

*III открытая олимпиада
Заочный тур
Задачи*

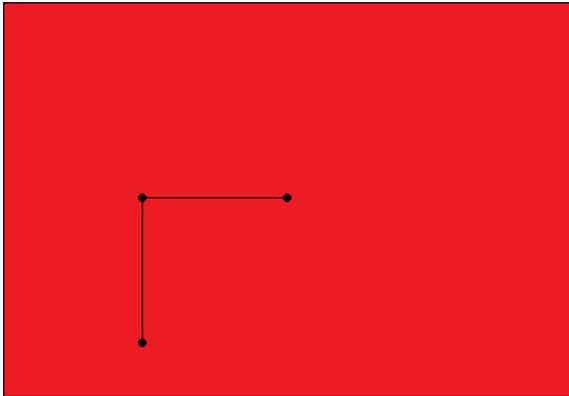
А. Раскраска

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

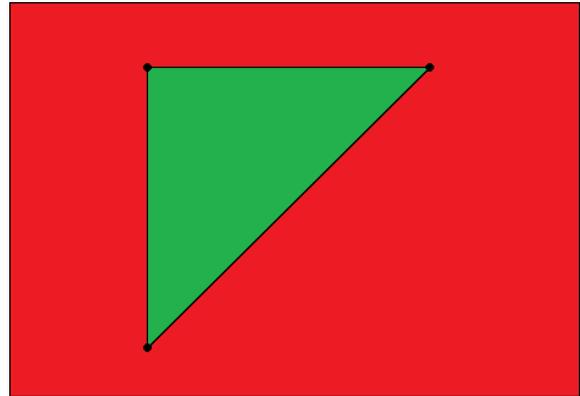
На листе бумаги отмечают N точек. После этого точки соединяют M отрезками так, что соблюдаются три условия:

1. Концы каждого отрезка лежат в отмеченных точках;
2. Точки и отрезки образуют связную фигуру;
3. Никакой отрезок не содержит общих точек с остальной фигурой, кроме своих концов.

Фигура, изображенная на листе, разбивает его на некоторое количество областей. Каждую из областей нужно окрасить в какой-либо цвет. Никакие две различные области нельзя окрашивать в один и тот же цвет. Какое количество цветов потребуется для того, чтобы раскрасить весь лист?



(a) Рисунок к примеру 1



(b) Рисунок к примеру 2

Исходные данные

В первой строке дано число N , $1 \leq N \leq 10^5$. В следующих N строках записаны координаты очередной точки: x, y – целые числа, по модулю не превосходящие 10^6 . Гарантируется, что никакие две точки не совпадают. В $(N + 2)$ -й строке дано неотрицательное число M – количество отрезков. В следующих M строках парами чисел описаны отрезки – каждый отрезок определяется номерами двух различных точек, которые он соединяет. Точки нумеруются в порядке ввода, начиная с единицы. Вся фигура полностью лежит внутри листа и не имеет общих точек с его границей.

Результат

В единственной строке выведите единственное число – искомое количество цветов.

Пример

Исходные данные	Результат
3 0 0 0 1 1 1 2 1 2 2 3	1
3 0 0 0 2 2 2 3 1 2 2 3 3 1	2

В. Змейка

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Рассмотрим модификацию классической игры “Змейка”. Игра ведётся на прямоугольном поле с ячейками размером 1×1 . Змейка представляет собой упорядоченный набор связанных звеньев с явно выделенными концами – головой и хвостом. Каждое звено занимает одну ячейку. В начальный момент времени змейка состоит из одного звена. На поле может находиться еда, которая занимает одну клетку. В отличие от классической версии, еда может начать появляться не с самого начала игры.

Движение змейки состоит в одновременном удалении одного звена с хвоста и добавлении звена к голове в направлении движения. Если в процессе движения голова змейки наткнется на одно из собственных звеньев, то игра проиграна. Если на ячейку с едой – то её “съедают”, а змейка удлинится на одно звено со стороны хвоста (то есть если в процессе движения добавляемое к голове звено оказывается в ячейке с едой, хвостовая ячейка не удаляется). В этот же момент в произвольной пустой ячейке поля появляется новая порция еды. Задача игрока в такой игре – съесть как можно больше еды на своём пути.

