

Caderno de Problemas



UTF 

14 de dezembro de 2024

Organização e Realização:



&



Patrocinadores:

Mendelics

exati



ecomp

Informações Gerais

Veja se o caderno de problemas está completo: são 15 páginas (com a capa), numeradas de 1 a 15.

Entrada

- A entrada deve ser lida da entrada padrão.
- A entrada consiste em exatamente um caso de teste, que é descrito usando uma quantidade de linhas que depende do problema. O formato da entrada é como descrito em cada problema sem nenhum conteúdo extra.
- Todas as linhas da entrada, incluindo a última, terminam com o caractere fim de linha ($\backslash n$).
- A entrada não contém linhas vazias.
- Quando a entrada contém múltiplos valores separados por espaços, existe exatamente um espaço em branco entre dois valores consecutivos na mesma linha.

Saída

- A saída deve ser escrita na saída padrão.
- A saída deve respeitar o formato especificado no enunciado sem nenhum dado extra.
- Espaços e quebras de linha são iguais para fins de correção, e espaços extras são ignorados.
- Quando um valor da saída for um número real, use o número de casas decimais correspondente à precisão requisitada no enunciado.

Problema A

Allende e La Noche de Las Mangueras Largas

Tempo limite: 1 segundo | Limite de memória: 200 mebibytes

É 1973. Ontem, no episódio que ficou conhecido como *La Noche de Las Mangueras Largas*, a frente Patria y Libertad cortou as mangueiras dos postos de combustível de Santiago, tentando provocar uma crise inflacionária no país que possa culminar num golpe de estado, financiado pelos EUA, de modo que Salvador Allende seja deposto e um regime totalitário seja instalado. Porém, os autodenominados nacionalistas não são lá muito inteligentes. Considerando o valor do combustível nos últimos 4 meses, eles querem saber qual mês devem omitir de sua propaganda para que, nos 3 meses selecionados, perceba-se um aumento do primeiro para o segundo e um aumento do segundo para o terceiro.

Por exemplo, se os 4 valores forem 1, 3, 2, 4, basta desconsiderar o valor do segundo mês (i.e. 3). Assim, os 3 meses selecionados terão valores 1, 2, 4, respectivamente, satisfazendo os interesses dos golpistas. Note, porém, que se os valores forem 3, 2, 1, 4, não há mês que possa ser omitido de modo que os 3 outros meses sirvam à narrativa que se deseja forjar.

Entrada

Quatro inteiros positivos, todos menores ou iguais a 100, que correspondem aos valores do combustível nos últimos quatro meses, respectivamente.

Saída

Os 3 dos 4 valores que devem ser considerados para que atendam às restrições do enunciado (i.e. que o segundo seja estritamente maior que o primeiro, e o terceiro estritamente maior que o segundo). Se há mais de uma possibilidade para a resposta, imprima qualquer uma (isto inclui o caso em que os 4 valores já formam uma sequência crescente). Se não há resposta possível, imprima a frase "ALLENDE VIVE", sem as aspas, com todas as letras maiúsculas.

Exemplo de entrada 1 1 3 2 4	Exemplo de saída 1 1 3 4
Exemplo de entrada 2 3 2 1 4	Exemplo de saída 2 ALLENDE VIVE
Exemplo de entrada 3 4 3 2 1	Exemplo de saída 3 ALLENDE VIVE

