

# UCPC 2021

## Preliminaries Official Problemset

전국 대학생 프로그래밍 대회 동아리 연합  
여름 대회 2021 예선

주최 전국 대학생 프로그래밍 대회 동아리 연합

후원 SOLVED. AC 한빛미디어 ALGOSPOT Younglin.com Y.  
영진닷컴

DEVSISTERS VUNO kakao SAMSUNG SOFTWARE MEMBERSHIP

NAVER D2 오늘익집 STARTLINK

오시영 윤준하 이재열 Team Cafe Mountain

## 문제 목록

문제지에 있는 문제가 총 10문제가 맞는지 확인하시기 바랍니다.

- A** 수학은 체육과목 입니다 3
- B** 항체 인식
- C** 헤이카카오
- D** 돌 가져가기
- E** 말뚝
- F** 종이, 펜, 삼각형
- G** 경품 추천
- H** 스키장
- I** 혼한 타일 색칠 문제
- J** UCPC 만들기

모든 문제의 메모리 제한은 1GB로 동일합니다.

## 문제 A. 수학은 체육과목 입니다 3

시간 제한 1 초  
메모리 제한 1024 MB

이환이는 4차 산업혁명 시대에 살고 있는 천재 5살 아기이다. 어느 날, 유치원 선생님은 이환이의 천재성을 알아본 후 다음과 같은 문제를 내줬다.

$A$  이상  $B$  이하의 정수를 모두 더한 값은 얼마일까?

이환이는 천재성은 있지만 아직 아기라서 덧셈이 무엇인지는 잘 모른다. 다음 날, 이환이는 공책에  $A$  이상  $B$  이하의 모든 정수를 크기 순서대로 써서 빼어쓰기 없이 적어 왔다. 예를 들어  $A = 4, B = 21$  일 경우, 이환이가 적어 온 답은 456789101112131415161718192021과 같다.

이환이는 특출난 과제 집착력을 가진 천재지만, 이환이의 선생님은 그렇지 않다. 사실, 이환이의 선생님은 어제 본인이 부른 두 개의 수가 무엇이었는데도 잊어버렸다. 선생님이 기억하는 정보는  $A$ 와  $B$  모두 1 이상 999 이하의 정수였고, 당연히  $A$ 는  $B$ 보다 작거나 같았다는 것뿐이다.

이환이가 적어 온 숫자들의 나열이 주어지면, 선생님이 부른 두 수를 찾을 수 있을까?

### 입력

첫 번째 줄에 이환이가 적어 온 답을 나타내는 문자열  $S$ 가 주어진다.  $S$ 는 숫자(0123456789)로만 이루어져 있으며, 길이는 1 이상 2 889 이하이다.

### 출력

이환이의 선생님이 부른 두 정수  $A$ 와  $B$ 를 공백으로 구분하여 출력하라. 만약 가능한 답이 두 가지 이상이라면, 그중  $A$ 가 가장 작은 것을 출력하라.

이환이는 항상 정확한 답을 쓰기 때문에, 문제의 조건을 만족하는 답이 존재하는 입력만이 주어진다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
9101112	9 12
12	1 2
999	999 999
456789101112131415161718192021	4 21

## 문제 B. 항체 인식

시간 제한 1 초  
메모리 제한 1024 MB

VUNO는 빅데이터와 딥러닝 기술을 통해 학습한 인공지능을 이용해 의학 전문가들의 판단에 도움을 주는 Medical AI 솔루션을 개발하는 전문 기업이다.

VUNO는 최근 SP라는 강력한 새로운 촬영 기법을 개발했다. 이 기법을 사용하면 인체 조직이 격자 형태로 표현되고, 격자의 각 칸에는 해당 부분의 각종 분석 결과를 압축한 하나의 데이터 값이 부여된다. VUNO는 이 SP 촬영 기법을 사용해 CPCU-1202라는 새로운 항체를 연구하려고 한다.

조직에 CPCU-1202 백신을 놓으면, 격자의 칸 중 하나에 항체가 생성된다. 이 항체는 현재 속해 있는 칸과 같은 데이터 값을 가지면서 상하좌우로 인접한 칸이 있을 경우 그 칸으로 퍼져나간다. 이 과정을 계속 반복하다가 항체가 더 이상 퍼져나갈 수 없게 되면, 항체는 조직에 완전히 스며든다. 그 결과로, 항체가 퍼졌던 칸들의 데이터 값은 모두 어떤 동일한 값으로 새로 업데이트된다. 이때, 우연히 원래의 데이터 값과 업데이트된 데이터 값이 동일할 수도 있다.

