

工作桌編號 \_\_\_\_\_ 選手姓名 \_\_\_\_\_ 代表學校 \_\_\_\_\_ 總分 \_\_\_\_\_

試卷說明：

1. 請將寫好之程式原始檔依題號命名存檔，第一題取：選手姓名 Q1，第二題取：選手姓名 Q2，依序命名存檔，並存於 C 碟之 Contest 目錄及磁碟片中。
2. 競賽時間 4 小時。
3. 請將程式編譯成執行檔及原始檔儲存在磁碟片中。磁碟片請標示編號姓名

### 試題 1：求兩個數之最大公因數與最小公倍數

說明：試設計一個如下圖之程式，使它可用來計算數字 1 與數字 2 之最大公因數與最小公倍數。

- A. 該程式可在"1"中輸入一個介於 1-1000 的整數，當輸入的數字不在此範圍時，將出現一警告視窗並要求重新輸入。當按下"2"後，可將小於等於該整數的所有質數列出來，如"3"所示。(5 分)
- B. 利用 A 的程式計算出小於 1000 的所有質數，並且利用這些質數對數字 1 與數字 2 進行因數分解。在"4"中輸入數字 1 且在"5"中輸入數字 2，當按下"6"後，可列出每一次因數分解的結果，如"7"所示。其中第一個出現的數字為兩數的公因數；第二個出現的數字為數字 1 除以該公因數的商；第三個出現的數字為數字 2 除以該公因數的商。(14 分)
- C. 利用因數分解後的結果，計算出兩數的最大公因數(如"8"所示)及最小公倍數(如"9"所示)。(6 分)

兩數之最大公因數與最小公倍數

請輸入一個介於1-1000的整數N

1 100

2 求小於等於N的質因數

3

2  
3  
5  
7  
11  
13  
17  
19  
23  
29  
31  
37  
41  
43  
47  
53  
59

數字1

4 24

數字2

5 60

6 利用短除法進行因數分解

7

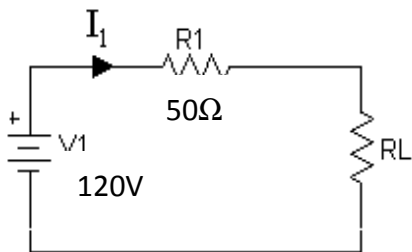
24	60
2	12 30
2	6 15
3	2 5

8 最大公因數 12

9 最小公倍數 120

### 試題 2：最大功率轉移(Maximum Power Transfer to a Load)

說明：在電學中，當負載電阻等於電源內阻時，會產生最大功率。例如，在下圖中，電源  $V_1=120V$ ，內阻  $R_1=50\Omega$ ，負載電阻  $R_L$ ，當負載電阻  $R_L=50\Omega$  時，會產生最大功率。請你寫一個程式，當輸入不同負載電阻  $R_L$ 、電壓源和電源內阻時，分別計算其負載功率，並且畫出功率—電阻波形圖，其水平軸為電阻值、垂直軸為功率，同時，在圖中標出最大功率轉移之處。



**輸入：**讓測試者輸入最小負載電阻值、最大負載電阻值以及，變化負載電阻值，單位 $\Omega$ 。

**輸出：**

1. 畫出上圖電路的功率—電阻波形圖，其水平軸為電阻值、垂直軸為功率。
2. 在圖中標出最大功率轉移之處。

**執行範例：**

繪製功率—電阻波形圖(程式設計者：蔡小名，99號)