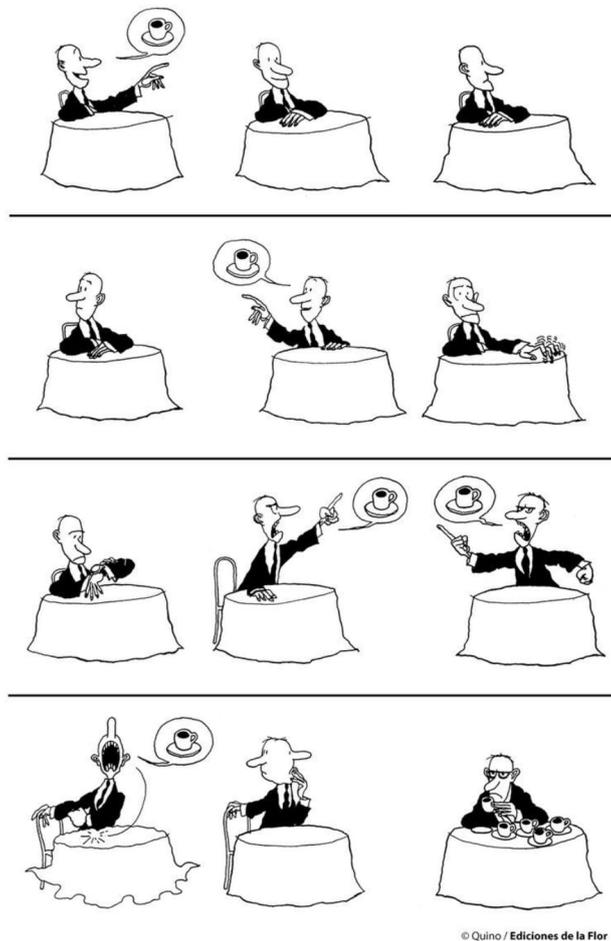
Problema B

Buena Mesa

Tempo limite: 2 segundos | Limite de memória: 200 mebibytes

Quino, pseudônimo de Joaquín Salvador Lavado Tejón, foi um renomado cartunista argentino conhecido mundialmente pela criação de *Mafalda*, uma personagem crítica e questionadora que reflete sobre política, sociedade e cultura. Com humor afiado e sensibilidade, Quino abordou temas profundos e questões universais, usando sua arte para provocar reflexão sobre as contradições e absurdos do comportamento humano. Seu trabalho influenciou gerações e deixou um legado duradouro na cultura latino-americana e na história dos quadrinhos.

La Buena Mesa, de Quino, é uma coletânea de tirinhas que exploram, com humor e ironia, a relação humana com a comida. Quino critica temas como consumismo, modismos alimentares e desigualdade social, mostrando como o ato de comer vai além da necessidade física, revelando as contradições e complexidades do comportamento humano. Um trecho de *La Buena Mesa* está retratado abaixo:



© Quino / Ediciones de la Flor

Arnaldo, que assim como todo bom programador gosta muito de um café (sem açúcar), decidiu visitar o restaurante de *La Buena Mesa*, e lá ele quis pedir um café. No entanto, infelizmente, a cozinha estava especialmente bagunçada esse dia, o que fez com que todos os pedidos acabassem demorando demais para serem entregues. Arnaldo, incomodado com a situação, começou a pedir cafés para todos os garçons que ele via passando, sendo que cada pedido era feito com um tom mais raivoso que o anterior. O que Arnaldo não sabia era que todos os garçons para quem ele pedia café anotavam o pedido apenas uma vez, e não anotavam novamente até que o café fosse

efetivamente entregue ao Arnaldo, mesmo que Arnaldo ficasse insistindo no pedido. Responda: quantos cafés Arnaldo irá receber assim que todos os pedidos forem resolvidos?

Entrada

A entrada começa com uma linha contendo um inteiro N ($1 \leq N \leq 4 \cdot 10^5$), que representa a quantidade de vezes que Arnaldo pediu café para algum garçom. A segunda linha contém N inteiros G_i ($1 \leq G_i \leq 4 \cdot 10^5$), onde G_i representa o garçom para qual Arnaldo fez o i -ésimo pedido de café.

Saída

Imprima, na saída padrão, um único inteiro contendo a quantidade de cafés que Arnaldo irá receber.