VUNO의 연구 데이터는 하나의 조직에 백신을 놓기 전의 촬영 결과와 백신을 놓은 뒤의 촬영 결과가 한 쌍으로 이루어져 있다. 두 장의 촬영 결과가 주어질 때, 이 조직에 놓은 백신이 CPCU-1202 백신일 가능성이 있는지 판단하는 프로그램을 작성하라.

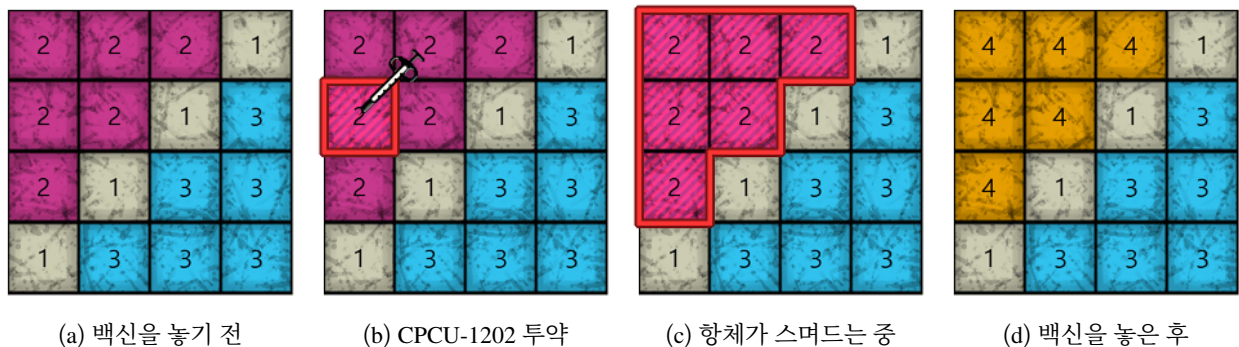


그림 B.1: CPCU-1202 백신 투약 과정

### 입력

첫 번째 줄에는 SP 촬영 결과의 크기를 의미하는 두 정수  $N$ 과  $M$ 이 주어진다. ( $1 \leq N, M \leq 30$ ) 이는 촬영 결과가 세로로  $N$ 칸, 가로로  $M$ 칸 크기의 격자라는 것을 의미한다.

다음  $N$ 개의 줄에는 백신을 놓기 전의 촬영 결과가 주어진다. 각 줄에는 1 이상 1 000 이하의 정수  $M$ 개가 공백으로 구분되어 주어지며,  $i$ 번째 줄의  $j$ 번째 수는 촬영 결과의  $i$ 번째 행  $j$ 번째 칸의 데이터 값을 의미한다.

다음  $N$ 개의 줄에는 백신을 놓은 뒤의 촬영 결과가 위와 동일한 형식으로 주어진다.

### 출력

촬영 대상이 맞은 백신이 CPCU-1202 백신일 수 있다면 YES, 그럴 수 없다면 NO 를 출력하라.

## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
4 4 2 2 2 1 2 2 1 3 2 1 3 3 1 3 3 3 4 4 4 1 4 4 1 3 4 1 3 3 1 3 3 3	YES
4 4 2 2 2 1 2 2 1 3 2 1 3 3 1 3 3 3 2 2 2 1 2 2 1 3 2 1 3 3 1 3 3 3	YES
4 4 2 2 2 1 2 2 1 3 2 1 3 3 1 3 3 3 2 2 2 1 2 2 2 3 2 1 3 3 1 3 3 3	YES
4 4 2 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 1 2 2 2 3 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 3	NO
3 5 1 1 1 3 3 1 1 2 3 3 1 1 2 2 4 1 1 1 4 4 1 1 2 4 4 1 1 2 2 4	YES

## 문제 C. 헤이카카오

시간 제한 1 초  
메모리 제한 1024 MB

일상을 바꾸는 단어, 헤이카카오는 카카오엔터프라이즈의 인공지능 플랫폼 Kakao i에 기반한 인공지능 비서 어플리케이션이다. 헤이카카오를 사용하면 음악 검색, 길 찾기, 외국어 번역 등 다양한 기능들을 말 한 마디로 이용할 수 있다.

2020 헤이카카오 연말 결산에 따르면, 헤이카카오가 “고마워”, “안녕” 다음으로 많이 들은 말은 “끝말잇기 하자” 였다고 한다. 방에서 핸드폰을 만지작거리던 이하도 심심풀이로 헤이카카오와 끝말잇기를 해 보기로 했다.

