Задача A. Круг из камней

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

На площади перед памятником отцам-основателям Физтеха появился таинственный круг из черных и белых камней. Вам поручено уравновесить камни так, чтобы остался только один черный и один белый камень.

Для этого вы можете использовать две операции:

1. Взять некоторую последовательность подряд идущих камней, в которой черных камней ровно на один больше, чем белых, и заменить их одним черным камнем.

2. Взять некоторую последовательность подряд идущих камней, в которой белых камней ровно на один больше, чем черных, и заменить их одним белым камнем.

Определите, можно ли с помощью таких операций добиться того, чтобы остался только один черный и один белый камень.

Формат входных данных

Дана строка, состоящая из символов `W` и `B`, обозначающих белый и черный камень, соответственно. Камни приведены в том порядке, в котором они лежат в кругу на площади, начиная от Петра Капицы. Строка непустая, а её длина не превосходит 10^5.

Формат выходных данных

Выведите «`Yes`», если можно добиться требуемой конфигурации, и «`No`» иначе.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
BBWBWW	Yes
BBBBWWB	No

Задача B. Составные числа

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Рассмотрим множество P всех нечетных простых чисел. Пусть n — целое положительное число. Выберем четное натуральное число x, не меньшее n.

Теперь выпишем множество M всех чисел вида $p^2 + x$, где p — элемент P. Найдите такое четное x, что все числа в M составные, а длина числа x равна или на один превышает длину числа n.

Формат входных данных

Дано одно целое число n ($1 \leqslant n < 10^{17}$).

Формат выходных данных

Выведите любое подходящее число x либо -1, если его не существует.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
13	26

Замечание

Множество P состоит из чисел $3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, \ldots$.

Рассмотрим четные $x \geqslant n$. Начнем с $x = 14$. Если мы выберем его, то множество M будет следующим: $M = \{23, 39, 63, 135, 183, 303, 375, 543, \ldots\}$. Сразу видно, что x не подходит, потому что 23 является не составным, а простым числом. Следующим мы можем выбрать $x = 16$. Мы получаем $M = \{25, 41, 65, 137, 185, 305, 377, 545, \ldots\}$. Этот выбор x также плохой: 41 не является составным числом.

Выбрав $x = 26$, все числа из $M = \{35, 51, 75, 147, 195, 315, 387, 555, \ldots\}$ являются составными. Длина x равна длине n, поэтому это число подходит в качестве ответа. Можно убедиться, что, например, $x = 782$ также является правильным решением.

Задача C. Результирующая стопка

Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	128 мегабайт

На Физтехе придумали новый пасьянс.

На каждой карте написано некоторое число. Игра начинается с перетасовки всех карт и раскладывания их в n последовательностей, не обязательно одинаковой длины. Во время каждого хода игрок может взять первую карту из любой последовательности и поместить её в конец результирующей стопки. Карта, которая была второй в выбранной последовательности, теперь становится первой (и так далее), и ход завершается. Конечно, когда карта находится в результирующей стопке, её нельзя удалить или каким-либо образом изменить.

Игра заканчивается, когда все карты окажутся в результирующей стопке. Цель пасьянса — построить лексикографически наименьшую возможную результирующую стопку. Одна стопка лексикографически меньше другой, если для первых карт, которые различаются (назовём их x и y), число на карте x меньше числа на карте y.

Решите пасьянс, то есть найдите наилучшую возможную результирующую стопку.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 1000$) — количество последовательностей.

Следующие n строк содержат описания последовательностей. Каждая строка начинается с числа k ($1 \leqslant k \leqslant 1000$) — длины последовательности. Далее через пробел идут k целых неотрицательных чисел, не превосходящих 10^8 — значения карт в последовательности, начиная с первой.

Формат выходных данных

Выведите одну строку, содержащую $\sum k$ чисел — наилучшую возможную результирующую стопку.

