

## Беговая дорожка Тур I, задача 1

Байт-таун является столицей Байтландии. Это очень красивый и богатый город в центре страны. Архитектура и природа поражает воображение. Каждый год количество туристов, приезжающих погостить в этот чудный год, неуклонно увеличивается.

Центральный парк является главной достопримечательностью Байт-тауна. Парк представляет собой прямоугольник размером  $N$  на  $M$  метров, разделенный на квадраты одинакового размера площадью один  $m^2$ . Таким образом, парк – это прямоугольная таблица с  $N$  строками и  $M$  столбцами. Строки нумеруются сверху вниз начиная с единицы, столбцы нумеруются слева направо начиная с единицы. Следовательно, каждой ячейке (квадрату) можно поставить в соответствие уникальную пару числа  $(X, Y)$ , где  $X$  – это номер строки, а  $Y$  – номер столбца, на пересечении которых находится данный квадрат.

Все квадраты парка делятся на два типа: содержащие дерево, и не содержащие дерево (свободный квадрат). Будем считать, что если квадрат содержит дерево, то дерево, находящееся в данном квадрате, занимает всю его площадь.

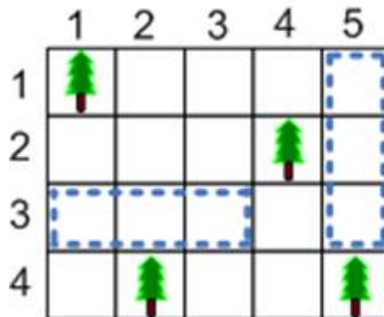


Рисунок №1. Описание второго примера.

В целях оздоровления нации администрация Байт-тауна решила построить в парке беговую дорожку прямоугольной формы длиной  $S$  метров и шириной один метр. Дорожка должна вписываться в структуру парка, то есть границы дорожки должны быть параллельны границам парка и проходить по границам парка, которые разделяют его на квадраты. Однако экологи Байтландии строго-настрого запретили вырубку деревьев, что существенно ограничивает свободу выбора размещения дорожки, так как дорожка может проходить только через свободные квадраты. На рисунке выше приведен пример двух из 11 возможных размещений беговой дорожки.

Вам даны числа  $N, M, S$ , описание всех квадратов парка, то есть для каждого из квадратов известно, свободен он или нет. Вам требуется по заданным исходным данным определить количество различных способов построения беговой дорожки. Способы считаются различными, если им соответствуют различные множества ячеек.

### Входные данные

Первая строка входного файла содержит ровно три целых числа, разделенных одиночными пробелами – это числа  $N, M, S$  ( $2 \leq N, M, S \leq 250$ ).

Следующие  $N$  строк содержат строковые величины, состоящие из  $M$  символов, которые описывают парк,  $j$ -й символ в  $i$ -й по счету строковой величине описывает тип квадрата. Символ '.' (ASCII 46) – квадрат с координатами  $(i, j)$  является свободным, символ '#' (ASCII 35) – квадрат с координатами  $(i, j)$  содержит дерево.

### Выходные данные

Выходной файл должен содержать одно целое число – количество различных способов построения беговой дорожки.

input.txt	output.txt
3 3 2 #.# ... #.#	4
4 5 3 #.... ...#. ..... .#...#	11

## Реверсивная игра Тур I, задача 2

Недавно компания “Gold & Silver Software” анонсировала выход новой игры для мобильных телефонов под названием «Реверсивная игра». Игра является пошаговой и предназначена для одного игрока.

Игровое поле представляет собой горизонтальную полосу, разделенную на  $N$  клеток, пронумерованных целыми числами от 1 до  $N$  слева направо. Каждая клетка может быть черного либо белого цвета. Целью игры является приведение всей полосы к белому либо к черному цвету за минимальное количество ходов. За один ход игрок может выделить произвольное количество подряд идущих клеток и программа изменит цвет выделенных клеток на противоположный. То есть все выделенные клетки черного цвета станут белыми, а белые выделенные клетки станут черными.

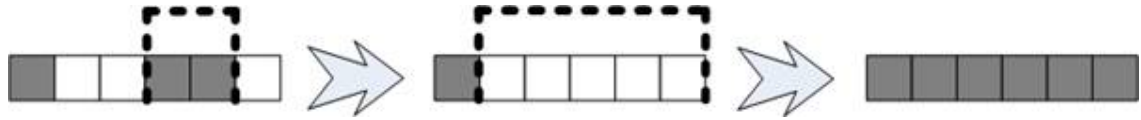


Рисунок №1. Описание второго примера.