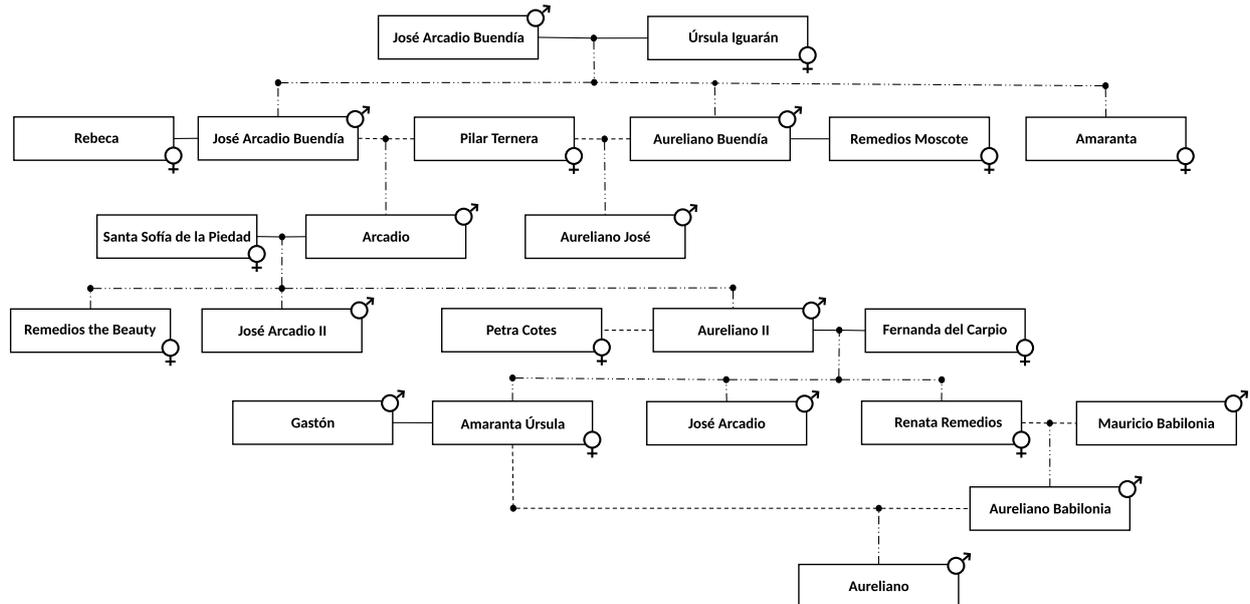
Exemplo de entrada 1 5 1 2 1 3 4	Exemplo de saída 1 4
Exemplo de entrada 2 3 1 1 1	Exemplo de saída 2 1

Problema C

Cem Nomes de Confusão

Tempo limite: 3 segundos	Limite de memória: 200 mebibytes
--------------------------	----------------------------------

Tomás é um leitor assíduo e, após ler os clássicos ingleses e não se identificar com eles, ele procurou por livros de uma cultura mais próxima. Ele começou a ler o clássico *Cem Anos de Solidão*, obra do autor latino-americano Gabriel García Márquez, que foi laureado com o Nobel de Literatura em 1982. Tomás teve interesse no livro de Márquez por conta do *realismo mágico* empregado pelo autor, uma vez que Márquez é o principal expoente desse movimento.



Família Iguarán-Buendía

Em *Cem Anos de Solidão*, Tomás percebeu que muitos dos nomes se repetiam: as gerações da família Iguarán-Buendía pareciam sempre ter os mesmos nomes. Assim, ele levanta o seguinte questionamento: a partir de um nome de um antepassado S , quantos descendentes (filhos, netos, bisnetos, ...) com o mesmo nome que S existem?

Enquanto lia a história, Tomás anotava os nomes, a fim de não se perder. Após a leitura, ele separou esses nomes em duas listas: uma possuindo os nomes de N antepassados e a outra possuindo os nomes de M descendentes.

Na primeira lista Tomás tomou cuidado para que os nomes dos antepassados sejam **únicos** (todos distintos) e que nenhum antepassado seja antepassado de algum outro antepassado. Na segunda lista, ele se preocupou em anotar **apenas** o nome daqueles que são descendentes de todos os antepassados da primeira lista, entretanto, ele não se preocupou com repetições nessa segunda lista, pois um antepassado pode inspirar o nome de mais de um descendente.

Entrada

O inteiro N ($1 \leq N < 10^5$) representa o número de antepassados. Seguem N nomes distintos, um por linha. Um nome é composto apenas de letras latinas minúsculas. A soma dos tamanhos dos nomes de todos os antepassados não ultrapassa 10^5 .

