

香港電腦奧林匹克競賽 2018/19 初級組

題目總覽

| 編號 | 名稱 | 執行時間限制 | 記憶體限制 | 子任務 |
|------|---------|---------|--------|-------------------------------|
| J191 | 愛麗絲與雞翼 | 1.000 s | 256 MB | 4 + 12 + 20 + 28 + 36 |
| J192 | 越大越好 | 1.000 s | 256 MB | 18 + 27 + 21 + 19 + 15 |
| J193 | 超級騎士 II | 1.000 s | 256 MB | 16 + 19 + 11 + 12 + 16 + 26 |
| J194 | 塗鴉 | 0.500 s | 256 MB | 5 + 9 + 5 + 16 + 19 + 21 + 25 |

注意:

除非特別注明，否則輸入輸出將依照以下格式:

- 同一行中，數字與數字或字元之間需有一個空格。
- 同一行中，字元與字元之間並無空格。
- 每個字串需放在獨立的行。
- 輸出將自動被修正如下：每行最尾的連續的空格會被刪除，及在輸出最後補上換行符(如沒有)。其他格式問題則不會修正。

C++ 使用者請注意 `cin` / `cout` 可能導致輸入輸出樽頸使程式執行變慢。

有些題目可能需要使用 64 位元整數。在 Pascal 中它是 `int64`。在 C/C++ 中它是 `long long` 而其 `scanf` / `printf` 代號是 `%lld`。

所有題目均有細分多個子任務，你需要通過該子任務中的所有測試數據才能得到分數。

J191 - 愛麗絲與雞翼

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

愛麗絲曾經很喜歡吃雞翼。不過，由於去年有人為她編寫了能找出最優方法下單的程式，她對雞翼的興趣卻因此減弱。某一天，她突發奇想，心血來潮，決定創業賣雞翼。

從供應商進貨新鮮雞翼，原來與由快餐店買現成雞翼有很大出入。愛麗絲為不能重用去年的程式而感到失望，真是不幸。她也預見到，餐廳做得越久，就會有更多客人光臨，因而她將要進更多的貨。

她先定下一個數字 M 。在餐廳開始營業起計的第 i 天，供應商會給愛麗絲的餐廳一共 $(i + 1)$ 箱雞翼，其中第一個箱子裡有固定數量的 B （可能為零）隻雞翼，而其餘箱子裡則各有 A 隻雞翼。然後，她把雞翼分成每 M 隻一包放進儲物房。剩下的少於 M 隻雞翼（可能為零）則帶回家。

假設 $A = 2$ 、 $B = 3$ 和 $M = 6$ 。

第一天，餐廳會收到1箱2隻雞翼和1箱3隻雞翼，即共5隻雞翼。由於共有少於 $M = 6$ 隻雞翼，愛麗絲會帶5隻雞翼回家。

第二天，餐廳會收到2箱各2隻雞翼和1箱3隻雞翼，即共7隻雞翼。愛麗絲會將6隻雞翼放進儲物房，然後帶1隻雞翼回家。

第三天，餐廳會收到3箱各2隻雞翼和1箱3隻雞翼，即共9隻雞翼。愛麗絲會將6隻雞翼放進儲物房，然後帶3隻雞翼回家。

你作為她的室友，發現並記錄下了愛麗絲首三天（第一至第三天）帶回家的雞翼數量，然後你的任務是要編寫程式來計算出 A 、 B 和 M 的數值。已知 A 和 B 為於 M 的非負整數。

可能在某些情況，並不存在對 A 、 B 和 M 的任何正解。這些情況可能由以下原因引起，包括不排除供應商給了錯誤數量的雞翼，或愛麗絲太過饞嘴，事前已經吃掉一部分（沒有人知道）。不過你不需作出以上的假設，只用根據記錄到的數據作計算。