Выше приведен пример игры, при которой за два хода можно получить полосу черного цвета. Ваша задача - определить минимальное количество ходов, которое потребуется для того, чтобы из заданной полосы получить одноцветную.

### Входные данные

Первая строка входного файла содержит ровно одно целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ).

Вторая строка содержит  $N$  целых чисел. Каждое  $i$ -е число соответствует цвету  $i$ -й клетки и равно 0 (для черного цвета) либо 1 (для белого цвета).

### Выходные данные

Единственная строка выходного файла должна содержать одно целое число – минимальное количество ходов, необходимое для приведения полосы к одному цвету.

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
5 1 1 1 1 1	0
6 0 1 1 0 0 1	2
7 1 0 1 0 1 0 0	3

## Водородный поезд

### Тур I, задача 3

Сеть железнодорожных дорог Байтландии является одной из самых передовых и технологичных во всем мире. В настоящее время подходит к концу разработка принципиально новой модели сверхскоростного водородного поезда. Новая модель является весьма экономичной и заметно более быстрой, чем все предыдущие. Однако для полноценного использования водородного поезда требуется провести некоторую модернизацию существующих железнодорожных станций. Модернизация заключается в установке на станциях специальных заправочных блоков, так как новая модель поезда требует частой заправки водородом. На данный момент руководство страны одобрило запуск опытной эксплуатации нового поезда. Именно для этих целей было решено разработать специальный маршрут движения поезда. Для демонстрации преимуществ сверхскоростного поезда было решено выбрать самый длинный маршрут.

Сеть железных дорог Байтландии состоит из  $N$  станций, пронумерованных целыми числами от 1 до  $N$ , связанных между собой при помощи  $N-1$  двусторонних железнодорожных путей. Каждый железнодорожный путь связывает ровно две различные станции и имеет определенную длину в километрах. Маршрутом будем называть такую последовательность станций, в которой каждая станция встречается ровно один раз и все соседние станции в этой последовательности связаны между собой железнодорожными путями.

Длиной маршрута будем называть сумму длин всех железнодорожных путей, связывающих соседние станции в соответствующей последовательности. Для любых двух станций Байтландии всегда существует хотя бы один маршрут, связывающий их. Ваша задача – определить величину самого длинного маршрута Байтландии.

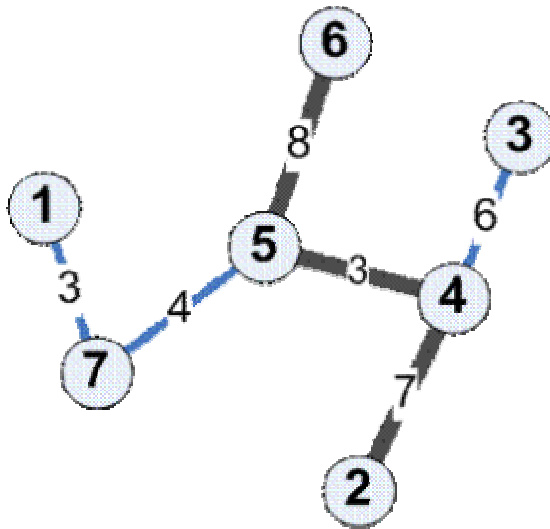


Рисунок №1. Описание первого примера.

$N = 7$ , самый длинный маршрут =  $\{6, 5, 4, 2\}$ , длина = 18.

#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит одно натуральное число  $N$  ( $2 \leq N \leq 32767$ ). Каждая из следующих  $N-1$  строк описывает один железнодорожный путь и состоит из трех чисел  $X_i Y_i Z_i$  ( $1 \leq X_i, Y_i \leq N$ ,  $X_i \neq Y_i$ ,  $1 \leq Z_i \leq 65536$ ), разделенных одиночными пробелами, где  $X_i$  и  $Y_i$  – номера станций связанных железнодорожным путем, а  $Z_i$  – длина соответствующего пути.

#### Выходные данные

Выходной файл должен содержать ровно одно целое число – величину самого длинного маршрута Байтландии.

