

Задача 1. Робототехника

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

Мартышка, Удав и Попугай попросили Слоноенка объяснить, как работают роботы. Слоноенок сказал, что это сложно рассказать и проще показать.

Слоноенок принес много колышков и вбил их с равными промежутками на большой поляне, назвав это умными словами “координатная сетка”. На каждом колышке он написал два числа, назвав их “координаты по горизонтали и вертикали” (у умного Слоноенка координаты были последовательными по каждому направлению и целочисленными).

Затем он попросил Удава позвать других удавов и сказать каждому повиснуть между двумя (не обязательно соседними) колышками, у которых одинаковы первые или вторые числа. Висящий удав касается своего начального и конечного колышка и всех колышков между ними.

Попугаю он тоже сказал позвать всех знакомых попугаев и попросить их сесть на все колышки, которых касается хотя бы один удав.

На роль робота выбрали Мартышку. Она была должна, выполняя команды, ходить между колышками по удавам и здороваться с попугаями, сидящими на колышках, через которые она проходит.

Поскольку память у Мартышки короткая, она может запомнить не более K команд четырех видов: «UP», «DOWN», «LEFT», «RIGHT». Каждая из команд – это требование перемещения к соседнему колышку, («LEFT», «RIGHT» – в направлении убывания или возрастания координаты по горизонтали, «DOWN», «UP» – координаты по вертикали).

Алгоритм действий “робота”-Мартышки прост. Ей указывают начальный колышек, она залезает на него и пытается выполнять команды по очереди, перемещаясь по удавам. Если мартышке надо шагнуть в том направлении, где удава, касающегося текущего колышка нет, то выполнение команды невозможно и она игнорируется. После последней команды снова выполняется первая, и так до тех пор, пока мартышке не надоест (а ей перемещаться никогда не надоедает).

По заданному расположению удавов, начальному положению Мартышки и списку команд определите, сколько попугаев услышат от нее приветствие хотя бы раз.

Формат входных данных

В первой строке четыре разделенных пробелами целых числа: N , $1 \leq N \leq 10^5$, – количество удавов; K , $1 \leq K \leq 30$, – количество команд; $-10^5 \leq X_0, Y_0 \leq 10^5$ – координаты начального колышка.

Далее N строк по четыре целых числа, x_1, y_1, x_2, y_2 , все числа по модулю не превышают 10^5 , $x_1 \leq x_2, y_1 \leq y_2$, – координаты начального и конечного колышков для каждого удава (одна из координат гарантировано совпадает). Суммарная длина всех удавов не превышает 10^6 .

Далее K строк по одной команде из набора «UP», «DOWN», «LEFT», «RIGHT» в строке.

Формат выходных данных

В единственной строке одно натуральное число – максимально возможное число попугаев, которые услышат от мартышки приветствие хотя бы раз (включая попугая, сидящего на начальном колышке).

Примеры

тест	ответ
2 10 0 0 -3 0 4 0 0 -2 0 2 LEFT LEFT RIGHT DOWN RIGHT DOWN LEFT DOWN UP RIGHT	5

Задача 2. Астрономия

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

Мартышка, Удав и Попугай попросили Слоноенка научить их узнавать созвездия. Слоноенок решил создать приложение для распознавания созвездий по фотографии звездного неба. Приложение должно сравнивать фотографию с базой данных известных созвездий и определять наиболее близкое соответствие по заданному критерию.

Список созвездий в базе и координаты звезд на фотографии представлены набором координат точек-звезд в плоской проекции. Слоноенок уже придумал способ нумерации звезд, который гарантирует одинаковый порядок перечисления точек как на фотографии, так и в каждом созвездии в базе данных. Вам осталось самое простое – вычислить значение критерия близости двух наборов точек.

Критерием близости является минимальная сумма квадратов расстояний между соответствующими точками, которую можно достичь, используя параллельный перенос, вращение или масштабирование с положительным коэффициентом (без смены соотношения сторон), одинаковые для всех точек фотографии.

Формат входных данных

В первой строке одно целое число N , $1 \leq N \leq 100$, – количество точек в созвездии и на фотографии. Далее N строк – координаты звезд на фотографии (совпадающих звезд нет), каждая строка из которых содержит по два разделенных пробелом целых числа. Затем аналогично заданы N строк – координаты звезд созвездия из базы данных, для которого нужно вычислить критерий близости. Значения всех координат по модулю не превышают 100.

Формат выходных данных

В единственной строке одно вещественное число с точностью не менее трех знаков после десятичной точки – значение критерия близости.

