

## Задача 1. Урок труда

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Петя прогуливает уроки труда из-за дополнительных занятий по олимпиадному программированию, поэтому учитель труда Семен Семеныч его недолюбливает.

Не так давно на уроках ребята учились работать на токарном станке. Станок позволяет «вырезать» из заготовки произвольную деталь. В начале работы заготовка зажимается в станке вдоль оси вращения, и ротор раскручивает деталь с большой скоростью. С помощью специального инструмента рабочий может «стачивать» слой дерева до произвольной глубины по всему диаметру заготовки в любой точке по его желанию.

Семен Семеныч придумал для Пети сложное задание. Он выдал Пете заготовку, которая уже содержала некоторые неровности, и попросил изготовить из неё некоторую деталь.

В нашей задаче будем задавать заготовку и деталь с помощью развертки. Назовём развёрткой прямоугольную таблицу  $H \times L$  из целых положительных чисел. Деталь может быть получена из развёртки следующим образом. Пусть есть цилиндр высоты  $H$  достаточно большого радиуса. Можно масштабировать развёртку таким образом, чтобы она в точности накладывалась на цилиндр, если обернуть её вокруг. Тогда для получения детали необходимо выточить в каждой «клетке» развёртки углубление таким образом, чтобы в данной клетке расстояние до оси вращения стало равным записанному на развёртке числу. Под клеткой развёртки будем подразумевать место, на которое накладывается число, записанное на развёртке. Для наглядности, мы приводим изображение детали, развёртка которой задана в первом тестовом примере.

В терминах развертки, с помощью токарного станка рабочий может произвольное число раз выбрать любую строку  $i$  развёртки и «выточить» из неё полоску определенной толщины. А именно, нужно выбрать целое положительное число  $x$  и присвоить каждому числу  $a_{ij}$  из  $i$ -й строки новое число, равное минимуму из уже записанного там  $a_{ij}$  и выбранного числа  $x$ . Заметим, что число  $x$  одно и то же для всей выбранной строки, но оно может различаться для операций над различными строками развёртки.

Петя чувствует предвзятое отношение Семена Семеныча к своей персоне, и довольно скептически отнесся к заданию. Поэтому он просит вас определить, возможно ли вообще выполнить задание Семена Семеныча на токарном станке? Определите, можно ли из одной развёртки получить другую, используя описанную операцию.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла задано целое число  $T$  — количество тестовых примеров в данном тесте ( $1 \leq T \leq 10$ ).

Далее следует описание  $T$  тестовых примеров. Описание тестового примера начинается с новой строки, в которой записаны два целых числа  $H$  и  $L$  — высота и ширина развёртки, соответственно.

В следующих  $H$  строках описывается развёртка заготовки. Каждая из строк содержит по  $L$  целых чисел  $a_{ij}$  — расстояние от оси вращения до клетки с координатами  $(i, j)$  ( $1 \leq a_{ij} \leq 10^5, 1 \leq i \leq H, 1 \leq j \leq L$ ).

Далее в  $H$  строках задано описание требуемой детали в аналогичном формате.

### Формат выходного файла

Для каждого тестового примера на новой строке в выходной файл нужно вывести «YES»

в случае, если задание Семена Семеныча выполнимо, и возможно получить требуемую деталь из заготовки, используя описанные в задаче операции. В противном случае требуется вывести «NO».

## Примеры

input.txt	output.txt
1 5 5 5 5 5 5 5 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5	YES
2 5 5 1 2 3 4 5 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 5 5 1 2 3 4 5 2 3 3 5 1 2 3 3 5 1 2 3 3 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1	YES NO

## Пояснение к примеру

В первом тестовом примере из цилиндра высоты 5 и длиной окружности в сечении 5 требуется получить деталь, изображенную на рисунке ниже, ось вращения проходит вертикально через центр детали:



Первая деталь второго тестового примера получается из заготовки простым поворотом, при этом не требуется изменить ни одну строку. Вторая деталь из своей заготовки не может быть получена с помощью описанных операций.

