

## Задача 1. Разделение прямоугольника

Наташа играет в настольную игру «Большое Поле».

Рассмотрим прямоугольное клетчатое поле размером  $a \times b$ .

Необходимо разделить его на  $m$  прямоугольников вертикальными или горизонтальными разрезами. Прямоугольники не обязательно должны получиться равными. Необходимо суммарно провести ровно  $k$  разрезов.

Каждый разрез представляет собой прямую линию от одного края поля до другого края поля. Разрезы разрешено делать только по границам клеток — линиям сетки.

Выведите, сколько провести горизонтальных ( $0 \leq h < a$ ) и сколько вертикальных ( $0 \leq v < b$ ) разрезов. Если поле можно разрезать несколькими способами, выведите тот, в котором горизонтальных разрезов меньше. Если поле нельзя разрезать требуемым образом, выведите  $-1$ .

### Формат входных данных

В первой строке дано ровно одно целое число  $t$  — количество тестов ( $1 \leq t \leq 100$ ).

В следующих  $t$  строках находится описание тестов: в  $i$ -й строке через пробел даны четыре целых числа:  $a, b, k, m$  — высота и ширина поля, количество разрезов и количество прямоугольников соответственно ( $1 \leq a, b \leq 10^9, 0 \leq k \leq 2 \cdot 10^9, 1 \leq m \leq 10^{18}, k < m$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого теста выведите через пробел ровно два целых числа  $h$  и  $v$  — количество горизонтальных и количество вертикальных разрезов, если прямоугольное клетчатое поле можно разрезать требуемым образом, в противном случае выведите число  $-1$ .

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	18	$a = 1$		первая ошибка
2	19	$1 \leq m \leq 10^5$		первая ошибка
3	20	$1 \leq k \leq 10^5$	2	первая ошибка
4	21	$1 \leq m \leq 10^9$	2	первая ошибка
5	22	нет	1–4	первая ошибка

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	0 1
2 2 1 2	-1
1 2 2 3	2 3
3 5 5 12	

## Пояснение к примеру

В приведенном примере содержится три теста:

- 1) В первом тесте поле можно разрезать, как показано на рисунке:

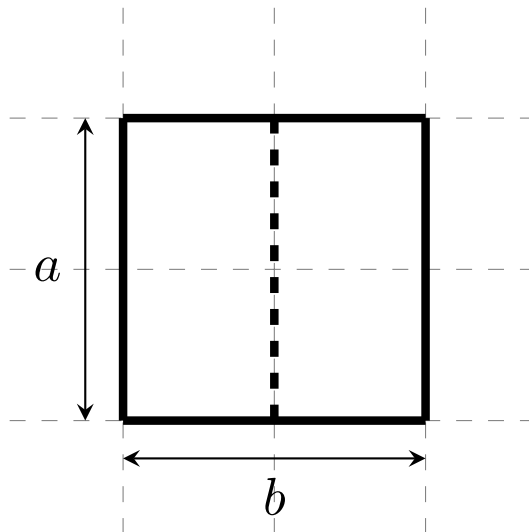


Иллюстрация к первому тесту:  
 $a = 2, b = 2, k = 1, m = 2.$

- 2) Во втором тесте поле нельзя разрезать требуемым образом.
- 3) В третьем тесте поле можно разрезать, как показано на рисунке:

