

109 學年度全國資訊學科能力競賽

臺南一中 校內複選 試題本

競賽說明

1. 競賽時間：2020/09/28 13:00:00 ~ 2020/09/28 17:00:00 共 4 小時。
2. 本次競賽試題共 6 題，每題皆有部分分數，請盡量取得部分分數。
3. 每題的分數為該題各個子任務的最高分數加總。
4. 每題的子任務一皆為範例測資，答對不會拿到分數，只是方便考生檢查。
5. 競賽系統：<http://192.168.7.160/contest/>。
6. 競賽記分板：<http://192.168.7.160/ranking/>。
7. 全部的題目輸入皆為標準輸入。
8. 全部的題目輸出皆為標準輸出。
9. 所有輸入輸出請嚴格遵守題目要求，多或少的換行跟空格皆有可能造成裁判系統判斷為答案錯誤。
10. 每題每次上傳間隔為 60 秒，裁判得視情況調整。
11. 所有試題相關問題請於競賽系統中提問，題目相關公告也會公告於競賽系統，請密切注意。
12. 電腦問題請舉手向監試人員反映。
13. 競賽中請勿交談，如需離場上廁所，請經過監考人員同意。
14. 不得攜帶任何參考資料，但競賽系統上的參考資料可以自行閱讀。
15. 考生不得自行攜帶隨身碟，如需備份資料，請將資料存於電腦 D 槽。
16. 請勿做出會干擾競賽的任何行為。
17. 參考資料：
PI=acos(-1)
IO 優化：`ios::sync_with_stdio(0); cin.tie(0);`

A. 熊熊

Problem ID: Kuma
Time Limit: 1.0s
Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 主角優奈，出自動畫《熊熊勇闖異世界》

今天優奈又在 WORLD · FANTASY · ONLINE 遊戲裡到地下城尋寶。

她來到了一扇用特殊魔法鎖住的門前。

門上面有 N 個方塊，每個方塊上面都有一個正整數 a_i ，1 到 N 各出現一次。

要打開這扇門的方法是，讓方塊上的整數由小到大排列。

但是這些方塊只能使用魔法來移動，而且使用一次魔法只能拿起任意一塊方塊，然後放到最左邊。

使用魔法需要耗費魔力值，因此優奈想要用最少的移動次數來達到條件，請問最少要移動幾次呢？

－ 輸入 －

第一行有一個整數 N ，

下一行有 N 個整數 a_i 。

－ 輸出 －

輸出最少的移動次數。

－ 輸入限制 －

- $1 \leq N \leq 10^6$
- $1 \leq a_i \leq N$
- a_i 皆相異

－ 子任務 －

編號	分數	額外限制
1	0	範例測資
2	2	排列為遞增或遞減
3	9	$N \leq 8$
4	16	$N \leq 20$
5	19	$N \leq 10^3$
6	54	無特殊限制

— 範例輸入 1 —

5
1 2 3 4 5

— 範例輸出 1 —

0

— 範例輸入 2 —

5
1 4 2 3 5

— 範例輸出 2 —

3

B.LiGHTs

Problem ID: LiGHTs

Time Limit: 1.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 偶像團體 LiGHTs 的成員，出自動畫《Lapis Re : LiGHTs》

這個世界的偶像會用魔法。

城鎮馬姆斯特中的魔女，可以作為偶像來舉辦魔法演唱會，藉此來吸取城鎮中的魔力。

按照魔女們的位置依序相連會形成一個封閉圖形 P （點、線或簡單多邊形之一），

魔女們在演唱會中會保持彼此間的相對位置一起移動，移動時只要有被 P 的任何一條邊掃過去的地面都能吸取魔力（被兩條邊以上掃過也只能算一次）。

請問她們保持相對位置時，同時以某個點 A 為中心旋轉一圈時，能吸取魔力的總面積有多少？

— 輸入 —

第一行有一個整數 N ，代表這場演唱會魔女的數量，
 接下來 N 行，每行有兩個浮點數 (x_i, y_i) ，為魔女一開始所站位置的座標，按照輸入順序相鄰兩位魔女皆會形成 P 的一條邊（頭尾兩位亦相連），魔女所站位置不重疊，
 最後一行有兩個浮點數 (a, b) ，代表點 A 的座標。

— 輸出 —

輸出魔女們以 A 為中心旋轉一圈後，能吸取魔力的總面積，四捨五入到小數點後 3 位。

— 輸入限制 —

- $1 \leq N \leq 200000$
- $-1000 \leq x_i, y_i, a, b \leq 1000$
- 所有輸入的座標至多 3 位小數

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例測資
2	3	$N = 1$ 或 $N = 2$
3	6	A 在 P 的頂點上
4	8	A 在 P 內
5	10	A 在 P 外
6	11	$N = 4$ ， P 為二邊平行座標軸的矩形
7	17	P 為凸多邊形
8	24	所有輸入的座標至多 1 位小數
9	21	無特殊限制

