



# UCPC 2023 예선

## Official Problemset

전국 대학생 프로그래밍 대회 동아리 연합  
여름대회 2023

**주최** 전국 대학생 프로그래밍 대회 동아리 연합

**후원**  **STARTLINK**



**HYUNDAI**  
**MOBIS**

 **MOLOCO**

**HYUNDAI**  
**AutoEver**

 **DEVOCEAN**

**SOLVED.** 

 **NEXON**

 **Jane Street®**

## 문제 목록

문제지에 있는 문제가 총 11문제가 맞는지 확인하시기 바랍니다.

- A** 체육은 코딩과목 입니다
- B** 물류창고
- C** 차량 모듈 제작
- D** 더 흔한 타일 색칠 문제
- E** 반전수
- F** 응원단
- G** 은하 온라인 마케팅 프로젝트
- H** 팔찌
- I** 자석
- J** 다섯 용사의 검
- K** 세미나 배정

모든 문제의 메모리 제한은 1024 MB로 동일합니다.

## 문제 A. 체육은 코딩과목입니다

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

UCPC 초등학교의 체육대회 날이 다가오고 있다. UCPC 초등학교 1학년 1반의 학생들은 담임 선생님 종서의 지시에 맞춰 특정한 방향을 바라보는 연습을 하고 있다.

학생들은 초기에 북쪽을 바라보고 있으며, 종서는 다음과 같은 형태의 지시를 총 열 번 내린다:

- 우향우: 각 학생은 현재 상태에서 오른쪽으로 90도 돈다.
- 뒤로 돌아: 각 학생은 현재 상태에서 오른쪽으로 180도 돈다.
- 좌향좌: 각 학생은 현재 상태에서 왼쪽으로 90도 돈다.

종서는 초등학생들이 지시를 정확하게 이행하는 것이 어렵다는 것을 인지하고, 학생들이 자신의 지시를 성공적으로 따른다면 사탕을 나누어 주기로 했다. 학생들을 도와 담임 선생님 종서의 지시대로 바라보는 방향을 바꾸었을 때, 최종적으로 바라보는 방향을 구해보자.

### 입력

10개의 줄에 걸쳐 종서가 내린 각 지시에 대한 정보를 나타내는 정수  $t_i (1 \leq i \leq 10)$ 가 한 줄에 하나씩 주어진다.  $t_i$ 의 값은 1, 2, 3 중 하나로,

- $t_i = 1$  이라면  $i$  번째 명령이 우향우임을,
- $t_i = 2$  라면  $i$  번째 명령이 뒤로 돌아임을,
- $t_i = 3$  이라면  $i$  번째 명령이 좌향좌임을

나타낸다.

### 출력

10개의 지시를 모두 이행한 후 학생들이 바라보는 방향을 나타내는 문자를 출력한다. 학생들이 바라보는 방향이 북쪽이라면 **N**, 동쪽이라면 **E**, 서쪽이라면 **W**, 남쪽이라면 **S**를 출력한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
1	W
2	
3	
1	
2	
3	
1	
2	
3	
1	

## 문제 B. 물류창고

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

UCPC시에는  $N$ 개의 물류창고가 있으며,  $K$ 개의 회사가 각 물류창고를 소유하고 있다. 물류창고에는 1번부터  $N$ 번까지 차례대로 번호가 붙어있으며, 회사 또한 1번부터  $K$ 번까지 차례대로 번호가 붙어있다.  $M$ 개의 양방향 도로가 두 물류창고를 연결하고 있으며, 도로마다 물건의 이동 상한선이 정해져 있다. 두 물류창고 사이에는 여러 개의 도로가 있을 수 있으며, 임의의 두 물류창고를 연결하는 경로는 언제나 존재한다.

두 물류창고 사이에서 물건을 배송한다고 생각해 보자. 두 물류창고를 연결하는 경로상의 도로 중 가장 작은 이동 상한선이 두 물류창고의 배송 상한선이 된다. 만약 두 물류창고를 연결하는 경로가 여러 개 존재한다면, 그중에서 배송 상한선이 가장 큰 경로를 선택할 것이다.

각 회사에 대해, 해당 회사에 속한 물류창고끼리의 배송 상한선들의 총합을 구해보자.

단, 각 회사는 2개 이상의 물류창고를 소유하고 있음이 보장된다.

### 입력

첫 번째 줄에 물류창고의 수  $N$ , 회사의 수  $K$ , 도로의 수  $M$ 이 공백으로 구분되어 주어진다.

