

Задача А. Сумасшедшие транспортные налоги

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Артур Флек ведь когда-то был обычным человеком с обычными потребностями. Одной из них была покупка автомобиля.

Как известно, владение автомобилем подразумевает уплату транспортного налога, и Готэм в этом отношении не является исключением. Чтобы узнать стоимость транспортного налога на автомобиль, нужно знать мощность его двигателя в лошадиных силах. Далее по таблице налоговых ставок нужно выяснить налоговую ставку на данную мощность, а затем полученная ставка умножается на мощность.

Пример таблицы налоговых ставок:

Мощность (л.с.)	Ставка
0	24
100	35
150	50
200	75
250	150

Ставка, записанная в i -й строке применяется для численных значений мощностей, которые строго больше мощности, указанной в той же строке, но при этом меньше либо равны мощности, указанной в следующей строке (если такая есть). В случае, если мощность строго больше максимальной мощности, указанной в таблице, то применяется максимальная ставка.

В процессе выбора автомобиля Артур перебрал множество вариантов и для каждого из них он хочет знать величину транспортного налога. Помогите ему!

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n — число строк в таблице налоговых ставок ($1 \leq n \leq 100\,000$).

В следующих n строках даны пары чисел b_i, t_i — мощность и соответствующая диапазону налоговая ставка из i -й строки ($0 \leq b_i, t_i \leq 10^9$). Гарантируется, что $b_1 = 0$, а также для любого i верно: $b_i < b_{i+1}$ и $t_i \leq t_{i+1}$.

В следующей строке дано число m — число автомобилей, транспортный налог на которые хочет узнать Артур ($1 \leq m \leq 100\,000$).

В следующих m строках дано по одному числу q_j — мощность j -го автомобиля ($1 \leq q_j \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Для каждого варианта автомобиля, интересующего Артура, выведите величину транспортного налога на него.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	3745
0 24	5005
100 35	7600
150 50	8500
200 75	5250
250 150	
5	
107	
143	
152	
170	
150	

Задача В. Безумный танец

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Джокер известен своей безумностью. Именно из-за нее он использует систему счисления с основанием a , в которой все числа состоят из цифр от 0 до $a - 1$. Также Джокер очень любит танцевать. Он может танцевать очень долго, поэтому он придумал для себя правило, которое не даст ему танцевать бесконечно. Конечно же, правило тоже странное: когда Джокер танцует, каждую секунду, начиная с первой, он произносит вслух число секунд, прошедшее с начала танца (разумеется, он произносит это число в a -ичной системе исчисления), без ведущих нулей. Например, если $a = 3$, первые пять чисел, которые произнесет Джокер, будут следующими:

- Спустя секунду после начала: 1
- Спустя две секунды после начала: 2
- Спустя три секунды после начала: 10
- Спустя четыре секунды после начала: 11
- Спустя пять секунд после начала: 12

Джокер выбрал массив b_i , состоящий из a целых неотрицательных чисел, и решил останавливать свой танец, если после очередного произнесенного числа, он, за все время танца, ровно b_i раз произнес цифру i для всех $0 \leq i < a$. Помогите ему определить, сколько секунд будет длиться его танец, или же сообщите, что он будет танцевать вечно.

Формат входных данных

В первой строке дано число a — основание системы исчисления ($2 \leq a \leq 100\,000$). Во второй строке дано a целых чисел b_i ($0 \leq b_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Если Джокер никогда не закончит свой танец, выведите -1 . Иначе выведите продолжительность его танца в секундах.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1	10
2 3 5	4
5 0 0 0 0 0	-1
3 1 3 1	-1

Задача С. Лечебница Аркхем

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Из лечебницы Аркхем сбежали несколько особо опасных пациентов. Сейчас они находятся во внутреннем дворе лечебницы, который может быть представлен в виде квадратной части плоскости, содержащей все точки с координатами, по модулю не превышающими 10^9 . Внутренний двор по периметру ограничен лечебницей, поэтому пациенты не могут вырваться наружу. Но персонал переживает, что они могут нанести увечья друг другу. Для того чтобы этого избежать, персонал может использовать специальную охранную систему, которая умеет строить бесконечные прямые стены, через которые пациенты не смогут перебраться. Использовать охранную систему дорого, поэтому персонал хочет построить минимальное количество стен, чтобы ни одна пара пациентов не могла добраться друг до друга. Помогите персоналу выбрать минимальное количество стен, которые удовлетворяют этим условиям.

