

시험 안내

문제지는 3페이지부터입니다. 나는코더다에 입부를 신청해주셔서 감사합니다. 신청자 전원과 함께하면 좋겠지만, 정원이 정해져 있어 입부시험을 진행해야 하는 점 양해 바랍니다.

1 개요

- 날짜와 시간: 3월 18일 18:20 - 21:20
- 장소: 본관 3층 강당 M300호 (본관 중앙계단으로 올라와서 왼쪽 유리문으로 들어오시면 됩니다.)
- 시험 시작 후 입실은 가능합니다만 19:00 이후에는 입실할 수 없습니다. 지각하실 경우 5.의 순위 집계에서 불이익을 받을 수 있습니다. 조기 퇴실은 21:00 이후, 혹은 모든 문제를 푸신 경우 가능합니다.
- 실시간으로 채점 결과와 순위를 볼 수 있습니다.

대회 중 대회 사이트, 언어 레퍼런스, IDE(혹은 메모장 등을 통한 컴파일 환경), 계산기, 메모장, 그림판 등을 제외한 프로그램을 사용하는 것은 금지합니다. 특히,

- 대회 사이트 접속 외 목적의 인터넷 검색(ChatGPT 등의 사용 포함),
- 대회 시작 이전에 작성된 코드의 사용 및 제출(Atcoder Code Library, ICPC 팀노트 등의 사용 포함),
- Github Copilot 등의 코드 생성 플러그인 사용(LSP-Clangd, IntelliSense 등의 자동완성 프로그램은 사용 가능합니다),
- 대회 중 카카오톡 등을 통한 문제에 대한 토론이나 코드 공유

등의 행위는 부정행위로 처리하며 경고 없이 불합격 처리할 수 있습니다. 사용 허가 여부가 헛갈리는 경우, 시험 이전이나 시험 중에 언제든지 자유롭게 질문해 주세요.

2 선발 정원

40기는 신청자 6명이 정원 6명과 같아 입부시험을 진행하지 않습니다. 원하실 경우 로그인 정보를 지급해 드리며, 시험 시간 내에 자유롭게 문제를 열람하거나 제출할 수 있습니다.

41기는 신청자 12명 중 정원 8명을 선발합니다.

42기는 신청자 15명이 정원 15명과 같아 탈락 인원이 없으며, 기장단 선발을 위해 입부시험을 진행합니다. 특별한 사유가 없을 시, 42기 중 입부시험 1등이 기장, 2등이 부기장을 맡게 됩니다.

인원 미달 기수가 없어 전 기수에서 추가 모집을 진행하지 않습니다.

3 문제

총 8문제가 출제되었습니다. 모든 문제는 100점 만점이며 batch 형식으로 채점합니다. (batch 문제란, 몇 가지 입력에 대해 각각 어떠한 출력을 요구하는 문제입니다. 함수 구현, 인터랙티브 등의 문제는 출제되지 않았습니다.)

- (A) <매우 어려운 문제> by 41기 한재민
- (B) <조용히 하라고!!> by 41기 윤승하
- (C) <Split the SSHS 3> by 41기 이서환
- (D) <출제는 지루해!!> by 41기 윤승하
- (E) <도망친게 아니라, 빛이 드는 곳으로 갔을 뿐이야> by 41기 한재민
- (F) <Grand Escape> by 41기 이유찬
- (G) <Antifreeze> by 41기 이유찬
- (H) <Love is war> by 41기 이유찬

B번을 제외한 모든 문제는 서브태스크가 있습니다. 각 문제 상단의 '채점 피드백'이 '부분점수 부여'일 경우 서브태스크가 있는 문제, '없음'일 경우 없는 문제입니다.

41기와 42기는 동일한 시험을 응시합니다.

모든 문제는 C++17으로 해결할 수 있음을 보장합니다. C로 문제를 해결할 수 있음은 보장하지 않습니다.

검수진은 다음과 같습니다: 출제자 전원, 38기 김진휘, 39기 김기범, 39기 문정후, 39기 박영우, 39기 박종경, 40기 김건표, 40기 윤지호, 40기 이은호, 40기 이주형, 40기 전준우, 40기 홍성현, 서울과학고 우민규

4 환경

시험은 경기과학고 연구용 서버에서 구동되는 Contest Management System으로 진행되며, 제출하는 코드를 KOISTUDY에서와 같이 실시간으로 채점받을 수 있습니다. (CMS는 국제정보올림피아드 등 다양한 대회에서 실제로 사용하고 있는 시스템입니다.) 다음 링크로 접속할 수 있습니다.

- 대회 페이지: <http://cslab.gs.hs.kr/cws/>
- 스코어보드: <http://cslab.gs.hs.kr/rws/>

채점 서버의 환경은 다음과 같습니다.

- 모든 문제에 대해, main 함수를 포함한 .c 혹은 .cpp 단일 파일을 제출할 수 있습니다.
- 채점 서버는 Linux Ubuntu 22.04.2를 구동하고 있습니다.
- 제출할 수 있는 언어는 C11 (gcc), C++17 (g++), C++20 (g++)입니다. 시험 도중 C 및 C++ 언어 레퍼런스 페이지를 열람할 수 있습니다.
- GCC(G++) 9.4.0을 이용해 채점합니다. C++17 및 그 이전 버전을 완전히 지원하며, C++20을 대부분 지원합니다. (쉽게 설명하자면, bits/stdc++.h 헤더 및 표준 라이브러리를 사용할 수 있습니다.)
- C++ 컴파일 명령어는 다음과 같습니다:
- /usr/bin/g++ (혹은 gcc) -DEVAL -std=(언어 버전) -O2 -pipe -static -s -o (문제 이름) (문제이름).cpp
- pragma가 정상 작동함을 보장하지 않습니다.
- **추가) 최근 CMS 채점이 BOJ나 Codeforces에 비해 많이 느립니다. TL은 학교 서버 채점 시간을 기준으로 배정할 예정입니다. 채점이 느려도 양해 부탁드립니다.**

시험 중 CMS를 통해 문제에 대한 질문을 올릴 수 있습니다. 질문의 중요도에 따라, 질문과 답변 내용이 공개될 수 있습니다.