$(2 \leq N \leq 100\,000; 1 \leq K \leq \min(\frac{N}{2}, 50\,000); N-1 \leq M \leq 300\,000)$

두 번째 줄에는  $N$ 개의 정수  $C_1, C_2, \dots, C_N$ 가 공백으로 구분되어 주어지며, 이는  $i$ 번 물류창고를  $C_i$ 번 회사가 소유함을 나타낸다. ( $1 \leq C_i \leq K$ )

이후  $M$ 개의 줄에 걸쳐 도로들의 정보가 주어진다. 각 줄에는 세 개의 정수  $X, Y, W$ 가 공백으로 구분되어 주어지며, 이는  $X$ 번 물류창고와  $Y$ 번 물류창고를 연결하는 이동 상한선  $W$ 의 양방향 도로를 나타낸다. ( $1 \leq X, Y \leq N; 1 \leq W \leq 10^9$ )

### 출력

총  $K$ 개 줄에 걸쳐 1번 회사부터  $K$ 번 회사까지 각 회사에 속한 물류창고끼리의 배송 상한선들의 총합을 출력한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
5 2 7	10
1 2 1 1 2	3
1 2 3	
1 3 4	
1 5 6	
2 3 2	
2 4 7	
3 5 1	
4 5 3	

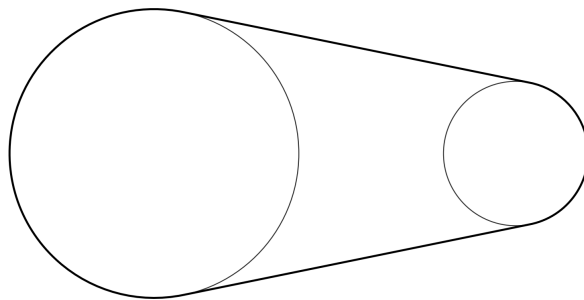
## 문제 C. 차량 모듈 제작

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

현대모비스는 한국 외에도 유럽, 중국, 미국, 인도 등 여러 곳에 연구소를 두고 자율주행, 전동화, 커넥티비티 등의 미래기술은 물론 기존 기계 부품(제동, 조향, 현가, 안전, 램프 등)에도 ICT 기술을 융합하여 다양한 연구 개발을 진행하고 있다.

현대모비스의 엔지니어 현모는 자신의 팀이 개발한 새로운 소프트웨어를 적용하기 위해 새로운 차량 모듈을 만들었다. 새로운 차량 모듈은 다음과 같은 원리로 동작한다.

- 차량 모듈 내부에는 기어가  $N$ 개 존재하고, 각각의 기어는 반지름이  $r_i$  인 하나의 원으로 표현된다. ( $1 \leq i \leq N$ ,  $i$ 는 정수)
- 현모는  $N$ 개의 기어 중 1개를 선택해 모터와 연결할 수 있다. 모터와 연결된 기어는 차량 모듈의 전원을 켜면 회전한다.
- 2개의 기어  $a, b$ 에 대하여  $a$ 가 회전하고 있는 상태이고,  $a$ 와  $b$ 가 접하거나 겹치면  $b$ 도 회전한다. 기어의 회전하는 방향은 고려하지 않는다.
- 2개의 기어  $a, b$ 를 벨트를 이용하여 연결할 수 있다. 2개의 기어  $a, b$ 에 대하여  $a$ 가 회전하고 있는 상태이고,  $a$ 와  $b$ 가 벨트로 연결되어 있으면  $b$ 도 회전한다.
- 하나의 기어에 여러 벨트를 두를 수 있지만, 하나의 벨트로 3개 이상의 기어를 연결할 수 없다.
- 기어를 벨트로 연결했을 때 사용되는 벨트의 길이는 2개의 기어를 감싸는 가장 짧은 곡선의 길이이다.
- 차량 모듈 내부에 있는  $N$ 개의 기어가 모두 회전한다면, 차량 모듈이 정상적으로 동작한다.



위 그림은 두 기어를 벨트로 연결한 모습의 그림이다.

현모는 차량 모듈의 전원을 켜고 때 정상적으로 동작할 수 있게 하려고 한다. 차량 모듈을 정상적으로 동작하게 하기 위해 필요한 벨트 길이의 총합의 최솟값을 구하시오.

### 입력

첫 번째 줄에 차량 모듈의 내부에 있는 기어의 개수를 나타내는 정수  $N$ 이 주어진다. ( $1 \leq N \leq 1000$ )

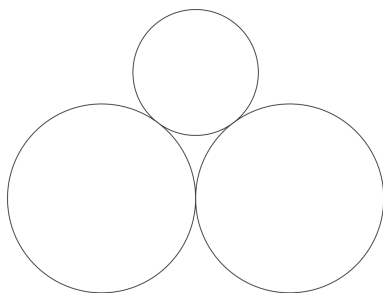
두 번째 줄부터  $N$ 개의 줄에 걸쳐  $N$ 개의 기어의 정보가 주어진다. 그중  $i$ 번째 줄에는  $i$ 번째 기어의 정보가 주어진다. 각 줄마다 기어 중심의  $x, y$ 좌표를 뜻하는 정수  $x_i, y_i$ 와 기어의 반지름을 뜻하는 정수  $r_i$ 이 공백으로 구분되어 주어진다. ( $-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000$ ;  $1 \leq r_i \leq 1000$ )

## 출력

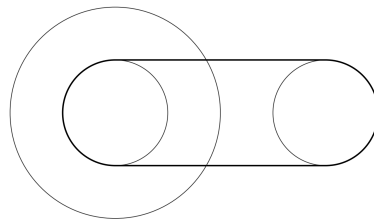
차량 모듈이 정상적으로 동작하게 하기 위해 필요한 최소 벨트 길이를 출력한다. 절대/상대 오차는  $10^{-6}$ 까지 허용한다.

