A. Чемпионат мира

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Заключительная часть чемпионата мира по футболу проводится по олимпийской системе, также называемой плей-офф.

Всего в этой части турнира принимает участие n команд, пронумерованных от 1 до n. Проводится несколько раундов, в каждом раунде оставшиеся команды располагаются в порядке увеличения номеров, затем первая играет со второй, третья — с четвёртой, пятая — с шестой и так далее. Гарантируется, что в каждом раунде участвует четное число команд. Команда-победитель в каждой игре проходит в следующий раунд, проигравшая команда выбывает из турнира, ничьих не бывает. В последнем раунде принимают участие две команды, этот раунд называется финалом, а команда-победитель объявляется чемпионом мира, на этом турнир заканчивается.

Аркадий хочет, чтобы в финале сыграли две определенные команды. К сожалению, номера команд уже определены, и может получиться так, что эти команды не могут выйти в финал одновременно, так как в лучшем случае встретятся на каком-то раунде до финала. Определите, в каком раунде возможна встреча команд с номерами a и b.

Входные данные

Единственная строка содержит три целых числа n, a и b ($2 \le n \le 256$, $1 \le a, b \le n$) — общее число команд и номера команд, которыми интересуется Аркадий.

Гарантируется, что n таково, что в каждый раунд проходит четное число команд, а a и b — различные числа.

Выходные данные

Выведите в единственной строке «`Final!`» (без кавычек), если команды a и b могут встретиться в финале.

Иначе выведите одно целое число — номер раунда, в котором могут встретиться команды a и b. Раунды нумеруются с 1.

Примеры

входные данные

```
4 1 2
```

выходные данные

```
1
```

входные данные

```
8 2 6
```

выходные данные

```
Final!
```

входные данные

```
8 7 5
```

выходные данные

```
2
```

Примечание

В первом примере команды с номерами 1 и 2 встретятся между собой в первом же раунде.

Во втором примере команды 2 и 6 могут встретиться между собой только в третьем раунде (который будет финальным), в том случае, если они победят своих оппонентов в первом и втором раундах.

В третьем примере команды с номерами 7 и 5 могут встретиться во втором раунде, если обыграют своих оппонентов в первом раунде.

B. Лабораторная работа

ограничение по времени на тест: 1 секунда

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Аня и Кирилл делают лабораторную работу по физике. В одном из заданий необходимо n раз измерить некоторую величину, чтобы уменьшить ошибку, и вычислить среднее значение.

Кирилл выполнил необходимые измерения, получив целочисленные значения $x_1, x_2, ..., x_n$. Важно отметить, что разброс измеренных значений не очень большой, а именно, максимальное измеренное значение **не более чем на 2** превосходит минимально измеренное значение.

Ане лень делать измерения, но просто так списать все измерения у Кирилла она не может, ведь величина ошибки — случайная величина, и если все измерения совпадут, преподаватель заподозрит неладное. Аня хочет написать в своей работе такие целочисленные величины измерений $y_1, y_2, ..., y_n$, что выполняются следующие условия:

- среднее значение среди величин $x_1, x_2, \ldots, x_n$ точно равно среднему значению $y_1, y_2, \ldots, y_n$;
- все измерения в работе Ани лежат в тех же пределах, что и измерения Кирилла, то есть максимальное значение среди измерений Ани не превосходит максимальное значение среди измерений Кирилла, а минимальное значение среди измерений в работе Ани не меньше, чем минимальное значение среди измерений Кирилла;
- количество совпадающих измерений у Ани и Кирилла — минимально возможное при выполнении предыдущих условий. Формально, учитель смотрит на все измерения Ани по очереди, если такое же измерение есть у Кирилла и оно еще не зачеркнуто, он вычеркивает одно это измерение у Ани и одно из таких измерений у Кирилла. Количеством совпадающих измерений называется количество **зачеркнутых** измерений у Ани.

Помогите Ане написать такой набор измерений, чтобы выполнялись условия, перечисленные выше.

