

第十一届中国大学生程序设计竞赛



热身赛

2025 年 11 月 8 日



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

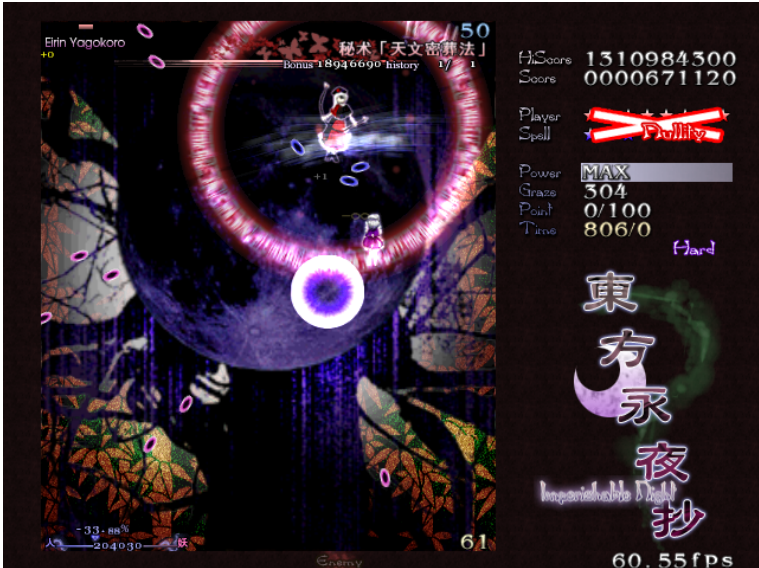
试题列表

A	秘术「天文密葬法」
B	天才琪露诺与雾之湖宝藏
C	天才琪露诺与克劳恩皮丝
D	楼观楼观楼楼时间到了

本试题册共 4 题，10 页。
如果您的试题册不完整，请立即通知志愿者。

题目 A. 秘术「天文密葬法」

看吧，幻想乡的光明就在眼前！
东方永夜抄~Imperishable Night.



能够藏起真实之月的秘术，需要耗费巨大的能量。请你从这天文数字里窥视永夜的秘密。
有两个未知的整数 n, m 被永琳藏起来了。你只知道它们满足 $1 \leq m < n \leq 10^6$ 。现在告诉你 $n!/m$ 的值，请求出 n, m 的值。可以证明，若有解则只会有一组 n, m 。

输入

共一行一个大整数表示 $n!/m$ 的值。

输出

输出两个整数 n, m ，中间用空格隔开，表示你找到的解。

样例

standard input	standard output
725760	10 5
22220527486653369686118866394349214402 55142101532895749252213426076609523648 33132402241580895610757824413566478160 05656726472669265920000000000000000000 00000	100 42

注释

为了防止题面显示错误，样例输入里增加了一些换行。实际输入中不会有额外换行。
 $10^6!$ 共有 5565709 位，请注意你的解法的运行效率。

该页留空

题目 B. 天才琪露诺与雾之湖宝藏

不会再让你回到陆地上了啊！

东方红魔乡～the Embodiment of Scarlet
Devil.



有两个笨蛋在对视

琪露诺是生活在雾之湖的妖精。

有一天，琪露诺在湖中发现了两块特别的石头。作为天才的琪露诺于是猜测，通过这两块石头确定一个地点，那个地点肯定埋藏着宝藏！

两块石头怎么确定坐标呢？琪露诺于是想，两块石头与指明的宝藏地点一定能构成一个特别的三角形——直角三角形！

身为笨蛋的琪露诺当然搞不清怎么样才能构成一个直角三角形了。甚至可怜的她都不知道这样的位置可以有无限个。不过为了满足探险欲，你还是要给她找到一个坐标位置，使得三个坐标可以形成直角三角形。

雾之湖可以被看成一张巨大网格图，图上**所有点的坐标均为整数**，并且 x, y 坐标的范围均为 $[-10^9, 10^9]$ 。琪露诺在其中发现两块奇怪的石头，它们的坐标分别记为 A, B 。你需要找到网格图上的第三个点 C ，使得 ABC 三点可以构成直角三角形。由于 C 在雾之湖上，因此 C 的坐标同样必须是整数，且 C 的坐标同样满足 $[-10^9, 10^9]$ 的约束。

输入

共一行，四个整数 x_1, y_1, x_2, y_2 ($0 \leq |x_1|, |y_1|, |x_2|, |y_2| \leq 10^9$)，表示 A, B 的坐标。保证 A, B 不会重合。