## 입출력 예시

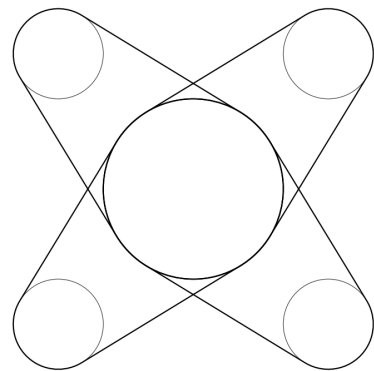
표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3 0 0 3 6 0 3 3 4 2	0
3 0 0 1 0 0 2 4 0 1	14.283185307179
5 0 0 2 3 3 1 3 -3 1 -3 3 1 -3 -3 1	72.587485846660



예제 1



예제 2



예제 3

## 문제 D. 더 혼한 타일 색칠 문제

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

$N \times M$  크기의 타일이 있다. 타일의  $i$  행  $j$  열에 해당하는 칸은 처음에  $d_{i,j}$  색으로 색칠되어 있다. 타일의 색상은 하나의 알파벳 대문자로 표현된다.

주어진 타일을  $K \times K$  크기의 작은 타일들로 겹치지 않게 나눴을 때, 나뉜 타일의 색상 배치가 전부 동일하도록 타일의 일부 칸을 골라 다시 색칠하고자 한다. 어떤 칸을 다시 색칠하는 데 사용할 수 있는 색상의 종류 또한 하나의 알파벳 대문자로 표현할 수 있는 색상 중 하나여야 한다.

최소 몇 개의 칸을 다시 색칠해야 하는지를 구하고, 이를 만족하는 타일의 색상 배치를 **아무거나 하나** 출력하라.

### 입력

첫째 줄에 세 정수  $N, M, K$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq N, M, K \leq 500$ ;  $N, M$ 은  $K$ 의 배수이다)

다음  $N$ 개의 줄에는 타일의  $i$ 행 색상 배치를 의미하는 길이  $M$ 의 문자열  $d_i$ 가 주어진다.  $d_i$ 는 알파벳 대문자로만 이루어져 있다.

### 출력

첫째 줄에는 다시 칠해야 하는 타일의 최소 개수를 출력한다.

다음  $N$ 개의 줄에는 새로 칠한 타일의  $i$ 행 색상 배치를 의미하는 길이  $M$ 의 문자열을 출력한다. 출력하는 문자열 역시 모두 알파벳 대문자로만 이루어져 있어야 한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
4 6 2	11
ABCBAB	ABABAB
BBACCA	BBBBBB
BPAZBB	ABABAB
BBAABB	BBBBBB

## 문제 E. 반전수

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

$a_1$  개의 1,  $a_2$  개의 2, ...,  $a_n$  개의  $n$ 으로 이루어진 수열들을 생각하자. 해당 수들로 이루어진 수열 중에 한 개를 균일한 확률로 무작위로 고를 때 반전수의 제공의 기댓값을 998244353으로 나눈 나머지를 구하여라.

수열  $p_1, p_2, \dots, p_n$ 의 반전수는  $i < j, p_i > p_j$ 를 만족하는 순서쌍  $(i, j)$ 의 개수로 정의한다.

### 입력

첫 번째 줄에 수열에 있는 수의 최댓값  $n$ 이 주어진다. ( $2 \leq n \leq 200000$ )

두 번째 줄에 각 수의 개수  $a_i$ 가 공백을 사이에 두고 주어진다. ( $1 \leq a_i; n \leq \sum_{i=1}^n a_i \leq 998244352$ ).

### 출력

문제에서 요구하는 정답을 998244353으로 나눈 나머지를 출력하여라.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
2 1 1	499122177
5 3 1 4 1 1	166374411

### 노트

반전수의 제공의 기댓값이 유리수임을 증명할 수 있다. 이 수를  $\frac{p}{q}$  ( $p, q$ 는 서로소)로 표시했을 때,  $q$ 는 998244353의 배수가 될 수 없음을 증명할 수 있다.  $aq \equiv p \pmod{998244353}$ 을 만족하는 음이 아닌 정수  $a$  중 가장 작은 수를  $\frac{p}{q}$ 를 998244353으로 나눈 나머지로 정의한다.