5 순위

순위 집계 방식은 KOI 2차 시험이나 IOI와 동일합니다. 위에 언급한 것과 같이, 스코어보드는 시험 종료 30분 전인 20시 50분에 프리즈합니다.

- 점수가 높은 순으로 순위를 구합니다.
- 이때, 서브태스크 문제의 점수는 맞은 서브태스크의 합집합에 해당하는 점수를 부여합니다. 예를 들어, A번 문제에 2회 제출하여 각 제출에서 1번과 2번, 1번과 3번 서브태스크를 맞았다면 점수는 1, 2, 3번 서브태스크 점수의 합인 30점입니다.
- 동점자의 경우 마지막으로 점수가 변경된 시간이 더 빠른 순으로 순위를 결정합니다. 틀린 제출(부분점수를 부여 받는 제출 포함)에 대한 패널티는 없습니다.
- 마지막으로 점수가 변경된 시간이 초 단위로 동일한 경우 동순위로 처리합니다.

6 기타

- 추후에 백준 온라인 저지에서 오픈 콘테스트를 진행할(수도 진행하지 않을수도 있을) 예정입니다. 입부시험에 참가한 학생 여러분은 오픈 콘테스트에 참가할 수 없습니다.
- 나눈코더다 입부시험은 나눈코더다 신규인원 선발의 목적 외에, 2학년 학생들의 대회 출제를 연습하기 위한 시험이기도 합니다. (동아리 시험이 왜 이렇게 본격적이나 싶으시다면 이런 이유입니다.) 문제에 오류가 있을 수도 있고, 진행이 매끄럽지 않을 수도 있으니 이해해주세요.
- 교내 연구서버를 통해 진행되는 시험이므로, 해킹 시도를 비롯해 CMS 및 대회 시스템을 위협하는 행위는 동아리가 아닌 학교에서 강력히 처벌합니다. 어떻게 처벌되는지는 저희도 알 수 없습니다.

마지막으로, 바쁜 일정에도 약 3주간 대회 검수에 힘써주신 외부검수진 38기 김진휘 선배님, 39기 김기범 선배님, 39기 문정후 선배님, 39기 박영우 선배님, 39기 박종경 선배님, 서울과학고 2학년 우민규님께 감사드립니다.

그럼, 행운을 빕니다. GLHF(Good Luck & Have Fun)!

문제 A. 매우 어려운 문제

입력 형식: 표준 입력
출력 형식: 표준 출력
시간 제한: 1 초
메모리 제한: 1024 MB
채점 피드백: 부분점수 부여

“미안해요, 다들”

강제로 입부 시험을 출제하게 되어 화난 재민이는 1번 문제부터 42기를 골탕 먹이고자 하였다. 그래서 재민이는 아주 어려운 문제를 생각했다.

자신이 가지고 있는 여러 가지 정수론적 지식을 총동원해 보자! 그렇지만, 여러분이 정수론을 잘 모를 것 같다고 생각한 재민이는 자비를 베풀어 노트에 적혀있는 윌슨 정리를 포함한 사전 지식을 주었다. 만약 정수론에 무지하다면, 노트라도 잘 읽어보자.

재민이가 생각한 다음 문제를 해결해 보자. 2 이상의 정수 N , M 에 대하여, $N!$ 을 M 으로 나눈 나머지를 구하시오.

제한

- $2 \leq N \leq 10^{18}, 2 \leq M \leq 10^7$
- N, M 은 정수이다.

서브태스크 1 (10 점)

$N = 3, M = 5$

서브태스크 2 (10 점)

$2 \leq N \leq 10,000, 2 \leq M \leq 1,000$

서브태스크 3 (10 점)

N, M 은 소수, $2 \leq N \leq 10^6, 2 \leq M \leq 10^6$

서브태스크 4 (70 점)

추가 제약 조건 없음

입력

첫 번째 줄에 두 정수 N 과 M 이 공백으로 구분되어 입력된다.

출력

첫 번째 줄에 재민이의 문제에 대한 답에 해당하는 정수를 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
5 7	1

예제 설명

$5!$ 을 계산하면 $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ 이다. 따라서 이 값을 7로 나누면 1이 된다.

노트

- $n!$ 은 1 이상 n 이하의 모든 정수의 곱을 의미하며 " n 팩토리얼"이라고 읽는다.
즉, $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1$ 이다.
- 이러한 팩토리얼에 관련된 재밌는 공식이 있다. 그 공식은 다음과 같다.
월슨 정리: p 가 소수라면, $(p-1)!$ 을 p 로 나눈 나머지는 $p-1$ 이다.
- 이 문제의 일부 테스트 케이스는 프로그램의 중간 과정에서 값의 범위가 2^{31} 을 넘어갈 수 있으므로 long long 자료형을 쓰도록 하자.
- 살려주세요.

문제 B. 조용히 하라고!!

입력 형식: 표준 입력
출력 형식: 표준 출력
시간 제한: 1 초
메모리 제한: 1024 MB
채점 피드백: 없음

1학기 기말고사 하루 전, 위기감을 느낀 1학년 8반은 드디어 N 행 M 열의 격자로 구성된 교실에서 부랴부랴 공부하고 있다. 하지만 조용한 교실에 갑자기 K 마리의 모기가 나타난 것이 아닌가!! $i(1 \leq i \leq K)$ 번째 모기는 r 행 c 열 위치 (r, c) 에 있고 s_i 의 체력을 가지고 있다. 같은 위치에 2마리 이상의 모기가 있을 수 있다.

앵앵거리는 소리에 짜증이 난 8반 친구들은 모기를 몰살시키고자 한다. 준비성이 철저한 재민이는 이날을 위해 경곽 최고의 미남, 김재삼 선생님께서로부터 태극4장이 아닌, 태극 모기장을 전수받았다. 태극 모기장 품새의 구성은 다음과 같다.

- 재민이는 1초에 1칸씩 어느 방향으로든 움직일 수 있다.
- 모기가 있는 장소에 도착하면, 재민이는 즉시 모기의 체력에 관계없이 강력한 몸통지르기로 모기를 잡는다.
- 하지만 재민이는 체력이 안 좋기 때문에 최대 T 초동안 움직일 수 있다. 정확히 0초나 T 초가 되는 순간에도 모기를 잡을 수 있다.
- 재민이의 초기위치는 자유롭게 선택할 수 있다.