輸入

唯一一行輸入，包含三個整數： W_1 、 W_2 、 W_3 ，分別代表愛麗絲第一、二、三天帶回家的雞翼數量。

輸出及計分方式

若題目無解，則輸出 `No solution`。

否則，輸出一行包含三個整數 A 、 B 、 M 。輸出需要符合 $0 \leq A, B < M$ 。

若題目有多於一個解，則輸出眾解中有令 M 最小化的解能得較高分數。

若能輸出令 M 最小化的解或當輸出 `No solution` 為正解時，你便能得到 100% 分數；否則，若能輸出其他符合 $M \leq 10^{18}$ 的解，你便能得到 50% 分數。

你在每個子任務的分數是所有包含在該子任務裡的測試中最低的分數。

樣例

| | 輸入 | 輸出 |
|---|----------------|-------------|
| 1 | 2 4 6 | 2 0 7 |
| | 此樣例能得 100% 分數 | |
| 2 | 2 4 6 | 2 0 2018 |
| | 此樣例只得 50% 分數 | |
| 3 | 5 1 3 | 2 3 6 |
| | 此樣例對應題目陳述內的例子。 | |
| 4 | 2 6 9 | No solution |
| 5 | 3 5 0 | 2 1 7 |
| 6 | 6 0 13 | 13 12 19 |
| 7 | 27 57 87 | 30 85 88 |

子任務

對於所有數據: $0 \leq W_1, W_2, W_3 \leq 3 \times 10^8$

| | 估分 | 約束條件 |
|---|----|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | 4 | $W_1 = W_2$ |
| 2 | 12 | $0 \leq W_1 \leq W_2 \leq W_3$ 或 $W_1 \geq W_2 \geq W_3 \geq 0$ |
| 3 | 20 | $0 \leq W_1, W_2, W_3 \leq 100$ |
| 4 | 28 | $0 \leq W_1, W_2, W_3 \leq 3000$ |
| 5 | 36 | 無額外約束 |

J192 - 越大越好

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

在2078年，每個人都喜歡大數。瞳美生活在2078年，所以她也喜歡大數。作為一個魔法師，她能夠對一些數字施法改變它們的數值。

最近，她習得了一個新技能，名為「Mark Every Definite Integral As Number」。對於一個長度為 N 的陣列 A_1, A_2, \dots, A_N （元素不一定全部不同）和一個給定的 K ，瞳美可以從陣列當中選取 K 項元素（不一定要連續），然後將它們全部變成它們的中位數（中位數的定義在下面）。她希望在施法後，陣列中所有數的和變得最大。她的祖母總是能選出最優的 K 個元素但瞳美不能。於是他的祖母使用了時間魔法將瞳美送到了2018年而且在她解決這條問題之前不讓她回2078年。

瞳美非常絕望。但她發現HKOI的參賽者都非常聰明，或許可以協助她解決這個問題。你能幫幫瞳美嗎？

K 個數的中位數定義如下：

- 如果 K 是單數，那麼它們的中位數就是它們當中第 $\frac{K+1}{2}$ 小的數，舉例來說 $[1, 3, 4]$ 的中位數是 3。
- 如果 K 是雙數，那麼它們的中位數就是第 $\frac{K}{2}$ 小的數和第 $(\frac{K}{2} + 1)$ 小的數的平均值，舉例來說 $[1, 5, 8, 9]$ 的中位數是 $\frac{5+8}{2} = 6.5$

輸入

第一行有兩個整數 N 和 K 。

第二行有 N 個整數，當中第 i 個是 A_i 。

輸出

程序應該輸出 K 個（任意次序的）整數，表示被選擇的數字使得在施法後陣列中數字的總和最大。

如果有多於一個最優解，你可以輸出任意一個解。

樣例

輸入 輸出

| | | |
|----------|------------------|-------|
| 1 | 5 3 8 1 2 3 4 | 1 3 4 |
|----------|------------------|-------|