이하는 끝말잇기를 가볍게 여러 판 플레이하고 통계를 냈다. 그 결과 끝말잇기를 한 판 하는 데에는  $a$ 분이 걸리며, 현재 자신이 이길 확률은  $d\%$ 라는 사실을 알게 되었다. 이하는 자신의 승률에 실망하고 이제 **집중**해서 플레이를 하기로 했다. 이하가 집중하면 끝말잇기에서 패배할 때마다 경험이 쌓여 이길 확률이 이전에 비해  $k\%$ 만큼 오른다. 만약 이렇게 증가한 확률이 100%를 넘게 되면, 이하는 다음 판부터는 반드시 승리한다.

이하는 헤이카카오를 한 번 이길 때까지 끝말잇기를 하려고 한다. 이하가 끝말잇기를 진행하는 시간의 기댓값을 구해 보자.

### 입력

첫 번째 줄에는 세 개의 정수  $a, d, k$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq a, d, k \leq 100$ ) 이는 끝말잇기 한 판에  $a$ 분이 걸리며 집중을 시작한 이하가 처음에 끝말잇기에서 이길 확률이  $d\%$ 이고 패배할 때마다 승률이 이전에 비해  $k\%$ 만큼 오름을 의미한다.

입력으로 주어지는 값은 모두 정수이다.

### 출력

이하가 이길 때까지 끝말잇기를 진행하는 시간의 기댓값을 분 단위로 출력한다. 절대오차 또는 상대오차가  $10^{-6}$  이하면 정답으로 인정된다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
1 50 50	1.62500000
15 3 7	226.3344692

### 노트

예제 1에서 이하가 첫 판에 승리할 확률은 50%, 한 번 패배한 후 두 번째 판에서 승리할 확률은 75%, 마지막으로 세 번째 판에서 승리할 확률은 100%이다.

## 문제 D. 돌 가져가기

시간 제한 1 초  
메모리 제한 1024 MB

$N$  개의 돌이 일렬로 나열되어 있다. 각 돌은 흰색 또는 검은색의 색상을 갖는다.

돌들을 왼쪽부터 1번 돌, 2번 돌, ...,  $N$ 번 돌이라 하자.  $i$ 번째 돌의 무게는  $A_i$ 이다.

당신은 나열된 돌들 중 하나를 골라 가져가는 것을 모든 돌이 없어질 때까지 총  $N$ 번 반복하려고 한다.

돌을 가져갈 때, 만약 그 돌이 현재 나열된 돌 중 가장 왼쪽이나 가장 오른쪽이 아니며, 가져간 돌에 인접한 두 돌 모두 가져간 돌과 다른 색인 경우 당신은 가져간 돌의 무게만큼의 점수를 얻는다.

가장 많은 점수를 얻을 수 있도록 돌을 가져가는 방법을 구하여라.

### 입력

첫 줄에 양의 정수  $N$ 이 주어진다. ( $1 \leq N \leq 3 \times 10^5$ )

둘째 줄에 **B** 또는 **W**로만 이루어진 길이  $N$ 의 문자열  $S$ 가 주어진다.

$S$ 의  $i$ 번째 문자  $S_i$ 는 왼쪽에서  $i$ 번째 돌의 색을 나타낸다. **B**는 돌이 검은색임을, **W**는 돌이 흰색임을 뜻한다.

셋째 줄에  $N$ 개의 정수  $A_1, A_2, \dots, A_N$ 이 주어진다. ( $1 \leq A_i \leq 10^9$ )

$A_i$ 는  $i$ 번 돌의 무게를 나타낸다.

### 출력

첫째 줄에 최적의 방법으로 돌을 가져갔을 때 얻을 수 있는 점수를 출력한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
8 WBBWBWBB 6 4 8 2 5 3 1 5	13

### 노트

처음 위치 기준 왼쪽에서 5, 6, 2, 3, 4, 7, 8, 1번째 돌을 순서대로 가져가면 3번째 돌과 5번째 돌을 가져갈 때 점수를 얻어 13점이 된다.

## 문제 E. 말뚝

시간 제한 5 초  
메모리 제한 1024 MB

UCPC 농장에는  $N$ 개의 말뚝이 일렬로 박혀 있다. 이 말뚝들은 높이가 무작위로 박혀 있어서 아름다워 보이지 않는다. 따라서 여러분은 말뚝들의 높이를 조정하여 UCPC 농장을 아름다워 보이게 만들어야 한다.

각 말뚝은 왼쪽에서 오른쪽으로 1부터  $N$ 까지 번호가 매겨져 있고,  $i$ 번 말뚝의 처음 높이는  $H_i$  cm이다. 또한, 각 말뚝의 재질은 서로 다르기 때문에 각 말뚝을 들어올리거나 박는 데 필요한 힘이 제각각이다.  $i$ 번 말뚝을 1cm만큼 들어올리는 데  $A_i$ 만큼의 힘이, 1cm만큼 박는 데  $B_i$ 만큼의 힘이 든다.