O inteiro M ($1 \leq M \leq 10^5$) representa o número de descendentes. Seguem M nomes, um por linha, no mesmo formato dos nomes dos antepassados. A soma dos tamanhos dos nomes de todos os descendentes não ultrapassa 10^5 .

Saída

Em ordem lexicográfica, imprima o nome de cada antepassado e a quantidade de descendentes que possuem esse mesmo nome. Na ordem lexicográfica, um nome X vem antes de Y se X é um prefixo de Y , ou se no primeiro caractere diferente entre X e Y , o caractere de X aparece antes no alfabeto.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
5 jose pilar aureliano remedios amaranta	amaranta 1 aureliano 1 jose 2 pilar 0 remedios 1
8 arcadio aureliano jose petra jose renata remedios amaranta	

Problema D

Dançando Tango

Tempo limite: 2 segundos	Limite de memória: 200 mebibytes
--------------------------	----------------------------------

O tango é um estilo musical e de dança a par com influências da cultura europeia e africana. O seu lado africano vem principalmente das danças de cerimônias de Candombe dos descendentes de escravos africanos libertados no Uruguai. Inicialmente, quando o tango começou a se espalhar internacionalmente, a dança foi considerada inapropriada, e o seu sucesso ajudou a quebrar várias normas culturais conservadoras existentes nos anos 1900s.

Hoje o tango é um sucesso completo. “La cumparsita”, um tango escrito em 1916 pelo uruguaio Gerardo Matos Rodríguez, é um dos mais difundidos e mais reconhecidos do mundo, sendo desde 1997 o hino cultural e popular do Uruguai. O tango como dança e como música foi colocado na lista representativa do Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade da UNESCO em 2009, sendo associado à Argentina e ao Uruguai.

Porém, para dançar o tango é necessário um par. Dadas $2N$ pessoas com diferentes graus de habilidade, como podemos formar N pares de modo a minimizar a maior diferença de habilidade entre pessoas de um mesmo par?

Entrada

A primeira linha da entrada contém o inteiro N ($1 \leq N \leq 10^5$). Seguem $2N$ inteiros, o grau de habilidade H_i ($1 \leq H_i \leq 10^9$) de cada pessoa.

Saída

Imprima o valor mínimo da maior diferença de habilidades entre pessoas de um mesmo par que é possível obter.

Exemplo de entrada 1 4 1 2 9 24 25 26 27 29	Exemplo de saída 1 15
Exemplo de entrada 2 3 1 99 1 1 99 1	Exemplo de saída 2 0

Problema E

Extensão do Lago Titicaca

 Tempo limite: 2 segundos | Limite de memória: 200 mebibytes

O lago Titicaca, além de ser o maior lago em volume de água da América do Sul, é considerado o berço da civilização Inca. De acordo com a lenda, o Deus do Sol teria pedido aos seus filhos que encontrassem um local ideal para o seu povo. Manco Capac e Mama Ocllo encontraram então uma ilha batizada de Isla del Sol que teria sido o local de nascimento dos Incas. Para poder encontrar a ilha, no entanto, eles precisaram percorrer uma grande região ao redor do lago. Dado um desenho do lago, você seria capaz de calcular o comprimento do caminho que eles fizeram contornando as águas?

Entrada

A primeira linha da entrada contém o inteiro N ($1 \leq N \leq 10^3$). Seguem N linhas cada uma com N caracteres, sendo '.' para indicar uma região de terra e '*' para indicar uma região de água.

É garantido que existe apenas uma região de água contígua, onde é possível trafegar de qualquer lugar do rio para qualquer outro lugar do rio indo para cima, para baixo, para esquerda ou para a direita.