$[1, 3, 4]$ 的中位數是 3。在施法後陣列會變成 $[8, 3, 2, 3, 3]$ ，總和是 19。

| | | |
|----------|----------------|---------|
| 2 | 4 4 1 2 2 1 | 2 1 1 2 |
|----------|----------------|---------|

$[1, 2, 2, 1]$ 的中位數是 1.5。在施法後陣列會變成 $[1.5, 1.5, 1.5, 1.5]$ ，總和是 6。

子任務

對於所有數據:

$$1 \leq K \leq N \leq 5 \times 10^5$$

$$\text{對於所有 } 1 \leq i \leq N, 1 \leq A_i \leq 5 \times 10^5$$

| | 佔分 | 約束條件 |
|----------|----|----------------------------------------|
| 1 | 18 | $3 \leq N \leq 100$ $K = 3$ |
| 2 | 27 | $1 \leq K \leq N \leq 4000$ K 是單數 |
| 3 | 21 | $1 \leq K \leq N \leq 4000$ |
| 4 | 19 | K 是單數 |
| 5 | 15 | 無額外約束 |

J193 - 超級騎士 II

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

鮑伯是一個生活在三維世界的騎士。今天，鮑伯飲醉了，同時丟失了他的寶馬，故此他只能在以下限制下走路：

- 每步的起點和終點，其坐標必須為整數。(坐標可以是負數。)
- 由於鮑伯對雙腳失去控制時，雙足距離剛好是 $\sqrt{5}$ 個單位，所以他的步距必須為 $\sqrt{5}$ 個單位。

在以上限制下，鮑伯每一步須在一個維度移動2個單位，及在其餘兩個維度之一移動1個單位。換句話說，如果鮑伯在一步中由 (x_a, y_a, z_a) 走到 (x_b, y_b, z_b) ，則須符合集合 $\{|x_a - x_b|, |y_a - y_b|, |z_a - z_b|\} = \{0, 1, 2\}$ 。

鮑伯現在的坐標是 (X, Y, Z) ，而他的家則位於 $(0, 0, 0)$ 。對於一個醉漢，回家並非易事。請你幫助鮑伯在有限步數下找一條回家的路線。你不必找到步數最少的路線。

輸入

第一行有三個整數 X 、 Y 和 Z 。 (X, Y, Z) 是鮑伯現在的坐標。

第二行有一個整數 K ，是鮑伯的步數上限。

輸出

第一行輸出一個整數 S ，表示鮑伯路線所用的步數。

然後輸出 $S + 1$ 行，其中第 i 行有三個整數 x_i 、 y_i 和 z_i 。當中 (x_i, y_i, z_i) 是鮑伯第 i 個會踏上的地方。

注意你的輸出須符合以下條件：

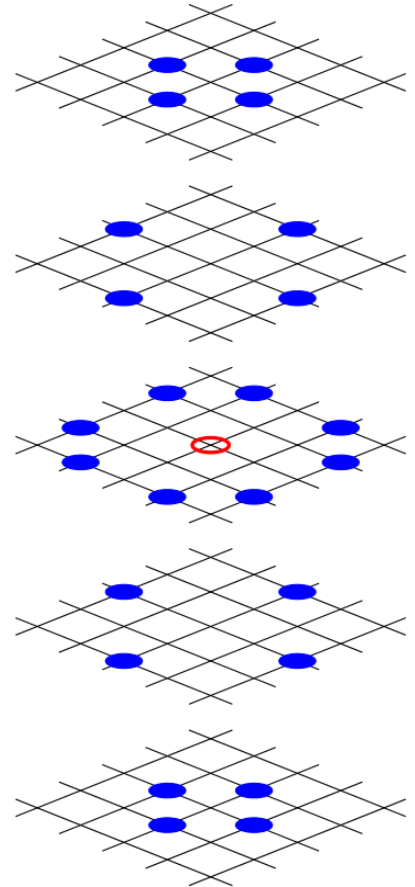
- $0 \leq S \leq K$
- $(x_1, y_1, z_1) = (X, Y, Z)$
- $(x_{S+1}, y_{S+1}, z_{S+1}) = (0, 0, 0)$
- 對於所有 $i = 1, 2, \dots, S$ ， $\sqrt{(x_i - x_{i+1})^2 + (y_i - y_{i+1})^2 + (z_i - z_{i+1})^2} = \sqrt{5}$