UCPC 농장의 아름다움은 서로 높이가 같은 말뚝들로 이루어진 가장 긴 연속 구간의 길이로 결정된다. UCPC 농장의 아름다움을  $K$  이상으로 만들기 위해 필요한 힘의 최솟값을 구해보자.

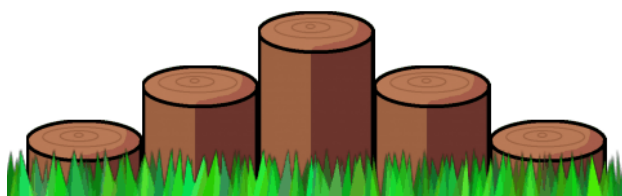


그림 E.1: 아름다움이 1인 초기 말뚝의 상태

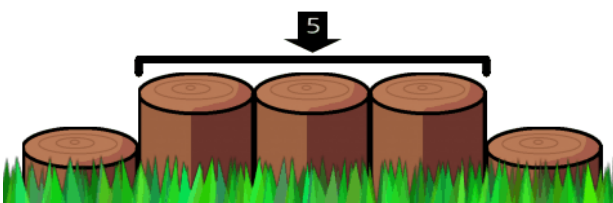


그림 E.2: 힘을 들여 아름다움을 3으로 늘리는 모습

### 입력

첫 번째 줄에는 말뚝의 개수  $N$ , 만족해야 하는 UCPC 농장의 아름다움  $K$ 가 주어진다. ( $1 \leq N \leq 100\,000, 1 \leq K \leq N$ )

그 다음 줄에는 각 말뚝의 처음 높이인  $H_1, H_2, \dots, H_N$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq H_i \leq 100\,000, 1 \leq i \leq N$ )

그 다음 줄에는 각 말뚝을 1cm 들어 올리는 데 필요한 힘인  $A_1, A_2, \dots, A_N$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq A_i \leq 20\,000, 1 \leq i \leq N$ )

그 다음 줄에는 각 말뚝을 1cm 박는 데 필요한 힘인  $B_1, B_2, \dots, B_N$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq B_i \leq 20\,000, 1 \leq i \leq N$ )

입력으로 주어지는 모든 값은 정수이다.

### 출력

첫째 줄에 UCPC 농장의 아름다움을  $K$  이상으로 만들기 위해 필요한 힘의 최솟값을 출력한다.

### 입출력 예시

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



## 문제 F. 종이, 펜, 삼각형

시간 제한 3 초  
메모리 제한 1024 MB

삼각형은 의외로 위대하다. 원은 만 3세면 따라그릴 수 있으며, 사각형은 만 4세면 그릴 수 있다. 그러나 삼각형은 그보다 1년은 더 지나야 그릴 수 있다고 알려져 있다 (안효섭, 신희영, 『홍창의 소아과학』, 미래앤(2020), 12판). 이하는 만 5살이 된지 한참 되었기 때문에, 무리 없이 종이에 펜으로 변의 길이가  $m$  인 ‘큰 정삼각형’을 하나 그렸다.

이하의 호기심을 조금 더 알아보기 전에 삼각격자에 대한 정의가 필요하다. 좌표평면에서  $x$  축이  $y$  축과 직각을 이루는 직각좌표계와는 달리, 삼각격자는 다음 그림과 같이  $x$  축과  $y$  축이 이루는 각도가  $60^\circ$ 이다. 여기에  $x+y=m$  꼴의 직선을 그으면 다음 그림과 같이  $(0,0)$ ,  $(m,0)$ ,  $(0,m)$ 을 꼭짓점으로 갖는 정삼각형이 하나 만들어진다. 이 정삼각형을 ‘큰 정삼각형’이라고 하자.

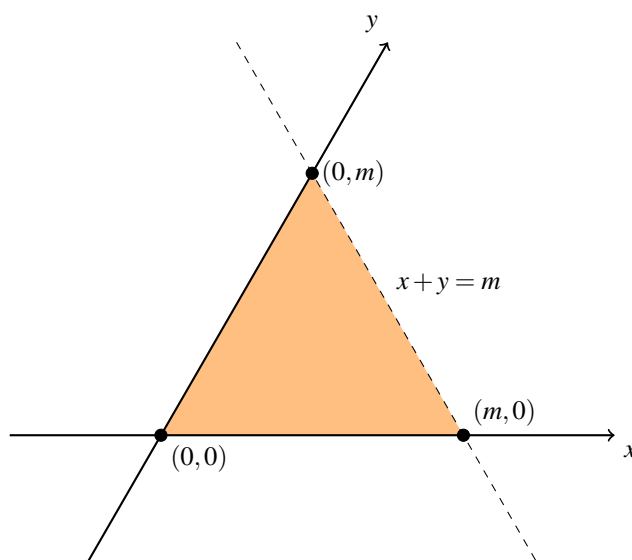


그림 F.1: 삼각격자의 양 축과  $x+y=m$  꼴 직선

이하의 더더욱 많은 정삼각형을 그리고 싶어서, 세 변 중 하나에 평행하면서 큰 정삼각형의 내부를 지나가는 직선을  $q$ 개 그은 다음 큰 정삼각형에 포함되지 않는 부분은 지워 버렸다. 그러자 정삼각형이 꽃처럼 피어났다!

