

# 2017 第四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<br>(選手填寫) |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| 完成<br>打勾                                   |           |           |           |           |           |           |                |
| 評分 - 考場教室號碼： <u>C30</u><br>(下列欄位由 評審老師 填寫) |           |           |           |           |           |           | 答對題數 & 最末時間    |
| 正確<br>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：

D:\LionCup\Problem#

其中，“#”表示題目編號。例如，若解出第 3 題，則在 D:\ 建立目錄，並將程式專案複製到 D:\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 - 運算排列組合

## 問題描述

使用者輸入 3 個介於 1~9 之間的整數，請找出可以透過加 +、減 -、乘 \*、除 / 及括弧 ( ) 運算子組成的算式中，計算結果為 16 的一種算式排列組合，其中運算子可以放在任意位置。

舉例來說，若輸入為 "1 3 5" 三個數字，其答案為 16 的算式有：

$$1+(3*5)=16$$

$$1+(5*3)=16$$

$$(3*5)+1=16$$

$$(5*3)+1=16$$

請輸出上列答案之中的任一算式，作為問題解答。

## 輸入說明

輸入 3 個介於 1~9 之間的整數；數字間以空格隔開。

## 輸出說明

輸出答案為 16 的一個計算式；若無答案為 16 的計算式，則輸出 "None"。

## 範例

| 輸入    | 輸出           |
|-------|--------------|
| 1 3 5 | $(5*3)+1=16$ |
| 6 8 1 | None         |

## 第 2 題 - 車輛平均油耗

### 問題描述

車輛耗油異常除了機件可能故障，也會直接影響排放不良氣體濃度，為了可以隨時了解車輛油耗，需要能即時計算並呈現結果。如果可以即時記錄平均油耗，可以讓車主容易掌控車輛的情形，提早發現問題，將是一個不錯的功能。

請設計一個程式，可以即時計算平均油耗。假設車輛每 1 分鐘會自動產生一組代表該分鐘的油耗數據  $X_n$ ，單位是公升/公里，其中  $n = 1, 2, 3, \dots$ ，請讓程式可以不停地輸入新的油耗數據，並立即顯示出長時平均油耗，其中油耗數據精確度，以四捨五入到小數點後 2 位。

提示：

$$\begin{aligned}\bar{X}_n &= \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \left(\frac{n-1}{n}\right) \cdot \left(\frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n-1}\right) \\ &= \left(\frac{n-1}{n}\right) \cdot \left(\frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1}}{n-1}\right) + \left(\frac{n-1}{n}\right) \cdot \left(\frac{X_n}{n-1}\right) \\ &= \frac{n-1}{n} \cdot \bar{X}_{n-1} + \frac{X_n}{n}\end{aligned}$$