В нашей версии можно считать, что поле не имеет границ, а змейка не уползает от некоторой начальной позиции дальше, чем на 1000 ячеек вдоль каждой из осей.

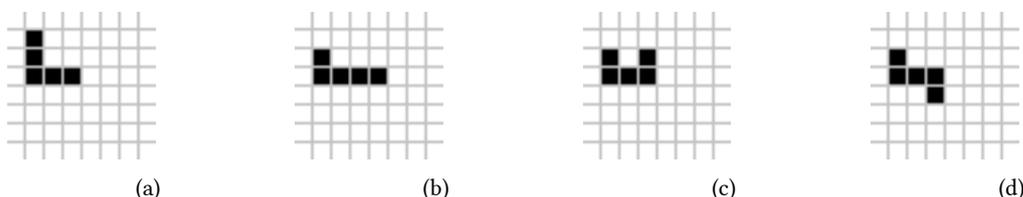
Известен путь змейки на поле. Ваша задача – рассчитать наибольшее возможное количество съеденной еды при наилучшей возможной расстановке еды на поле и наилучшем времени начала ее появления, при котором последовательность ходов останется корректной (то есть змейка не наткнется сама на себя).

Исходные данные

В первой строке задано целое число n – количество ходов ($1 \leq n \leq 20000$). В каждой из последующих n строк содержится описание ходов. Ход состоит из направления движения (L, R, U, D для перемещения влево, вправо, вверх и вниз соответственно) и количества пройденных в этом направлении ячеек.

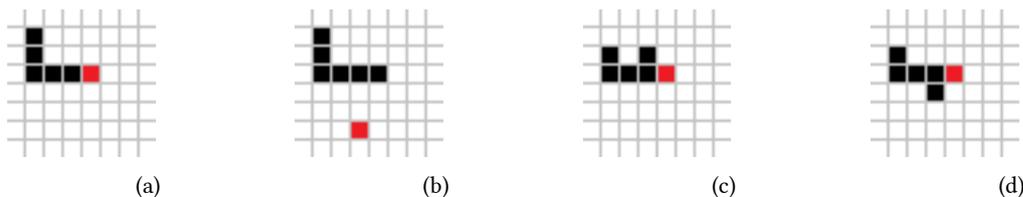
Гарантируется, что змейка не может резко сменить свое направление на противоположное (не будет хода вправо сразу же после хода влево, хода вниз после хода вверх и т.д.).

Например, змейка достигла длины 5 и перемещается вправо. Рядом нет еды.



- (a) Исходная позиция;
- (b) Продолжение движения;
- (c) Команда U 1 – движение вверх;
- (d) Команда D 1 – движение вниз.

Еще пример, змейка достигла длины 5 и перемещается вправо. Рядом есть еда (ячейка с едой отмечена красным цветом).



- (a) Исходная позиция;
- (b) Продолжение движения – еда съедена, змейка увеличила длину до 6, возникла новая еда;
- (c) Команда U 1 – движение вверх, еда не съедена;
- (d) Команда D 1 – движение вниз, еда не съедена.

Результат

Вывести единственное число – наибольшее возможное количество съеденной еды.

Пример

Исходные данные	Результат
1 L 2	2
4 U 1 R 1 D 1 L 1	3

С. Великий Нарнийский Замок

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Студенты МИСиС очень хотят попасть на чемпионат Нарнии по фиктивному программированию. Для этого им нужно пройти через дверь в шкафу, расположенном в Министерстве негодования и разлуки. В день X студенты обнаруживают, что приспешники Синей Колдуньи установили на шкаф Великий Нарнийский Замок. Кодовый механизм в таком Замке состоит из N , расположенных на окружности, дисплеев с числами. Замок откроется, если последовательность чисел на дисплеях совпадёт с последовательностью, которая известна только Колдунье.