이하의 수많은 정삼각형을 보며 행복해졌으나, 이내 그림에 정삼각형이 총 몇 개나 있는지 궁금해졌다. 손으로 세기에는 너무 많아 보이니, 이하의 질문에 답할 수 있는 프로그램을 작성해 보자.

### 입력

첫째 줄에는 큰 정삼각형의 한 변의 길이를 나타내는 정수  $m$ 과 이하가 새로 그은 직선의 개수  $q$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq m \leq 200\,000$ ,  $0 \leq q \leq 3m-3$ ) 큰 정삼각형의 꼭짓점은 삼각격자에서  $(0,0)$ ,  $(m,0)$ ,  $(0,m)$ 이다.

그 다음  $q$ 개의 줄에는 각각 두 개의 정수  $d$ 와  $l$ 이 공백으로 구분되어 주어진다. ( $0 < l < m$ )  $d$ 는  $x$  축과 이루는 각도를 의미하며  $0, 60, 120$  중 하나이다.  $d$ 가  $0$ 이면 직선  $y=l$ 이,  $60$ 이면 직선  $x=l$ 이,  $120$ 이면 직선  $x+y=l$ 이 추가된다.

입력으로 들어오는 직선은 모두 다르다.

### 출력

큰 정삼각형 안에 있는 정삼각형의 개수를 출력한다. 일부만 큰 정삼각형 안에 있는 정삼각형은 포함하지 않으며, 점은 정삼각형이 아니다. 큰 정삼각형도 자기 자신 안에 있다.

## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
2 3 0 1 60 1 120 1	5
10 5 60 1 120 2 0 1 120 5 60 9	12

## 노트

두 예제의 삼각격자와 직선을 그려보면 다음과 같다.

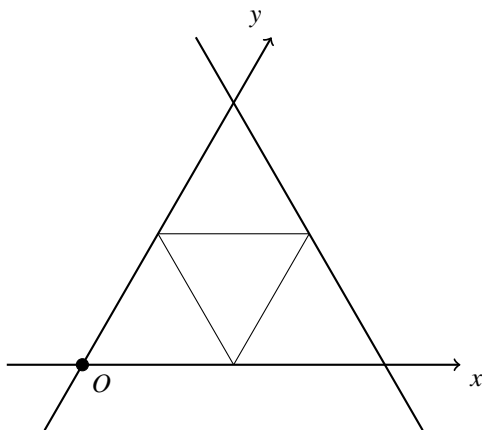


그림 F.2: 예제 1에 해당하는 그림

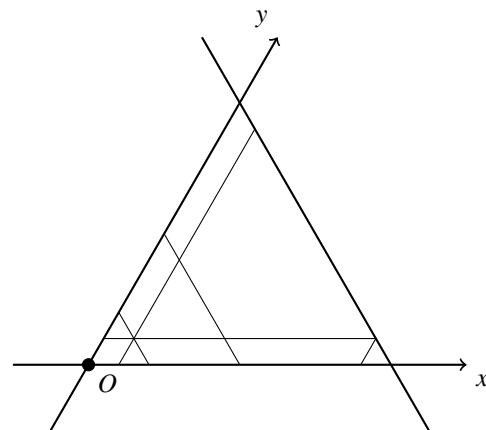


그림 F.3: 예제 2에 해당하는 그림

## 문제 G. 경품 추첨

시간 제한 1 초  
메모리 제한 1024 MB

UCPC가 작년에 이어 올해도 온라인으로 열리는 것이 아쉬웠던 청한이는 평행우주를 뒤져서 평소처럼 모두가 한 곳에 모여 대회를 치르는 세계를 찾아냈다. 청한이는 이 세계의 시상식에서 성대한 경품 추첨 행사를 열기로 했다.

행사가 진행되는 무대에는  $K$  개의 상자가 놓여 있고, 각 상자에는 수가 적혀 있는 공이  $N$  개씩 들어 있다. 진행자는 우선 그중 두 개의 상자를 골라서 탁자 위에 올려놓는다. 그리고 두 상자에서 공을 하나씩 뽑고, 두 공에 적힌 수의 합을 당첨 번호로 부른다.

