師把整副牌翻過來(牌面朝上)，然後再讓學生一直切牌，一直切牌，這時老師說：「隨著同學的切牌，剛剛那張撲克牌正在整疊牌中不斷變換位置。沒有人知道它跑去哪裡了。」
4. 切很多次之後，老師才喊停，並把牌翻轉成牌面朝下。開玩笑說：「本遊戲的重點在於請問有誰記得剛剛一共切牌幾次？」學生應該答不出來。
6. 老師繼續說：「言歸正傳，我現在感應一下，好，我感應到你的牌正在第9張(以此為例)。」
7. 翻開第9張正是觀眾抽的牌。

(二) 魔術謎底

1. 在表演前要把牌先做設定：把梅花 K 放在最後一張、梅花 Q 放在倒數第二張、梅花 J 放在倒數第三張、……、乃至梅花 A 放在倒數第 13 張。(從牌底依次放入梅花 K、Q、J、10、9、8、……、3、2、A)
2. 在上述步驟四時，當學生切到底牌是梅花時，老師要喊停。並記住這一張的數字(假設是梅花 5)。
3. 把牌翻回牌面朝下時，學生的牌便在第 $(14-5)$ 張。也就是當底牌是梅花 X 時，把牌翻回牌面朝下，學生的牌就在第 $(14-X)$ 張。

(二) 關鍵提問與追問：(魔術表演完後，不直接進行破解，先鼓勵學生問問題)

1. 為了讓學生清楚整個流程，老師可以再重複表演一次這個魔術。在這次表演時一開始不要洗牌，讓學生知道「表演者事實上是知道牌組中的某些資訊的」。
2. 讓學生先分組討論，提出對這個魔術的想法與想處理的問題。
3. 學生會發現老師把牌反過來切，會看到底牌，所以只要記錄當底牌是什麼的時候觀眾牌在第一張、當底牌是什麼的時候觀眾牌在第二張……

底牌的點數	A	B	C	D	E	F
觀眾牌的位置	1	2	3	4	5	6

二. 學生的操作與觀察

(一) 操作前的討論

1. 老師把牌反過來切，會看到底牌。知道底牌對本魔術有什麼幫助？
2. 如果觀眾牌在第一張，你會看到什麼；如果觀眾牌在第二張，你會看到什麼？

(二) 學生操作、紀錄與討論

1. 老師發撲克牌請學生操作。
2. 請學生把撲克牌的最後 13 張按順序排出梅花 A~K。(梅花 K 放在最後一張、梅花 Q 放在倒數第二張、梅花 J 放在倒數第三張、……、乃至梅花 A 放在倒數第 13 張。而觀眾牌置於第一張，如右圖)



3. 請學生紀錄當底牌是♣K 時，觀眾牌在第一張，而當底牌是♣Q、♣J、♣10、……、♣A 的時候，觀眾牌在第幾張？

底牌的點數	♣K	♣Q	♣J	♣10	♣9	♣8	♣7	♣6	♣5	♣4	♣3	♣2	♣1
觀眾牌的位置													

在觀察與紀錄之後，可以得到

底牌的點數	♣K	♣Q	♣J	♣10	♣9	♣8	♣7	♣6	♣5	♣4	♣3	♣2	♣1
觀眾牌的位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

4. 請學生描述底牌點數與觀眾牌位置之間有什麼關係。
 5. 再追問學生，當看到底牌是♣X 時，觀眾的牌在第幾張？

三. 學生對老師的設計發表想法

- (一) 老師把自己的設計發給學生(學習單)，問學生老師是透過什麼樣的函數關係來完成魔術的。
 (二) 請學生在學習單上寫下自己的設計並與老師的做比較。

肆、學習單：

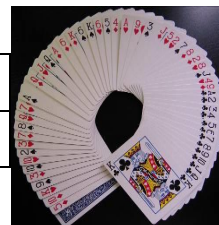
牌堆裡的秘密設計單

學會「牌堆裡的秘密」魔術後，只要把函數的想法放在牌堆裡，你就可以變成一個小魔術師了。發揮你的創造力與學習力，完成下列的學習單。加油！

我的姓名是：

一. 老師的設計 1：

底牌的點數	♣K	♣Q	♣J	♣10	♣9	♣8	♣7	♣6	♣5	♣4	♣3	♣2	♣1	♣X
觀眾牌的位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	



