

## Задача А. Коммивояжёр возвращается!

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Коммивояжёр возвращается в систему Альфы Центавра! Население системы с нетерпением ждёт его прибытия — каждый хочет приобрести что-нибудь с далёких планет!

Как обычно, коммивояжёр хочет минимизировать транспортные расходы. Он выбирает начальную планету, прилетает туда на межгалактическом корабле, после чего посещает все остальные планеты системы в порядке, минимизирующем суммарную стоимость посещения, и на другом межгалактическом корабле улетает обратно. Естественно, коммивояжёр не хочет летать ни на какую планету дважды.

Найдите оптимальный маршрут для коммивояжёра. Массы больше не могут ждать!

### Формат входных данных

В системе Альфы Центавра  $n$  планет. Это число записано в первой строке входного файла ( $1 \leq n \leq 19$ ). Следующие  $n$  строк содержат по  $n$  чисел каждая:  $j$ -ое число на  $i$ -ой из этих строк — стоимость перемещения  $a_{ij}$  от  $i$ -ой планеты до  $j$ -ой. Числа в каждой строке разделены пробелами. Числа  $a_{ii}$  не несут полезной информации. Все числа во входном файле положительны и не превосходят  $10^8$ .

### Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите минимальную суммарную стоимость посещения всех планет. Во второй строке выведите  $n$  чисел через пробел — номера планет системы в порядке их посещения. Если оптимальных маршрутов несколько, можно вывести любой из них.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 8 1 6 3 5 7 4 9 2	5 3 1 2
1 1	0 1
5 1 5 2 3 8 6 6 10 6 10 1 2 6 2 5 6 8 7 2 1 1 10 1 10 3	6 4 5 1 3 2

## Задача В. Справедливый дележ

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

— Я хотел честно, — сказал Балаганов, собирая деньги с кровати, — по справедливости.

В коробке от сигарет «Кавказ», отнятой у Корейко, было всего  $1 \leq N \leq 15$  купюр, каждая номиналом  $1 \leq a_i \leq 10^3$ . Разделить надо было на  $1 \leq K \leq 100$  частей, причём известно, что общая сумма делится на  $K$ . Метод деления «по справедливости» следующий: если разделить поровну не получается, то делить следует так, чтобы среднеквадратичное отклонение было минимальным.

Среднеквадратичное отклонение для данного способа дележа определяется следующим образом. Пусть  $i$ -й человек получил сумму денег, равную  $S_i$ . Обозначим за  $M$  среднее арифметическое сумм денег, полученных каждым:  $M = (\sum_{i=1}^K S_i)/K$ . Тогда среднеквадратичное отклонение можно вычислить так:  $\sigma = \sqrt{(\sum_{i=1}^K (S_i - M)^2)/K}$ .

— И как? — поинтересовался Остап.

— Сложно... — вздохнул Шура.

Попробуйте и вы разделить деньги «по справедливости».

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано  $N$  — количество купюр и  $K$  — количество участников дележа. Далее, в следующей строке, заданы  $N$  целых чисел  $a_i$  — номиналы купюр.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите искомое среднеквадратичное отклонение с точностью до шести знаков после десятичной точки, в следующей строке выведите  $N$  чисел от 1 до  $K$  — номер участника дележа, которому досталась  $i$ -я купюра. Если оптимальных решений несколько, разрешается выводить любое.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 3 1 2 3 6	1.41421356237309514547 1 1 2 3
1 1 179	0.00000000000000000000 1

## Задача С. Сумма всего подряд

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан случайный граф. Нужно для каждого множества вершин  $A$  посчитать  $f(A)$ , количество независимых подмножеств вершин  $B: B \subseteq A$ . Множество вершин  $B$  называется независимым, если в графе нет ребра, оба конца которого лежат в множестве  $B$ .

### Формат входных данных

На первой строке число вершин  $1 \leq n \leq 23$  и число ребер  $1 \leq m \leq 300$ .

Следующие  $m$  строк содержат пары чисел от 1 до  $n$  — ребра графа.

В графе нет ни петель, ни кратных ребер.

