2017년 12월 11일 월요일 19:00 - 23:30

경기과학고등학교 33기 김동현, 김현수, 신승원

나는코더다 2017 송년 대회

문제 배열은 난이도 순이 아닙니다.
모든 문제를 읽는 것을 권장합니다.

	문제 이름	시간 제한	메모리 제한
A	경곽 침공	5초	512MB
B	구몬 알고리즘	1초	512MB
C	민돌 투어	1초	512MB
D	비밀 요원	2초	512MB
E	스킬 트리	2초	512MB
F	아티스트	1초	512MB
G	약 팔기	1초	512MB
H	이름 궁합	1초	512MB
I	정과프 해적단	1초	512MB
J	쿵! 쿵!	2초	512MB
K	태풍의 아들 KDH	2초	512MB
L	현수시티	1초	512MB

Blank Page

Problem A. 경곽 침공

Time limit: 5초
Memory limit: 512MB

한국의 모든 코더들은 대구과학고 방향으로 하루에 5번 절을 해야 한다. 대구과학고에는 코딩의 신 시제연이 있기 때문이다. 그는 $O(N^3)$ 알고리즘을 $O(N^2)$으로 바꿀 수 있고, 아무리 어려운 문제라도 보자마자 바로 풀어버린다.

이렇게 위대한 제연이와 감히 맞먹으려 하는 사람들이 있었으니, 바로 경기과학고의 <*나는 코더다*> 동아리였다. 그들은 제연이에게 하루 5번 절을 하지 않는 유일한 코더들이었다. 제연이는 자신에게 절을 하지 않는 오만방자한 사람들이 있다는 충격적인 사실을 듣고, 자신의 힘을 보여주기 위해 경기과학고를 침공하기로 했다.

5000만 신자들을 이끌고 경기과학고에 쳐들어온 제연이는 손쉽게 항복을 받아냈지만, 아직도 분이 풀리지 않은 제연이는 경기과학고 주변에 자신의 코드포스 핸들 *'tlwpdus'*가 새겨진 울타리를 둘러 자신의 위상을 만천하에 떨치려 한다.

경기과학고 주변에는 말뚝을 꽂을 수 있는 지점이 N개가 있는데, 제연이는 이 지점들 중 적어도 3개를 포함하는 임의의 부분집합을 골라 말뚝을 꽂고, 말뚝들이 이루는 볼록 껍질 (Convex Hull) 모양의 울타리를 치려고 한다. 제연이는 돈도 많고 시간도 많으므로, 만들 수 있는 모든 울타리 모양을 하루에 한 개씩 만들려고 한다.

제연이는 자신이 이 과업을 모두 수행하는 데 며칠이 걸리는지 이미 정확히 알고 있다. 그리고 경기과학고에서 정보 좀 한다는 여러분이 이 어려운 문제를 과연 풀어낼 수 있을지 궁금해하고 있다. 이 문제를 풀어 경기과학고의 저력을 보여주자!

Input

첫 번째 줄에는 말뚝을 박을 수 있는 점의 수 N $(3 \le N \le 300)$ 이 주어진다.

다음 N개의 줄에는 각 점의 좌표 값 x_i와 y_i가 공백을 사이에 두고 주어진다. $(|x_i|, |y_i| \le 10^9)$

세 점이 한 직선 위에 없음이 보장된다.

Output

첫 번째 줄에 모든 서로 다른 울타리 모양의 개수를 $10^9 + 7$로 나눈 나머지를 출력한다.

Examples

test	answer
4 1 1 1 2 2 1 2 2	5

Blank Page

Problem B. 구몬 알고리즘

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

학습지의 대명사 *구몬*에서는 요즘 화제인 4차 산업혁명의 물결을 따라 얼마 전 *'구몬 알고리즘'* 학습지를 만들겠다고 발표했다. 아이들에게 코딩 교육을 어떻게 해야 좋을지 몰라 쩔쩔매던 학부모들은 이에 크게 열광했다.

카이스트의 자랑 구사과는 구몬 알고리즘 집필진 중 한 명으로 뽑히게 되었다. 평소 4차 산업혁명이란 말을 별로 탐탁지 않아했던 구사과는 처음에는 거절했지만, 한 문제당 5만원씩 주겠다는 구몬 측의 유혹에 홀라당 넘어가 버리고 말았다. 역시 자본주의 사회에서는 돈이 최고인 법...

그래프 알고리즘 분야를 맡게 된 구사과는 다음과 같은 문제를 생각해 냈다.

'1부터 N까지의 순열 P에 대해, 정점이 N개인 그래프에서 모든 (i, P_i) 쌍에 대해 간선을 그은 무방향성 그래프를 $G(P)$라 하자. (셀프 루프, 중복 간선도 허용한다) 정점이 N개인 무방향성 그래프 X가 주어지면, $G(P) = X$인 P를 모두 구해라.'