其中  $\bar{X}_n$  代表第  $n$  次輸入  $X_n$  油耗數據後的平均油耗。

### 輸入說明

可以連續輸入油耗數據  $X_n$ ，其中油耗數據精確度到小數後 2 位，當輸入 0，則代表要讓程式結束；數字間以空格隔開。

### 輸出說明

每次數入一筆油耗數據，會即時顯示開始至今的油耗平均值，精確度以四捨五入到小數後 2 位；數字間以空格隔開。

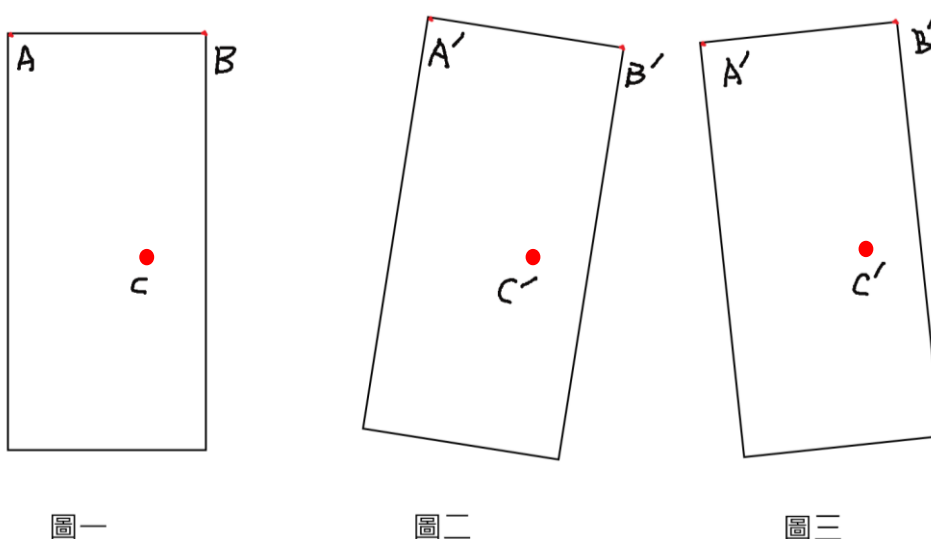
### 範例

| 輸入                        | 輸出                      |
|---------------------------|-------------------------|
| 12.34 11.56 13.45 0       | 12.34 11.95 12.45       |
| 15.60 18.91 16.73 14.37 0 | 15.60 17.26 17.08 16.40 |

### 第 3 題 - 雷射打點座標轉換

#### 問題描述

已知長方形面板放正時，上方二頂點座標分別為  $A(0, 0)$  及  $B(500, 0)$ ，欲在面板內  $C(x_1, x_2)$  點上打雷射光(如圖一)，由於面板被輸送帶送上機台時不一定會放正，如圖二、圖三，原面板放正時的  $A$ 、 $B$  點會分別對應到機台相機偵測到的  $A'(a_1, a_2)$ 、 $B'(b_1, b_2)$  點，機台影像軟體需算出  $C$  點對應的  $C'(c_1, c_2)$  點並在該點打雷射光，執行程式時，請依序輸入座標  $C(x_1, x_2)$ 、 $A'(a_1, a_2)$ 、 $B'(b_1, b_2)$ ，輸入完後自動算出  $C'(c_1, c_2)$  點座標，其中， $c_1, c_2$  取到小數點第四位。



#### 輸入說明

輸入 6 個數字，分別代表座標  $C(x_1, x_2)$ 、 $A'(a_1, a_2)$ 、 $B'(b_1, b_2)$  的點座標，各數字間以逗號隔開。

#### 輸出說明

輸出 2 個數字代表  $C'(c_1, c_2)$  點座標，數字間以逗號隔開，輸出數值以四捨五入取到小數點以下第四位。

#### 範例

| 輸入                             | 輸出                |
|--------------------------------|-------------------|
| 300,500,50,50,550,50           | 350.0000,550.0000 |
| 300,500,50,50,548.0973,93.5779 | 305.2805,574.2441 |

## 第 4 題 - 六合彩港號台號轉換

### 問題描述

賴輕得同學的爸爸想玩台灣六合彩，但又怕台灣六合彩的號碼不公平，於是叫賴輕得同學用程式先分析一下！賴同學發現了六合彩有港號、台號之分，直覺台號出現的機率不公平，於是想寫程式來統計各個台號號碼出現的機率！他將 2017 年 9 月份的香港六合彩開獎的港號、台號做了一個對照表。第一個面對的問題就是港號、台號的轉換，聰明的你幫他寫個小程式轉換一下吧！（註：港號範圍 01~49）

