

DP [6]

А. Кузнечик

2 секунды, 64 мегабайта

Кузнечик Пётр живёт на числовой прямой и ему нужно попасть из точки 0 в точку  $n$ , он может прыгать только в сторону увеличения координат не более чем на  $k$  шагов, то есть первый прыжок он может осуществить только в точки 1, 2, ...,  $k$ . Помогите ему определить сколькими путями он сможет это сделать, так как ответ может быть очень большой выведите его по модулю  $10^9 + 7$ .

Входные данные

В единственной строке вам даны два числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n, k \leq 2 \cdot 10^4$ ) — пункт назначения и максимальная длина прыжка кузнечика.

Выходные данные

Выведите единственное число — ответ на задачу.

|                 |
|-----------------|
| входные данные  |
| 10 2            |
| выходные данные |
| 89              |

|                 |
|-----------------|
| входные данные  |
| 20000 2         |
| выходные данные |
| 437241455       |

В. Непростой кузнечик

1 секунда, 256 мегабайт

Кузнечик Пётр живёт на числовой прямой и ему нужно попасть из точки 1 в одну из точек интервала с  $l$  по  $r$  включительно, он может прыгать только в точки чьи координаты делятся на координаты его текущей точки, то есть из точки  $i$  прыжок он может осуществить только в точки  $2i, 3i, 4i, \dots$ . Помогите ему определить сколькими путями он сможет это сделать, так как ответ может быть очень большой выведите его по модулю  $10^9 + 7$ .

Входные данные

В единственной строке вам даны два числа  $l$  и  $r$  ( $1 \leq l \leq r \leq 2 \cdot 10^6$ ) — левая и правая границы интервала назначения кузнечика.

Выходные данные

Выведите единственное число — ответ на задачу.

|                 |
|-----------------|
| входные данные  |
| 1 10            |
| выходные данные |
| 19              |

|                 |
|-----------------|
| входные данные  |
| 10 20000        |
| выходные данные |
| 8630336         |

С. Кузнечик и опасности

2 секунды, 64 мегабайта

Кузнечик Пётр живёт на числовой прямой и ему нужно попасть из точки 0 в точку  $n$ , он может прыгать только в сторону увеличения координат не более чем на  $k$  шагов, то есть первый прыжок он может осуществить только в точки 1, 2, ...,  $k$ . Однако не все места на числовой прямой безопасны, в некоторых точках зазевавшегося путника ждут неприятности. Гарантируется, что начало и конец пути безопасны. Помогите кузнечику определить сколькими путями он сможет добраться до пункта назначения не проходя через небезопасные точки, так как ответ может быть очень большой выведите его по модулю  $10^9 + 7$ .

Входные данные

В первой строке вам даны три числа  $n, k$  ( $1 \leq n, k \leq 2 \cdot 10^4$ ) и  $m$  ( $0 \leq m < n$ ) — пункт назначения, максимальная длина прыжка кузнечика и количество опасных точек. В следующей строке вам даны  $m$  чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i < n$ ) — номера опасных точек, вне номера попарно различны.

Выходные данные

Выведите единственное число — ответ на задачу.

|                 |
|-----------------|
| входные данные  |
| 7 3 2<br>1 6    |
| выходные данные |
| 9               |

|                     |
|---------------------|
| входные данные      |
| 10 2 5<br>1 3 5 7 9 |
| выходные данные     |
| 1                   |

Д. Кузнечик и алчность

2 секунды, 64 мегабайта

Кузнечик Пётр живёт на числовой прямой и ему нужно попасть из точки 0 в точку  $n$ , он может прыгать только в сторону увеличения координат не более чем на  $k$  шагов, то есть первый прыжок он может осуществить только в точки 1, 2, ...,  $k$ . Недавно была произведена распродажа чисел на числовой прямой и каждое из них теперь кому-то принадлежит, понятное дело, теперь все хотят как-то отбить свои вложения, поэтому за посещение каждого числа была установлена какая-то цена. Ваша задача помочь кузнечику потратить как можно меньше денег на своём пути.

