ПЪРВО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР
СТАРА ЗАГОРА, 19 МАРТ, 2018 Г.
ГРУПА А

Задача АК1. Търкалящо се топче

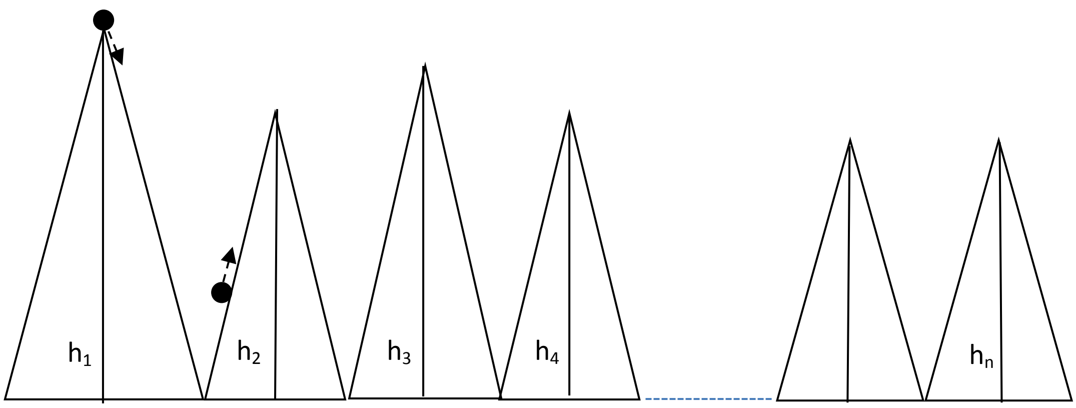
Дадена е конструкция, която се състои от n наредени един до друг триъгълника, чиито основи лежат на една права. Триъгълниците не се препокриват и всеки два съседни имат точно един общ връх, лежащ върху правата. Височините на последователните триъгълници са h_1, h_2,……., h_n метра. От върха на най-левия триъгълник се пуска топче, което се търкулва по склона към следващия триъгълник. В момента на пускането енергията на топчето е 0 единици. При търкаляне надолу топчето добавя към енергията си ed единици на всеки метър **вертикална** височина, която изминава (наклонът няма значение). Когато стигне до основата на триъгълника, топчето започва да се изкачва по страната на следващия триъгълник. При изкачване топчето губи по eu единици енергия на всеки метър вертикална височина. Величините ed и eu са цели положителни числа. Ако при движение по страната нагоре енергията на топчето стане равна на 0, то топчето спира. Ако, при достигане на върха на поредния триъгълник, енергията на топчето е по-голяма **или равна** на 0, то топчето „преодолява“ този връх и се спуска надолу по страната му.

Поради неизвестни причини винаги се изпълнява едно от условията:

$eu \geq 2ed > 0$ или

$1.5ed \geq eu > ed > 0.$

Случаят $2ed > eu > 1.5ed$ не се наблюдава при тази странна конструкция.



Височините на триъгълниците са цели, неотрицателни числа (т.е. може и да са 0). Можем да увеличаваме или намаляваме височината на всеки триъгълник с цели числа, запазвайки я неотрицателна.

Напишете програма **rolling_ball**, която изчислява минималното **сумарно** изменение на височините на триъгълниците (т.е. сумата от абсолютните стойности на изменениата на височините), след което топчето, пуснато от върха на най-левия триъгълник ще „прескочи“ всички триъгълници (такова изменение винаги съществува – можем да направим височините на всички триъгълници, освен най-левия, равни на 0).

**ПЪРВО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР
СТАРА ЗАГОРА, 19 МАРТ, 2018 Г.
ГРУПА А**

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда едно цяло положително число T – брой на конструкциите в теста.

Следват T групи, всяка от които съдържа по 3 реда:

Първият ред от тази тройка съдържа едно цяло положително число n – брой на триъгълниците в поредната конструкция.

Вторият ред съдържа n неотрицателни цели числа, разделени с по един интервал – първоначалните височини на триъгълниците в конструкцията.

Третият ред съдържа две цели положителни числа, разделени с интервал – стойностите на ed и eu за тази конструкция.

Изход

На T реда на стандартния изход изведете по едно цяло, неотрицателно число – намереното минимално сумарно изменение на височините на триъгълниците в поредната конструкция, след което топчето, пуснато от върха на най-левия триъгълник ще „прескочи“ всички триъгълници.

