

## Задача А. Ямы

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

На плоскости расположены  $N$  ям, где координаты  $i$ -й ямы равняются  $(x_i, y_i)$ .

Пусть  $R = 10^{10^{10^{10}}}$ .

Алиса захотела провести интересный эксперимент, она хочет выбрать случайную точку в окружности с центром в  $(0, 0)$  и радиусом  $r$  и положить туда мячик. Этот мячик начнет катиться в ближайшую к нему яму (если таких несколько, то мяч покатиться к яме с минимальным номером) до тех пор, пока не упадет в нее.

Для каждого  $i$  Алисе стало интересно. С какой вероятностью при случайном выборе координаты мяча, мяч попадет в яму с номером  $i$ .

Найдите данные вероятности.

### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) — количество ям. В следующих  $N$  строках содержатся пары целых чисел  $x_i, y_i$  ( $|x_i|, |y_i| \leq 10^6$ ) — координаты ям.

### Формат выходных данных

Выведите  $N$  вещественных чисел  $v_i$  — вероятности того, что мяч упадет в яму  $v_i$ .

Вывод будет считаться верным, если для каждого числа, относительная ошибка или абсолютная ошибка не превосходит  $10^{-4}$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	0.5000000000
0 0	0.5000000000
1 1	
5	0.4316012089
0 0	0.0348022436
2 8	0.1388048354
4 5	0.0000000000
2 6	0.3947917121
3 10	

## Задача В. Нуль

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вам дана последовательность  $a = a_1, a_2, \dots, a_N$ , состоящая из 0 и 1 и последовательность  $b = b_1, b_2, \dots, b_N$ , состоящая из 0 и 1. Длина каждой из последовательностей равняется  $N$ .

Вы можете выполнять  $Q$  видов операций, где  $i$ -я операция имеет следующий вид:

- Замените значения  $a_{l_i}, a_{l_i+1}, \dots, a_{r_i}$  на 1.

Выполните какие-то из данных операций так, чтобы минимизировать количество индексов  $i$  таких, что  $a_i \neq b_i$ .

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 200,000$ ) — количество элементов в последовательностях. Во второй строке содержатся  $N$  целых чисел  $b_i$  — элементы последовательности  $b$ , равные 0 или 1. В третьей строке содержится целое число  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 200,000$ ) — количество возможных операций. В следующих  $Q$  строках содержатся пары целых чисел  $l_i, r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq N$ ) — возможные операции.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите минимальное количество индексов  $i$  таких, что  $a_i \neq b_i$  после выполнения какого-то множества операций.

## Примеры

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

## Задача С. Боб

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Боб любит флаги.

Боб решил поставить  $N$  флагов на целочисленной прямой.

Боб хочет поставить флаг с номером  $i$  в точке с координатой  $x_i$  или точке с координатой  $y_i$ .

Боб хочет, чтобы минимальное расстояние между двумя различными флагами было максимально возможным.

### Формат входных данных

Боб оставил в первой строке целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^4$ ) — количество флагов.

Боб выписал в следующих  $N$  строках пары целых чисел  $x_i, y_i$  ( $1 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ) — возможные координаты  $i$ -го флага.

### Формат выходных данных

Боб хочет, чтобы в единственной строке выходных данных вы вывели максимальное возможное минимальное расстояние между двумя флагами.

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 3 2 5 1 9	4
5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	0
22 93 6440 78 6647 862 11 8306 9689 798 99 801 521 188 206 6079 971 4559 209 50 94 92 6270 5403 560 803 83 1855 99 42 504 75 484 629 11 92 122 3359 37 28 16 648 14 11 269	17

## Замечание

Боб

## Задача D. Допустимые отрезки

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам даны  $n$  различных точек  $p_1, p_2, \dots, p_n$  на плоскости, а также положительное целое число  $R$ .

Найдите количество пар индексов  $(i, j)$  таких, что  $1 \leq i < j \leq n$ , и для всех возможных  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) расстояние от точки  $p_k$  до отрезка, образованного точками  $p_i$  и  $p_j$ , не больше  $R$ .

