

Problem A. Tentando Impressionar Cleópatra

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

Muito se fala dessa grande personagem da Antiguidade: Cleópatra. Por exemplo, fala-se que era altamente educada e que tinha uma habilidade de deixar os homens completamente apaixonados por ela. De acordo com a história, ela se relacionou, por exemplo, com os poderosos Júlio César e Marco Antônio.

Porém, se é verdade que ela tinha a habilidade da sedução, conta-se também que muitos ao se encantarem por ela, queriam conquistá-la. Assim, no que se tratava dos primórdios do circo em plena Alexandria, um artista decidiu tentar impressionar Cleópatra em sua apresentação e assim tentar seduzi-la. Mas para conseguir fazer isso, ele quer a sua ajuda.

Seu número consiste em andar com algo parecido a uma bicicleta/monociclo nos dias de hoje (será que os dois só foram inventados recentemente mesmo?!) dentro e ao redor de um objeto com a forma de um polígono convexo. Mais precisamente, o artista escolhe um lado da estrutura para estar em contato com o chão e servir de base e começa a andar, dentro do objeto, da esquerda para a direita a partir do vértice esquerdo do lado escolhido como base. Para impressionar Cleópatra ele quer andar na estrutura sem cair. Assim, para minimizar as chances disso ocorrer, ele anda na estrutura até o vértice no qual o lado seguinte forma 90° ou mais com o chão; quando isso ocorre ele para. Além disso, ele quer andar o máximo possível dentro da estrutura.

Por isso, para decidir qual lado será usado como base do objeto e local de partida do movimento no seu número, o artista quer saber qual a distância percorrida considerando começar o movimento nos n lados diferentes da estrutura.

Input

A primeira linha contém um inteiro n — o número de pontos da estrutura em formato de polígono convexo.

A i -ésima das próximas n linhas contém dois inteiros x_i e y_i , denotando o i -ésimo vértice da estrutura.

É garantido que esses pontos são dados em ordem anti-horária.

Restrições

- $n \leq 10^5$ e
- $0 \leq x_i, y_i \leq 10^9$.

Output

Para cada vértice i , imprima a distância total percorrida pelo artista ao partir desse vértice e andar no sentido anti-horário do polígono até parar.

A resposta será aceita se tiver erro absoluto ou relativo de no máximo 10^{-6} . Mais especificamente, suponha que para um vértice i a sua resposta seja a e a resposta do juiz seja b . Sua resposta será considerada correta para esse vértice se e somente se $\frac{|a-b|}{\max(1,b)} \leq 10^{-6}$.

Examples

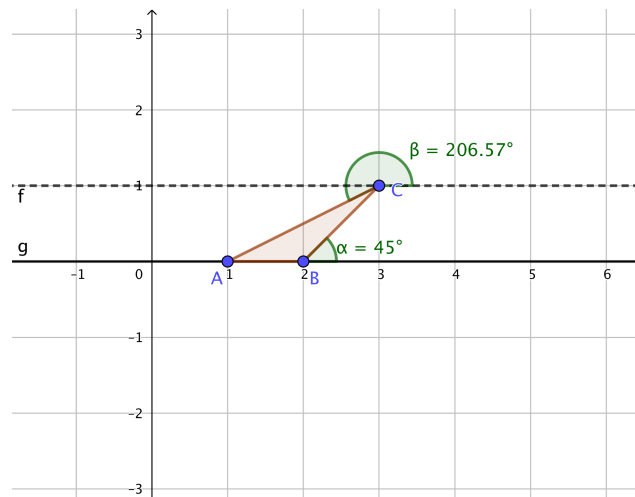
standard input	standard output
3	2.41421356
1 0	1.41421356
2 0	2.23606798
3 1	
4	1.00000000
0 0	1.00000000
1 0	1.00000000
1 1	1.00000000
0 1	

Note

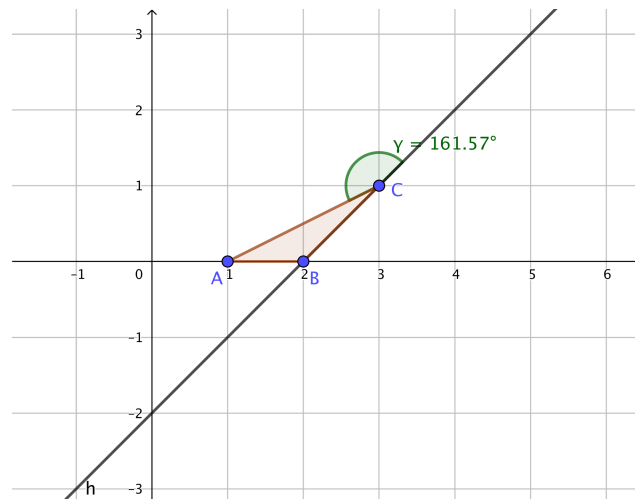
Cada ângulo é medido do chão até o lado em questão no sentido anti-horário. Um polígono é convexo quando todos os seus ângulos internos são menores ou iguais a 180° .

Considere as 3 imagens a seguir para interpretar o primeiro exemplo.