### Формат выходных данных

Каждому множеству  $A$  можно сопоставить целое число  $b(A)$ , двоичная запись которого соответствует наличию элементов в множестве  $A$ . Пример:  $n = 5, A = \{1, 2, 5\}, b(A) = 2^0 + 2^1 + 2^4 = 19$ . Выведите  $\sum_A f(A)2^{b(A)} \bmod (10^9 + 7)$

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 1 2	1221
2 1 2 1	37
5 8 1 2 4 3 5 2 3 5 5 1 4 2 3 2 1 4	182803251

## Задача D. Выбор вершин взвешенного дерева

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан граф, являющийся деревом. В вершинах графа написаны целые числа. Множество вершин графа называется *допустимым*, если никакие две вершины этого множества не соединены ребром.

Рассмотрим все допустимые множества вершин графа. Для каждого такого множества вычислим сумму чисел, написанных в его вершинах. Какова максимальная из этих сумм?

### Формат входных данных

Граф в этой задаче задан в виде *корневого дерева*. В графе выделена вершина — *корень дерева*. Для каждой вершины  $i$ , не являющейся корнем, задан номер вершины-предка  $p_i$  в корневом дереве. Дерево, заданное таким образом, состоит из рёбер  $i - p_i$  для всех вершин  $i$ , кроме корня.

В первой строке входного файла записано целое число  $n$  — количество вершин в графе ( $1 \leq n \leq 100$ ). В следующих  $n$  строках задан граф. В  $i$ -й из этих строк записаны через пробел два целых числа  $p_i$  и  $q_i$ ; здесь  $p_i$  — номер вершины-предка  $i$ -ой вершины, а  $q_i$  — число, записанное в этой вершине. Для корня дерева  $p_i = 0$ ; для всех остальных вершин  $1 \leq p_i \leq n$ . Числа  $q_i$  не превосходят по модулю 10 000.

Гарантируется, что заданный во входном файле граф является деревом.

### Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите одно число — максимальную сумму чисел в допустимом множестве.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 0 1 1 2 1 3 2 4 3 5	10
6 5 8 6 0 5 -1 1 1 0 3 1 2	8

## Задача Е. Здоровье Графа

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Этично ли удалять рёбра у связанного графа?

Граф Безциклов решил проверить своё здоровье. Он хочет проверить, что все его рёбра достаточно крепко держатся в нём. Для этого он хочет посчитать *устойчивость* некоторых из них. *Устойчивостью* ребра называется количество простых путей, проходящих через это ребро.

### Формат входных данных

Все числа в файле целые.

$0 \leq N \leq 10^5$ ,  $0 \leq M \leq 10^5$  — количество вершин и рёбер.

Затем  $M$  пар чисел  $1 \leq v_i, u_i \leq N$  —  $i$ -ое ребро соединяет вершины  $v_i$  и  $u_i$ .

$0 \leq Q \leq 10^5$  — количество запросов.

Затем  $Q$  чисел  $1 \leq e_i \leq M$ .

Граф неориентирован. Гарантируется, что Граф ацикличесен.

### Формат выходных данных

Для  $i$ -ого запроса вывести устойчивость  $e_i$ -ого ребра.

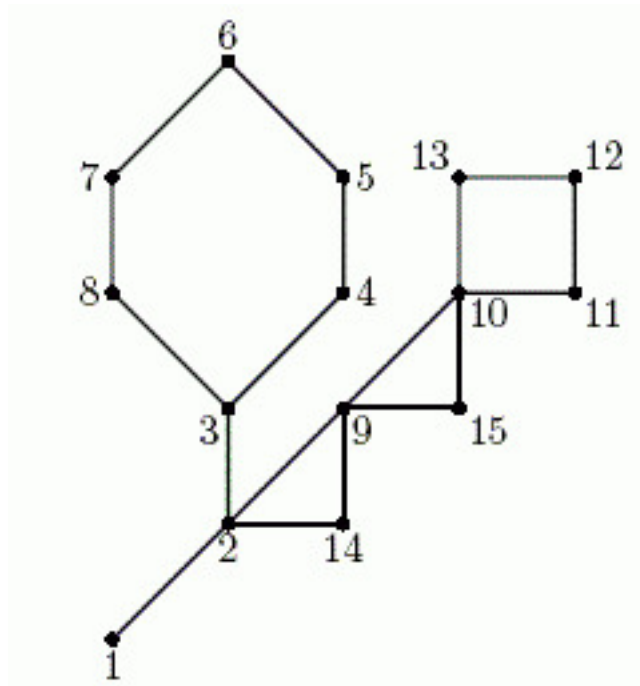
### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 1 2 1 1	1
3 1 1 2 1 1	1
3 2 1 2 2 3 2 1 2	2 2

