

Задача А. Ньют в пещере

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Ньют Саламандер готовится к решающей схватке с Грин-де-Вальдом в одной из древних пещер. Волшебный чемодан Ньюта истрепался и сейчас находится в ремонте, поэтому Ньюту приходится носить с собой один из чемоданов похуже. Новые чемоданы не такие волшебные, поэтому количество тварей, способных вылезти из чемодана, напрямую зависит от его площади. Чем больше произведение ширины чемодана на высоту, тем больше тварей смогут прийти на помощь Ньюту в сложную минуту. А еще чемодан очень-очень тяжелый.

Пещера представляет с собой матрицу A из n строк и m столбцов. При этом j -й столбец характеризуется двумя целыми значениями: a_j и b_j . Пусть $A_{i,j}$ — клетка матрицы, находящаяся на пересечении i -й строки и j -го столбца. Тогда клетки $A_{1,j}, A_{2,j}, \dots, A_{a_j,j}$, а также $A_{n,j}, A_{n-1,j}, \dots, A_{n-b_j+1,j}$ являются стенами пещеры, через них нельзя пройти. Иными словами, в j -м столбце стенами являются a_j верхних клеток и b_j нижних клеток.

Ньют может тащить свой чемодан по полу пещеры так, что стенки чемодана будут всегда параллельны стенам пещеры. Ньют может войти в пещеру в любой клетке первого столбца. Ему нужно дотащить свой чемодан так, чтобы его правая сторона находилась в последнем столбце. Герой может двигать чемодан вверх, вниз и вправо. В любой момент чемодан не должен пересекать стенки пещеры или выходить за ее границы, иначе Грин-де-Вальд может что-то заподозрить.

Ньюту очень важно взять чемодан наибольшей площади, но шанса на ошибку у него нет: если он не сможет дотащить чемодан в самую глубь пещеры, схватка будет проиграна. Помогите Ньюту и скажите какой наибольшей площади чемодан он сможет унести в пещеру.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m — количество строк и столбцов в таблице, характеризующей пещеру ($1 \leq n \leq 10^9, 1 \leq m \leq 5000$).

Вторая строка содержит m целых чисел a_j .

Третья строка содержит m целых чисел b_j .

Гарантируется, что $0 \leq a_i, b_i \leq 10^9$, а также $a_i + b_i \leq n$.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — наибольшую площадь чемодана, который удастся пронести в глубь пещеры.

Будем считать, что чемодан площадью 0 можно пронести в глубь любой пещеры.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 7 0 0 0 0 2 2 2 2 2 0 0 0 0 0	4

Замечание

Тесту из условия соответствует такая пещера:

...###

...###

##.....

##.....

- стенки пещеры, . - свободные клетки

Задача В. Волшебные замки

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Ньюту нужно открыть дверь, запертую на несколько волшебных замков. Каждый замок представляет из себя поле $n_i \times m_i$ клеток, в каждой из которых написана одна латинская буква. Циклом на клетчатом поле называется последовательность клеток, в которой каждая пара соседних клеток (в том числе, первая и последняя) имеют общую сторону. Простым циклом называется цикл, который не содержит ни одну клетку дважды. Два цикла пересекаются, если они оба содержат одну и ту же клетку. Чтобы открыть замок, нужно выделить на поле какое-то максимальное возможное количество непересекающихся простых циклов, каждый из которых проходит по клеткам, на которых написана одинаковая буква.

Ньют не знает, сколько циклов он должен выделить, и сколько вариантов ему придется перебрать. Помогите Ньюту: определите максимальное количество таких циклов для каждого замка, а также количество различных способов выделить максимальное количество таких циклов, либо сообщите, что количество способов превышает 10^{18} . Два способа являются различными, если в одном из них две клетки принадлежат одному циклу, а в другом — нет.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное целое число t — количество замков ($1 \leq t \leq 20$).