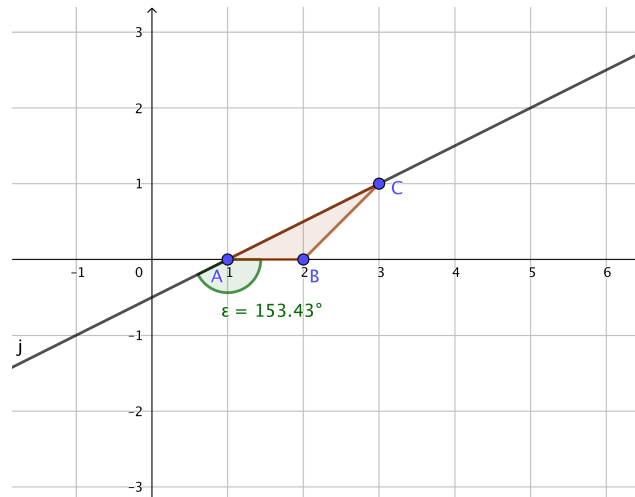
Na primeira imagem consideramos o chão como a reta g . O artista começa o trajeto no ponto A e percorre os lados AB e BC parando no ponto C já que o ângulo entre o lado CA e o chão é $\beta = 206.57^\circ \geq 90^\circ$. Assim, ele percorre $|AB| + |BC| = 1 + \sqrt{2}$ no total.



Agora, na segunda imagem consideramos o chão como a reta h . O artista começa o trajeto no ponto B e percorre o lado BC parando no ponto C já que o ângulo entre o lado CA e o chão é $\gamma = 161.57^\circ \geq 90^\circ$. Assim, ele percorre $|BC| = \sqrt{2}$ no total.



Finalmente, na terceira imagem consideramos o chão como a reta j . O artista começa o trajeto no ponto C e percorre o lado CA parando no ponto A já que o ângulo entre o lado AB e o chão é $\epsilon = 153.43^\circ \geq 90^\circ$. Assim, ele percorre $|CA| = \sqrt{5}$ no total.



Problem B. Carlitos e o fim do mundo!

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

Carlitos “o curioso” Nunes está visitando o museu de Luxor com sua família. Ele gosta muito de jogos e tem lido sobre um jogo do antigo Egito chamado Senet. Lamentavelmente, Carlitos não achou este jogo no museu. Porém, ele encontrou um papiro que conta uma história sobre o fim do mundo. Para ele, a história parecia um jogo divertido.

Quando a pirâmide de Giza foi construída, o sacerdote principal recolheu 100 pedras preciosas de cores distintas. Em cada um dos anos seguintes, durante o festival Wepet-Renpet, o sacerdote realizou o seguinte ritual:

1. Primeiro, ele juntava todas as pedras em uma só pilha.
2. Enquanto existia uma pilha com pelo menos duas pedras: ele escolhia uma das pilhas, e dividia ela em duas, escolhendo um subconjunto não vazio de pedras para formar uma nova pilha.

Além disso, o sacerdote não repetia o mesmo ritual de anos anteriores. Precisamos fazer as seguintes observações. Primeiro, duas pilhas são consideradas iguais se contêm o mesmo conjunto de pedras. Segundo, consideramos dois rituais iguais se no passo 2 fazemos a mesma sequência de escolhas e dividimos as pilhas da mesma maneira. Finalmente, a história conta que, quando o sacerdote não consegue fazer o ritual sem repetir o ritual de um ano anterior, o mundo acabará!

Sendo Carlitos um menino curioso, ele estava pensando quantos anos o mundo perduraria se este ritual começasse hoje. Além disso, ele quer calcular esse número para diferentes quantidades de pedras. Já que você é um programador experiente, Carlitos pediu a você para escrever um programa que calcule esse número. Ele quer conferir se os cálculos dele estão corretos.

Input

Uma linha contendo um inteiro N ($1 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$), o número de pedras.

Output

Um inteiro, o número de anos em que o mundo acabará. Como esse número pode ser muito grande, imprima esse número módulo $10^9 + 7$.

Example

standard input	standard output
10	571911986

Problem C. Construção de pedra preciosas

Input file: `standard input`
Output file: `standard output`
Time limit: 5 seconds
Memory limit: 256 megabytes

No Egito antigo existem pedras preciosas de diferentes valores em que podemos combinar pedras de valores menores para formar outras de valores maiores. O artesão Fábio consegue criar uma pedra preciosa de valor i a partir de uma pedra preciosa de valor $i - 1$, duas pedras preciosas de valor $i - 2$, assim por diante, até a pedra de valor 1 da qual são necessárias $i - 1$ cópias. Mais precisamente para construir a pedra i são necessárias $i - j$ cópias da pedra j (para todo j entre 1 e $i - 1$ incluso).

Um vendedor de pedra preciosa vende pedras de valor de 1 a n onde o preço da pedra preciosa de valor i é a_i .

Ache o menor preço para obter uma pedra de valor k . Note que como n pode ser menor que k , a pedra preciosa k não é necessariamente vendida diretamente, mas é possível construí-la a partir das demais.

Input

A primeira linha contém dois valores inteiros n e k , $1 \leq n, k \leq 10^6$. Na linha seguinte temos n inteiros, o i -ésimo destes é o valor a_i pelo qual o vendedor vende a pedra de valor i , $1 \leq a_i \leq 10^6$.

