

## Задача 1. Криптографический анализ

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

В руки контрразведки попало закодированное донесение резидента разведки иностранного государства. Дешифровщик уже сталкивался с подобным кодом и знал, что в нем вместо слов шифруемого документа подставляются слова из специального шифровального словаря. На основе анализа предыдущих перехваченных донесений дешифровщик смог составить списки исходных и шифрованных слов, но их соответствие смог определить только вероятностно, то есть для каждого исходного слова он определил, с какой вероятностью из него получается каждое шифрованное слово. Кроме того, проанализировав особенности родного языка резидента, дешифровщик определил, с какой вероятностью слова исходного документа следуют друг за другом. Проконсультировавшись с главным контрразведчиком, дешифровщик смог также определить для каждого возможного слова исходного документа вероятность того, что оно будет в документе первым. Разработайте программу, которая поможет дешифровщику по этим данным восстановить наиболее вероятное содержание исходного документа.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла через пробел три целых числа  $N$ ,  $2 \leq N \leq 100$  – число возможных исходных слов,  $M$ ,  $1 \leq M \leq 100$ , – число возможных шифрованных слов и  $T$ ,  $1 \leq T \leq 2000$ , – число слов в перехваченном документе.

Во второй строке файла заданы  $N$  возможных исходных слов, отделённых друг от друга пробелом.

В третьей строке файла  $M$  возможных шифрованных слов, отделённых пробелами.

Все слова во второй и третьей строках не превышают 10 символов и состоят из строчных латинских букв.

Со следующей строки задана матрица  $A$  размерности  $N \times N$ ,  $N$  строк по  $N$  вещественных чисел, разделённых пробелами, в которой  $A_{ij}$  – вероятность того, что в исходном документе за словом номер  $i$  следует слово с номером  $j$  ( $i$  и  $j$  номера слов из заданного выше списка возможных исходных слов).

Со следующей строки задана матрица  $B$  размерности  $N \times M$ ,  $N$  строк по  $M$  вещественных чисел, разделённых пробелами, в которой  $B_{ij}$  – вероятность того, что слово списка исходных слов номер  $i$  заменяется при шифровании на слово с номером  $j$  из списка возможных шифрованных слов.

Далее следует строка из  $N$  вещественных чисел, разделённых пробелами, в которой  $i$ -е число означает вероятность того,  $i$ -е исходное слово является первым в исходном тексте.

Далее задан зашифрованный документ,  $T$  слов в строке, разделённые пробелами (все слова могут быть только из списка, приведённого в третьей строке).

Все вещественные числа во входном файле заданы с тремя знаками после десятичной точки.

### Формат выходных данных

В единственной строке  $T$  слов, разделённых пробелами, – наиболее вероятный зашифрованный документ. Гарантируется, что во всех используемых тестах ответ единственен.

### Пример

тест	ответ
2 3 4 a b p e o 0.700 0.300 0.400 0.600 0.100 0.400 0.500 0.700 0.200 0.100 0.600 0.400 p e p o	b b b a

## Задача 2. Пасьянс для детей

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

В магазине «Детский мир» появилась новая игра для малышей – разновидность простого пасьянса. Это колода карт с красивыми картинками, при этом всего с двумя возможными стоимостями – один и два. Игрок вытягивает из колоды случайным образом  $N$  карт. Далее за каждый ход с номером  $i$  игрок выкладывает на стол любое число карт, суммарная стоимость которых не превышает  $i$ . Цель игры – выложить все карты.

Родителям очень нравится, когда ребёнок самостоятельно чем-то занят, но им очень хочется знать, какое время у них есть на собственные нужды. Помогите родителям по известным  $N$  картам определить минимальное число ходов, за которое ребёнок сможет завершить игру.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла через пробел два целых числа  $N_1$ ,  $0 \leq N_1 \leq 10^9$ , и  $N_2$ ,  $0 \leq N_2 \leq 10^9$  – число вытянутых перед началом игры карт стоимости 1 и 2 соответственно.

### Формат выходных данных

В единственной строке целое число – минимальное число ходов, за которое ребёнок сможет завершить игру.

