

## 台中市私立立人高級中學 程式設計校內排名賽

### 作答說明

- 比賽時間為 2016/08/20 早上 9 點到下午 1 點，確切時間以評分系統為準。
- 可使用 C / C++ / Python 語言作答。
- 本次共有 6 道試題，滿分 100 分。每題中各測試資料配分以評測系統為主。
- long long int 型態於 scanf, printf 中請使用 %lld。
- 除了第五題須每隔 180 秒才能上傳一次外，其餘題目皆需 75 秒才能再度上傳。

	題目名稱	占分	執行時間限制	記憶體限制
第 1 題	A4	16	0.5 秒	128 MiB
第 2 題	A10	16	0.5 秒	128 MiB
第 3 題	A53	17	0.5 秒	128 MiB
第 4 題	A9	17	1.0 秒	128 MiB
第 5 題	A3	17	1.0 秒	128 MiB
第 6 題	ATP	17	1.0 秒	128 MiB

# 第 1 題

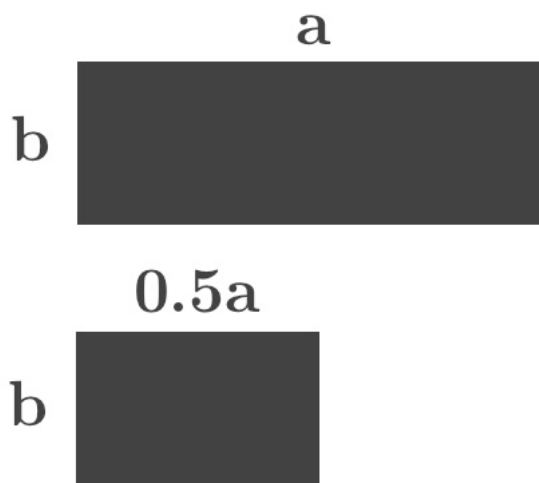
## A4

執行時間限制: 0.5 秒

記憶體限制: 128 MiB

### ■ 題目敘述

一年一度的高中摺紙季又到了！在摺紙季中，所有同學都會試著把他們手上的考卷一直對折、一直對折，一直對折到這一個紙張的長、寬皆不大於 1 為止，然後我們稱最後摺完的成品稱作一張合格的作品。因為考卷可能很大張、可能很小張，所以在摺紙季的時候，每個同學都需要絞盡腦汁來想：我要怎麼樣才能將一張考卷，用最快的速度，每次只能對摺，對摺到合格為止？



上圖是簡單的示意圖，當一張長寬為  $(a, b)$  的考卷沿著  $a$  邊對折一半之後，其長寬變成  $(a/2, b)$ 。當然你也可以沿著  $b$  邊來摺。

今天給你一張長寬分別為  $(a, b)$  的考卷，請問至少需要對摺幾次才能使得所有邊長皆不大於 1？

### ■ 輸入說明

每組測試資料包含一行。

第一行包含兩個正整數  $a, b$ ，分別以一個空白間隔。

## ■ 輸出說明

印出一行，包含一個數字，該數字即為最少的對摺次數。

## ■ 輸入範圍限制

$$0 < a, b \leq 10^{17}$$

## ■ 子問題

子任務	分數	額外輸入限制	滿足此子任務的範例測資
1	2	$a, b \leq 10^3$	1, 2
2	3	$a, b \in S, S = \{2^k \mid k \in \mathbb{N}\}$	2
3	11	無額外限制	1, 2

