

# 2022 第九屆來恩盃全國高中職資訊能力暨創意應用專題競賽

## 程式競賽組 - 試題本封面

組別：\_\_\_\_\_ 學校：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

作答完成之題目請參賽選手打勾

題號	Problem 1	Problem 2	Problem 3	Problem 4	Problem 5	Problem 6	答題統計 (選手填寫)
完成 打勾							
評分 - 考場教室號碼： <u>C301</u> (下列欄位由 評審老師 填寫)							答對題數 & 最末時間
正確 打勾							
時:分:秒							

### 說明

1. 競賽開始前請勿翻開試題本。競賽開始後，請務必先於競賽試題本封面簽名。
2. 當每一題解題完成時，請儘速將解題完成的程式專案，複製到下列指定目錄，作為該題完成時間之評分依據：  

桌面\LionCup\Problem#

其中，“#”表示題目編號。例如，若解出第 3 題，則在 桌面 建立目錄，並將程式專案複製到 桌面\LionCup\Problem3 裡頭，並須於封面之作答題號處打勾。
3. 程式競賽以答對的題數與解題時間計分，當答對的題數相同時，以完成該題數的最末時間作為排名依據（以 .exe 檔的時間記錄為主）。
4. 解題程式執行時間限制為 10 秒內，若執行超過時限，則判定為解題錯誤。
5. 禁止任何形式作弊；勿自行攜帶手機、計算機、參考資料入場；競賽時，切斷連外網路。
6. 參賽者「可以」使用電腦內安裝之軟體（如小算盤等）協助解題。
7. 解題之輸入、輸出細節形式不拘，唯須符合題意要求；鼓勵以 Console Mode 解題。
8. 評分時，除題目所列的範例測資外，另有額外測資，必須所有測資皆解答正確才算答對。
9. 競賽時間內，除經監考人員許可如廁外，不得提前離場。競賽結束後，12:00 準時開始評分，評分時，請參賽同學留在座位上，雙手離開桌面。當評審老師走到同學處進行評分時，才可依評審指示操作電腦；評分完成後，請同學離場。

## 第 1 題 計算兩個日期間的天數

### 問題描述

假設輸入兩個西元曆制日期，程式必須自動計算此兩日期間的天數(頭、尾日均需計算)，較早的日期先輸入，之後再輸入較晚的日期。

### 輸入說明

輸入西元曆制依照「年/月/日」的格式輸入，例如: 2022/10/21。輸入第一個日期後，換行再輸入第二個日期(較早的日期先輸入，之後再輸入較晚的日期)。輸入日期範圍：1900/1/1~3199/12/31

### 輸出說明

輸出顯示兩日期間的總天數(含頭、尾日)。若其中至少有一個日期不存在則輸出-1

### 範例

輸入	輸出
<b>2022/2/29</b> <b>2022/3/1</b>	<b>-1</b>
<b>2000/1/1</b> <b>2000/1/1</b>	<b>1</b>
<b>1995/1/1</b> <b>1996/3/1</b>	<b>426</b>
<b>2021/1/1</b> <b>2021/12/30</b>	<b>364</b>
<b>1900/1/1</b> <b>3199/12/31</b>	<b>474815</b>

## 第 2 題 螞蟻上樹找食物

### 問題描述

一個有關螞蟻國度的古老傳說：從前從前，在一個不知名的島上有一個螞蟻國度，國度裡的螞蟻們一直是安居樂業，過著豐衣足食的日子。但，好景不常！受到國際地緣政治的影響，某一年螞蟻國的糧食極度短缺，引發了嚴重的通貨膨脹，物價異常的高漲，致使以往性格平順的螞蟻們開始焦躁、對立，各種亂象不斷地發生。另外一端，螞蟻女王在受到大臣們的輪番質詢後，終於意識到，再這樣發展下去，螞蟻們將因吃不飽飯，要造反啦！因此，女王召集螞蟻王國中最勇敢的勇士，前往森林，探索新的覓食良處。經過一番地毯式的探索，勇士們發現，森林裡有一顆奇妙的樹，這棵樹的每個節點上都存有大量的食物，只要把上面的食物都搬走，螞蟻王國的動亂危機就可以解除了！可惜的是，由於過去的螞蟻王國一直是風調雨順，豐衣足食，王國的勇士們因此缺乏了鍛鍊。牠們雖然可以爬上樹幹，卻無法將食物運回地上！幸好，這顆奇妙的樹的每個節點上剛好都有一個奇妙的降落裝置，可以把螞蟻勇士和食物一起直接送到地上去。