最小負載電阻值=  歐姆

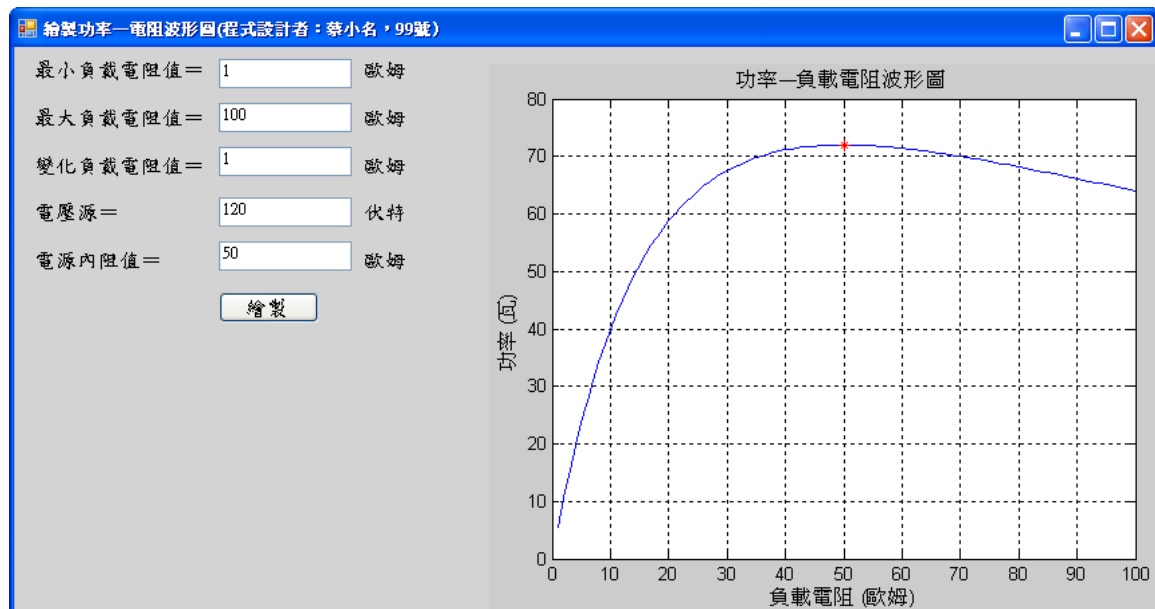
最大負載電阻值=  歐姆

變化負載電阻值=  歐姆

電壓源=  伏特

電源內阻值=  歐姆

**輸出結果：**



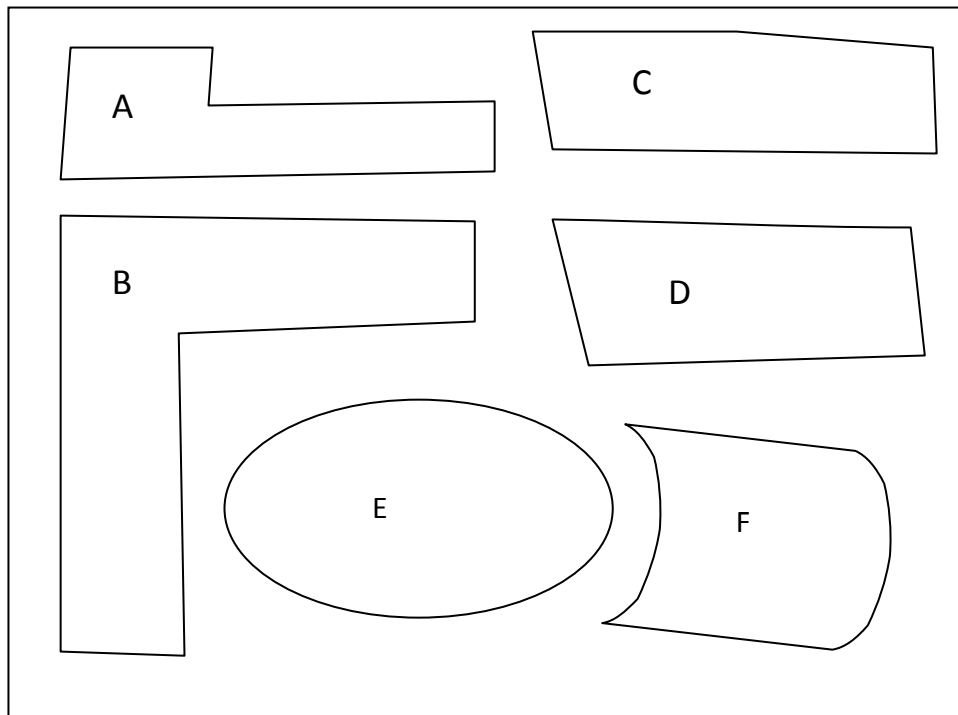
評分：

1. 程式互動介面 (4 分)。
2. 畫出功率—電阻波形圖，其水平軸為電阻值、垂直軸為功率(15 分)。
3. 在圖中標出最大功率轉移之處(6 分)。

**試題 3：**設計一導覽系統【校園導覽系統】，可藉由輸入人名或職稱、地點、服務項目查詢所在位置：

**說明：**

1. 校園地圖與各地點



A：行政中心

B：教學大樓

C：資訊大樓

D：學生宿舍區

E：體育場

F：學生活動中心

2. 人名或職稱之對應位置

教務長：行政中心

網管：資訊大樓

KIMI：學生宿舍區

ALONSO：教學大樓

學生會會長：學生活動中心

教練：體育場

3. 服務項目與地點對應

游泳：體育場

成績查詢：行政中心

社團活動：學生活動中心

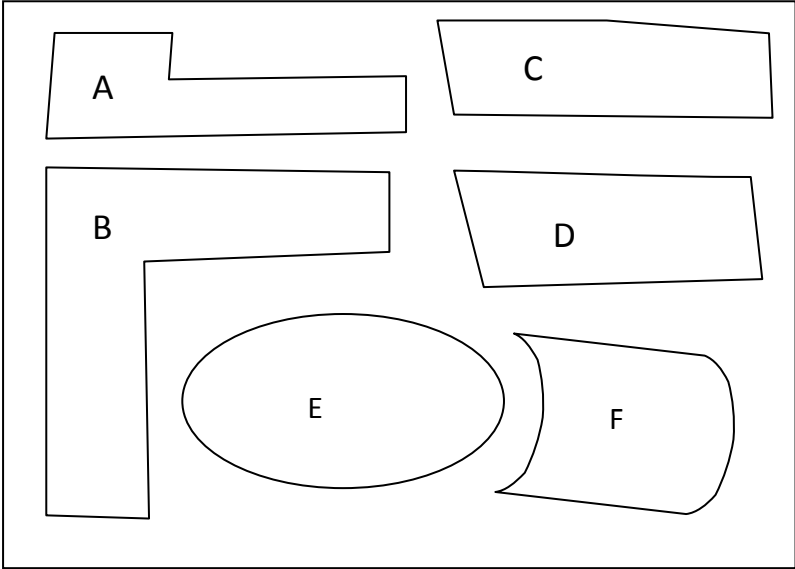
用餐：學生宿舍區

列印輸出：資訊大樓

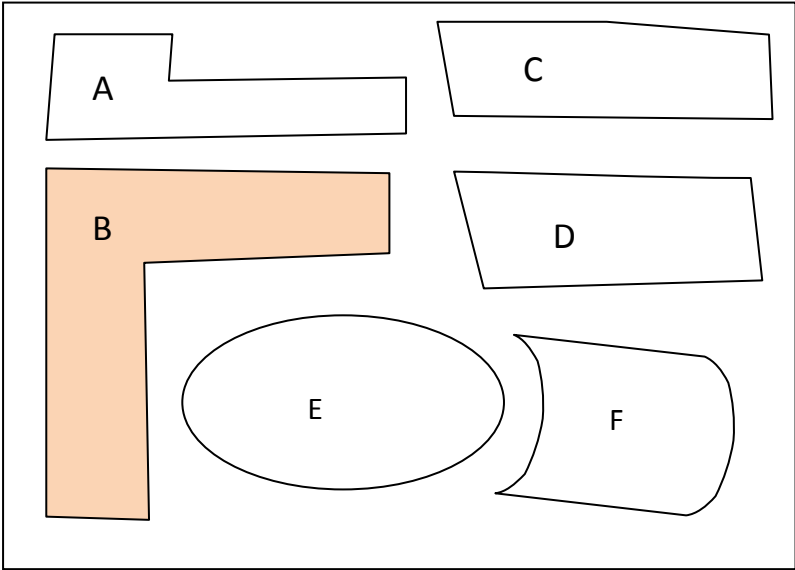
上課：教學大樓

4. 系統輸入畫面參考如下（介面可自行設計）

5. 例：輸入服務項目「上課」後，B 處被標示出來，說明教學大樓提供上課的服務。

人名或職稱： _____	
地點： _____	
服務項目：上課 _____	
*輸入任一項 並按 ENTER*	

5. 輸出畫面參考(B 處用顏色標示出來)