可以證明最少存在一條不超越步數限制的路線。如有多於一個答案，你可以輸出任何一個。

樣例

輸入 輸出

| | | |
|----------|--------|----------------|
| 1 | 1 0 2 | 1 |
| | 128000 | 1 0 2 0 0 0 |

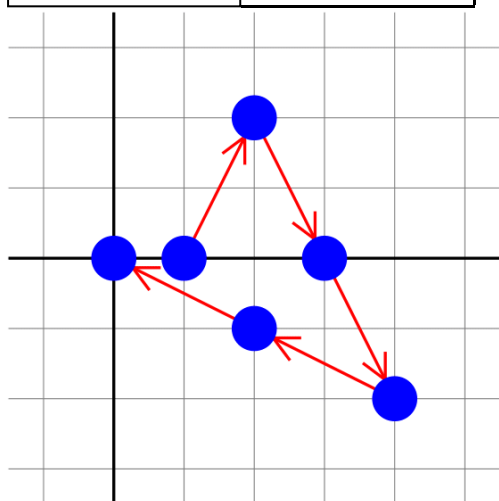


2

| | |
|------------------|-------------------------------|
| 1 1 -2 128000 | 2 1 1 -2 1 2 0 0 0 0 |
|------------------|-------------------------------|

3

| | |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 0 0 128000 | 5 1 0 0 2 2 0 3 0 0 4 -2 0 2 -1 0 0 0 0 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|



子任務

對於所有數據: $-12000 \leq X, Y, Z \leq 12000$

| | 佔分 | 約束條件 |
|---|----|---------------------------------|
| 1 | 16 | $K = 128000$ |
| 2 | 19 | $K = 25600$ $Y = Z = 0$ |
| 3 | 11 | $K = 25600$ $Z = 0$ |
| 4 | 12 | $K = 25600$ |
| 5 | 16 | $K = 14400$ 或 25600 |
| 6 | 26 | $K = 12800$ 、 14400 或 25600 |

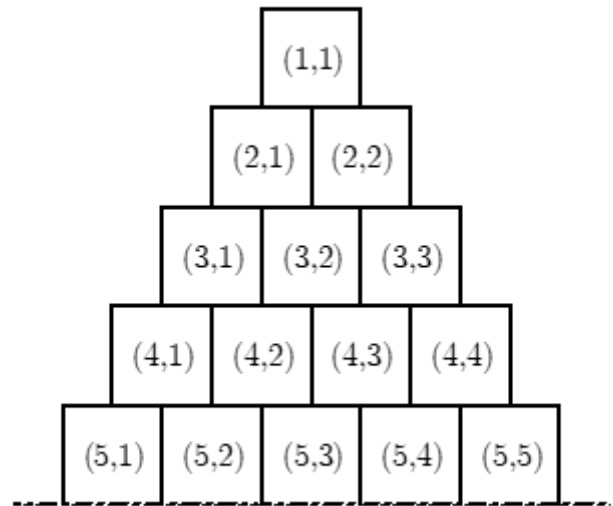
J194 - 塗鴉

執行時間限制: 0.500 s / 記憶體限制: 256 MB

鮑伯運用了他的正方積木建了一道高為 N 的三角形牆。他把行以 1 至 N (上至下) 表示, 所以頂端的一行是第 1 行, 而接觸地面的一行是第 N 行。對於所有 $1 \leq i \leq N$, 第 i 行有剛好 i 塊積木, 以 1 至 i (左至右) 表示。我們以 (r, c) 表示第 r 行中的第 c 個積木。這道牆有一個特性, 每塊沒有接觸地面的積木都放置在下面一行的兩塊積木之上。換句話說, 對於所有 $1 \leq j \leq i < N$, 積木 (i, j) 放置在積木 $(i+1, j)$ 和 $(i+1, j+1)$ 之上。