Размерами пациентов и толщиной стен можно пренебречь, поэтому каждый пациент может быть представлен точкой с целыми координатами x_i, y_i ($|x_i|, |y_i| \leq 1000$), а стенам соответствуют прямые на плоскости. Для строительства стены охранной системе нужно сообщить две различные точки с целыми координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , находящиеся на территории внутреннего двора, и лежащие на прямой, соответствующей желаемой стене ($|x_1|, |y_1|, |x_2|, |y_2| \leq 10^9$). При этом нельзя строить стену, содержащую точку, соответствующую одному из пациентов.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число n — количество пациентов ($1 \leq n \leq 12$). В следующих n строках дано по два целых числа x_i и y_i — координаты точки, в которой находится i -й пациент ($|x_i|, |y_i| \leq 1000$). Гарантируется, что никакие две точки не совпадают.

Формат выходных данных

В первой строке выведите одно целое число m — минимальное количество стен, которые необходимо построить.

В следующих m строках выведите по четыре целых числа $x_{j,1}, y_{j,1}, x_{j,2}$ и $y_{j,2}$ — координаты двух различных точек $(x_{j,1}, y_{j,1})$ и $(x_{j,2}, y_{j,2})$, через которые должна проходить j -я стена ($|x_{j,1}|, |y_{j,1}|, |x_{j,2}|, |y_{j,2}| \leq 10^9$). Прямые, соответствующие стенам, не должны содержать точки, соответствующие пациентам. Вы можете вывести любой ответ, содержащий минимальное возможное количество стен.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0 0 1 1	1 1 0 0 1
4 -1 -1 1 1 -1 1 1 -1	2 0 -1 0 1 -1 0 1 0
4 0 0 1 0 3 0 7 0	3 0 1 1 -1 1 1 2 -1 3 1 4 -1
1 5 -3	0

Замечание

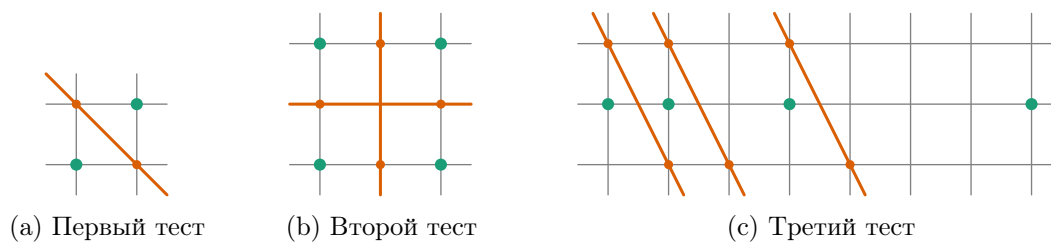


Рис. 1: Пояснение к тестам

Зеленым отмечены позиции пациентов, рыжим — стены и точки, через которые они проходят.

Задача D. Ограбление банка

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Джокер грабит банк. Всё, что нужно, чтобы обогатиться — вскрыть кодовый замок от хранилища с деньгами. Код от замка представляет собой строку длины n из латинских букв. Также Джокер стащил у нерадивого охранника записку, на которой указана подсказка к коду. Сопоставим символам от «a» до «z» числа от 0 до 25. В подсказке указаны n целых чисел a_i : a_1 равно числу, соответствующему первому символу кода, а для всех $2 \leq i \leq n$ a_i равно модулю разности чисел, соответствующих символам на позициях $i - 1$ и i .

В это время Доктор Стрэндж, путешествуя между мирами, попал не в ту вселенную и угодил прямоком в руки Джокера. И теперь, используя Глаз Агамотто, Джокер планирует перебрать все 14 000 625 вариантов комбинаций кода и найти единственную подходящую. На самом деле возможных комбинаций может оказаться и не 14 000 625 — Джокер сказал это число наугад. Поэтому он решил выяснить реальное количество различных кодов, которые удовлетворяют данным из подсказки. Помогите ему вычислить это число. Поскольку Джокер сумасшедший, вместо самого числа он попросил вас посчитать остаток от деления этого числа на 1 000 000 007.