不過，在犧牲了部分的螞蟻勇士後，螞蟻們終於發現這棵樹並不單純：假如沒有在正確的節點上降落，勇士們就會摔的粉身碎骨，食物也就無法完好的送回螞蟻王國。

螞蟻勇士裡，有一隻特別機智的工程師螞蟻，牠發現了在每個節點上都有一個數字，假如從起點爬到降落點的路徑中，有經過比降落點數字還要大的節點，在當前降落點降落就會粉身碎骨。請幫螞蟻們算一算，這樣一來牠們最多可以在幾個節點降落，帶回在上面的食物呢？

附註：路徑的起點為直接與樹幹接壤的節點，每個節點最多延伸出兩個子節點。

### 輸入說明

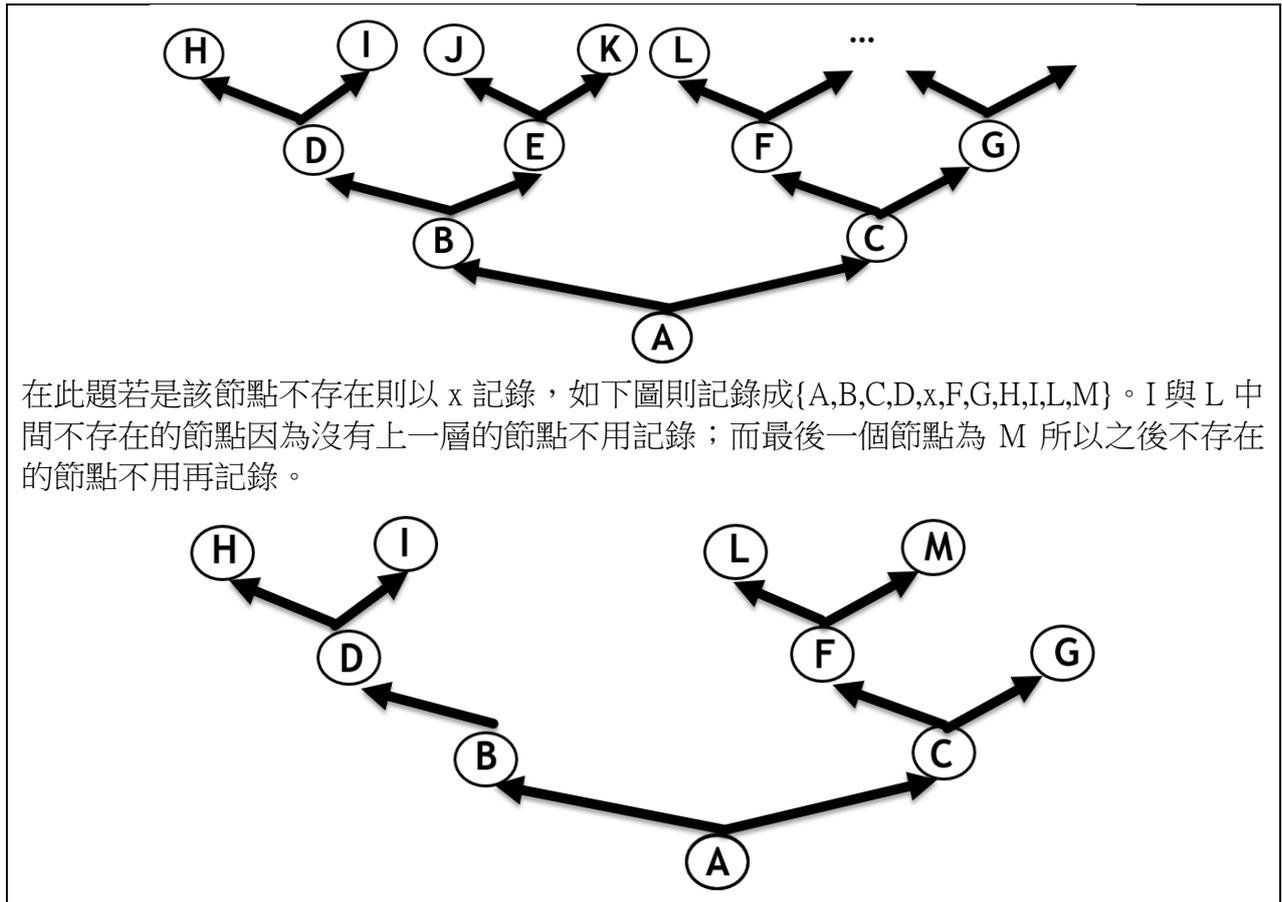
請輸入 1~63 個整數(整數範圍為 -99~99)編號或 x，每個編號或 x 間以空格隔開。同一數字編號可出現超過一次。