하지만 재민이의 저질체력으로 인해 태극 모기장의 효과가 별로 없을 것이라 판단한 유찬이는 경곽 최고의 인기남, 정상수 선생님께서로부터 전수받은 현대 정보과학의 결정체인 태극 전기장을 사용하려고 한다. 태극 전기장 품새의 구성은 다음과 같다.

- 유찬이는 특정 좌표 (R, C) ($1 \leq R \leq N, 1 \leq C \leq M$)를 지정해 세기 P 의 강력한 전기장을 형성할 수 있다.
- 전기장이 형성되면, 교실 내의 어떤 위치 (R', C') ($1 \leq R' \leq N, 1 \leq C' \leq M$)에 생기는 전기장의 세기는 (R', C') 과 (R, C) 의 택시거리 L 에 대해 P/L 과 같다. 예외적으로, (R, C) 에서의 전기장의 세기는 10^{2024} 이다.
- 해당 위치의 전기장의 세기가 그 위치에 있는 모기의 체력보다 크거나 같다면 모기를 잡을 수 있다.

재민이와 유찬이가 각각 최대로 잡을 수 있는 모기의 수를 출력하라!!

제한

- $1 \leq N, M \leq 50$
- $1 \leq K \leq 10$
- $1 \leq T, P \leq 10^9$
- $1 \leq r_i \leq N$
- $1 \leq c_i \leq M$
- $1 \leq s_i \leq 30$
- 문제에서 주어지는 모든 수는 정수이다.

입력

첫째 줄에 격자판의 세로 크기 N 과 가로 크기 M , 모기의 수 K , 재민이의 체력 T 와 유찬이가 형성하는 전기장의 세기 P 가 공백으로 구분되어 주어진다. 이후 K 줄동안 각 i 번째 줄에 세 정수 r_i, c_i, s_i 가 공백으로 구분되어 주어진다. T, P, s_i 는 모두 정수이다.

출력

재민이가 유찬이가 각각 최대로 잡을 수 있는 모기의 수를 순서대로 공백으로 구분하여 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
4 4 2 6 6 1 2 18 3 1 22	2 1

예제 설명

재민이는 (1,2)에서 시작해 (3,1)까지 이동하면서 두 마리 모기를 다 잡을 수 있다. 하지만 유찬이는 어디에 전기장을 형성하더라도 1마리밖에 잡지 못한다.

노트

- 이 문제는 서브태스크가 없다.
- (r_1, c_1) 과 (r_2, c_2) 사이의 택시거리 d 는 다음과 같이 정의된다: $d = |r_1 - r_2| + |c_1 - c_2|$
- 한재민 군은 입술에 모기를 물린 후 기숙사에 모기장을 두고 다닌다.

문제 C. Split the SSHS 3

입력 형식:	표준 입력
출력 형식:	표준 출력
시간 제한:	1 초
메모리 제한:	1024 MB
채점 피드백:	부분점수 부여

서울과학고등학교에는 $N(2 \leq N \leq 100,000)$ 개의 대나무가 $N - 1$ 개의 나무줄기로 연결되어 있는 독특한 형태의 대나무숲이 있다. 각 나무줄기는 대나무 2개를 연결하며 대나무들은 모두 연결되어 있다. 이 때 연결되어 있다는 것은 어떤 두 대나무를 골라도 서로 나무줄기를 통해서 이동할 수 있다는 것을 의미한다. 만약 1번과 2번 대나무가 나무줄기로 연결되어 있으면 1번과 2번은 나무줄기를 통해서 서로 이동할 수 있는 것이다. 또한 임의의 두 대나무 사이를 나무줄기를 통해 이동할 수 있는 단순(최단)경로는 유일하다.

대나무숲에서 서울과학고등학교 친구들은 서로를 돕고 의지하며 행복하게 살고 있었다. 하지만 어느 날, 대나무숲 속 친구들 사이에 갈등이 생겼다. for문에서 중괄호의 위치에 관한 의견을 달리하며 다투게 된 것이다!

결국 다툼에 지친 서울과학고등학교 친구들은 대나무숲을 나누기로 결정했다. 이 때 어느 한 쪽이 지나치게 유리하면 다른 쪽의 반발이 생기기 때문에 최대한 공평하게 나뉘어야 한다.

서울과학고등학교 친구들은 대나무숲을 너무나 사랑하기 때문에 **단 하나의 나무줄기만 잘라서 대나무숲을 2개로 나누려고 한다.**

$i(1 \leq i \leq N)$ 번 나무는 중요도 $W_i(-10,000 \leq W_i \leq 10,000)$ 를 가지고 있으며 공평하게 나눈다는 것은 나뉘진 대나무숲들의 중요도의 합의 차가 최소가 되게 나눈다는 의미이다.

대나무숲을 최대한 공평하게 나뉘었을 때 **중요도 합의 차와 나뉘진 각각의 숲들에 속한 대나무들의 번호들을 구해서** 귀여운 서울과학고등학교 친구들을 도와주자.

제한

- $2 \leq N \leq 100,000$
- $-10,000 \leq W_i \leq 10,000$
- 문제에서 주어지는 모든 수는 정수이다.

서브태스크 1 (17 점)

$N \leq 5,000$

서브태스크 2 (17 점)

i 번째 나무는 $i + 1$ 번째 대나무와 연결됨 ($1 \leq i \leq N - 1$)

서브태스크 3 (66 점)

추가 제한 조건 없음

입력

첫번째 줄에 대나무의 수 N 이 주어진다.

두번째 줄부터 N 번째 줄까지 $j(1 \leq j \leq N - 1)$ 번째 나무줄기가 연결하는 대나무들의 번호가 공백을 사이에 두고 주어진다.

$N + 1$ 번째 줄부터 $2N$ 번째 줄까지 1번부터 N 번 대나무들의 중요도 W_i 가 순서대로 주어진다.

출력

첫 번째 줄에 중요도 합의 차의 최솟값을 출력한다.