Saída

Imprima o comprimento do caminho que percorre toda a margem do lago, iniciando e terminando no mesmo ponto. Esse caminho pode ser interpretado como o perímetro da região formada pela margem do lago. Considere que cada caractere do desenho possui comprimento e largura iguais a 1.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
4 * * . . * *	8

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
5 . . * * * * . * * * * . . * * * . * * . .	20

Problema F

Fila Indiana

Tempo limite: 3 segundos	Limite de memória: 200 mebibytes
--------------------------	----------------------------------

A chegada dos portugueses ao Brasil aconteceu em 22 de abril de 1500 e marcou o início da colonização brasileira. Uma história pouco contada é que Pedro Álvares Cabral, líder da expedição portuguesa, ao chegar no Brasil, ficou admirado com a maneira como os povos indígenas se organizavam. A fila indiana, em particular, foi o que mais o espantou pela tamanha precisão em como era definida. Uma fila comum, como os portugueses descobriram, era uma sequência consecutiva de indivíduos, mas para ser considerada uma fila indiana, ela ainda deveria atender algum dos seguintes critérios:

- as pessoas que pertenciam à fila eram apenas adultos (caractere A) ou
- as pessoas que pertenciam à fila eram apenas crianças (caractere C) ou
- a fila alternava entre adulto e depois criança, nesta ordem.

Por exemplo, as filas “AAAAAA”, “CCCCCC”, “ACAC”, “ACA” eram consideradas filas indianas, já “CACA”, “ACCC” não.

Cabral possui uma tripulação T com N pessoas (cada uma das quais é um adulto ou uma criança) dispostas consecutivamente e deseja responder a Q perguntas do tipo: “Considerando a tripulação apenas no intervalo entre as posições de L a R (inclusive), $T[L \dots R]$ é uma fila indiana?”

Entrada

Na primeira linha é dado um inteiro N ($1 \leq N \leq 10^5$). Em seguida, são dados N caracteres T_i ($T_i = A$ ou C), representando a tripulação. Então, é fornecido um inteiro Q ($1 \leq Q \leq 10^5$), a quantidade de perguntas, seguido por Q linhas com pares de inteiros L e R ($1 \leq L \leq R \leq N$), representando as perguntas como descrito no enunciado.

Saída

Imprima “SIM” ou “NAO”, sem as aspas, respondendo cada uma das perguntas feitas na mesma ordem da entrada. Observe que “NAO” deve ser impresso sem o acento til.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
7	SIM
ACACACC	SIM
4	NAO
1 1	NAO
1 3	
2 4	
5 7	

Problema G

Guaraciara e a Plantação de Mandioca

Tempo limite: 2 segundos	Limite de memória: 200 mebibytes
--------------------------	----------------------------------

A cultura de vegetais como mandioca, batata e milho foi uma das principais fontes de alimento para a sociedade Guarani antes da colonização da América Latina.

Guaciara é uma mulher guarani que supervisiona uma plantação de N mandiocas enfileiradas, numeradas de 1 a N . Para isso, ela conta com a ajuda de M agricultores.

Cada agricultor foi encarregado de cuidar de um intervalo contíguo da plantação. Porém, Guaciara acredita que a alocação de agricultores não tenha sido bem planejada, então pode ser que haja sobreposição entre intervalos de diferentes agricultores e pode ser que haja mandiocas sem serem cuidadas.

Por ora, Guaciara pediu sua ajuda para informá-la a quantidade de mandiocas que encontram-se sem supervisão.

Entrada

A primeira linha contém dois inteiros N e M ($1 \leq N, M \leq 2 \cdot 10^5$), o número de mandiocas e o número de agricultores.

Seguem M linhas. A i -ésima delas contém dois inteiros L_i e R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq N$), indicando que o i -ésimo agricultor cuida das mandiocas do intervalo de L_i até R_i (inclusive).

Saída

Imprima um único número inteiro, a quantidade de mandiocas que não estão sendo cuidadas por agricultor algum.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
10 3 1 5 2 6 8 8	3

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
200000 2 1 1 200000 200000	199998

Problema H

Helicóptero em Sechura

Tempo limite: 1 segundo	Limite de memória: 200 mebibytes
-------------------------	----------------------------------

As Linhas de Nazca, localizadas no deserto de Sechura no Peru, são desenhos feitos no solo entre os anos de 500 a.C. e 500 d.C. pela cultura nazca. Há centenas de desenhos espalhados no local, alguns com formas de animais e plantas, enquanto outros são retas que se estendem por quilômetros. Pouco se sabe sobre os motivos da criação desses desenhos, mas a curiosidade dos cientistas resultou em várias teorias interessantes. Uma das mais recentes é que os desenhos de retas indicam os caminhos que os aquíferos fazem no subsolo do deserto.

