

## Problem A. Os Mais Rápidos de Todos os Tempos

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



Com a chegada das Olimpíadas, Amy precisa montar a melhor equipe para participar da prova de carregamento de pizzas.

Sendo extremamente carismática e preparada, Amy selecionou  $N$  dos melhores atletas da modalidade de carregamento de pizza para ajudar seu país a conquistar uma medalha.

A competição de carregamento de pizzas é bem simples. Os competidores têm de carregar  $p$  pizzas do ponto de largada até o ponto final. É isso, a prova é bem simples.

Cada membro da equipe escolhida por Amy é identificado por um número de 1 a  $N$ . Cada um deles tem uma força  $A_i$ , que significa que ele demora  $A_i$  segundos para carregar exatamente uma pizza da largada até o ponto final e retornar para a largada novamente.

O dia em que as competições começarão está se aproximando. E com a ambiciosa meta de Amy de bater o recorde mundial, ela deseja saber o menor tempo que sua equipe pode carregar as  $p$  pizzas.

Dadas as informações de cada competidor na equipe de Amy, determine o tempo mínimo em que essa equipe pode completar o objetivo.

### Input

Na primeira linha, são dados dois inteiros  $N$  e  $p$ , sendo o número de competidores e a quantidade de pizzas que a equipe tem que entregar.

Na próxima linha temos  $N$  inteiros  $A_1, A_2, \dots, A_N$ , sendo o tempo necessário para cada competidor carregar uma pizza e retornar ao início.

- $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq p \leq 10^9$
- $1 \leq A_i \leq 10^9$

### Output

Um único número inteiro, o tempo mínimo para a equipe concluir a tarefa.

### Examples

standard input	standard output
4 5 10 10 10 10	20
3 7 4 6 1	6

## Problem B. Cogumelos

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



Na cidade de Amy, Sonic e seus amigos participam de uma corrida de obstáculos para se prepararem para as Olimpíadas. Quatro cogumelos são posicionados estrategicamente nos cantos da praça principal, a qual tem a forma de um quadrado quando vista em um mapa. Cada cogumelo está situado em um vértice do quadrado que representa a praça.

Amy está ansiosa para calcular a área total ocupada pela praça principal de sua amada cidade. Você pode ajudá-la?

### Input

A entrada consiste em quatro linhas. Cada linha contém dois inteiros  $(x, y)$ , as coordenadas dos cogumelos  $(-1000 \leq x, y \leq 1000)$ .

É garantido que a área da praça é positiva e que os lados do quadrado são paralelos aos eixos do plano cartesiano. As coordenadas dos cogumelos são dadas em ordem aleatória.

### Output

Imprima um único inteiro, representando a área da praça principal.

### Examples

standard input	standard output
1 3 5 7 1 7 5 3	16
1 -1 -1 -1 1 1 -1 1	4

## Problem C. Múltiplos Saltos em Distância

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



Nas Olimpíadas do universo de Amy e Sonic, uma nova modalidade foi inserida: os múltiplos saltos em distância. Nela, o objetivo não é necessariamente fazer os maiores saltos, mas sim coletar o maior número de moedas nos postos entre os saltos.

Há  $2^N - 1$  postos na plataforma de salto, numerados de 1 a  $2^N - 1$ . O posto  $i$  possui  $a_i$  moedas. A pessoa competidora começa no posto 1 e, por cada posto  $k$  que ela passa, incluindo o 1, ela executa em ordem as seguintes ações:

1. Ela coleta todas as  $a_k$  moedas contidas no posto  $k$ .
2. Se  $k \geq 2^{N-1}$ , ela encerra seus saltos. Caso contrário, ela salta para o posto  $2k$  ou para o posto  $2k + 1$ , à escolha dela.

Amy vai participar dessa competição e quer saber o máximo de moedas que ela consegue coletar, a fim de vencer a competição.

### Input

A primeira linha de entrada contém um inteiro  $N$  ( $1 \leq N \leq 18$ ).

A segunda linha contém  $2^N - 1$  inteiros  $a_1, a_2, \dots, a_{2^N-1}$  separados por espaços ( $0 \leq a_i \leq 100$ ).

### Output

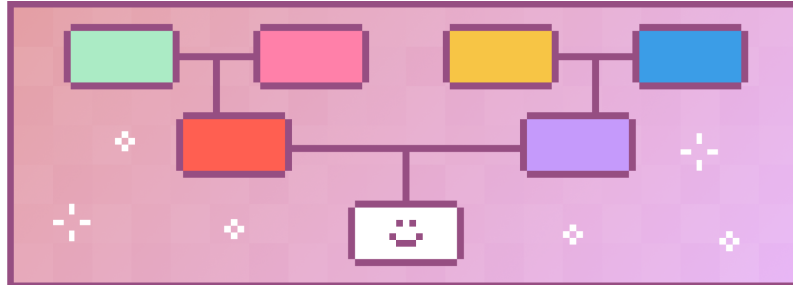
Imprima um inteiro, o número máximo de moedas que Amy consegue coletar.