두 번째 줄에는 끊어야 할 나무줄기가 있는 대나무들의 번호 2개를 공백을 사이에 두고 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
5 3 5 2 4 3 2 1 4 1 -1 -1 2 2	1 2 3
7 1 6 4 2 4 7 3 7 2 1 1 5 2 -1 1 4 4 3 4 -1	4 2 4

노트

- 차는 다음과 같이 정의된다: x 와 y 의 차는 $x - y$ 와 $y - x$ 중 작지 않은 수이다.
- 착한 경기과학고 친구들의 대나무 숲은 여전히 갈라지지 않았다. 사실 대나무 숲이 없다.
- 서환이는 일을 안 한다. 그냥 그렇다고.

문제 D. 출제는 지루해!!

입력 형식:	표준 입력
출력 형식:	표준 출력
시간 제한:	2 초
메모리 제한:	1024 MB
채점 피드백:	부분점수 부여

지문 때는 2024년 2월. 따스한 햇살이 비치는 오후에 승하는 평화롭게 잠을 자고 있었다. 하지만 이 평화는 오래 가지 못했으니.... 출제를 계속 빈둥대며 미루고 있던 승하에게 단단히 화가 난 유찬이가 승하를 부러먹기 시작한 것이다!! 유찬이는 노동을 하는 것이 PS 실력을 높인다는 억지 주장을 하며 승하에게 우정2관의 모든 방을 청소하도록 시켰다. 하지만, 착한 유찬이는 자신이 생각한 문제를 맞힌다면 청소를 하지 않아도 된다는 조건을 걸었다.

<유찬이의 문제>

1차원 평면에 N 개의 선분이 존재한다. 1차원 평면상의 $x = S$ 부터 $x = E$ 까지의 구간을 주어진 선분을 최대 3개 사용하여 모두 덮고 싶다. 이때, 구간을 덮는 방법에 따라 '오차'라는 값을 정의하자. '오차'는 사용한 선분 중 2개를 골랐을 때 겹치는 구간의 길이의 합이다. 예외적으로, 선분 하나로 $x = S$ 부터 $x = E$ 까지 모두 덮을 수 있다면 이 방법의 오차는 0이다. '오차'를 최소화하면서 $x = S$ 부터 $x = E$ 까지 최대 3개의 선분을 사용하여 덮어보고, '오차'의 최솟값을 출력하자.

제한

- $1 \leq N \leq 1,000,000$
- $1 \leq s_i \leq e_i \leq 10^9$
- $1 \leq S \leq E \leq 10^9$
- 문제에서 등장하는 수들은 모두 정수이다.

서브태스크 1 (7 점)

$N \leq 500$ (7점)

서브태스크 2 (93 점)

추가 제한 조건 없음

입력

첫째 줄에 선분의 개수 N , 시작점 S 와 끝점 E 가 공백을 두고 주어진다.

두 번째 줄부터 $N+1$ 번째 줄까지에 i 번째 선분의 시작점 s_i 와 끝점 e_i 가 공백으로 구분되어 주어진다.

출력

첫째 줄에 승하가 해결한 유찬이의 문제의 정답을 정수 1개로 출력한다.

만약 승하가 어떻게 하더라도 S 부터 E 까지 덮을 수 없다면 -1을 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
3 1 10 1 7 2 10 3 6	5
5 14 46 1 16 32 45 39 48 42 47 36 46	-1

예제 설명

예제1에 대한 설명은 다음과 같다.

- 1번과 3번 선분 사용: 2 7까지가 겹친다. 따라서 오차 = 5
- 1번, 2번, 3번 선분 사용: 1번과 2번은 3 6이 겹친다. 2번과 3번은 3 6이 겹치고, 1번과 3번은 2 7까지가 겹친다.
따라서 오차 = $3 + 3 + 5 = 11$

예제2에서는 어떤 방법을 쓰더라도 구간을 다 덮을 수 없다.

노트

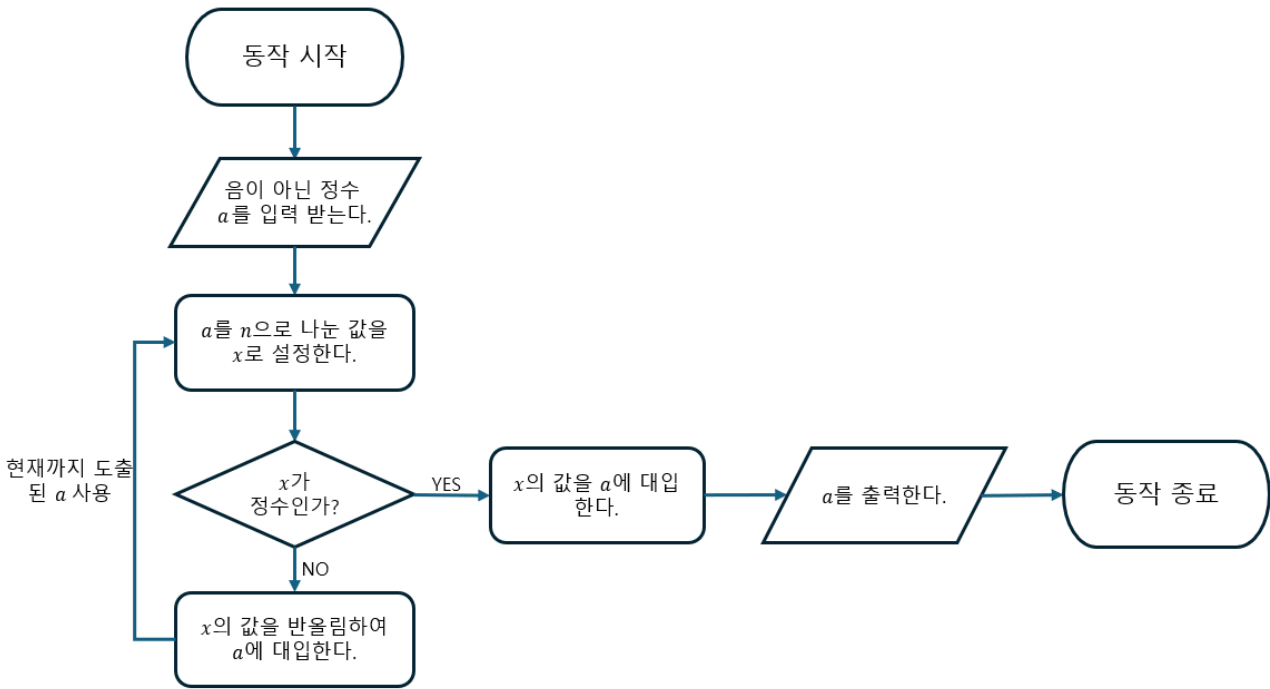
- 승하는 유찬이의 문제를 보자마자 풀고 놀러 나갔다. 여러분은 몇 분만에 풀 수 있을까?