人名或職稱： _____	
地點： _____	
服務項目：上課 _____	

評分：

1. 人機互動介面 (5 分)。
2. 導覽功能正確 (20 分)

#### 題目 4：思科 Type 7 密碼加解密程式之設計

思科設備如路由器交換器上常使用“思科 Type 7 密碼加解密法 Cisco type 7 passwords

Encryption/Decryption Algorithm”來編製密碼，其演算法如下：

- Step 1: 輸入  $n$  個字元的明文到  $P$  陣列中 ( $n \leq 10$ ，字元含大小寫英文字母、符號及數字)
- Step 2: 隨機輸入一個數字  $I$  ( $0 \leq I \leq 15$ )
- Step 3: 將  $I$  以十六制 2 位數輸出到“已加密字串”中
- Step 4: 讀  $Seed(I)$ 及讀第  $J$  個明文密碼 ( $0 \leq I \leq 15$ ， $1 \leq J \leq n$ )
- Step 5: 以十六制 2 位數進行  $P[J] \text{ XOR } Seed[I]$ ，把結果輸出到“已加密字串”中
- Step 6:  $I$ 、 $J$  各增 1
- Step 7: 全部明文密碼已被處理完嗎？若尚未被處理完，則跳到 Step 4 繼續處理
- Step 8: “已加密字串”是最後密文

演算法所使用的  $Seed()$  為 0x64, 0x73, 0x66, 0x64, 0x3b, 0x6b, 0x66, 0x6f, 0x41, 0x2c, 0x2e, 0x69, 0x79, 0x65, 0x77, 0x72, 0x6b, 0x6c, 0x64, 0x4a, 0x4b, 0x44, 0x48, 0x53, 0x55, 0x42  