Примеры

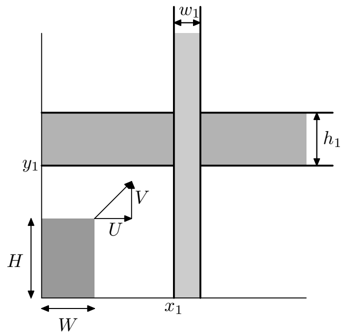
стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 6 1 3 1 1	1 3 6
2 4 2 4 1 4 4 2 4 1 3	2 2 4 1 3 4 1 4

Задача D. Дождь над Долгопрудным

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Смоделируем движение тучи над Долгопрудным, используя макет города. Он имеет форму огромного прямоугольника, на котором отмечены все улицы города. Все улицы считаются бесконечными полосками, n улиц параллельны левому краю макета, а m улиц параллельны нижнему краю макета. Других улиц нет. Для простоты будем считать тучу прямоугольником $w \times h$, стороны которого параллельны сторонам макета (и улицам).

Моделировать движение тучи будем так: сначала поместим прямоугольник тучи в левый нижний угол макета, а затем добавим влияние ветра. Для простоты будем считать, что туча за секунду выливает s единиц воды на каждый единичный квадрат макета, а затем моментально перемещается на вектор (u, v), задающий ветер. Моделирование длится t секунд. Макет, с расположенной в начале на ней тучей, может выглядеть, например, так:



Нужно определить, сколько суммарно единиц воды прольется на все улицы макета в процессе моделирования.

Формат входных данных

В первой строке даны четыре целых числа n, m, t и s ($0 \leqslant n, m \leqslant 10^4$, $1 \leqslant t \leqslant 10^6$, $1 \leqslant s \leqslant 100$).

В следующей строке находятся четыре целых числа: h, w, u, v ($1 \leqslant h, w \leqslant 10^5$, $0 \leqslant u, v \leqslant 10^5$). Каждую секунду туча сдвигается на u единиц вправо и v единиц вверх, как на рисунке выше.

Следующие n строк содержат по два целых числа x_i и w_i ($0 \leqslant x_i \leqslant 10^5$, $1 \leqslant w_i \leqslant 10^5$) — расстояние от левого края макета до левой стороны улицы и ее ширина.

Следующие m строк содержат по два целых числа y_i и h_i ($0 \leqslant y_i \leqslant 10^5$, $1 \leqslant h_i \leqslant 10^5$) — расстояние от нижнего края макета до нижней стороны улицы и ее ширина. Никакие две параллельные улицы не пересекаются и не имеют общих сторон.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1 24 1 3 2 1 1 5 1 5 2	14

Замечание

Рисунок в условии соответствует тесту из примера.

Задача E. Вирус поразил компьютер

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вирус поразил компьютер. Каждую полночь вирус становится активным. Он берет каждый массив в памяти и заменяет его кучей новых массивов: по одному на каждый подотрезок исходного массива. Например, если сегодня в памяти хранится один массив $(1, 2, 1, 3)$, то завтра в ней будут следующие массивы: (1), (2), (1), (3), $(1, 2)$, $(2, 1)$, $(1, 3)$, $(1, 2, 1)$, $(2, 1, 3)$ и $(1, 2, 1, 3)$.

Вам дан исходный массив длины n и количество дней d. Вычислите сумму всех элементов всех массивов, которые будут находиться в памяти компьютера через d дней. Поскольку это число может быть огромным, достаточно вычислить остаток, который оно дает при делении на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число T ($1 \leqslant T \leqslant 50$) — количество наборов входных данных.

Каждый набор входных данных состоит из двух строк. Первая строка содержит два целых числа n и d ($1 \leqslant n \leqslant 50$, $1 \leqslant d \leqslant 1000$). Вторая строка содержит n неотрицательных целых чисел, не превосходящих 20: содержимое исходного массива.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая выведите одно число — сумму всех элементов всех массивов через d дней по модулю $10^9 + 7$.

