

Задача 1. Шпионаж

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

Наши доблестные разведчики выкрали алгоритм, по которому шпионы врага шифруют свои донесения. Выяснилось, что алгоритм состоит из двух этапов.

На первом этапе сообщение превращается в последовательность чисел $x_i, i = 1, \dots, N$. При этом разведка выяснила, что x_1 всегда равно 1. Конечно, зная эту последовательность, наша контрразведка, используя известные алгоритмы, могла бы восстановить сообщение. Но этому мешает второй этап шифрования, на котором последовательность x_i превращается в последовательность y_i такую, что $y_1 = 1, y_i = A_i \cdot x_i - B_i, i = 2..N$, где A_i и B_i Для $i > 1$ вычисляются следующим способом:

Среди всех $x_j, 1 \leq j < i$ выбирается число, которое встречается максимальное количество раз, а если таких чисел несколько, выбирается минимальное по значению из них. Обозначим это число A_i .

Среди всех $x_j, 1 \leq j < i$ выбирается число, которое встречается минимальное количество раз, а если таких чисел несколько, выбирается максимальное по значению из них. Обозначим это число B_i .

Командование поручило вам восстановить последовательность x_i по заданной последовательности y_i .

Формат входных данных

В первой строке целое число $N, 2 \leq N \leq 10^5$ – длина зашифрованной последовательности. Во второй строке N целых чисел $y_i, -10^9 \leq y_i \leq 10^9$, разделённых пробелами, – зашифрованная последовательность после второго этапа алгоритма.

Формат выходных данных

В единственной строке N целых чисел x_i , разделённых пробелами, – шифровка до второго этапа алгоритма. Гарантируется, что $-10^9 \leq x_i \leq 10^9$ и такая последовательность существует и единственна.

Примеры

тест	ответ
5 1 2 3 4 5	1 3 6 10 15

Задача 2. Выставочный зал

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Вам необходимо спланировать ограбление выставки. На данный момент известно следующее:

- Выставочный зал имеет прямоугольную форму и поделён на равные квадратные участки;
- На каждом участке зала находится один экспонат;
- Ночью в зале включают сигнализация, которая срабатывает после того, как суммарное количество заходов на участки превышает определённый лимит;
- На противоположных стенах зала расположены автоматические двери: в одну можно войти, в другую – выйти.

Определите, сколько экспонатов можно вынести из зала до срабатывания сигнализации.

Формат входных данных

В первой и единственной строке 5 целых чисел через пробел:

L – количество участков по длине зала слева направо, $1 \leq L < 10^5$,

W – количество участков по ширине зала, $1 \leq W < 10^5$,

W_1 – номер участка с дверью на левой стене, $0 \leq W_1 < W$,

W_2 – номер участка с дверью на правой стене, $0 \leq W_2 < W$,

T – максимальное количество участков, которое можно посетить без срабатывания сигнализации, $1 \leq T < 10^9$. Повторные посещения также учитываются.

Участки вдоль левой и правой стен нумеруются с 0 в одном направлении.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число – количество экспонатов, которое можно похитить, пройдя от одной двери до другой, без срабатывания сигнализации.

Примеры

тест	ответ
4 5 1 3 13	12
4 5 1 3 27	20
4 5 1 3 5	0

Задача 3. Сокращение алфавита

Ограничение по времени: 2 секунды

Ограничение по памяти: 256 MiB

В одной стране для того, чтобы облегчить детям изучение алфавита, было решено провести эксперимент. Этот эксперимент заключался в том, чтобы сократить используемый латинский алфавит, оставив в нем только K букв. Конечно, сокращение алфавита приводит к необходимости замены многих слов, поэтому буквы, которые останутся в алфавите, стали выбирать таким образом, чтобы как можно больше самых частоупотребляемых слов сохранили своё написание. Определите, какое максимальное количество слов из заданного множества можно оставить без изменений, сократив алфавит до определённого количества букв.

Формат входных данных

В первой строке два целых неотрицательных числа через пробел:

N – количество рассматриваемых частоупотребляемых слов, $1 \leq N \leq 200$,

K – количество букв, которое решено оставить, $1 \leq K \leq 26$.