Входные данные

В первой строке следует целое число n $(1 \leq n \leq 100\,000)$ — количество измерений, которые сделал Кирилл.

Во второй строке следует последовательность $x_1, x_2, \ldots, x_n$ $(-100\,000 \leq x_i \leq 100\,000)$ — результаты измерений Кирилла. Гарантируется, что разность между максимальным и минимальным значением среди чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$ не превосходит 2.

Выходные данные

В первую строку выведите минимальное количество совпадающих измерений.

Во вторую строку выведите n целых чисел $y_1, y_2, \ldots, y_n$ — результаты измерений Ани. Числа могут быть выведены в любом порядке. Помните, что минимальное из измерений Ани должно быть не меньше, чем минимум из измерений Кирилла, а максимальное из измерений Ани должно быть не больше, чем максимум из измерений Кирилла.

Если существует несколько решений, выведите любое.

Примеры

входные данные

```
6
-1 1 1 0 0 -1
```

выходные данные

```
2
0 0 0 0 0 0
```

входные данные

```
3
100 100 101
```

выходные данные

```
3
101 100 100
```

входные данные

```
7
-10 -9 -10 -8 -10 -9 -9
```

выходные данные

```
5
-10 -10 -9 -9 -9 -9 -9
```

Примечание

В первом примере Аня может записать нули в качестве каждого из результатов измерений. Тогда средняя величина её измерений будет равна средней величине измерений Кирилла, а совпадающих измерений будет всего два.

Во втором примере Аня должна записать два результата измерений, равные 100, и одно 101 (сами измерения она может записать в любом порядке), потому что только в этом случае средняя величина её измерений будет равна средней величине измерений Кирилла. Таким образом, все три измерения будут совпадать.

В третьем примере количество совпадающих измерений равно 5.

C. Необычная яблоня

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

У Аркадия в саду есть одна необычная яблоня, с которой иногда необходимо собирать яблоки. Так как яблоня необычная, на ней есть n соцветий, они пронумерованы от 1 до n. Соцветие номер 1 находится около корня дерева, любое другое соцветие с номером i ($i > 1$) расположено на верхнем конце ветки, нижний конец которой расположен в соцветии p_i, при этом $p_i < i$.

Когда яблоки созревают, одновременно появляется ровно по одному яблоку в каждом соцветии. В тот же момент все яблоки начинают скатываться вниз по веткам к корню дерева. Каждую секунду все яблоки, кроме находящегося в первом соцветии, одновременно скатываются на одну ветку ближе к корню, то есть, например, из соцветия a яблоко попадет в соцветие p_a. Яблоки, находившиеся в первом соцветии, забирает Аркадий. Яблоня необычная, поэтому, если в какой-то момент в одном соцветии оказываются два яблока, они аннигилируют. Так происходит с каждой парой, например, если в соцветие попадет одновременно 5 яблок, то останется только одно яблоко, а если в соцветие попадет одновременно 8 яблок, то не останется ни одного яблока. Таким образом, в каждом соцветии в любой момент времени находится не более одного яблока.

Помогите Аркадию, подсчитайте, сколько яблок он сможет забрать из первого соцветия за один урожай.

Входные данные

В первой строке следует целое число n ($2 \le n \le 100\,000$) — количество соцветий.

Во второй строке следует последовательность целых чисел $p_2, p_3, \ldots, p_n$ ($1 \le p_i < i$), состоящая из $n - 1$ числа, где p_i равно номеру соцветия, в которое скатывается яблоко из соцветия i.

Выходные данные

Выведите количество яблок, которые Аркадий сможет забрать из первого соцветия за один урожай.

Примеры

входные данные Скопировать

```
3
1 1
```

выходные данные

```
1
```

входные данные Скопировать

```
5
1 2 2 2
```

выходные данные

```
3
```

входные данные Скопировать

```
18
1 1 1 4 4 3 2 2 2 10 8 9 9 9 10 10 4
```

выходные данные

```
4
```

Примечание

В первом примере Аркадий соберет всего одно яблоко, которое изначально находилось в соцветии номер 1. Через секунду в это соцветие попадёт еще два яблока из соцветий 2 и 3, но они аннигилируют между собой и Аркадий не сможет собрать ни одно из них.

