

## 1. 야구 시즌

KOI 야구 리그에는  $N$ 개의 지역리그가 존재하고 각 지역리그에는  $M$ 개의 팀이 존재해서, 리그 전체로는  $N \times M$ 개의 팀으로 운영되고 있다.

한 시즌에 각 팀은 같은 지역리그 팀뿐만 아니라 다른 지역리그 팀과도 경기를 해야 한다. 같은 지역리그 팀과의 팀당 경기 수는  $A$ 로 같은 지역리그 팀들에 대해서 모두 동일하다. 즉, 한 팀  $X$ 는 같은 지역리그에 있는 모든 팀  $Y (Y \neq X)$ 와 각각  $A$ 번의 경기를 한다. 또한 다른 지역리그 팀과의 팀당 경기 수는  $B$ 로 다른 지역리그 팀들에 대해서 모두 동일하다. 즉, 한 팀  $X$ 는 다른 지역리그에 있는 모든 팀  $Z (Z \neq X)$ 와 각각  $B$ 번의 경기를 한다. 단,  $A$ 와  $B$ 는  $A = k \times B$  ( $k$ 는 1 이상의 정수)를 만족해야 한다.

세계적 팬데믹의 영향으로 올해 KOI 야구 리그는 시즌을 단축하여, 리그의 전체 경기 수가  $D$ 개 이하 이면서  $D$ 에 가장 가깝게 되도록 정하기로 했다. 따라서 같은 지역리그 팀과의 팀당 경기 수  $A$ 와 다른 지역리그 팀과의 팀당 경기 수  $B$ 를 새롭게 결정해야 한다. 물론,  $A = k \times B$ 를 만족해야 하고,  $k$ 는 변함없이 유지되어야 한다. 또한 각 팀은 다른 팀과 적어도 한 번이상은 경기를 해야 한다. 다시 말해서,  $A \geq 1, B \geq 1$ 을 만족해야 한다.

예를 들어,  $N = 2, M = 3, k = 3$ 일 때, 경기 수 제한  $D = 60$ 이면,  $A = 6, B = 2$ 일 때, 다른 지역리그 팀들과의 총 경기 수는 18이고, 같은 지역리그 팀들과의 총 경기 수는 36이다. 따라서 리그 전체 경기 수는 54로  $D$ 에 가장 가까운 새로운 경기 수이다.

지역리그의 개수  $N$ , 각 지역리그에 속하는 팀 수  $M$ , 그리고 위에서  $A = k \times B$ 를 만족하는 정수  $k$ , 새로운 경기 수 제한  $D$ 가 주어질 때,  $D$  이하이면서  $D$ 에 가장 가까운 리그 전체 경기 수를 계산해서 출력하는 프로그램을 작성하시오.

### 제약 조건

- 주어지는 모든 수는 정수이다.
- 하나의 입력 데이터에서 1개 이상 1000개 이하의 테스트 케이스를 해결해야 한다.
- $2 \leq N, M \leq 100$
- $1 \leq k \leq 100$
- $1 \leq D \leq 1\,000\,000\,000$

### 부분문제

1. (5점)  $N = 2$
2. (5점)  $M = 2$
3. (5점)  $k = 1$
4. (85점) 추가 제약 조건 없음

### 입력 형식

첫 번째 줄에 테스트 케이스의 개수  $T$ 가 주어진다.

다음  $T$ 개의 줄에 각 테스트 케이스의 정보가 한 줄에 하나씩 주어진다.

각 테스트 케이스는 하나의 줄에 네 개의 정수  $N, M, k, D$ 가 공백 하나를 사이로 두고 주어진다.

## 출력 형식

$T$ 개의 각 줄에 각 테스트 케이스에 대해 리그 전체 경기 수를 출력한다.