Output

Imprima o menor preço que podemos conseguir para uma pedra preciosa de valor k . Como este valor pode ser muito grande imprima-o módulo $10^9 + 7$. Note que se deve minimizar o valor e imprimir o seu módulo, e não minimizar o módulo em si.

Para ter um preço acessível também, sempre escolhemos o valor k de forma que o preço total seja menor que 10^{18} .

Example

standard input	standard output
4 4 1 2 10 20	8

Problem D. Faraó circular

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

A tumba do Faraó Tak é enfeitada por uma insígnia com uma palavra que é seu nome concatenado 3 vezes “taktaktak”. Além disso esta palavra é disposta em um formato circular, de maneira que o última letra é também vizinha da primeira letra. Isto acontece também para outros Faraós que, assim como Tak, têm uma palavra escrita em suas respectivas tumbas que é formada da seguinte forma: ainda em vida o faraó escreve o seu nome uma vez na insígnia e, após sua morte, seus filhos (0 ou mais) escrevem cópias de seu nome concatenadas uma depois da outra ao fim da palavra. A palavra é então disposta em formato circular.

Sua tarefa é, dado uma palavra de uma insígnia, calcular quantos subconjuntos contíguos de suas letras podem ser o nome original escrito pelo próprio faraó. Tal subconjunto deve obedecer as restrições descritas de como a palavra é formada. Mas lembre-se de que, como a palavra é circular, na verdade não se sabe nem qual o seu começo (onde o nome original começaria). Por exemplo, para a palavra “taktaktak”, há 3 ocorrências da palavra “tak” podendo ser o nome original qualquer uma das 3 ocorrências. Como a palavra é circular, “akt” também é um candidato válido que ocorre 3 vezes. Já a própria palavra “taktaktak” conta apenas uma vez. Na verdade deve-se contar apenas uma palavra de tamanho 9 (pois estamos interessados em contar subconjuntos e há apenas um subconjunto composto por todas as letras). Dois subconjuntos são tidos como diferentes se há um índice de uma das letras que esta presente em um dos subconjuntos mas não no outro.

Input

A primeira e única linha consiste de uma palavra s de tamanho n ($1 \leq n \leq 10^6$) composta por letras minúsculas do alfabeto.

Output

Imprima um inteiro, a quantidade de subconjuntos de letras de s que podem formar o nome original escrito pelo próprio faraó.

Examples

standard input	standard output
taktaktak	10
aaaa	9
abcdef	1

Problem E. Expansão global da USP

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

A Universidade de São Paulo é famosa por suas inúmeras filiais, a mais conhecida de todas em São Carlos. A universidade, em busca de uma expansão global, planeja construir mais uma filial, dessa vez no Egito. Como de costume para a USP, essa nova universidade pode ser vista como n rotatórias (numeradas de 1 a n) conectadas por m ruas direcionadas.

O governo do Egito procurando incentivar a segurança dos seus cidadãos, irá remunerar a universidade com e_i libras egípcias para cada rua i que for protegida.

Para proteger uma rua, a universidade precisa contratar guardas e posicioná-los nas rotatórias. Os guardas no Egito são incrivelmente especializados: existem dois tipos de guardas, azuis e vermelhos.

Guardas azuis, quando posicionados na rotatória i , custam b_i libras e vão proteger todas as ruas ij (Isto é, ruas direcionadas de i para j).

Guardas vermelhos, quando posicionados na rotatória i , custam r_i libras e vão proteger todas as ruas ji (Isto é, ruas direcionadas de j para i).

Qual é o maior lucro que a universidade pode ter com uma quantidade ilimitada de guardas azuis e vermelhos?

Input

A primeira linha contém dois números n e m ($1 \leq n \leq 10^3, 0 \leq m \leq 10^3$) - o número de rotatórias e a quantidade de ruas na universidade, respectivamente.

A próxima linha contém n números b_1, b_2, \dots, b_n ($1 \leq b_i \leq 10^9$) - o custo de um guarda azul em cada rotatória.

A próxima linha contém n números r_1, r_2, \dots, r_n ($1 \leq r_i \leq 10^9$) - o custo de um guarda vermelho em cada rotatória.

As próximas m linhas descrevem as ruas. A i -ésima linha contém três inteiros v_i, u_i, e_i ($1 \leq v_i, u_i \leq n$), que significa que existe uma rua direcionada de v_i até u_i que vale e_i libras quando protegida.

Note que o grafo definido pelas rotatórias e ruas pode ter arestas paralelas, self-loops (laços) e não é necessariamente conexo.

Output

Imprima um inteiro - o maior lucro que a universidade pode conseguir.

Examples

standard input	standard output
3 3 6 5 5 7 3 6 1 2 2 2 3 2 3 2 9	8
2 1 1 3 2 2 1 2 5	4
1 2 2 3 1 1 2 1 1 1	1

Problem F. Ramsés, Rá e Raízes

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

Yan está de férias no Egito. Mas ele não esquece de sua paixão pela matemática. Assim, após ouvir tantos nomes na história egípcia começando com a letra “R”, como Ramsés e Rá, ele lembra do seguinte problema envolvendo radiciação.