Далее дано описание t замков. Описание каждого замка начинается со строки, в которой содержится два целых числа n_i и m_i — размеры i -го поля ($1 \leq n_i \cdot m_i \leq 160$). В следующих n_i строках содержится по m_i строчных латинских букв — i -е поле.

Формат выходных данных

Для каждого замка выведите в отдельной строке два целых числа — максимальное количество простых непересекающихся циклов, проходящих по клеткам с одинаковой буквой, которые можно выделить на поле i -го замка, и количество способов это сделать. Если количество способов строго больше 10^{18} , выведите вместо этого -1 .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1 6
3 3	2 1
aaa	11 486
aaa	
aab	
4 4	
aaaa	
azza	
azza	
aaaa	
5 24	
nsssnseeeeswssssswstttt	
nnssnsesssswssssswsstss	
nsnsnseessswswswsstss	
nssnnesssswswswsstss	
nsssnseeeeswswswsstss	

Замечание

Все варианты выделения одного цикла в первом тесте:

a	a	a
a	a	a
a	a	b

a	a	a
a	a	a
a	a	b

a	a	a
a	a	a
a	a	b

a	a	a
a	a	a
a	a	b

a	a	a
a	a	a
a	a	b

a	a	a
a	a	a
a	a	b

Единственный способ выделить два цикла во втором тесте:

a	a	a	a
a	z	z	a
a	z	z	a
a	a	a	a

Задача С. Добрых снов

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Путешествуя по миру, в одной из глубоких горных шахт Ньют Саламандер обнаружил неизвестный науке ранее вид нюхлей, отличающихся от обычных специфической формой усов. Эти зверьки обладали удивительным свойством: они жили под землей большими семьями и большую часть жизни проводили в спячке, просыпаясь по весне и засыпая снова в конце лета. Найдя их, Ньют пришёл в неописуемый восторг и решил непременно забрать с собой несколько особей для дальнейшего их изучения. К его счастью, на дворе стоял ноябрь, и поэтому все зверьки глубоко спали.

Изучив внутренние помещения своего волшебного сундука, Ньют обнаружил в нём квадратную грядку со стороной n . Путем некоторых сложных вычислений он выяснил, что максимальное количество нюхлей, которым будет комфортно одновременно спать в этой грядке, также равно n .

Единственной проблемой для Ньюта стал тот факт, что во время транспортировки кто-то из нюхлей может неожиданно проснуться. Специфическая форма усов создавала телепатическую связь между нюхлями из одной семьи, и поэтому если просыпается один нюхль, то просыпается и всё семейство. Чтобы избежать путаницы, волшебник решил отвести для каждого семейства минимальную по площади связную часть грядки такую, чтобы каждый нюхль занимал квадрат со стороной 1. Напомним, что связной частью грядки называется такой набор клеток, что от любой его клетки можно добраться до любой другой, перемещаясь каждый раз в соседнюю по стороне клетку и не выходя за пределы этого набора.

Проснувшись, нюхль сразу начинает копать грядку в одном из четырёх направлений, параллельных сторонам грядки. Направление он выбирает абсолютно случайно. Если вдруг нюхль из одного семейства наткнётся на норку, изначально предназначенную для сна нюхля из другого семейства, то между ними произойдёт конфликт, результатом которого станет разрушение всей грядки.

Помогите Ньюту разместить всех нюхлей на грядке так, чтобы для каждого семейства была отведена минимальная по площади связная часть грядки, и чтобы даже если все зверьки проснутся и начнут копать, нюхли разных семейств ни в коем случае не натыкались на норки друг друга.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное число n — сторона грядки и количество зверьков ($1 \leq n \leq 10^5$)

Вторая строка содержит n чисел a_i — семейство, к которому относится i -й зверёк ($1 \leq a_i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите n строк, содержащих по два целых числа x_i и y_i — координаты того квадрата грядки, в который следует положить i -го зверька.