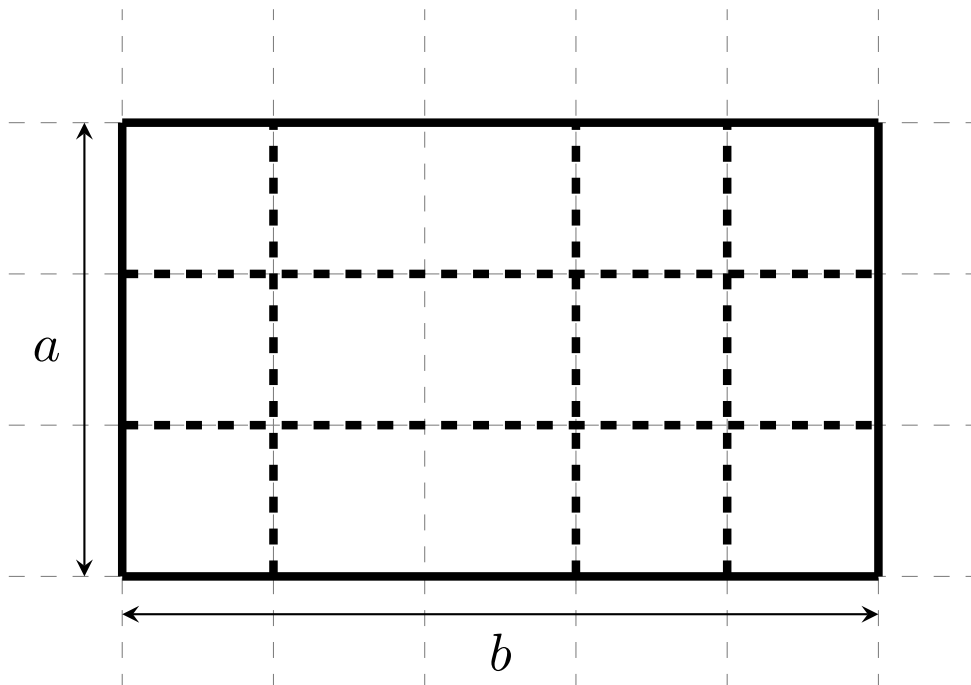


Иллюстрация к третьему тесту:  
 $a = 3, b = 5, k = 5, m = 12.$

## Задача 2. Произведение Фибоначчи

Напомним, что последовательность чисел Фибоначчи определяется следующим образом:  $F_0 = 1$ ,  $F_1 = 1$ ,  $F_n = F_{n-2} + F_{n-1}$ . Последовательность чисел Фибоначчи начинается так: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

Дано натуральное число  $n$ . Требуется посчитать количество способов представить его как произведение чисел Фибоначчи, каждое из которых больше 1.

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит целое число  $t$  — количество тестов ( $1 \leq t \leq 50$ )

Следующие  $t$  строк содержат тесты, каждая строка содержит одно целое число  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^{18}$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого теста вывести одно число — искомое количество способов.

### Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	15	$2 \leq n \leq 100$		первая ошибка
2	17	$2 \leq n \leq 10^5$	1	первая ошибка
3	9	$n = 2^k$ для некоторого $k$		первая ошибка
4	38	$2 \leq n \leq 10^9$	1, 2	первая ошибка
5	21	$2 \leq n \leq 10^{18}$	1–4	первая ошибка

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1
2	0
7	2
8	2
40	3
64	

### Пояснение к примеру

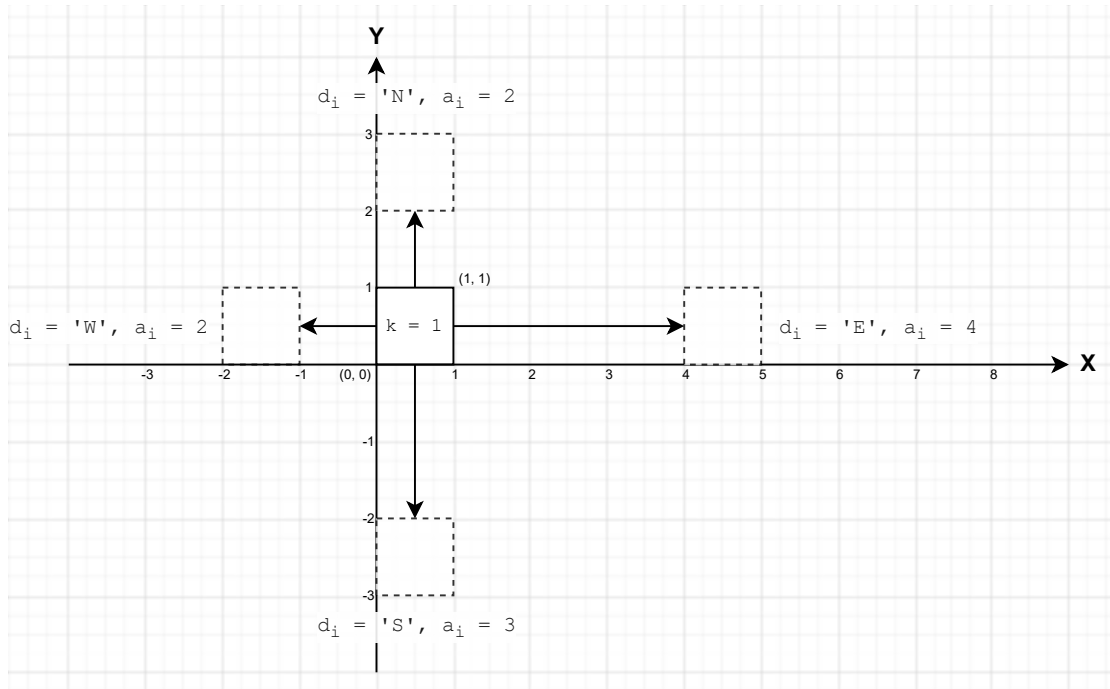
В примере:

- число 2 можно представить в виде произведения чисел Фибоначчи единственным способом  $2 = 2$ ;
- число 7 нельзя представить в виде произведения чисел Фибоначчи;
- число 8 можно представить двумя способами:  $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2$  и  $8 = 8$ ;
- число 40 можно представить двумя способами:  $40 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5$  и  $40 = 5 \cdot 8$ .