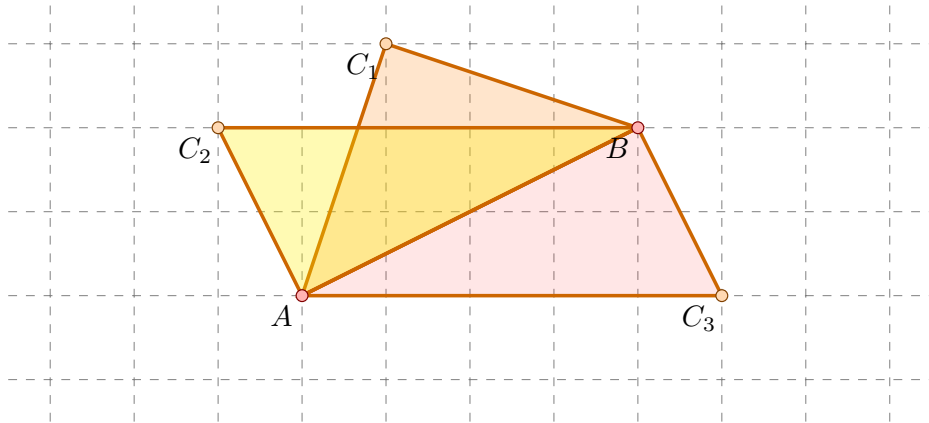
输出

共一行，两个整数 x_3, y_3 ，表示你找到的点 C 的坐标。你需要保证 $0 \leq |x_3|, |y_3| \leq 10^9$ 。数据保证总是有解；若有多解输出任意一组即可。

样例

standard input	standard output
0 0 4 2	0 2

注释



如图所示, A, B 的坐标分别为 $(0,0)$ 和 $(4,2)$ 。图中给出了三个可能的 C :

- C_1 坐标为 $(1,3)$, 组成橙色的三角形, $\angle AC_1B = 90^\circ$ 。
- C_2 坐标为 $(-1,2)$, 组成黄色的三角形, $\angle C_2AB = 90^\circ$ 。
- C_3 坐标为 $(5,0)$, 组成红色的三角形, $\angle ABC_3 = 90^\circ$ 。

题目 C. 天才琪露诺与克劳恩皮丝

大胜、常胜、秦河胜！

妖精大战争～Fairy Wars



克劳恩皮丝是地狱的妖精，有提高妖精生命力的能力。

太阳花田里的 n 只妖精排成一列。每个妖精都有一个生命力，初始时生命力均为 0。

克劳恩皮丝会施展能力提高妖精的生命力。具体而言，她会进行 m 次操作，分为两种：

- 1 $x\ w$ ：从第 x 只妖精开始，将第 x 只妖精的生命力提高 w ；接着往后数 g_1 只妖精，将第 $x + g_1$ 只妖精的生命力提高 w ；接着再往后数 g_2 只妖精，将第 $x + g_1 + g_2$ 只妖精的生命力提高 w
- 2 x ：查询当前第 x 只妖精的生命力。

其中， g 是一个无穷长的序列，按照如下方式定义：

$$g_n = \begin{cases} 1 & n \equiv 1 \pmod{2} \\ 2 \times g_{n/2} & n \equiv 0 \pmod{2} \end{cases}$$

g 序列的前若干项如下： $[1, 2, 1, 4, 1, 2, 1, 8, 1, 2, \dots]$ 。

为了防止你用某种方式作弊，操作都进行了加密。具体见输入格式。

输入

第一行有两个整数 n, m ($1 \leq n, m \leq 3 \times 10^5$)，分别表示妖精序列的长度以及操作的总次数。

接下来 m 行，描述每一次操作。

- 1 $x'\ w'$ ：第一种操作，真实的 $x = x' \oplus \text{lastans}$ ，真实的 $w = w' \oplus \text{lastans}$ ；
- 2 x' ：第二种操作，真实的 $x = x' \oplus \text{lastans}$ 。

其中 $lastans$ 表示上一次查询的结果。特别地，一开始 $lastans = 0$ 。

数据保证解密后 $1 \leq x \leq n$, $1 \leq w \leq 10^9$ 。

输出

共若干行，对于每一条操作二，输出结果。

样例

standard input	standard output
10 5	1
1 1 1	7
2 10	
1 4 3	
1 5 4	
2 9	

注释

解密后的输入数据如下：

```
10 5
1 1 1
2 10
1 5 2
1 4 5
2 8
```

- 初始时，序列内容为 $0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0$ ；
- 第 1 次操作后，序列内容为 $1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1$ ；
- 第 2 次操作查询 10 位置的元素，值为 1；
- 第 3 次操作后，序列内容为 $1, 1, 0, 1, 3, 2, 0, 2, 3, 1$ ；
- 第 4 次操作后，序列内容为 $1, 1, 0, 6, 8, 2, 5, 7, 3, 1$ ；
- 第 5 次操作查询 8 位置的元素，值为 7。