청한이는 추첨을 할 때 당첨 번호가 되도록 다양하게 나와서 더 많은 참가자들에게 당첨 기회가 주어지기를 원한다. 따라서 진행자가 어떤 두 상자를 고르더라도, 두 개의 공을 뽑는 총  $N^2$  가지의 모든 경우에 대해 두 공에 적힌 수의 합이 모두 다르게 나오도록 하려고 한다. 청한이를 도와서 이 조건이 만족되도록 상자들을 구성해 주자.

### 입력

첫 번째 줄에 상자의 개수를 나타내는 정수  $K(2 \leq K \leq 30)$ 와 각 상자에 들어 있는 공의 개수를 나타내는 정수  $N(2 \leq N \leq 2\,000)$ 이 공백을 사이에 두고 주어진다.

### 출력

$K$  개의 줄에 걸쳐, 각 줄에 각 상자에 들어 있는 공들에 적을  $N$  개의 정수를 공백으로 구분하여 출력한다.

단, 공에는 1 이상 5 000 000 이하의 정수만을 적을 수 있으며, 가능한 모든 입력에 대해 조건을 만족하는 구성이 존재함이 보장된다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3 4	20 5 17 1 18 11 16 5 13 3 12 21

### 노트

	20	5	17	1
18	38	23	35	19
11	31	16	28	12
16	36	21	33	17
5	25	10	22	6

→ { 6, 10, 12, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 31, 33, 35, 36, 38 }

진행자가 세 개의 상자 중 어떤 두 상자를 고르더라도  $4^2 = 16$  개의 서로 다른 당첨 번호가 만들어진다. 예를 들어 첫 번째 상자과 두 번째 상자를 골랐을 경우 만들어지는 당첨 번호는 위와 같다.

## 문제 H. 스키장

시간 제한 1 초  
메모리 제한 1024 MB

당신은 친구들과 함께 스키를 타러 스키장에 왔다. 스키장에는 일정 고도마다 중간 지점이 설치되어 있다. 중간 지점은 총  $N$  개 있으며, 고도가 감소하는 순서대로 1번부터  $N$ 번까지 번호가 매겨져 있다. 즉 가장 높은 지점이 1번 지점, 가장 낮은 지점이  $N$ 번 지점이다.

현재 당신은  $S$ 번 지점에 친구들과 함께 있다. 당신의 친구들은 각자 자유롭게 스키를 탄 이후, 끝나면  $T$ 번 지점에 모이기로 약속했다.

스키장에는  $M$ 개의 코스가 있다. 각 코스는  $a_i$ 번 지점에서  $b_i$ 번 지점 방향으로 이어지며, 코스에 진입하면  $t_i$ 시간 동안 스키를 탈 수 있다. 코스는 항상 고도가 감소하는 방향으로 이어진다. 즉,  $a_i < b_i$ 를 만족한다.

또한, 각 코스에는 스키 리프트가 있다. 스키 리프트는 코스와는 반대 방향으로, 고도가 증가하는 방향으로 이어진다. 즉, 스키 리프트를 타면  $b_i$ 번 지점에서  $a_i$ 번 지점으로 이동할 수 있다. 스키 리프트는 최대  $K$ 번 탑승할 수 있다.

당신은 스키 코스와 리프트만을 사용해서  $T$ 번 지점까지 가되, 스키를 타는 시간을 최대화하려고 한다. 리프트를 타는 시간은 스키를 타는 시간에 포함되지 않는다. 코스의 정보가 주어질 때, 최대 몇 시간 동안 스키를 탈 수 있을지 구하여라.

### 입력

첫 번째 줄에 다섯 개의 정수  $N, M, K, S, T$  ( $1 \leq N, M \leq 10^5$ ,  $0 \leq K \leq 10$ ,  $1 \leq S, T \leq N$ ) 가 주어진다.

이후  $M$ 개의 줄에 각 코스의 정보가 세 개의 정수  $a_i, b_i, t_i$  ( $1 \leq a_i < b_i \leq N$ ,  $1 \leq t_i \leq 10^9$ ) 로 주어진다.

서로 다른 두 지점을 잇는 코스는 최대 하나이다.

### 출력

최대 몇 시간 동안 스키를 탈 수 있는지 하나의 정수로 출력하라.