以上 26 組數字均是 16 進制數

例子： $I=08$ 、明文為“Ab12”，下表是以十六制數表示

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6	Step 4	Step 5	Step 4	Step 5	Step 4	Step 5	
$n=4$	$I=8$		$Seed(8)=41$		$I=9$	$Seed(9)=2c$		$Seed(10)=2e$		$Seed(11)=69$		
$P[] = \text{"Ab12"}$	$J=1$		$P[1] = \text{"A"}$		$J=2$	$P[2] = \text{"b"}$		$P[3] = \text{"1"}$		$P[4] = \text{"2"}$		
$P[J] \text{ XOR } Seed[I]$				00			4E		1F		5B	
已加密字串		08		0800			08004E		08004E1F		08004E1F5B	

最後密文為 08004E1F5B

思科 Type 7 密碼解密法請依“思科 Type 7 密碼加密法”來推演。若密文為 151A0A1C1433，則明文為 happy。

請設計一支程式

- 採用“思科 Type 7 密碼加密法”能將明文加密成密文。(15 分)  
明文包括大小寫英文字母、符號及數字  
Seed 只能輸入十進制數的 0 至 15，如右圖。
- 採用您推演出來的密碼解密法能將密文還原成明文。(10 分)  
若密文有錯要能判斷出來，如下兩圖。