Dados n inteiros a_i e q consultas r_i , responda para cada consulta quantos dos n inteiros são tais que sua r_i -ésima raiz é inteira.

Input

A primeira linha contém 2 inteiros n e q ($1 \leq n, q \leq 10^5$). A segunda linha contém n inteiros a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$). A terceira e última linha contém q inteiros r_i ($1 \leq r_i \leq 10^9$), as consultas.

Output

Imprima q inteiros: o i -ésimo deve ser a quantidade de índices j tal que a_j^{1/r_i} é um inteiro.

Example

standard input	standard output
5 4	5
1 16 8 9 7	3
1 2 3 4	2
	2

Problem G. A Diversidade da Biblioteca de Alexandria

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

Um dos grandes legados de Alexandre, o grande, foi a difusão cultural que ele gerou. Ele fundou várias cidades que levavam seu nome com destaque para Alexandria, no Egito. Nela se constituiu a biblioteca de Alexandria, uma das maiores da Antiguidade.

Arthur, um grande intelectual e discípulo de Aristóteles, assim como Alexandre, em uma de suas grandes viagens decide visitar a tal biblioteca e testar sua grandeza. Chegando lá é recebido por Renzo, o sábio, que é um assíduo frequentador e conhecedor do acervo e faz a ele um desafio:

- Sei da magnitude da biblioteca de vocês. Ouvi dizer que ela abriga entre trinta mil e setecentos mil volumes. Mas quero saber se ela é realmente diversa. Por isso, me mostre uma fileira dos seus melhores livros e quero ver se ela tem uma diversidade adequada.

Renzo, o sábio, confiante começa a falar:

- Mas isso é simples...

Ao que Arthur interrompe:

- Espere! Eu ainda não disse os detalhes. Dada essa fileira que você me mostrará, vou tornar as coisas mais interessantes. Eu quero saber quantos intervalos de livros consecutivos tem exatamente k livros distintos, em que k é um número que te direi achar adequado para testá-lo.

Agora você deve ajudar Renzo a encontrar esse valor. Cada livro da fileira a ser analisada é identificado por um inteiro.

Input

A primeira linha contém dois inteiros n e k — o número de livros da fileira a ser analisada e o número dado por Arthur a Renzo para testá-lo.

A linha seguinte contém n inteiros $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ separados por um espaço identificando os livros que aparecem na fileira. Um número repetido significa um livro repetido na fileira.

Restrições

- $1 \leq n \leq 10^6$,
- $1 \leq k \leq n$ e
- $-10^9 \leq x_i \leq 10^9$ para cada $i \in \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$.

Output

Para a fileira de n livros dada, responda quantos intervalos $[l, r]$, com $l, r \in \{0, \dots, n-1\}$, de livros existem nela que possuem exatamente k livros distintos.

Examples

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

Note

No primeiro teste a resposta é 3, pois todos os intervalos possíveis possuem exatamente 1 livro distinto: $[0, 0]$; $[1, 1]$; $[0, 1]$.

No segundo teste, os intervalos com exatamente 1 livro distinto são todos os intervalos de tamanho 1 mais o intervalo $[0, 1]$, ou seja, 4 no total.

No terceiro teste, os intervalos com exatamente 2 livros distintos são apenas $[1, 2]$ e o intervalo inteiro $[0, 2]$.

Problem H. A Caminho das Compras - Fácil

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 2.5 seconds
Memory limit: 1024 megabytes

Essa é a versão fácil do problema. A única diferença entre as duas versões são os limites de n e q .

Marcos está comprando camisetas no site do MaratonEgito. No seu carrinho de compras ele montou uma lista de n camisetas, cada uma com um preço a_i . Marcos está esperando a confirmação de Stefano para fazer a compra, mas ele muda de ideia com bastante frequência. Stefano teve q momentos de reflexão sendo que cada um pode ser definido pela tupla (l, r, d) em que ele pensa em comprar algumas das camisetas cujos índices na sequência de marcos pertencem ao intervalo de l a r gastando no máximo d de dinheiro. Nessa reflexão Stefano tem uma regra de que se ele compra uma camiseta de valor x ele precisa comprar todas as outras camisetas de valor y para $y \leq x$ também pertencentes ao intervalo de l a r . Ou em outras palavras, se Stefano for comprar uma camiseta do intervalo ele precisa comprar todas as outras camisetas de preço menor ou igual pertencentes ao intervalo. Marcos está sem paciência e precisa dizer para cada uma das reflexões de Stefano o máximo que ele pode gastar de acordo com os parâmetros (l, r, d) para que Stefano possa se decidir. Ajude Marcos e imprima o máximo que Stefano poderá gastar para cada uma de suas reflexões. Neste problema, as reflexões são respondidas de forma online!

Input

A primeira linha contém dois inteiros n e q ($1 \leq n, q, \leq 200$). A segunda linha contém n inteiros a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$). Nas próximas n linhas, temos uma tripla de valores que definem as reflexões x_i, y_i, z_i .