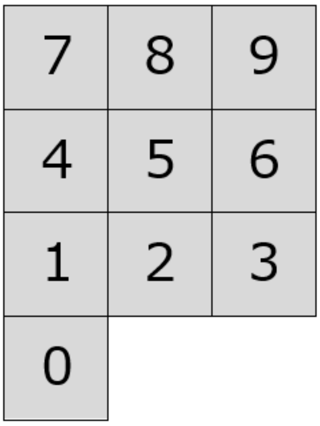
Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 4 1 1 2 1 3 1 10 15	34 15

Задача F. Новая цифровая клавиатура

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Разработана новая цифровая клавиатура. На ней есть клавиши с напечатанными на них цифрами от 0 до 9, расположенные, как показано на рисунке ниже. Обратите внимание, что под клавишей с цифрой 2 и под клавишей с цифрой 3 нет клавиш.



Эта цифровая клавиатура также имеет курсор, который указывает на одну из клавиш цифровой клавиатуры. Изначально курсор указывает на клавишу с цифрой 0.

За одну операцию вы можете:

- Переместить курсор на клавишу, соседнюю с клавишей, на которую в данный момент указывает курсор, вверх, вниз, влево или вправо. Курсор не может быть перемещен в место, где нет клавиши.
- Нажать клавишу. В результате на экране появится цифра справа от уже введенных цифр.

Какое наименьшее количество операций потребуется, чтобы ввести число, которое при делении на m дает остаток r?

Формат входных данных

Даны два целых числа m и r ($2 \leqslant m \leqslant 10^5$, $1 \leqslant r < m$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3	3
100 13	5

Замечание

В примерах можно набрать числа 11 и 13, соответственно.

Задача G. Задачка на разминку

Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На доске в аудитории 302КПМ выписаны все целые числа от a до b включительно. Студенты перед тренировкой задумались, а сколькими способами можно выбрать из этих чисел два числа $x \leqslant y$ таким образом, чтобы остаток от деления y на x был равен $x \oplus y$?

Формат входных данных

Даны два целых числа a и b ($1 \leqslant a \leqslant b \leqslant 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 3	3
3 6	6

Замечание

В первом примере подходят все пары (2,2), (2,3) и (3,3).

Исключающее ИЛИ — это логическая операция, обозначаемая знаком $\oplus$, которая задаётся следующей таблицей истинности:

x	y	$x \oplus y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Определим побитовое исключающее ИЛИ для двух неотрицательных целых чисел x и y. Запишем каждое из целых чисел x и y в двоичной системе счисления, дополнив при необходимости более короткое из чисел ведущими нулями до равной длины. Побитовое исключающее ИЛИ двух целых чисел x и y, обозначаемое также как $x \oplus y$, это целое неотрицательное число, каждый разряд которого в двоичной системе счисления является исключающим ИЛИ соответствующих разрядов чисел x и y. Например, $5 \oplus 22 = 101_2 \oplus 10110_2 = 10011_2 = 19$.

Среди предложенных на олимпиаде языков программирования в языке Паскаль для обозначения исключающего ИЛИ используется оператор «`xor`», в остальных языках программирования используется оператор «`^`».

Задача H. Постройка общежитий

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Ректор хочет купить прямоугольный участок земли и построить на нем еще три общежития. Границы зданий на участке должны иметь прямоугольные размеры $a_1 \times b_1$, $a_2 \times b_2$ и $a_3 \times b_3$. Они могут касаться друг друга, но не должны пересекаться. Стороны прямоугольников-зданий должны быть параллельны осям координат, но их можно поворачивать на 90 градусов.

Какова минимальная площадь участка, который должен купить ректор?

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число T ($1 \leqslant T \leqslant 1000$) — количество тестовых случаев, для которых нужно решить задачу. Далее идет T строк, каждая из которых содержит шесть целых чисел $a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3$ ($1 \leqslant a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3 \leqslant 10^9$).