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
7 1 7 3 7 5 4 2 4 7 4 3 6 5 4 3 5 6 8	18

10 1 2 1 3 1 1 1 9 1 10 9 1 3 7 1 6 3 1 6 8 1 2 4 1 4 5 1	6
--	---

## RSA++ Тип I, задача 4

Исследовательский отдел министерства обороны Бейтландии разработал новый сверхнадежный алгоритм шифрования. Назвать новый алгоритм решили RSA++, так как за его основу был взят знаменитый алгоритм RSA.

Как известно, в основе алгоритма RSA лежит использование пары простых натуральных чисел **P** и **Q** и производного числа  $N = P * Q$ . Числа **P** и **Q** называются ключами шифрования, а число **N** – модулем шифрования. Простое число — это натуральное число, которое имеет ровно два различных натуральных делителя: единицу и самого себя.

Принципиальным отличием нового RSA++ алгоритма от RSA алгоритма состоит в выборе ключей. Если в реализации RSA алгоритма требуется пара простых чисел **P** и **Q**, то в RSA++ алгоритме числа **P** и **Q** должны быть взаимно простыми. Два натуральных числа называются взаимно простыми, если они не имеют никаких общих делителей, кроме единицы.

Для анализа надежности нового алгоритма ученые хотят узнать количество различных пар ключей **P** и **Q**, таких, что  $1 < P < Q$  и соответствующий им модуль шифрования удовлетворяет условию:  $N \leq K$ . Ваша задача помочь ученым в решении этого нелегкого вопроса.

### Входные данные

Первая строка входного файла содержит одно целое число **K** ( $1 \leq K \leq 10^9$ ).

### Выходные данные

Выходной файл должен содержать одно целое число – количество различных пар ключей **P** и **Q**.

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>	<i>Примечание</i>
12	3	(2, 3); (2, 5); (3, 4)
18	6	(2, 3); (2, 5); (2, 7); (2, 9); (3, 4); (3, 5)

## Занимательная математика

### Тур II, задача 1

Вова является одним из самых прилежных учеников в своем классе. Самым любимым для Вовы предметом является математика. Совсем недавно Вова на уроке математики изучал тему «Модуль целого числа». Тема показалась Вове очень простой и он как всегда попросил у учителя дополнительное задание повышенной сложности. Учитель предложил ему непростую задачу:

Дана последовательность целых чисел  $A_1, A_2, \dots, A_{N-1}, A_N$ , из которой необходимо выбрать такую подпоследовательность, что сумма всех модулей чисел, входящих в данную подпоследовательность, прибавленная к сумме чисел входящих в подпоследовательность была максимальной. Подпоследовательностью последовательности  $A_i$  будем называть любую последовательность вида  $A_i, A_{i+1}, \dots, A_j$  для любых  $i$  и  $j$ , удовлетворяющих условию  $1 \leq i \leq j \leq N$ . Модулем числа  $Y$  называется такое число  $X$ , что если  $Y < 0$ , то  $X = -Y$ , если  $Y \geq 0$ , то  $X = Y$ .

Например, дана последовательность из пяти чисел: -3 5 -10 8 -2. Из условия задачи следует, что необходимо выбрать такую подпоследовательность, чтобы сумма всех модулей чисел этой подпоследовательности, прибавленная к сумме чисел подпоследовательности, была максимальной. Существует много вариантов выбора, однако подпоследовательность, состоящая из чисел 5 -10 8, является искомой, так как  $(|5| + |-10| + |8|) + (5 + (-10) + 8) = 26$  – максимально возможная сумма.

Ваша задача – помочь отличнику Вове в решении эту непростой задачи.

#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит одно целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ).

Вторая строка содержит  $N$  целых чисел  $A_i$  ( $-10^6 \leq A_i \leq 10^6$ ), разделенных одиночными пробелами.

#### Выходные данные

Выходной файл должен содержать одно целое число – максимально возможную сумму.

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
2 0 -10	0
3 1 -3 2	6
5 -3 5 -10 8 -2	26

## Чемпионат по футболу

### Тур II, задача 2

Не секрет, что футбол является самым массовым и популярным видом спорта на планете. Футбол популярен и в нашей стране. Свидетельством этому является факт, что за нашим национальным чемпионатом следит очень большое количество болельщиков как на стадионах, так и по телевизору.

Современные информационные технологии не обошли и футбол. Одним из применений информационных технологий является электронный протокол результатов матчей (встреч). Это удобная форма записи результатов командных встреч. Однако недавно в результате сбоя оборудования пропала информация о результате одной из встреч. Белорусская федерация футбола обратилась к Вам за помощью в восстановлении потерянной информации.