Далее N строк, состоящих из строчных латинских букв 'a' – 'z', каждая из которых представляет одно слово. Гарантируется, что все слова различны, а длина каждого слова не превышает 30.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число — максимальное количество слов исходного множества, которое можно составить, используя K фиксированных букв.

Примеры

тест	ответ
9 8 ant ape bear cow bat bee goat bug cat	6

Задача 4. Метро

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

В вашем городе построили метро с N станциями и $N - 1$ тоннелями между ними, между любыми двумя станциями существует маршрут. Начальник метрополитена хочет разместить аварийные бригады по ремонту эскалаторов на станциях так, чтобы максимальное число тоннелей, которое должна проехать ближайшая (по числу проезжаемых тоннелей) бригада до любой станции, где произошла авария, было минимальным. Число бригад, которые можно создать, ограничено финансами и равно K . Определите станции, на которых нужно разместить аварийные бригады, и выдайте для этого размещения максимально возможное число тоннелей, которое нужно проехать до любой станции ближайшей к этой станции бригаде .

Формат входных данных

В первой строке два целых положительных числа, разделённых пробелом, N , $2 \leq N \leq 10^5$ – число станций, K , $K < N$ – число аварийных бригад. Во второй строке $N - 1$ неотрицательных целых чисел m_i , $i = 1, \dots, N - 1$, где $m_i < i$ – номер станции, до которой у станции с номером i есть туннель (станции нумеруются с 0).

Формат выходных данных

В единственной строке одно целое число – максимально возможное число тоннелей, которое нужно проехать до любой станции ближайшей по числу проезжаемых тоннелей бригаде.

Примеры

тест	ответ
9 3 0 1 1 1 2 2 4 7	1

Задача 5. Мозаика

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

Вы решили завоевать рынок мозаик с новой идеей. Картинка для мозаики будет не прямоугольная, а круглая! При этом фрагменты мозаики будут не фигурки непонятной формы, а прямоугольные треугольнички!

Для осуществления своей идеи вы закупили оборудование, которое работает следующим образом. Круглая картинка целочисленного радиуса R наносится на квадратную заготовку со стороной, равной диаметру картинки (так, что центры заготовки и картинки совпадают). Далее заготовка разрезается параллельными сторонам прямыми линиями на квадратики со стороной 1, а затем квадратики разрезаются по одной из диагоналей пополам. К сожалению, выбор диагонали осуществляется случайным образом и никак не настраивается. Однако вы смогли настроить оборудование так, что все треугольники, у которых хотя бы одна вершина выходит за границу картинки, выбрасываются сразу после создания. Для того, чтобы заказать изготовление коробочек для вашей мозаики, вам необходимо определить минимальное и максимальные возможные числа её треугольных фрагментов.

Формат входных данных

В единственной строке одно целое положительное число R , $1 \leq R \leq 10^6$ – радиус картинки.

Формат выходных данных

В единственной строке два целых числа, разделённых пробелом, – минимальное и максимальное возможные числа треугольных фрагментов мозаики, все вершины которых не выходят за границу картинки.

Примеры

тест	ответ
1	0 4

Задача 6. Картинная галерея

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

Молодожёны Вася и Ира путешествуют по Европе и в одном из городов решили посетить картинную галерею. Купив на входе план галереи, они обнаружили, что галерея является прямоугольником $M \times N$ комнат, из каждой комнаты есть дверь в любую соседнюю по горизонтали или вертикали. Вход на плане обозначен в левой верхней комнате, выход – в правой нижней. Для каждой комнаты на плане указано время в минутах, которое предполагается потратить на просмотр вывешенных там шедевров. Поскольку времени у путешественников было достаточно, а вот ноги у них уже сильно устали, и ходить было тяжело, Ира и Вася договорились, что пойдут к выходу по кратчайшему пути (то есть посетят по дороге $M + N - 1$ комнат). Поскольку такой путь не один, а шедевры на всех путях достаточно интересные, Вася, который не очень любит картины и очень боится заснуть, убедил жену выбрать путь следующим способом:

Для каждого возможного пути находятся две комнаты, время нахождения в которых максимально, и для этих двух комнат вычисляется суммарное время, назовём его «критическое время» для пути. Выбирается путь, «критическое время» которого минимально.