### Examples

standard input	standard output
2 5 10 20	25
3 0 2 6 100 60 75 90	102
1 42	42

## Problem D. Herança

Input file:           standard input  
Output file:         standard output  
Time limit:          8 seconds  
Memory limit:       1024 megabytes



Mya — a fundadora dos Jogos Olímpicos Ultrassônicos — está em seus últimos suspiros e está tentando decidir como dividir sua enorme fortuna entre os seus familiares. Assim, para cada membro da família, ela atribuiu um valor  $x_i$ , que representa o valor que a  $i$ -ésima pessoa receberá caso seja incluída no testamento. No entanto, para não criar desavenças nas diferentes partes da família, Mya decidiu que, caso uma pessoa  $u$  seja incluída no testamento, nenhum de seus ancestrais poderá ser incluído também. Além disso, Mya também decidiu que exatamente  $K$  de seus familiares devem estar no testamento.

Dada a árvore genealógica da família, ajude Mya a encontrar o maior valor total que ela pode distribuir entre seus familiares, respeitando as condições descritas.

### Input

A primeira linha da entrada contém dois inteiros  $N$  e  $K$  ( $2 \leq N \leq 10^5, 0 \leq K \leq \min(N - 1, 1000)$ ), representando o número de pessoas na família de Mya e a quantidade de familiares que devem ser escolhidos, respectivamente.

A segunda linha da entrada contém  $N - 1$  inteiros  $x_i$  ( $2 \leq i \leq N, 0 \leq x_i \leq 10^9$ ), representando o valor que o  $i$ -ésimo integrante da família receberá caso seja incluído no testamento.

A terceira linha da entrada contém  $N - 1$  inteiros  $p_i$  ( $2 \leq i \leq N, 1 \leq p_i \leq N$ ), representando o ancestral direto do  $i$ -ésimo integrante da família.

Note que o identificador 1 representa Mya, e que ela não pode ser incluída no próprio testamento.

### Output

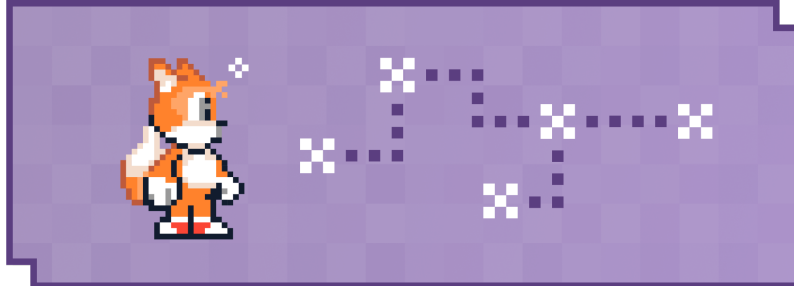
Imprima um único inteiro  $S$  representando o maior valor total que Mya consegue distribuir entre seus familiares. Caso não seja possível escolher exatamente  $K$  herdeiros, este valor deve ser zero.

### Examples

standard input	standard output
7 4 3 1 1 1 1 1 1 1 2 2 3 3	4
8 3 10000 7 10 12 5 2 1 1 2 3 3 2 6 6	27
5 3 7 3 8 6 1 2 3 4	0

## Problem E. Passos curtos

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



Como uma grande entusiasta dos Jogos Olímpicos Ultrassônicos, Amy decidiu conhecer um pouco mais sobre a história deste evento. Para isso, ela resolveu visitar todos os locais que já sediaram os Jogos. No entanto, para realizar essas viagens, Amy possui apenas o carro com hélice de seu amigo Tails, que já está muito velho e limitado. Assim, Amy só consegue ir de uma sede  $A$  na posição  $(x_A, y_A)$  diretamente para uma sede  $B$  na posição  $(x_B, y_B)$  se a distância euclidiana entre elas for de no máximo  $D$ , pois o carro não suporta viagens ininterruptas mais longas sem apresentar falhas gravíssimas.

A distância euclidiana entre dois pontos  $(x_A, y_A)$  e  $(x_B, y_B)$  é dada por  $dist(A, B) = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$ .

Como se trata de um evento com muita tradição, inúmeros locais já foram sedes e, rapidamente, Amy se perdeu em meio a tanta informação. Então, cabe a você responder às várias perguntas de Amy. Uma pergunta de Amy tem o seguinte formato: dadas duas sedes  $S$  e  $T$ , é possível ir de  $S$  a  $T$  — possivelmente, utilizando sedes intermediárias — sem que o carro falhe?