Во втором примере Аркадий соберет три яблока. Первым он соберет то яблоко, которое изначально находится в соцветии один. Через секунду в соцветие 1 попадет яблоко из соцветия 2 (которое Аркадий тоже соберет), а в соцветия 2 попадут три яблока из соцветий 3, 4 и 5, два из которых аннигилируют между собой, и в соцветии 2 останется всего одно яблоко, которое еще через секунду попадёт в соцветие 1, и Аркадий его соберёт.

D. Игра со строкой

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вася и Коля играют в игру со строкой по следующим правилам. Сначала Коля загадывает строку s, состоящую из строчных латинских букв, и равновероятно выбирает из отрезка $[0, len(s) - 1]$ целое число k. Он сообщает строку s Васе, а затем циклически сдвигает её на k символов влево, то есть получает новую строку $t = s_{k+1}s_{k+2}... s_n s_1 s_2... s_k$. Вася не знает ни числа k, ни итоговой строки t, но хочет угадать число k. Для этого он может попросить Колю открыть первую букву получившейся строки, а затем, увидев её, еще одну букву на некоторой позиции, которую Вася может выбрать.

Вася уже понял, что не может гарантировать себе победу, однако, он хочет узнать вероятность своего выигрыша при оптимальной игре. Вам необходимо помочь ему в этом.

Заметим, что целью Васи является однозначное определение числа k, значит, если после открытия второй буквы остается не менее двух циклических сдвигов исходной строки s, удовлетворяющих известной информации, Вася считается проигравшим. Конечно же, в каждый момент игры Вася пытается максимизировать вероятность своего выигрыша, насколько это возможно.

Входные данные

Единственна строка содержит строку s длины l $(3 \le l \le 5000)$, состоящую из строчных латинских букв.

Выходные данные

Выведите одно вещественное число — ответ на задачу. Ответ будет считаться верным, если его абсолютная или относительная ошибка не будет превосходить 10^{-6}.

Формально, пусть ваш ответ равен a, а ответ жюри — b. Ваш ответ считается правильным, если $\frac{|a-b|}{\max(1,|b|)} \le 10^{-6}$.

Примеры

входные данные
technocup

выходные данные
1.000000000000000

входные данные
tictictactac

выходные данные
0.333333333333333

входные данные
bbaabaabbb

выходные данные
0.100000000000000

Примечание

В первом примере после открытия первой буквы Вася может попросить открыть вторую букву, и после этого циклический сдвиг определяется однозначно.

Во втором примере если первой буквой в циклическом сдвиге t будет «t» или «c», то у Васи не получится угадать сдвиг, открыв лишь одну другую букву. В то же время, если первой буквой будет «i» или «a», то, открыв четвертую букву, можно однозначно определить циклический сдвиг.

E. Федя не врёт!

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Мальчик Федя очень любит рисовать. Больше всего он любит рисовать отрезки с целочисленными координатами внутри своего любимого отрезка $[1;m]$. Однажды Федя нарисовал несколько отрезков внутри своего любимого отрезка и заметил одну интересную особенность: не существует точки, принадлежащей сразу всем отрезкам. Заметив это, Федя очень обрадовался и захотел похвастаться об этом своему другу Саше.

Саша знает, что Федя любит прихвастнуть, поэтому с осторожностью относится к его заявлениям, никогда не доверяя на слово. Федя хочет доказать, что иногда ему всё же можно верить, поэтому он решил убедить Сашу в том, что на его рисунке действительно не существует точки, принадлежащей всем отрезкам. Но Федя – весьма ленивый человек, поэтому он не хочет сообщать Саше координаты концов каждого отрезка. Более того, ему лень говорить Саше, сколько отрезков он нарисовал.Вместо этого он предложил Саше задать несколько вопросов вида: «Скольким отрезкам принадлежит точка с целочисленной координатой x_i?», пообещав дать на них честные ответы.

