

## Задача А. Трудный путь

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

На плоскость накинута сетка с узлами в точках с целочисленными координатами. В точке  $(xa, ya)$  стоит Поликарп, который хочет попасть в точку  $(xb, yb)$ . У Поликарпа есть набор из  $n$  векторов  $(xv_i, yv_i)$ . Чтобы сделать один шаг из точки  $(x, y)$ , Поликарп выбирает вектор  $i$  из своего набора и переходит в точку  $(x + xv_i, y + yv_i)$ . Поликарп не может останавливаться во время перехода. Переход всегда происходит от одного узла сетки к другому.

К несчастью для Поликарпа, на плоскости находятся  $m$  препятствий в виде отрезков. Поликарп не может пересекать или касаться их во время передвижения. Начальная точка, где находится Поликарп, может принадлежать отрезку, в таком случае он не может двигаться.

Поликарп очень устал и не может сделать больше  $l$  шагов. Скажите, за какое минимальное число шагов Поликарп может добраться до конечной точки. Если это невозможно сделать не более, чем за  $l$  шагов, выведите  $-1$ . Каждый вектор можно использовать произвольное число раз.

### Формат входных данных

В первой строке находятся целые числа  $xa, ya, xb, yb, l$  — начальные и конечные координаты пути и максимальное количество шагов, которое может сделать Поликарп.  $-500 \leq xa, ya, xb, yb \leq 500$ ,  $1 \leq l \leq 20$ .

Во второй строчке написано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) — количество векторов у Поликарпа. В следующих  $n$  строках написаны пары целых чисел  $xv_i, yv_i$  — координаты векторов.  $-10 \leq xv_i, yv_i \leq 10$ .

В следующей строке написано число  $m$  ( $0 \leq m \leq 10$ ) — количество препятствий на плоскости в виде отрезков. Далее в  $m$  строчках написаны целые числа  $x0_i, y0_i, x1_i, y1_i$  — координаты концов отрезков.  $-1000 \leq x0_i, y0_i, x1_i, y1_i \leq 1000$ .

Гарантируется что начальная и конечная точки пути различны и что препятствия не вырождаются в точку. Для каждой строки все числа в ней разделены пробелами.

### Формат выходных данных

Единственное число — минимальное количество шагов, за которое Поликарп может дойти до конечной точки, или  $-1$ , если это невозможно.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
0 0 10 10 10 1 10 10 1 0 0 10 10	-1
0 0 10 10 10 1 10 10 1 5 5 25 25	-1
0 0 9 9 10 2 10 10 -1 -1 0	2

## Задача В. Подсчет размещений

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У Поликарпа есть три целых числа  $N$ ,  $K$  и  $D$ . Он хочет посчитать число различных размещений из чисел  $1, 2, \dots, N$  по  $K$  по модулю  $1000000007$ . Размещение — это некоторый набор чисел. Размещения являются одинаковыми, если они содержат одни и те же числа в одном и том же порядке.

Все числа в размещении должны образовывать неубывающую последовательность, при этом каждое следующее число должно отличаться от предыдущего не более, чем на  $D$ .

Помогите Поликарпу решить задачу.

### Формат входных данных

Даны три целых числа:  $N$ ,  $K$ ,  $D$ .  $1 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq K, D \leq N$ . Числа разделены пробелами.

### Формат выходных данных

Вывести число различных размещений по модулю  $1000000007$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 1	3
5 3 2	8
1000 500 1000	159835829

## Задача С. Поликарп и источник света

Имя входного файла:            стандартный ввод  
Имя выходного файла:        стандартный вывод  
Ограничение по времени:    2 секунды  
Ограничение по памяти:      512 мегабайт

В точке  $(x_1, y_1, z_1)$  Поликарп поставил источник света, который светит равномерно во все стороны. В точке  $(x_2, y_2, 0)$  находится центр нижнего основания цилиндра, который Поликарп так же зачем-то туда поставил. Цилиндр имеет высоту  $h$ , радиус  $r$ , его верхнее основание параллельно плоскости  $xOy$ , а нижнее — лежит в ней.

По неизвестной причине, Поликарпу интересно узнать площадь освещенной поверхности цилиндра.

Цилиндр сплошной и не пропускает свет. Источник настолько яркий, что может осветить любую точку пространства, если на пути к ней не будет препятствий.