## Задача 2. Полумарафон

Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Детско-юношеская спортивная школа №2015 планирует организовать международный полумарафон для школьников. Лучшие бегуны ДЮСШ №2015 будут удостоены права защищать честь своего родного города. В связи с этим, подготовка идёт полным ходом: ребята регулярно тренируются, наворачивая на стадионе под сотню кругов ежедневно, волонтеры проходят первичную подготовку и инструктаж, строители завершают подготовку спортивных объектов к соревнованиям... Перед тренерами же встала самая сложная задача — отобрать самых достойных ребят в сборную города.

Тренеры ДЮСШ отлично знают показатели выносливости, скорости, реакции каждого из  $N$  своих воспитанников. Известно, что  $k$ -й воспитанник ДЮСШ №2015 реагирует на команду о начале забега ровно через  $t_k$  секунд после начала забега и мгновенно набирает скорость  $v_k$  метров в секунду, с которой движется вплоть до финишной черты.

Спортивная школа является организатором соревнований, поэтому вольна выбирать протяженность дистанции для забега по своему усмотрению. На очередном собрании тренеры задались вопросом: существует ли положительное вещественное число  $L$  такое, что если забег будет проведён на дистанции в  $L$  метров, то в забеге победит воспитанник под номером  $k$ ? Победителем забега считается участник, пришедший к финишу **строго раньше** всех своих соперников.

Помогите тренерам поскорее закончить формирование сборной города. Для каждого из воспитанников ДЮСШ определите, существует ли дистанция, на которой он станет победителем.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла задано целое положительное число  $N$  — количество воспитанников спортивной школы ( $1 \leq N \leq 1000$ ).

В следующих  $N$  строках записано по два целых положительных числа  $t_i$  и  $v_i$  — показатели  $i$ -го спортсмена ( $1 \leq i \leq N$ ,  $0 \leq t_i \leq 100$ ,  $1 \leq v_i \leq 100$ ).

### Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать  $N$  строк. В случае, если для  $k$ -го спортсмена существует подходящая дистанция  $L_k$ , в  $k$ -ю строку нужно вывести слово YES; в случае, если подходящей дистанции для  $k$ -го спортсмена не существует, в  $k$ -ю строку выведите NO.

### Пример

input.txt	output.txt
3	YES
6 6	NO
5 4	YES
1 3	

### Пояснение к примеру

Возможные длины дистанций в тестовом примере: первый спортсмен выигрывает забег при  $L = 100$  метров, третий спортсмен — при  $L = 25$  метров. Можно показать, что второй спортсмен не может выиграть забег ни при каком положительном  $L$ .

## Задача 3. Домашнее задание

Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Петина учительница по математике Ольга Георгиевна очень строгая и требовательная. Она любит задавать over9000 номеров для домашней работы. Часто случается, что во время урока она увлечена своим предметом и в конце занятия остается совсем мало времени для выдачи домашнего задания.

Ольга Георгиевна разработала систему ускорения диктовки номеров и стала придерживаться следующих правил:

1. Она всегда диктует задания по возрастанию их номера.
2. Никакой номер она не задает дважды.
3. Если номер задания имеет общее начало с предыдущим номером, т.е. у них совпадает несколько первых цифр, то она это общее начало не диктует. Если вариантов сокращения несколько, то она выберет тот, в котором длина общего начала максимальна. Например, вместо списка номеров «1001, 1002, 1003» она продиктует «1001, 2, 3».
4. Она никогда не сокращает номер, если номер предыдущего задания, имеет меньшую длину, чем текущий. В противном случае могут возникнуть неоднозначности. Например, последовательность «3, 5» можно будет принять и за «3, 5», и за «3, 35». Однако, Ольга Георгиевна не хочет, чтобы ученики ее неправильно поняли.