Определите «критическое время» выбранного молодожёнами пути.

Формат входных данных

В первой строке два целых положительных числа M и N , разделённых пробелом, $2 \leq M, N \leq 1000$ – размеры галереи.

Далее M строк по N неотрицательных целых чисел, разделённых пробелами, каждое не превышает 1000, – время в минутах на посещение соответствующей комнаты.

В текстовом представлении вход находится в левом верхнем углу, выход – в правом нижнем.

Формат выходных данных

В единственной строке одно целое число – «критическое время» выбранного молодожёнами пути в минутах.

Примеры

тест	ответ
3 3	7
1 2 3	
4 5 6	
1 2 3	

Задача 7. Коробки

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

На склад поступила партия картонных листов для изготовления прямоугольных коробок. На каждом листе была отмечена область, представляющая собой правильную развёртку коробки, которую следовало вырезать и сложить. К сожалению, на этих листах не были указаны размеры коробок, которые должны получиться. Более того, не были отмечены и линии сгиба. В то же время, прежде чем вырезать и складывать коробку, конечно, нужно знать, подойдёт ли она по размеру, чтобы не делать эту работу впустую. Вам необходимо по заданному листу с развёрткой определить размеры прямоугольной коробки, которая из него получится.

Формат входных данных

В первой строке два целых положительных числа N и M через пробел – размеры листа в развёртке, $2 \leq N, M \leq 50$.

Далее N строк по M символов, каждый из которых либо '0', либо '1', определяющие расположение развёртки на листе. Символами '1' отмечена область, являющаяся развёрткой прямоугольной коробки.

Гарантируется, что развёртка задана корректно.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке три целых положительных числа через пробел – линейные размеры коробки, получаемой из заданного листа, в порядке их возрастания.

Примеры

тест	ответ
8 7 0111000 0111100 0111100 0000111 0000111 0000111 0000011 0000000	1 2 3

Задача 8. Угадай число

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Существует множество игр для развития логического мышления, суть которых сводится к тому, что один игрок загадывает число из некоторого диапазона, а другой, задавая ему вопросы определённого вида, должен это число угадать.

Рассмотрим ещё один, двоичный вариант такой игры. Правила этой игры следующие: один игрок загадывает число и называет отрезок, в котором оно содержится, а другой угадывает это число, спрашивая цифры его двоичной записи. Определите, сколько цифр нужно узнать, чтобы точно определить загаданное число.

Формат входных данных

В первой и единственной строке два целых положительных числа A и B , $1 \leq A \leq B \leq 10^9$.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число – количество цифр в двоичной записи числа, которое необходимо знать, чтобы точно определить любое целое число от A до B включительно

Примеры

тест	ответ
10 20	4

Задача 9. Баннер

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

Вам необходимо подготовить рекламный баннер, расположив на нем слоган, состоящий из двух слов. Так как смысловая нагрузка на слоган крайне мала, эти слова можно располагать в любом порядке.

Заказчик попросил сделать баннер как можно более коротким, чтобы меньше платить за его размещение. Чтобы сэкономить место под слоган, он даже предложил в качестве слогана использовать строку минимальной длины, которая содержит оба указанных слова при условии, что каждое из них будет читаться непрерывно. Определите минимальную возможную длину такой строки.

Формат входных данных

В первой строке два целых положительных числа L_1 и L_2 через пробел – длины первого и второго слов, которые нужно разместить на баннере, $1 \leq L_1, L_2 \leq 200\,000$. Далее две строки, состоящие из строчных латинских букв, – сами эти слова.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое положительное число – минимальная длина строки, содержащей оба заданных слова.