Входные данные

В первой строке вам даны два числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n, k \leq 2 \cdot 10^4$ ) — пункт назначения и максимальная длина прыжка кузнечика. В следующей строке вам дано  $n - 1$  число  $a_i$  ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ) — цены за посещение каждого числа с 1 по  $n - 1$ .

Выходные данные

В первой строке выведите единственное число минимальное количество денег, которые придётся потратить Петру. В следующей строке выведите длину пути, который позволит потратить столько денег. В третьей строке выведите посещённые точки в порядке возрастания.

|                                   |
|-----------------------------------|
| входные данные                    |
| 10 1<br>1 1 0 0 1 1 1 0 0         |
| выходные данные                   |
| 5<br>11<br>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |

| входные данные            |
|---------------------------|
| 10 2<br>1 1 0 0 1 1 1 0 0 |
| выходные данные           |
| 2<br>6<br>0 2 4 6 8 10    |

Е. Черепашка в безопасности

2 секунды, 64 мегабайта

Черепашка живёт на прямоугольном поле и хочет добраться из точки  $(0, 0)$  в точку  $(n, m)$ . Передвигается она таким образом, что из точки с координатами  $(i, j)$  может попасть только в точки  $(i + 1, j)$  и  $(i, j + 1)$ . Помогите черепашке определить сколькими путями она сможет добраться до пункта назначения, так как ответ может быть очень большой выведите его по модулю  $10^9 + 7$ .

Входные данные

В первой строке вам даны два числа  $n$  и  $m$  ( $0 \leq n, m \leq 10^6$ ) — пункт назначения.

Выходные данные

Выведите единственное число — ответ на задачу.

| входные данные  |
|-----------------|
| 4 4             |
| выходные данные |
| 70              |

Ф. Черепашка и опасности

2 секунды, 64 мегабайта

Черепашка живёт на прямоугольном поле и хочет добраться из точки  $(0, 0)$  в точку  $(n, m)$ . Передвигается она таким образом, что из точки с координатами  $(i, j)$  может попасть только в точки  $(i + 1, j)$  и  $(i, j + 1)$ . Однако не все места на поле безопасны, в некоторых точках зазевавшегося путника ждут неприятности. Гарантируется, что начало и конец пути безопасны. Помогите черепашке определить сколькими путями она сможет добраться до пункта назначения не проходя через небезопасные точки, так как ответ может быть очень большой выведите его по модулю  $10^9 + 7$ .

Входные данные

В первой строке вам даны три числа  $n, m$  ( $0 \leq n, m \leq 1000$ ) и  $k$  ( $0 \leq k \leq (n + 1) \cdot (m + 1) - 2$ ) — пункт назначения и количество опасных точек. В следующих  $k$  строках вам даны по два числа  $x_i$  и  $y_i$  ( $0 \leq x_i \leq n$ ), ( $0 \leq y_i \leq m$ ) — координаты опасных точек.

Выходные данные

Выведите единственное число — ответ на задачу.

| входные данные  |
|-----------------|
| 4 4 0           |
| выходные данные |
| 70              |

| входные данные             |
|----------------------------|
| 4 4 3<br>0 4<br>2 2<br>4 0 |
| выходные данные            |
| 32                         |

Г. Диггер

2 секунды, 64 мегабайта

Когда гонорары известнейшего певца из КБ «Филипп» стали падать, он решил пойти подрабатывать диггером. У кого-то взял карту с отмеченными сокровищами, нашел лопату. Но копать ему было невероятно лень, поэтому он мог пройти только по одному маршруту на карте. Помогите ему определить этот маршрут.