Аслан хочет помочь ребятам попасть на чемпионат, но всё что он может сделать – изменить кодовую последовательность на последовательность из всех единиц и сообщить им об этом. На Замке нет клавиатуры, а значит последовательность нельзя просто ввести. Методом тыка было обнаружено, что два соседних дисплея могут взаимодействовать таким образом: число в любом из них можно заменить на сумму или произведение двух исходных чисел.

Время старта приближается, и у ребят осталось совсем немного времени, чтобы открыть Замок и успеть к началу. При изучении Замка ребята незапланированно изменили значения на нескольких дисплеях и теперь на дисплеях высвечиваются числа a_1, a_2, \dots, a_N , сумма которых неотрицательна. Ребята теряются в догадках: возможно ли теперь открыть Замок, переключая значения только известным им способом? Помогите ребятам определиться с дальнейшими действиями.

Исходные данные

В первой строке записано число N – количество дисплеев в Замке, $1 \leq N \leq 11000$. Затем идут числа a_1, a_2, \dots, a_N , $-100500 < a_i < +100500$, в i -ой строке содержится число a_i . Сумма чисел $a_1 + a_2 + \dots + a_N \geq 0$.

Результат

Если Замок всё ещё возможно открыть, выведите “YES”.
 Если последовательность безвозвратно испорчена, выведите “NO”.

Пример

Исходные данные	Результат
2	YES
2	
-1	
2	NO
2	
2	

D. Построение

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Каждый урок физкультуры начинается с построения по росту. При этом каждый раз, когда это построение оказывается неправильным, учитель начинает сортировать детей, чтобы они стояли на правильных местах.

Однако учитель физкультуры не доверяет современным быстрым алгоритмам сортировки и предпочитает использовать надежный и проверенный временем алгоритм. Для этого он берет школьников по очереди слева направо и меняет местами текущего школьника с его соседом слева (если такой имеется), сдвигая его налево до тех пор, пока либо слева от этого школьника не будет стоять школьник, который ниже его по росту, либо он не окажется в левом конце строя.

На каждую перестановку двух соседних школьников учитель тратит одну минуту, объясняя им по ходу дела концепцию построения по росту. Сообразительные школьники решили сделать так, чтобы учитель занимался сортировкой весь урок и закончил свою процедуру ровно в конце урока.

Известно, что урок длится k минут, а все ученики имеют различный рост. Помогите им построиться так, чтобы их план осуществился. Ученики пронумерованы числами от 1 до n в порядке возрастания их роста.

Исходные данные

В первой строке через пробел даны числа n и k , где n – это число учеников в классе, а k – длительность одного урока в минутах. Известно, что $1 \leq n \leq 10^3$, $1 \leq k \leq 10^6$.

Результат

Если желаемое построение невозможно, выведите «Impossible», иначе выведите в одной строке n целых чисел от 1 до n , задающих построение.

Пример

Исходные данные	Результат
4 20	Impossible
4 2	2 1 4 3

Е. Кофе и бутерброд

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Молодой и талантливый британский учёный Питер играет в странную математическую игру со своими студентами. Каждое утро он выдёргивает из недр своего сознания последовательность из n целых чисел, а затем предлагает студентам выбрать некоторое математическое выражение с n коэффициентами. Если при подстановке последовательности в выражение оно оказывается равным нулю, то студенты готовят Питеру кофе с бутербродом и весь день посвящают научным исследованиям под его руководством. Если же выражение не равно нулю, студенты ставят под сомнение научные таланты Питера и не хотят проводить эксперименты, но всё ещё согласны приготовить завтрак при условии, что у него получится приравнять выражению к нулю. Для этого ученому нужно изменить только один из элементов последовательности, причём ровно на единицу.

Сегодня студенты выбрали такое выражение:

$$(x_1 + \dots + x_n)^2 - (x_1^2 + \dots + x_n^2)$$

Мы уже знаем, что сегодня исследования Питер будет проводить в одиночку. Придется ли студентам готовить ему завтрак?