1이 1개, 2가 1개로 이루어진 수열은 12, 21 두 가지가 있고 각 수열의 반전수는 0, 1이다. 즉, 반전수의 제공의 기댓값은  $\frac{1}{2}$ 가 되고  $499122177 \times 2 \equiv 1 \pmod{998244353}$ 이기 때문에 499122177이 정답이 된다.



## 문제 F. 응원단

시간 제한 3 초      메모리 제한 1024 MB

UCPC 대학교 내에서 열리는 체육대회의 응원단에  $N^2$  ( $N$ 은 짝수)명의 단원이 참가할 예정이다. 응원단장은 먼저  $N^2$ 명의 단원을  $N$ 개의 행(가로줄)과  $N$ 개의 열(세로줄)로 구성된  $N \times N$ 의 격자 형태로 배치했다. 그리고  $i$ 행  $j$ 열에 위치한 응원단의 번호를  $A_{i,j}$ 라 할 때,  $A_{i,j} = (i-1) \times N + j$ 번의 번호를 부여하는 방식으로 각 단원에게 1번부터  $N^2$ 번까지 번호를 매겼다.

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

$N = 4$ 일 때 응원단의 상태

응원단은 경기가 진행될 동안  $Q$ 번의 응원 패턴을 수행하기로 했다. 수행할 응원 패턴의 종류는 총 5가지이다.

- $RO$ : (홀수 행 이동) 홀수 행에 위치한 단원들의 열을 1 증가시킨다. 열이  $N$ 을 초과한 단원은 동일한 행의 1열로 이동한다. 즉,  $i$ 가 홀수인 모든  $i$ 에 대해  $A_{i,j}$ 를  $A_{i,((j-2) \bmod N)+1}$ 로 바꾼다.
- $RE$ : (짝수 행 이동) 짝수 행에 위치한 단원들의 열을 1 증가시킨다. 열이  $N$ 을 초과한 단원은 동일한 행의 1열로 이동한다. 즉,  $i$ 가 짝수인 모든  $i$ 에 대해  $A_{i,j}$ 를  $A_{i,((j-2) \bmod N)+1}$ 로 바꾼다.
- $CO$ : (홀수 열 이동) 홀수 열에 위치한 단원들의 행을 1 증가시킨다. 행이  $N$ 을 초과한 단원은 동일한 열의 1행으로 이동한다. 즉,  $j$ 가 홀수인 모든  $j$ 에 대해  $A_{i,j}$ 를  $A_{((i-2) \bmod N)+1,j}$ 로 바꾼다.
- $CE$ : (짝수 열 이동) 짝수 열에 위치한 단원들의 행을 1 증가시킨다. 행이  $N$ 을 초과한 단원은 동일한 열의 1행으로 이동한다. 즉,  $j$ 가 짝수인 모든  $j$ 에 대해  $A_{i,j}$ 를  $A_{((i-2) \bmod N)+1,j}$ 로 바꾼다.
- $S \ r_1 \ c_1 \ r_2 \ c_2$ : (교체)  $r_1$ 행  $c_1$ 열에 위치한 단원과  $r_2$ 행  $c_2$ 열에 위치한 단원이 서로 자리를 바꾼다.

단원의 수와 경기가 진행되는 동안 수행한 응원 패턴  $Q$ 개가 순서대로 주어졌을 때, 응원 패턴을 모두 수행한 뒤의 응원단의 최종 상태를 출력하자.

### 입력

첫 번째 줄에  $N, Q$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $2 \leq N \leq 1\,000, N$ 은 짝수,  $1 \leq Q \leq 500\,000$ )

두 번째 줄부터  $Q$ 개의 줄에 각 줄마다 위의 5가지 응원 패턴 중 하나가 순서대로 주어진다. ( $1 \leq r_1, c_1, r_2, c_2 \leq N, (r_1, c_1) \neq (r_2, c_2)$ )

입력으로 주어지는 모든 수는 정수이다.

## 출력

$N$ 개의 줄에 걸쳐 응원단의 최종 상태를 출력한다.  $i$ 번째 줄에는  $i$ 행 1열부터  $i$ 행  $N$ 열까지 위치한 단원의 번호를 의미하는  $N$ 개의 정수를 공백으로 구분하여 출력한다.

## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
2 2 R0 S 1 2 2 1	2 3 1 4
4 5 R0 C0 RE CE S 1 1 2 2	1 12 15 10 8 13 6 3 5 4 7 2 16 9 14 11

## 문제 G. 은하 온라인 마케팅 프로젝트

시간 제한 5 초      메모리 제한 1024 MB

은규는 모바일 게임 “은하 온라인”을 출시하고 신규 유저를 확보하기 위해 마케팅 솔루션 제공 업체인 MOLOCO의 “몰로코 클라우드 DSP” 서비스를 이용하기로 했다. 이 서비스는 머신러닝 엔진을 중심으로 고객사의 광고와 마케팅을 최적화하며, 손쉬운 해외 진출 및 글로벌 마케팅을 지원해준다. 은규는 MOLOCO가 전 세계에서 가치 있는 유저를 타겟팅하여 광고를 내보내기 때문에 광고비 대비 많은 수의 유저를 유입시킬 수 있을 것이라 기대했다.