Ребята очень ценят своё время, поэтому они просят вас посчитать, какое максимальное количество вопросов Саша может задать Феде, что располагая только этими Федиными ответами, Саша всё ещё не может быть полностью уверен в том, что Федя его не обманул. Учтите, что Саша не знает, сколько отрезков нарисовал Федя. Разумеется, Саша смышлёный малый и не будет спрашивать дважды про одну и ту же точку.

Входные данные

В первой строке входных данных находятся два целых числа n и m $(1 \le n, m \le 100\,000)$ — количество отрезков, которые есть на Федином рисунке и максимальная координата точки, которую можно выбрать в наборе.

В i-й из следующих n строк записаны два целых числа l_i и r_i $(1 \le l_i \le r_i \le m)$ — левая и правая границы i-го отрезка на рисунке. Обратите внимание, что левая и правая границы отрезка могут совпадать.

Гарантируется, что не существует точки, принадлежащей сразу всем нарисованным отрезкам.

Выходные данные

В единственной строке выходного файла выведите число k — размер максимального множества пар $(x_i, cnt(x_i))$, где все x_i – различны, $1 \le x_i \le m$, а $cnt(x_i)$ — количество отрезков, которым принадлежит точка с координатой x_i, такого что, зная только это множество пар (и не зная число n), нельзя гарантированно утверждать, что в исходном рисунке не существует точки, принадлежащей всем отрезкам.

Примеры

входные данные Скопировать

```
2 4
1 2
3 4
```

выходные данные

```
4
```

входные данные Скопировать

```
4 6
1 3
2 3
4 6
5 6
```

выходные данные

```
5
```

Примечание

В первом тесте из условия Саша никогда не сможет поверить Феде на слово, потому что зная, что даже зная $cnt(x_i)$ для каждой точки из отрезка $[1;4]$, он не может быть уверенным, что Федя на самом не нарисовал один отрезок $[1;4]$.

Во втором тесте из условия Саша может назвать максимум 5 точек, например: $1, 2, 3, 5, 6$. Но уже зная информацию о том, сколько отрезков накрывают каждую из целочисленных точек на отрезке $[1;6]$, Саша может быть уверен в том, что в изначальном рисунке не было точки, принадлежащей всем отрезкам.

F. Игра с фишками

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Рассмотрим следующую игру для двух игроков. Есть одна белая фишка и ненулевое количество черных фишек. Каждая фишка расположена на координатной плоскости в точке с целыми координатами x и y.

Игроки по очереди, начиная с белых, передвигают **все** фишки своего цвета на 1 вверх, вниз, влево или вправо. Черные могут выбирать направление для каждой фишки независимо.

После хода белых белая фишка не может находиться в одной точке с черной фишкой. Других ограничений на расположение фишек нет: нескольким черным фишкам разрешено располагаться в одной точке, после хода черных и изначально белая фишка может находится в одной точке с черной. Если в какой-то момент у белых нет хода, то выиграли черные. Если белые сделали хотя бы 10^{100500} ходов, то они выиграли.

Вам нужно решить следующую задачу. Даны начальные положения всех черных фишек. Гарантируется, что в начале игры все эти положения различны. В скольких местах может находиться белая фишка, чтобы при оптимальной игре выигрывали черные?

Входные данные

Первая строка содержит одно целое число n $(1 \le n \le 10^5)$ — количество черных фишек.

В $(i+1)$-й строке находятся два целых числа x_i, y_i $(-10^5 \le x_i, y_i, \le 10^5)$ — координаты точки, в которой стоит i-я черная фишка изначально.

Гарантируется, что все начальные позиции черных фишек различны.

Выходные данные

Выведите количество точек, в которых может стоять белая фишка в начале игры, чтобы при оптимальной игре обоих игроков выигрывали черные.