만약 어떻게 코스와 리프트를 선택해도  $T$ 번 지점으로 이동할 수 없다면 **-1**을 대신 출력하라.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
3 2 1 1 3 1 2 10 2 3 5	25
3 3 1 1 3 1 2 10 2 3 5 1 3 1	30
3 2 1 3 1 1 2 10 2 3 5	-1
3 2 2 3 1 1 2 10 2 3 5	0

## 문제 I. 흔한 타일 색칠 문제

시간 제한 2 초  
메모리 제한 1024 MB

세상엔 색칠하는 문제도, 타일을 채우는 문제도 많다. 이 문제도 그중 하나로, 변의 길이가 1인 정사각형 모양의 타일 3개를 L 모양으로 이어붙인 도형인 L-트로미노를 다룬다. L-트로미노는 회전을 포함하여 다음과 같이 4개의 모양이 있다.

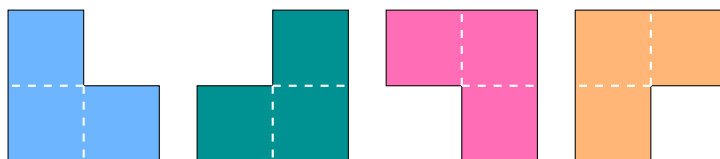


그림 I.1: L-트로미노

양의 정수  $k$ 에 대해  $2^k \times 2^k$  개의 타일로 이루어진 정사각형 모양의 판을 생각해 보자. 여기서 타일 하나를 어느 위치에서 떼어내더라도, 판 위에 L-트로미노를 겹치지 않게 적절히 놓아서 남은 부분을 빈틈없이 덮을 수 있음이 알려져 있다. 이렇게 L-트로미노를 배치하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다.

이렇게 L-트로미노를 배치한 뒤, 각각의 L-트로미노에 색을 칠해서 모든 L-트로미노가 구별되도록 하려고 한다. 어떤 L-트로미노가 변을 접하는 다른 모든 L-트로미노와 색이 다를 때 L-트로미노가 구별된다고 부른다.

이 L-트로미노들은 한 평면 위에 놓여 있기 때문에, 유명한 4색 정리에 의해 4개의 색만을 이용하여 모든 L-트로미노가 구별되도록 칠할 수 있다. 흥미롭게도, 타일 하나를 어느 위치에서 떼어내더라도 3개 이하의 색으로 모든 L-트로미노를 구별되게 칠할 수 있는 배치가 존재한다.

판의 크기와 떼어낸 타일의 위치가 주어질 때, 위의 내용에 따라 L-트로미노를 배치하고 색칠하는 예시를 구해 보자.

### 입력

첫 번째 줄에는 총 테스트 케이스의 개수인 정수  $T$ 와 판의 크기를 결정하는 정수  $k$ 가 주어진다. ( $1 \leq T \leq 2^{10}$ ,  $1 \leq k \leq 10$ )

$T \times 2^{2k}$  는  $2^{22}$  이하이다.

이후  $T$  줄에 걸쳐 각 테스트 케이스마다 두 정수  $a$ 와  $b$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. ( $1 \leq a, b \leq 2^k$ )

### 출력

각 테스트 케이스마다  $2^k$  개의 줄에 걸쳐  $2^k \times 2^k$  개의 타일로 이루어진 정사각형 모양의 판에서  $a$  번째 가로줄의  $b$  번째 타일을 떼어냈을 때의 L-트로미노 색칠 방법을 출력한다. 이 중  $i$  번째 줄은 판의  $i$  번째 가로줄의 배치를 의미한다. 타일의 색은  $a, b, c$  중 하나이며 떼어낸 타일은  $@$ 로 표현된다. 물론 변이 인접한 두 L-트로미노의 색은 같을 수 없다.

## 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
2 1 1 2 2 2	a@ aa bb b@
1 3 7 6	bbccaacc baacabbc ccabcbaa cabbccab aaccaabb bbcbbacc bcabc@bc ccaaccbb