은규가 “은하 온라인” 광고를 내보낼 타겟 국가는 총  $N$ 개이며, 각 국가에는  $M$ 개의 도시가 있다. 편의상 국가는 1번부터  $N$ 번까지 번호가 매겨져 있으며, 국가별로 도시들이 각각 1번부터  $M$ 번까지 번호가 매겨져 있다. MOLOCO 측의 도움으로 국가  $i$ 의 도시  $j$ 에 게임 광고를 내보냈을 때 유입될 유저의 수  $a_{i,j}$  ( $1 \leq i \leq N$ ;  $1 \leq j \leq M$ )를 미리 예측하여 알 수 있었고, 이를 토대로 은규는 “은하 온라인” 마케팅 전략을 세우기 시작했다.

은규는 과도한 광고 노출로 게임의 평판이 나빠지지 않도록 각 국가별로 한 도시씩 골라 총  $N$ 개의 도시에만 광고를 내보내기로 했다. 그리고 그중에서 한 도시를 골라 오프라인 이벤트를 개최해 최대  $C$ 명의 신규 유저를 원하는 만큼 해당 도시에서 추가로 유입시키기로 했다. 즉, 원한다면 이벤트를 통해 신규 유저를 유입시키지 않을 수도 있다. 결과적으로 광고와 이벤트를 통해 게임에 유입시킨 유저 수의 총합이 목표량  $P$  이상이어야 한다.

은규는 “은하 온라인”에 국가별 유저들을 최대한 균등하게 유입시키기를 원했기 때문에, “은하 온라인” 마케팅 전략으로 구성할 수 있는 모든 이벤트 및  $N$ 개 도시 조합 중에서 불균등도가 가장 작은 조합으로 실제 마케팅을 진행하기로 했다. 불균등도는 국가별로 광고와 이벤트를 통해 유입될 유저 수들 중 최댓값과 최솟값의 차이로 정의된다.

은규는 게임에 유입시킬 유저 수의 총합의 목표량을 신중하게 설정하기 위해  $Q$ 개의 목표량 후보를 선정했다. 그리고 각 목표량 후보  $p_1, \dots, p_Q$ 에 따라 실제 마케팅을 진행할 조합의 불균등도를 모두 구해보기로 했다. 은규를 위해 이를 도와주자!

### 입력

첫 번째 줄에 세 정수  $N, M, C$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $2 \leq N, M \leq 1000$ ;  $0 \leq C \leq 10^9$ )

$1 + i$  번째 줄에는  $M$ 개의 정수  $a_{i,1}, \dots, a_{i,M}$ 이 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq i \leq N$ ;  $1 \leq j \leq M$ ;  $0 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ )

그 다음 줄에, 목표량 후보의 개수  $Q$ 가 주어진다. ( $1 \leq Q \leq 100000$ )

그 다음 줄부터  $Q$ 개의 줄에 걸쳐, 각 목표량 후보를 나타내는 정수  $p_1, \dots, p_Q$ 가 순서대로 주어진다. ( $1 \leq k \leq Q$ ;  $0 \leq p_k \leq 10^{18}$ )

### 출력

첫 번째 줄부터  $Q$ 개의 줄에 걸쳐,  $k$ 번째 줄에는 목표량  $p_k$ 를 만족하는 마케팅 전략의 최소 불균등도를 출력하라. 만약 어떠한 마케팅 전략도 목표량을 달성하지 못한다면,  $-1$ 을 출력하라.

## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3 3 15	9
2 1 3	-1
1 9 8	
6 5 4	
2	
30	
40	

## 노트

예제의  $p_1 (= 30)$ 에 대해, 각 국가별로 게임 광고를 내보냈을 때 유입될 유저 수가 각각 3, 9, 6명인 도시를 고르고, 유입될 유저 수가 3명인 도시에 오프라인 이벤트를 개최해 추가로 12명을 유입시키면 광고와 이벤트를 통해 유입될 유저 수가 각각 15, 9, 6이 되어  $p_1 \leq 15 + 9 + 6$ 을 만족하며 불균등도는  $15 - 6 = 9$ 가 된다.

## 문제 H. 팔찌

시간 제한 1 초      메모리 제한 1024 MB

빨강, 파랑, 그리고 초록 세 가지 색을 가진 구슬들이 원형으로 끼워진 마법의 팔찌가 있다. 팔찌의 구슬에는 다음과 같은 조작을 할 수 있다:

- 색이 다른 이웃한 두 구슬을 나머지 하나의 색을 가진 구슬 하나로 합칠 수 있다.
- 하나의 구슬을 나머지 두 색을 하나씩 가지는 구슬 둘로 쪼갤 수 있다.