Наступает конец года: педсоветы, отчеты, контрольные, выставление оценок за четверть... Все навалилось на Ольгу Георгиевну, поэтому она попросила Петю помочь ей составить краткий список номеров для следующей домашней работы с учетом всех ее правил. Петя не очень силен в математике, поэтому он просит Вас помочь сделать эту работу, ведь ему хочется получить одобрение Ольги Георгиевны.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла дается целое число  $N$  — количество номеров в домашней работе ( $1 \leq N \leq 10000$ ). В каждой из следующих  $N$  строк записано число  $a_i$  — номер задачи ( $1 \leq a_i \leq 10^{100}$ ). Гарантируется, что все номера задач заданы в порядке возрастания.

### Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать  $N$  строк. В  $i$ -ой строке должен быть записан сокращенный по всем правилам номер  $i$ -го задания.

### Примеры

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
4	1000
1000	1
1001	2
1002	3
1003	
2	3
3	5
5	

## Задача 4. Вне зоны доступа

Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Накануне Нового года учителя спешат провести итоговые контрольные работы, чтобы выставить оценки за четверть. В связи с развитием технологий, зачастую учащиеся пытаются перехитрить учителя и незаметно найти ответы на задания контрольной работы в интернете. Евгений Анатольевич — очень требовательный преподаватель, он собирается принять беспрецедентные меры по пресечению списывания.

Евгений Анатольевич знает, что ученик может выйти со своего телефона в интернет, если телефон находится в зоне действия сети. Ученики школы пользуются специальной сотовой сетью, сигнал которой передаётся ровно с трёх базовых станций. Это значит, что сотовый телефон находится в зоне действия сети, если он находится внутри либо на границе треугольника, образованного базовыми станциями. Евгений Анатольевич планирует выбрать для проведения контрольной такое место в здании школы, где сотовая связь была бы совершенно недоступна. Школа, в которой работает Евгений Анатольевич, как и многие другие школы, представляет собой выпуклый четырёхугольник. Таким образом, для проведения контрольной подходит любая точка внутри либо на границе четырёхугольника, не находящаяся в зоне действия сотовой сети.

Евгений Анатольевич беспокоится, хватит ли всем ученикам места. Поэтому он просит вас посчитать суммарную площадь территории школы, пригодной для проведения контрольной с учетом описанных правил.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла через пробел записано шесть целых чисел  $tx_1, ty_1, tx_2, ty_2, tx_3, ty_3$  — координаты базовых станций сотовой сети ( $-10^5 \leq tx_i, ty_i \leq 10^5$ ).

Во второй строке входного файла через пробел записано восемь целых чисел  $sx_1, sy_1, sx_2, sy_2, sx_3, sy_3, sx_4, sy_4$  — координаты углов школы ( $-10^5 \leq sx_i, sy_i \leq 10^5$ ).

Оба множества точек заданы в порядке их обхода против часовой стрелки. Гарантируется, что три базовые станции не лежат на одной прямой. Гарантируется, что углы школы образуют выпуклый четырёхугольник и что никакие три угла школы не лежат на одной прямой.

### Формат выходного файла

В выходной файл нужно вывести одно вещественное число — суммарную площадь территории школы, пригодной для проведения контрольной. Ответ будет считаться верным, если его абсолютная или относительная погрешность не будет превышать  $10^{-5}$ .

### Примеры

input.txt	output.txt
6 0 3 4 0 0 0 4 0 0 6 0 6 4	12.0
3 0 0 3 0 0 0 0 2 0 1 1 0 1	0.0

## Задача 5. Корпоративные тренировки

Имя входного файла: `input.txt`  
Имя выходного файла: `output.txt`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В последнее время стали популярными корпоративные спортивные тренировки. Не осталась без участия и известная компания JATrades, состоящая из  $N$  сотрудников. Руководитель компании выкупил корпоративный абонемент в современном тренажёрном зале, оплатил разработку программы тренировки, и компания приступила к регулярным спортивным занятиям. Тренировки были направлены не только на поддержку и укрепление здоровья сотрудников, но также подразумевали определенное влияние и на сплочённость коллектива.