A conversão para a consulta é definida a seguir, sendo $resp_i$ a resposta da i -ésima reflexão.

$$l_i = 1 + (x_i + resp_{i-1} - 1) \% n$$

$$r_i = 1 + (y_i + resp_{i-1} - 1) \% n$$

$$d_i = (z_i + resp_{i-1})$$

$$1 \leq l_i \leq r_i \leq n.$$

$$0 \leq d_i \leq 10^{15}.$$

$$1 \leq x_i, y_i \leq n, -10^{15} \leq z_i \leq 10^{15}.$$

$resp_0$ é 0 e você deve imprimir $resp_i$ para i de 1 a n .

Output

Para cada reflexão imprima $resp_i$, o maior valor que pode ser gasto por Marcos na i -ésima reflexão de Stefano.

Examples

standard input	standard output
4 1 3 4 6 5 1 3 10	7
5 1 2 4 4 4 3 1 4 13	2
3 3 5 10 15 1 1 5 3 3 5 2 2 5	5 10 15

Problem I. A Caminho das Compras

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 2.5 seconds
Memory limit: 1024 megabytes

Essa é a versão difícil do problema. A única diferença entre as duas versões são os limites de n e q .

Marcos está comprando camisetas no site do MaratonEgito. No seu carrinho de compras ele montou uma lista de n camisetas, cada uma com um preço a_i . Marcos está esperando a confirmação de Stefano para fazer a compra, mas ele muda de ideia com bastante frequência. Stefano teve q momentos de reflexão sendo que cada um pode ser definido pela tupla (l, r, d) em que ele pensa em comprar algumas das camisetas cujos índices na sequência de Marcos pertencem ao intervalo de l a r gastando no máximo d de dinheiro. Nessa reflexão Stefano tem uma regra de que se ele compra uma camiseta de valor x ele precisa comprar todas as outras camisetas de valor y para $y \leq x$ também pertencentes ao intervalo de l a r . Ou em outras palavras, se Stefano for comprar uma camiseta do intervalo ele precisa comprar todas as outras camisetas de preço menor ou igual pertencentes ao intervalo. Marcos está sem paciência e precisa dizer para cada uma das reflexões de Stefano o máximo que ele pode gastar de acordo com os parâmetros (l, r, d) para que Stefano possa se decidir. Ajude Marcos e imprima o máximo que Stefano poderá gastar para cada uma de suas reflexões. Neste problema, as reflexões são respondidas de forma online!

Input

A primeira linha contém dois inteiros n e q ($1 \leq n, q, \leq 10^5$). A segunda linha contém n inteiros a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$). Nas próximas n linhas, temos uma tripla de valores que definem as reflexões x_i, y_i, z_i .

A conversão para a consulta é definida a seguir, sendo $resp_i$ a resposta da i -ésima reflexão.

$$l_i = 1 + (x_i + resp_{i-1} - 1) \% n$$

$$r_i = 1 + (y_i + resp_{i-1} - 1) \% n$$

$$d_i = (z_i + resp_{i-1})$$

$$1 \leq l_i \leq r_i \leq n.$$

$$0 \leq d_i \leq 10^{15}.$$

$$1 \leq x_i, y_i \leq n, -10^{15} \leq z_i \leq 10^{15}.$$

$resp_0$ é 0 e você deve imprimir $resp_i$ para i de 1 a n .

Output

Para cada reflexão imprima $resp_i$, o maior valor que pode ser gasto por Marcos na i -ésima reflexão de Stefano.

Examples

standard input	standard output
4 1 3 4 6 5 1 3 10	7
5 1 2 4 4 4 3 1 4 13	2
3 3 5 10 15 1 1 5 3 3 5 2 2 5	5 10 15

Problem J. Reuniões de feedback

Input file: `standard input`
 Output file: `standard output`
 Time limit: 2 seconds
 Memory limit: 256 megabytes

Na empresa Pirâmides corporation há n funcionários que tem relações de trabalho entre si, alguns são chefes ou subordinados de outros. Há também m relações, cada uma entre 2 funcionários, chamada de *dar_tarefa* que é definida por um par de funcionários (u,v) em que o funcionário u dá tarefa para o funcionário v , mas note que isso não impede que v também dê tarefa para u , ou seja, u não é necessariamente o chefe de v , pode ser um colaborador no mesmo nível hierárquico.

Esta empresa tem um RH que pode ser entendido como uma entidade a parte dos n funcionários, ou seja, nenhum dos n funcionários faz parte do RH. O RH irá organizar reuniões individuais com os funcionários de maneira que irá ouvir reclamações de funcionários e as repassar para os outros funcionários. As reuniões são realizadas uma por vez com um único funcionário junto do RH numa certa ordem. Pode haver múltiplas reuniões com o mesmo funcionário. Um funcionário u tem algo a dizer para outro funcionário v se u dá tarefa v ou se u dá tarefa para w e w tem algo a dizer para v . Por exemplo se as relações de *dar_tarefa* são: $(1,2),(2,3),(3,5),(4,2)$ então pode-se dizer que 1 tem algo a dizer para outros 3 funcionários: 2, 3 e 5. Já o funcionário 3 tem algo a dizer apenas para o funcionário 5.