Формат входных данных

В первой строке дано одно число целое число n — длина кода ($1 \leq n \leq 10^6$). Во второй строке дано n целых чисел a_i ($0 \leq a_i \leq 25$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — количество различных комбинаций, которые соответствуют информации из подсказки, по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 4	1
3 12 4 4	4

Замечание

В первом тесте единственным подходящим кодом является «e».

Во втором тесте подсказке удовлетворяют следующие коды: «mie», «mim», «mqm», «mqi».

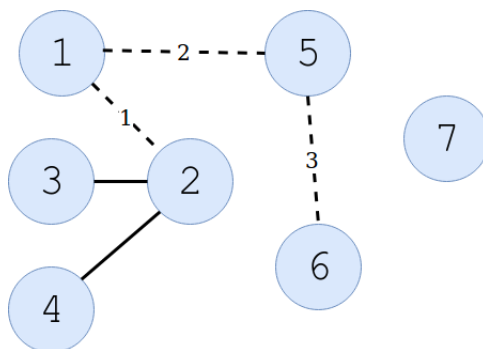
Задача Е. Странная игра на графе

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Как известно, Артур Флек живет со своей больной матерью. Чтобы хоть как-то ее развлечь, он предложил ей сыграть в занимательную настольную игру.

Первым делом Артур попросил мать нарисовать на листке бумаги с помощью простого карандаша неориентированный граф, не содержащий петель и кратных ребер. Затем по-очереди они будут делать ходы. Артур первым ходом выбирает некоторое ребро этого графа и стирает его. Каждым следующим ходом очередной игрок может выбрать ребро, которое было смежно стертому на предыдущем ходе. Напомним, что два ребра называются смежными, если они имеют общую вершину. Тот игрок, который не может сделать ход, проигрывает.

На рисунке представлена возможная последовательность действий в данной игре. Пунктиром отмечены ребра, которые будут стерты в процессе игры. На ребрах, которые будут стерты, написаны числа, показывающие порядок стирания этих ребер.



Артур не хочет задеть чувства матери, поэтому не планирует поддаваться. Зная граф, на котором будет проходить игра, помогите ему определить, сможет ли он выиграть или нет, если считать, что и он, и его мать будут стремиться выиграть, и будут играть оптимально.

Формат входных данных

В первой строке входных данных даны два натуральных числа n и m — число вершин и число ребер в графе ($2 \leq n \leq 10^4$, $1 \leq m \leq 10^4$).

В следующих m строках даны пары чисел a_i, b_i — номера вершин, которые соединяет i -е ребро ($1 \leq a_i, b_i \leq n$).

Гарантируется, что в графе нет петель и кратных ребер.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите YES, если Артур сможет выиграть, и NO иначе.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 5 1 2 5 1 5 6 3 2 2 4	YES
3 2 1 2 2 3	NO

Задача F. Беспорядочное выступление

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Сразу после того, как его пригласили на шоу Мюррея, Артур Флек быстро спланировал свое выступление, однако ему нужно так же продумать план отступления, чтобы его не поймала полиция.

Ему заранее известно, что придет n зрителей и m сотрудников полиции, при чем i -й сотрудник полиции будет следить как за Артуром, так и за отсутствием беспорядков среди зрителей с l_i -го по r_i -го включительно. У каждого зрителя изначально есть своя порядочность a_j , и внимание полицейского к Артуру равно сумме порядочностей зрителей, за которыми он наблюдает (чем меньше порядочность зрителей, тем больше полицейский смотрит за ними, а не за сценой).

Перед выступлением Артур планирует встретиться с некоторыми из зрителей и использовать свою харизму, чтобы понизить их порядочность. К сожалению, его харизмы хватает только чтобы *суммарно* понизить порядочность зрителей не более, чем на k . Помогите Артуру выбрать на сколько понизить порядочность каждого зрителя, чтобы сумма внимания полицейских к нему была минимальна.