Um grupo de fanáticos em desmentir teorias está planejando uma excursão de helicóptero para provar que essa teoria é inválida. O plano deles é passar por todos os desenhos e pousar naqueles que sejam retas para verificar se realmente existe um aquífero no local. No entanto há muitos desenhos no deserto, e como não querem verificar um por um, eles te contrataram para fazer esse trabalho.

Sabe-se que o desenho, representado por três pontos no plano cartesiano, é uma reta se os três pontos são colineares.

Entrada

A entrada consiste em uma única linha com seis inteiros: $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3$ ($-10^4 \leq X_i, Y_i \leq 10^4$ para $i = 1, 2, 3$) onde $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3)$ são as coordenadas dos três pontos. É garantido que todas as coordenadas X são distintas. A mesma garantia é dada também para as coordenadas Y .

Saída

Imprima “Temos que pousar” caso o helicóptero tenha que pousar nesse desenho e “Era um desenho comum” caso contrário, sem as aspas.

Exemplo de entrada 1 1 1 2 2 3 3	Exemplo de saída 1 Temos que pousar
Exemplo de entrada 2 1 1 2 2 3 5	Exemplo de saída 2 Era um desenho comum

Problema I

Instalação das Forças Bolivarianas

Tempo limite: 3 segundos	Limite de memória: 200 mebibytes
--------------------------	----------------------------------

Manuela Sáenz, a amada de Simão Bolívar que batalha ao lado dele pela libertação das Américas, está com um problema. Enquanto Bolívar está preso, ela e seus companheiros de luta estão escondidos na floresta, reorganizando as forças revolucionárias. A comunidade instalou-se, então, em diversos acampamentos, e trilhas foram abertas conectando esses acampamentos, de modo que entre qualquer par de acampamentos A e B , embora não necessariamente exista uma trilha conectando A e B diretamente, há seguramente um caminho (i.e. uma sequência de trilhas) entre A e B . Cada trilha pode ser tomada em qualquer direção, e os revolucionários, para minimizar a quantidade de trilhas abertas e o risco de as trilhas serem avistadas por patrulhas aéreas, garantiram que entre qualquer par de acampamentos não há mais de um caminho possível.

Manuela Sáenz deseja instalar-se num acampamento onde consiga interceptar o maior número possível de informações que são trocadas entre os acampamentos. Escolha para ela, portanto, dentre todos os acampamentos, algum acampamento X que maximiza o número de pares não-ordenados de acampamentos $\{A, B\}$ tais que o caminho entre A e B passa por X , sendo A, B, X todos distintos.

Entrada

A primeira linha da entrada consiste em um inteiro N ($3 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$), representando o número de acampamentos, os quais são identificados pelos inteiros de 1 a N . A segunda linha da entrada consiste em $N - 1$ inteiros X_I ($1 \leq I \leq N - 1$; $1 \leq X_I \leq N$), cada um dos quais representando que existe uma trilha entre o acampamento X_I e o acampamento $I + 1$. É certo que o conjunto das $N - 1$ trilhas apresentadas na entrada garantem a existência de um caminho entre quaisquer dois acampamentos, tal como no enunciado do problema.

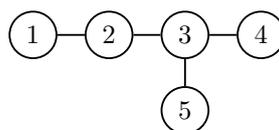
Saída

Imprima o inteiro entre 1 e N que representa um acampamento onde Manuela Sáenz deve se instalar, conforme o enunciado. Havendo mais de um acampamento possível, imprima qualquer um.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
5 1 2 3 3	3

Explicação do exemplo 1:

A segunda linha da entrada estabelece que existem trilhas conectando os acampamentos: 1 e 2; 2 e 3; 3 e 4; 3 e 5, conforme representado na figura abaixo.