測資格式為分層順序的二元樹陣列，如長度為 7 的測資{a,b,c,d,x,e,d}中，a 為一顆樹的根節點，b、c 為 a 的左右子節點；d、x 則是 b 的左右子節點，x 代表 b 並沒有右子節點；e、d 則是 c 的左右子節點

#### 參考資料

##### 分層順序的二元樹陣列：

一個分層順序二元樹，每個節點最多只有兩個分支。由根節點到葉節點依順編號，依照每一層的順序並且由左到右依序編號。例如下圖完滿的四層二元樹，依序編完號記錄成{A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,...}即為分層順序的二元樹陣列。

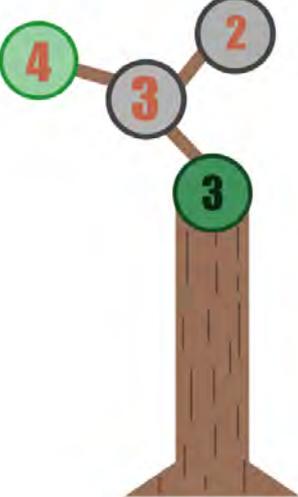
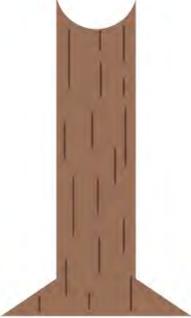