## ■ 範例測試 1

輸入資料

3 2

輸出資料

3

## ■ 範例測試 2

輸入資料

137438953472 18014398509481984

輸出資料

91

## 第 2 題

### A10

執行時間限制: 0.5 秒

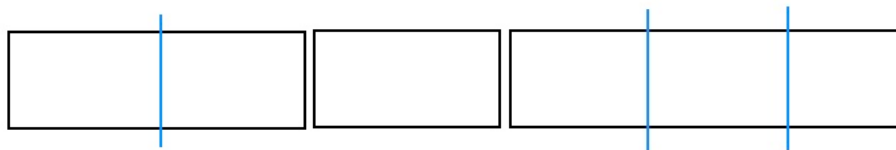
記憶體限制: 128 MiB

#### ■ 題目敘述

「傳紙條啊傳紙條！」校園內張貼起了一張海報，印著這樣的標語。

這時在電腦教室內打計算幾何的諺諺想到了一個問題：「如果我有  $n$  張不同長度的紙條（寬度都一樣），接著我恰好在這些紙條上面任意拿剪刀剪  $k$  刀（只能垂直長邊下去剪），那在剪完之後所有紙條的最小值，最大可能為多少？」

$$k = 3$$



上圖是簡單的示意圖，有  $n = 3$  張不同長度的紙條，現在我們一定要對他切  $k = 3$  刀。現在我們要求的就是，去計算每一個切完後的紙條，取最小值，請問這個最小值的最大可能為多少？

為了計算方便，我們限制對於每一個紙條（包含切之後的產生的紙條），當切了一刀，剩下的兩個紙條都必須為正整數長度。

#### ■ 輸入說明

每組測試資料包含兩行。

第一行包含兩個整數  $n, k$ ，分別以一個空白間隔。

第二行有  $n$  個正整數  $l_1, l_2, \dots, l_n$ ，表示在還沒切時，每個紙條的長度，分別以一個空白分隔。

#### ■ 輸出說明

印出一行，包含一個數字，該數字即為在切  $k$  刀的情況下，其最終每個紙條的最小值的最大可能的值。

## ■ 輸入範圍限制

$$1 \leq n \leq 10^5$$

$$0 \leq k \leq 10^5$$

$$1 \leq l_i \leq 10^9$$

$$k \leq \sum (l_i - 1)$$

## ■ 子問題

子任務	分數	額外輸入限制	滿足此子任務的範例測資
1	2	$n, k \leq 12$	1, 2
2	4	$n \leq 10^3, l_i \leq 10^3$	1
3	10	無額外限制	1, 2

## ■ 範例測試 1

輸入資料

```
5 3
189 162 240 170 210
```

輸出資料

```
94
```

範例測試 1 說明了：我們或許可以選擇切長度為 189 的紙條成兩張，分別為 94, 95；切長度 240 為 120, 120；切長度 210 為 105, 105。此時全部的紙條最短為 94，而這種切法可以讓最短的那張紙條，長度最長。

## ■ 範例測試 2

輸入資料

```
12 2
388 46 436 235 341 278 161 352 2 268
372 334
```

輸出資料

```
2
```

# 第 3 題

## A53

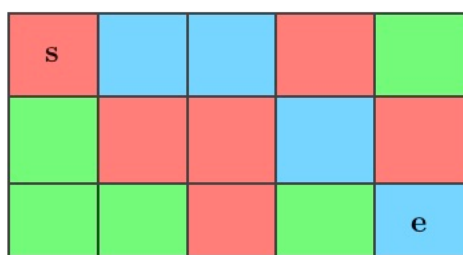
執行時間限制: 0.5 秒

記憶體限制: 128 MiB

### ■ 題目敘述

「跳格子啊跳格子！」校園內張貼起了一張海報，印著這樣的標語。

從小就喜歡跳格子的覺得跳格子真的是非常的有趣，於是他打算去改良原本的跳格子遊戲，變成進階版的「跳矩陣遊戲」。這個遊戲是由一個  $n$  (row) 乘以  $m$  (column) 的格子所組成，每個格子可能有紅、綠、藍（編號為 0, 1, 2）三種顏色。



