



Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Информатика»

Класс участия: 10

Задача 1

Условие

В мире двоичных чисел произошёл масштабный сбой, теперь двоичные числа разучились складываться друг с другом. Притом спустя часть времени была выявлена закономерность новых правил сложения, она оказалась следующей:

- $1 + 1 = 0$
- $1 + 0 = 1$
- $0 + 1 = 0$
- $0 + 0 = 1$

Таким образом было выявлено, что также порядок слагаемых имеет значение (первое слагаемое число верхнее, второе – нижнее). Так как все эти правила теперь запомнить было очень сложно, то попросили разработать алгоритм, который будет принимать два двоичных числа одинаковой длины и возвращать результат суммы этих двух чисел в столбик.

$$\begin{array}{r} + 1001101 \\ 0110110 \\ \hline 1001001 \end{array}$$

Входные данные:



На первой строке подаётся первое слагаемое – двоичное число без значащих нулей длины N ($1 \leq N \leq 10^5$).

На второй строке подаётся второе слагаемое – двоичное число без значащих нулей также длины N .

Выходные данные:

Вывести на первой строке результат суммы двух двоичных чисел. Если в результате есть незначащие нули, то выводить без них. Если получился 0, то вывести просто 0.

Входные данные	Выходные данные
1001101 0110110	1001001
1001 1001	110



Задача 2

Условие

В мире двоичных чисел решили разобраться, почему некоторые числа не дружат друг с другом, потому после ряда проведённых экспериментов было выявлено, что точно не дружат друг с другом те числа, которые нельзя поставить рядом так, чтобы в их последовательности не было двух и более единиц подряд, а также не было трёх и более нулей подряд.

Помогите понять жителям двоичного мира, сколько пар чисел от 1 до N нельзя точно никак подружить.

Например: есть два числа 4 и 5, в двоичной системе счисления они представлены как 100 и 101. Если их поставить как 101 и 100, получится 101100, что даёт две единицы подряд в строке, значит дружить они не будут, но если поставим наоборот 100 и 101 = 100101, то двух единиц подряд нет, а также нет трёх и более нулей подряд, значит числа могут подружиться.

Входные данные

На первой строке подаётся число N ($1 \leq N \leq 10^5$) – количество чисел в двоичном мире от 1 до N (включительно).

Выходные данные

Вывести на первой строке количество пар чисел, которые никак нельзя будет подружить друг с другом. Рассматриваются все числа от 1 до N , но все числа уникальны, потому не рассматриваются пары одинаковых чисел и повторяющиеся пары (если нельзя подружить число x с числом y , то пара (x, y) и (y, x) считается одной парой чисел).

Входные данные	Выходные данные
10	33



Задача 3

Условие

Коля – мальчик с очень принципиальными взглядами на некоторые вещи в своей жизни. Один из таких взглядов – это выбор времени, на которое он поставит будильник. Он каждый раз заранее знает в какой промежуток времени ему нужно завести будильник, дальше он поминутно расписывает все возможные варианты из диапазона на которое может поставить будильник и начинает оценивать каждое время по некоторым правилам и начислять баллы (за каждый пункт время получает +1 балл):

- если число минут представляет собой простое число;
- если он поспит с момента засыпания до пробуждения минимум 5 циклов сна, где 1 цикл равен 90 минутам;
- если сумма цифр часа и минут пробуждения нечётное число ($10:02 = 1+0+0+2 = 3$);
- если сумма цифр в троичной системе счисления суммы цифр количества минут представляет собой простое число ($10:05 \rightarrow 0+5 = 5$ переводим в 3 СС = $12 \rightarrow 1 + 2 = 3$).

После оценки каждого времени Коля выбирает времена, которые набрали наибольшее количество баллов по его правилам и выбирает самое позднее из них.

Коля давно мечтает написать программу, которая будет сама оценивать самое подходящее для него время пробуждения, потому он попросил вас помочь ему в этом.

Входные данные

На первой строке задано время в формате hh:mm (например, 02:05), когда Коля ляжет спать.

На второй строке задан диапазон, когда Коле нужно проснуться. Диапазон задан в виде двух наборов времени hh:mm через тире, притом первое время всегда меньше или равно второму.



Выходные данные

Выведите на первой строке в формате hh:mm (с нулями) время, на которое Коле стоит завести будильник.

Примечание:

- время засыпания Коли в диапазоне от 22:00 до 03:59;
- время на которое Коля ставит будильник в диапазоне от 04:00 до 13:00.

Входные данные	Выходные данные
23:05 08:30-08:40	08:38



Задача 4

Условие

В онлайн-симуляции одной игры был представлен алгоритм уничтожения двух квадратных матриц одинакового размера.

В самом начале симуляции задаются две матрицы, которые стоят вплотную друг к другу.

Далее происходит уничтожение матриц – строки, которые соприкасаются у двух матриц числами, которые равны, уничтожаются (пример на картинке), затем обе матрицы поворачиваются одновременно на 90 градусов по часовой стрелке и повторяется алгоритм уничтожения. Матрицы уничтожаются до тех пор, пока есть чему уничтожаться. Даже если после первого поворота ничего не уничтожилось, то может уничтожиться после нескольких.

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

В данном случае заданы две квадратные матрицы размер 3×3 . Их поставили вплотную друг к другу, соприкасается только одна строка по одинаковым числам (строка 2).



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

Потому данная строка полностью удаляется в двух матрицах, потому получаем.

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

Далее каждая матрица вращается по часовой стрелке на 90 градусов.

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

Далее производятся все те же действия с матрицей по уничтожению.

Задача состоит в том, чтобы вычислить сумму чисел в ячейках матриц после того, как строки больше не будут уничтожаться. Если матрицы полностью уничтожены, то сумма чисел в ячейках равна 0.