### Input

A primeira linha da entrada contém três inteiros  $N$ ,  $Q$  e  $D$  ( $1 \leq N, Q \leq 10^5, 0 \leq D \leq 3$ ), representando o número de sedes, o número de perguntas e a distância  $D$  descrita no enunciado, respectivamente.

Cada uma das próximas  $N$  linhas contém dois inteiros  $x_i$  e  $y_i$  ( $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ), representando as coordenadas da  $i$ -ésima sede. É garantido que todas as sedes possuem coordenadas distintas.

Por fim, cada uma das últimas  $Q$  linhas contém dois inteiros  $S_i$  e  $T_i$  ( $1 \leq S_i, T_i \leq N$ ), representando as sedes de uma pergunta.

### Output

Imprima  $Q$  linhas, de forma que a  $i$ -ésima delas represente a resposta para a  $i$ -ésima pergunta feita por Amy. A linha deve conter o caractere 'S' caso seja possível ir da sede  $S_i$  para a  $T_i$  e 'N' caso contrário.

## Examples

standard input	standard output
3 4 1 0 0 -1 0 1 0 1 2 2 3 3 1 1 1	S S S S
7 3 3 0 0 0 3 2 3 -2 4 -4 3 4 4 3 -1 1 7 1 5 5 6	N S S

## Problem F. Pontuação

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



Durante as Olimpíadas deste ano, Amy ficou responsável por atualizar as pontuações de seu país. Para isso, ela pediu para Sonic ajudá-la a saber as vitórias obtidas pelos seus atletas.

Porém, seu país valoriza algumas medalhas mais do que as outras. A pontuação de suas medalhas é a seguinte:

- Vitória na programação (afinal, isso é um esporte olímpico): 8 pontos
- Vitória no Vôlei (afinal, esse é o esporte mais legal): 4 pontos
- Vitória no futebol (afinal, este é o país do futebol): 2 pontos
- Vitória na corrida (afinal, temos o Sonic): 1 ponto

Sonic ficou meio perdido com a quantidade de partidas e, ao invés de devolver para Amy quais esportes eles venceram, ele retornou a soma das vitórias.

Dada a soma dos pontos, ajude Amy a contabilizar em quantos esportes diferentes eles foram vencedores.

### Input

A entrada é um número inteiro  $N$  ( $1 \leq N \leq 15$ ), a soma dos pontos retornados por Sonic.

É garantido que a vitória em cada modalidade é única.

### Output

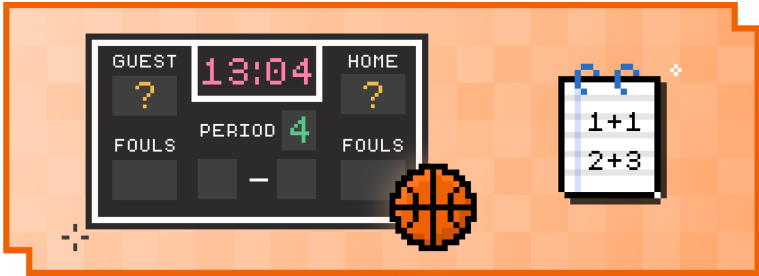
A saída deve ser um número inteiro, representando a quantidade de modalidades que o país de Amy ganhou medalhas.

### Examples

standard input	standard output
1	1
12	2
15	4

## Problem G. Jogo de Basquete

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



Sonic e Amy Rose estavam assistindo à final de basquete das Olimpíadas. Como Sonic é bastante detalhista, ele registrava cada pontuação da partida em seu caderninho de anotações. Por exemplo, se o Time 1 fizesse uma cesta com um lance livre, ele anotava “Time 1 +1”. Da mesma forma, se o Time 2 fizesse uma cesta de 3 pontos, ele registrava como “Time 2 +3”.

Até o desfecho do jogo, tudo corria bem. No entanto, ao final da partida, houve um problema com o placar e a pontuação dos times foi perdida. Felizmente para os organizadores, Sonic tinha todos os detalhes anotados em seu caderninho.

Dado o conteúdo do caderninho de Sonic, qual seria o resultado final da partida entre Time 1 e Time 2?

### Input

A primeira linha de entrada contém um inteiro  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ).

Daí seguem  $n$  linhas, cada uma no formato “Time  $t +k$ ” (sem as aspas), que indica que o Time  $t$  fez uma cesta de  $k$  pontos ( $t \in \{1, 2\}$ ,  $k \in \{1, 2, 3\}$ ).

### Output

Imprima uma linha no formato “ $p_1 \times p_2$ ” (sem as aspas), em que  $p_1$  representa a pontuação do Time 1 e  $p_2$  representa a pontuação do Time 2. Note que há um espaço antes e um espaço depois do “x”.

### Examples

standard input	standard output
6 Time 1 +1 Time 1 +1 Time 2 +2 Time 1 +3 Time 2 +2 Time 2 +3	5 x 7
1 Time 1 +2	2 x 0