### Формат входных данных

В первой строке даны целые числа  $x_1, y_1, z_1$ . Числа разделены пробелами.

Во второй строке находятся целые числа  $x_2, y_2, h, r$ . Числа разделены пробелами.

Координаты по модулю не превышают 1000.  $1 \leq h, r \leq 1000$ . Гарантируется, что источник света не находится внутри цилиндра.

### Формат выходных данных

Необходимо вывести площадь освещенной поверхности цилиндра с точностью не менее  $10^{-6}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
0 0 100 0 0 10 10	314.159265
50 50 5 0 0 10 10	285.779854

### Замечание

Источник освещает нижнее основание, только если находится под ним, и верхнее - над ним. Если источник располагается в одной плоскости с основанием, он его не освещает.

## Задача D. Прогулка по дереву

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У Поликарпа есть неориентированный связный граф с  $N$  вершинами и  $N - 1$  ребром. У каждой вершины записано целое число  $v_i$ , где  $i$  — номер вершины. Далее Поликарп выполняет следующий алгоритм:

1. Равновероятно выбирается произвольная вершина, Поликарп переходит туда.
2. Пусть у текущей вершины есть  $m$  непосещенных смежных вершин. Тогда с одинаковой вероятностью  $\frac{1}{m+1}$  Поликарп выбирает одну из этих вершин или алгоритм прекращает работу.
3. Если Поликарп выбрал вершину, то он переходит в неё, алгоритм переходит к шагу 2.

После того, как алгоритм закончит свою работу, у всех посещенных вершин выписываются числа и складываются. Поликарпу, а заодно и вам, нужно найти математическое ожидание данной суммы.

### Формат входных данных

В первой строке записано число  $N$ ,  $1 \leq N \leq 100000$ . Во второй строке записаны числа  $v_i$ ,  $i = 1 \dots N$ ,  $-1000 \leq v_i \leq 1000$ . В следующих  $N - 1$  строках записаны пары чисел  $a_i, b_i$ ,  $1 \leq a_i, b_i \leq N$  — ребра графа.

Все числа разделены пробелами между собой в одной строке.

### Формат выходных данных

Единственное число — математическое ожидание суммы с точностью не менее  $10^{-4}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 5 4 2 1 2 2 3	6.361111
5 10 20 30 40 50 1 2 1 3 1 4 1 5	50.100000

### Замечание

Пояснение к первому примеру. Путь выбирается вторая вершина. Тогда с вероятностью  $\frac{1}{3}$  процесс останавливается, с вероятностью  $\frac{1}{3}$  происходит переход в первую вершину и, наконец, с вероятностью  $\frac{1}{3}$  — в третью. Если выбирается первая, то возможен переход во вторую с вероятностью  $\frac{1}{2}$ , а оттуда — в третью с такой же вероятностью. Для третьей все происходит аналогично первой.

Если распишем итоговое выражение, получаем:

$$(5 + \frac{1}{2} \cdot (4 + \frac{1}{2} \cdot 2)) \cdot \frac{1}{3} + (4 + \frac{1}{3} \cdot 5 + \frac{1}{3} \cdot 2) \cdot \frac{1}{3} + (2 + \frac{1}{2} \cdot (4 + \frac{1}{2} \cdot 5)) \cdot \frac{1}{3} = (7.5 + 6.3333 + 5.25) \cdot \frac{1}{3} = 6.361111$$

## Задача Е. Массовые замены

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У Поликарпа есть строка  $s$  из  $n$  строчных латинских символов. Над строкой он последовательно проводит  $m$  операций. Каждая операция  $i$  заменяет все символы  $fr_i$  на  $to_i$  на позициях  $l_i \dots r_i$ .

Поликарп устал проводить замены вручную и спрашивает вас, как будет выглядеть строка после проведения всех операций.

### Формат входных данных

В первой строке записано число  $n$ ,  $1 \leq n \leq 100000$  — длина строки. Во второй строке записана строка  $s$ . В третьей записано число  $m$ ,  $0 \leq m \leq 100000$  — количество операций. В следующих  $m$  строках записаны операции.