Исходные данные

В первой строке записано число n , $2 \leq n \leq 10^6$.

Затем идут сами числа x_1, x_2, \dots, x_n , $-1000 \leq x_i \leq 1000$, в i -ой строке содержится число x_i .

Результат

Если студенты будут готовить Питеру завтрак, выведите "YES".
 Иначе выведите "NO".

Пример

Исходные данные	Результат
2 1 1	YES
2 1000 1000	NO

Г. Сайты

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

В наше время мало кто из нас не пользовался всемирной паутиной. Но не всем известно, что первый в мире сайт появился не так давно – в 1991 году. Его создателем является британский учёный Тим Бернерс-Ли.

Не отставая от мировой web-индустрии, программист Виктор Евгеньевич начал писать сайты с N -го года и писал ровно один сайт в год. Но уже с M -го года он писал по два сайта в год ($M > N$). Требуется определить, сколько сайтов написал Виктор Евгеньевич к концу K -го года.

Исходные данные

В первой строке записаны числа N, M, K , $1991 \leq N < M \leq 1001991$, $1991 \leq K \leq 1001991$.

Результат

Ваша программа должна вывести одно число – количество сайтов, написанных к концу K -го года.

Пример

Исходные данные	Результат
2000 2001 2000	1
2000 2001 2001	3

G. Невнимательный гроссмейстер

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

На днях в поселке “Бобровый остров” прошел открытый турнир по шахматам. Турнир проходил по схеме “каждый играет с каждым”. За победу в партии игрок получал 3 очка, за ничью 1 очко, а за проигрыш 0 очков. В турнире приняло участие n человек. Результаты турнира были записаны в таблицу $n \times n$. Ничего не предвещало беду, как вдруг случилось чрезвычайное происшествие. Гроссмейстер Сережа, который приехал на чемпионат в качестве судьи, случайно опрокинул пузырек с чернилами, который находился рядом с турнирной таблицей. Когда чернила высохли, главный судья соревнований обнаружил, что числа в некоторых ячейках турнирной таблицы стало невозможно прочитать. Сначала главный судья очень огорчился, но потом он обнаружил, что, несмотря на недостающую информацию, все-таки можно однозначно определить победителя турнира. Помогите главному судье определить победителя турнира.

Исходные данные

В первой строке записано число n – количество участников турнира, $2 \leq n \leq 1000$. В следующих n строках записаны результаты турнира. В $(i+1)$ -ой строке записаны результаты i -го участника в виде набора из n чисел, равных количеству очков, которые набрал i -й игрок в партиях с игроками 1, 2, ..., n . Так как ни у кого из игроков не было партии с самим собой, то i -ое число в $(i+1)$ -ой строке заполнено нулем. В тех местах, где результаты i -го участника испорчены чернилами, главный судья проставил знак “?”.

Результат

Ваша программа должна вывести одно число – номер победителя турнира. Если же судья ошибся и однозначно определить победителя невозможно, то выведите в ответе “impossible”. Если можно однозначно определить, что несколько человек поделили первое место, то выведите в ответе “impossible”.

Пример

Исходные данные	Результат
3 033 ??? ???	1
3 ??? ??? ???	impossible
3 013 103 000	impossible

Н. Сложение-вычитание

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Коля только что научился складывать и вычитать многозначные десятичные числа. Это ему так понравилось, что он все свободное время отдает придуманной им игре. Он выписывает строчку десятичных цифр, вписывает между некоторыми парами соседних цифр знаки “+” и “-” и подсчитывает результат. Например, строчку 51349 он может превратить в $51 + 3 - 49$, что дает в результате число 5. Однако Коля не умеет так расставить знаки, чтобы получить заданное число n . Можете ли вы помочь Коле?

Знаки “+” и “-” нельзя ставить в начале и в конце последовательности, только между некоторыми соседними цифрами. Некоторые числа в получившемся выражении могут начинаться с нулей (например, если изначальная строка задана как 5007, а результат должен быть 57, то знаки можно расставить следующим образом: $50 + 07 = 57$).