Гарантируется, что такое размещение нюхлей всегда существует.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2 2
2 1 2	1 1
	2 3

Задача D. Нюхли в министерстве

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Грин-де-Вальд задумал захватить министерство магии. Для этого он разработал план слежки. Грин-де-Вальд пошлёт своих нюхлей-шпионов в разные отделы министерства. Всего у него n нюхлей, i -й из которых должен попасть в отдел на этаже f_i .

Согласно плану, нюхли пробираются в здание, садятся в один лифт и едут на свои этажи. Но вот незадача: не все нюхли достаточно высокие, чтобы дотянуться до кнопки своего этажа! Кнопки в лифте расположены в ряд. Кнопка первого этажа находится на высоте h , кнопка второго этажа находится на высоте $h + 1$, и т.д. Кнопка этажа с номером k находится на высоте $h + k - 1$. Нюхль с номером i имеет высоту g_i . Нюхль способен нажать на кнопку, только если его высота не меньше высоты кнопки.

Так как не всегда возможно сделать так, что i -й нюхль попадет на этаж f_i , Грин-де-Вальд скажет каждому нюхлю, на каком этаже ему нужно выйти. После этого нюхль пойдет пешком по лестнице. Нюхли довольно умные существа, так что Грин-де-Вальд может научить их нажимать на правильные кнопки. Но он не хочет перегружать их информацией, чтобы они ничего не забыли, поэтому нюхль выйдет из лифта, как только лифт окажется на нужном ему этаже.

Изначально нюхли садятся в лифт на первом этаже. Кто-то из нюхлей нажимает на кнопку, и лифт едет на соответствующий этаж. После этого все нюхли, которым нужно выйти на этом этаже, выходят из лифта. После этого кто-то из оставшихся нюхлей нажимает на кнопку снова и процесс повторяется. Если кто-то из нюхлей увидит, что лифт проехал мимо этажа, на котором ему нужно выйти, он перепугается и забудет весь план, поэтому так делать не нужно. Лифт в министерстве устроен таким образом, что нажать на кнопку этажа возможно только при закрытой двери, поэтому нюхль не может доехать до нужного ему этажа, нажать на кнопку следующего этажа и быстро выйти из лифта.

В шпионском ремесле очень важна скрытность, поэтому Грин-де-Вальд хочет минимизировать шанс обнаружения нюхлей. Для этого нужно, чтобы количество этажей, которое пройдут нюхли по лестнице, было как можно меньше. Помогите Грин-де-Вальду найти минимальное суммарное количество этажей, которое пройдут нюхли по лестнице.

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа n и h — количество нюхлей и высота, на которой расположена кнопка первого этажа ($1 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq h \leq 10^9$).

Следующие n строк описывают нюхлей. i -я из них содержит два целых числа g_i и f_i — высота i -го нюхля и этаж, на котором находится нужный ему отдел ($1 \leq g_i, f_i \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — минимальное количество этажей, которое придется пройти нюхлям пешком по лестнице.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 5 2 6 4 10 1	0
1 5 7 4	1
3 10 30 17 1 4 3 8	0

Замечание

В первом примере каждый нюхль способен дотянуться до кнопки своего этажа, поэтому им не придется ходить по лестнице.

Во втором примере нюхль может дотянуться только до кнопки третьего этажа, поэтому один этаж ему придется пройти пешком.

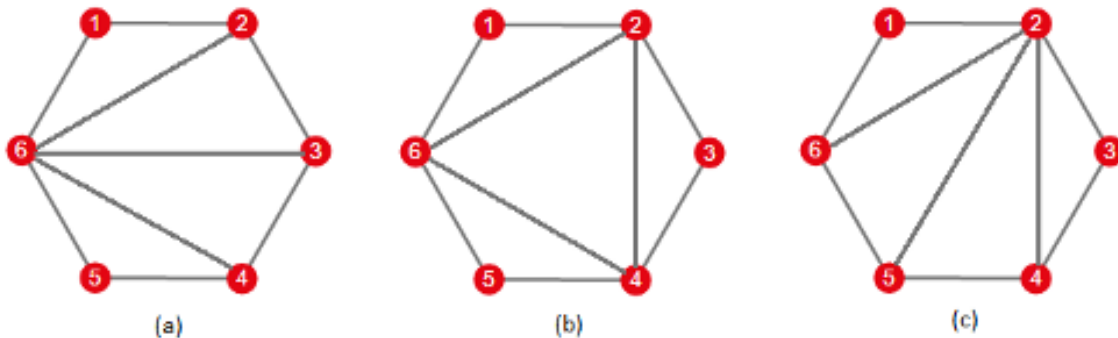
В третьем примере первый нюхль может нажимать на кнопки, нужные остальным нюхлям, донести их до нужных этажей, после чего сам доехать до нужного ему этажа.