### 輸出說明

輸出一個整數值，代表螞蟻們最多可以降落的節點數。

### 範例

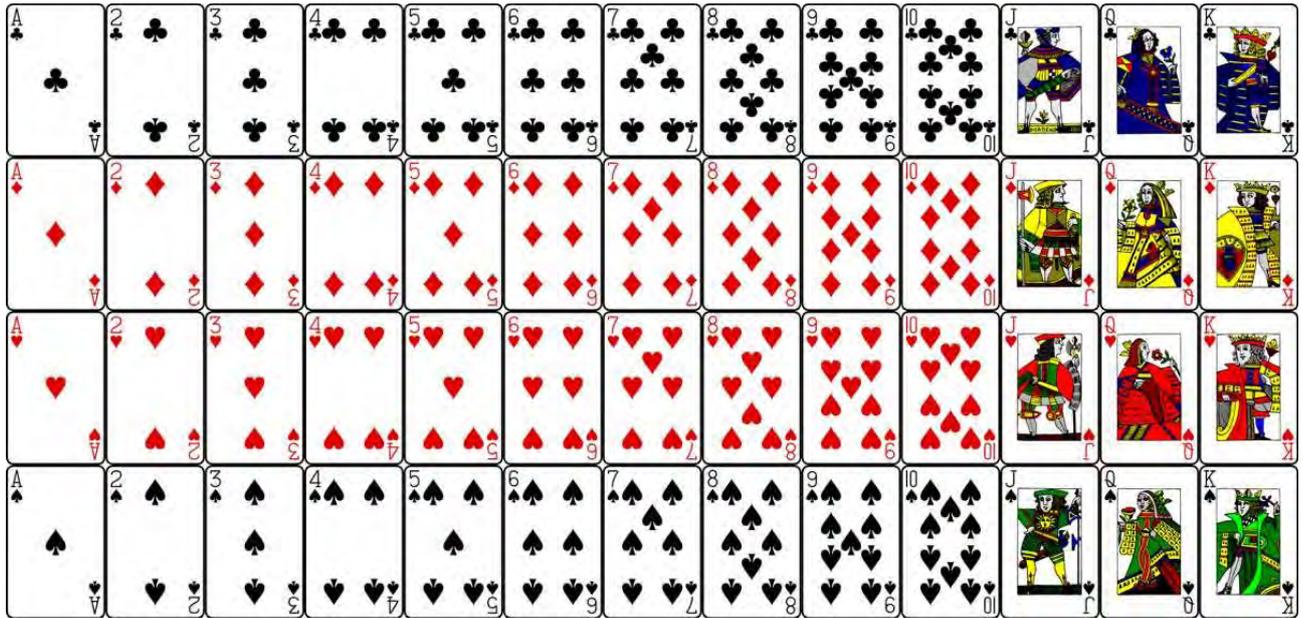
輸入	輸出	圖例
3 1 4 3 x -1 5	4	

3 3 x 4 2	3	
x	0	

### 第 3 題 撲克牌型計算

#### 問題描述

撲克牌有四種花色：梅花♣、方塊♦、紅心♥、黑桃♠，每種花色各有 13 張牌(以 A、2~10、J、Q、K 表示 1~13)。其中 A 代表 1、J 代表 11、Q 代表 12、K 代表 13)。將梅花的 13 張牌編碼 1~13、方塊的 13 張牌編碼 14~26、紅心的 13 張牌編碼 27~39、黑桃的 13 張牌編碼 40~52，順序如下圖所示。



如果隨機發給五張牌，可以按以下順序，由大至小排列分為不同牌型：

牌型	說明	範例之一				
同花順子	五張同一花色且順連的牌。A 不能在中間	♠10	♠J	♠Q	♠K	♠A
鐵支	有四張同一點數的牌。	♠4	♥4	♣4	♦4	♥9
葫蘆	三張同一點數的牌，加一對其他點數的牌。	♠8	♣8	♦8	♠K	♥K
同花	五張同一花色的牌。	♠3	♠4	♠8	♠J	♠K
順子	五張順連的牌。A 不能在中間	♣A	♣2	♥3	♦4	♠5
三條	有三張同一點數的牌。	♠7	♥7	♦7	♣2	♦K
兩對	有兩張相同點數的牌，加另外兩張相同點數的牌。	♠8	♦8	♥A	♣A	♠Q
一對	有兩張相同點數的牌。	♠9	♥9	♣4	♠J	♥A
無	不能排成以上組合的牌。	♠3	♥6	♦9	♠K	♣A

請輸入五個 1~52 之間的整數，將其轉換成對應的花色及大小(以 A、2~10、J、Q、K 表示 1~13)。

其中 A 代表 1、J 代表 11、Q 代表 12、K 代表 13)，同時計算判斷對應的牌型並輸出。例如：  
輸入 2 20 26 33 46，則輸出：梅花 2 方塊 7 方塊 K 紅心 7 黑桃 7 三條。

## 輸入說明

輸入五個 1~52 之間不重複的五個正整數。

## 輸出說明

轉換五個正整數輸出成對應的花色(梅花、方塊、紅心、黑桃)及大小(以 A、2~10、J、Q、K 表示 1~13。其中 A 代表 1、J 代表 11、Q 代表 12、K 代表 13)，同時輸出對應的牌型。例如：輸入 2 20 26 33 46，則輸出：梅花 2 方塊 7 方塊 K 紅心 7 黑桃 7 三條。

範例測資 Input:	Output:
42 3 16 12 23	黑桃 3 梅花 3 方塊 3 梅花 Q 方塊 10 三條
27 37 39 38 36	紅心 A 紅心 J 紅心 K 紅心 Q 紅心 10 同花順子
14 48 9 28 1	方塊 A 黑桃 9 梅花 9 紅心 2 梅花 A 兩對

## 第 4 題 包含已知平面四點的最小圓

### 問題描述

給定平面座標不相等的四個點，其中任三個點不共線，求包含這四個點的最小圓之半徑及圓心。

### 輸入說明

輸入平面座標上的四個點，以每行二數字 $x_i$   $y_i$ ，表示第 $i$ 點座標 $(x_i, y_i)$ 值，共四行。輸入的數字小數點最多一位，數字間以空格隔開。

### 輸出說明

若有三個點共線，輸出“無解”；若無任意三個點共線，輸出包含這四個點的最小圓圓心 $(h, k)$ 及半徑 $r$ ，即輸出 $h$   $k$   $r$ 三個數字，數字間以空格隔開，輸出的數字若小數點後有五位以上，則取到小數點後第四位，第五位四捨五入。

### 參考資料

過不共線三點 $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 、 $(x_3, y_3)$ 的圓心 $(h, k)$ ，半徑 $r$ 之圓方程式為

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

其中

$$h = \frac{(x_1^2 - x_2^2 + y_1^2 - y_2^2)(y_1 - y_3) - (x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2)(y_1 - y_2)}{2[(x_1 - x_2)(y_1 - y_3) - (x_1 - x_3)(y_1 - y_2)]}$$
$$k = \frac{(x_1^2 - x_2^2 + y_1^2 - y_2^2)(x_1 - x_3) - (x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2)(x_1 - x_2)}{2[(x_1 - x_3)(y_1 - y_2) - (x_1 - x_2)(y_1 - y_3)]}$$

