

## Problem Bull. Шампионат на Юпитер

Input file:            standard input  
Output file:           standard output  
Time limit:            1 second  
Memory limit:         256 megabytes

Както е известно през юни във Флатландия ще се състои шампионатът на Юпитер по футбол. В турнира ще вземат участие  $n$  отбора, а самият турнир се разиграе в един кръг, в който отборите играят всеки срещу всеки.

На Юпитер допускат футболни екипи в  $m$  цвята. Всеки отбор ще носи със себе си два броя екипи в **различни** цветове. Разбира се, по време на мача, всички играчи от един отбор трябва да бъдат облечени в екипи от един цвят, който се отличава от цвета на другия отбор.

За съдия на всички мачове от този шампионат е поканен Председателя на Междупланетната Футболна асоциация Йозеф. Преди началото на даден мач Йозеф определя за всеки отбор цвета на фланелките, с които футболистите ще излязат на игрището. Разбира се, може да избира само от двата вида цветни фланелки, които отборите са донесли със себе си. След това Йозеф избира за себе си в какъв цвят ще бъде неговата фланелка, за да се отличи от цветовете на фланелките на двата отбора. Така двата отбора и съдията, които се намират на футболното поле ще бъдат с фланелки в различни цветове. Която и да е фланелка, и отборите, и Йозеф могат да използват в неограничен брой срещи в шампионата.

Фланелките за съдийството Йозеф купува непосредствено преди шампионата, разчитайки на знанията за цветовете на фланелките, донесени от отборите за турнира. Тъй като Йозеф икономисва пари на своята федерация, той иска да купи минимален брой фланелки, които да стигнат за обслужването на всички мачове. Дадената задача е прекалено сложна за обикновен футболен съдия, затова той се обръща за помощ към вас.

### Input

На първия ред на входните данни са записани две числа  $n$  и  $m$  ( $2 \leq n \leq 100\,000, 2 \leq m \leq 10^9$ ) — броя на отборите, участващи в шампионата, и броя възможни цветове на фланелките.

В  $i$ -тия от следващите  $n$  реда са записани две различни цели числа от 1 до  $m$  — цветовете на фланелките, които е донесъл със себе си отборът с номер  $i$ .

### Output

На първият ред изведете минималния брой фланелки, които ще стигнат на Йозеф, за да обслужи срещите на всички двойки отбори. Ако решение не съществува, изведете  $-1$ .

На следващия ред изведете цветовете на тези фланелки.

Ако оптималните решения са няколко, изведете кое да е от тях.

### Examples

standard input	standard output
3 4 1 2 2 3 1 4	1 1
5 3 1 2 2 3 2 3 3 1 1 2	2 3 1

## Note

В първия пример за Йозеф е достатъчно да купи фланелка с цвят 1, тъй като във всеки възможен мач, отборите могат да изберат за себе си цвят от наличните у тях екипи, различен от цвета 1. Така, в срещата на първи и втори отбор, първи отбор ще играе с цвят 2, а втория отбор с цвят 3.

## Scoring

Тестовите към тази задача се състоят от пет групи. Точките за всяка група се дават само при преминаване на всички тестове в групата и всички тестове от **предходните** групи. **Offline-проверка** означава, че резултатите от тестването на вашето решение на дадената група ще станат достъпни едва след завършването на състезанието.

Група	Тестове	Точки	Допълнителни ограничения		Коментари
			$n$	$m$	
0	1–2	0	–	–	Тестове от условията
1	3–17	20	$2 \leq n \leq 10$	$2 \leq m \leq 10$	
2	18–32	20	$2 \leq n \leq 100$	$2 \leq m \leq 100$	
3	33–47	20	$2 \leq n \leq 10\,000$	$2 \leq m \leq 10^9$	
4	–	40	–	–	<b>Offline-проверка</b>

## Problem Crocodile. Батман се завръща

Input file:           standard input  
Output file:          standard output  
Time limit:           2.5 seconds  
Memory limit:        256 megabytes

В наши дни Хотъм Сити се състои от една улица, покрай която са разположени  $n$  небостъргачи. Те са номерирани от запад на изток с числата от 1 до  $n$ , при това  $i$ -тия небостъргач има височина  $h_i$ .

Всяка вечер Батман извършва обзорен полет над града. За целта, той се качва на покрива на единия небостъргач и се прехвърля от него на покрива на друг. Заради постоянния силен вятър, той може да лети само в западна посока, но за сметка на това при полета не губи височина. По този начин, той може да лети от небостъргач номер  $q$  до небостъргач номер  $p$ , само ако  $p < q$  и  $h_p < h_q$ . При това Батман прекрасно маневрира по време на полета, и затова височините и броят на небостъргачите, намиращи се между  $p$ -тия и  $q$ -ия, нямат значение. Тъй като се безпокои за нивото на престъпността в града Батман избира такива подходящи  $p$  и  $q$ , че  $q - p$  да е максимално.