Ограничения

$1 \leq T \leq 10\,000$
$1 \leq n \leq 100\,000$
$1 \leq$ сума на n във всички конструкции от един тест $\leq 300\,000$
$0 \leq h_i$ - първоначални височини на триъгълниците $\leq 10\,000\,000$
$1 \leq ed < eu \leq 150\,000$

Подзадачи

Подзадача №	Точки	T	n	h_i	ed, eu
1	10	$1 \leq T \leq 10$	$1 \leq n \leq 5$	$1 \leq hi \leq 5$	$1 \leq ed < eu \leq 1.5ed \leq 150$
2	20				$eu \geq 2ed$
3	20	$1 \leq T \leq 10$	$1 \leq n \leq 50$	$1 \leq hi \leq 50$	$1 \leq ed < eu \leq 1.5ed$
4	20	$1 \leq T \leq 100$	$1 \leq n \leq 1000$		$1 \leq ed < eu \leq 1.5ed$
5	30				$1 \leq ed < eu \leq 1.5ed$

Точките за дадена подзадача се получават, ако всички тестове за подзадачата преминат успешно.

Пример

Вход	Изход
2 4 3 2 1 5 35 38 5 4 1 3 1 1 85 102	3 0

ПЪРВО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР
СТАРА ЗАГОРА, 19 МАРТ, 2018 Г.
ГРУПА А

Задача АК2. Стена

Ръководството на община Стара Загора реши да построи стена около града. Планът за стената вече е готов - тя ще представлява несамопресичащ се N-ъгълник, обикалящ града. Остава само да се определи къде по стената да се намират двата входа. Използваемост на един вход е сумата от квадратите на разстоянията между входа и координатите на всяка къща в града и околните села. Разстоянието между две точки с координати (x_1, y_1) и (x_2, y_2) е $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$. Например, ако входът се намира в точка с координати (4, 4) и знаем че в града и околните села има две къщи с координати (4, 5) и (2, 4) то използваемостта на входа ще е $dist\big((4,4),(4,5)\big)^2 + dist\big((4,4),(2,4)\big)^2 = 1^2 + 2^2 = 5$.

Двата входа разделят стената на две части с дължини A и B. Те трябва да бъдат построени, така че

1. да имат равна използваемост и
2. $|A - B|$ да е възможно най-малко.

От вас се иска да напишете програма, която предлага две двойки координати, намиращи се на стената, където да бъдат построени входовете.

Вход

На първия ред от входа е дадено цялото положително число N – брой на върховете на многоъгълника.

На всеки от следващите N реда са дадени по две десетични дроби – съответно x- и y-координатата на поредния връх от многоъгълника, образуващ старозагорската стена. Поредността на въвеждане на върховете се определя от обхождането на многоъгълника в една от двете възможни посоки.

На следващия ред от входа е дадено цялото положително число M – брой на къщите.

Ако M < 10 000 на следващите M реда ще са дадени по две десетични дроби – x- и y-координатата на поредната къща.

Ако $M \geq$ 10 000, на следващия ред ще са дадени числата a, b, c, d и p. Първата къща ще има координати $(x_1, y_1) = (a, b)$. Всяка следваща къща има координати $(x_{i+1}, y_{i+1}) = ((x_i * c + d)\,\%\,p, (y_i * d + c)\,\%\,p)$

Изход

На първия ред, изведете две числа, разделени с интервал – x- и y-координатата на единия вход. На следващия ред изведете още две числа - x- и y-координатата на втория вход.

Четирите числа на изхода трябва да бъдат закръглени до шестия знак след десетичната точка. Решението ще бъде прието за вярно, ако използваемостите на двата входа са равни с абсолютна или релативна точност от 10^{-6}. С други думи, ако използваемостите на двете кули са u и v, те ще бъдат сметнати за равни, ако $|u - v| < 10^{-6}$ или $\frac{|u-v|}{u} < 10^{-6}$.

Ограничения

$3 \leq N \leq 10^6$
$1 \leq M \leq 10^7$
$0 \leq x_i, y_i \leq 10^9$
$0 \leq a, b, c, d, p \leq 1000$

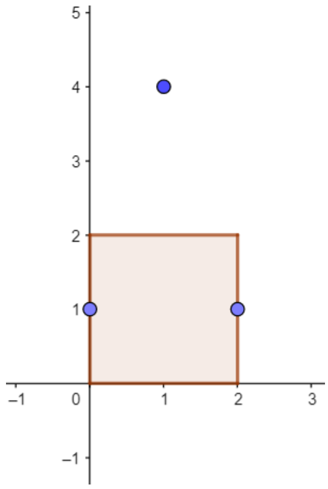
ПЪРВО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР
СТАРА ЗАГОРА, 19 МАРТ, 2018 Г.
ГРУПА А

- В 10% от тестовете ще има решение, в което максимално раздалечените входове с равни суми ще са във върхове на многоъгълника. Допълнително $M*N \leq 10^3$
- В други 20% от тестовете ще има решение, в което максимално раздалечените входове с равни суми ще са във върхове на многоъгълника. Допълнително $M*N \leq 10^6$
- В други 30% от тестовете ще има решение, в което максимално раздалечените входове с равни суми ще са във върхове на многоъгълника.