Примеры

входные данные Скопировать

```
4
-2 -1
0 1
0 -3
2 -1
```

выходные данные

```
4
```

входные данные Скопировать

```
4
-2 0
-1 1
0 -2
1 -1
```

выходные данные

```
2
```

входные данные Скопировать

```
16
2 1
1 2
-1 1
0 1
0 0
1 1
2 -1
2 0
1 0
-1 -1
1 -1
2 2
0 -1
-1 0
0 2
-1 2
```

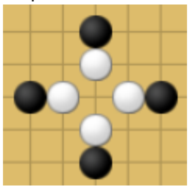
выходные данные

```
4
```

Примечание

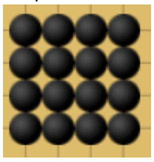
В первом и втором тесте черными кругами обозначены положения черных фишек, белыми кругами — возможные положения белых фишек, при которых выигрывают черные.

Первый тест:



Второй тест:

В третьем тесте белые фишки должны располагаться во внутреннем квадрате 2×2, чтобы выиграли черные.



G. Выставка монет

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Аркадий и Кирилл пришли на выставку редких монет. Все монеты расположены в один ряд и пронумерованы слева направо от 1 до k, причем некоторые монеты лежат вверх аверсом (главной стороной), а некоторые — вверх реверсом (другой стороной).

Аркадий и Кирилл сделали несколько фотографий монет каждый, причем на каждой фотографии изображены верхние стороны нескольких подряд идущих монет. Аркадий интересуется аверсами, поэтому на каждом снимке, который сделал он, есть хотя бы одна монета, лежащая аверсом вверх. Кирилл, наоборот, интересуется реверсами, поэтому на каждом его снимке есть хотя бы одна монета, лежащая вверх реверсом.

Теперь снимки утеряны, и ребята лишь помнят границы отрезков монет, попавших на каждый из снимков. По данной информации о снимках вычислите остаток от деления на $10^9 + 7$ количества способов выбрать для каждой монеты сторону, которой она будет лежать вверх, так, чтобы на каждом снимке Аркадия была бы хотя бы одна монета вверх аверсом, а на каждом снимке Кирилла была хотя бы одна монета вверх реверсом.

Входные данные

Первая строка содержит три целых числа k, n и m ($1 \le k \le 10^9$, $0 \le n, m \le 10^5$) — общее число монет, количество снимков Аркадия и Кирилла, соответственно.

Следующие n строк содержат описания снимков Аркадия, по одному в строке. Каждая из этих строк содержит два целых числа l и r ($1 \le l \le r \le k$), означающие, что среди монет с l-й по r-ю должна быть хотя бы одна вверх аверсом.

Следующие m строк содержат описания снимков Кирилла, по одному в строке. Каждая из этих строк содержит два целых числа l и r ($1 \le l \le r \le k$), означающие, что среди монет с l-й по r-ю должна быть хотя бы одна вверх реверсом.

Выходные данные

Выведите одно целое число — количество способов выбрать для каждой монеты, какой стороной она будет лежать вверх, по модулю $10^9 + 7 = 1000000007$.

Примеры

входные данные

```
5 2 2
1 3
3 5
2 2
4 5
```

выходные данные

```
8
```

входные данные

```
5 3 2
1 3
2 2
3 5
2 2
4 5
```

выходные данные

```
0
```

входные данные

```
60 5 7
1 3
50 60
1 60
30 45
20 40
4 5
6 37
5 18
50 55
22 27
25 31
44 45
```

выходные данные

```
732658600
```

Примечание

В первом примере возможны следующие расположения монет («A» — аверс, «P» — реверс):

- APAAP,
- APAPA,
- APAPP,
- PPAAP,
- PPAPA,
- PPAPP,
- APPAP,
- APPPA.

Во втором примере данная информация противоречива: согласно снимкам, вторая монета должна лежать одновременно аверсом и реверсом вверх, что невозможно. Значит, ответ равен 0.