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n, R$  ( $1 \leq n \leq 3000, 1 \leq R \leq 10^5$ ) — количество точек на плоскости и максимальное возможное расстояние от точки до отрезка.

Каждая из следующих  $n$  строк содержит два целых числа  $x_i, y_i$  ( $-10^5 \leq x_i, y_i \leq 10^5$ ), которые задают  $i$ -ю точку  $p_i = (x_i, y_i)$ . Все точки различны.

Гарантируется, что ответ на задачу не изменится при изменении значения параметра  $R$  на величину не более  $10^{-2}$ .

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — количество подходящих пар  $(i, j)$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 0 1 0 -1 3 0 -3 0	1
3 3 1 -1 -1 -1 0 1	3

### Замечание

В первом примере подходит единственная пара точек  $(-3, 0), (3, 0)$ . Расстояние до отрезка между этими точками от точек  $(0, 1)$  и  $(0, -1)$  равно 1, что меньше  $R = 2$ .

Во втором примере подходят все возможные пары точек.

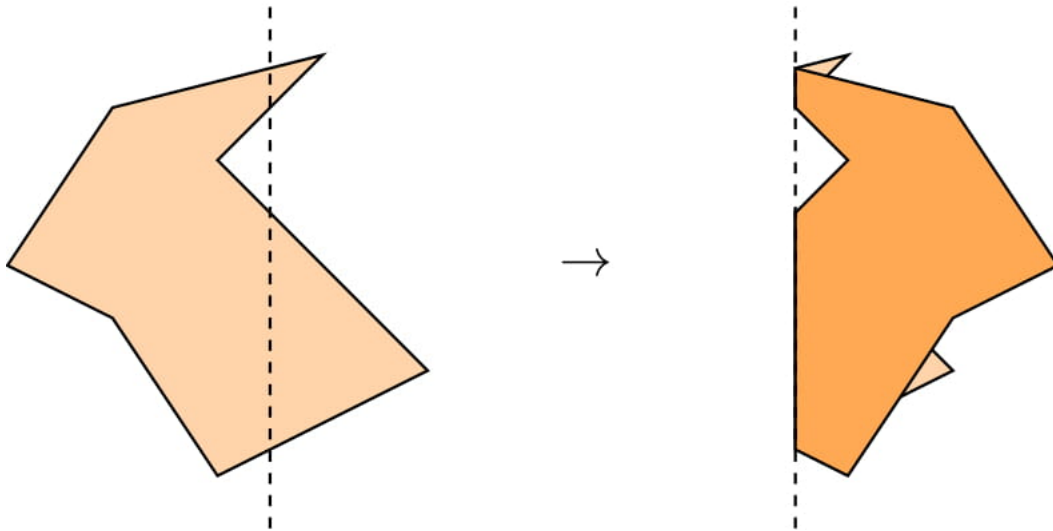
## Задача Е. Оригами

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

После того, как вы получили 13 вердиктов *time-limit-exceeded* по ужасной геометрической задаче, вы решили сделать расслабляющий перерыв и позаниматься оригами.

Есть лист бумаги в форме простого многоугольника с  $n$  вершинами. Многоугольник может быть невыпуклым, но мы все знаем, что настоящий лист бумаги для оригами имеет свойство, что **любая горизонтальная прямая пересекает границу многоугольника не больше, чем в двух точках**.

Если вы согнете лист бумаги вдоль вертикальной прямой  $x = f$ , какой будет площадь полученной фигуры? Когда вы сгибаете лист, часть бумаги слева от прямой симметрично отражается с правой стороны.



Ваша задача ответить на  $q$  независимых запросов для значений  $f_1, \dots, f_q$ .

### Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа  $n, q$  ( $3 \leq n \leq 10^5, 1 \leq q \leq 10^5$ ) — количество вершин многоугольника и количество запросов, соответственно.

Каждая из следующих  $n$  строк содержит два целых числа  $x_i, y_i$  ( $|x_i|, |y_i| \leq 10^5$ ) — координаты  $i$ -й вершины многоугольника. Многоугольник состоит из отрезков, соединяющих пары соседних точек во входных данных и отрезка, соединяющего  $(x_1, y_1)$  и  $(x_n, y_n)$ . Гарантируется, что многоугольник невырожденный, что любая горизонтальная прямая пересекает границу многоугольника в не более, чем двух точках. Также гарантируется, что ни одно ребро многоугольника не строго вертикальное. Соседние отрезки многоугольника могут быть параллельными.