### Задача 3. Робот-пылесос

Рассмотрим координатную плоскость, которую планируется очищать с использованием робота пылесоса. Робот-пылесос представляет собой квадрат размером  $k \times k$  со сторонами, параллельными осям координат. Изначально левый нижний угол робота находится в точке  $(0, 0)$ , а правый верхний, соответственно — в точке  $(k, k)$ .

Вам дана последовательность из  $n$  перемещений робота по плоскости,  $i$ -е перемещение характеризуется направлением  $d_i$ , принимающим значения 'N' (вверх, увеличение координаты  $Y$ ), 'S' (вниз, уменьшение координаты  $Y$ ), 'W' (влево, уменьшение координаты  $X$ ) или 'E' (вправо, увеличение координаты  $X$ ), и целым числом  $a_i$  — расстоянием, на которое робот перемещается.



На рисунке приведены примеры возможных перемещений робота в каждом направлении.

Робот в каждый момент времени убирает всю площадь под собой. Иными словами, точка считается убранной тогда и только тогда, когда она в какой-то момент времени принадлежала квадрату размера  $k \times k$ , на котором находился робот.

По заданным перемещениям робота посчитайте суммарную площадь всей убранной поверхности.

#### Формат входных данных

В первой строке ввода через пробел даны два целых числа: размер робота  $k$  и количество команд  $n$  ( $1 \leq k \leq 10^4$ ;  $1 \leq n \leq 10^5$ ).

В  $i$ -й из следующих  $n$  строк через пробел даны направление  $i$ -го перемещения  $d_i$  и его расстояние  $a_i$  ( $d_i$  — буква 'N', 'S', 'W' или 'E';  $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

#### Формат выходных данных

Выведите суммарную площадь убранной роботом поверхности.

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

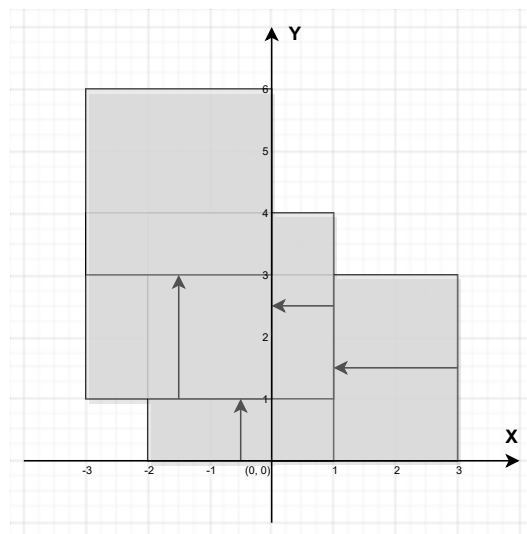
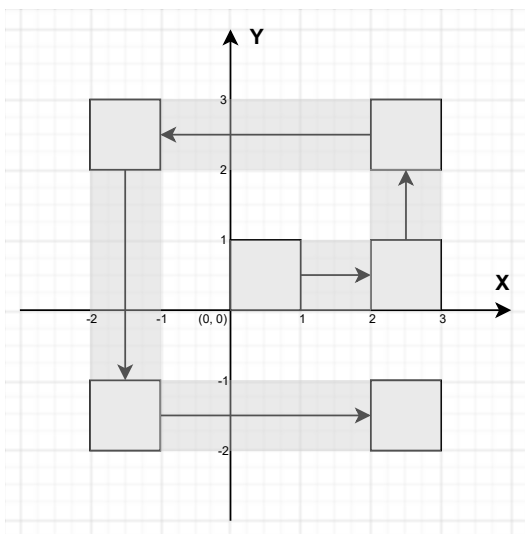
Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	9	$k = 1, n \leq 10, a_i \leq 10$		первая ошибка
2	10	$k \leq 10, n \leq 10, a_i \leq 100$	1	первая ошибка
3	11	$k \leq 1000, n \leq 1000, a_i = 1$		первая ошибка
4	8	$k \leq 10^4, n \leq 10^5, a_i = k$		первая ошибка
5	14	$k = 1, n \leq 1000, a_i \leq 10^9$	1	первая ошибка
6	15	$k \leq 10^4, n \leq 1000, a_i \leq 10^9$	1–3, 5	первая ошибка
7	16	$k = 1, n \leq 10^5, a_i \leq 10^9$	1, 5	первая ошибка
8	17	$k \leq 10^4, n \leq 10^5, a_i \leq 10^9$	1–7	первая ошибка

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 5 E 2 N 2 W 4 S 4 E 4	17
3 4 W 2 N 1 W 1 N 2	27

## Пояснение к примеру

Ниже приведены иллюстрации к перемещениям робота согласно примерам из условия. Клетки, которые робот посетил за время своих перемещений, затемнены.