각 조작 전후, 합치거나 쪼갠 구슬과 주변의 다른 구슬들 간의 상대적 위치는 변하지 않는다. 돌리거나 뒤집어서 구슬의 구성이 같은 팔찌는 동일한 팔찌이다. 두 팔찌가 주어졌을 때, 충분한 조작을 거쳐 한 팔찌를 다른 팔찌와 동일하게 바꿀 수 있는지 알아보자.

### 입력

첫 줄에 첫 번째 팔찌에 들어 있는 구슬의 수  $N$ 이 주어지고, 이어서 구슬들의 색을 나타내는 길이  $N$ 의 문자열이 주어진다.

다음 줄에 두 번째 팔찌에 들어 있는 구슬의 수  $M$ 이 주어지고, 이어서 구슬들의 색을 나타내는 길이  $M$ 의 문자열이 주어진다. ( $1 \leq N, M \leq 1000$ )

각 문자열은 **R**, **B** 또는 **G**로 구성되어 있다(각각 빨강, 파랑, 초록을 의미한다).

### 출력

첫 번째 팔찌를 두 번째 팔찌로 바꿀 수 있으면, 첫째 줄에 그러기 위해 필요한 조작의 수  $k$ 를 출력한다.  $k$ 는 최소일 필요는 없지만, 10000 이하여야 한다(가능한 입력의 경우 항상 10000회 이하로 가능하다는 것이 증명되어 있다).

이어서 둘째 줄부터  $k$ 개의 줄에 걸쳐,  $i$ 번째 줄에  $i$ 번째 조작을 출력한다. 첫 번째 팔찌의 구슬 색을 차례로  $c_1, \dots, c_N$ 이라고 할 때, 가능한 조작은 다음과 같다:

- 1  $a\ b$ :  $a$ 번째 구슬과  $b$ 번째 구슬을 합친다.

$1 \leq a, b \leq N$ 이어야 하며,  $b = a + 1$ 이거나,  $a = N$ 이고  $b = 1$ 이어야 한다.  $c_a$ 와  $c_b$ 는 서로 달라야 한다.

- $b = a + 1$ 인 경우, 조작 이후 팔찌의 구슬 색은 순서대로  $c_1, \dots, c_{a-1}, c', c_{a+2}, \dots, c_N$ 이 된다.
- $a = N$ 이고  $b = 1$ 인 경우, 조작 이후 팔찌의 구슬 색은 순서대로  $c', c_2, \dots, c_{N-1}$ 이 된다.

단  $c'$ 은 합쳐진 구슬의 색이다. 이후  $N$ 은 1 감소한다.

- 2  $a\ x\ y$ :  $a$ 번째 구슬을 색  $x, y$ 의 두 구슬로 분리한다.

$0 \leq a \leq N + 1$ 이어야 하며,  $x, y$ 는 **R**, **B**, **G** 중 하나여야 한다.  $x, y, c_a$ 는 서로 달라야 한다.

( $a = 0$ 과  $a = N + 1$ 은 편의를 위해 존재하며, 새로 생긴 두 구슬을 1번째와  $N + 1$ 번째 위치에 놓는 조작을 의미하는 것으로, 정확히는  $a$ 번째 구슬을 분리하는 것이 아니다.)

- $1 \leq a \leq N$ 인 경우, 조작 이후 팔찌의 구슬 색은 순서대로  $c_1, \dots, c_{a-1}, x, y, c_{a+1}, \dots, c_N$ 이 된다.
- $a = 0$ 인 경우 1번째 구슬을 분리하며, 조작 이후 팔찌의 구슬 색은 순서대로  $y, c_2, \dots, c_N, x$ 가 된다.
- $a = N + 1$ 인 경우  $N$ 번째 구슬을 분리하며, 조작 이후 팔찌의 구슬 색은 순서대로  $y, c_1, \dots, c_{N-1}, x$ 가 된다.

이후  $N$ 은 1 증가한다.

모든 조작이 끝난 후 남는 첫 번째 팔찌의 구슬 배열은, 두 번째 팔찌를 적당히 돌리고 뒤집어서 나올 수 있는 배열이어야 한다.

첫 번째 팔찌를 두 번째 팔찌로 바꿀 수 없는 경우는 첫째 줄에  $-1$ 을 출력한다.

## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
4 GBBB	3
3 BBR	2 2 R G
	1 1 2
	1 1 2
3 GBR	0
3 RBG	

## 문제 I. 자석

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

동일한 크기의 정사각형 모양의 칸  $N$ 개가 1번부터  $N$ 번까지 일렬로 배열된 실험대가 있다. 이 실험대의  $i$ 번 칸에는 에너지 상수  $a_i$ 가 설정되어 있으며, 외부의 배터리와 연결되어 있다.

이하는 실험대에 일자 모양 자석 하나를 설치하려 한다. 자석의 크기는 2부터  $N$ 까지 이하가 임의로 설정할 수 있으며, 한쪽 끝에 한 칸 크기의 N극이 있고 반대쪽 끝에 한 칸 크기의 S극이 있다. 자석의 양 극은 각각 정확히 하나의 칸 위에 놓여야 한다.