Каждая операция имеет вид строки  $l_i r_i fr_i to_i$ , где  $i$  — номер операции.  $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$  — на каком интервале производить замену.  $fr_i$  и  $to_i$  — это строчные латинские символы, определяющие, какой символ на что заменить. Все разделяется пробелами.

### Формат выходных данных

В единственной строке вывести, что получится в результате замен символов.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 aaaaa 4 1 5 a b 2 4 b c 3 3 c a 1 5 a e	bcecb
7 abadaba 4 1 3 a c 4 7 a a 1 7 b a 1 7 a z	czcdzzz

## Задача F. Интересные числа

Имя входного файла:            стандартный ввод  
Имя выходного файла:        стандартный вывод  
Ограничение по времени:    2 секунды  
Ограничение по памяти:      512 мегабайт

Поликарп считает число  $x$  является  $q$ -интересным, если в нем встречается не более  $q$  идущих подряд одинаковых цифр.

Даны три целых числа:  $l$ ,  $r$  и  $k$ . Поликарп хочет найти количество  $k$ -интересных чисел в промежутке от  $l$  до  $r$  включительно.

### Формат входных данных

Три целых числа:  $l$ ,  $r$ ,  $k$ .  $0 \leq l < r \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq k \leq 18$ . Числа разделены пробелом.

### Формат выходных данных

Единственное целое число — количество чисел в промежутке с не более, чем  $k$  идущими подряд одинаковыми цифрами.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
0 10000000000000000000 1	168856464709124011
0 100 2	101
123 456 2	331

## Задача G. Потоп

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 5 секунд  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Поликарп решил провести эксперимент. Для этого он расположил установку в виде поля размером  $n \times m$  клеток вверху очень высокой камеры. На каждой клетке поля находится либо яма, либо плоскость. Для каждой клетки записан её уникальный номер.

В одну из точек поля начинает течь вода в течение  $k$  секунд, за секунду утекает 1 единица воды. Если единица воды попадает в яму, она уменьшает глубину ямы на 1, при этом яма становится плоскостью, если её глубина до попадания была равна 1. Если вода попадает на плоскость, то она может двигаться в любую клетку поля, до которой можно добраться, двигаясь по смежным между собой клеткам. Две клетки называются смежными, если у них есть общая сторона. Все клетки в пути должны быть плоскостями, за исключением последней. При этом вода течет в самую глубокую яму, до которой она может добраться. Если таких ям несколько, вода течет в яму в клетке с координатами  $(i, j)$ , у которой номер  $num_{i,j}$  наибольший. Если все ямы заполнены, вода вытекает за пределы поля и ничего не меняется. За один момент времени может глубина может уменьшиться максимум у одной ямы.

Перед реализацией эксперимента Поликарп решил предварительно смоделировать эксперимент и обратился к Вам, поскольку сам он не может решить данную задачу. Вам необходимо найти, в каком состоянии будет находиться каждая клетка поля после  $k$  секунд.

### Формат входных данных

В первой строке находятся 5 чисел -  $n, m, x, y, k$ .  $1 \leq n, m \leq 100$ ,  $1 \leq x \leq n$ ,  $1 \leq y \leq m$ ,  $1 \leq k \leq 10^{12}$ .  $n$  и  $m$  — это размеры поля,  $x$  и  $y$  — соответственно номер строки и столбца, куда течет вода,  $k$  — длительность эксперимента.

В следующих  $n$  строках записано по  $m$  чисел  $a_{i,j}$  — глубина ямы, находящейся в клетке  $(i, j)$ . Если в клетке находится плоскость,  $a_{ij} = 0$ .  $0 \leq a_{ij} \leq 10^{12}$ ,  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq m$ .

В следующих  $n$  строках записано по  $m$  чисел  $num_{i,j}$  — номера клеток.  $1 \leq num_{ij} \leq n \cdot m$ ,  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq m$ . Все номера клеток различны.