Всего в чемпионате участвуют  $N$  команд, пронумерованных целыми числами от 1 до  $N$ . Все команды играют друг с другом, причем дважды: домашний матч и матч на выезде. В результате каждой встречи команды получают очки. Команда-победитель получает три очка, а проигравшая не получает очков. В случае ничьей обе команды получают по одному очку. Рейтинг каждой команды определяется суммой набранных во всех матчах очков. Вам дано число команд, рейтинг каждой команды и электронный протокол матчей с одним пропущенным матчем.

До поломки электронный протокол содержал  $N*(N-1)$  записей. Каждая запись описывалась тремя числами:  $T_1, T_2, R$ , где  $T_1, T_2$  – номера игравших команд,  $R$  – результат встречи. Если  $R = +1$ , то в данном матче победила команда  $T_1$ . Если  $R = -1$ , то в данном матче победила команда  $T_2$ . Если  $R = 0$ , то данный матч завершился вничью. Считается, что команда с номером  $T_1$  играет домашний матч, соответственно команда с номером  $T_2$  играет матч на выезде.

По заданной информации требуется восстановить утраченную запись.

#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит ровно одно целое число  $N$  ( $2 \leq N \leq 100$ ) – количество команд.

Вторая строка содержит  $N$  целых чисел  $S_i$ , разделенных одиночными пробелами. Каждое  $i$ -ое число равно рейтингу  $i$ -й команды.

Далее следуют  $N*(N-1)-1$  строк, которые описывают электронный протокол с одним пропущенным матчем. Каждая строка содержит три целых числа и является одной из записей в протоколе. Формат записи из протокола описан выше.

#### Выходные данные

Выходной файл должен содержать ровно одну строку с тремя целыми числами, которые должны описывать потерянную запись из протокола. То есть строка файла должна содержать три целых числа  $T_1, T_2, R$ , где  $T_1$  – номер команды игравшей домашний матч,  $T_2$  – номер команды игравшей данный матч на выезде и  $R$  – результат матча. Если  $R = -1$ , то в данном матче победила команда  $T_2$ . Если  $R = +1$ , то данный матч победила команда  $T_1$ , иначе – ничья. Обращаем Ваше внимание, что если число  $R \neq 0$ , то оно должно быть выведено со знаком.

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
2 1 4 2 1 0	1 2 -1
3 1 9 7 1 2 -1 2 3 +1 3 1 0 1 3 -1 3 2 +1	2 1 +1

## Калькулятор

### Тур II, задача 3

- Вова, результаты последнего теста показывают, что у тебя правильный только один ответ!

- Ольга Валерьевна, я не виноват: дело в том, что при заполнении формуляра ответов на тест мой калькулятор был расположен дисплеем вниз – ответил Вова учителю.

Калькулятор Вовы производит вычисления только с целыми числами, которые на дисплее отображаются так, как указано на рисунке ниже.



Рисунок №1. Изображение цифр на калькуляторе.

“Интересно, – подумала Ольга Валерьевна, – как же тогда Вова смог получить один правильный ответ.” Пересмотрев задания, учитель заметила, что в решенном задании был ответ 926. «Так вот в чем дело», - быстро догадалась Ольга Валерьевна, 926 – это число, которое читается одинаково на калькуляторе с перевернутым и не перевернутым вниз дисплеем. Числа, удовлетворяющие данному условию, называются «числами-перевертышами». Рисунок ниже демонстрирует данный пример.

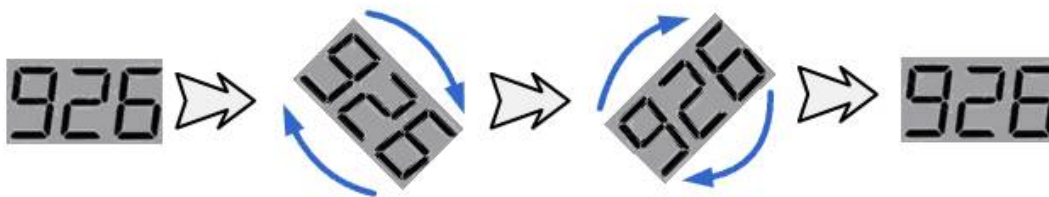


Рисунок №2. Описание седьмого примера.

Ольга Валерьевна понимает, что тестирование – это объективный контроль знаний, однако данное досадное недоразумение (неправильно повернутый калькулятор) не должно влиять на результат учащегося. Учитель приняла решение, что при подготовке следующего теста все ответы будут числами-перевертышами.