Кметството е разработило  $m$  плана за реконструкция на града. Съгласно  $i$ -тия план ще бъдат съхранени само небостъргачите от  $l_i$  до  $r_i$  включително, а останалите ще бъдат разрушени. Батман не обича неопределеността, затова за всеки план за реконструкция иска отрано да знае оптималния начин за патрулиране над оставащата част на града, т. е. такива  $p_i$  и  $q_i$ , че  $l_i \leq p_i < q_i \leq r_i$ ,  $h_{p_i} < h_{q_i}$  и  $q_i - p_i$  да е максимално.

### Input

На първия ред е записано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 200\,000$ ) — броят небостъргачи, разположени по улицата.

На втория ред са записани  $n$  числа  $h_i$  ( $1 \leq h_i \leq 200\,000$ ) — височините на небостъргачите, номерирани от запад на изток.

На третия ред е записано число  $m$  ( $1 \leq m \leq 200\,000$ ) — броя на плановете за реконструкция на града.

На всеки от следващите  $m$  реда са записани по две числа  $l_i$  и  $r_i$  ( $1 \leq l_j < r_j \leq n$ ), които означават, че в  $i$ -тия план кметството планира да остави само небостъргачите с номера от  $l_i$  до  $r_i$  включително.

### Output

За всеки план за реконструкция изведете две числа — оптималните  $p_i$  и  $q_i$ . Ако патрулирането стане невъзможно, то изведете -1 -1.

Ако подходящите оптимални двойки небостъргачи са няколко, изведете коя да е от тях.

### Examples

standard input	standard output
4 2 3 1 4 2 2 3 1 3	-1 -1 1 2
7 5 4 2 4 3 1 5 4 2 6 2 7 1 7 3 7	3 5 2 7 2 7 3 7

## Note

Да разгледаме първия тест от условието. В първата заявка единствената достъпна двойка небостъргачи има височина 3 и 1, но тя не удовлетворява условието на задачата, тъй като  $3 \geq 1$ . Във втората заявка подходящата двойка е от първия и втория небостъргач, тъй като те имат височини 2 и 3.

Да разгледаме втория тест от условието. В първата заявка подходяща е двойката небостъргачи с височини 2 и 3, а също и с височини 2 и 4. Първата от тези двойки се намира на голямо разстояние и затова именно тя е правилния отговор.

## Scoring

Тестовите към тази задача се състоят от единадесет групи. Точките за всяка група се дават само при преминаване на всички тестове в групата и всички тестове от **предходните** групи. **Offline-проверка** означава, че резултатите от тестването на вашето решение на дадената група ще станат достъпни едва след завършването на състезанието.

Група	Тестове	Точки	Допълнителни ограничения	Коментари
			$n, m$	
0	1 – 2	0	–	Тестове от условието
1	3 – 12	10	$n, m \leq 100$	
2	13 – 22	10	$n, m \leq 500$	
3	23 – 32	10	$n, m \leq 1\,000$	
4	33 – 42	10	$n, m \leq 2\,000$	
5	43 – 52	10	$n, m \leq 5\,000$	
6	53 – 62	10	$n, m \leq 10\,000$	
7	63 – 72	10	$n, m \leq 20\,000$	
8	73 – 82	10	$n, m \leq 50\,000$	
9	–	10	$n, m \leq 100\,000$	<b>Offline-проверка</b>
10	–	10	$n, m \leq 200\,000$	<b>Offline-проверка</b>

## Problem Eagle. Лигата на злото

Input file:            standard input  
Output file:           standard output  
Time limit:            1 second  
Memory limit:         256 megabytes

Злият кон набира войници за Лигата на злото! Той начаткал с копитото си върху хартия дълъг низ  $s$ , състоящ се само от символи «(», «)» и «?» и го изпратил на всички потенциални кандидати. Желаният да подаде молба за злодей трябва за всеки символ «?» да избере: да го замени с отваряща или със затваряща скоба. В Лигата на злото ще попадне този от тях, който в получения низ може да изведе най-дългата подпоследователност от правилно разположени скоби.

*Подпоследователност* на низ се нарича низът, който се получава от дадения с изтриване на някакъв (възможно нулев) брой символи. Например, низовете «abc», «ac», «bcc» и «abbcc» са подпоследователности на низа «abbcc», а «cb» и «ba» не са. Обърнете внимание, че празния низ е подпоследователност на всеки низ.

Последователност от кръгли скоби се нарича *правилна* в следните случаи:

1. Ако е празна;
2. Ако се състои от правилна последователност от кръгли скоби, заградена в скоби;
3. Ако се състои от две правилни последователности от кръгли скоби, записани една след друга.