Числа в каждой строке между собой разделены пробелами

### Формат выходных данных

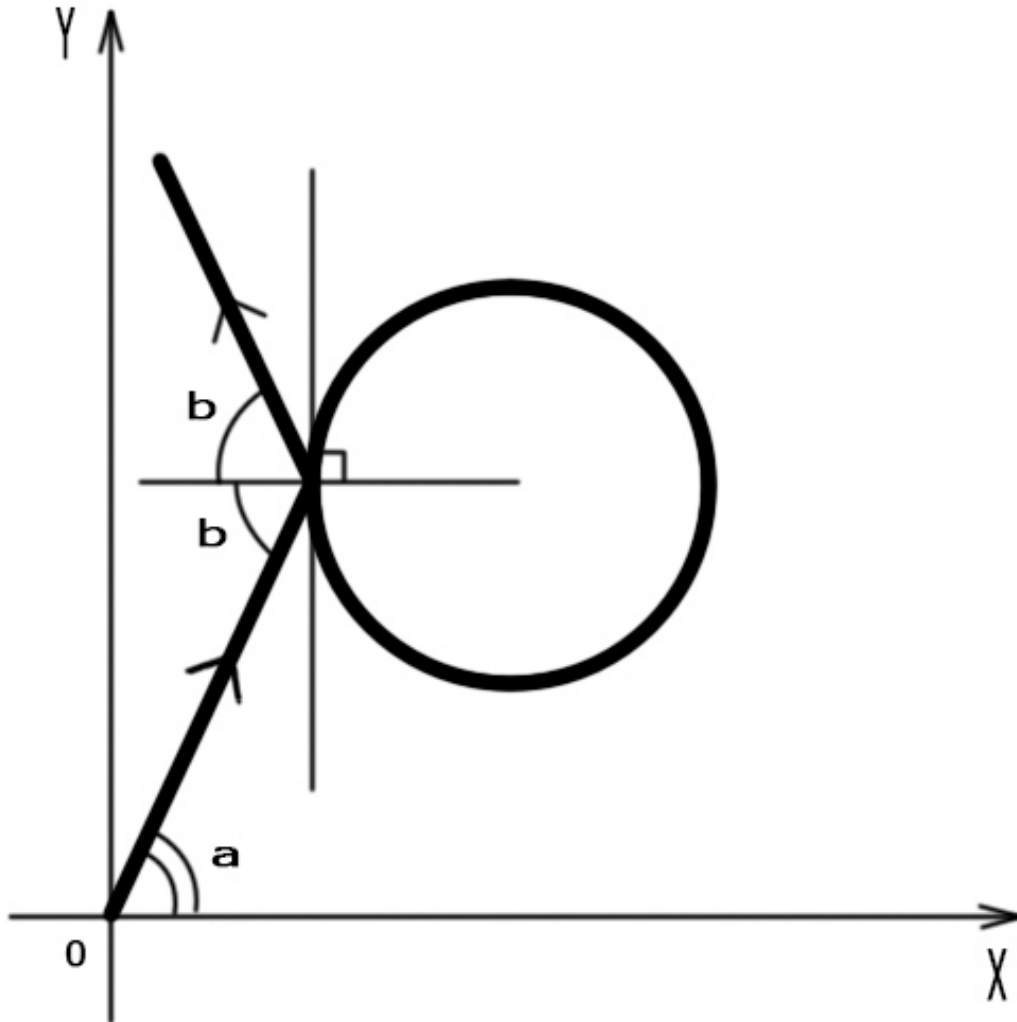
Надо вывести  $n$  строк по  $m$  чисел, разделенных пробелами — состояния клеток поля в таком же формате, как во входных данных.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 1 10 0 10 10 10 1 3 2 4	0 5 5 10
4 4 1 1 11 1 2 3 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 16 15 14 5 9 8 13 12 4 7 6 11 1 2 3 10	0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1

## Задача Н. Вторжение сфер

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт



На плоскости в точке  $(0, 0)$  находится Поликарп и пушка. Поликарп стреляет из неё под углом  $a$  от положительного направления оси  $Ox$  в сторону положительного направления оси  $Oy$ . Снаряд всегда летит по прямой со скоростью  $v$ . На плоскости находятся  $n$  препятствий в виде абсолютно упругих сфер. При попадании в сферу или при касании с ней снаряд отскакивает от неё, а сфера исчезает.

Вам необходимо выяснить, сколько времени проведет снаряд, пока не окажется на оси  $Ox$ , то есть координата  $y$  снаряда будет равна 0, и каково будет при этом значение координаты  $x$ . Если снаряд не пересечет ось  $Ox$ , выведите  $-1$ .