Тренировки проходили в течение  $M$  дней ежедневно, и количество упражнений было подобрано таким образом, что за весь период тренировок каждый из сотрудников выполнял одинаковое количество повторов. Кроме того, каждый день все сотрудники компании суммарно также выполняли одинаковое количество повторов. Назовём такую программу тренировок «КФ» — корпоративная физкультура.

Тренировочный процесс уже окончен, и JATrades остались очень довольны проделанной работой. Тренировки укрепили их здоровье, помогли им стать более сплочёнными и научиться достигать поставленной цели быстрее и эффективнее. Недавно директор компании решил увековечить статистику тренировок в архиве компании. Но возникла проблема: уволился один из сотрудников, проходивших тренинг: Геннадий Владимирович. Каждый участник тренировочного процесса вёл свой дневник, в который каждый день заносил количество сделанных за день подходов.

Так как утерян всего один дневник, директор надеется, что в связи со специфичной программой тренировок, есть возможность восстановить данные из дневника тренировок Геннадия Владимировича. Помогите компании восстановить недостающий дневник.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла записаны два целых числа  $N$  и  $M$  — число сотрудников и длительность тренинга в днях, соответственно ( $1 \leq N, M \leq 10^3$ ). В следующих  $N - 1$  строках задано описание дневников работающих сотрудников компании. Каждый дневник описан на отдельной строке. Описание  $i$ -го дневника состоит из  $M$  целых чисел  $a_{ij}$  — число подходов, сделанных  $i$ -м сотрудником в  $j$ -й день ( $1 \leq a_{ij} \leq 10^6$ ). Геннадий Владимирович, дневник которого требуется восстановить, является сотрудником под номером  $N$ .

### Формат выходного файла

В первую строку выходного файла нужно вывести через пробел  $M$  целых положительных чисел. Число  $c_i$  — количество подходов, сделанных Геннадием Владимировичем в  $i$ -й день ( $1 \leq i \leq M$ ). Гарантируется, что целочисленный ответ для заданных  $a_{ij}$  существует. В случае, если ответов несколько, выведите ответ с наименьшим  $c_1$ . В случае, если существует несколько таких ответов, выведите ответ с наименьшим  $c_2$ , и так далее.

### Пример

<code>input.txt</code>	<code>output.txt</code>
4 5	9 11 9 3 8
8 6 10 10 6	
7 7 7 9 10	
8 8 6 10 8	

## Задача 6. Секретный объект

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На этот раз у знакомой вам компании JATrades возникли серьезные проблемы. Министерство обороны потребовало в срочном порядке внести изменения в новый продукт JATmaps — спутниковые карты, на создание которых JAT потратили немало времени. При выполнении спутниковой фотосъемки неумышленно был запечатлен секретный объект, само существование которого является строжайшей государственной тайной. По этой причине Министерство обороны требует изменить карту таким образом, чтобы идентифицировать объект было невозможно. В своём обращении Министерство настойчиво рекомендовало воспользоваться процедурой *размытия окрестности*.

Для упрощения будем считать, что карта представляет собой прямоугольное клетчатое поле из  $N$  строк и  $M$  столбцов, состоящее из символов '.' и '\*', символизируя белый и черный цвет, соответственно. Пронумеруем строки, начиная с единицы, сверху вниз, а столбцы, начиная с единицы, слева направо. Клетку в  $i$ -й строке и  $j$ -м столбце будем обозначать как  $(i, j)$ .

Определим для такого клетчатого поля операцию *размытия с интенсивностью  $k$* . Результатом операции размытия интенсивности  $k$ , примененной к карте размера  $N \times M$  является карта размера  $N \times M$ , в которой клетка  $(a, b)$  имеет цвет, преобладающий в  $k$ -окрестности клетки  $(a, b)$  **исходной карты**.  $K$ -окрестностью клетки  $(a, b)$  является множество всех клеток  $(i, j)$  карты, для которых верны следующие два неравенства:  $|a - i| \leq k, |b - j| \leq k$ . В пояснениях к задаче приведены примеры  $k$ -окрестностей. Цвет является преобладающим, если он повторяется в  $k$ -окрестности строго большее число раз, чем его противоположный цвет. В случае, если оба цвета повторяются в  $k$ -окрестности одинаковое число раз, цвет клетки при размытии **не меняется**.