Каждая из следующих  $q$  строк содержит единственное целое число  $f_i$  ( $\min_{j=1}^n(x_j) < f_i < \max_{j=1}^n(x_j)$ ) —  $x$ -координата  $i$ -го запроса сгиба. Гарантируется, что все  $f_i$  различны.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите площадь  $A_i$  бумаги, которая будет, если согнуть лист бумаги вдоль прямой  $x = f_i$ .

Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превосходит  $10^{-4}$ .

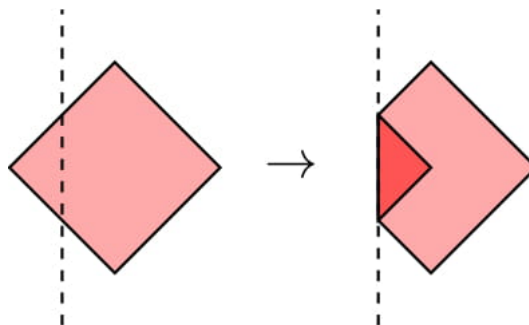
Формально, пусть ваш ответ будет  $a$ , а ответ жюри будет  $b$ . Ваш ответ будет принят тогда и только тогда, когда  $\frac{|a-b|}{\max(1,|b|)} \leq 10^{-4}$ .

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 7 0 10 10 0 0 -10 -10 0 -9 -5 -1 0 1 5 9	199.0000000000 175.0000000000 119.0000000000 100.0000000000 119.0000000000 175.0000000000 199.0000000000
4 1 0 0 0 2 2 4 2 2 1	3.0000000000
9 4 0 -3 2 -2 -1 -1 0 4 2 5 1 6 -2 3 -1 1 -3 0 0 -2 -1 1	11.1250000000 11.7500000000 10.3446969697 11.3333333333

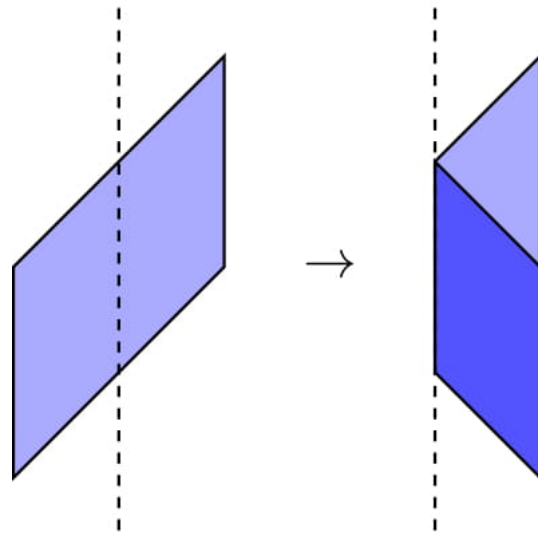
## Замечание

В первом тесте, если сделать сгиб в  $f = -5$ :