Пример

Вход

```
4
0 0
0 2
2 2
2 0
1
1 4
```



Изход

```
0.000000 1.000000
2.000000 1.000000
```

Обяснение на примера

Стената описва квадрат. Имаме единствена къща на координати (1, 4). Входовете на координати (0, 1) и (2, 1) имат използваемост

$$dist\big((0,1),(1,4)\big)^2 = dist\big((2,1),(1,4)\big)^2 = 10.$$

Също така те разделят стената на две части с дължина A=B=4. В това решение $|A - B| = 0$, което е минималното възможно. (Например, ако построим входове с координати (0, 0) и (2, 0) те също ще имат равна използваемост, но тогава $|A - B| = 4$).

ПЪРВО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ
НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР
СТАРА ЗАГОРА, 19 МАРТ, 2018 Г.
ГРУПА А

Задача АК3. Улици

В града **X** има N площада и M улици. Площадите са номерирани с числата от 1 до N. Една улица свързва пряко два площада. Няма два площада, които да са свързани с повече от една пряка улица. По всички улици се движат автомобили, улиците са **двупосочни** и от всеки площад може да се стигне до всеки друг с автомобил.

Кметът на града има една голяма мечта – да отдели **точно една** улица за пешеходна зона, т.е. по нея да не се движат автомобили и да направи всички останали улици **еднопосочни**. *При това възможността от всеки площад да се стига до всеки друг с автомобил трябва да се запази.* Ако това не е осъществимо, кметът би се задоволил и с по-малко – да направи всички улици еднопосочни, като от всеки площад се стига до всеки друг с автомобил. Пешеходна зона няма да има. Ако и това не може да се направи, то всичко ще си остане по старому, а кметът ще насочи енергията си към други важни за града проекти.

Напишете програма **streets**, която помага на кмета да разбере доколко е осъществима мечтата му.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат две цели, положителни числа, разделени с интервал: N – брой на площадите и M – брой на улиците.

Следват M реда, всеки от които съдържа по две цели, положителни числа, разделени с интервал – номерата на площадите, които улицата свързва.

Изход

Резултатите се извеждат на стандартния изход.

Ако мечтата на кмета е напълно неосъществима, т.е. не може дори да се въведе еднопосочно движение без пешеходна зона, то програмата трябва да изведе само един ред, на който има само числото 0.

Ако мечтата на кмета е частично осъществима, т.е. може да се въведе еднопосочно движение, но не може да се отдели улица за пешеходна зона, то програмата трябва да изведе на първия ред числото 1. На всеки от следващите M реда програмата трябва да изведе по две цели, положителни числа u и v, разделени с по един интервал – номерата на площадите, между които е поредната улица, в ред, показващ посоката на движение от площад с номер u към площад с номер v.

Ако мечтата на кмета може да се реализира напълно, т.е. може да се отдели една улица за пешеходна зона, а по останалите да се въведе еднопосочно движение, то програмата трябва да изведе на първия ред числото 2. На следващия ред програмата трябва да изведе две цели, положителни числа, разделени с интервал – номерата на площадите, между които е улицата, която ще бъде обявена за пешеходна зона. Редът, в който се извеждат няма значение. На всеки от следващите $M-1$ реда програмата трябва да изведе по две цели, положителни числа u и v, разделени с по един интервал – номерата на площадите, между които е поредната улица, в ред, показващ посоката на движение от площад с номер u към площад с номер v.

Редът, в който се извеждат улиците в случай на частично(1) или пълно(2) осъществяване на мечтата на кмета, няма значение. Ако в тези случаи задачата има повече от едно решения, то изведете което и да е от тях.

Ограничения

$2 \leq N \leq 50000$

$1 \leq M \leq 100000$

ПЪРВО КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР СТАРА ЗАГОРА, 19 МАРТ, 2018 Г. ГРУПА А

Оценяване

Тестовете ще бъдат групирани, като една група тестове получава съответния брой точки, ако всички тестове в нея преминат успешно.

В 20% от групите тестове $2 \leq N \leq 500$, $1 \leq M \leq 1000$; може да се получи всеки от отговорите.

В други 30% от групите тестове няма допълнителни ограничения за N и M; отговорите са само невъзможно(0) или частично(1) осъществяване на мечтата на кмета.

В останалите 50% от групите тестове няма никакви допълнителни ограничения.

Примери

Вход	**Изход**
6 7 1 2 2 3 2 4 3 5 3 6 4 5 5 6	0
5 6 1 2 1 4 2 4 2 3 3 5 2 5	1 1 2 2 3 3 5 5 2 2 4 4 1
5 7 1 2 2 3 3 4 1 4 3 5 2 5 2 4	2 2 4 1 2 2 3 3 4 3 5 4 1 5 2