Assim, há:

- 0 pares $\{A, B\}$ tais que o caminho entre A e B atravessa o acampamento 1;

- 3 pares $\{A, B\}$ tais que o caminho entre A e B atravessa o acampamento 2, sendo eles $\{1, 3\}$, $\{1, 4\}$, e $\{1, 5\}$;
- 5 pares $\{A, B\}$ tais que o caminho entre A e B atravessa o acampamento 3, sendo eles $\{1, 4\}$, $\{1, 5\}$, $\{2, 4\}$, $\{2, 5\}$, e $\{4, 5\}$;
- 0 pares $\{A, B\}$ tais que o caminho entre A e B atravessa o acampamento 4;
- 0 pares $\{A, B\}$ tais que o caminho entre A e B atravessa o acampamento 5.

Logo, Manuela Sáenz deve se instalar no acampamento 3.

<p>Exemplo de entrada 2</p> <p>3 1 2</p>	<p>Exemplo de saída 2</p> <p>2</p>
<p>Exemplo de entrada 3</p> <p>11 1 8 1 10 1 1 6 2 11 6</p>	<p>Exemplo de saída 3</p> <p>6</p>

Problema J

Juan e os Trinta e Três Orientais

Tempo limite: 2 segundos | Limite de memória: 200 mebibytes

Trinta e Três Orientais foi um movimento encabeçado por Juan Antonio Lavalleja e apoiado pelas Províncias Unidas do Rio da Prata para libertação do território da Província Cisplatina do domínio do Império do Brasil.

O número dos expedicionários de 1825 tem sido objeto de diversas controvérsias a partir da existência de várias listas de integrantes, publicadas entre 1825 e 1832. Além disso, nem todos eram *orientales* (isto é, habitantes da região ao leste do Rio Uruguai), já que estavam em suas fileiras vários ilhéus argentinos do delta do rio Paraná, e inclusive paraguaios.

Mas veja, sabemos que podemos traçar uma linha arbitrária e separar os dois lados em um lado oriental e outro ocidental. Sua missão então é: dada a localização das cidades de origem de cada um dos *orientales* que você achou em documento, traçar uma linha que tem em um de seus lados exatamente K *orientales*, sendo K o número “certo” de *orientales*.

Entrada

O inteiro N ($K \leq N \leq 10^4$), que é o número de *orientales* que você achou em um documento, e o inteiro K ($2 \leq K \leq 33$), que é o número “certo” de *orientales*. Seguem N linhas distintas, cada uma com a origem do oriental i representada por dois inteiros X_i e Y_i que formam um ponto de latitude e longitude (X_i, Y_i) ($0 \leq X_i, Y_i \leq 10^5$). É garantido que nenhum conjunto de três pontos é colinear.

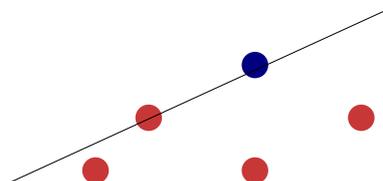
Saída

Imprima dois índices i e j ($1 \leq i, j \leq N$) distintos correspondentes a pontos da entrada em uma única linha. Uma resposta será considerada correta se a linha que passa pelos pontos (X_i, Y_i) e (X_j, Y_j) divide os orientales em exatamente K orientales de um lado A e exatamente $N - K$ orientales do outro lado B . Serão testadas quatro possibilidades, sendo que apenas uma precisa ser válida: o ponto i pode estar no lado A ou no lado B , e o ponto j pode estar no lado A ou no lado B .

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
5 4 1 1 2 2 4 1 4 3 6 2	4 2

Explicação do exemplo 1:

Se traçarmos uma reta que passa pelos orientales 4 (4,3) e 2 (2,2), conseguimos separar os orientales em um lado A com 4 orientales (1, 2, 3 e 5), e o lado B com o oriental 4.



Exemplo de entrada 2 5 4 1 1 6 3 9 4 5 3 4 2	Exemplo de saída 2 3 4
Exemplo de entrada 3 6 2 3 2 1 7 4 1 1 8 5 2 9 8	Exemplo de saída 3 4 5
Exemplo de entrada 4 2 2 1 1 2 2	Exemplo de saída 4 2 1