Примеры

тест	ответ
3 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1	1.2500

Задача 3. Лист без прямоугольника

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

Мартышка, Слононок, Удав и Попугай захотели вырезать прямоугольник из прямоугольного листа бумаги. При этом для удобства они решили вырезать прямоугольник с края листа, то есть так, что хотя бы одна сторона вырезаемого прямоугольника является частью стороны исходного листа или же полностью с ней совпадает. Определите все возможные периметры той части листа бумаги, которая осталась после вырезания прямоугольника.

Формат входных данных

В первой и единственной строке четыре целых положительных числа через пробел: W_1 , H_1 – длины сторон листа бумаги, W_2 , H_2 – длины сторон вырезаемого прямоугольника, $1 \leq W_1, H_1, W_2, H_2 \leq 100$. Гарантируется, что вырезать прямоугольник с соблюдением всех указанных условий возможно.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке через пробел в порядке возрастания периметры тех частей листа бумаги, которые остаются после вырезания прямоугольника. Если после вырезания некоторого прямоугольника оставшаяся часть листа распадается на несколько фрагментов, то периметром полученной части считается сумма периметров отдельных фрагментов.

Примеры

тест	ответ
5 6 2 3	22 26 28

Задача 4. Шифрование

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 MiB

Мартышка, Удав, Попугай и Слононок придумали новый способ шифрования. Для каждой из букв задается шифр – целое число, которым она заменяется (причем у некоторых букв шифры могут совпадать). Чтобы зашифровать слово, каждую его букву заменяют соответствующим числом. Очевидно, что при таком способе шифрования некоторые слова могут иметь одинаковые шифры. Определите количество слов длины K , которые можно однозначно расшифровать, если нет слов другой длины.

Формат входных данных

В первой строке два разделенных пробелом целых числа N и K , $2 \leq N \leq 10$ – число букв в алфавите, $2 \leq K \leq 6$ – длина слов. Далее N строк – шифры букв, содержащие от 1 до 5 цифр, каждая из которых находится в диапазоне от 1 до 9.

Формат выходных данных

В единственной строке одно целое число – количество слов длины K , которые можно однозначно расшифровать.

Примеры

тест	ответ
3 2	9
1	
2	
3	

Задача 5. Клетчатый Удав

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

Мартышка, Слононок и Попугай двигают фишку по Удаву, на котором они по всей длине нарисовали полосу из клеток. Изначально фишка стоит на голове удава, где расположена первая клетка, и имеет нулевую скорость. Перед тем, как сделать ход, друзья могут либо оставить скорость фишки прежней, либо увеличить ее на 1, либо уменьшить ее на 1, если при этом скорость останется положительной. После этого фишка перемещается по клеткам Удава от головы к хвосту на количество клеток, равное текущей скорости. Зная номера клеток, в которых фишка должна оказаться, определите необходимое для этого число ходов.

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число K , $K \leq 10^4$ – количество клеток, в которых должна побывать фишка.

Во второй строке K целых чисел в порядке возрастания через пробел – номера клеток, в которых должна побывать фишка. Клетки нумеруются последовательно, начиная с 1. Известно, что номер клетки на кончике хвоста Удава не превышает 10^4 .

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число – минимальное количество ходов, необходимое для посещения всех указанных клеток. Считается, что клетка посещена, если в ней начался или закончился какой-либо ход.

Примеры

тест	ответ
3	5
4 8 11	

Задача 6. Мартышка и очки

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 MiB

Мартышка, Удав, Попугай и Слононок учатся играть в “Поединок волшебников”. У игры достаточно простые правила. Играют двое. Перед игрой каждый получает очки жизни и очки маны. Игроки ходят по очереди. В свой ход игрок может применить одно из заклинаний из заданного набора или отказаться от использования заклинаний.

Заклинания бывают двух типов – атакующие и восстанавливающие. Все заклинания доступны для обоих игроков.

Атакующие заклинания тратят очки маны игрока и наносят урон противнику – отнимают его очки жизни. Таких заклинаний N , и их стоимость и урон фиксированы.

Восстанавливающие заклинания добавляют K очков жизни игроку, который его применяет. Если у игрока до начального уровня не хватает менее K очков жизни, то заклинание восстанавливает их до начального уровня. Такое заклинание только одно, начальная его стоимость – 1 очко маны, и после каждого применения она увеличивается на 1 для обоих игроков. Если игрок в свой ход отказывается использовать заклинание, его мана восстанавливается на 1.

Очки маны и жизни не могут превысить начальный уровень.

Каждое заклинание можно применять сколько угодно раз.

Игрок не может потратить на заклинание больше очков маны, чем у него есть.

Игра заканчивается, когда у одного из игроков количество очков жизни становится меньше или равно 0. Определите, кто победит, если начинает первый игрок и оба игрока действуют оптимально (при этом каждый игрок знает начальное состояние и видит действия противника).