### 範例

測試題號	輸入	輸出
1	1.2 3 2 1 5 3 3 3	無解
2	3 0 -1 0 1 2 2.5 1.5	1.125 -0.125 2.1287

## 第 5 題 從整數區間陣列轉換到中文數字的重疊區間陣列

### 問題描述

給定一個整數數字區間陣列，每個區間  $[a, b]$  表示為  $a \leq x \leq b$  之整數。如果任何區間有重疊，請合併所有重疊區間；例如  $[1, 3], [2, 6]$  這兩個區間有重疊，就可以合併為  $[1, 6]$ 。最後，請回傳中文數字的重疊區間陣列，剛好包含原始輸入區間的所有範圍值。

### 輸入說明

輸入 1~10 個區間  $[a, b]$ ，其中  $a < b$ ，每個區間的開始數字及結尾數字為 1~10000 的整數，第一個數字代表區間的開始數字，第二個數字代表區間的結尾數字；數字間以逗號隔開；區間之間以逗號隔開。

### 輸出說明

以字串形式回傳中文數字重疊區間陣列，輸出為繁體「零、壹、貳、參、肆、伍、陸、柒、捌、玖、拾、佰、仟、萬」括在中括號內；中文數字間以逗號隔開；區間之間以逗號隔開。

### 範例

輸入區間	輸出
$[2,3],[3,6],[8,11],[13,17]$	$[貳,陸],[捌,壹壹],[壹參,壹柒]$
$[2,4],[3,6]$	$[貳,陸]$
$[800,900],[700,999]$	$[柒零零,玖玖玖]$

## 第 6 題 三態邏輯運算

### 問題描述

天狼星人(SIRIANS, 類人族外星人)小鄺最近在學他們第XII (duodecim) 年級的「數位邏輯」課程，在天狼星的「數位邏輯」課程裡直接學的是三態邏輯 (H、M、L)，基本邏輯運算子也是 **AND**、**OR**、**NOT** 三種，其運作如下表格 (各表格左上方為邏輯運算子，表格上方橫向為第 1 個輸入的邏輯狀態，表格左側為第 2 個輸入的邏輯狀態，各相對位置為該邏輯運算的結果)：

<b>AND</b>	H	M	L
H	H	H	L
M	H	M	L
L	L	L	L

<b>OR</b>	H	M	L
H	H	H	H
M	H	M	L
L	H	L	L

<b>NOT</b>	H	M	L
H	L	M	H

此外，天狼星人的「數位邏輯」課程裡還有 3 種擴充的運算叫做 **XOR**、**XAND** 和 **FUZZY**，其運作如下表格：

<b>XOR</b>	H	M	L
H	L	M	H
M	M	L	M
L	H	M	L

<b>XAND</b>	H	M	L
H	H	L	L
M	L	H	L
L	L	L	H

<b>FUZZY</b>	H	M	L
H	H	M	M
M	M	M	M
L	M	M	L

天狼星人小鄺的專題正研究地球人的十進位數字和天狼星邏輯運算的界接。天狼星人在某有限體(Finite Field)運作系統中有一模數 (Modulo) 子系統；其將地球人的十進位數字當作輸入，經過除以 3 後的餘數分別配予天狼星人的邏輯；亦即餘數是 0 表示 H、餘數是 1 表示 M、餘數是 2 表示 L。請撰寫一個程式，讀入 2 個地球人的十進位數字，經過除以 3 後的餘數當作五種邏輯運算 **AND**、**OR**、**XOR**、**XAND**、**FUZZY** 的 2 個輸入，並依序輸出其結果。

### 輸入說明

輸入 2 個十進位正整數以空格間隔之，例如，「26 102」；若輸入待運算的數值不符合規定，則輸出「輸入數值錯誤」的文字訊息。

### 輸出說明

輸出為 **AND**、**OR**、**XOR**、**XAND**、**FUZZY** 運算依序的結果 (共 5 個英文字母)。例如，當輸入 2 個十進位正整數為「26 102」時，其對應的輸出為：「LHHLM」。

### 範例

<b>Sample Input:</b>	<b>Sample Output:</b>
26 102	LHHLM
-21 921.1	輸入數值錯誤
1000 99	HHMLM