Формат входных данных

В первой строке заданы три числа n , m и k — количество зрителей и полицейских и максимальное уменьшение порядочности ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq m \leq 10^6$, $0 \leq k \leq 10^{12}$).

Во второй строке через пробел перечислены n целых чисел a_i — начальные значения порядочности зрителей ($0 \leq a_i \leq 10^7$).

В следующих m строках заданы по два числа l_i и r_i , означающие, что i -й полицейский смотрит за зрителями с номерами с l_i -го по r_i -й включительно ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$).

Формат выходных данных

Требуется вывести минимальное достижимое суммарное внимание полицейских к Артуру после суммарного уменьшения порядочности зрителей не более, чем на k .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 2 1 2 3 4 1 4 3 4	13
4 2 5 1 2 0 0 1 4 3 4	0

Задача G. Сумашедшее домино

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Джокеру, сидящему в лечебнице Аркхем, часто бывает скучно, ведь у пациентов не так много развлечений — одни шашки да домино. Сегодня он сидел и бездумно переключал доминошки на шахматной доске, когда ему в голову пришла идея головоломки, которая может его развлечь. Он взял шахматную доску, которую можно представить как клетчатый квадрат размера $n \times n$, и набор доминошек. По приятному совпадению, одна доминошка по размеру равна двум клеткам доски, соседним по стороне. Теперь Джокер хочет расставить на доске несколько шашек, чтобы:

- Суммарное количество поставленных шашек не превышало n
- Все клетки, не содержащие шашки, можно было целиком замостить доминошками. Причем, каждая доминошка должна покрывать две соседние по стороне клетки, никакие две доминошки не должны покрывать одну и ту же клетку, и каждая клетка должна быть покрыта доминошкой
- Такое замощение свободных клеток доминошками единственно

Джокер уже нашел искомый способ расставить шашки, и теперь предложил решить эту задачу вам.

Формат входных данных

В единственной строке дано одно целое число n ($2 \leq n \leq 100$).

Формат выходных данных

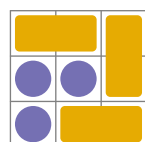
Выведите n строк по n символов в каждой — описание искомой расстановки шашек. Свободные клетки обозначаются символом «.», а клетки, занятые шашками, символом «#».

Если существует несколько подходящих расстановок, выведите любую из них. Гарантируется, что хотя бы одна подходящая расстановка существует — ведь Джокер какую-то нашел!

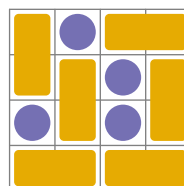
Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3	... ##. #..
4	.#.. ..#. #.#.

Замечание



(a) Первый тест



(b) Второй тест

Рис. 2: Пояснение к тестам

Иллюстрации к ответам на тесты из примера с единственными способами замощения свободных клеток доминошками.

Задача Н. Этажи

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Артур Флек живет в очень старом доме: лифт не работает, а многие таблички с номерами этажей пришли в негодность. Артур очень устал и хочет поскорее попасть в свою квартиру.

В доме есть n этажей, пронумерованных от 1 до n . Между соседними этажами можно перемещаться по лестнице. Артур живет на этаже с номером k .

На некоторых этажах висят таблички с указанием номера этого этажа. Артур знает, что таблички присутствуют на t этажах с номерами a_1, a_2, \dots, a_t . Также известно, что на этажах с номерами 1 и n таблички есть.

Придя домой, Артур поднимался по лестнице, но задумался, и поэтому теперь он не знает, на каком этаже оказался. На каждом этаже он мог оказаться с вероятностью $\frac{1}{n}$. Артур не отличает этажи друг от друга и может ориентироваться только по табличкам с номерами. В том числе, если на этаже номер k нет таблички, он не может отличить его от остальных этажей без табличек. Он хочет совершить как можно меньше переходов между этажами, попасть на этаж с номером k и быть уверенным, что он оказался на этаже с номером k . Артур не очень сообразительный, поэтому пока он не дойдет до этажа с табличкой, он не может сделать никаких предположений о номере этажа, на котором сейчас находится.

Помогите Артуру найти оптимальную стратегию действий и определите математическое ожидание количества переходов между этажами, которое ему придется совершить.

Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа n , k и t — количество этажей в доме, этаж, на котором живет Артур, и количество этажей с табличками ($2 \leq t \leq n \leq 100\,000$; $1 \leq k \leq n$).

Вторая строка содержит t целых чисел a_1, \dots, a_t — номера этажей, на которых есть таблички. Гарантируется, что $1 = a_1 < a_2 < \dots < a_t = n$.

Формат выходных данных

Выведите единственное вещественное число — математическое ожидание количества переходов между этажами, которое придется совершить Артуру, чтобы попасть на этаж с номером k при оптимальной стратегии, если изначально он может находиться на любом этаже с одинаковой вероятностью.

Ответ будет засчитан, если его абсолютная или относительная погрешность не превышает 10^{-6} .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 3 1 2 4	1.5
5 3 3 1 3 5	1.6

Замечание

В первом тесте, если Артур изначально находится на этаже с номером 1, 2 или 4, он сразу знает номер текущего этажа, и его оптимальной стратегией будет пойти в правильном направлении до желаемого этажа 3. Если же Артур изначально находился на этаже номер 3, он не знает об этом, потому что на нем нет таблички. Одной из оптимальных стратегий в этом случае будет подняться на один этаж вверх, узнать, что Артур оказался на этаже номер 4, потому что на нем есть табличка, и спуститься обратно на один этаж. Поэтому, ответом будет $\frac{2+1+2+1}{4} = 1.5$.

Во втором тесте, если Артур оказался на этаже с номером 1, 3 или 5, он знает его номер, и оптимальной стратегией будет просто пойти в правильном направлении до этажа с номером 3. Иначе, он оказался на этаже с номером 2 или 4. В таком случае оптимальной стратегией будет спуститься

на один этаж вниз. Если Артур был на этаже с номером 2, он попадет на этаж с номером 1, на котором висит табличка, поэтому дальше он просто сделает еще 2 перехода и попадет на желаемый этаж номер 3. Если же Артур был на этаже номер 4, после перехода он окажется на этаже номер 3, на котором висит табличка, поэтому он поймет, что пришел на желаемый этаж, и больше никуда не пойдет. В этом случае математическое ожидание количества переходов будет $\frac{2+3+0+1+2}{5} = 1.6$.

Задача I. Вырваться из окружения

Имя входного файла: стандартный ввод
 Имя выходного файла: стандартный вывод
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Преследуя Джокера, полиция загнала его в квадратную комнату, которую можно представить в виде квадратного клетчатого поля со стороной n . Пронумеруем строки от 1 до n сверху вниз, а столбцы от 1 до n слева направо. Клетка (x, y) находится на пересечении строки номер x и столбца номер y . Джокер находится в клетке (a, b) . Для поимки опасного преступника полицией Готэма был разработан особый Манхэттенский план: полицейские должны занять все клетки внутри комнаты, манхэттенское расстояние от которых до клетки с Джокером равно d . Манхэттенским расстоянием между двумя клетками называется сумма модулей разностей их координат, то есть манхэттенское расстояние между клетками (x_1, y_1) и (x_2, y_2) равно $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$. Помогите полиции посчитать, какое количество клеток потребуется занять сотрудникам полиции.

Формат входных данных

В единственной строке даны четыре целых числа n, a, b и d ($1 \leq a, b \leq n \leq 10^{18}$; $1 \leq d \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество клеток, которые потребуется занять полицейским.

Примеры

стандартный ввод	
5 3 3 2	
стандартный вывод	
8	
стандартный ввод	
5 2 3 4	
стандартный вывод	
4	
стандартный ввод	
1000000000000000000 123456789987654321 987654321123456789 543211234567899876	
стандартный вывод	
679013703432097408	