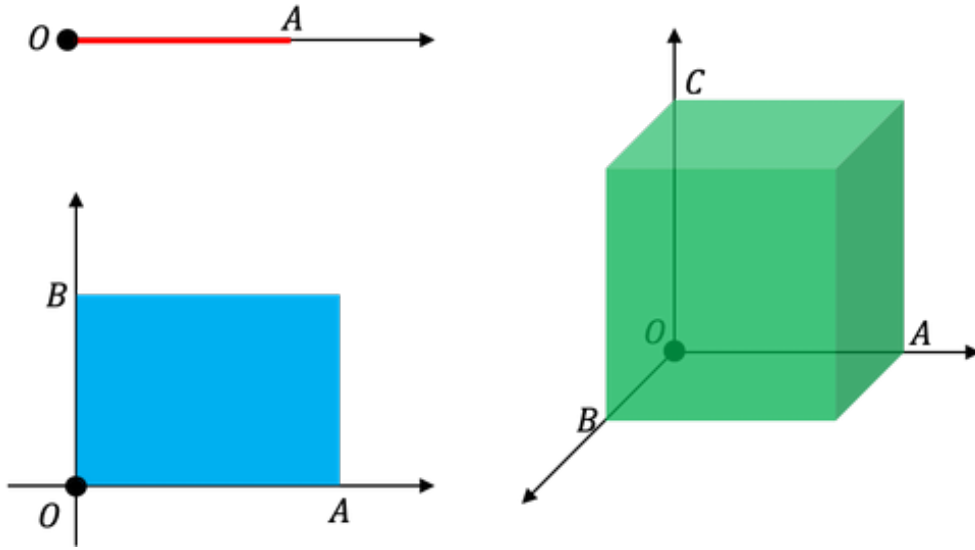
만약 조건을 만족하는 경기 수가 존재하지 않으면 -1을 출력한다.

## 예제

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3	54
2 3 3 60	18
2 2 1 18	-1
2 2 1 4	

## 2. 초직사각형

1차원 공간에서의 선분, 2차원 공간에서의 직사각형, 3차원 공간에서의 직육면체를 생각해 보자.



선분의 크기는 변수  $A$ 로, 직사각형의 크기는 두 개의 변수  $A$ 와  $B$ 로, 직육면체의 크기는 세 개의 변수  $A$ ,  $B$ ,  $C$ 로 표현할 수 있다. 선분의 길이는  $A$ , 직사각형의 넓이는  $A \cdot B$ , 직육면체의 부피는  $A \cdot B \cdot C$ 이다.

4차원 공간에 네 개의 변수  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ 로 크기를 표현할 수 있는 초직사각형이 있다. 4차원 초직사각형의 부피는  $A \cdot B \cdot C \cdot D$ 이다.

처음에 변수  $A$ 의 값은  $A_0$ , 변수  $B$ 의 값은  $B_0$ , 변수  $C$ 의 값은  $C_0$ , 변수  $D$ 의 값은  $D_0$ 이다.

이 초직사각형의 크기를 바꿀 수 있는 카드가  $N$ 장 있다. 이 중  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ )번째 카드에는 문자  $T_i$ 와 자연수  $U_i$ 가 적혀 있다.  $T_i$ 는  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  중 하나이며, 값을 바꿀 변수의 이름을 의미한다.  $i$ 번째 카드를 사용하면,  $T_i$ 에 해당하는 변수의 값이  $U_i$ 만큼 증가한다. 사용한 카드는 즉시 소멸하므로, 각각의 카드는 최대한 변칙만 사용할 수 있다.

당신은 4차원 초직사각형의 부피를 **최대화**하고자 하며, 이를 위해 주어진 카드 중 **정확히**  $K$ 장을 골라서 원하는 순서대로 사용할 수 있다. 어떤 카드를 어떤 순서대로 사용해야 하는지를 구하여 출력하는 프로그램을 작성하라.

부피를 최대화하는 사용 방법이 여러 가지 있을 경우 그 중 하나만 구하여 출력하면 된다.

### 제약 조건

- 주어지는 모든 수는 정수이다.
- $1 \leq K \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq A_0, B_0, C_0, D_0 \leq 1\,000\,000$
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해,  $T_i$ 는  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  중 하나이다.
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해,  $U_i$ 는 1 이상 1 000 000 이하의 자연수이다.

## 부분문제

1. (8점)

- $N \leq 10$
- $A_0, B_0, C_0, D_0 \leq 10$
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해  $U_i \leq 10$ 이다.

2. (6점)

- $B_0 = C_0 = D_0 = 1$
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해  $T_i$ 는 A이다.

3. (15점)

- $N \leq 300$
- $A_0, B_0, C_0, D_0 \leq 100$
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해  $U_i \leq 100$ 이다.

4. (21점)

- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해  $U_i = 1$ 이다.