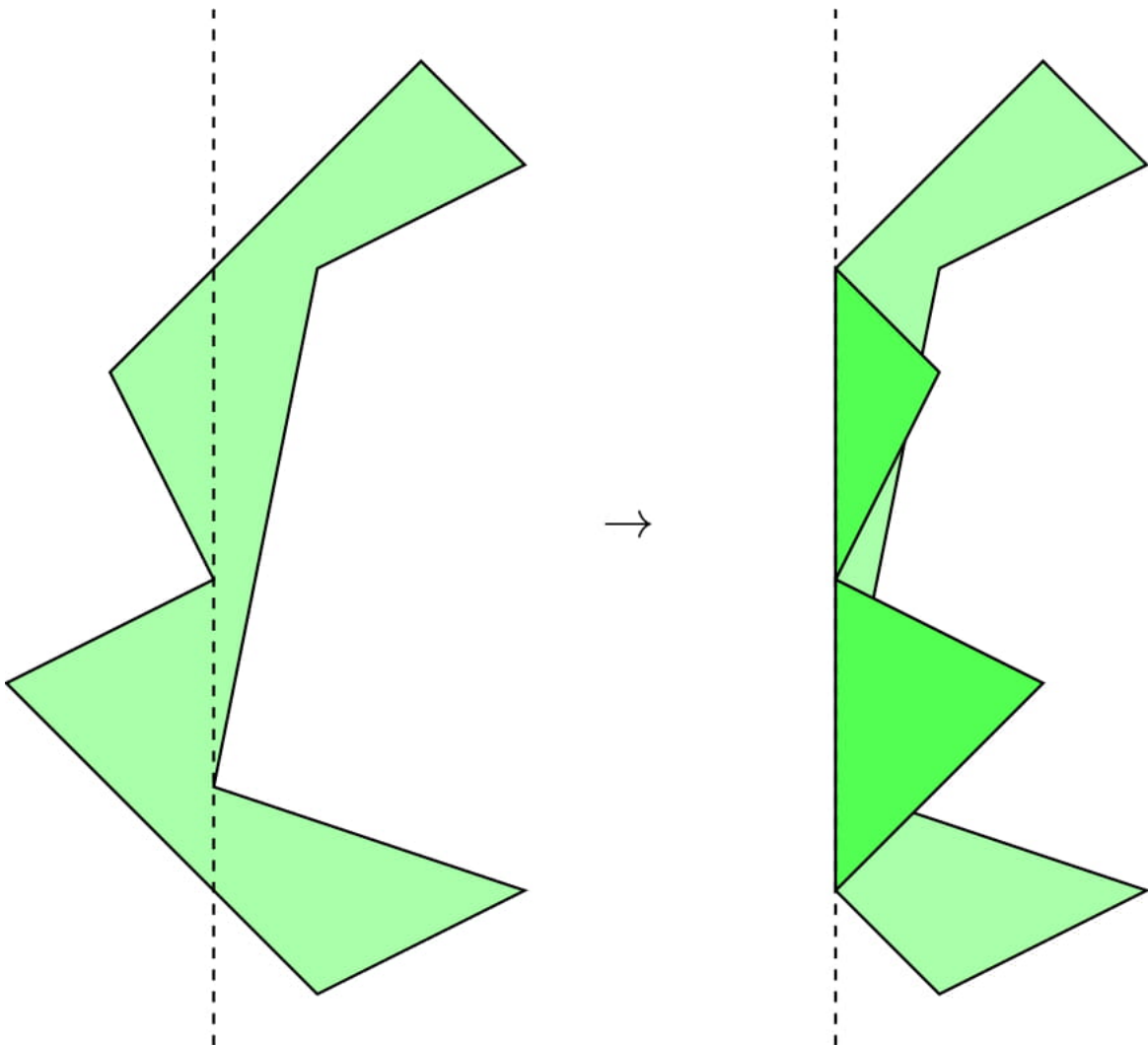


Во втором тесте, если сделать сгиб в  $f = 1$ :





В третьем тесте, если сделать сгиб в  $f = -1$ :



## Задача F. Накрывающая окружность

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	6 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Стас начал играть с круглыми ведерками в песочнице, раскидывая камешки, и его мама решила купить ему новое ведерко, а для этого ей надо решить следующую задачу:

Вам дано  $n$  различных точек с целочисленными координатами  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Все точки были сгенерированы из квадрата  $[-10^8, 10^8] \times [-10^8, 10^8]$  равномерно и независимо друг от друга.

Вам даны положительные целые числа  $k, l$  такие, что  $k \leq l \leq n$ . Вы хотите выбрать подотрезок  $A_i, A_{i+1}, \dots, A_{i+l-1}$  массива точек (для некоторого  $1 \leq i \leq n + 1 - l$ ), а затем окружность на плоскости, внутри или на границе которой лежит  $\geq k$  точек выбранного подотрезка.

Какой минимальный радиус может быть у такой окружности?

### Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке находится единственное целое число  $t$  ( $1 \leq t \leq 10^4$ ) — количество наборов входных данных. Далее следует описание наборов входных данных.