老師的設計 2：



底牌的點數	♥K	♥Q	♥J	♥10	♥9	♥8	♥7	♥6	♥5	♥4	♥3	♥2	♥1	♥X
觀眾牌的位置														

老師的設計 3：



底牌的點數	♥1	♥2	♥3	♥4	♥5	♥6	♥7	♥8	♥9	♥10	♥J	♥Q	♥K	♥X
觀眾牌的位置														

二. 自己的設計：

底牌的點數														
觀眾牌的位置														

伍、學習回饋：

我們玩過「牌堆裡的秘密」魔術，度過了快樂的時光，現在請你用心想一想，「牌堆裡的秘密」帶給你(妳)的感覺是什麼呢？你(妳)學了些什麼？請用自己的話寫下來。

(一)我的感覺是：

(二)我覺得最有趣的是：

(三)我還想要知道的是：

我的名字是：()

103年()月()日

遊戲中的數學(二元一次與讀心術)

“吉普塞人祖傳的神奇讀心術. 它能算出你的內心感應”

提示：

1. 任意選擇一個兩位數（從 10~99 之間任意選擇一個數），把這個數的十位數與個位數相加，再把任意選擇的數減去這個和。
 例如：你選的數是 23，然後 $2+3=5$ ，然後 $23-5=18$
2. 在圖表中找出與最後得出的數所對應的圖形，並把這個圖型牢記心中，然後點水晶球。妳會發現，水晶球所顯示出來的圖形就是你剛剛心裡記下的那個圖形。

The Flash Mind Reader



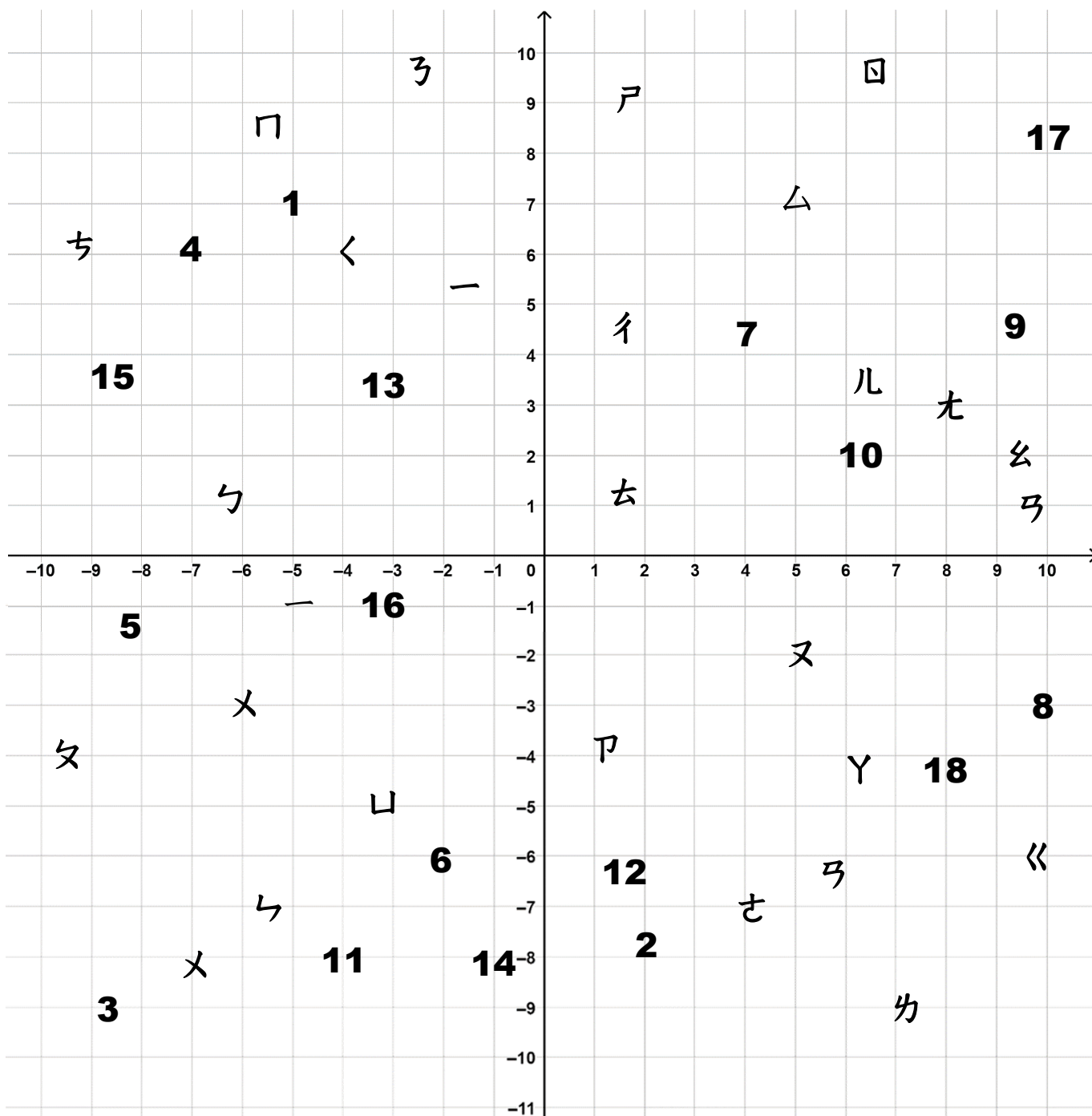
Choose any two digit number, add together both digits and then subtract the total from your original number.*