格子可能有三種顏色，總共有  $n * m$  個格子。

這個遊戲的規則是需要玩家從最左上角的格子，一直跳到最右下角的格子。跳的規格是每次可以往右、下、右下三個方位去跳，而最後我們需要計算到達終點時的總積分，這個積分的計算方式為：從起點開始，每次從格子  $A$ （格子  $A$  的顏色為編號  $a$ ）跳到格子  $B$ （格子  $B$  的顏色為編號  $b$ ），需要加上一個給定的數值為  $C_{ab}$ 。

給定數值方陣  $C$ ，矩陣的長寬與顏色資訊（紅色為 0，綠色為 1，藍色為 2），請問到達終點時，最大的總積分為多少？

### ■ 輸入說明

每組測試資料包含很多行。

第一行包含兩個正整數  $n, m$ ，分別以一個空白間隔。

接下來有一個數值方陣，共三行 ( $i = 0, 1, 2$ )，每行有 3 個正整數  $C_{i0}, C_{i1}, C_{i2}$ ，表示數值方陣  $C$  的數值，分別以一個空白間隔。

接下來有  $n$  行，每行有  $m$  個數字，表示每個格子的顏色編號  $A_{ij}$ （紅色為 0，綠色為 1，藍色為 2），其之間以一個空白分開。

## ■ 輸出說明

印出一行，包含一個數字，該數字到達右下角終點時，最大的總積分。

## ■ 輸入範圍限制

$$n, m \leq 1000$$

$$A_{ij} \in \{0, 1, 2\}$$

$$1 \leq C_{ij} \leq 10^6, \text{ 且保證 } C_{ij} = C_{ji}$$

## ■ 子問題

子任務	分數	額外輸入限制	滿足此子任務的範例測資
1	4	$n \leq 5$	1, 2
2	5	$n \leq 100$	1, 2
3	8	無額外限制	1, 2

## ■ 範例測試 1

輸入資料

```
2 2
3 7 2
7 4 3
2 3 1
0 1
2 0
```

輸出資料

14

對於範例測試 1，我們可以選擇從 (0,0) 走到 (0,1) (積分 +7)，再從 (0,1) 走到 (1,1) (積分 +7)，總積分為 14 會是此輸入中最大的。

請注意輸入格式。

## 第 4 題

### A9

執行時間限制: 1.0 秒

記憶體限制: 128 MiB

#### ■ 題目敘述

「九連環！九連環！九連環完再來玩！」校園內張貼起了一張海報，印著這樣的標語。

九連環實際上是一個中國傳統的智力遊戲，這一個遊戲實際上由九個圈圈和一把劍組成。安安是一個愛玩遊戲的女生，他喜歡挑戰各種不同的遊戲，像是剪刀石頭布、黑白猜、竹筍、海帶阿海帶等等遊戲。有一天他看到了海報。他很好奇，馬上去問問學校裡面最資深的國學老師。想當然爾，他馬上就開始透過老師的介紹，嘗試玩這款智力遊戲！

這一個九連環遊戲由九個環和一把劍組成，而我們的目標是將劍上的這九個環全部取下來，也就是把劍和環都分開。這個遊戲的規則很特別，因為要實際玩過才有辦法想像整個遊戲的運作過程，在這裡就不附上圖；但我們可以用簡單的幾個描述，來完整的敘述整個遊戲過程：

假想一開始所有環都套在劍的上面，假設總共有  $n$  個環，編號  $1, 2, \dots, n$ ，套到劍裡面。請參照下述規則進行遊戲。這時候我們可以做兩種操作：

- 1. 編號為 1 的環可以隨時取下，也可以直接掛上。
- 2. 如果編號為  $1 \dots k - 1$  的環都已經拿下來了，而且編號  $k$  的環還在劍上，那麼隨時可以取下或掛上編號  $k + 1$  的環。

今天給你一個  $n$  連環，請問他「最少」需要做多少次操作才能將全部的環取下來？  
如果輸入的  $n \leq 10$ ，請按照操作順序，輸出所有操作方案。格式請見範例輸入 1, 3。