## Задача 4. Разноцветные точки

Рассмотрим  $n$  точек на плоскости, пронумерованных от 1 до  $n$ , обозначим их как  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , координаты  $i$ -й точки  $(x_i, y_i)$ .

Рассмотрим следующий процесс. Выберем номер *начальной* точки  $i$  и номер *следующей* за ней точки  $j$  ( $i \neq j$ ), а также целое число  $t$ . После этого номер *прицельной* точки  $k$  вычисляется по следующему алгоритму. Рассмотрим вектор  $\overrightarrow{P_i P_j}$ , направленный из точки  $P_i$  в точку  $P_j$ . Упорядочим все точки, кроме  $j$ -й, по углу, отсчитывая против часовой стрелки от направления вектора, равного  $\overrightarrow{P_i P_j}$ , отложенного из точки  $j$ . При равенстве угла будем упорядочивать точки по возрастанию расстояния до точки  $j$ . В качестве точки  $k$  выбирается точка, являющаяся  $t$ -й в данном порядке при нумерации с единицы. Далее точка  $j$  становится начальной, а точка  $k$  — следующей за ней, после чего, пользуясь тем же алгоритмом, вычисляется номер прицельной точки. Этот процесс повторяется до бесконечности.

Для лучшего понимания процесса рассмотрим следующий пример. Пусть имеются 6 точек, изображенных на рисунке 1, а  $t = 4$ . Пусть номер начальной точки равен 1, а номер следующей за ней точки равен 2. Отложим вектор  $\overrightarrow{P_1 P_2}$  от точки  $P_2$  и отсортируем все точки, кроме точки  $P_2$ , по углу, отсчитывая против часовой стрелки от направления данного вектора. На рисунке 2 отложенный вектор обозначен пунктирной линией, а также для удобства проведены векторы из точки  $P_2$  во все остальные точки.

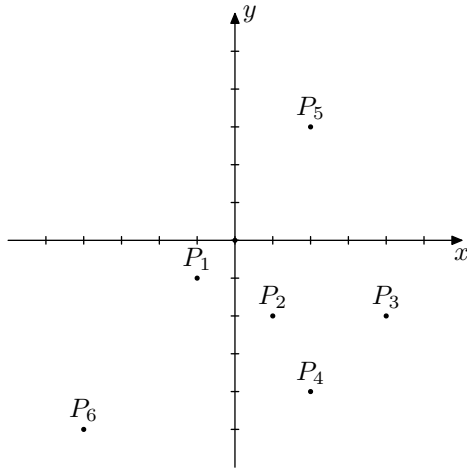


Рисунок 1: Пример множества из 6 точек

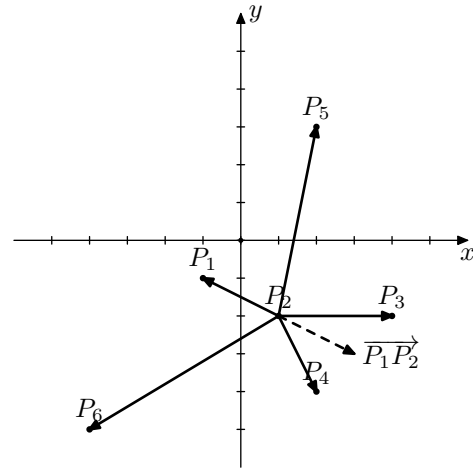


Рисунок 2: Вектор  $\overrightarrow{P_1 P_2}$ , а также векторы из точки  $P_2$  во все остальные точки

Точки будут упорядочены следующим образом:  $P_3, P_5, P_1, P_6, P_4$ . Таким образом, номер прицельной точки равен 6. Далее точка 2 становится начальной, а точка 6 — следующей.

На рисунке 3 изображен процесс для начальной точки 2 и следующей точки 6. Точки будут упорядочены следующим образом:  $P_4, P_3, P_2, P_1, P_5$ . Обратите внимание, что точка  $P_1$  в этом списке находится раньше, чем точка  $P_5$ , так как расстояние от точки  $P_1$  до точки  $P_6$  меньше, чем расстояние от точки  $P_5$  до точки  $P_6$ . Прицельная точка будет иметь номер 1.