Ваша задача – разработать программу, которая для любого заданного числа  $X$  находит ближайшее к нему число-перевертыш  $Y$ . Будем считать, что число-перевертыш  $Y$  является ближайшим к числу  $X$ , если  $Y > X$  и не существует другого числа-перевертыша  $Z$ , такого, что  $X < Z$  и  $Z < Y$ . Числа  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  не имеют лидирующих нулей.

#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит одно целое число  $X$  ( $1 \leq X \leq 10^{100}$ ).

#### Выходные данные

Выходной файл должен содержать одно искомое число  $Y$ .

<i>input.txt</i>	<i>output.txt</i>
1	2
2	5
5	8
9	22
89	96
600	609
910	926



## Стратегический альянс

### Тур II, задача 4

Знаменитая компания «Gold&Silver Soft» анонсировала дату выпуска долгожданной пошаговой стратегической игры «Герои NET». Игра происходит в средневековье – время бесконечных междоусобиц и доблестных рыцарей. Действия игры разворачиваются в стране X. Страна X представляет собой квадратную таблицу, разбитую на  $M \times M$  одинаковых квадратных секторов. Каждый сектор имеет свои координаты: номер строки и номер столбца в таблице. Строки нумеруются сверху вниз начиная с единицы, столбцы нумеруются слева направо начиная с единицы.

Игра сетевая, то есть каждый игрок управляет собственным персонажем – рыцарем. Игра является пошаговой, соответственно игроки по очереди делают ходы. За один ход персонаж может сделать не более  $K$  шагов. За каждый шаг персонаж может переместиться из сектора, в котором находится рыцарь, в соседний сектор. Два сектора с координатами  $(X_1, Y_1)$  и  $(X_2, Y_2)$  называются соседними, если  $|X_1 - X_2| \leq 1$  и  $|Y_1 - Y_2| \leq 1$ .

Если два рыцаря оказываются в одном и том же секторе, то они могут вступить в единоборство, в результате которого игра для побежденного игрока будет окончена. Для придания остроты игре разработчики придумали понятие «стратегический альянс». Стратегический альянс – это союз (договор) трех рыцарей о взаимопомощи, то есть каждый из трех рыцарей обязуется в случае нападения на союзника (другого рыцаря из союза) оказать свою военную поддержку. Однако для того, чтобы оказать военную поддержку своим союзникам, каждый рыцарь должен иметь возможность добраться до двух своих союзников не более чем за один ход.

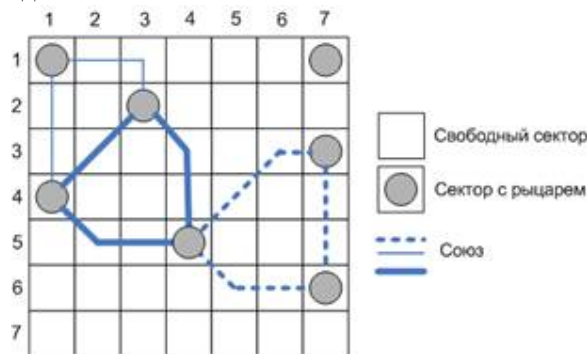


Рисунок №1. Описание первого примера.

При разработке искусственного интеллекта игры разработчики столкнулись с одной проблемой, оказать помощь в решении которой предстоит Вам. Необходимо определить максимальное количество союзов, которые могут существовать, если известно общее количество рыцарей  $N$  и их расположение. Два союза считаются различными, если множества рыцарей, входящих в соответствующие союзы, различны. Рыцарь может состоять одновременно в нескольких союзах.

#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит три целых числа  $N$  ( $1 \leq N \leq 5000$ ),  $M$  ( $1 \leq M \leq 10^9$ ) и  $K$  ( $1 \leq K \leq 10^9$ ).

Каждая из следующих  $N$  строк описывает расположение одного рыцаря и содержит координаты сектора, в котором он находится – числа  $X_i$  и  $Y_i$  соответственно ( $1 \leq X_i, Y_i \leq M$ ). Никаких два рыцаря не находятся в одном секторе.

#### Выходные данные

Выходной файл должен содержать одно число – максимальное количество союзов.

input.txt	output.txt
7 7 3 1 1 4 1 6 7 5 4 1 7 2 3 3 7	3

6 10 5	2
1 1	
10 1	
1 10	
10 10	
5 5	
5 2	