문제 E. 도망친게 아니라, 빛이 드는 곳으로 갔을 뿐이야

입력 형식: 표준 입력
출력 형식: 표준 출력
시간 제한: 1 초
메모리 제한: 1024 MB
채점 피드백: 부분점수 부여

“도망친게 아니야. 빛을 찾아간거야.”

청소를 시키는 유찬이를 피해 도망간 재민이는 우정 2관 사감실에 숨었다. 그런데, 사감실에서 반짝이는 한 기계가 눈에 들어왔다. 할 게 없었던 재민이는 그 기계를 가지고 놀기로 했다. 기계는 상당히 복잡하게 돌아갔지만, 똑똑한 재민이는 이내 그 원리를 찾아냈다. 해당 기계에 n 에 해당하는 값을 설정하고, 수를 입력하면, 아래 순서도에 따라 수를 출력하는 원리였다.



예를 들어, 기계의 n 을 3으로 설정하고, 재민이가 입력한 값이 731이라면 아래와 같이 동작한다.

- 731을 3으로 나누면 약 $243.67(=x)$ 이므로 x 는 정수가 아니며, 해당 값을 반올림하면 244이다.
 - 기계의 a 값은 244로 바뀐다.
 - 244를 3으로 나누면 약 $81.33(=x)$ 이므로 x 는 정수가 아니며, 해당 값을 반올림하면 81이다.
 - 기계의 a 값은 81로 바뀐다.
 - 81을 3으로 나누면 $27(=x)$ 이므로 x 는 정수이며, 따라서 a 는 27로 바뀌고, 해당 값이 출력된다.
 - 기계의 동작이 종료된다.
- 즉, 위와 같은 설정과 입력값에 대해서는 27이 출력되는 것이다.

재민이는 양의 정수 p, q, r 를 생각하고, 기계의 n 을 p 로 설정하기로 했다. 이후, 1 이상 p^q 미만의 정수 중, 위 기계에 입력할 때 기계의 동작이 유한 번의 시행 내에 종료되면서 출력값이 r 이 되는 수의 개수가 궁금해졌다. 재민이가 직접 모든 수를 넣어보기 전에 개수를 찾는 것을 도와주자.

제한

- $2 \leq p \leq 10^6, 1 \leq q \leq 10^6, 0 \leq r \leq 10^9$ 이다.
- p, q, r 은 음이 아닌 정수이다.

서브태스크 1 (2 점)

$p = 2, r = 0$

서브태스크 2 (7 점)

$$p^q \leq 10^6, r = 0$$

서브태스크 3 (16 점)

$$p = 3, r = 0$$

서브태스크 4 (25 점)

$$p \leq 10,000, q \leq 10,000, r = 0$$

서브태스크 5 (30 점)

$$r = 0$$

서브태스크 6 (10 점)

$$1 \leq r \leq 3$$

서브태스크 7 (10 점)

추가 제약 조건 없음.

입력

첫 번째 줄에 p, q, r 이 빈칸을 두고 입력된다.

출력

첫 번째 줄에 기계의 동작이 유한 번의 시행 내에 종료되면서 출력값이 r 이 되는 수의 개수를 1,000,000,009 (1,000,000,007이 아님에 유의하라)로 나눈 나머지를 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
4 7 0	2551

노트

- 반올림은 다음과 같이 정의된다: 어떤 수 x 를 반올림하여 y 가 되었다면, y 는 x 와 차가 가장 작은 정수(들) 중 최댓값이다.
- 차는 다음과 같이 정의된다: x 와 y 의 차는 $x - y$ 와 $y - x$ 중 작지 않은 수이다.
- 이 문제의 일부 테스트 케이스는 프로그램의 중간 과정에서 값의 범위가 2^{31} 을 넘어갈 수 있으므로 long long 자료형을 쓰도록 하자.
- 재민이는 유찬이가 간지 모르고 계속 사감실에 있었다.

문제 F. Grand Escape

입력 형식:	표준 입력
출력 형식:	표준 출력
시간 제한:	3 초
메모리 제한:	1024 MB
채점 피드백:	부분점수 부여

"いこう(가자)."

SRC(Science Research City)는 2차원 평면, 그 중에서도 1사분면 위에 있는 도시이다. 도시에는 N 개의 벽이 있다. 벽은 x 축과 평행한 선분으로 표현된다. 구체적으로, $i(1 \leq i \leq N)$ 번째 벽은 $(Lx1_i, Ly_i), (Lx2_i, Ly_i)$ 을 잇는 선분이다. 하지만 최근 끝나지 않는 비로 인해 침수될 위험이 커진 SRC는 직선 $y = 0$ 을 따라 대피소를 지었다.

도시에는 M 명의 사람이 살고 있다. $i(1 \leq i \leq N)$ 번째 사는 사람은 (Px_i, Py_i) 위치에 있다. SRC에 홍수가 나면, 각 사람은 $y = 0$ 을 향해 $-y$ 방향으로 이동하며, 초기 속도는 $1m/s$ 이다.

모든 사람은 벽에 닿을 때 마다 속도가 감소한다. 선분의 끝점에 닿는 것도 벽에 닿는 것으로 간주한다. 벽에 닿기 전 속도가 $\frac{1}{n} m/s$ 이었다면, 벽에 닿은 후의 속도는 $\frac{1}{n+1} m/s$ 가 된다. 즉 1칸을 이동하는데 걸리는 시간이 1만큼 늘어난다. 모든 y 좌표는 겹치는 것이 없다. 즉, 모든 사람과 벽의 y 좌표는 모두 다르다. 따라서 사람과 벽이 겹칠 일이 없다. x 좌표는 같을 수 있음에 유의하라.

당신은 M 명의 사람에 대해 $y = 0$ 에 도달하기 위해 걸리는 시간을 구해야 한다.