Замечание

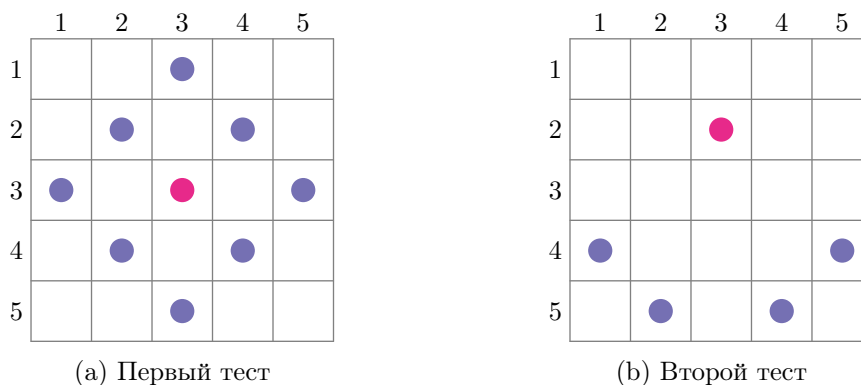


Рис. 3: Пояснение к тестам

Синим отмечены клетки с полицией, розовым — клетка с Джокером.

Задача J. Убийственная математика

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Немного отвлечемся от Джокера и вспомним «Темного Рыцаря». Если точнее, сцену с бомбой и детонатором. В альтернативной версии событий Бэтмену не пришлось улетать с бомбой, чтобы она взорвалась далеко от города, потому что был второй способ остановить взрыв.

Сейчас на экране бомбы написаны два натуральных числа a и b , при этом $a \leq b$. Также, на бомбе есть кнопки, с помощью которых за одно действие можно заменить любое из чисел a и b на их среднее геометрическое, округленное вверх, или на их среднее квадратичное, округленное вниз. Напомним, что среднее геометрическое чисел a и b равно \sqrt{ab} , а среднее квадратичное равно $\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$.

Бомба будет обезврежена, как только числа на экране станут равны. Помогите Бэтмену обезвредить бомбу за минимальное время, то есть за минимальное количество действий.

Формат входных данных

В единственной строке даны два натуральных числа a и b ($1 \leq a \leq b \leq 2000$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное количество действий, необходимое для получения двух одинаковых чисел на экране.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 4	2
12 16	3

Замечание

В первом тесте Бэтмен может первым действием заменить 2 на $\lceil \sqrt{2 \cdot 4} \rceil = 3$, а вторым действием заменить 4 на $\lfloor \sqrt{\frac{3^2+4^2}{2}} \rfloor = 3$.

Во втором тесте Бэтмен может первым действием заменить 12 на $\lfloor \sqrt{\frac{12^2+16^2}{2}} \rfloor = 14$, вторым действием заменить 16 на $\lceil \sqrt{14 \cdot 16} \rceil = 15$, и третьим ходом заменить 14 на $\lceil \sqrt{14 \cdot 15} \rceil = 15$.

Задача К. Безумные расстановки

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

У Джокера есть дерево, в котором он выбрал m простых путей: $(u_1, v_1), (u_2, v_2), \dots, (u_m, v_m)$ — каждый путь задается двумя вершинами u_i и v_i , лежащими на его концах. Причем все пути имеют ненулевую длину, то есть $u_i \neq v_i$.

Теперь Джокер хочет расставить на ребрах дерева веса — целые числа 0 или 1. Обозначим s_i сумму весов ребер на i -м пути по модулю 2 (иначе говоря, исключающее ИЛИ весов всех ребер на этом пути). Джокер называет расстановку весов на ребрах *безумной*, если выполняется неравенство $s_i \leq s_{i+1}$ для всех $1 \leq i < m$.

Ваша задача — посчитать количество *безумных* расстановок весов на ребрах. Так как Джокер сумашедший, он попросил вас найти остаток от деления этого числа на 998 244 353.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и m — количество вершин в дереве и количество выбранных путей ($2 \leq n, m \leq 250\,000$).

Во второй строке дано $n - 1$ целое число p_i , обозначающее, что в дереве есть ребро между вершинами с номерами p_i и $i + 1$ ($1 \leq p_i < i + 1$).

В следующих m строках дано по два целых числа u_i и v_i — концы i -го пути ($1 \leq u_i < v_i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество *безумных* расстановок весов на ребрах по модулю 998 244 353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 2 1 2 2 3 1 3	2
4 4 1 1 1 1 2 2 3 3 4 1 4	3
4 2 1 2 3 1 2 3 4	6