Формат входных данных

Первая строка содержит 6 разделенных пробелами натуральных чисел, $1 \leq HP_1 \leq 15$ – начальное число очков жизни первого игрока, $1 \leq MP_1 \leq 15$ – начальное число очков маны первого игрока, $1 \leq HP_2 \leq 15$ – начальное число очков жизни второго игрока, $1 \leq MP_2 \leq 15$ – начальное число очков маны второго игрока, $1 \leq N \leq 7$ – количество атакующих заклинаний в наборе и $0 \leq K \leq 15$ – количество очков здоровья, которое добавляет восстанавливающее заклинание.

Далее N строк, каждая из которых описывает одно атакующее заклинание и содержит два натуральных разделенных пробелами числа C и V , где $1 \leq C \leq 15$ – стоимость заклинания, $1 \leq V \leq 15$ – урон заклинания.

Гарантируется, что есть хотя бы одно атакующее заклинание, стоимость которого не превышает начального запаса маны одного из игроков.

Формат выходных данных

В единственной строке одно целое число – номер победившего игрока (1 или 2).

Примеры

тест	ответ
7 2 8 2 1 0 1 3	1
7 2 8 2 2 5 1 3 2 4	2

Задача 7. Прикладная радиотехника

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

Мартышка, Удав, Попугай и Слононок решили заняться радиотехникой и делают антенну.

Ферритовая антенна представляет собой цилиндрическую палочку из феррита, на которую винтом с постоянным наклоном относительно оси цилиндра намотана тонкая неизолированная проволока. Слононок придумал сделать двойную антенну, то есть намотать на одну палочку две проволоки, первую по часовой стрелке, а вторую против. Естественно, в этом случае проволоки могут пересекаться, и ему надо их как-то изолировать друг от друга в точках пересечения. Помогите оценить объем предстоящей работы, вычислив число точек пересечения (включая возможные пересечения на концах палочки).

Формат входных данных

Будем считать, что на конце палочки, с которого начинается намотка, есть пометка, обозначающая нулевой угол, и любой угол отсчитывается от этой пометки против часовой стрелки (то есть по направлению намотки второй проволоки).

В первой строке одно целое неотрицательное число A , $A < 360$ – угол начальной точки, с которой началась намотка первой проволоки, в градусах.

Во второй строке два целых положительных числа N и M , оба не превышают 1 000, – числитель и знаменатель дроби N/M – количество оборотов для первой проволоки до конца палочки. Проволочка делает один оборот, если проекция ее на плоскость основания цилиндра проходит 360 градусов.

В третьей и четвертой строках аналогично заданы начало и количество оборотов для второй проволоки.

Формат выходных данных

В единственной строке одно целое число – количество точек пересечения проволочек.

Примеры

тест	ответ
0	4
1 1	
0	
2 1	
45	1
1 4	
315	
1 4	

Задача 8. Максимум бананов

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Мартышка, Слононок, Удав и Попугай выкладывают из кокосов и бананов разные числа в двоичной системе счисления, используя кокос вместо 0 и банан вместо 1. Слононок предложил усложнить задачу и выкладывать не само число, а два неотрицательных числа, сумма которых равна N , причем сделать это поочередно всеми возможными способами. Выведите те два числа, для выкладывания которых потребуется больше всего бананов.

Формат входных данных

В первой строке одно целое число N , $0 \leq N \leq 2^{64} - 1$.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке в порядке возрастания через пробел два целых неотрицательных числа, сумма которых равна N и для выкладывания которых в двоичной системе счисления потребуется больше всего бананов. Если таких пар чисел несколько, выведите ту, разность чисел в которой наибольшая.

Примеры

тест	ответ
5	2 3

Задача 9. Треугольник

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Мартышка, Слононок, Удав и Попугай хотят из трех палок составить треугольник с целочисленными длинами сторон и максимальным периметром. Определите минимальную суммарную длину тех частей палок, которые им придется отломать.

Формат входных данных

В первой строке три целых положительных числа через пробел – длины трех палок. Каждая длина не превышает 10^8 .

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число – минимальная возможная суммарная длина обломков, оставшихся после того, как из исходных палок составили треугольник с целыми длинами сторон.

Примеры

тест	ответ
3 5 12	5

Задача 10. Попугаи

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

Мартышка, Слононок и Удав решили устроить своему другу попугаю Попугаю праздник и пригласить других попугаев, живущих на одном из соседних островов.

Мартышка узнала, что на каждом острове живет по N_b черных и N_w белых попугаев. Отличаются попугаи на островах тем, сколько у них друзей среди попугаев. При этом у всех черных попугаев одного острова одинаковое количество друзей. Аналогичная ситуация и у белых. Попугаи разных островов между собой не дружат, но на каждом острове бывал попугай Попугай и вполне мог с кем-нибудь подружиться.