구사과는 문제의 답이 되는 순열이 너무 적지도, 많지도 않았으면 한다, 즉, $G(P) = X$인 P가 l개 이상 r개 이하인 X만 문제로 내고 싶다. 구사과는 돈을 많이 벌고 싶기 때문에 기준에 맞는 문제라면 모조리 낼 것이다. 구사과는 신사임당 지폐를 몇 장 받을 수 있을까?

Input

첫 번째 줄에 세 개의 정수 N, l, r이 주어진다. ($1 \le N \le 200\,000$, $1 \le l \le r \le 10^9$)

Output

구사과가 낼 수 있는 서로 다른 문제의 수를 $10^9 + 7$로 나눈 나머지를 출력한다.

Examples

test	answer
3 1 2	5
4 2 3	7
4 5 7	0

Blank Page

Problem C. 민돌 투어

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

*민돌(mindol)*의 이름을 들어 본 적이 있는가? 세계 최고의 래퍼인 민돌은 100개국 투어로 번 돈으로 얼마 전 놀이공원 *민돌 파크*를 세웠다.

민돌 파크의 명물은 트램펄린 놀이기구로, 0번, 1번, ..., N번까지 총 $N+1$개의 트램펄린이 순서대로 놓여 있어 트램펄린 사이를 뛰어다니면서 즐기는 놀이기구이다. 0번 트램펄린은 시작 지점으로, 다른 모든 트램펄린으로 한 번에 뛰어갈 수 있다. i번 트램펄린 ($1 \le i \le N$) 에서는, 번호 차이가 A_i 이하인 트램펄린까지만 한 번에 뛰어갈 수 있다. 안전을 위해, 모든 트램펄린에서 0번 트램펄린까지 한 번에 뛰어갈 수 있도록 되어 있다. 즉, $A_i \ge i$이다.

민돌의 열렬한 팬이었던 민솔이는 이 소식을 듣고 곧바로 민돌 파크에 놀러 갔다. 민솔이는 트램펄린 놀이기구를 뭔가 특별한 방법으로 타고 싶었는데, '해밀턴'이 '민돌'과 라임이 맞는다고 생각한 민솔이는 해밀턴 투어를 본딴 **민돌 투어**를 해 보기로 했다. 민돌 투어란, 0번 트램펄린에서 시작해 다른 모든 트램펄린을 정확히 한 번씩 방문하고 다시 0번 트램펄린으로 돌아오는 것을 말한다.

민솔이는 가능한 모든 민돌 투어를 한 뒤 집으로 돌아가려 한다. 민솔이는 놀이기구를 몇 번 이용해야 할까?

Input

첫 번째 줄에 0번 트램펄린을 제외한 트램펄린의 갯수 N ($1 \le N \le 200\,000$) 이 주어진다.

두 번째 줄에는 N개의 정수 A_i ($i \le A_i \le N$) 들이 공백을 사이에 두고 주어진다.

Output

첫 번째 줄에 모든 가능한 민돌 투어의 수를 $10^9 + 7$로 나눈 나머지를 출력한다.

Examples

test	answer
3 1 3 3	4
5 5 5 5 5 5	120

Note

첫 번째 예제의 경우 $0 \to 1 \to 2 \to 3 \to 0$ / $0 \to 2 \to 3 \to 1 \to 0$ / $0 \to 3 \to 1 \to 2 \to 0$ / $0 \to 3 \to 2 \to 1 \to 0$의 4가지 투어가 가능하다.

Blank Page

Problem D. 비밀 요원

Time limit: 2초
Memory limit: 512MB

경기과학고가 세워진 터에는 어떤 역사가 숨어 있을까? 시간을 거슬러 올라가 보자.

2000년 전, 경기과학고가 있던 자리에는 도시국가 *'인호국'*의 성이 세워져 있었다. 인호국의 성은 1에서 N까지 번호가 붙은 N개의 망루가 M개의 성벽들로 연결되어 있는 튼튼한 구조로, 성벽은 두 망루를 잇는 선분 형태로, 망루 외의 지점에서 교차하지 않으며, 모든 망루 사이를 성벽 위를 타고 이동할 수 있도록 되어 있었다. 인호국의 왕 인호는 그 성 안에 국가의 기밀 정보를 숨겨 놓았다.