题目 D. 楼观楼观楼楼时间到了

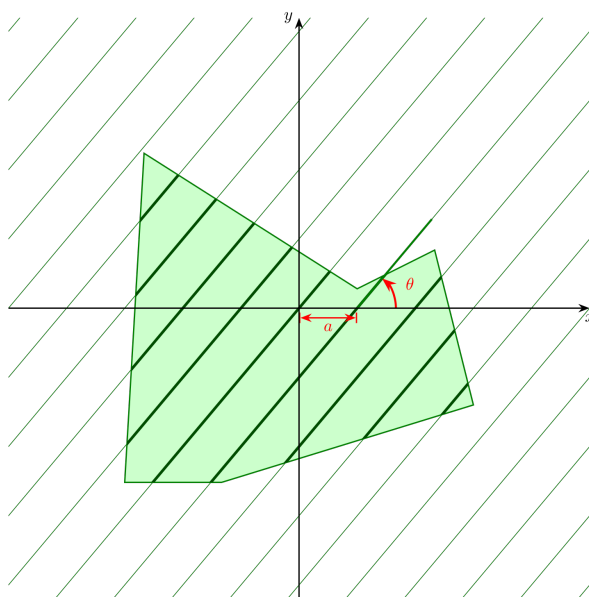
... 妖怪所锻造的这把楼观剑，无法斩断的东西，几乎不存在！

东方妖妖梦～Perfect Cherry Blossom.



迷途竹林里有无数根竹子。妖梦希望利用楼观剑砍下一些竹子用于生火做饭。

为了简化题意，考虑一个二维平面，竹子可以看作 $+\infty$ 根直线，相邻两根竹子间距相等。每根竹子的倾斜程度（即与 x 轴的夹角）相同。妖梦斩击的范围可以视作一个**简单多边形**。



妖梦会利用楼观剑沿着简单多边形的边斩断竹子，所有处于多边形内的竹子都会掉落并被妖梦收集。现在妖梦希望知道她砍下来的竹子的总长度。

输入

第一行有一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)，表示多边形的顶点个数。接下来 n 行，每行两个实数 x_i, y_i ($0 \leq |x_i|, |y_i| \leq 10^4$)，按照顺时针顺序给出每个点的坐标。

最后一行给出两个实数 θ, a ($\theta \in [1, 179)$, $a \in [0.1, 100]$) 描述竹林的参数。

输入中出现的所有实数均保留到四位小数。此外，题目保证多边形的任意一条边与 x 轴的夹角均不为 θ 。

输出

共一行一个实数表示砍下的竹子的总长。

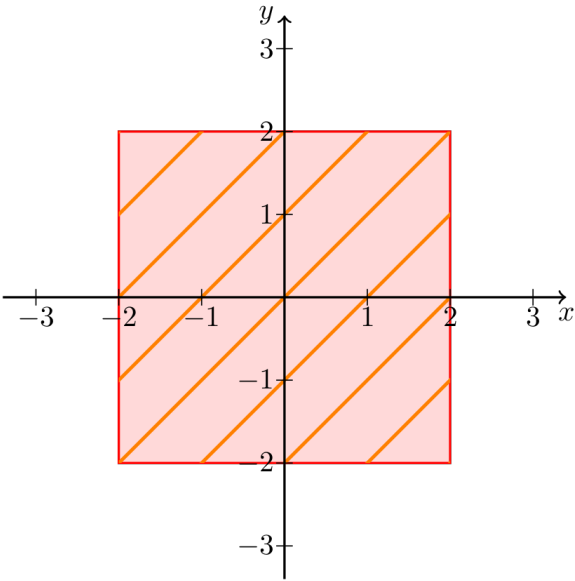
你的答案 ans 被认为是正确的，当且仅当与标准答案 std 满足 $\frac{|ans - std|}{\max(1.0, std)} \leq 10^{-6}$ 。

样例

standard input	standard output
4 2.0000 2.0000 2.0000 -2.0000 -2.0000 -2.0000 -2.0000 2.0000 45.0000 1.0000	22.6274169980
8 0.0000 2.5000 1.0000 1.5000 2.5000 1.0000 2.0000 -1.0000 1.0000 -2.0000 -2.0000 -2.0000 -2.5000 1.0000 -1.0000 2.0000 60.0000 0.8000	23.1662217484

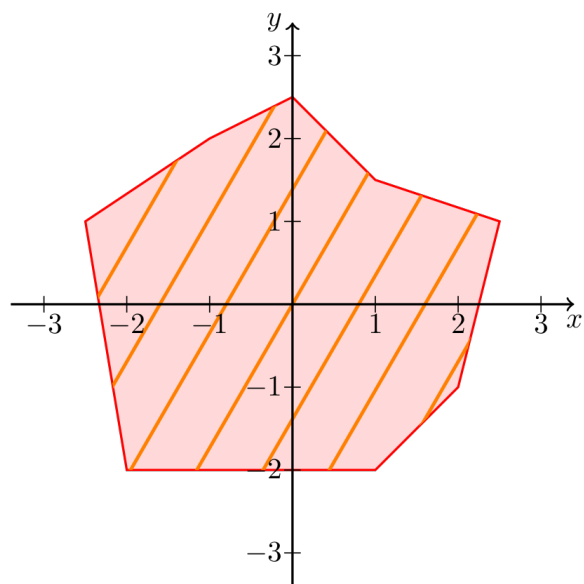
注释

样例 1



容易发现，竹子总长（即橘红色线段的总长度）为 $16\sqrt{2}$ 。

样例 2



我有一个精妙绝伦的方法解释样例 2，可惜这里空白太小写不下。

该页留空