Примеры

тест	ответ
11 5 abracadabra rabra	12

Задача 10. Без пробелов

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

В ходе раскопок была обнаружена глиняная табличка с некоторой записью. Обратившись к специалистам, вы узнали, что эта запись сделана на одном странном языке, в котором слова были составлены из букв латинского алфавита, но при объединении слов в текст не использовались ни пробелы, ни знаки препинания, то есть слова шли непосредственно друг за другом. Взяв словарь всех слов этого языка, определите количество способов разбить найденную запись на слова.

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число N – количество слов в словаре, $1 \leq N < 10^5$.

Далее N непустых строк из строчных латинских букв, каждая из которых представляет собой одно слово из словаря. Гарантируется, что все слова различны, и длина каждого не превышает 100.

Далее ещё одна непустая строка из строчных латинских букв – обнаруженная запись, длина которой не превышает 10^6 .

Формат выходных данных

В первой единственной строке одно целое неотрицательное число – количество способов представить исходную запись в виде последовательности слов из заданного словаря по модулю 1 000 000 007.

Примеры

тест	ответ
3 acm nstu acmnstu acmnstu	2

Задача 11. A и B

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Рассмотрим множество натуральных чисел от 1 до N . Для произвольной пары натуральных чисел A и B определим следующее преобразование исходного множества: к каждому числу этого множества прибавим либо число A , либо число B .

Вычислите, какое минимальное количество различных чисел может получиться в результате.

Формат входных данных

В первой и единственной строке три целых положительных числа N , A и B , $1 \leq N, A, B \leq 10^9$.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое положительное число – минимально возможное количество разных чисел, полученных из множества натуральных чисел от 1 до N с помощью вышеописанного преобразования.

Примеры

тест	ответ
5 2 1	3

Задача 12. Озеленение

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

В одном городе решили заняться озеленением и начали, конечно, с того, что вырубали все старые деревья в главном городском парке. После очистки территории внезапно выяснилось, что других деревьев в парке не было, ведь там давно уже ничего не высаживали, и перед озеленителями оказался абсолютно чистый квадрат земли.

Были предприняты экстренные меры, а именно, составили план высадки новых деревьев. Для этого всю территорию парка разбили на равные квадратные участки, в каждом из которых следовало посадить одно дерево определённого вида: либо берёзу, либо осину. Когда озеленители приехали на место и развернули карту озеленения, то обнаружили, что на ней не указана ориентация, и потому непонятно, где верх. Так как выяснение этого момента могло занять несколько недель, опытные рабочие не стали откладывать высадку саженцев. Помогите им определить, сколько деревьев каждого типа можно высадить до того, как выяснится, какая из четырёх ориентаций карты правильная.

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число N , $1 \leq N \leq 100$, – количество участков вдоль одной стороны территории парка. Далее N строк по N символов, каждый из которых либо '0', либо '1', определяющие карту озеленения. Символом '0' обозначены те квадраты, в которые надо посадить берёзы, а символами '1' – осины.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке два целых неотрицательных числа через пробел – сколько берёз и сколько осин можно высадить до уточнения ориентации карты.

Примеры

тест	ответ
3 100 010 100	4 1

Задача 13. Система

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Задана система равенств и неравенств, каждое из которых определяет соотношение между двумя различными переменными одним из трёх способов – больше, меньше и равно. Определите, есть ли хотя бы одно решение у этой системы.

Формат входных данных

В первой строке одно целое положительное число N – количество условий в системе равенств и неравенств, $1 \leq N \leq 1000$.

Далее N строк по 3 символа в каждой, каждая из которых определяет одно условие. Первый и третий символы в каждой строке – строчные латинские буквы, обозначающие переменные, а второй может иметь одно из трёх значений:

- ‘<’ означает, что значение переменной слева меньше значения переменной справа;
- ‘>’ означает, что значение переменной слева больше значения переменной справа;
- ‘=’ означает, что значение переменной слева равно значению переменной справа.

Формат выходных данных

В первой и единственной строке ‘YES’, если заданная система имеет хотя бы одно решение, и ‘NO’ в противном случае.

Примеры

тест	ответ
3 a>b b=c c<a	YES
3 a>b b=c c>a	NO