인호국은 또 다른 도시국가 *'민석국'*과 경쟁 중에 있었는데, 민석국의 왕 민석이는 인호국의 기밀 정보를 캐내기 위해 비밀 요원들을 성 안으로 보내기로 한다. 비밀 요원들은 매우 빠르기 때문에 성벽이 가로막고 있지 않는 한 이동 시간을 무시할 수 있다. 또, 비밀 요원들은 인호국의 성벽을 타고 넘어다닐 수 있는데, 이 때는 성벽의 높이만큼의 시간이 걸린다.

민석이는 비밀 요원들에게 *총* Q개의 지점을 순서대로 방문해 조사하고 오라는 명령을 내렸다. 이 지점들은 성벽이나 망루와 겹치지 않음이 보장된다. 민석이는 비밀 요원들이 똑똑하다고 생각했기 때문에, 방문해야 하는 지점들만 알려 주면 알아서 빠르게 갔다 올 것이라고 믿고 있다.

하지만, 비밀 요원들은 생각만큼 똑똑하지 않았다. 그들은 어떻게 움직여야 가장 빠를지 전혀 감을 못 잡고 있다. 비밀 요원들이 빠르게 움직이지 못하면 들켜버리고 말 것이다. 비밀 요원들을 도와주자!

Input

첫 번째 줄에는 망루의 개수 N ($1 \le N \le 200\,000$) 과 성벽의 개수 M ($N - 1 \le M \le N + 100$) 이 주어진다.

다음 N개의 줄에는 순서대로 i번 망루가 놓인 좌표 x_i, y_i가 주어진다. ($|x_i|, |y_i| \le 10^9$)

다음 M개의 줄에는 각 성벽이 잇는 두 망루의 번호 u_i, v_i와 망루의 높이 h_i가 주어진다. ($1 \le u_i, v_i \le N$, $1 \le h_i \le 10^9$)
성벽은 망루 외의 지점에서 교차하지 않음이 보장되며, 임의의 두 망루 사이를 성벽을 타고 오갈 수 있음이 보장된다.

그 다음 줄에는 민석이가 내린 명령의 개수 Q ($1 \le Q \le 200\,000$) 가 주어진다.

다음 Q개의 줄에는 각 지점의 좌표 a_i, b_i가 주어진다. ($|a_i|, |b_i| \le 10^9$)
모든 지점은 성벽이나 망루와 겹치지 않음이 보장된다.

Output

Q줄에 걸쳐, i번째 줄에는 $i - 1$번째 지점에서 i번째 지점으로 가는 최단 시간을 출력한다.

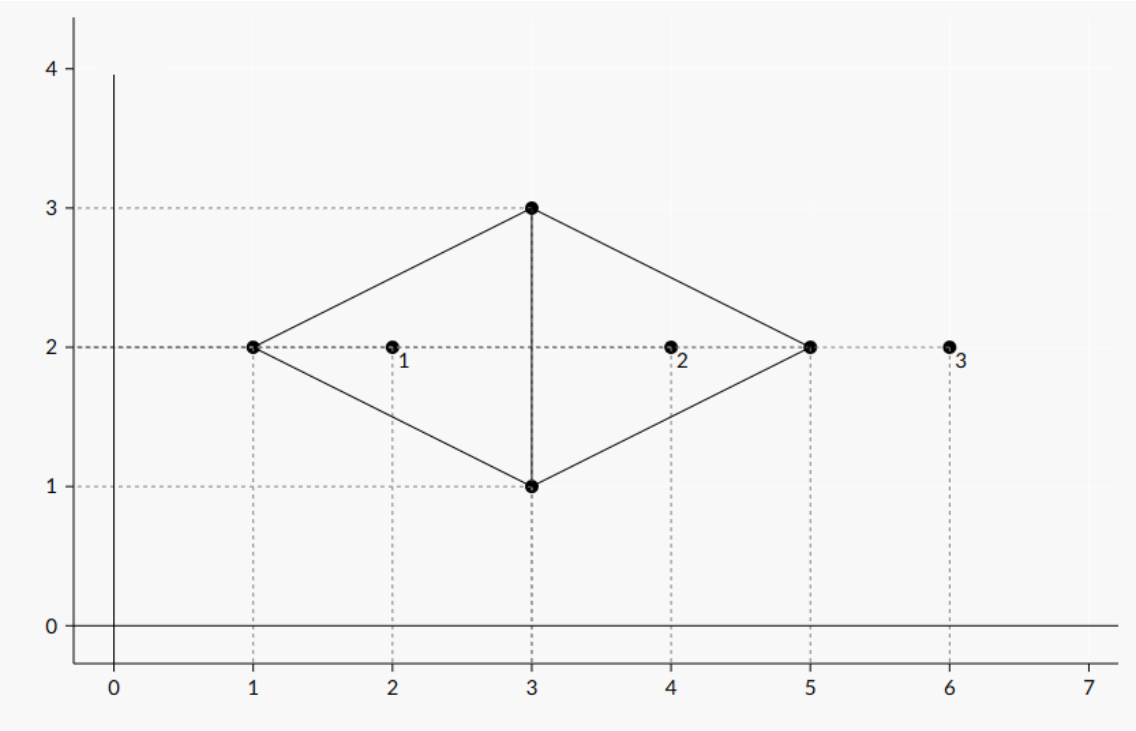
(단, 0번째 지점의 좌표는 (∞, ∞)로 가정한다)