В первой строке описания каждого набора входных данных находится три целых числа  $n, l, k$  ( $2 \leq k \leq l \leq n \leq 50\,000, k \leq 20$ ).

В каждой из следующих  $n$  строк написано два целых числа  $x_i, y_i$  ( $-10^8 \leq x_i, y_i \leq 10^8$ ) — координаты точки  $A_i$ . Гарантируется, что все точки различны и были сгенерированы из квадрата  $[-10^8, 10^8] \times [-10^8, 10^8]$  равномерно и независимо друг от друга.

Гарантируется, что сумма  $n$  по всем наборам входных данных не превосходит 50 000.

В первом тесте точки не были сгенерированы из равномерного распределения в квадрате  $[-10^8, 10^8] \times [-10^8, 10^8]$  для простоты. Это **единственный** такой тест и ваша программа **должна** его проходить.

### Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите единственное вещественное число — ответ на задачу.

Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная ошибка не превосходит  $10^{-9}$ . Формально, пусть ваш ответ равен  $a$ , а ответ жюри равен  $b$ . Ваш ответ будет зачтен, если  $\frac{|a-b|}{\max(1, |b|)} \leq 10^{-9}$ .

## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	2.00000000000000000000
3 2 2	1.00000000000000000000
0 0	0.50000000000000000000
0 4	4.00000000000000000000
3 0	
5 4 3	
1 1	
0 0	
2 2	
0 2	
2 0	
8 3 2	
0 3	
1 0	
0 2	
1 1	
0 1	
1 2	
0 0	
1 3	
5 4 4	
1 1	
-3 3	
2 2	
5 3	
5 5	

## Замечание

В первом наборе входных данных мы можем выбрать подотрезок  $A_1, A_2$  и окружность с центром  $(0, 2)$  и радиусом 2.

Во втором наборе входных данных мы можем выбрать подотрезок  $A_1, A_2, A_3, A_4$  и окружность с центром  $(1, 2)$  и радиусом 1.

## Задача G. Жесть

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

Дан массив из  $N$  чисел. Нужно уметь обрабатывать 3 типа запросов:

- `get(L, R, x)` — сказать, сколько элементов отрезка массива  $[L..R]$  не меньше  $x$ .
- `set(L, R, x)` — присвоить всем элементам массива на отрезке  $[L..R]$  значение  $x$ .
- `reverse(L, R)` — перевернуть отрезок массива  $[L..R]$ .

### Формат входных данных

Число  $N$  ( $1 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$ ) и массив из  $N$  чисел. Далее число запросов  $M$  ( $1 \leq M \leq 5 \cdot 10^5$ ) и  $M$  запросов. Формат описания запросов предлагается понять из примера. Для всех отрезков верно  $1 \leq L \leq R \leq N$ . Исходные числа в массиве и числа  $x$  в запросах — целые от 0 до  $10^9$ .

### Формат выходных данных

Для каждого запроса типа `get` нужно вывести ответ.

### Пример

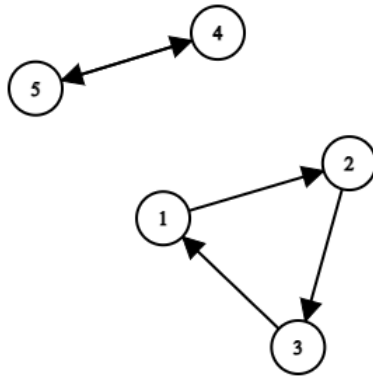
стандартный ввод	стандартный вывод
5	3
1 2 3 4 5	1
6	3
get 1 5 3	1
set 2 4 2	
get 1 5 3	
reverse 1 2	
get 2 5 2	
get 1 1 2	

## Задача Н. Прыжки по массиву

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	8 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Вам задан массив целых чисел  $a$  размера  $n$  и перестановка  $p$  размера  $n$ . К вам приходят  $q$  запросов трех типов:

1. Даны числа  $l$  и  $r$ . Требуется посчитать сумму чисел массива  $a$  на отрезке с  $l$  по  $r$ :  $\sum_{i=l}^r a_i$ .
2. Даны числа  $v$  и  $x$ . Давайте представим  $p$  в виде ориентированного графа, у которого  $n$  вершин и  $n$  рёбер  $i \rightarrow p_i$ . Пусть  $C$  — это множество вершин, которые достижимы из  $v$  в графе. Требуется прибавить число  $x$  ко всем  $a_u$  таким, что  $u$  лежит в  $C$ .
3. Даны индексы  $i$  и  $j$ . Вам нужно поменять местами значения  $p_i$  и  $p_j$ .