Задача Е. Магический замок

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Долгие поиски привели Ньюта Саламандера к тайному логову Грин-де-Вальда, в котором он хранит все свои секреты. Юный маг не удивился, увидев на входе в логово сложный магический замок, защищенный заклинанием. Но в логово ему нужно попасть любой ценой, поэтому Ньют начал изучать наложенное на замок заклинание.

Оказалось, что замок представляет собой правильный многоугольник, состоящий из n вершин, пронумерованных по часовой стрелке. Заклинание, наложенное на замок, состоит из $n-3$ магических связей, которые триангулируют многоугольник — разбивают его на $n-2$ треугольника с вершинами в вершинах многоугольника, попарно не пересекающихся между собой и полностью покрывающих многоугольник. Например, на правильный шестиугольник магические связи могут быть наложены одним из следующих способов:



Также Ньют понял, что замок не просто так был разбит магическими связями именно на треугольники — такие магические связи считаются самыми прочными. Поэтому, чтобы заклинание можно было разрушить, Саламандеру сначала придется разрушить все треугольники. К счастью, с помощью заклинания «Риктусемпра» за один раз юный маг может разрушить одну магическую связь, соединяющую две вершины многоугольника. Так как времени у Саламандера немного и вскоре наверняка сработает защитное заклинание, навсегда закрывающее вход в логово, он хочет узнать, какое минимальное количество раз надо применить заклинание «Риктусемпра», чтобы разрушить все треугольники на магическом замке. Помогите ему!

Формат входных данных

В первой строке содержится число n — количество вершин правильного многоугольника ($4 \leq n \leq 10^5$).

В i -й из следующих $n-3$ строк через пробел содержится два числа a_i и b_i — номера вершин многоугольника, соединенных магической связью. Гарантируется, что все $n-3$ магические связи образуют триангуляцию многоугольника, то есть разбивают его на треугольники с вершинами в вершинах данного правильного n -угольника ($1 \leq a_i, b_i \leq n$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите минимальное количество заклинаний «Риктусемпра», которые надо применить, чтобы разрушить все треугольники в магическом замке.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 4 2 5 2 6	2
6 2 4 2 6 6 4	3

Замечание

В первом примере достаточно разрушить магические связи, соединяющие вершины (2, 4) и (2, 6).
Во втором примере придется разрушить все три магические связи.

Задача F. Волшебная шахта

Имя входного файла: стандартный ввод
 Имя выходного файла: стандартный вывод
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Волшебники-шахтеры занимаются изучением наличия полезных магических ископаемых. Сейчас им поручено выкопать как можно более глубокую шахту, чтобы проверить наличие магических ископаемых в регионе. Ландшафт региона может быть представлен как последовательность столбов земли, i -й из которых имеет высоту h_i метров, и бесконечен в глубину. Шахтеры могут за одну минуту удалить 1 метр земли сверху любого столба. Чтобы не произошло обрушение во время раскопок, требуется, чтобы после каждой операции разница высот любых двух соседних столбов не превосходила 1. Изначальный ландшафт также удовлетворяет этим ограничениям.