| 開獎日期       | 港號（落球序）                | 台號                 | 台號特仔尾 |
|------------|------------------------|--------------------|-------|
| 2017/09/02 | 05, 27, 01, 24, 11, 23 | 15, 51 13, 34, 47  | 347   |
| 2017/09/05 | 30, 08, 01, 02, 43, 39 | 12, 28, 80, 09, 93 | 093   |
| 2017/09/07 | 46, 27, 41, 10, 19, 29 | 09, 97, 79, 91, 16 | 916   |
| 2017/09/09 | 04, 23, 39, 29, 18, 07 | 47, 78, 83, 39, 99 | 399   |
| 2017/09/12 | 38, 49, 30, 21, 23, 44 | 13, 30, 08, 84, 49 | 849   |
| 2017/09/14 | 41, 25, 42, 49, 26, 34 | 56, 64, 41, 12, 29 | 129   |
| 2017/09/17 | 23, 36, 16, 47, 03, 12 | 32, 26, 63, 36, 67 | 367   |
| 2017/09/19 | 11, 34, 07, 12, 36, 30 | 71, 12, 20, 04, 46 | 046   |
| 2017/09/21 | 39, 01, 04, 32, 05, 03 | 13, 34, 45, 52, 29 | 529   |
| 2017/09/23 | 25, 22, 36, 01, 30, 13 | 13, 32, 25, 50, 06 | 506   |
| 2017/09/26 | 02, 31, 27, 33, 19, 10 | 20, 09, 97, 71, 13 | 713   |
| 2017/09/28 | 07, 24, 26, 45, 39, 18 | 78, 84, 46, 69, 95 | 695   |
| 2017/09/30 | 11, 19, 49, 20, 02, 33 | 21, 19, 90, 03, 39 | 039   |

提示：請先將港號排序，可推估得知該期台號的產生方式。

### 輸入說明

輸入 6 個數字，數字範圍 01~49，數字間以空格隔開。

### 輸出說明

輸出 5 個台號的數字以及 1 個台號特仔尾數字，數字間以空格隔開。

### 範例

| 輸入                | 輸出                 |
|-------------------|--------------------|
| 17 37 33 12 25 18 | 27 78 85 53 37 537 |

## 第 5 題 – 最長不重複的英文字子字串

### 問題描述

給定一個英文字串，找到第一個出現且有最長不重複英文字母的子字串，並輸出該子字串內容及長度。該子字串需滿足下列條件：(1) 為原輸入字串之子字串(2) 擁有最長不同字母長度(3) 子字串中英文字母不重複(4) 如有多個不重複子字串，其長度皆相同時，則列出由左到右，順序為第一個出現的子字串。

例如：輸入字串 "pwwkew"，輸出答案為 "wke 3"；此題中，有子字串 "wke" 及 "kew" 長度均為 3，依條件(4) 答案須列出由左到右，順序為第一個出現的子字串，即 "wke"。

### 輸入說明

輸入英文字串，大小寫視為相異。

### 輸出說明

輸出符合上述性質之最長子字串及其長度，兩者間以空格隔開。

### 範例

| 輸入         | 輸出     |
|------------|--------|
| abcdabcdbb | abcd 4 |
| dddd       | d 1    |
| pwwkew     | wke 3  |

## 第 6 題 - 產品銷售利潤最大化

### 問題描述

某甲可生產多種手工製作產品，但因無其他幫手，故無法同時生產。今有乙買主願意買下甲在  $X$  小時內生產之所有完成品，但規定每種產品均有其收購限制數量不可超出。甲目前並無任何庫存的情況下，請計算出甲在  $X$  小時之內可生產完成，並銷售給乙買主之最大利潤。

下表中列出了完成製作各種產品所需時數，以及該產品完成之後可獲得之利潤。(未完成之半成品不予收購)

| 產品 | 製作完成該產品所需時數 (小時) | 利潤  |
|----|------------------|-----|
| A  | 1                | 2   |
| B  | 4                | 40  |
| C  | 24               | 300 |
| D  | 15               | 200 |
| E  | 7                | 100 |
| F  | 7                | 90  |
| G  | 3                | 20  |
| H  | 5                | 50  |
| I  | 5                | 60  |
| J  | 2                | 5   |

### 輸入說明

輸入第一個正整數代表“所給予之工作時間長度  $X$  (小時)”，再依序輸入 10 個正整數分別代表“每一種產品的最高採購限制數量”。以上所輸入之每個正整數值均可包含 0。

### 輸出說明

輸出一個正整數代表“所給予之工作時間長度  $X$  (小時)”內，可獲得的最大銷售利潤總和。

### 範例

| 輸入                     | 輸出  |
|------------------------|-----|
| 10,1,1,0,1,0,1,1,1,0,1 | 110 |
| 15,2,0,1,5,2,1,3,0,1,1 | 202 |