Формат выходных данных

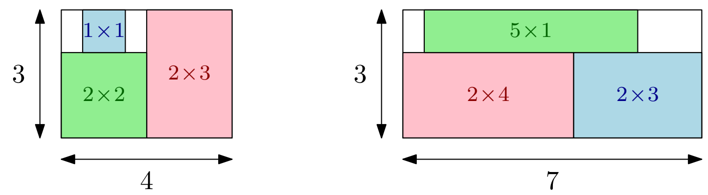
Для каждого тестового случая выведите в отдельной строке минимальную площадь участка.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 5 2 4 2 3 2 2 2 3 1 1	21 12

Замечание

Тесты из условия:



Задача I. Заработайте на массиве

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам нужно придумать массив x длины n такой, чтобы заработать как можно больше денег. Есть m отрезков, на которых можно заработать. Каждый описывается числами a_i, b_i, c_i. Возьмём минимум в вашем массиве на отрезке с a_i-го по b_i-й элемент включительно, обозначим его за m. Если $m \leqslant c_i$, то вы зарабатываете m денег, иначе не зарабатываете ничего. Найдите максимальную сумму, которую можно заработать таким образом, и любой подходящий для этого массив.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и m ($1 \leqslant n \leqslant 50$, $1 \leqslant m \leqslant 4000$). Следующие m строк содержат по три целых числа a_i, b_i, c_i ($1 \leqslant a_i \leqslant b_i \leqslant n$, $1 \leqslant c_i \leqslant 5 \cdot 10^5$).

Формат выходных данных

В первой строке выведите максимальный суммарный заработок. Во второй строке выведите элементы массива x через пробел ($1 \leqslant x_i \leqslant 5 \cdot 10^5$).

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 5 1 4 7 3 6 12 5 6 23 4 6 1 1 2 5	45 5 7 12 23 23 31

Задача J. Датацентр

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Две компании, имеющие базовые кафедры на ФПМИ, назовем их Т и Я, используют один центр обработки данных. Он представляет собой матрицу из n строк и m столбцов, каждая клетка которой содержит одну серверную башню. Каждая башня содержит секретную интеллектуальную собственность, принадлежащую одной из компаний.

Изначально компании построили стены на сторонах между клетками, принадлежащими разным компаниям. Это позволило серверам, смежным по сторонам и принадлежащим одной компании, оставаться соединенными напрямую. Две клетки x и y считаются соединенными, если x соединена с клеткой, которая напрямую или через посредников соединена с y. При таком определении получалось, что две клетки, принадлежащие одной компании, могли не быть соединены, что было неприемлемо.

Обе компании согласились построить узкие коридоры, проходящие через углы клеток, которые позволят напрямую соединить две соседние по диагонали клетки. Обозначим за (i, j) клетку в строке i и столбце j. Через любой угол можно построить не более одного узкого коридора, что означает, что либо (i, j) и $(i+1, j+1)$ могут быть соединены, либо $(i+1, j)$ и $(i, j+1)$ могут быть соединены, либо ни та, ни другая пара клеток, но не обе одновременно. Разумеется, можно строить только коридоры между клетками, принадлежащими одной компании.