Требуется применить операцию размытия интенсивности  $k$  к некоторой карте.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла через пробел заданы три целых числа  $N, M, k$  - размеры карты и требуемая интенсивность размытия ( $1 \leq N, M, k \leq 1000$ ). В следующих  $N$  строках содержится описание карты. В  $i$ -й строке описания карты записана строка  $a_i$  длины  $M$  из символов '.' и '\*'. Символ  $a_{ij}$  ( $j = 1 \dots M$ ) строки  $a_i$  обозначает цвет клетки  $(i, j)$ .

### Формат выходного файла

В выходной файл выведите  $N$  строк: результат применения операции размытия с интенсивностью  $k$  к заданной карте.

## Примеры

input.txt	output.txt
8 8 2 ...**... ..****.. ..****.. ..****.. ..****.. ..****.. ..****.. .*.....* **.....** **.....**	..****.. ..****.. ..****.. ..****.. ...**... ..... *.....* *.....*
5 12 3 **.....** **.....** .*****. ...*****.. .....**.....	**.....** ..... ..... ..... ...*****.. .....

## Задача 7. Бедный химик

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На этот раз экспериментатор Глюк решил отдохнуть от компьютера и попробовать свои силы в области химии. Глюк изучил всю таблицу Менделеева вдоль и поперек, проделал десятки опытов и уже гордо называет себя «химик Глюк». Амбиции нашего героя настолько высоки, что сегодня он пытается совершить настоящий переворот в мире современной химии — открыть новый химический элемент Кислоглюконатрофтор.

В нашей задаче будем считать, что состояние химического элемента задаётся строкой длины  $n$  из маленьких латинских букв. Процесс создания Кислоглюконатрофтора чрезвычайно сложен и нестабилен. Через определенные промежутки времени состояние химического элемента самопроизвольно изменяется по следующей схеме:

- Пусть текущее состояние элемента описывается как строка длины  $n$ :  $s_1s_2\dots s_{n-1}s_n$
- Тогда после самопроизвольного изменения новое состояние будет описываться строкой длины  $2n$ :  $s_1s_ns_2s_{n-1}s_3s_{n-2}\dots s_{n-1}s_2s_ns_1$ .

Более формально, новая строка  $t_1t_2\dots t_{2n}$  получается из предыдущей строки  $s_1s_2\dots s_n$  по правилу:

- $t_k = s_{n-\frac{k}{2}+1}$ , если  $k$  — чётное;
- $t_k = s_{\lfloor \frac{k}{2} \rfloor + 1}$ , если  $k$  — нечётное.

Экспериментатор просит вас помочь ему уследить за состоянием химического элемента. Глюк будет сообщать вам запросы двух типов:

- *Check*  $k$ . В случае поступления запроса такого типа от вас требуется выяснить, какой символ находится в строке, описывающей текущее состояние элемента, на позиции  $k$ . Гарантируется, что в данный момент времени позиция  $k$  в строке существует, т.е. не выходит за границы строки.
- *Mix*. Данный запрос означает, что произошло самопроизвольное изменение состояния элемента по описанному выше правилу, т. о. все последующие запросы будут относиться к измененной строке.

Помогите экспериментатору завершить его невероятный эксперимент.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла задано целое число  $N$  — длина строки  $s$ , описывающей начальное состояние элемента ( $1 \leq N \leq 10^5$ ).

В следующей строке входного файла задана строка  $s$ .

В следующей строке входного файла задано число  $M$  — количество запросов ( $1 \leq M \leq 10^5$ ).

