

Problema A. Cartas

Tempo: 2 segundos

Hyggo, que é um dos diretores do Virtus que desenvolve vários projetos de pesquisa desenvolvimento e inovação para empresas nacionais e internacionais, adora jogar cartas e precisa da sua ajuda. Existem N cartas, numeradas de 1 a N . A carta i tem um número inteiro positivo A_i escrito nela. Você pode escolher três dessas cartas e concatenar os números inteiros escritos nelas em qualquer ordem que desejar para formar um novo número inteiro. Por exemplo, se você escolher cartas com 1, 23 e 4 escritos nelas, você pode formar números como 1234 e 4231.

A sua tarefa é ajudar Hyggo a encontrar o maior número inteiro que você pode formar.

Entrada

Cada caso de teste contém um número inteiro N na primeira linha ($3 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) indicando a quantidade de cartas. A segunda linha de cada caso de teste possui N números inteiros A_i ($1 \leq A_i < 10^6$) separados por espaços em branco.

Saída

Para cada caso de teste, imprima o maior número inteiro que você pode formar.

Casos de Teste

Entrada	Saída
5 1 4 3 5 8	854
Entrada	Saída
8 813 921 481 282 120 900 555 409	921900813



Problema B. Número de Dígitos

Tempo: 2 segundos

Mike adora números. Um dos seus *hobbies* (passatempo) favoritos é transformar números de uma base para outra. A sua tarefa é ajudar Mike a encontrar a partir de um número inteiro N , o número de dígitos que N possui na base K .

Entrada

Cada caso de teste possui uma linha com dois números inteiros separados por espaços em branco. N ($1 \leq N \leq 10^9$) representa o número inteiro, e K ($2 \leq K \leq 10$) representa a nova base.

Saída

Para cada caso de teste, imprima o número de dígitos que N possui na base K .

Casos de Teste

Entrada	Saída
11 2	4
Entrada	Saída
1010101 10	7
Entrada	Saída
314159265 3	18

✓



VIRTUS

Problema C. Votação

Tempo: 2 segundos

Emerson está ajudando na organização da eleição para decidir quem será(o) o(s) instrutor(es) do próximo curso da maratona de programação, que ocorrerá no litoral Sul da Paraíba. Ele precisa da sua ajuda na contagem dos votos. Temos N cédulas de votação. O i -ésimo voto ($1 \leq i \leq N$) contém a string S_i escrita na cédula, indicando o nome do instrutor(a).

A sua tarefa é imprimir todas as strings que possuem o maior número de votos, em ordem lexicográfica.

Entrada

A primeira linha de cada caso de teste descreve um número inteiro N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) representando o número de cédulas de votação. As N linhas seguintes possuem uma string consistindo de letras minúsculas do alfabeto inglês S_i com tamanho de 1 até 10 caracteres.

Saída

Para cada caso de teste, imprima todas as strings que possuem o maior número de votos, em ordem lexicográfica.

Casos de Teste

Entrada	Saída
7 beatriz vera beatriz luna vera vera beatriz	beatriz vera

Entrada	Saída
4 ursula tiago nivea kayque	kayque nivea tiago ursula



Problema D. Jogo

Tempo: 2 segundos

Matheus Oliveira adora criar novos jogos e fez um especialmente para a OPI. Considere um array consistindo de n inteiros. Dois jogadores jogam um jogo com esse array. Os jogadores se revezam em suas jogadas. O primeiro jogador pode escolher, para sua jogada, um subsegmento de comprimento não nulo com uma soma ímpar de números e removê-lo do array. Após isso, as partes restantes são coladas para formar um único array, e o jogo continua. O segundo jogador pode escolher um subsegmento de comprimento não nulo com uma soma par e removê-lo. Perde o jogador que não puder fazer uma jogada.

A sua tarefa é ajudar Matheus a descobrir quem vencerá a partida se os dois jogadores jogarem de forma ótima.

Entrada

A primeira linha de cada caso de teste contém um único inteiro n ($1 \leq n \leq 10^6$) representando o tamanho do array. A segunda linha de cada caso de teste contém n inteiros a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^9$) separados por espaços em branco.

Saída

Para cada caso de teste, imprima a resposta em uma única linha. "First", se o primeiro jogador vencer, e "Second" caso contrário (sem as aspas).