제한

- $0 \leq N \leq 200,000$ ($N = 0$ 일수도 있다)
- $1 \leq M \leq 200,000$
- $Lx1_i < Lx2_i$
- 모든 좌표는 $1 \leq x, y \leq 10^9$ 를 만족한다.
- 모든 y 좌표는 겹치는 것이 없다.
- 문제에서 주어지는 모든 수는 정수이다.

서브태스크 1 (10 점)

모든 좌표는 $1 \leq x, y \leq 1,000$ 를 만족한다, $N \leq 100, M \leq 100$

서브태스크 2 (15 점)

$M = 1$

서브태스크 3 (15 점)

모든 좌표는 $1 \leq x \leq 50$ 를 만족한다.

서브태스크 4 (35 점)

모든 좌표는 $1 \leq x \leq 100,000$ 를 만족한다.

서브태스크 5 (25 점)

추가 제한 없음

입력

첫 줄에 벽의 수 N 이 주어진다. 이후 N 개의 줄이 주어진다. 이후 주어지는 $i(1 \leq i \leq N)$ 번째 줄에 i 번째 벽에 대한 정보 $Lx1_i Lx2_i Ly_i$ 가 주어진다. i 번째 벽은 $(Lx1_i, Ly_i), (Lx2_i, Ly_i)$ 을 잇는 선분이다. 다음 줄에 사람의 수 M 이 주어진다. 이후 M 개의 줄이 주어진다. 이후 주어지는 $i(1 \leq i \leq M)$ 번째 줄에 i 번째 사람의 위치 $Px_i Py_i$ 가 주어진다.

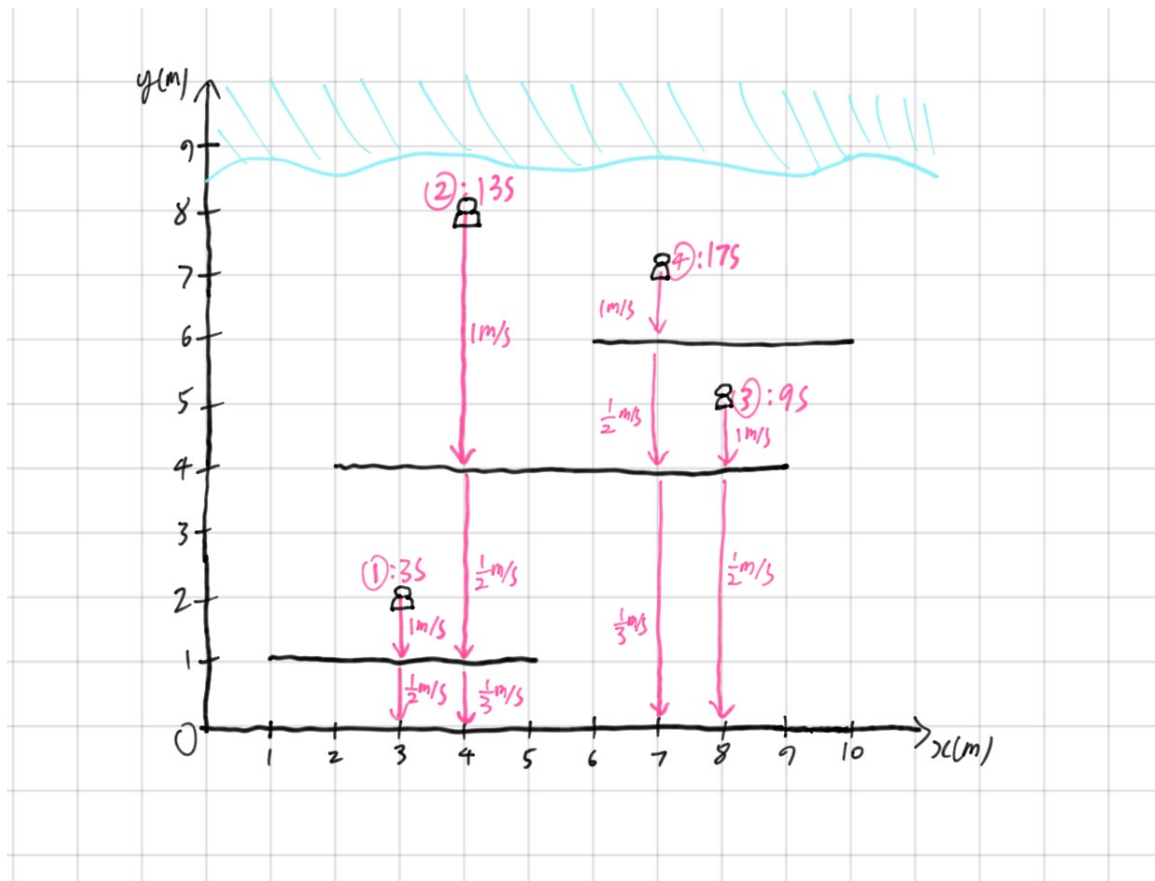
출력

M 개의 줄을 출력한다. $i(1 \leq i \leq M)$ 번째 줄에 i 번째 사람이 $y = 0$ 에 도달하기 위한 시간을 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
3	3
1 5 1	13
2 9 4	9
6 10 6	17
4	
3 2	
4 8	
8 5	
7 7	

예제 설명



노트

- 이 문제의 일부 테스트 케이스는 답의 범위가 2^{31} 을 넘어갈 수 있으므로 long long 자료형을 쓰도록 하자.
- SRC에 홍수를 내고싶다면 화학이나 생물 실험실에 있는 비상 샤워기의 손잡이를 당기면 된다.

문제 G. Antifreeze

입력 형식:	표준 입력
출력 형식:	표준 출력
시간 제한:	3 초
메모리 제한:	1024 MB
채점 피드백:	부분점수 부여

"숨이 막힐 것 같이 차가웠던 공기 속에..."

경기과학고의 본관은 N 개의 교실을 $N - 1$ 개의 복도가 연결한 트리 구조로 되어 있다. 교실 U_i 와 교실 V_i 사이에 거리 W_i 미터인 복도가 존재한다. 원래대로라면 모든 교실의 난방 기구가 작동하는 것이 당연하지만, 경기과학고는 일부 교실만 난방 기구가 작동한다! (42기 여러분들 이거 진짜예요 화이팅..!) A_i 가 0이면 i 번 교실에 난방 기구가 작동하지 않고, 1이면 i 번 교실에 난방 기구가 작동한다. 난방 기구가 작동하는 교실은 2개 이상 존재한다.