Помогите шахтерам определить минимальную глубину, которую они могут достигнуть за t минут.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и t — количество столбов земли и время, которое шахтеры будут копать ($1 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq t \leq 10^{18}$). В следующей строке даны n целых чисел h_i — исходные высоты столбов земли ($1 \leq h_i \leq 10^9$). Гарантируется, что $|h_i - h_{i+1}| \leq 1$ для всех $i \in [1 \dots n - 1]$.

Формат выходных данных

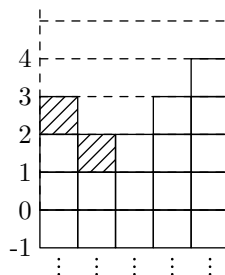
В единственной строке выведите одно целое число — минимальную глубину, которую шахтеры могут достигнуть за t минут.

Примеры

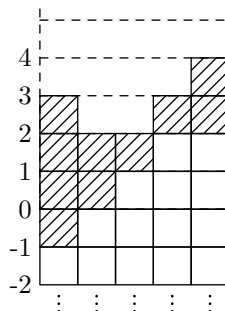
стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 3 2 2 3 4	1
5 10 3 2 2 3 4	-1

Замечание

Пояснение к первому тесту, штрихованным отмечены части, которые нужно выкопать:



Пояснение ко второму тесту:



Задача G. Упражнения в умножении

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Сегодня у Ньюта Саламандера выдался свободный день, и он решил размять мозг несложными арифметическими задачками. Одна из них была такой: дано n чисел a_1, a_2, \dots, a_n и m чисел b_1, b_2, \dots, b_m . Посчитайте значение $\frac{a_1 a_2 \dots a_n}{b_1 b_2 \dots b_m}$ (произведение всех чисел a_i , деленное на произведение всех чисел b_j). Ньют уже достал калькулятор, чтобы решить задачу, но оказалось, что не все так просто, и, кажется, он не может справиться с ней. Помогите ему.

Авторы учебника, откуда была взята задачка, заверяют, что ответ в этой задаче не превосходит 10^{18} , и нет никаких причин им не доверять. Ньют не слишком придирчив, поэтому он разрешил вам ошибиться в ответе, но не более, чем на 10^6 , но очень попросил вас выдать в качестве ответа целое неотрицательное число, потому что с вещественными числами он пока плохо знаком.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^5$). Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$). Третья строка содержит m целых чисел b_1, b_2, \dots, b_m ($1 \leq b_i \leq 10^9$).

Гарантируется, что величина $\frac{a_1 a_2 \dots a_n}{b_1 b_2 \dots b_m}$ не превосходит 10^{18} .

Формат выходных данных

Выведите любое целое неотрицательное число, отличающееся от величины $\frac{a_1 a_2 \dots a_n}{b_1 b_2 \dots b_m}$ не более, чем на 10^6 .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 5 8 13 3 4	43
1 1 2 1	100

Задача Н. Каждой твари — по паре

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Ньют решил навести порядок и, как и полагается любому хозяину фантастических тварей, разбить их на пары. Оказалось, что у него как раз есть n тварей-мальчиков и n тварей-девочек. Ньют расположил их на координатной плоскости, причем все твари-мальчики расположены в точках, лежащих на оси x , а твари-девочки расположены в точках, лежащих на оси y . При этом, чтобы не возникало неопределенностей, ни одна тварь не расположена на пересечении осей.

Ньют пронумеровал всех тварей-мальчиков от 1 до n и записал, что тварь-мальчик с номером i располагается в точке $(x_i, 0)$. Аналогично, он пронумеровал всех тварей-девочек от 1 до n и записал, что тварь-девочка с номером i располагается в точке $(0, y_i)$. Теперь он хочет разбить всех тварей на n пар, причем в каждой паре должна быть одна тварь-мальчик и одна тварь-девочка. У Ньюта есть обязательное требование, чтобы избежать конфликтов между парами: если провести отрезки между тварями внутри каждой пары, такие отрезки не должны пересекаться.