### Пример

тест	ответ
1 1	2

### Задача 3. Чемпионат по «подкидному дураку»

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

В городе решили провести чемпионат по «подкидному дураку» и начали разрабатывать правила. Сначала они решили, что все участники должны быть разбиты на пары, каждая пара сыграет партию, проигравший выбывает. Оставшиеся после первого тура участники опять разбиваются на пары, и т.д. Очевидно, что если количество участников является степенью двойки ( $N = 2^M$ ) то в любом туре соперники в любой паре сыграли одинаковое число матчей, и это справедливо. Однако что делать, если это не так? Чтобы сохранить справедливость чемпионата (в том смысле, что в каждом туре участвуют все игроки), организаторы решили заранее составить расписание чемпионата и часть партий проводить на 3 человек. Определите минимально необходимое количество таких партий в чемпионате.

#### Формат входных данных

В единственной строке целое  $N$ ,  $2 \leq N \leq 10^9$  – число участников.

#### Формат выходных данных

В единственной строке количество партий на троих участников.

#### Пример

тест	ответ
5	1

## Задача 4. Во поле берёза стояла ...

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Для укрепления семейных отношений в городе  $N$  мэрия придумала следующий способ. При заключении брака семейной паре выдаётся сертификат на получение саженцев берёзы и дуба, которые молодые смогут посадить в парке и ухаживать за ними. Это начинание понравилось всем, кроме лесничего, поскольку от него потребовали выделить место под «парк молодых».

Лесничий начертил на прямоугольной карте размером  $N \times M$  план леса, поместил в каждую клеточку либо 0, если сажать новое дерево в этом месте было нельзя, либо 1, если в этом месте можно посадить берёзу, либо 2, если в этом месте можно посадить дуб. Но дальше у него возникла проблема, которую он не сможет решить без Вашей помощи. Мэрия потребовала, чтобы парк был максимально возможным по площади, прямоугольным и при этом число мест под посадку берёз было равно числу мест под посадку дубов.

### Формат входных данных

В первой строке два целых числа, разделённых пробелом,  $N$ ,  $2 \leq N \leq 100$  и  $M$ ,  $2 \leq M \leq 100$  – размеры плана леса. Далее  $N$  строк по  $M$  чисел через пробел, каждое число принимает значения из множества  $\{0, 1, 2\}$  – план леса.

### Формат выходных данных

В единственной строке целое число – максимально возможная площадь прямоугольника, содержащего одинаковое число мест под посадку берёз и дубов.

### Пример

тест	ответ
4 4 1 2 0 1 2 1 0 0 0 1 2 0 1 0 2 1	12

## Задача 5. Минимальная премия

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Директор некоторой компании со структурой, в которой у каждого сотрудника, кроме директора, есть единственный начальник, выплачивает премию сотрудникам по следующему принципу. Выделенную на премию сумму денег он делит между своими непосредственными подчинёнными поровну, не оставляя себе ничего. Точно также должен поступить каждый сотрудник, имеющий подчинённых. Очевидно, что по этому принципу премию получают лишь те сотрудники, которым не на кого переложить свою работу, что директор считает справедливым. Однако директор не знает точную структуру своей компании, он знает только, что общее число сотрудников, включая его самого, равно  $N$ . Помогите ему определить, какую минимально возможную долю премии может получить сотрудник компании.

### Формат входных данных

В единственной строке одно целое число  $N$ ,  $2 \leq N \leq 10^9$  – общее число сотрудников.

### Формат выходных данных

В единственной строке целое число – величина, обратная минимальной доле премии, которая может быть получена кем-либо из сотрудников, по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

тест	ответ
2	1
3	2

## Задача 6. Черви захватывают мир

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 MiB

На некоторой планете дождевые черви разумны, обладают телепатией для общения между собой и даром предсказания недалёкого будущего. У них два мозга, расположенных в каждом из их концов. Они придумали способ размножиться и завоевать мир. Дело в том, что если червя разрезать на две части любого размера, то из каждой части через какое-то время вырастет полноценный червь. Сами черви разорваться не могут, поэтому они научились предсказывать появление человека с лопатой и место, когда и куда он ткнёт лопатой. Они стараются расположиться так, чтобы один удар лопатой разрезал максимальное число червей.

Считая лопату бесконечной прямой, по заданному расположению червей на плоскости определите, какое максимальное число червей размножится. Черви на плоскости обозначаются отрезками прямых, червь разрезается, если у него с прямой есть хотя бы одна общая точка.

### Формат входных данных

В первой строке целое число  $N$ ,  $1 \leq N \leq 100$  – число червей. Далее следует  $N$  строк, описывающих положение червей, в каждой строке по 4 целых числа через пробелы, каждое число по модулю не превышает  $10^8$ . Первые два числа – координаты одного конца червя, вторые два числа – координаты второго конца, все черви ненулевой длины. Поскольку задана фактически проекция червей на плоскость, заданные отрезки могут пересекаться и даже совпадать.