Examples

test	answer
4 5 1 2 3 1 3 3 5 2 1 2 4 1 3 5 2 3 2 2 4 5 3 4 3 3 2 2 4 2 6 2	4 2 3

Note

예제를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



Problem E. 스킬 트리

Time limit: 2초
Memory limit: 512MB

혁중이는 요즘 *리X 오브 레X드*에 빠져 *메X플스X리*를 소홀히 했다. 그러던 어느 날, 보스를 잡던 손맛이 그리워진 혁중이는 *메X플스X리*에 다시 접속했는데, 아니 이게 무슨 일인가! 자신이 모르던 사이에 이미 6차 전직이 업데이트 된 것이다.

6차 전직의 스킬트리는 무한히 큰 정삼각형 모양 격자 형태로, 가장 위 꼭지점에 위치한 스킬을 배우는 데 1원이 들고, 임의의 칸의 스킬을 배우는 비용이 k원이라면 왼쪽 아래 칸은 Ak원, 오른쪽 아래 칸은 Bk원이 든다.

스킬트리에는 N개의 **특별한 삼각형**이 정해져 있다. 각 특별한 삼각형은 x_i, y_i, m_i의 세 가지 수로 나타내지며, 격자의 x_i번째 행의 왼쪽에서 y_i번째 칸을 위쪽 꼭짓점으로 하고, m_i개의 행을 포함하는 정삼각형을 의미한다. 각 특별한 삼각형 내의 스킬을 모두 배울 때마다 총 데미지가 2배씩 증가한다고 한다!

혁중이는 각 특별한 삼각형에 대해 그 안에 있는 스킬을 모두 배우는 데 얼마의 비용이 드는지 궁금해졌다. 혁중이를 도와주자!

Input

첫 번째 줄에는 A와 B가 주어진다. (각각 1 이상 10^9 이하)

두 번째 줄에는 특별한 삼각형의 개수 N ($1 \le N \le 100\,000$) 이 주어진다.

다음 N개의 줄에는 각 특별한 삼각형을 나타내는 정수 x_i, y_i, m_i 가 공백을 사이에 두고 주어진다. (모두 1 이상 10^{18} 이하)

Output

각 특별한 삼각형에 대해, 그 안에 있는 스킬을 모두 배우는 데 드는 비용을 10^9+7로 나눈 나머지를 출력한다.

Examples

test	answer
2 3 3 1 1 2 2 2 3 4 3 2	6 75 108

Blank Page

Problem F. 아티스트

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

*'남남서'*라는 예명으로 더 유명한 승원이는 세계적으로 유명한 **Artist**이다. 그의 작품 세계는 타의 추종을 불허하며, 열리는 전시회마다 사람들로 꽉 차 발 디딜 틈이 없을 정도이다.

지금 승원이의 작업실에는 블록이 N개 놓여 있다. 승원이는 이 블록들 중 정확히 k개를 사용해 새로운 작품을 만들려고 한다. 승원이는 이 블록들을 왼쪽 아래에서 오른쪽 위로, 꼭짓점끼리 맞닿게 배치하여 꼭 맞는 캔버스 위에 붙일 것이다.

승원이는 완벽한 작품을 매우 중요시하기 때문에 모든 블럭을 캔버스의 모서리와 평행하게 배치할 것이며, 가로와 세로를 바꿔 배치하지도 않을 것이다. 즉, 고른 블럭들의 가로와 세로 길이가 각각 $(w_1, h_1), (w_2, h_2), \cdots, (w_k, h_k)$일 때 필요한 캔버스는 $(w_1 + w_2 + \cdots + w_k) \times (h_1 + h_2 + \cdots + h_k)$ 크기라는 것이다.

승원이는 캔버스의 넓이를 가능한 한 가장 작게 하고 싶어 한다. 심오한 승원이의 작품 세계를 우리는 이해할 수 없지만, 캔버스의 최소 넓이를 구하는 것 만큼은 우리도 할 수 있을 것이다. 승원이가 작품을 완벽하게 만들 수 있도록 도와주자!

Input

첫 번째 줄에는 승원이가 가진 블록의 수 N $(1 \le N \le 3\,000)$ 과 작품에 쓸 블록의 수 K $(1 \le K \le N)$ 가 주어진다.