Например, последователностите от кръгли скоби «()()» и «(((())())» са правилни, а «)()», «((((()» и «()» — не са.

Доктор Хорибъл отдавна мечтае да попадне в Лигата на злото, но заради неговия пацифизъм, лошите постъпки не му се получават. Да решава задачи, за Доктор Хорибъл също не е важно и затова търси помощ от вас, за да се справи с главоблъсканицата на Злия кон.

### Input

В единствения ред на входните данни е записан низ  $s$  с дължина  $n$  ( $1 \leq n \leq 10\,000\,000$ ). Гарантирано е, че низът  $s$  се състои само от символи «(», «)» и «?».

### Output

Изведете решение на задачата на Злия Кон, с помощта, на което Доктор Хорибъл точно ще попадне в Лигата на Злото, т. е. заменете «?» с «(» или с «)» по такъв начин, че дължината на най-дългата правилна подпоследователност от скоби, която може да се отдели от получената последователност да е максимална. Ако оптималните отговори са няколко, изведете кой да е от тях.

### Examples

standard input	standard output
?)?)?)	()())
)((???)	)(((())

### Note

В първия тест от началния низ може след заменяне на въпросите да се изведе правилен низ от скоби с дължина 4: «()()».

Във втория тест от началния низ може да се изведе правилна подпоследователност от скоби с дължина 4: «(((())».

## Scoring

Тестовите към тази задача се състоят от шест групи. Точките на всяка група се дават само при преминаване на всички тестове от групата или всички тестове от **предходните** групи.

Група	Тестове	Точки	Допълнителни ограничения	Коментари
			$n$	
0	1 – 2	0	–	Тестовите от условието
1	3 – 31	10	$n \leq 20$	
2	32 – 45	20	$n \leq 1000$	
3	46 – 58	20	$n \leq 10\,000$	
4	59 – 70	20	$n \leq 100\,000$	
5	–	30	$n \leq 10\,000\,000$	<b>Offline-проверка</b> , достъпен резултат от проверката на първия тест в групата

## Problem Moose. Снимка от пилота

Input file:            standard input  
Output file:           standard output  
Time limit:            3 seconds  
Memory limit:         256 megabytes

Дима е архитект и освен това е фотограф. Той често си лети по света и фотографира местните Биг Бендове и прочие яки съоръжения.

Този път Дима е пристигнал в Берландия, известна със своето метро. То се състои от  $n$  линии, всяка, от които е представена на картата на града като права. Там където се пресичат две линии на метрото, са разположени станции, надземни павилиони, които са обявени за национални паметници на архитектурата. Веднага щом Дима ги видя на екрана на своя смартфон, той изпита желание да ги снима.

Специално за тази цел, той реши да се възползва от маршрутен въртолет, с който планира да направи снимките. Въртолетите на компанията летят по  $t$  маршрута. Всеки маршрут е права линия. Дима може да прави снимки, намирайки се във всяка точка от маршрута, но колкото е по-малко разстоянието до станцията, толкова повече детайли ще се виждат на снимката и той се надява да събере повече лайкове в социалните мрежи. Затова на Дима му трябва вашата помощ.

Дадени са  $n$  прави, задаващи линиите на метрото, и  $t$  прави, задаващи достъпните маршрути на въртолета. За всеки маршрут намерете разстоянието до най-близката станция, т.е. тази, която ще може да се снима от минимално разстояние.

Гарантирано е, че никои две линии от метрото не съвпадат, и че всеки две линии се пресичат, а също така, че всеки два маршрута се пресичат.

### Input

На първия ред на входния файл са записани две числа  $n$  и  $t$  — броя линии на метрото и броя възможни маршрути. ( $2 \leq n \leq 100\,000$ ,  $1 \leq t \leq 20$ ).

В следващите  $n$  реда са записани по три цели числа  $a_i$ ,  $b_i$  и  $c_i$ , описващи линиите на метрото ( $|a_i|, |b_i| \leq 10\,000$ ,  $a_i^2 + b_i^2 > 0$ ,  $|c_i| \leq 10^8$ ). Всяка линия е представена от права с уравнение  $a_i \cdot x + b_i \cdot y + c_i = 0$ .

Следват  $t$  реда с описание на възможните въртолетни маршрути, като всеки от тях съдържа три цели числа  $u_i$ ,  $v_i$ ,  $w_i$  ( $|u_i|, |v_i| \leq 10\,000$ ,  $u_i^2 + v_i^2 > 0$ ,  $|w_i| \leq 10^8$ ). Аналогично, всеки маршрут е представен от права с уравнение  $u_i \cdot x + v_i \cdot y + w_i = 0$ .