당신은 난방 기구가 존재하는 교실에서 시작하여 다른 난방 기구가 존재하는 교실까지 가려고 한다. 당신은 초기에 온도가 T 이고, 당신의 온도는 1초당 1씩 내려간다. 당신의 속도는 $1m/s$ 이고, 이동한 거리만큼 온도가 내려간다고 생각해도 된다. 온도가 음수가 되면 당신은 얼어버어서 사망하게 된다. 난방 기구가 있는 교실에 도달하면 온도가 다시 T 가 된다. 온도가 정확히 0인 시점에 난방 기구가 있는 교실에 도달하는 것도 허용된다.

당신은 다음과 같은 질문을 Q 번 답해야 한다. $i(1 \leq i \leq Q)$ 번째 질문은 다음과 같다: 교실 X_i 부터 교실 Y_i 까지 얼어버리지 않고 도달할 수 있는가? 교실 X_i 와 Y_i 는 모두 난방 기구가 작동하는 교실 중 하나이다.

제한

- $2 \leq N \leq 100,000$
- $1 \leq T \leq 10^9$
- $A_i \in \{0, 1\}$ ($1 \leq i \leq N$), 2개 이상의 교실에 난방 기구가 작동한다.
- $1 \leq U_i, V_i \leq N, U_i \neq V_i$ ($1 \leq i \leq N - 1$)
- 주어진 그래프는 트리 구조이다.
- $1 \leq W_i \leq 10^9$ ($1 \leq i \leq N$)
- 어떤 두 교실 사이의 거리도 10^9 를 넘지 않는다.
- $1 \leq Q \leq 100,000$
- $1 \leq X_i, Y_i \leq N, X_i \neq Y_i$ ($1 \leq i \leq Q$)
- 문제에서 주어지는 모든 수는 정수이다.

서브태스크 1 (7 점)

모든 교실에 난방 기구가 작동한다, $Q = 1$

서브태스크 2 (8 점)

모든 교실에 난방 기구가 작동한다.

서브태스크 3 (15 점)

$N \leq 1,000$

서브태스크 4 (15 점)

난방 기구가 작동하는 교실의 수는 1,000 이하다.

서브태스크 5 (55 점)

추가 제한 조건 없음

입력

첫째 줄의 트리의 정점의 개수 N 과 시작 온도 T 가 주어진다. 둘째 줄에 N 개의 수 $A_i(1 \leq i \leq N)$ 이 공백으로 구분되어 주어진다. A_i 는 0 또는 1이다. 이후 $N - 1$ 개의 줄이 주어진다. 다음 $i(1 \leq i \leq N - 1)$ 번째 줄은 복도에 대한 정보

U_i, V_i, W_i 가 주어진다. 다음 줄에 답해야 하는 질문의 개수 Q 가 주어진다. 이후 Q 개의 줄이 주어진다. 다음 i ($1 \leq i \leq Q$) 번째 줄은 i 번째 질문에 대한 정보 X_i, Y_i 가 주어진다.

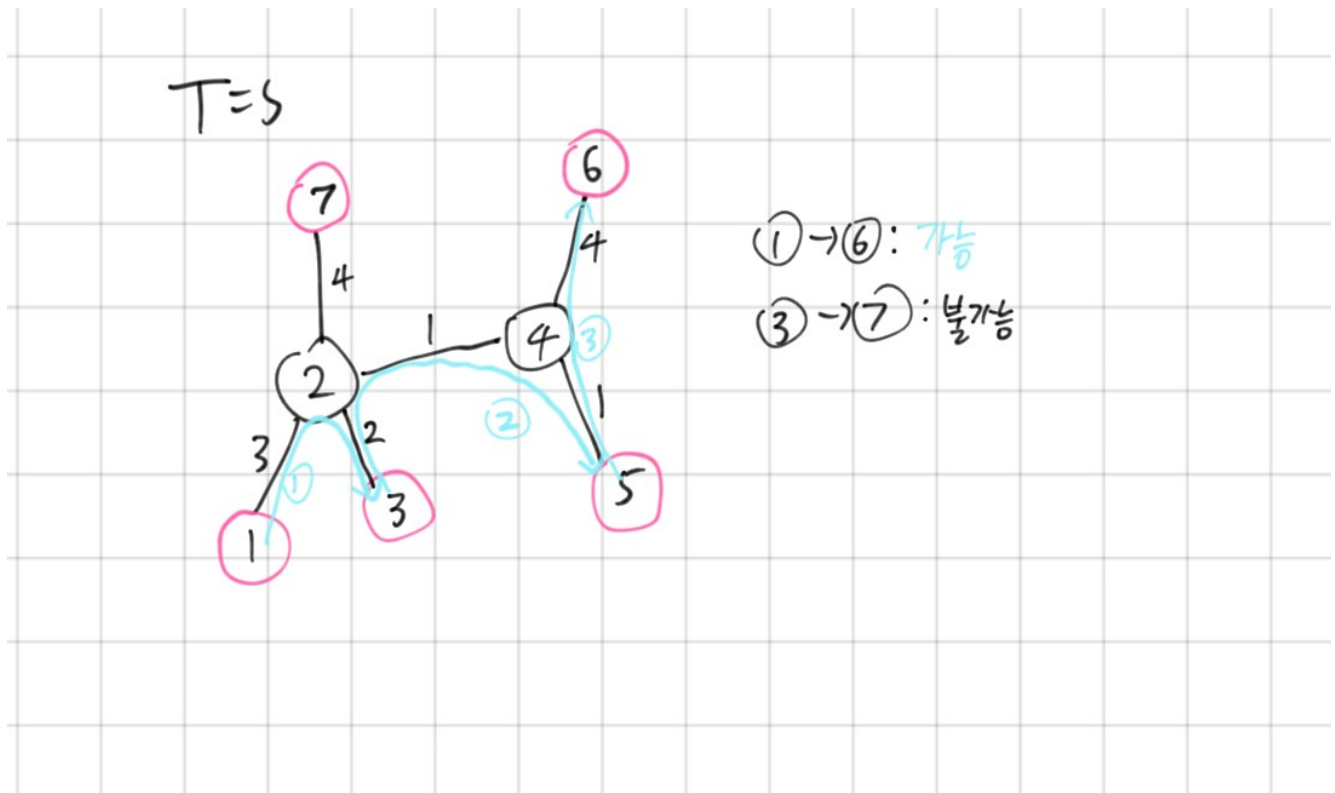
출력

Q 개의 줄을 출력한다. i 번째 줄에는 i 번째 질문의 답이 "가능하다"이면 1을 출력하고, "불가능하다"이면 0을 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
7 5	1
1 0 1 0 1 1 1	0
1 2 3	
2 3 2	
2 7 4	
2 4 1	
4 5 1	
4 6 4	
2	
1 6	
3 7	