## Задача F. Знакомьтесь, кактусы

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Связный граф называется кактусом, если каждое его ребро лежит не более чем на одном вершинно-простом цикле. Пример кактуса:



По заданному  $n$  найдите количество помеченных кактусов с  $n$  вершинами. Выведите это количество по модулю  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

Входной файл содержит число  $n$  ( $1 \leq n \leq 500$ ).

### Формат выходных данных

Выведите в выходной файл количество кактусов с  $n$  вершинами по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	1
3	4
4	31
5	362

## Задача G. Симпатичные узоры 2

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 10 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Компания BrokenTiles планирует заняться выкладыванием во дворах у состоятельных клиентов узор из черных и белых плиток, каждая из которых имеет размер  $1 \times 1$  метр. Известно, что дворы всех состоятельных людей имеют наиболее модную на сегодня форму прямоугольника  $n \times m$  метров.

Однако при составлении финансового плана у директора этой организации появилось целых две серьезных проблемы: во первых, каждый новый клиент очевидно захочет, чтобы узор, выложенный у него во дворе, отличался от узоров всех остальных клиентов этой фирмы, а во вторых, этот узор должен быть симпатичным.

Как показало исследование, узор является симпатичным, если в нем нигде не встречается квадрата  $2 \times 2$  метра, полностью покрытого плитками одного цвета.

Для составления финансового плана директору необходимо узнать, сколько клиентов он сможет обслужить, прежде чем симпатичные узоры данного размера закончатся. Помогите ему!

### Формат входных данных

На первой строке входного файла находятся два натуральных числа  $n$  и  $m$ .  $1 \leq n \cdot m \leq 200$ .

### Формат выходных данных

Выведите в выходной файл единственное число — количество различных симпатичных узоров, которые можно выложить во дворе размера  $n \times m$  по модулю  $2^{30} + 1$ . Узоры, получающиеся друг из друга сдвигом, поворотом или отражением считаются различными.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2	14
3 3	322
4 1	16

## Задача Н. Игра «Жизнь»

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	15 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Что наша игра? Жизнь!

Дана клетчатая доска  $W \times H$ . Каждая клетка исходно является либо чёрной, либо белой. Клетки называются соседними, если у них есть общая сторона.

Повторяется следующая процедура:

- Находится белая клетка, у которой не менее двух чёрных соседей. Если такой клетки нет, процесс завершается.
- Найденная клетка перекрашивается в чёрный цвет.

Напишите программу, которая вычислит количество различных раскрасок доски, которые могут получиться по завершении процесса.

Поскольку ответ может быть большим, достаточно найти его остаток по модулю  $10^{18}$ .

### Формат входных данных

В первой строке ввода записаны размеры доски: два целых числа  $W$  и  $H$  ( $1 \leq W, H \leq 13$ ). В следующих  $H$  строках записано по  $W$  символов, описывающих саму доску:

- Символ «В» обозначает, что клетка в начальной раскраске была чёрной.
- Символ «.» обозначает, что исходный цвет клетки неизвестен, то есть он может быть как чёрным, так и белым.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число: остаток количества различных возможных конечных раскрасок по модулю  $10^{18}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 В.В .В. ... ...	3
1 1 .	2
1 1 В	1
1 2 . .	4

### Замечание

В первом тесте из условия возможны следующие конечные раскраски (здесь символом «W» обозначаются белые клетки):

```
BBB BBB BBB
BBB BBB BBB
WWW BBB BBB
WWW WWW BBB
```