В матрице, где каждая клетка помечена как `A` или `B` в зависимости от того, к какой компании она относится, найдите способ добавить диагональные соединения через углы так, чтобы все клетки каждой компании были соединены.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число T $(1 \leqslant T \leqslant 100)$ — количество тестовых случаев. Далее следуют T тестовых случаев. Каждый тест начинается с одной строки, содержащей два целых числа n и m $(1 \leqslant n, m \leqslant 100)$ — количество строк и столбцов матрицы, представляющей центр обработки данных. Затем следуют еще n строк, содержащих по m символов каждая. j-й символ i-й из этих строк — это либо символ `A`, либо символ `B`, указывающий, какой компании принадлежит клетка (i, j). Гарантируется, что каждая компания владеет хотя бы одной клеткой.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая сначала выведите одну строку `IMPOSSIBLE`, если не существует способа установить диагональные соединения требуемым образом, или `POSSIBLE` в противном случае. Затем, если вы вывели `POSSIBLE`, выведите еще $n-1$ строк, по $m-1$ символов в каждой. Эти символы должны соответствовать допустимому способу, описанному в условии. j-й символ i-й из этих строк должен быть «\», если клетки (i, j) и $(i+1, j+1)$ соединены, «/», если клетки $(i+1, j)$ и $(i, j+1)$ соединены, или «.», если ни одна из пар не соединена диагональным коридором.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 2 BA AB 2 3 BBA BAA 3 4 AABB ABAB AABB	IMPOSSIBLE POSSIBLE .. POSSIBLE .\\. .\\.

Задача K. Жульничество при игре в камни

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Два игрока, Алиса и Боб, играют в следующую игру. У каждого из них есть последовательность из n целых чисел, a_i и b_i соответственно. Перед ними так же лежит кучка из S камней. Игроки по очереди убирают из кучки камни, сначала Алиса убирает a_1 камней, затем Боб убирает b_1 камней, затем Алиса убирает a_2 камней, затем Боб убирает b_2 камней и так далее. Если игроку надо убрать больше камней, чем есть в кучке, или если после хода игрока камней не осталось, он проигрывает.

Игрокам стало быстро понятно, что исход известен заранее, поэтому они принялись жульничать. Перед игрой каждый из них выбирает одну из $n!$ перестановок своей последовательности, после этого оба игрока одновременно предъявляют свою последовательность, и они играют в игру. Получается, что у игры есть $(n!)^2$ вариантов развития. Определите, в скольких из этих вариантов победит Алиса.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число S ($1 \leqslant S \leqslant 20000$). Во второй строке содержится целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 100$). В третьей строке содержится n целых чисел a_i ($1 \leqslant a_i \leqslant 100$). В четвертой строке содержится n целых чисел b_i ($1 \leqslant b_i \leqslant 100$). Гарантируется, что $S \leqslant \sum(a_i + b_i)$.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 1 4 2 3	2
10 2 1 4 2 3	4

Задача L. Зеркальное подмножество

Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано множество S из n точек на плоскости. Будем называть подмножество точек P зеркально-симметричным, если существует прямая l, такая что для любой точки из P её отражение относительно l также содержится в P.

По данному множеству S определите размер максимального зеркально-симметричного подмножества.

Формат входных данных

В первой строке дано целое число n ($1 \leqslant n \leqslant 1500$). Следующие n строк содержат по два целых числа x_i, y_i ($-10^5 \leqslant x_i, y_i \leqslant 10^5$) — координаты точки. Никакие две точки не совпадают.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

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

Замечание

Образом (отражением) точки A при отражении относительно прямой (оси) является такая точка A', что прямая (ось) — серединный перпендикуляр отрезка AA'.

Задача M. Баян-баян-баян

Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан неориентированный взвешенный граф из n вершин и m рёбер. Вершина номер 1 является стартовой, а номер n конечной.

Вы можете удвоить длину одного ребра. На какую наибольшую величину можно таким образом увеличить кратчайший путь от 1 до n? Другими словами, если в исходном графе кратчайший путь от 1 до n имел длину s, а в конечном графе f, то вам нужно найти максимальное значение $f - s$.

Формат входных данных

В первой строке даны целые числа n и m ($1 \leqslant n \leqslant 250$, $1 \leqslant m \leqslant 25000$). Следующие m строк содержат по три целых числа — номера соединяемых ребром вершин, а также вес ребра. Вес ребра является целым числом от 1 до 10^6. Гарантируется, что граф связен, не содержит петель и кратных рёбер.

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7 4 5 2 1 3 1 3 2 8 2 4 7 3 5 7 3 4 3 2 1 5	2

Замечание

В примере можно удвоить ребро из 3 в 4.