Граф, получаемый из перестановки  $[2, 3, 1, 5, 4]$ .

От вас требуется вывести ответы на все запросы 1 вида.

### Формат входных данных

В первой строке находится единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — размер массива и перестановки.

Во второй строке входных данных находится  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $-10^8 \leq a_i \leq 10^8$ ).

В третьей строке входных данных находится  $n$  различных целых чисел  $p_1, p_2, \dots, p_n$  ( $1 \leq p_i \leq n$ ).

В четвертой строке находится единственное целое число  $q$  — количество запросов ( $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$ ).

В следующих  $q$  строках заданы запросы. В  $i$ -й строке находится целое число  $t_i$  ( $1 \leq t_i \leq 3$ ) — тип запроса.

- Если  $t_i = 1$ , то в  $i$ -й строке заданы еще два целых числа:  $l, r$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ).
- Если  $t_i = 2$ , то в  $i$ -й строке заданы еще два целых числа:  $v, x$  ( $1 \leq v \leq n, -10^8 \leq x \leq 10^8$ ).
- Если  $t_i = 3$ , то в  $i$ -й строке заданы еще два целых числа:  $i, j$  ( $1 \leq i, j \leq n$ ).

### Формат выходных данных

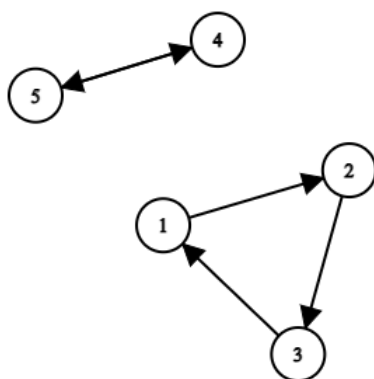
Для каждого запроса первого типа выведите единственное целое число — ответ на запрос.

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 6 9 -5 3 0 2 3 1 5 4 6 1 1 5 2 1 1 1 1 5 3 1 5 2 1 -1 1 1 5	13 16 11
8 -15 52 -4 3 5 9 0 5 2 4 6 8 1 3 5 7 10 2 2 2 2 5 -1 1 1 8 1 1 5 1 5 8 3 1 6 2 1 50 1 1 8 2 6 -20 1 1 8	61 45 22 461 301
1 1 1 1 1 1 1	1

## Замечание

Рассмотрим первый тест.

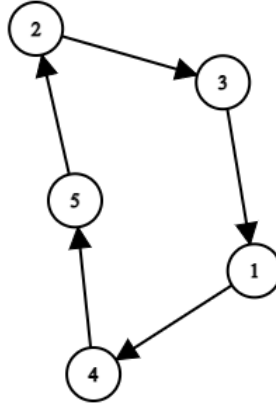


Граф, получаемый из изначальной перестановки.

В первом тесте 6 запросов.

- Сумма на отрезке с 1 по 5 это  $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 6 + 9 + (-5) + 3 + 0 = 13$ .

- Из вершины 1 достижимы вершины  $\{1, 2, 3\}$ . Получается, что после этого запроса массив  $a$  будет выглядеть так:  $[7, 10, -4, 3, 0]$ .
- Сумма на отрезке с 1 по 5 это  $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 6 + 9 + (-5) + 3 + 0 = 16$ .
- После запроса  $p = [4, 3, 1, 5, 2]$ .



Граф, получаемый из перестановки после четвёртого запроса.

- Из вершины 2 достижимы вершины  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Получается, что после этого запроса массив  $a$  будет выглядеть так:  $[6, 9, -5, 2, -1]$ .
- Сумма на отрезке с 1 по 5 это  $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 6 + 9 + (-5) + 2 + (-1) = 11$ .