Карта представляет собой прямоугольник, разбитый на множество прямоугольников-секторов. Певец идет из верхнего левого угла в нижний правый, причем шагнуть может только вправо, вниз или вправо-вниз. Помогите ему найти как можно больше золота.

Входные данные

В первой строке даны пара чисел  $n$  и  $m$  — размеры исходного прямоугольника (оба числа не превышают 100). Затем следует матрица, которая содержит количество золота в каждом секторе прямоугольника — неотрицательное число, не превосходящее 100.

Выходные данные

В единственной строке выведите наибольшее число золота, которое певец сможет собрать по алгоритму.

| входные данные                         |
|--|
| 3 4<br>1 10 8 8<br>0 0 1 8<br>0 27 0 4 |
| выходные данные                        |
| 42                                     |

Н. Количество чисел

1 секунда, 256 мегабайт

Посчитайте количество чисел с не более чем  $N$  разрядами, сумма цифр которых равна  $S$ . Так как ответ может быть очень большим выведите его по модулю  $10^9 + 7$

Входные данные

В первой строке вам дано единственное число  $T$  ( $1 \leq T \leq 10^3$ ) — количество тестов во входном файле. В следующих  $T$  строках вам даны пары чисел  $N$  и  $S$  ( $1 \leq N \leq 100; 0 \leq S \leq 1000$ ).

Выходные данные

Выведите  $T$  чисел в отдельных строках — ответы на все тесты во входном файле.

| входные данные                  |
|---------------------------------|
| 4<br>1 9<br>2 9<br>3 9<br>100 9 |
| выходные данные                 |
| 1<br>10<br>55<br>395854523      |

И. Космические бои

1 секунда, 256 мегабайт

Василий является стрелком на космическом корабле. В бою его задача нанести по кораблю противника несколько разрезов лазером в фиксированном порядке. Разрез представляет собой отрезок на плоскости, по которому должен пройти луч лазера, направление прохода по отрезку не фиксировано. Лазер движется по плоскости с некоторой фиксированной скоростью, может мгновенно изменять направление своего движения, но не может телепортироваться из одной точки в другую, необходимо оптимизировать длину пройденного лазером пути. Найдите кратчайший путь лазера, включающий в себя все отрезки в заданном порядке. При необходимости лазер может проходить по одной точке неограниченное число раз.

Входные данные

В первой строке дано единственное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) — количество разрезов которые должен произвести лазер. В следующих  $N$  строках даны описания самих разрезов в виде пар координат концов каждого из них  $x_{ai}, y_{ai}, x_{bi}, y_{bi}$ . Все координаты во входных данных являются целочисленными и не превышают по модулю  $10^4$ .

Выходные данные

Выведите единственное число — длину кратчайшего пути лазера. Абсолютная или относительная погрешность ответа не должна превышать  $10^{-6}$ .

| входные данные            |
|---------------------------|
| 2<br>1 0 -1 0<br>1 0 -1 0 |
| выходные данные           |
| 4.000000000000e+000       |

| входные данные            |
|---------------------------|
| 2<br>1 0 -1 0<br>0 1 0 -1 |

| выходные данные     |
|---------------------|
| 5.414213562373e+000 |

| входные данные           |
|--------------------------|
| 2<br>-1 0 1 1<br>0 0 2 0 |
| выходные данные          |
| 5.236067977500e+000      |

| входные данные                     |
|------------------------------------|
| 3<br>0 0 0 1<br>0 2 0 3<br>0 1 0 2 |
| выходные данные                    |
| 5.000000000000e+000                |

В первом тесте выгодно пройти по отрезку  $(1, 0)(-1, 0)$  сначала в одном направлении, а затем в обратном.

В четвёртом тесте выгодно начать в точке  $(0, 0)$ , отправиться в точку  $(0, 1)$ , таким образом совершив первый разрез, затем в точку  $(0, 3)$ , пройдя по второму разрезу, а затем отпрвиться в точку  $(0, 1)$ , совершив по пути последний разрез.