As reuniões precisam ser feitas obedecendo o chamado “requisito de feedback”, que exige que, se o funcionário u tem algo a dizer para o funcionário v , então precisa haver uma reunião com u antes de uma reunião com v (para que o feedback seja repassado de u para v através do RH). Por exemplo, se as relações de *dar_tarefa* são: $(1,2),(2,1)$ então pode-se satisfazer o requisito com 3 reuniões assim: $(2,1,2)$ ou seja, primeiro uma reunião com 2, seguido de uma reunião com 1, seguido de uma reunião com 2 de novo. Neste caso 3 é o menor número de reuniões necessárias para satisfazer o “requisito de feedback”. Dado n , m e as m relações *dar_tarefa*, imprima o menor número de reuniões necessárias para satisfazer o “requisito de feedback”.

Input

A primeira linha contém 2 inteiros, n e m , que representam o número de funcionários e o o número de relações *dar_tarefa* respectivamente. ($1 \leq n, m \leq 4 \times 10^5$). As m linhas seguintes contém cada uma 2 inteiros u e v , que representam que o funcionário u dá tarefa para o funcionário v ($1 \leq u, v \leq n, u \neq v$). É garantido que um mesmo par (u,v) não se repete na entrada.

Output

Imprima um inteiro, o menor número de reuniões que precisam ser feitas tal que o requisito feedback seja satisfeito.

Examples

standard input	standard output
2 2 1 2 2 1	3
2 1 1 2	2
3 2 1 2 2 1	3

Problem K. Homenagens aos Faraós

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 256 megabytes

Como o historiador grego Heródoto bem disse com “O Egito é uma dádiva do Nilo”, o rio Nilo cumpriu um papel fundamental no desenvolvimento da civilização Egípcia.

Em mais uma de suas contribuições, conta-se que no começo de um longínquo ano do Egito Antigo, decidiu-se fazer um plano audacioso, usando o Rio Nilo, para homenagear todos os n faraós que o mundo tinha visto até então. Para cada faraó seria dedicado uma festa da colheita de uma plantação ao longo do rio Nilo.

Devido principalmente às diferentes culturas plantadas e às diferentes forças de trabalho disponíveis em cada região, estimou-se tempos possivelmente diferentes entre as regiões para as duas etapas envolvidas em cada plantação: a plantação seguida da colheita. A festa de homenagem ocorreria no último dia da colheita. Assim, o tempo até o dia da festa da colheita em homenagem a um dado faraó seria a soma do tempo da etapa de plantação com o tempo da etapa de colheita da região dedicada a ele.

Porém, para exaltar toda a grandeza de cada faraó, os organizadores gostariam que duas condições fossem satisfeitas:

- Cada festa da colheita aconteça em um dos n primeiros dias de algum ano a partir do que estava começando, ou seja, em algum dia em $\{0, \dots, n-1\}$ (isso mesmo, os Egípcios indexavam seus dias de zero!). Os anos egípcios possuem k dias (dias em $\{0, \dots, k-1\}$). Note que não é necessário que todos as festas ocorram no mesmo ano, basta que cada festa ocorra em $\{0, \dots, n-1\}$ de algum ano.
- Não ocorra duas festas no mesmo dia para que cada faraó seja própria e unicamente homenageado. Não pode ocorrer duas festas no mesmo dia mesmo que em anos diferentes. Por exemplo, uma festa no dia 0 do ano 1 e outra festa no dia 0 de ano 3 não podem ocorrer.

Embora os Egípcios sejam capazes de resolver esse problema, eles preferiam se focar na festa em homenagem a seus faraós. Assim, eles queriam que você analisasse e decidisse se será possível que tal homenagem ocorra da maneira que eles desejam.

Input

A primeira linha contém dois inteiros positivos n e k — o número de faraós a serem homenageados e o número de dias que compõe o calendário deles, respectivamente.

As próximas duas linhas possuem duas listas de inteiros p e c de tamanho n , em que p_i é o tempo necessário para fazer a plantação da região i e c_i é o tempo necessário para fazer a colheita da região i para cada $i \in \{0, \dots, n-1\}$.

Restrições

- $1 \leq n \leq 10^6$
- $n \leq k \leq 10^9$
- $0 \leq p[i], c[i] \leq 10^9$ para cada i em $\{0, 1, \dots, n-1\}$.

Output

Você deve responder “S” (sem aspas) se é possível homenagear cada faraó como o desejado ou “N” (sem aspas), caso não seja possível.

Examples

standard input	standard output
2 2 0 1 1 0	N
3 3 2 0 1 1 2 0	S
3 4 0 2 5 1 0 3	S

Note

No primeiro teste a resposta é “N”, pois tanto a festa da colheita na região 0 quanto a festa da colheita na região 1 ocorrerão ambas no dia 1.

No segundo teste a resposta é “S”, porque as festas das regiões 0, 1 e 2 ocorrerão nos dias 0, 2 e 1, respectivamente, ou seja, todos os faraós serão contemplados com homenagens nos dias 0, 1 e 2 e separadamente uns dos outros.

No terceiro teste a resposta é “S”, porque as festas das regiões 0, 1 e 2 ocorrerão nos dias 1, 2 e 0, respectivamente, ou seja, todos os faraós serão contemplados com homenagens nos dias 0, 1 e 2 e separadamente uns dos outros.