一開始, 每塊積木都是白色。愛麗絲將 K 塊不同的積木塗成黑色。她覺得累了, 請鮑伯將部分 (可以為零) 其他積木塗黑, 使得這道牆是和諧的。我們稱一道牆為和諧的當且僅當對於每個不在最後一行的積木 (i, j) , 都滿足以下的兩個條件:

- 若積木 (i, j) 是黑色, 那麼它下面的兩塊積木 (即是 $(i+1, j)$ 和 $(i+1, j+1)$) 都必須是黑色。
- 若積木 (i, j) 是白色, 那麼它下面的兩塊積木 (即是 $(i+1, j)$ 和 $(i+1, j+1)$) 中, 最少有一塊是白色。



(一道高為5的牆)

請幫鮑伯找出他最少需要將多少塊積木塗黑, 才能令牆是和諧的。

輸入

第一行有兩個整數 N 和 K 。

在接下來的 K 行中, 每行有兩個整數 x 和 y , 表示積木 (x, y) 被愛麗絲塗黑。保證 $1 \leq y \leq x \leq N$, 以及輸入的積木都不相同。

輸出

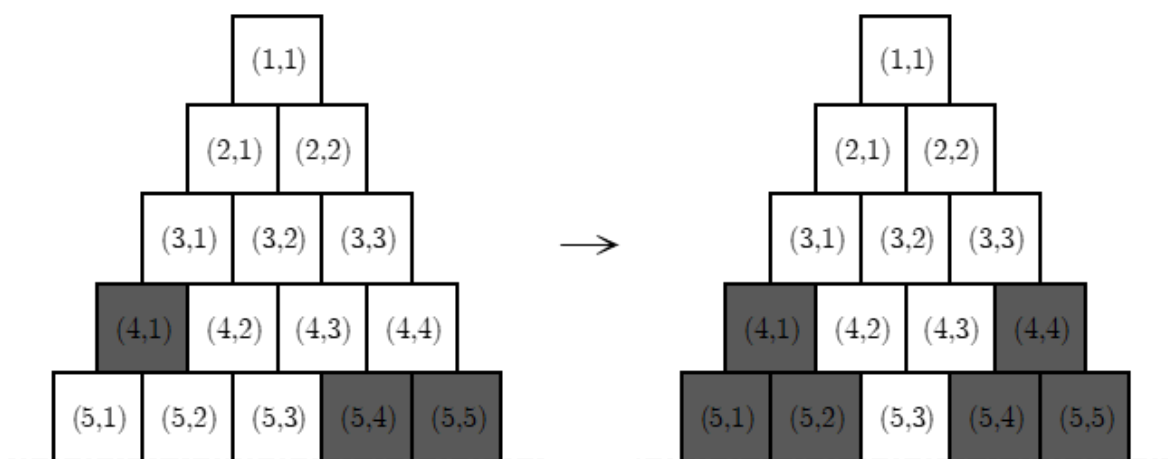
輸出一個整數, 表示鮑伯最少需要將多少塊積木塗黑, 才能令牆是和諧的。

樣例

輸入 輸出