When you have the final number look it up on the chart and find the relevant symbol. Concentrate on the symbol and when you have it clearly in your mind click on the crystal ball and it will show you the symbol you are thinking of...

* For example if you chose 23: $2+3 = 5$. 23 minus 5 will give you your answer.

99	☸	79	☺	59	🔔	39	♎	19	♋
98	🔔	78	☼	58	♏	38	♏	18	☾
97	📖	77	☾	57	📖	37	♏	17	☸
96	♏	76	♏	56	☺	36	☾	16	☉
95	☾	75	☾	55	♏	35	☉	15	☼
94	☺	74	♏	54	☾	34	☾	14	♏
93	♋	73	☸	53	☸	33	☸	13	☾
92	♏	72	☾	52	☼	32	♏	12	♏
91	☾	71	♏	51	🔔	31	☾	11	♏
90	♋	70	☼	50	♏	30	♏	10	♏
89	☼	69	☼	49	♏	29	♏	9	☾
88	☺	68	♏	48	📖	28	☸	8	♏
87	♏	67	♏	47	☼	27	☾	7	♋
86	♏	66	♏	46	☺	26	♏	6	♏
85	♏	65	☸	45	☾	25	☐	5	♏
84	♋	64	☉	44	♏	24	♎	4	♏
83	☉	63	☾	43	☾	23	☾	3	☐
82	📖	62	☾	42	♏	22	☐	2	♏
81	☾	61	♏	41	☸	21	♏	1	♏
80	♏	60	☾	40	☾	20	♏	0	☾

created by Andy Naughton



1	2

3	4	5	
			√

6	7

8	
	√

9	10	
		,

11	12	13	
			,

14	15	
		√

16	
	,

17	18	
		、

猜數學名詞:

組別:_____ 姓名:_____ 座號:_____

1. $x + y = 0$

2. $4x - y = -12$

3. $y = 2$

4. $x + 7 = 0$

組別:_____ 姓名:_____ 座號:_____

1. $3x - y = 0$

2. $x = -4y + 28$

3. $2x + 8 = 0$

4. $3y = -9$

組別:_____ 姓名:_____ 座號:_____

1. $2x = -5y$

2. $5x + 6y + 30 = 0$

3. $y - 7 = 0$

4. $\frac{1}{2}x - 2 = 0$

5. $x = -\frac{1}{2}y - 9$

組別:_____ 姓名:_____ 座號:_____

1. $x = \frac{5}{4}y$

2. $y = 2x - 6$

3. $\frac{1}{4}x = 2$

4. $\frac{1}{3}y + 3 = 0$

5. $y = \frac{8}{7}x - 10$