Problem L. A história de duas cidades

Input file: `standard input`
Output file: `standard output`
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 256 megabytes

Uma das mais famosas histórias do antigo Egito é a “História dos dois irmãos”. Neste relato, a confiança entre os dois filhos do faraó Seti II, Anpu e Bata, é posta a prova pelos enganos da esposa de Anpu. Recentemente, a Associação de Coletores de Mitos (ACM) está levando a cabo uma excavação, sob a supervisão de Marcio “o intrépido” Himura, em Tebas próximo ao rio Nilo. A equipe encontrou um papiro que conta uma história anterior deste faraó relacionada aos seus dois filhos.

Seti II era o rei do império egípcio durante o período conhecido como “O Novo Reino”. Neste relato, Seti II decidiu dividir seu império em duas partes, após o nascimento de Bata. O império consiste de N cidades. O faraó escolheu duas cidades, Memphis e Giza, como as capitais destes novos reinos. Além disso, o reino cuja capital é Memphis (resp. Giza) deve conter X cidades (resp. Y cidades). Como Seti II não queria qualquer dependência ou conflito entre estes novos reinos, ele impôs a seguinte regra: a partir da capital de um reino, deve ser possível visitar qualquer cidade do reino correspondente sem passar por uma cidade do outro reino.

Ao lado do papiro que continha a história, Marcio também achou um mapa, provavelmente do império egípcio durante o reinado de Seti II, que indicava a localização das cidades e os caminhos entre elas. Além disso, este mapa continha os números X e Y descritos anteriormente. Marcio ficou curioso se tal história pode ser verdadeira. Após analisar o mapa, Marcio notou o seguinte. No império, dadas quaisquer três cidades, digamos A , B , e C , existe uma rota entre A e B que não contém C .

Marcio precisa supervisionar as excavações em Tebas, porém considera a verificação da história uma descoberta importante. Portanto atribuiu a você a tarefa de desvendar este mistério. Caso exista uma maneira de dividir o império egípcio como descrito acima, Marcio pediu a você mostrar uma forma de conseguí-lo (isso servirá como um certificado para a ACM).

Input

A primeira linha contém dois inteiros N e M , o número de cidades e caminhos no mapa, respectivamente. Cada cidade é numerada por um inteiro de 1 até N . Cada uma das próximas M linhas contém dois inteiros que representam um caminho no mapa. A entrada termina com duas linhas, we have two A primeira destas linhas contém dois inteiros, o número correspondente à cidade de Memphis e o número X descrito no enunciado. Da mesma forma, a segunda linha contém dois inteiros, o número correspondente à cidade de Giza e o número Y descrito no enunciado.

- $3 \leq N \leq 10^5$
- $3 \leq M \leq 10^6$
- $1 \leq X, Y \leq N - 1, X + Y = N$
- $1 \leq s, t \leq N, s \neq t$

Output

Na primeira linha imprima ‘Y’ se podemos dividir o império egípcio em dois reinos como descrito pelo relato, caso contrário imprima ‘N’. Se tal divisão é possível, na seguinte linha imprima N inteiros separados por um espaço. Cada um destes inteiros deve ser 0 ou 1. Se o i -ésimo inteiro é 0, significa que a cidade i pertence ao reino cuja capital é Memphis, caso contrário ela pertence ao reino cuja capital é Giza. Se existem múltiplas respostas, imprima qualquer uma delas.

Example

standard input	standard output
10 10	Y
1 2	1 0 0 1 1 1 1 1 1 1
2 3	
3 4	
4 5	
5 6	
6 7	
7 8	
8 9	
9 10	
10 1	
3 2	
8 8	

Problem M. Coleção de constelação

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 10 seconds
Memory limit: 256 megabytes

Os faraós egípcios gostam muito de astronomia e de constelações, porque pensam que depois da morte, o seu espírito transforma numa estrela no céu.

Em um dia, os sacerdotes do faraó Tutancâmon resolveram criar o conceito de não fungibilidade e estão planejando criar um mercado para compra de estrelas, o Tutancâmon ficou sabendo e como idolatrava algumas constelações do céu pediu para os seus sacerdotes a posse dessas estrelas.

Como nenhuma estrela foi comprada ainda, o Tutancâmon pode comprar algumas estrelas antes de todo mundo e tomar posse dessas estrelas, o Tutancâmon quer ter posse de n estrelas.

Nesse mercado existem algumas regras especiais, na hora que tomamos posse de uma estrela E , todas as estrelas que não tem dono e tem uma distância menor ou igual a c são de posse de quem obteve a estrela E .

Como sacerdote do faraó, ajude o Tutancâmon a comprar a menor quantidade de estrelas para ter posse de todas as estrelas que o faraó deseja.

Input

A primeira linha tem dois números inteiros n e c , onde $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ e $1 \leq c \leq 10^6$, onde n é o conjunto de estrelas que Tutancâmon deseja e c é a constante de proximidade para obtenção de novas estrelas.

Nas próximas n linhas, temos pares de números (x_i, y_i) indicando as coordenadas da estrelas que Tutancâmon deseja.

As coordenadas das estrelas são inteiros não negativos em que o valor absoluto não passa de 10^6 e também não existem um par de estrelas com a coordenada igual.

Output

A saída consiste em um número a quantidade mínima de estrelas que você precisa comprar para ter posse de todas as estrelas que o Tutancâmon deseja.