Casos de Teste

Entrada	Saída
4 1 3 2 3	First
Entrada	Saída
2 2 2	Second

Problema E. Equação

Tempo: 3 segundos

Letícia participou recentemente com Lucas de uma competição de programação relembrando os bons tempos das maratonas de programação na universidade. Eles se depararam com um problema e precisam da sua ajuda. Dado um inteiro x . Sua tarefa é ajudar Letícia e Lucas a descobrirem quantos inteiros positivos n ($1 \leq n \leq x$) satisfazem:

$$n \cdot a^n \equiv b \pmod{p}$$

onde a, b, p são todas constantes conhecidas.

Entrada

Cada caso de teste contém uma linha com quatro números inteiros a, b, p, x ($2 \leq p \leq 10^6+3$, $1 \leq a, b < p$, $1 \leq x \leq 10^{12}$) separados por espaços em branco. É garantido que p é um número primo.

Saída

Para cada caso de teste, imprima um único inteiro indicando o número de respostas possíveis para n .

Casos de Teste

Entrada	Saída
2 3 5 8	2
Entrada	Saída
4 6 7 13	1
Entrada	Saída
233 233 10007 1	1

Problema F. Competição

Tempo: 1 segundo

Juliana adora assistir competições esportivas junto com Mike. Ela vai assistir a uma competição, que ocorrerá em João Pessoa, que consiste em duas partes: natação e depois corrida. As pessoas começarão a correr R metros imediatamente após terminarem de nadar exatamente S metros. Um vencedor é uma pessoa tal que ninguém mais termine a corrida antes dele/dela (pode haver mais de um vencedor).

Antes da competição começar, Juliana sabe que há n competidores registrados. Além disso, ela sabe que a velocidade de natação da i -ésima pessoa é s_i metros por segundo e sua velocidade de corrida é r_i metros por segundo. Infelizmente, ela não conhece os valores de R e S , mas ela sabe que são números reais maiores que 0.

Sua tarefa é ajudar Juliana a saber todas as pessoas que podem vencer. Consideramos que um(a) competidor(a) pode vencer se e somente se houver alguns valores de R e S de tal forma que, com esses valores, ele/ela será um vencedor.

Entrada

A primeira linha de entrada contém um único inteiro n ($1 \leq n \leq 2 \times 10^5$). As próximas n linhas contêm os detalhes dos competidores. A i -ésima linha contém dois inteiros s_i e r_i ($1 \leq s_i, r_i \leq 10^4$).

Saída

Para cada caso de teste, imprima uma sequência de números dos possíveis vencedores em ordem crescente.

Casos de Teste

Entrada	Saída
3 1 3 2 2 3 1	1 2 3

Entrada	Saída
3 1 2 1 1 2 1	1 3

Entrada	Saída
3 1000 3000 3000 1000 1499 1499	1 2



Problema G. Distância

Tempo: 4 segundos

Fabício está preparando uma aula sobre Strings na Unifacisa, e precisa da sua ajuda. Suponha que você tenha duas strings s e t , e que seus comprimentos sejam iguais. Você pode realizar a seguinte operação um número arbitrário de vezes: escolher dois caracteres diferentes c_1 e c_2 , e substituir todas as ocorrências de c_1 em ambas as strings por c_2 . Vamos definir a distância entre as strings s e t como o número mínimo de operações necessárias para tornar essas strings iguais. Por exemplo, se s for `abcd` e t for `ddcb`, a distância entre elas é 2 — podemos substituir todas as ocorrências de `a` por `b`, então s se torna `bbcd`, e depois podemos substituir todas as ocorrências de `b` por `d`, fazendo com que ambas as strings se tornem `ddcd`.

Você recebe duas strings S e T . Para cada substring de S que consiste em $|T|$ caracteres, sua tarefa é ajudar Fabício a determinar a distância entre essa substring e T .

Entrada

A primeira linha de cada caso de teste contém a string S , e a segunda linha — a string T ($1 \leq |T| \leq |S| \leq 125.000$). Ambas as strings consistem em letras minúsculas do alfabeto latino, de `a` a `z`.

Saída

Imprima $|S| - |T| + 1$ inteiros. O i -ésimo desses inteiros deve ser igual à distância entre a substring de S que começa no i -ésimo índice com comprimento $|T|$ e a string T .

Casos de Teste

Entrada	Saída
abcdefa ddcb	2 3 3 3

Problema H. Matriz

Tempo: 2 segundos

O tema favorito de Emerson nas competições de programação era questões envolvendo números primos. Ele lembrou os bons tempos, e preparou uma questão para a OPI. Você recebe um número inteiro positivo N . Preencha cada quadrado de uma matriz com N linhas e N colunas escrevendo um número inteiro positivo não maior que N^2 , de forma que todas as seguintes condições sejam satisfeitas:

- Dois números inteiros positivos escritos em quadrados adjacentes horizontal ou verticalmente nunca somam um número primo.
- Todo número inteiro positivo não maior que N^2 é escrito em um dos quadrados.