### Формат выходных данных

В единственной строке целое число – максимально возможное число червей, которых можно разрезать одним ударом лопатой.

### Пояснение к примеру

В приведённом примере ответ 3 получается, например, для лопаты, проходящей через точки  $(-10, -10)$  и  $(10, -10)$ .

### Пример

тест	ответ
4 -10 -10 -10 10 -9 10 9 10 10 10 10 -10 9 -10 -9 -10	3

## Задача 7. Аэропорты

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

Очевидно, что при достаточно дальних перелётах расстояние между аэропортами должно вычисляться с учётом кривизны поверхности планеты. Будем считать, что на некоторой планете все полёты происходят по поверхности сферы единичного радиуса. Вы – штурман самолёта, который может пролететь без посадки расстояние не более  $D$ . У Вас есть карта, на которой указаны широта и долгота (в градусах) всех аэропортов планеты. Определите длину кратчайшего маршрута между аэропортом, в котором Вы находитесь и другим заданным аэропортом.

### Формат входных данных

В первой строке 4 числа, разделённых пробелами. Первое число,  $N$ ,  $2 \leq N \leq 1000$  – целое число аэропортов на планете. Второе число,  $D$ ,  $0 \leq D \leq 10$ , – вещественное максимальное расстояние, заданное с тремя знаками после десятичной точки, которое Ваш самолёт может пролететь без посадки. Третье число,  $A$ ,  $1 \leq A \leq N$  – номер аэропорта, в котором Вы находитесь, а четвёртое,  $B$ ,  $1 \leq B \leq N$  – номер аэропорта, в который Вы должны долететь.

Далее следует  $N$  строк,  $i$ -я из которых содержит пару разделённых пробелом целых чисел  $\theta_i$ ,  $-90 \leq \theta_i \leq 90$ , и  $\phi_i$ ,  $-179 \leq \phi_i \leq 180$ , – широту и долготу (в градусах) аэропорта с номером  $i$ .

### Формат выходных данных

Одно вещественное число с погрешностью не более чем единица в третьем знаке после десятичной точки – минимальное расстояние, которое необходимо пролететь для достижения требуемого аэропорта, либо -1, если долететь невозможно.

### Примеры

тест	ответ
2 2.000 1 2 0 0 0 90	1.571
2 1.000 1 2 0 0 0 90	-1

## Задача 8. Стальной лист

Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 256 MiB

На листе стали длины  $L$  сделали  $N$  гравировок для разных заказчиков, длины этих гравировок  $L_1, L_2, \dots, L_N$ . Используемый для разрезания листа станок тратит энергию в зависимости от веса разрезаемого листа, поэтому суммарная стоимость разрезания зависит от порядка, в котором гравировки будут отрезаться. Будем считать, что стоимость разреза – длина части исходного листа, которая режется в данный момент. Определите минимальную стоимость отделения всех гравировок друг от друга. Порядок разрезов произвольный.

### Формат входных данных

В первой строке два целых числа через пробел:  $L, 2 \leq L \leq 10^6$ , – длина исходного листа стали, и  $N, 2 \leq N \leq 1000$  – количество гравировок, которые на нем выполнены.

Во второй строке  $N$  целых положительных чисел  $L_i, 1 \leq L_i < L$ , – последовательность длин гравировок, нанесённых на лист. Гарантируется, что сумма этих длин равна  $L$ .

### Формат выходных данных

В первой и единственной строке одно целое неотрицательное число – минимальная стоимость разделения всех гравировок.

### Пример

тест	ответ
7 3 3 1 3	11



## Задача 9. Да здравствует свобода!

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 MiB

Число называется свободным от квадратов, если у него нет делителей, отличных от единицы, являющихся квадратом целого числа.

Назовём натуральное число  $N$  свободным от степени  $K$ , если у него нет делителей, отличных от единицы, являющихся  $K$ -й степенью целого числа.

Для заданного числа  $N$  определите, является ли оно свободным от заданной степени  $K$ .

### Формат входных данных

В единственной строке 2 целых числа, разделённых пробелом. Первое число –  $N$ ,  $1 \leq N \leq 10^{12}$ . Второе число –  $K$ ,  $2 \leq K \leq 10^{12}$ .

### Формат выходных данных

В единственной строке «YES», если  $N$  свободно от степени  $K$ , и «NO» в противном случае.

### Примеры

тест	ответ
4 3	YES
4 2	NO