5. (20점)

- $D_0 = 1$
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해  $T_i$ 는 A, B, C 중 하나이다.
- 모든  $1 \leq i \leq N$ 에 대해  $U_i \leq 10$ 이다.

6. (30점)

- 추가 제약 조건 없음.

## 입력 형식

첫 번째 줄에 두 개의 정수  $N$ 과  $K$ 가 공백 하나를 사이로 두고 주어진다.

두 번째 줄에 네 개의 정수  $A_0, B_0, C_0, D_0$ 가 공백 하나씩을 사이로 두고 주어진다.

다음  $N$ 개의 줄에는 카드들에 대한 정보가 주어진다. 이 중  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ )번째 줄에는  $T_i$ 와  $U_i$ 가 공백 하나를 사이로 두고 주어진다.

## 출력 형식

$K$ 개의 줄에 선택한 카드들을 사용할 순서대로 입력 형식과 같은 방식으로 한 줄에 한 카드씩 출력한다.

## 예제

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
4 3 1 1 1 1 A 1 A 1 A 2 A 2	A 2 A 1 A 2
8 6 1 2 3 4 A 2 A 5 B 7 B 2 C 5 C 9 D 1 D 3	A 2 B 7 C 5 A 5 C 9 D 3

### 3. 공통 부분 수열 확장

어떤 수열에서 0개 이상의 원소를 삭제해서 얻을 수 있는 수열을 그 수열의 **부분수열**이라 한다. 예를 들어,  $aab$ 는  $X = ababca$ 의 부분수열이지만,  $Y = cbabba$ 의 부분수열은 아니다.

두 개의 수열이 주어졌을 때, 두 수열에 공통으로 나타나는 부분수열을 두 수열의 **공통부분수열**이라 한다. 예를 들어, 위 두 수열  $X$ 와  $Y$ 가 주어졌을 때,  $baa$ 는  $X$ 와  $Y$ 의 공통부분수열이지만,  $aab$ 는  $X$ 와  $Y$ 의 공통부분수열이 아니다.

두 수열  $X$ 와  $Y$ 의 공통부분수열  $W$ 가 주어졌을 때,  $W$ 가 **확장** 가능한지 아닌지 판별하려고 한다.  $W$ 의 한 위치에 어떤 원소를 추가하여 더 긴 공통부분수열을 만들 수 있으면  $W$ 는 확장 가능하고, 그렇지 않으면  $W$ 는 확장 불가능하다고 정의한다. 예를 들어, 위의  $X$ 와  $Y$ 가 주어졌을 때, 공통부분수열  $baa$ 는  $baba$ 로 확장 가능하다. 하지만, 공통부분수열  $ca$ 는 더 이상 확장할 수 없다.

두 수열  $X, Y$ 와 두 수열의 공통부분수열  $W$ 가 주어졌을 때,  $W$ 가 확장 가능한지 불가능한지 판별하는 프로그램을 작성하라.

#### 제약 조건

- 하나의 입력 데이터에서 1개 이상 100개 이하의 테스트 케이스를 해결해야 한다.
- $|X|$ 의 합과  $|Y|$ 의 합은 각각 200 000 이하이다.
- $W$ 는  $X$ 와  $Y$ 의 공통부분수열이다.
- 수열은 영어 소문자로만 구성된다.

#### 부분문제

1. (14점)  $|W| = 1$
2. (17점)  $|X|$ 의 합과  $|Y|$ 의 합은 각각 300 이하이다.
3. (25점)  $|X|$ 의 합과  $|Y|$ 의 합은 각각 20 000 이하이다.
4. (44점) 추가 제약 조건 없음.

#### 입력 형식

첫 번째 줄에 테스트 케이스의 개수  $T$ 가 주어진다.

다음  $3 \times T$ 개의 줄에 테스트 케이스의 정보가 주어진다.

각 테스트 케이스는 세 줄로 구성되고, 각 줄에 수열  $X, Y, W$ 가 각각 주어진다.

각 수열은 공백 없이 연속된 영어 소문자로 주어진다.

#### 출력 형식

각 테스트 케이스에 대해 확장 가능 여부를 한 줄에 하나씩 출력한다.

확장 가능하면 1, 불가능하면 0을 출력한다.

## 예제

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
2	1
ababca	0
cbabba	
baa	
aaabbbccc	
caacbbc	
ccc	