Исходные данные

В первой строке записана последовательность из k десятичных цифр, первая из которых отлична от нуля ($1 \leq k \leq 12$). В следующей строке записано целое число n ($0 < n < 10^{18}$).

Результат

Выведите единственную строку, как показано в примерах. Если возможных результатов несколько, выведите тот, в котором число вставленных знаков минимально. Если же и таких несколько, выведите любое. Если расставить знаки требуемым образом невозможно, выведите слово «impossible» (без кавычек).

Пример

Исходные данные	Результат
51349 5	51+3-49=5
51349 500	513-4-9=500
51349 100	impossible

I. Красочное панно

Ограничение времени: 0.5 секунды
Ограничение памяти: 64 Мегабайта
Ввод: Стандартный поток ввода (*stdin*)
Вывод: Стандартный поток вывода (*stdout*)

Жители города Н. ко Дню Города выложили на центральной площади красочное панно, представляющее собой прямоугольник из квадратных плиток. Панно состоит из n плиток по вертикали и m плиток по горизонтали ($1 \leq n \leq m \leq 10^8$). Администрация города М., состоящего с Н. в многолетней тяжбе из-за спорной территории, на которую оба города сбрасывают мусор, решила испортить городу Н. праздник. Она послала в Н. своего агента с поручением одним выстрелом из лазерного ружья (на большее число выстрелов не хватило денег) разрушить максимальное число плиток панно. Плитка разрушается, если траектория выстрела пересекает или касается ее. Какое максимальное число плиток будет разрушено?

Исходные данные

В единственной строке через пробел записаны числа n и m .

Результат

Выведите единственное число – максимальное число плиток, которое может быть разрушено одним выстрелом из любого места в любом направлении.

Пример

Исходные данные	Результат
2 15	30
5 7	15
5 5	13
1 47	47

J. Стресс-экспресс

Ограничение времени: 1 секунда
 Ограничение памяти: 64 Мегабайта
 Ввод: Стандартный поток ввода (stdin)
 Вывод: Стандартный поток вывода (stdout)

Города А и В находятся друг от друга на расстоянии 10 000 км. Дорогу между этими городами представим числовой прямой, где А находится в точке 0, а В – в точке 10 000. По этой дороге ходит один-единственный поезд, посадка и высадка в который мгновенна и возможна в любой точке дороги, поезд ходит по кругу и не совершает остановок. Машинист поезда, находящийся в постоянном стрессе, ровно в середине пути (назовем это место точкой О) меняет свое настроение, а вместе с ним и скорость поезда. Известно, что при движении от А к О скорость поезда составляет a км/ч, от О к В – b км/ч, от В к О – c км/ч, от О к А – d км/ч.

К точке x на пути между А и В подходит пассажир, который хочет попасть в точку y , и начинает ждать поезда. Если пришедший поезд едет в нужную ему сторону (то есть от x к y), то пассажир радуется и садится в поезд. В противном случае пассажир впадает в депрессию и идет домой есть шоколад, так как ему надо снова ждать, пока поезд будет ехать в обратную сторону.

Какова вероятность того, что пассажир в первый же раз встретит поезд, который едет в нужную ему сторону?

Исходные данные

В первой строке через пробел записаны два целых числа: x и y ($0 < x, y < 10000, x \neq y$) – исходная позиция пассажира и позиция желаемого места прибытия. Во второй строке через пробел записаны четыре целых числа: a, b, c и d – скорости поезда (в км/ч) на участках от А к О, от О к В, от В к О и от О к А соответственно ($0 < a, b, c, d \leq 100$).

Результат

Выведите единственное число – вероятность того, что пассажир в первый же раз встретит поезд, который едет в нужную ему сторону. Абсолютная погрешность ответа не должна превышать 10^{-5} .

Пример

Исходные данные	Результат
2500 7500 20 20 10 10	0.250000
7500 2500 10 20 30 40	0.200000