－ 範例輸入 1 －

6
2 0
3 1
1 5
-1 2
-1 -3
3 -3
1 0

－ 範例輸出 1 －

78.540

－ 範例輸入 2 －

6
2 0
3 1
1 5
-1 2
-1 -3
3 -3
3 0

－ 範例輸出 2 －

89.535

－ 範例輸入 3 －

1
3 4
0 0

－ 範例輸出 3 －

0.000

— 範例輸入 4 —

2

3 4

5 12

0 0

— 範例輸出 4 —

452.389

C.ChamJam

Problem ID: ChamJam

Time Limit: 2.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 粉絲繪里飄和朋友熊佐搭乘電車前往 ChamJam 的活動現場，出自動畫《神推偶像登上武道館我就死而無憾》

作為忠實粉絲的繪里飄，偶像到哪裡表演活動就追到哪是家常便飯的事。

為了支持自己的偶像，將錢花在搭乘電車上就必須斤斤計較。

這座城市的電車總共有 N 站， M 條鐵道連接兩個車站，所有車站都可透過轉乘到達。

繪里飄想要先計算從自己家附近的車站搭到任何一站至少要花多少錢。

電車的計費方式很特別，首先兩站之間的一段路線都有基本價格，而總票價為（經過的路線數 \times 經過路線的基本價格總和），如果有多種不同的路徑，則以最低價的方法計算。

請問從自己家附近編號為 S 的車站搭到每一站的價格分別是多少？

－ 輸入 －

第一行有三個整數 N, M, S ，

接下來 M 行，每行有三個整數 u_i, v_i, w_i ，代表 u_i 與 v_i 有列車雙向行駛，且基本價格為 w_i 。

－ 輸出 －

輸出 N 個數字，第 i 個代表 S 到 i 的最少花費，每個數字後跟隨一個空格。

－ 輸入限制 －

- $1 \leq N \leq 2000$
- $1 \leq M \leq 30000$
- $1 \leq S, u_i, v_i \leq N$
- $1 \leq w_i \leq 10^6$

－ 子任務 －

編號	分數	額外限制
1	0	範例測資
2	4	$N \leq 5, M \leq 10$
3	7	$S = 1, 1$ 至 N 依序組成一條鏈
4	14	$M = N - 1$
5	18	每個車站都恰好有 2 條鐵道連接
6	20	$N \leq 100$
7	23	$N \leq 300, M \leq 1000$
8	14	無特殊限制

— 範例輸入 1 —

```
5 4 1
1 2 1
2 3 1
3 4 1
4 5 1
```

— 範例輸出 1 —

```
0 1 4 9 16
```

— 範例輸入 2 —

```
3 3 1
1 2 1
2 3 2
1 3 5
```

— 範例輸出 2 —

```
0 1 5
```

D. 露營

Problem ID: Camping

Time Limit: 1.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 撫子、葵和千明參與集章活動，出自動畫《房間露營》

撫子、葵和千明參加了地方政府舉辦的集章活動。

這個集章活動由政府推薦了 N 個景點，還有 M 個「下一個景點」建議，推薦你在參訪過某個景點後，接下來適合前往哪些景點（可能有些景點沒有「下一個景點」建議）。

為了避免遊客參訪重複的景點，如果 A 景點的「下一個景點」有 B 景點，那麼 B 景點的「下一個景點」就不會有 A 景點。

如果確實遵守「下一個景點」建議的話，不會在經過數個景點後走到曾經走過的景點。

集章活動有特殊的獎勵規則，每個集章景點都有代號 v_i ，有些代號會重複，

從任何一個景點開始，並確實遵照「下一個景點」建議收集印章，且景點代號序列形成「回文」（也就是從左到右依序念出每個代號，會跟從右到左相同），

就能獲得一份神秘禮物，當然只參訪一個景點也算是回文，但是神秘禮物就只是衛生紙而已。

現在請問有多少種參訪方式能獲得神秘禮物，答案很大請 $\text{mod } (10^9 + 7)$ 。

— 輸入 —

第一行有兩個整數 N, M ，

第二行有 N 個整數 v_i ，代表景點 i 的代號為 v_i ，

接下來 N 行中，每行有 N 個整數，

這 N 行中的第 i 行的第 j 個數字為 E_{ij} ，若 $E_{ij} = 1$ 代表景點 i 的「下一個景點」建議中有景點 j ， $E_{ij} = 0$ 則代表沒有。