### Формат входных данных

В первой строке записаны числа  $a$  и  $v$  — угол в градусах и скорость снаряда.  $1 \leq a \leq 179, 1 \leq v \leq 10$ .

Во второй строке записано одно число  $n$  — число препятствий.  $0 \leq n \leq 100$ .

В следующих  $n$  строках записаны тройки чисел  $x_i, y_i, r_i$  — координаты и радиус сферы соответственно.  $-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000, 1 \leq r_i \leq 100$ .

Все числа целые и разделены пробелами. Сферы не пересекают и не касаются друг друга. Ни одна сфера не содержит и не касается пушки.



## Формат выходных данных

Если снаряд попадает на ось  $Ox$ , выведите два числа  $t$  и  $x$ , разделенные пробелами - время попадания и координату  $x$ . Если не попадает, выведите единственное число  $-1$ . Ответ необходимо найти с точностью не менее  $10^{-4}$ .

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
90 1 1 5 25 10	49.01923789 -28.30127019
90 1 2 5 25 10 -11 0 10	-1

## Задача I. Разрез торта

Имя входного файла:            стандартный ввод  
Имя выходного файла:        стандартный вывод  
Ограничение по времени:    2 секунды  
Ограничение по памяти:      512 мегабайт

У Поликарпа есть торт, расположенный на координатной плоскости. Левый нижний угол торта находится в точке  $(0, 0)$ , правый верхний — в  $(n, m)$ . На торте есть две вишенки, которые находятся в точках  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ .

Поликарп хочет разрезать торт на две части, так, чтобы на каждой части было по одной вишенке. Торт можно разрезать горизонтально или вертикально, при этом концы разреза должны быть в целочисленных точках. Разрезать вишенки нельзя.

Помогите Поликарпу решить задачу.

### Формат входных данных

В единственной строке находятся 6 целых чисел, разделенных пробелами:  $n, m, x_1, y_1, x_2, y_2$ .  $1 \leq n, m \leq 10^9, 0 \leq x_1, x_2 \leq n, 0 \leq y_1, y_2 \leq m$ . Гарантируется, что вишенки находятся в разных точках.

### Формат выходных данных

Если разрез сделать нельзя, выведите единственное число `"-1"`. Если надо сделать горизонтальный разрез, выводите `"Y C"`. Если надо сделать вертикальный — `"X C"`.  $C$  — координата разреза. Кавычки выводить не нужно.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 1 0 1 1	-1
5 5 1 1 2 4	Y 2

## Задача J. Переворачивание карточек

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У Поликарпа есть два набора из одинаковых карточек, каждый набор содержит  $n \cdot m$  карточек. С одной стороны каждой карточки написано 0, с другой написано 1.

Поликарп сделал из этих наборов две таблички  $a$  и  $b$  размером  $n$  строк на  $m$  столбцов. Часть карт лежат стороной с 1 вверх, остальные — с 0. Поликарп может проводить операции следующего вида над таблицей  $a$ : можно взять любую строку или столбец и перевернуть все карты в ней/нем на другую сторону: все 0 переворачиваются в 1, а 1 в 0. Назовем подобную операцию перевертотом.

Необходимо узнать, существует ли такая последовательность перевертотов, которая превращает таблицу  $a$  в таблицу  $b$ .

### Формат входных данных

В первой строке даны два числа  $n$  и  $m$ ,  $1 \leq n, m \leq 1000$ .

Далее в следующих  $n$  строках находятся по  $m$  целых чисел  $a_{ij}$ ,  $a_{ij} \in \{0, 1\}$  — содержимое таблицы  $a$ , каждое число показывает, какой стороной вверх находится очередная карта. Числа разделены пробелами.

Следующие  $n$  строк описывают таблицу  $b$  в таком же формате, что и  $a$ .

Все числа в одной строке разделены пробелами между собой.

### Формат выходных данных

Если решения нет, выведите "-1" (без кавычек).

Если решение есть, то в первой строке выведите количество операций. Оно не должно превышать  $n + m$ . В последующих строках выведите сами операции в таком формате: если необходимо перевернуть  $i$ -ую строку, выведите " $0\ i$ "; если  $j$ -ый столбец — " $1\ j$ ". Кавычки выводить не нужно. Каждая операция должна быть в отдельной строке.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 0 2 1 2
3 3 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1	-1