В следующих  $M$  строках заданы описания запросов в порядке их поступления. Каждый запрос описывается отдельной строкой: в начале строки записано целое число  $t_i$  — тип запроса ( $t_i = \{1, 2\}$ ). В случае, если  $t_i = 1$ , далее через пробел записано одно целое положительное число  $k_i$  — позиция в строке, для которой требуется выполнить операцию *Check* ( $1 \leq k_i \leq 10^9$ ). В случае, если  $t_i = 2$ , требуется выполнить операцию *Mix*.

## Формат выходного файла

Для каждого запроса второго типа в выходной файл без пробелов необходимо вывести одну маленькую латинскую букву — ответ на запрос.

## Примеры

input.txt	output.txt
8	dog
goodluck	
4	
1 4	
2	
1 5	
1 16	

## Замечание

Символом  $\lfloor \frac{p}{q} \rfloor$  обозначается результат деления числа  $p$  на число  $q$ , округленный вниз до ближайшего целого числа.

## Система оценивания

Решение может набрать 40 баллов, если оно правильно работает для  $(N \leq 50, M \leq 15)$ .

## Задача 8. Лабиринт-головоломка

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

Васе в честь окончания второй четверти подарили новую головоломку. Теперь будет чем заняться ему на каникулах! Головоломка представляет собой прямоугольную доску, по которой катается шарик. На доске находятся перегородки, которые мешают шариком двигаться по доске. Доску можно наклонять в разные стороны, чтобы шарик мог двигаться по полю. Шарик можно запустить в одном месте на поле, и есть ещё одно место, откуда он может выкатиться. Вася быстро научился выкатывать шарик в нужном месте, изучил разные способы, как это сделать и даже нашел самый быстрый способ, при котором нужно сделать наименьшее число наклонов доски. Теперь он задумал написать программу, которая позволит решать подобную головоломку для других полей. Помогите ему написать такую программу, ведь Васе нужно успеть до окончания каникул!

Поле доски головоломки имеет прямоугольную форму, длины сторон которой являются целыми числами. Поэтому поле можно разделить на единичные квадраты, нанеся целочисленную сетку. Шарик можно положить только в верхний левый квадрат, а вытащить только в нижнем правом. Наклонять доску можно в четырех направлениях — вправо, влево, вверх, вниз, при этом шарик начинает катиться в том же направлении параллельно соответствующей стороне доски. Шарик катится до тех пор, пока не столкнется с какой-нибудь перегородкой, либо с краем доски. Каждая перегородка занимает полностью какой-либо единичный квадрат на целочисленной сетке доски. Кроме того, считаем, что по краям доски тоже располагаются перегородки, т.е. за пределы доски шарик выкатиться не может.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла записаны через пробел числа  $n$  и  $m$  — размеры прямоугольного поля, по которому катается шарик ( $1 \leq n, m \leq 1000$ ).

Далее в файле идут  $n$  строк, описывающие доску головоломки. В  $i$ -ой строке содержится  $m$  символов, каждый из которых равен либо '.', если в данной клетке нет перегородки, либо '\*', если в этом месте доски находится перегородка. Считаем, что шарик в начале игры находится в квадрате, который соответствует первой строке и первому символу, поэтому в этой клетке гарантируется, что нет перегородки. Перекатить его надо в клетку, соответствующую последнему символу в последней  $n$ -ой строке. В этой клетке тоже гарантируется, что нет перегородки. Вдоль краёв доски мы считаем, что есть перегородки по умолчанию.

### Формат выходного файла

В выходной файл необходимо вывести единственное число — минимальное количество наклонов доски, необходимых, чтобы выкатить шарик из верхней левой клетки (первая строка, первый столбец) в нижнюю правую ( $n$ -ая строка,  $m$ -ый столбец). Если сделать это невозможно, то нужно вывести число  $-1$ .

## Примеры

input.txt	output.txt
2 2 .* ..	2
3 3 ... *.* ...	-1