## 노트

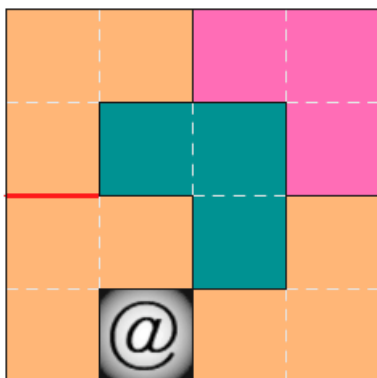


그림 I.2: 붉은 실선으로 표시된 변에서 인접한 두 L-트로미노의 색이 같으므로 오답

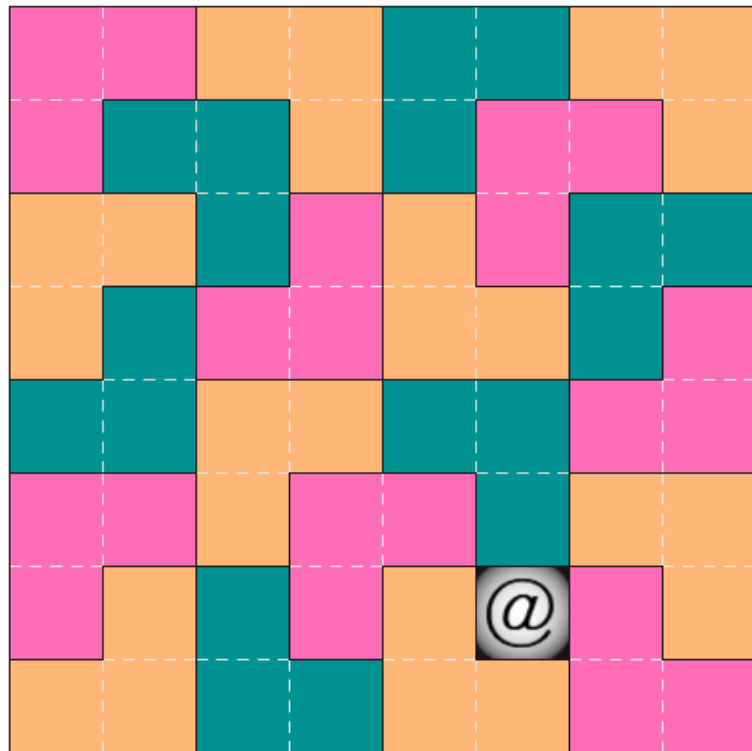


그림 I.3:  $2^3 \times 2^3$  판에서  $a=7, b=6$  일 때 가능한 정답 중 하나

## 문제 J. UCPC 만들기

시간 제한 3 초  
메모리 제한 1024 MB

정점이  $N$ 개인 트리가 주어진다. 트리의 각 정점에는 1부터  $N$ 까지의 번호가 매겨져 있으며, 알파벳 U, C, P 중 하나가 쓰여 있다. 이때 다음 조건을 만족하는  $(a, b)$  순서쌍의 개수를 구하여라. ( $1 \leq a < b \leq N$ )

- 정점  $a$ 에서 정점  $b$ 에 이르는 단순 경로에 포함된 모든 정점에 쓰인 문자들을 모은 뒤 재배열하여 (UCPC) <sup>$k$</sup>  꼴의 문자열을 만들 수 있다. ( $k \geq 1$ )

### 입력

첫 번째 줄에는 정점의 개수  $N$ 이 주어진다. ( $1 \leq N \leq 200\,000$ )

그 다음 줄에는 알파벳 U, C, P로만 이루어진 길이  $N$ 의 문자열  $S$ 가 주어진다.

그 다음  $N-1$ 개의 줄에 걸쳐 두 정수  $u_i$ 와  $v_i$ 가 공백으로 구분되어 주어진다. 이는 트리에서 정점  $u_i$ 와 정점  $v_i$ 가 직접 연결되어 있음을 의미한다. ( $1 \leq u_i, v_i \leq N, u_i \neq v_i$ )

### 출력

조건을 만족하는  $(a, b)$  순서쌍의 개수를 출력한다.

### 입출력 예시

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
5 UCCPP 2 3 4 3 3 5 2 1	2
13 CUUUCCCCPCCPP 1 2 2 3 4 7 3 10 6 2 7 6 12 13 9 7 7 8 11 12 7 11 5 7	3

## 노트

예제 1에 해당하는 트리는 아래와 같다.

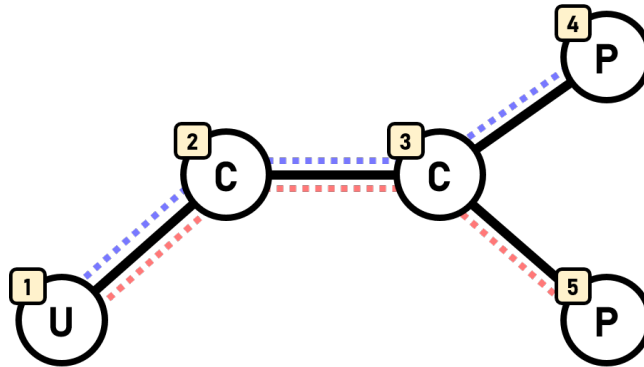


그림 J.1: 예제 1에 해당하는 트리

1번 정점과 4번 정점, 1번 정점과 5번 정점 사이의 경로를 이용하면  $k=1$  형태의 문자열(UCPC)을 만들 수 있다.

예제 2의 경우,  $k=1$  형태의 문자열(UCPC) 2개,  $k=2$  형태의 문자열(UCPCUCPC) 1개를 만들 수 있다.