다음 N개의 줄에는 각 블록의 가로 길이 w_i와 세로 길이 h_i가 공백을 사이에 두고 주어진다. ($\sum w_i$ 와 $\sum h_i$는 각각 10^9 이하)

Output

첫 번째 줄에 캔버스의 최소 넓이를 출력한다.

Examples

test	answer
5 2 1 5 2 3 4 2 6 3 3 2	24

Blank Page

Problem G. 약 팔기

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

약장수 강욱이는 오늘도 약을 판다. 짬에서 나오는 Vibe로 화려한 언변을 구사하는 강욱이는 최고의 약장수이다. 하지만 이런 그에게도 고민거리가 하나 있으니...

동규라는 단골 손님이 있는데, 그는 매일 약을 1알에서 100만알 사이의 랜덤한 자연수 갯수만큼 원했다. 주문을 받은 강욱이는 약 상자에서 한 알씩 약을 세서 꺼내주곤 했는데, 그것이 답답했던 동규는 강욱이에게 매번 화를 냈던 것이다.

이러다 동규가 자기를 때리지 않을까 무서웠던 강욱이는 동규가 원하는 만큼의 약을 빨리 건네주기 위한 방법을 고민하기 시작했다. 그는 곧 소싯적에 공부했던 **Algorithm**을 이용해 다음과 같은 방법을 생각해 냈다.

'약 봉지 여러 개에 각각 적절한 수의 알약을 담아서 일렬로 늘어 놓은 뒤, 동규가 약을 k알 달라고 하면 총 k알의 약이 들어있는 어떤 연속한 구간의 약 봉지들을 한 번에 집어 주면 되겠군!'

아쉽게도, 강욱이의 약 판매대는 봉지를 일렬로 최대 2000개까지만 올려놓을 수 있다. 강욱이는 적은 수의 봉지에 알약을 적절히 담아서 동규가 100만 이하의 어떤 수를 부르든 그 수에 해당하는 만큼의 약을 줄 수 있었으면 한다. 하지만 물리 공부를 하느라 **Algorithm** 공부를 열심히 하지 못한 강욱이는 어떻게 할지 몰라 쩔쩔매고 있다. 강욱이를 도와주자!

Input

첫 번째 줄에 동규의 최대 약 요구량을 나타내는 정수 N $(= 1\,000\,000)$ 이 주어진다.

Output

첫 번째 줄에는 필요한 약봉지의 갯수 K $(1 \leq K \leq 2\,000)$ 를 출력한다.

두 번째 줄에는 왼쪽부터 순서대로 각 약봉지에 들어있어야 하는 약의 수를 출력한다. 각 봉지에는 1알 이상 100만알 이하의 약이 있어야 한다.

Examples

test	answer
6	3 1 3 2

Note

예제 입출력은 실제 문제와 다름에 유의하라.

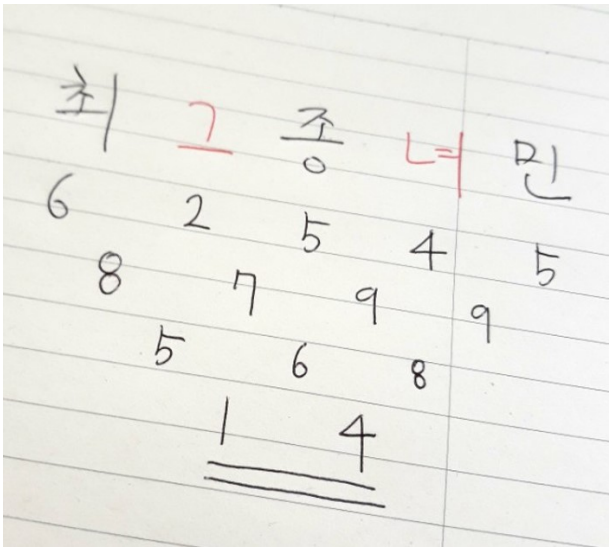
Blank Page

Problem H. 이름 궁합

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

*'이름 궁합'*이란 두 사람의 이름을 한 글자씩 번갈아 써 놓고 획수를 그 아래에 적은 뒤, 인접한 숫자끼리 더한 일의 자리 값을 아래에 적어 나가면서 마지막에 남은 두 숫자를 보고 궁합이 맞는 정도를 알아보는 일종의 점이다.

아직도 *'그녀'*를 잊지 못한 로맨티스트 종민이는 어느 날 그녀와 이름 궁합을 한 번 해 보기로 했는데, 그 결과는 충격적이었다.



이 결과를 도저히 받아들일 수 없었던 종민이는 이것이 틀렸음을 증명하기 위해 열심히 머리를 굴렸고, 다음과 같은 변명거리를 생각해 냈다.