Определите минимальное и максимальное количество возможных друзей у попугая Попугая на каждом из островов.

Формат входных данных

В первой строке три целых положительных числа через пробел K, N_b, N_w , где K – количество островов, $1 \leq K \leq 5000$, N_b и N_w – количество черных и белых попугаев на каждом острове, $1 \leq N_b, N_w \leq 1000$.

Далее K строк по два целых числа через пробел F_b и F_w – количество друзей у каждого черного и у каждого белого попугаев, живущих на соответствующем острове, $0 \leq F_b, F_w \leq 1000$.

Формат выходных данных

K строк по два целых числа через пробел – минимальное и максимальное возможное количество друзей у попугая Попугая на соответствующем острове. Если в данных, которые предоставила Мартышка, произошла путаница и для какого-то острова они противоречивы, вывести для этого острова «-1 -1».

Примеры

тест	ответ
6 2 2	0 4
2 1	-1 -1
1 5	-1 -1
4 1	-1 -1
1 4	0 4
2 2	2 2
3 1	

Задача 11. Умный муравей

Ограничение по времени: 2 секунды

Ограничение по памяти: 256 MiB

Мартышка, Слононок, Удав и Попугай поймали муравья, посадили его в угловую клетку прямоугольной коробки с клетчатым дном и стали наблюдать

Умный муравей решил исследовать коробку следующим образом. Он представил дно коробки как совокупность горизонтальных и вертикальных рядов клеток, считая свою угловую клетку стоящей в первом горизонтальном и первом вертикальном ряду. Сначала он пошел по клеткам первой горизонтали до противоположной стенки. Потом по вертикали прошел K клеток, перемещаясь на горизонтали с большим номером. Оказавшись в клетке $(K + 1)$ -ой горизонтали, муравей снова пошел по горизонтали до противоположного края. Затем опять прошел K клеток по вертикали, перемещаясь на новые горизонтали, и так далее, пока при движении по вертикали не уперся в стенку.

Муравей помнит, что всего он побывал в N клетках, и знает, что все клетки являются квадратами со стороной 1. Помогите ему определить минимальный возможный периметр коробки.

Формат входных данных

В первой строке два целых положительных числа через пробел: N – количество клеток, в которых был муравей, включая стартовую, $3 \leq N \leq 10^9$, K – количество клеток по вертикали, на которое перемещается муравей, $1 \leq K \leq 10^4$.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое положительное число – минимальный возможный периметр коробки.

Примеры

тест	ответ
16 3	22

Задача 12. Гляделки

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

Мартышка, Удав, Попугай и Слононок пошли гулять в парк. Там они обнаружили интересный аттракцион для двоих участников. Он представляет собой карусель, состоящую из N отдельных соосных колец, вращающихся с разными скоростями.

В центре карусели находится круглая площадка со стулом, на который садится один участник развлечения, а второй садится на стул, расположенный на внешнем кольце. Центральная площадка вращается с той же угловой скоростью, что и внешнее кольцо, то есть участники всегда смотрят друг на друга при работе аттракциона. На всех остальных кольцах находится по одному столбику.

Задача пары – играть в “гляделки”. Обычно в “гляделках” требуется не моргая смотреть друг на друга. Но, в отличие от обычных “гляделок”, на аттракционе разрешается моргнуть, если хотя бы один столбик оказывается на отрезке, соединяющем пару.

Удав и Попугай вообще не моргают, а вот Слононок и Мартышка засомневались, смогут ли они не моргать достаточно долго. Помогите им определить, сколько раз за время работы аттракциона каждый из них сможет моргнуть, если считать столбики и участников точками.

Формат входных данных

В первой строке два целых числа N и T , разделенных пробелом. $2 \leq N \leq 10$ – число колец аттракциона (включая внешнее). $1 \leq T \leq 10^9$ – время работы аттракциона.

Далее N строк описывают кольца аттракциона по порядку от внутреннего к внешнему. В каждой из этих строк задано два целых числа A и V , где A , $0 \leq A < 360$, – начальное положение столбика на кольце (для последнего кольца – стула), в градусах, угол измеряется от входа на аттракцион против часовой стрелки; V , $-1\,000 \leq V \leq 1\,000$, – угловая скорость вращения кольца (в градусах в единицу времени), положительная скорость означает движение против часовой стрелки. Гарантируется, что скорости движения всех колец различны.

Формат выходных данных

В единственной строке одно неотрицательное целое число – максимальное количество морганий, которое сможет осуществить каждый участник развлечения за время работы аттракциона.

Примеры

тест	ответ
2 100 90 5 0 10	2