— 輸出 —

輸出一個整數，代表有多少種參訪方式能獲得神秘禮物，答案很大請 $\text{mod}(10^9 + 7)$ 。

— 輸入限制 —

- $1 \leq N \leq 1000$
- $1 \leq M \leq 3000$
- $1 \leq v_i \leq 1000$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例測資
2	5	$N \leq 10, M \leq 15$
3	13	有一個景點可以根據「下一個景點」建議來到達其他任一景點，且該點到達每個景點恰只有一種參訪方式
4	12	每個景點至多 1 個「下一個景點」建議，且最多只會出現在一個其他景點的「下一個景點」建議
5	21	$N \leq 100$
6	22	所有景點的「下一個景點」建議都不超過 10 個
7	27	無特殊限制

— 範例輸入 1 —

```
5 4
1 1 2 1 3
0 1 1 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 1 1
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
```

— 範例輸出 1 —

```
7
```

— 範例輸入 2 —

```
5 5
1 2 2 1 2
0 1 0 0 1
0 0 0 0 1
1 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 1 0
```

— 範例輸出 2 —

```
10
```

E. 存在 X

Problem ID: BeingX
 Time Limit: 2.0s
 Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 大隊長譚雅與副官維夏前去出征，出自動畫《幼女戰記》

那是有一個魔法軍隊的戰爭時代，譚雅是帝國軍二〇三航空魔導大隊的大隊長。帝國的國力逐漸變得強大，引起鄰國的不安，想趕在被消滅前先下手為強。這天某個國家又跨越邊境前來進犯，譚雅奉命前去驅趕敵人。敵軍佔領的區域可以由左至右等距分成 N 格，而從邊境線往內陸也按相同距離切割成數格。譚雅發現越靠右方的戰線，離邊境的距離可能與相鄰左方相等或更遠（如 Figure 2）。魔導大隊的魔法攻擊可以轟炸 1×2 或 2×1 的方格。所有敵軍佔領的區域都必須轟炸，但為了節省資源，不想要重複轟炸相同格子，也不想轟炸沒有敵軍佔領的區域。請問譚雅是否能達成這個目標呢？

邊境線				
X	X	X	X	X
	X	X	X	X
			X	X
				X

Figure 2: 敵人所在位置示意圖，存在 X 的格子代表被占領

— 輸入 —

第一行有一個整數 N ，

第二行有 N 個整數 a_i ，代表由左至右，敵軍佔領的區域距離邊境有幾格。

— 輸出 —

如果能達到目標，輸出 “YES”（不含引號），否則輸出 “NO”。

— 輸入限制 —

- $1 \leq N \leq 10^6$
- $1 \leq a_i \leq 10^6$
- $a_{i-1} \leq a_i, \forall 2 \leq i \leq N$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例測資
2	1	$a_i = 3$
3	15	$\sum a_i \leq 18$
4	25	$1 \leq a_i \leq 8, 1 \leq N \leq 1000$
5	26	$\sum a_i \leq 500$
6	27	$\sum a_i \leq 10^5$
7	6	無特殊限制

— 範例輸入 1 —

5

1 2 2 3 4

— 範例輸出 1 —

YES

— 範例說明 1 —

此範例為 Figure 2。

F. 大家來找碴

Problem ID: PhotoHunt

Time Limit: 3.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 請找出 5 組重複的圖片，出自吉卜力工作室

今天一走進教室，就看到黑板上貼著一張圖片（如 Figure 1），旁邊還有一行字：「請各位同學觀察這張圖，有 5 組圖片重複了，在老師來之前找出來，這對於接下來的題目很重要（笑）」。

同學開始議論紛紛，互相交流意見。

這時候老師走了進來，有同學立刻問老師說黑板上的圖片是要用在什麼題目的。

老師盯著黑板看了一會。

之後悠悠地說：「哈哈沒有啦，那是別的課程的東西，要問你們的問題是：

給你們四個整數 b, n, m, k ，試求 $\left(\sum_{i=1}^n i^k \cdot b^i\right) \pmod{m}$ 。

— 輸入 —

第一行有四個數字，依序為 b, n, m, k 。

— 輸出 —

輸出 $\left(\sum_{i=1}^n i^k \cdot b^i\right) \pmod{m}$ 。

— 輸入限制 —

- $0 \leq k \leq 100$
- $1 \leq b \leq 10^9$
- $1 \leq m \leq 10^9 + 7$
- $1 \leq n \leq 10^{18}$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例測資
2	1	$n \leq 10^6$
3	8	$b = 1, k \leq 3, m = 10^9 + 7$
4	3	$b = 1, m \leq 10^6$
5	8	$m \leq 1000, \gcd(b, m) = 1$
6	10	$m \leq 1000$
7	3	m 的質因數包含於 b 的質因數
8	10	$k = 0, \gcd(b - 1, m) = 1$
9	12	$k = 1, \gcd(b - 1, m) = 1$
10	15	$k = 1$
11	30	無特殊限制

— 範例輸入 1 —

10 5 1000000007 1

— 範例輸出 1 —

543210

— 範例輸入 2 —

10 5 100 1

— 範例輸出 2 —

10

— 範例輸入 3 —

1 10 1000000007 3

— 範例輸出 3 —

3025