Examples

standard input	standard output
5 3 0 3 5 4 3 4 2 6 3 0	3
7 4 0 1 6 3 10 2 14 3 23 10 24 4 17 0	7

Problem N. Gameshow

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

Você é um líder de um time de N integrantes num gameshow. O jogo "colete o que puder" do game show é jogado por alguns integrantes do time, um jogador por vez, e consiste em ir para uma loja com K itens, cada um com um peso p_i e um valor v_i . Cada integrante do time consegue carregar uma soma de peso de no máximo c_i dentro do limite de tempo estipulado no jogo e quer maximizar a soma dos valores dos itens carregados. Cada integrante do seu time tem também um peso próprio pp_i e os integrantes que forem participar dessa tarefa devem todos entrar antes num elevador de limite de capacidade total L , ou seja, a soma dos pesos dos integrantes escolhidos deve ser menor ou igual a L . Como líder do time a sua tarefa é escolher um subconjunto de integrantes que caibam no elevador e que consigam carregar o máximo de valor no jogo. O jogo é jogado independentemente por cada um dos integrantes escolhidos, ou seja, os K itens da loja resetam para cada integrante jogar. Qual o maior valor possível de itens que o seu time consegue adquirir?

Input

A primeira linha contém 3 inteiros N , K e L ($1 \leq N, K \leq 100$, $1 \leq L \leq 10000$), o número de membros do seu time, a quantidade de itens na loja e o limite de peso do elevador. As N linhas seguintes contém cada uma o par de inteiros c_i , pp_i ($1 \leq c_i, pp_i \leq 10000$) que representam a capacidade de carregamento e o peso de cada integrante do seu time. As K linhas seguintes contém cada uma dois inteiros p_i e v_i ($1 \leq p_i, v_i \leq 10000$) o peso e o valor de cada um dos itens.

Output

Imprima um único inteiro, o maior valor que os integrantes do seu time conseguem pegar da loja tal que a soma dos pesos destes integrantes seja menor ou igual a L .

Example

standard input	standard output
3 3 10 3 5 4 5 6 5 4 10 2 8 2 1	28

Note

Explicação do Exemplo 1: Como a capacidade do elevador é 10 e o peso de cada pessoa é 5, podemos escolher apenas 2 pessoas. Se escolhermos a pessoa 2, que pega o item 1, e a pessoa 3, que pega os itens 1 e 2, conseguimos um valor total de $10 + 18 = 28$

Problem O. A base perfeita

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 256 megabytes

Arthur, o arqueólogo, estuda pirâmides egípcias há mais de 84 anos e recentemente descobriu o que ele pensa ser os planos de uma pirâmide que não foi construída, mas que seria a maior de todas! Ele conseguiu traduzir uma das expressões que seria referente a área da base da pirâmide, e ele quer confirmar se este valor é um quadrado perfeito, ou seja, se existe um valor inteiro que multiplicado por si mesmo resulta no valor da expressão. A expressão é bem formada e composta por dígitos e operações de $*$ (multiplicação), $^$ (potenciação) e $!$ (fatorial).

Os números presentes na expressão variam de 1 a 999999, ou seja, não há mais do que 6 dígitos seguidos e nenhum número começa com o dígito 0. Note que os valores que compõe a expressão têm um limite, mas o resultado da expressão não tem esse mesmo limite podendo ser extremamente grande. Outra restrição é que na expressão o caractere $!$ só pode aparecer imediatamente após um número. A precedência das operações é a mesma usual da matemática, ou seja, primeiro a operação fatorial, seguido da operação potenciação, seguido da operação multiplicação. Por exemplo, a expressão $2!^3^4!*8^5$ é válida e é equivalente a seguinte versão com parêntesis $((2!)^(3^(4!)))*(8^5)$. As expressões $0!*2$, $42**13$, $2^$, $10!!$ e 1000000 não são válidas, e portanto não podem aparecer na entrada.

Arthur entende muito de pirâmides mas não muito de matemática e sempre dependeu da ferramenta computacional FoxramBeta para lidar com seus problemas dessa natureza. Infelizmente mesmo para uma expressão simples e curta como a descrita acima, a ferramenta não consegue computar seu valor. É nesse momento que o cérebro humano vence a máquina (ainda). Prove que a sua inteligência ainda é superior a dos computadores e escreva um programa que recebe uma expressão como a do problema de Arthur e imprime 'S' caso esta seja equivalente a um quadrado perfeito ou 'N' caso contrário.

Input

A primeira e única linha consiste de uma palavra s de tamanho n ($1 \leq n \leq 10^6$) e é composta de dígitos (de 0 a 9) e dos caracteres $^$, $*$ e $!$. A expressão é bem formada conforme descrita no enunciado. Seja o i -ésimo número presente na expressão x_i , então $1 \leq x_i < 10^6$. O caractér $!$ não aparece duas ou mais vezes seguidas.

Output

Imprima um único caractere. "S" caso a expressão seja equivalente a um quadrado perfeito ou "N" caso contrário.

Examples

standard input	standard output
$2!^3^4!*8^5$	S
$2!^3^4!*8^6$	N
10000	S
999999^2	S
$5!*6!*3!$	S
42!	N