"'그녀'는 한국인이 아니니까 한글로 이름 궁합을 보면 결과가 이상한 것이 당연하지! 세계 공용어인 영어 알파벳으로 이름을 쓰면 결과가 정확하게 나올 거야!"

그래서 종민이는 알파벳 대문자로 이름을 써 놓고 이름 궁합을 보려고 한다. 그런데, 종민이는 손으로 계산을 하면 실수를 할까 두려워 당신에게 프로그램을 짜 달라고 부탁했다. 종민이를 도와주자! 종민이가 정한 알파벳 대문자의 획수는 **Note**를 참고하자.

Input

첫 번째 줄에는 종민이의 영어 이름 A가 주어진다.

두 번째 줄에는 '그녀'의 영어 이름 B가 주어진다.

A와 B 모두 알파벳 대문자로만 이루어진 길이 2 이상 2 000 이하의 문자열이며, 둘의 길이가 같음이 보장된다. 이름 궁합을 볼 때는 A의 첫 글자를 먼저 쓴다고 하자.

Output

이름 궁합의 결과를 두 자리의 숫자로 출력한다. (십의 자리가 0이어도 두 자리로 출력한다)

Examples

test	answer
CJM HER	99

Note

영어 대문자 알파벳 26개의 획수는 순서대로 3, 2, 1, 2, 3, 3, 2, 3, 3, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 1, 2, 2, 1 로 정한다.[1]

[1]출제자가 알파벳 대문자를 쓰는 방법이 기준이다

Problem I. 정과프 해적단

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

*정과프 해적단*이 나타났다! 정보과학프로젝트 수강생들로 이루어진 정과프 해적단은 가차없기로 악명이 높다. 그 두목의 정체를 아는 사람은 극히 일부밖에 없으며, *'킹-갓'*이라는 별명만이 떠돌아다닐 뿐이다. 세계 각국의 고귀한 보물들을 휩쓸고 다니던 정과프 해적단은 어느덧 우리나라의 아름다운 다도해, 서해만을 남겨두고 있었으니..

두목의 충실한 오른팔인 동건이는 서해에 있는 N개의 섬들에 숨겨져 있는 보물들을 가지고 오라는 명을 받았다. 동건이의 출발 위치는 $(0, 0)$이며, 해적단의 아지트인 SRC 123호는 $(10^9, 10^9)$에 위치해 있다. 남서풍이 심하게 불고 있어서, 동건이는 x좌표나 y좌표가 감소하는 방향으로 움직일 수 없다.

각 섬에는 보물이 숨겨진 금고가 하나씩 있고, 이 금고는 특수 제작된 해체기로 열 수 있다. 금고는 담긴 보물의 가치 v_i와 강도 h_i를 가지는데, 금고가 너무 단단하면 해체기가 망가지고, 너무 약하면 보물이 같이 부서지기 때문에 해체기를 미리 적절히 설정해야 한다. 해체기는 $(0, 0)$에서 출발할 때 딱 한 번 설정할 수 있는데, 강도가 $[x, y]$ 범위에 있는 금고를 열 수 있도록 설정하려면 $(y - x)$원의 비용이 든다.

동건이는 해체기 설정 비용 정도는 해적단에서 지원해 주리라 생각했지만, 두목은 자신의 부하에게도 가차없었다. 우리의 불쌍한 동건이가 두목과 연락하는 모습을 지켜보자.

"저... 두목님... 그 해체기 설정 비용은 지원해 주시는 거..."

"안 줘. 니 돈 써. 아 맞다, 보물 M원어치 안 모아오면 너 짜를거야. (뚝! 뚜... 뚜... 뚜... 뚜... 뚜...)"

동건이는 눈 앞에서 계약서를 불태워버리는 무자비한 두목의 모습을 상상하면서 두려움에 떨고 있다. 동건이가 해적단에서 쫓겨나지 않기 위해서는 사비를 최소 얼마나 써야 할까?

Input

첫 번째 줄에는 서해에 있는 섬의 개수 N $(1 \le N \le 2\,000)$ 과 동건이가 최소로 모아 가야 하는 보물의 가치 M $(1 \le M \le 10^{12})$ 이 주어진다.

다음 N개의 줄에는 각 섬의 x좌표, y좌표, 보물 가치, 금고 강도를 나타내는 4개의 정수 x_i, y_i, v_i, h_i 가 공백을 사이에 두고 주어진다. (모두 1 이상 10^9 이하)

Output

동건이가 해적단에서 쫓겨나지 않기 위해 써야 하는 최소의 사비를 출력한다. 만약 동건이가 어떻게 해도 해적단에서 쫓겨나야 한다면 "-1"을 출력한다. (따옴표 제외)

Examples

test	answer
3 5 1 1 2 5 2 2 3 3 3 3 4 9	2
2 5 1 2 4 1 2 1 4 2	-1

Blank Page

Problem J. 쿵! 쿵!