자석을 실험대에 설치하면 배터리의 에너지가 변하는데, 다음 3가지 현상이 동시에 발생한다.

1. 자석의 N극이 놓인 칸의 에너지 상수만큼 배터리에 에너지가 충전된다.
2. 자석의 S극이 놓인 칸의 에너지 상수만큼 배터리의 에너지가 소모된다.
3. N극이 놓인 칸의 번호와 S극이 놓인 칸의 번호의 차에  $K$ 를 곱한 만큼 배터리에서 에너지가 소모된다. 두 수의 차는 큰 수에서 작은 수를 뺀 값이다.

이하는 자석을 실험대에 설치하여 배터리를 최대한 충전하고 싶다. 이하를 도와 자석을 놓기 전과 비교해서 얻을 수 있는 배터리의 에너지 변화의 최댓값을 구해보자. 실험의 결과로 배터리의 에너지가 실험 전과 비교하여 감소할 수도 있다.

### 입력

첫 번째 줄에 두 정수  $N$ 과  $K$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $2 \leq N \leq 500000; 0 \leq K \leq 2000$ )

두 번째 줄에  $N$ 개의 정수  $a_1, a_2, \dots, a_N$ 이 공백으로 구분되어 주어진다. ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ )

### 출력

첫 번째 줄에 자석을 놓기 전과 비교해서 얻을 수 있는 배터리의 에너지 변화의 최댓값을 출력한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
5 2 25 14 22 13 4	14
2 2000 0 1000	-1000

### 노트

예제 1의 경우 N극이 3번 칸에 놓이고 S극이 5번 칸에 놓이도록 자석을 설치할 때 1번 현상으로  $a_3 = 22$ 의 에너지가 충전되며, 2번 현상으로  $a_5 = 4$ 의 에너지가 소모되고, 3번 현상으로  $(5 - 3) \times 2 = 4$ 의 에너지가 소모되어 설치 전과 비교하여 총 14의 에너지가 충전된다. 이보다 더 많은 에너지를 충전할 수 있는 방법은 없다.

## 문제 J. 다섯 용사의 검

시간 제한 5 초      메모리 제한 1024 MB

당신은 오천 년 만에 봉인에서 깨어난 마왕을 물리치기 위해 모험을 떠났다. 당신은 숲속을 탐험하던 중 의문의 남자를 마주쳤다. 남자는 당신에게 다가오더니 다섯 개의 검을 내밀며 말했다.

“오천 년 전에 존재했던 다섯 명의 용사 중 가장 강력한 검을 가진 자만이 마왕을 봉인할 수 있었다.  
이것은 그들에게 전수받은 검이다. 신중하게 선택하여라.”

각각의 검은 양의 정수인 공격력을 가지는데, 공격력이 얼마인지 맨눈으로 판별하기는 어렵다. 한때 견습 대장장이였던 당신은 각각의 검이 가질 수 있는 공격력 후보 집합을 알아냈다. 서로 다른 두 검의 공격력 후보 집합은 공통 원소를 가지지 않는다. 따라서 모든 검의 공격력은 서로 다르다.

당신은 남자에게 검의 공격력을 시험해 보겠다고 말했고, 남자는 승낙했다.

검을 시험하는 방법은 다음과 같다. 양의 정수  $m$ 을 정한 뒤, 주변에서  $m$ 의 단단함을 가진 바위를 찾아 다섯 개의 검으로 한 번씩 베어 본다. 바위에 균열이 난다면 검의 공격력이  $m$ 보다 높은 것이고, 그렇지 않다면 검의 공격력이  $m$ 보다 작거나 같은 것이다.

당신은 검을 여러 차례 시험해서 가장 강력한 검, 즉 가장 공격력이 높은 검을 찾고자 한다. 시험에 사용할 바위의 단단함은 이전 시험들의 결과를 보고 결정할 수 있다. 검의 공격력을 정확히 알아낼 필요는 없다. 가장 강력한 검이 무엇인지 찾아내기만 하면 된다.

당신은 최선의 방법으로 검을 시험하고자 한다. 모든 가능성을 따졌을 때, 검을 시험해야 하는 횟수의 최댓값이 가능한 한 작아야 한다. 당신이 최선의 방법으로 검을 시험한다면, 가장 강력한 검을 찾기 위해서는 최대 몇 번의 시험이 필요한가?

### 입력

총 다섯 개의 줄이 주어진다.

$i$ 번째 줄의 맨 앞에는  $i$ 번째 검이 가질 수 있는 공격력 후보 집합  $A_i$ 의 크기가 주어진다. 그 다음  $A_i$ 의 원소들이 오름차순으로 주어진다. 모든 값은 공백으로 구분되어 주어진다.

각  $i$ 에 대해 공격력 후보 집합의 크기  $|A_i|$ 는 양의 정수이며, 모든  $|A_i|$ 의 합은 50 000 이하이다.