Ньюту стало интересно, сколько всего есть разбиений тварей на пары, удовлетворяющих всем требованиям. Помогите ему выяснить ответ на этот вопрос. Так как Ньют не любит большие числа, сообщите ему лишь остаток от деления ответа на число 998 244 353.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное целое число n — количество тварей-мальчиков и тварей-девочек ($1 \leq n \leq 100\,000$).

Вторая строка содержит n целых чисел x_i — координаты вдоль оси x точек, в которых стоят твари-мальчики ($-10^9 \leq x_1 < x_2 < \dots < x_n \leq 10^9$, $x_i \neq 0$).

Третья строка содержит n целых чисел y_i — координаты вдоль оси y точек, в которых стоят твари-девочки ($-10^9 \leq y_1 < y_2 < \dots < y_n \leq 10^9$, $y_i \neq 0$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — остаток от деления на 998 244 353 количества способов разбить тварей на пары, удовлетворяющих всем условиям Ньюта.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 -1 1 1 2	2
2 -1 1 -1 2	2
2 1 2 1 2	1

Задача I. Сила волшебных заклинаний

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Уже через пару часов случится легендарный бой между Дамблдором и Грин-де-Вальдом.

Хотя итог боя уже определен, Грин-де-Вальд не собирается сдаваться просто так. Он созвал на помощь n магов, пронумерованных от 1 до n , каждый из которых обладает силой s_i . Обратите внимание, что среди магов могли оказаться сторонники Дамблдора, поэтому s_i может быть меньше нуля.

Бой длится m минут. Дамблдор не так прост и подготовил свои сильные заклинания. На i -й минуте он может применить заклинание и убить магов с номерами $a, a+1, \dots, b$, если $l_i \leq a \leq b \leq r_i$. Обратите внимание, что Дамблдор может никого не убивать в текущую минуту. После того как Дамблдор выполнит заклинание, он получает урон, равный сумме сил магов, которые остались в живых.

Дамблдор знает, что в рядах магов есть его сторонники, поэтому убивать всех возможных магов на каждой минуте может оказаться не лучшей идеей. Дамблдор просит вас посчитать минимальное возможное количество урона, которое он может получить, если будет действовать оптимально.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся два целых числа n и m — количество магов и длительность боя в минутах ($1 \leq n \leq 300\,000, 1 \leq m \leq 4$).

Во второй строке содержится n целых чисел s_1, s_2, \dots, s_n . s_i означает силу i -го мага ($|s_i| \leq 10^9$).

В следующих m строках содержится по два целых числа l_i и r_i — номера магов, между которыми Дамблдор может применять заклинание ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите целое число — минимальное количество урона, которое мог получить Дамблдор.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 -1 -2 0 1 2 3 5 1 5	-6

Задача J. Нюхли

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Ньют Саламандер в очередной раз наблюдает за детенышами нюхлей. Ему интересно, так ли хорошо они ищут золото, как и взрослые особи.

Для испытаний Ньют взял n коробок и соединил их $n - 1$ двунаправленными тоннелями так, чтобы между каждыми двумя коробками был ровно один простой путь. Ньют называет *тупиком* любую коробку, в которую можно попасть только по одному тоннелю.

Ньют хочет разместить нюхля в одном тупике, а в каком-то другом тупике разместить золотую монету. Однако так как нюхль еще маленький, Ньют хочет выбрать тупики так, чтобы детеныш прошел как можно меньше тоннелей при поиске монеты.

Ваша задача помочь Ньюту найти минимальное число тоннелей, которое придется пройти детенышу нюхля, чтобы найти монету при оптимальном выборе тупиков.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n — число коробок ($2 \leq n \leq 10^5$).

В следующих $n - 1$ строках заданы по два числа a_i, b_i — номера коробок, которые соединены i -м тоннелем ($1 \leq a_i, b_i \leq n$).

Гарантируется, что между любыми двумя коробками, существует ровно один простой путь.

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное расстояние, которое нужно пройти нюхлю, чтобы найти монету.

Примеры

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