Входные данные

На первой строке подаётся целое число N – размер квадратных матриц ($1 \leq N \leq 1000$).

Далее на N строках подаётся по N целых чисел в диапазоне от -1000 до 1000 – левая матрица.

Далее на N строках подаётся по N целых чисел в диапазоне от -1000 до 1000 – правая матрица.

Выходные данные

Вывести на одной строке через пробел сумму чисел оставшихся ячеек левой матрицы и правой матрицы, соответственно.

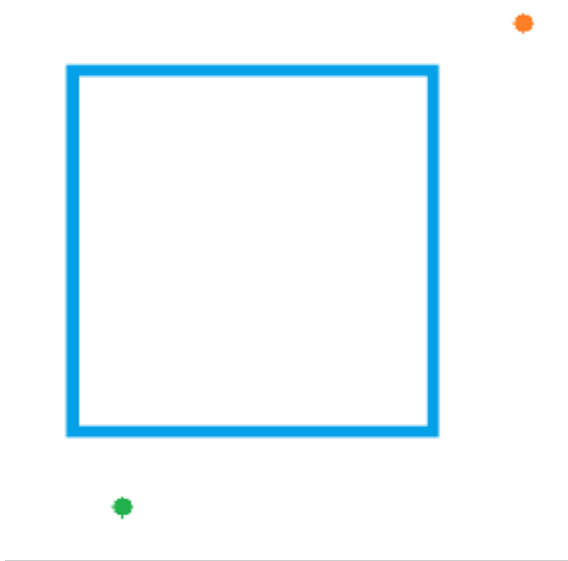
Входные данные	Выходные данные
3 1 2 3 6 5 4 4 5 2 1 2 3 4 5 6 3 4 3	0 0
3 1 2 3 6 5 4 4 5 2 7 5 3 4 5 6 3 4 3	3 12



Задача 5

Условие

Саша и Маша живут в разных домах одного района. Их дома находятся возле пруда в форме квадрата. Однажды глава района предложил жителям нарисовать тропинки, которые они хотели бы видеть в своём районе, чтобы в дальнейшем проложить их. Потому ребята решили рассчитать самый короткий маршрут, который может быть, чтобы пройти от одного дома к другому. На изображении ниже представлен вариант расположения пруда и двух домов ребят (зелёная точка и оранжевая). Требуется рассчитать, какое самое кратчайшее расстояние требуется им преодолеть, чтобы оказаться друг у друга в гостях.



Примечание:

- дома могут находиться как по разные стороны пруда, так и по одну;
- требуется рассчитать ответ с точностью до десятых (если ответ получился целый, то выводить всегда после запятой один знак);
- передвигаться можно только по прямым, но не дугам;
- стороны пруда всегда параллельны осям OX и OY ;
- точки, обозначающие дома не лежат на границе пруда, но передвигать по границе пруда разрешено.



Входные данные

На первой строке подаются параметры пруда через пробел a, x_1, y_1 ($1 \leq a \leq 1000; -1000 \leq x_1, y_1 \leq 1000$), где x_1, y_1 – координаты левого верхнего угла пруда.

На второй строке подаются координаты дома Маши в виде точки x_m, y_m ($-1000 \leq x_m, y_m \leq 1000$).

На третьей строке подаются координаты дома Саши в виде точки x_s, y_s ($-1000 \leq x_s, y_s \leq 1000$).

Все числа - целые.

Выходные данные

Выведите на одной строке самое кратчайшее расстояние, которое можно пройти от дома Маши к дому Саши. Ответ представляет собой всегда вещественное число с одним знаком после запятой. Если ответ получился больше, то округлить до одного знака после запятой (было 4.5764, стало 4.6).

Входные данные	Выходные данные
2 2 4 1 1 5 3	4.6
2 2 4 1 1 5 1	4.0



Задача 6

Условие

В королевстве Полерам расположен длинный линейный сад из N деревьев, стоящих в один ряд (по порядку с запада на восток). У каждого дерева i (нумерация от 1 до N) имеется некоторый урожай a_i — количество собранных яблок (целое число, может быть положительным, нулевым или даже отрицательным, если учитывать затраты или потери).

Королевский интендант хочет упаковывать собранный урожай в большие ящики, рассчитанные ровно на K яблок. Для удобства он рассматривает непрерывные отрезки деревьев $[L, R]$ и проверяет, делится ли сумма $(a_L) + (a_{L+1}) + \dots + (a_R)$ на K без остатка. Если делится, то такой отрезок можно упаковать в ящики без недогруза и перегруза.

Требуется найти общее количество таких отрезков $[L, R]$, для которых сумма урожая деревьев на этом участке кратно K , количество яблонь нечётное, а количество собранных яблок — положительное число.

Примечание:

· в отрезке $[L, R]$ должно быть выполнено неравенство $1 \leq L \leq R \leq N$.

Входные данные

Первая строка: два целых числа N и K , ($1 \leq N \leq 200000$, $1 \leq K \leq 10^6$).

Вторая строка: N целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_N$ ($-10^6 \leq a_i \leq 10^6$).

Выходные данные

Выведите одно число — количество всех пар (L, R) для которых $(a_L) + (a_{L+1}) + \dots + (a_R)$ делится без остатка на K , количество яблонь нечётное, а количество собранных яблок — положительное число.

Входные данные	Выходные данные
5 3 1 2 3 -1 6	3



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Пояснение: в данном примере есть четыре последовательности: $(1 + 2)$, $(1 + 2 + 3)$, (3) , (6) , в данном случае все с положительным количеством собранных яблок, но только 3 с нечётным количеством яблонь.