Time limit: 2초
Memory limit: 512MB

동규는 *고급시계* 게임을 아주 좋아한다. 고급정보과학 프로젝트로 시계를 만들 정도이니 말 다했다. 하지만 동규가 고급시계를 플레이하는 모습을 지켜 보면 정말로 좋아하는 것이 맞는 건지 의심이 들기도 한다.

'(쿵! 쿵! 딸깍딸깍딸깍) 아니 왜 거점을(쿵)! 안(쿵)! 들어와(쿵)! (딸깍딸깍)'

그렇게 마우스를 쿵쿵 내리치며 고급시계를 열심히 하던 어느 날, 드디어 책상이 깨지고 말았다! 그런데 깨진 책상을 보고 어이없어하던 동규는 신기한 사실을 발견했다. 책상에 간 금은 모두 자신이 마지막으로 내리친 점을 지나는 직선 또는 원이었던 것이다. 그 모양이 너무 예뻐서 동규는 그 모습을 사진으로 찍었다.

사진을 찍은 뒤 동규는 무심결에 깨진 책상을 손으로 톡 건드렸는데, 그 순간 책상이 금을 따라 조각나며 무너져 버렸다! 동규는 급히 책상 조각들을 주워 담았지만, 모든 조각을 주워 담은 게 맞는지 확실치 않았다. 그래서 동규는 금이 간 책상이 총 몇 조각으로 나뉘었는지를 알고 싶어한다.

다행히도 금 간 모습을 사진으로 찍어두었지만, 동규는 그 사진을 보고 일일이 조각 수를 세고 있기는 너무 싫었다. 동규를 위해 책상 조각 수를 세 주자!

Input

첫 번째 줄에는 원과 직선의 총 갯수 N $(1 \le N \le 3\,000)$ 이 주어진다. 다음 N개의 줄에는 원 또는 직선 각각을 나타내는 수 3개가 주어지는데, 의미는 다음과 같다.

1 a b : 두 점 $(0, 0)$과 (a, b)를 지나는 직선을 나타낸다.

2 a b : 두 점 $(0, 0)$과 (a, b)를 잇는 선분을 지름으로 하는 원을 나타낸다.

(둘 모두에서 $|a|, |b| \le 10^6$, a와 b가 모두 0인 경우는 없다)

Output

첫 번째 줄에 원과 직선으로 나뉜 책상의 영역이 총 몇 개인지 출력한다.

책상은 충분히 커서 모든 원과 직선들의 교점이 책상 내부에 들어온다고 가정한다.

Examples

test	answer
4 1 1 1 1 -1 1 2 0 2 2 2 0	10

Blank Page

Problem K. 태풍의 아들 KDH

Time limit: 2초
Memory limit: 512MB

*태풍의 아들 'KDH'(끄드흐라 읽는다)*가 학교 근처에 있는 수원 종합운동장에서 콘서트를 열기로 했다. 그의 별명 '태풍의 아들'에서 알 수 있듯이, 그의 넘쳐나는 인기는 그가 가는 모든 곳마다 태풍을 불러일으킨다. 그리고, 이 태풍은 곧 송죽동을 휩쓸고 지나갈 것이다!

송죽동은 N개의 노드로 이루어진 하나의 연결된 트리 모양이다. 경기과학고등학교, KT wiz 야구장, 홈플러스, 불로만, 설빙 등 다양한 장소들이 $N-1$개의 길을 통해 모두 서로 연결되어 있다. 송죽동은 매우 번성한 곳이기 때문에 임의의 두 지점을 잇는 경로에 대해 그 경로상의 모든 도로에 1만큼의 교통량이 가산된다.

KDH가 몰고 온 태풍이 송죽동을 휩쓸고 지나가면, 송죽동의 각 지점은 p의 확률로 붕괴된다. 송죽동의 두 지점을 잇는 임의의 경로에 대해, 양 끝 점을 포함해서 경로 상에 있는 마을 중 하나라도 붕괴된다면 그 경로에 대해서는 교통량이 가산되지 않는다.

태풍 때문에 교통량이 줄어들면, 콘서트 수익도 자연히 줄어들 것이다. 태풍 이후 송죽동 교통량의 기댓값을 정확히 알 수 있다면 손해를 미리 대비할 수 있을 것이다. KDH를 도와주자!