예제 설명



노트

- 이 문제에서 트리 구조의 정의는 "Split the SSHS 3" 문제에서의 대나무숲의 정의와 같다.
- 이 문제는 유찬이가 겨울방학 때 여행을 갔을 때, 야외 수영장에서 이동을 할 때 좁지 않게 최대한 빨리 다른 수영장으로 이동하기 위해 경로를 계획하다가 구상한 문제이다.

문제 H. Love is war

입력 형식: 표준 입력
출력 형식: 표준 출력
시간 제한: 5 초
메모리 제한: 1024 MB
채점 피드백: 부분점수 부여

우정이와 아름이는 열렬한 사랑을 하고 있다. 우정이와 아름이의 사랑을 증명하기 위해 당신은 궁합 테스트를 만들었다. 우정이와 아름이는 각각 길이가 N 이고 원소의 범위가 1 이상 N 이하인 수열을 생각한다. 궁합 테스트는 우정이의 수열 A 와 아름이의 수열 B 를 이용해 **LOVE 점수**를 계산해주는 원리이고 다음과 같이 계산된다.

$f(l..r) = (A_i = B_j = x \text{ 인 } l \leq i, j \leq r \text{이 존재하는 } x \text{의 최댓값, } x \text{가 존재하지 않으면 } 0)$ 이다. 즉, $f(l..r)$ 는 $A[l..r]$ 과 $B[l..r]$ 중 겹치는 수의 최댓값이다. 겹치는 수가 없으면 0이다. **LOVE 점수** = $\sum_{1 \leq l \leq r \leq N} f(l, r)$ 이다. 즉 가능한 모든 $\binom{N+1}{2}$ 개의 구간에 대한 f 값의 합이다.

사랑은 전쟁이다. 우정이와 아름이는 누가 더 서로를 사랑하는지 대결하려고 **LOVE 점수**를 최대한 빨리 구하려고 했다. 하지만 N 은 우정이와 아름이의 사랑보다 큰 것 같다. 대신 당신이 두 수열 A, B 가 주어졌을 때 **LOVE 점수**를 직접 구해보자.

제한

- $N \leq 500,000$
- $1 \leq A_i, B_i \leq N$
- 문제에서 주어지는 모든 수는 정수이다.

서브태스크 1 (5 점)

$N \leq 300$

서브태스크 2 (10 점)

$N \leq 5,000$

서브태스크 3 (20 점)

$A = B$

서브태스크 4 (65 점)

추가 제한 없음

입력

첫째 줄에 우정이와 아름이의 수열의 길이인 N 이 주어진다. 둘째 줄에 우정이의 수열 $A_i (1 \leq i \leq N)$ 이 공백으로 구분되어 주어진다. 셋째 줄에 아름이의 수열 $B_i (1 \leq i \leq N)$ 이 공백으로 구분되어 주어진다.

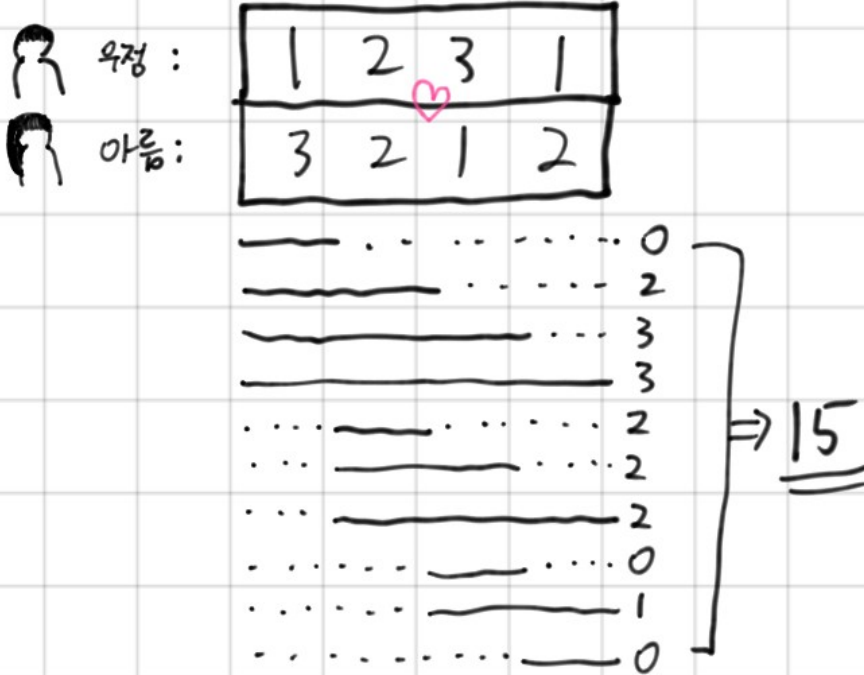
출력

우정이와 아름이의 **LOVE 점수**를 출력한다.

예제

표준 입력	표준 출력
4 1 2 3 1 3 2 1 2	15

예제 설명



노트

- 이 문제의 일부 테스트 케이스는 답의 범위가 2^{31} 을 넘어갈 수 있으므로 long long 자료형을 쓰도록 하자.
- 작년 나코더는 인원이 40명을 넘었지만, 동아리 내에 아름관을 출입할 수 있는 자가 아무도 존재하지 않았다는 슬픈 전설이 있다.