#### ■ 輸入說明

每組測試資料只有一行。

第一行有個正整數  $n$ ，表示這是一個  $n$  連環的問題。



## ■ 輸出說明

如果  $n \leq 10$ ，請輸出操作的總次數並換行後，再輸出每一個操作，可能是"Move ring (環的編號) in/out"，每個操作後請換行。

如果  $n > 10$ ，請只輸出一個數字，表示操作的總次數。如果這個數字太大，請模 1,000,000,007 再輸出。

## ■ 輸入範圍限制

$$n \leq 10^{17}$$

## ■ 子問題

子任務	分數	額外輸入限制	滿足此子任務的範例測資
1	7	$n \leq 10$	1, 3
2	7	$11 \leq n \leq 10^6$	2
3	3	$11 \leq n$	2

## ■ 範例測試 1

輸入資料

3

輸出資料

```
5
Move ring 1 out
Move ring 3 out
Move ring 1 in
Move ring 2 out
Move ring 1 out
```

## ■ 範例測試 2

輸入資料

678679

輸出資料

274251827

## ■ 範例測試 3

輸入資料

5

輸出資料

21  
Move ring 1 out  
Move ring 3 out  
Move ring 1 in  
Move ring 2 out  
Move ring 1 out  
Move ring 5 out  
Move ring 1 in  
Move ring 2 in  
Move ring 1 out  
Move ring 3 in  
Move ring 1 in  
Move ring 2 out  
Move ring 1 out  
Move ring 4 out  
Move ring 1 in  
Move ring 2 in  
Move ring 1 out  
Move ring 3 out  
Move ring 1 in  
Move ring 2 out  
Move ring 1 out

## 第 5 題

### A3 (Special Judge)

執行時間限制: 1.0 秒

記憶體限制: 128 MiB

#### ■ 題目敘述

「不要模仿我！」校園內張貼起了一張海報，印著這樣的標語。

據說是因為實在太多調皮搗蛋的學生喜歡亂模仿別人的動作，於是教官室想到了一個對策：如果一個學生模仿別人的動作，他就會被叫去教官室；這時候教官會給他一個題目，請他來回答。如果這位學生答對，那麼他就可以不用被記過，反之亦然。

這一個問題是這樣子的，今天教官給你  $n$  種大寫字母的卡片，每種都有無限多張。你需要從這  $n$  種都是無限多張的字卡裡面，挑出  $L$  張出來排成一系列字串。教官希望你可以不要再模仿別人，所以學生必須找出一種排列方法，使得「對於所有的連續區間皆不相同」，比方說：假設今天有三種大寫字母，分別是  $A, B, C$ ，那我們可以組成  $ABAC, BABC, CABC, ACBA$  等等都滿足條件；而  $ABAB$  不符合條件，因為  $AB$  連續出現了兩次； $CABCABCA$  也不符合條件，因為有連續的  $ABC$  和連續的  $CAB$ 。

今天有一個學生被叫到教官室去回答這個問題，因為他覺得很難，想請你寫一個程式解決！

今給定  $n$  種卡片，請你輸出一個符合條件的字串，系統將依據你所輸出的符合條件之字串「長度」做評分。

#### ■ 輸入說明

每組測試資料只有一行。

第一行有個正整數  $n$ ，表示總共有  $n$  種字母（這些字母由  $A, B, C, D, \dots$  以此類推，如果  $n = 6$ ，那將有  $A, B, C, D, E, F$  六種字母），各有無限多個。

#### ■ 輸出說明

請輸出一行，包含一個字串，表示符合教官問題條件的字串。這個字串的長度最少為 0，最多只能輸出  $10^5$  個字元。評分方式會依照你的字串長度做評分，越長的字串分數越高。得