주어지는 모든 공격력은 서로 다른 양의 정수이며,  $10^9$  이하이다.

### 출력

당신이 최선의 방법으로 검을 시험한다면, 가장 강력한 검을 찾기 위해서는 최대 몇 번의 시험이 필요한지 출력한다.



## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
1 1	2
3 10 30 50	
1 2	
2 20 40	
1 3	
2 1 2	0
2 3 4	
3 100 200 300	
2 5 6	
2 7 8	

## 노트

첫 번째 예제에서, 만약 각 검의 공격력이 1,30,2,20,3이라면, 검을 시험하는 과정의 예시는 다음과 같다.

1. 먼저 30의 단단함을 가진 바위로 검을 시험한다. 시험 결과 모든 검이 바위에 균열을 내지 못한다.
2. 그 다음 10의 단단함을 가진 바위로 검을 시험한다. 시험 결과 2,4번째 검은 바위에 균열을 내고, 1,3,5번째 검은 바위에 균열을 내지 못한다.

두 시험 결과에 따르면 2번째 검이 가장 강력하다는 사실을 알 수 있다. 각 검의 공격력이 어떻게 되더라도 마찬가지로 최대 두 번의 시험으로 가장 강력한 검을 찾을 수 있다.

두 번째 예제에서, 검을 시험하지 않아도 3번째 검이 가장 강력하다는 사실을 알 수 있다.

## 문제 K. 세미나 배정

시간 제한 2 초      메모리 제한 1024 MB

DEVOCEAN은 SK그룹의 대표 개발자 커뮤니티이자, 내/외부 개발자 간 소통과 성장을 위한 플랫폼이다. DEVOCEAN의 콘텐츠로는 SK 개발자들이 직접 작성한 최신 개발 관련 글과 기술을 공유하고, 테크뉴스 등을 소개하는 ‘블로그’, 최신 트렌드 동영상과 SK Tech Summit, 세미나 등으로 구성된 ‘동영상’, SK가 공개한 오픈 소스 포털로 안내하는 ‘오픈소스’ 등이 있다.

DEVOCEAN에서 세미나  $N$ 개를 주최하려고 한다. DEVOCEAN의 행사 기획 담당자 성호는 다음 조건을 지켜 각 세미나의 일정을 정해야 한다.

- 각 세미나는 연속된  $T$ 일 동안 진행되어야 한다. 구체적으로,  $i$ 번째 세미나는  $m_i$ 일차부터  $m_i + T - 1$ 일차까지 매일 진행되어야 한다. 성호는  $m_i$ 를 정해야 한다.  $m_i$ 는 반드시 양의 정수여야 한다.
- 각 세미나의  $T$ 일 중 하루에는 외부전문가의 특강이 진행되어야 한다.  $i$ 번째 세미나의 외부전문가가 참석할 수 있는 날이  $a_i$ 일차밖에 없기 때문에,  $a_i$ 일차는  $i$ 번째 세미나가 진행되는  $T$ 일 중 하루여야 한다. 즉,  $m_i \leq a_i \leq m_i + T - 1$  이어야 한다.

성호는 세미나에 사용할 세미나실을 미리 대여하기로 하였다. 하나의 세미나실에서는 같은 날에 최대 하나의 세미나를 진행할 수 있지만, 다른 날에 서로 다른 세미나를 진행하는 것은 가능하다. 한 번이라도 사용할 세미나실은 모두 빌려야 하기 때문에, 성호는 진행되는 세미나가 가장 많은 날의 세미나 수를 최소화하고 싶다. 성호를 도와 이 값을 구해주자!

### 입력

첫 번째 줄에  $N, T$ 가 공백으로 구분되어 입력된다. ( $1 \leq N \leq 200000; 1 \leq T \leq 10^9$ )

두 번째 줄에  $a_1, a_2, \dots, a_N$ 이 공백으로 구분되어 입력된다. ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ )

### 출력

진행되는 세미나가 가장 많은 날의 세미나 수의 최솟값을 출력한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
5 3 4 6 3 5 7	2

### 노트

첫 번째 예제에서, 다섯 개의 세미나를 다음과 같은 일정으로 진행한다.

첫 번째 세미나를 3일차부터 5일차까지 진행한다.

두 번째 세미나를 6일차부터 8일차까지 진행한다.

세 번째 세미나를 1일차부터 3일차까지 진행한다.

네 번째 세미나를 4일차부터 6일차까지 진행한다.

다섯 번째 세미나를 7일차부터 9일차까지 진행한다.

이 경우, 1일차부터 9일차까지 각 날에 진행되는 세미나의 수는 차례로 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 1 개이다. 따라서 진행되는 세미나가 가장 많은 날의 세미나 수는 2개이다.

2개 이상의 세미나가 진행되는 날이 없게 일정을 정하는 방법은 없음을 증명할 수 있다.