### Output

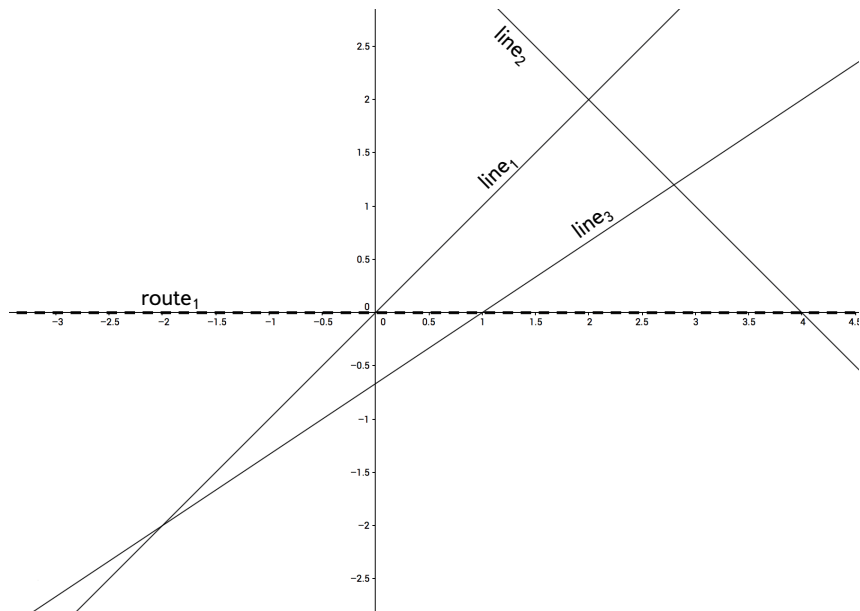
За всеки маршрут изведете единствено число — разстоянието между  $i$ -тия въртолетен маршрут и най-близката до него станция. Вашият отговор ще се приеме за правилен, ако неговата абсолютна и относителна грешка, спрямо отговора на журито не надвишава  $10^{-9}$ , т.е.  $\frac{|p-j|}{\max(1,j)} \leq 10^{-9}$ , където  $p$  — отговорът на участника, а  $j$  — отговорът на журито.

## Examples

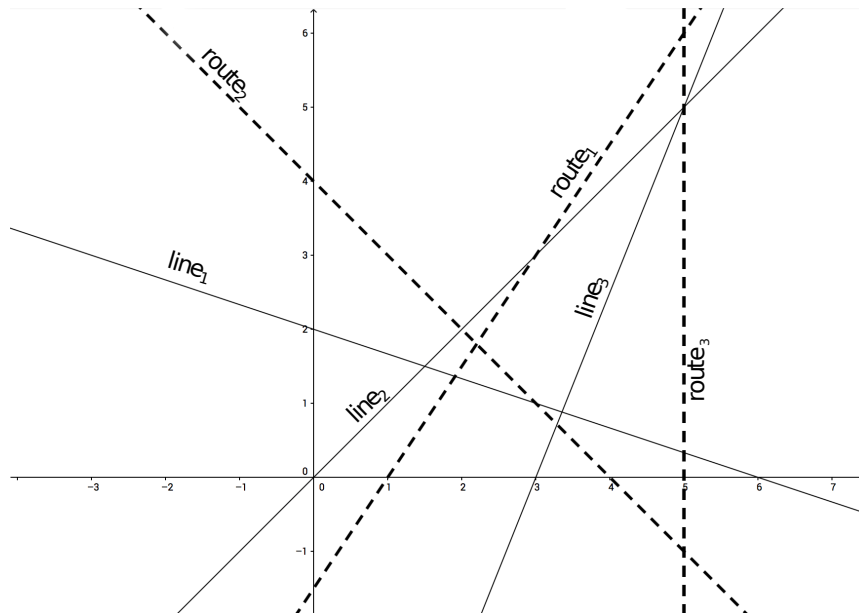
standard input	standard output
3 1 1 -1 0 1 1 -4 4 -6 -4 0 1 0	1.2
3 3 1 3 -6 -1 1 0 -5 2 15 3 -2 -3 -1 -1 4 1 0 -5	0.41602514717 0.16637806616 0.0

## Note

Изображенията към тестовете от условията са показани по-долу.







## Scoring

Тестовите към тази задача се състоят от пет групи. Точките за всяка група се дават само при преминаване на всички тестове в групата и всички тестове от **предходните** групи, освен тестовите от условието.

Група	Тестове	Точки	Ограничения		Коментари
			$n$	$t$	
0	1 – 2	0	–	–	Тестове от условието
1	3 – 19	10	$n \leq 1000$	$t = 1$	$u_i = 0$
2	20 – 34	20	$n \leq 1000$	$t = 1$	
3	35 – 55	30	$n \leq 40\,000$	$t = 1$	
4	–	40	$n \leq 100\,000$	$t \leq 20$	<b>Offline-проверка</b>