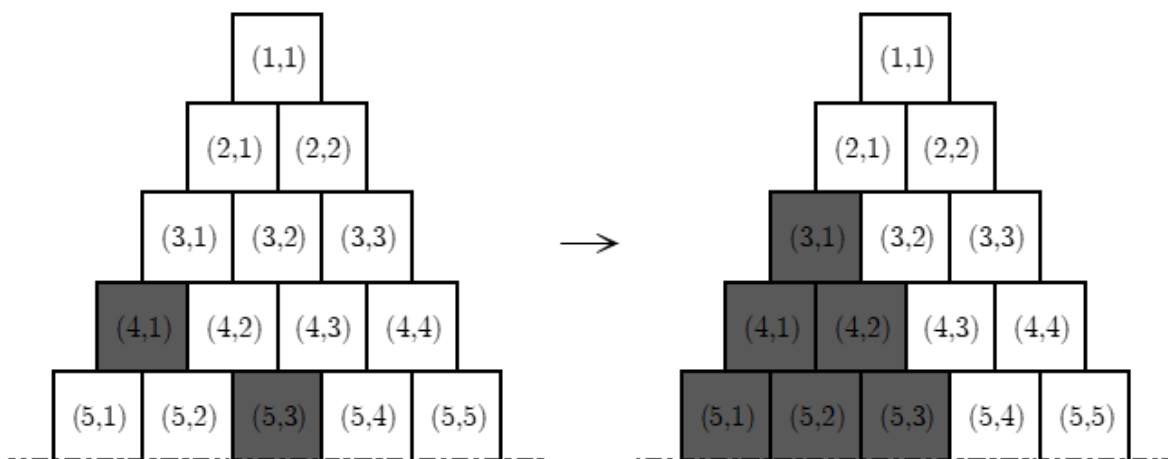
1

| | |
|-----|---|
| 5 3 | 3 |
| 4 1 | |
| 5 4 | |
| 5 5 | |



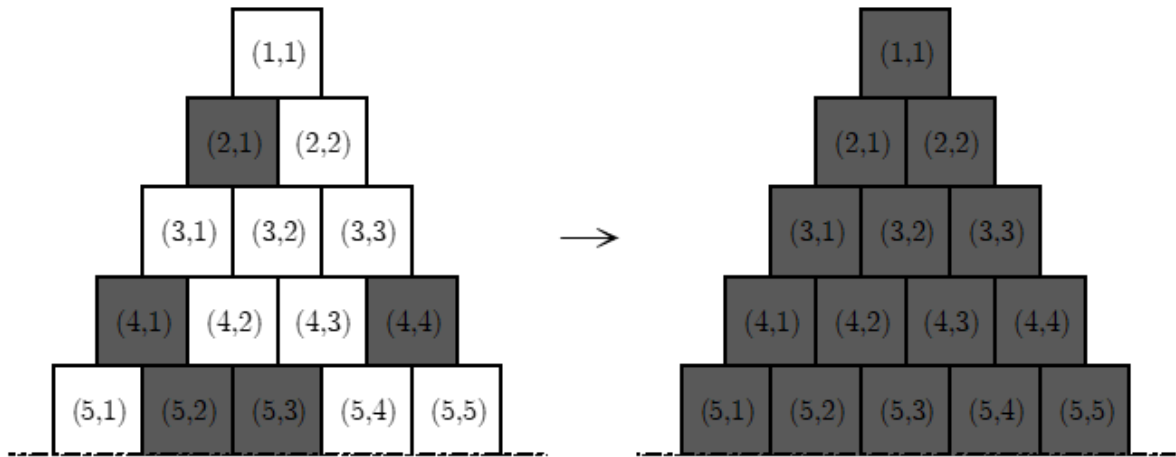
2

| | |
|-----|---|
| 5 2 | 4 |
| 4 1 | |
| 5 3 | |



3

| | |
|-----|----|
| 5 5 | 10 |
| 2 1 | |
| 4 1 | |
| 4 4 | |
| 5 2 | |
| 5 3 | |



子任務

對於所有數據：

$$1 \leq N \leq 2 \times 10^9$$

$$1 \leq K \leq \min\left(\frac{N \times (N+1)}{2}, 1000\right)$$

估分 約束條件

1 5 $K = 1$

2 9 $K = 2$

3 5 $N = 2$

4 16 $N \leq 20$

5 19 $N \leq 3000$

6 21 $N \leq 10^6$

7 25 無額外約束

提示

需要使用 64 位元整數。