Com as restrições deste problema, pode-se provar que sempre existe uma maneira de preencher a matriz dessa forma.

Entrada

Cada caso de teste recebe um número inteiro N ($3 \leq n \leq 10^3$) indicando o tamanho da matriz.

Saída

Para cada caso de teste, imprima uma maneira de preencher a matriz sob as condições no seguinte formato, onde A_{ij} é o número inteiro positivo na i -ésima linha e na j -ésima coluna. Se houver várias maneiras de preencher a matriz sob as condições, qualquer uma delas será aceita.

Casos de Teste

Entrada	Saída
4	15 11 16 12 13 3 6 9 14 7 8 1 4 2 10 5

Nesta matriz, cada número inteiro positivo de 1 a 16 é escrito uma vez. Além disso, observe que entre as somas de dois números inteiros positivos escritos em quadrados adjacentes horizontal ou verticalmente estão $15+11=26$, $11+16=27$ e $15+13=28$, nenhum dos quais é um número primo.

Problema 1. Árvores

Tempo: 2 segundos

Angelo, que é um dos diretores do Virtus que desenvolve vários projetos de pesquisa desenvolvimento e inovação para empresas nacionais e internacionais, está ensinando programação para a sua neta e precisa da sua ajuda.

Uma árvore é um grafo conectado acíclico. Um grafo bipartido é um grafo cujos vértices podem ser particionados em 2 conjuntos de forma que, para cada aresta (u, v) que pertence ao grafo, u e v pertençam a conjuntos diferentes. Angelo tem uma árvore consistindo de n nós e pediu para sua neta adicionar arestas de modo que o grafo ainda seja bipartido. Além disso, após adicionar essas arestas, o grafo deve ser simples (não conter loops ou múltiplas arestas). A sua tarefa é ajudar a identificar o número máximo de arestas que eles podem adicionar.

Um loop é uma aresta que conecta um nó a si mesmo. O grafo não contém múltiplas arestas quando, para cada par de nós, não há mais de uma aresta entre eles. Vale ressaltar que um ciclo e um loop não são a mesma coisa.

Entrada

A primeira linha de cada caso de teste contém um inteiro n — o número de nós na árvore ($1 \leq n \leq 10^5$). As próximas $n - 1$ linhas do caso de teste contêm os inteiros u e v ($1 \leq u, v \leq n, u \neq v$) — a descrição das arestas da árvore. É garantido que o gráfico fornecido é uma árvore.

Saída

Para cada caso de teste, imprima o número máximo de arestas que Angelo e a sua neta podem adicionar à árvore enquanto cumprem as condições definidas no problema.

Casos de Teste

Entrada	Saída
3 1 2 1 3	0

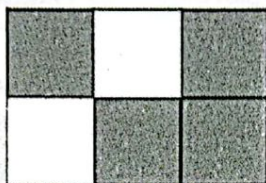
Entrada	Saída
5 1 2 2 3 3 4 4 5	2

Problema J. Pintura

Tempo: 2 segundos

Letícia e Lucas estão trabalhando em um projeto envolvendo processamento de imagens e precisam de sua ajuda. Você recebe uma matriz composta por 2 linhas e n colunas. Cada célula dessa matriz deve ser colorida de preto ou branco.

Duas células são consideradas vizinhas se tiverem uma fronteira comum e compartilharem a mesma cor. Duas células A e B pertencem ao mesmo componente se forem vizinhas ou se houver um vizinho de A que pertença ao mesmo componente de B. Uma matriz possui uma coloração perfeita, ou seja tem uma pintura perfeita, se a mesma tiver exatamente k componentes. A seguir tem um exemplo de uma matriz com coloração perfeita para o primeiro caso de teste abaixo.



A sua tarefa é ajudar Letícia e Lucas a contarem o número de matrizes perfeitas que podem ser criadas. O número pode ser grande, então imprima a resposta módulo 998244353.

Entrada

Cada caso de teste contém uma linha com dois números inteiros n e k ($1 \leq n \leq 1.000$, $1 \leq k \leq 2n$) separados por espaço em branco representando o número de colunas em uma matriz e o número de componentes, respectivamente.

Saída

Para cada caso de teste, imprima um único inteiro representando o número de matrizes com colorações perfeitas que podem ser criadas módulo 998244353.

Casos de Teste

Entrada	Saída
3 4	12
Entrada	Saída
4 1	2
Entrada	Saída
1 2	2