分計算公式：假設你輸出的符合條件之字串長度為  $S$ ，

則得分為  $0.1 * (\frac{S}{10^5})^{0.2} * (\text{該筆 } \textit{subtask} \text{ 分數})$ ，（若  $S = 10^5$ ，則得到該 **Subtask** 全部分數）。

## ■ 輸入範圍限制

$$n \in \{3, 12, 20\}$$

## ■ 子問題

子任務	分數	額外輸入限制	滿足此子任務的範例測資
1	5	$n = 20$	1
2	5	$n = 12$	無
3	7	$n = 3$	無

## ■ 範例測試 1

輸入資料

20

輸出資料

ABCDEFGHIJKLMNQRST

此筆輸出的得分為 0.91 分。

## ■ 範例測試 2

輸入資料

20

輸出資料

ABCDEFGHIJKLMNQRSTABCDEFGHIJ  
KLMNOPQRST

此筆輸出的得分為 0 分，違反教官的條件，你要被教官痛扁一頓了！

## 第 6 題

### ATP

執行時間限制: 1.0 秒

記憶體限制: 128 MiB

#### ■ 題目敘述

「將頭髮梳成大人模樣，穿上一身帥氣西裝。」校園內張貼起了一張海報，印著這樣的標語。

不知道你還記不記得那些年電影的畫面呢？青春總是特別令人回味不已啊！尤其是海邊。在海邊，總是可以帶給人特別的回憶、更多的不一樣。於是即將畢業的樂樂同學，找了一些朋友一起到海邊去，希望回味青春奔放的美好。樂樂這一群人總共有  $n$  個人，他們決定坐在堤防上談天說笑，便由左到右坐成一排（由左到右，分別編號  $1.....n$ ），坐在堤防上。

特別的是，因為樂樂一群人很特別，每個人的頭不是朝向左邊（left）看就是朝向右邊（right）看。假設編號為  $k$  的朝左邊看，那們他可以看到編號 1 到編號  $k - 1$  之間所有人的狀況；若朝右邊，他可以看到編號  $k + 1$  到  $n$  所有人的狀況。

小智就住在海岸旁邊，每次看到這種想回味青春的學生總是會來惡作劇一番。小智打算對正坐在岸上的樂樂這  $n$  個人這群下手。他打算在每個人的頭上都放上恰好一隻毛毛蟲，而放的方式就是放完一個人的、再放另外一個人。只要一個人的頭上被放了毛毛蟲，他就會暈倒，不會再看到別人的狀況。

樂樂和他的朋友其實都很愛哭。還沒暈倒的每個人，只要看到他的朋友的頭上被放一隻毛毛蟲，他就會掉下一滴眼淚來。

小智只是想惡作劇，但他也不想傷害人。所以他希望讓大家所掉的眼淚滴數總和越少越好，但是又能夠在每個人頭上都放一隻毛毛蟲，所以你需要決定放毛毛蟲的順序。請問，要完成小智的任務，最少會讓這  $n$  個人總共掉多少滴眼淚？

#### ■ 輸入說明

每組測試資料包含兩行。

第一行包含一個整數  $n$ ，表示總共有  $n$  個人（包含樂樂）。

第二行有一個字串  $S$ ，從左到右第  $k$  個字元  $S_k$  如果為 "R"，表示編號為  $k$  的同學頭朝向右邊看；如果為 "L"，就是朝向左邊看。

## ■ 輸出說明

請只輸出一個整數，表示滿足小智的任務下，最少會讓這  $n$  個人總共掉多少眼淚。

## ■ 輸入範圍限制

$$1 \leq n \leq 1000000$$

## ■ 子問題

子任務	分數	額外輸入限制	滿足此子任務的範例測資
1	1	$n \leq 5$	1, 2
2	2	$n \leq 12$	1, 2
3	3	$n \leq 1000$	1, 2
4	11	沒有額外限制	1, 2

## ■ 範例測試 1

輸入資料

5  
LRLRR

輸出資料

1