Input

첫 번째 줄에는 송죽동의 지점 수 N $(1 \le N \le 200\,000)$ 과 확률 p를 나타내는 두 정수 a와 b가 주어진다. ($p = \frac{a}{b}$, a와 b는 각각 1 이상 10^9 이하)

다음 $N-1$줄에는 각 도로가 잇는 두 지점 u_i, v_i가 주어진다. $(1 \le u_i, v_i \le N)$

입력은 연결된 트리 형태임이 보장된다.

Output

첫 번째 줄에 태풍이 분 이후 송죽동에 있는 모든 도로의 교통량 기댓값의 합을 나타내는 수를 출력한다.

즉, 구한 기댓값을 $\frac{x}{y}$라 할 때, $x \times y^{-1} \pmod{10^9+7}$의 값을 출력한다. (단, y^{-1}은 y의 10^9+7에 대한 모듈러 역원(modular inverse))

Examples

test	answer
5 1 2 1 2 1 3 2 4 2 5	375000005

Note

예제 출력은 $\frac{19}{8}$를 의미한다.

Blank Page

Problem L. 현수시티

Time limit: 1초
Memory limit: 512MB

여러분도 모두 알다시피, 경기과학고는 수원시 장안구 송죽동에 세워져 있다. 하지만, 사실 여러분이 아는 송죽동이 전부가 아니었으니... 여러분이 잠든 사이, 송죽동은 음침하고 위험한 도시 *'현수시티'*의 일부가 된다.

현수시티는 어둠에 잠긴 무서운 곳이지만, 사실 현수시티의 시장 현수는 무서운 사람이 아니다. 그는 단지 어두운 게 좋아 현수시티를 세웠을 뿐인데, 어둡다는 이유로 사람들이 모두 기피하고 범죄의 온상이 되어 버린 것이다.

현수시티는 1에서 N까지 번호가 붙은 N개의 교차로가 M개의 도로들로 연결되어 있는 형태인데, 임의의 교차로 사이를 도로들을 통해 오갈 수 있도록 되어 있다. 착한 현수는 모든 도로에 가로등을 하나씩 설치하고, 사람들이 길을 잃지 않도록 모든 도로가 최대 한 개의 사이클에 속하도록 도시를 설계했다.

현수에게는 요즘 새로운 고민이 생겼는데, 도로에 있는 가로등이 자꾸 고장난다는 것이다. 고장나는 대로 고치고는 있지만 역부족이었다. 가로등이 꺼진 도로를 지나다니는 것은 정말 위험하므로, 현수는 시민들이 가로등이 켜진 길로만 다닐 수 있었으면 한다. 이를 위해, 현수는 사람들이 어떤 두 교차로 사이를 가로등이 켜진 길로만 오갈 수 있는지 실시간으로 알려주는 앱을 만들려고 한다.

현수는 바쁘기 때문에 앱을 만드는 일을 당신에게 맡겼다. 현수를 도와주자!

Input

첫 번째 줄에는 교차로의 개수 N ($1 \le N \le 200\,000$) 과 도로의 개수 M ($N - 1 \le M \le 200\,000$)이 주어진다.

다음 M개의 줄에는 각 도로가 잇는 두 교차로의 번호 u_i, v_i가 주어진다. ($1 \le u_i, v_i \le N$)

중복 간선이나 셀프 루프는 들어오지 않으며, 모든 도로가 최대 한 개의 단순 사이클에 속함이 보장된다.

그 다음 줄에는 입력에서 i번째로 들어온 도로의 가로등이 작동하는지의 여부가 공백을 사이에 두고 순서대로 주어진다. 작동하면 1, 고장났으면 0이다.

그 다음 줄에는 앱에 들어오는 갱신 / 질의의 수 Q ($1 \le Q \le 200\,000$) 가 주어진다.

다음 Q개의 줄에는 각 갱신 / 질의의 정보가 순서대로 주어진다. 각 줄에는 2개 또는 3개의 숫자가 주어지고, 의미는 다음과 같다 :

1 i : 입력에서 i번째로 들어온 도로에 있는 가로등의 상태가 바뀐다. (고장났다면 고쳐지고, 작동중이었다면 고장난다)

2 a b : 현재 도로 상태에서 a번 교차로에서 b번 교차로 사이를 가로등이 켜진 길만 이용해서 오갈 수 있는지 물어보는 질의이다.

Output

각 질의($t = 2$인 입력)에 대해, 해당하는 두 교차로를 가로등이 켜진 길만 이용해 오갈 수 있다면 "`YES`", 아니면 "`NO`"를 출력한다. (따옴표 제외)

Examples

test	answer
4 4 1 2 2 3 3 1 1 4 1 1 0 1 5 2 3 4 1 2 2 3 4 1 2 2 1 3	YES NO YES