На рисунке 4 изображен процесс для начальной точки 6 и следующей точки 1. Обратите внимание, что в данном случае вектор  $\overrightarrow{P_6 P_1}$ , отложенный из точки  $P_1$  совпадает с вектором  $\overrightarrow{P_1 P_5}$ , отложенным из точки  $P_1$ . Эти векторы изображены сплошной линией. Точки будут упорядочены следующим образом:  $P_5, P_6, P_4, P_2, P_3$ . Прицельная точка будет иметь номер 2. Таким образом, далее процесс начнется для начальной точки 1 и следующей точки 2 и зациклится.

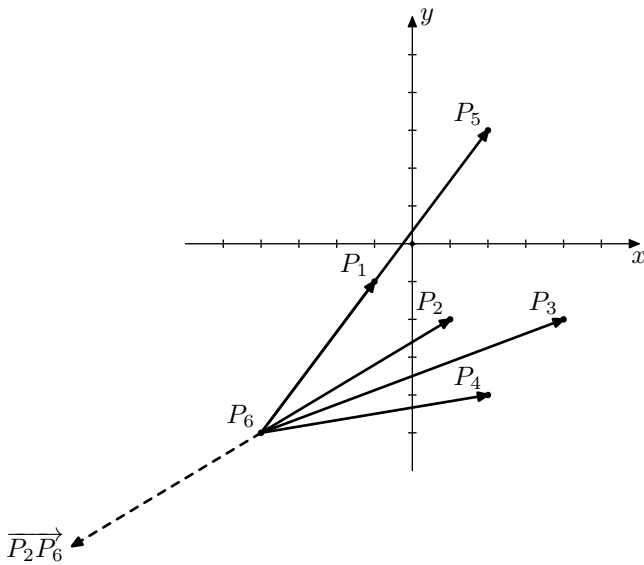


Рисунок 3: Процесс для начальной точки 2 и следующей точки 6

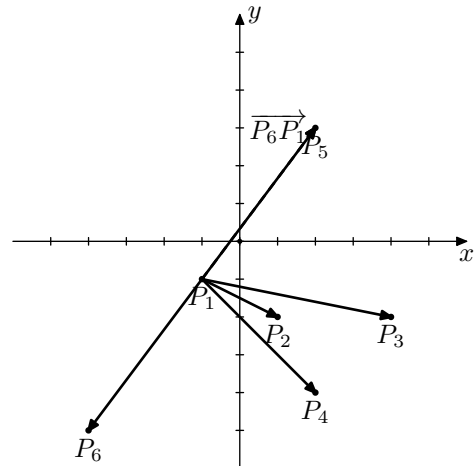


Рисунок 4: Процесс для начальной точки 6 и следующей точки 1

Покрасим каждую из  $n$  точек в один из трех цветов. Цвет  $i$ -й точки определяется следующим образом:

- Пусть существует такая точка  $j$ , что, выбрав точку  $i$  в качестве начальной, а точку  $j$  в качестве следующей, в результате описанного процесса точка  $i$  побывает начальной бесконечное количество раз. В этом случае точка  $i$  будет покрашена в **зеленый** цвет.
- Пусть точка  $i$  не была покрашена в зеленый цвет и существует такая точка  $j$ , что, выбрав точку  $i$  в качестве начальной, а точку  $j$  в качестве следующей, в результате описанного процесса точка  $i$  побывает начальной еще хотя бы один раз. В этом случае точка  $i$  будет покрашена в **синий** цвет.
- Пусть точка  $i$  не была покрашена ни в зеленый, ни в синий цвет. В этом случае точка  $i$  будет покрашена в **красный** цвет.

Для каждой точки определите, в какой цвет ее нужно покрасить.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $t$  ( $2 \leq n \leq 1000$ ,  $1 \leq t \leq n - 1$ ).

Каждая из следующих  $n$  строк содержит два целых числа  $x_i$  и  $y_i$  ( $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ). Гарантируется, что никакие две точки не совпадают.

### Формат выходных данных

Выведите строку, состоящую из  $n$  символов:  $i$ -й символ строки должен обозначать цвет  $i$ -й точки. Для зеленой точки выведите букву «G», для синей точки — букву «B», а для красной точки — букву «R».

## Система оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	10	$n \leq 10$ , все точки расположены на одной прямой		первая ошибка
2	15	все точки расположены на одной прямой	1	первая ошибка
3	10	$n \leq 10$ , гарантируется, что нет синих точек		первая ошибка
4	10	$n \leq 10$	1, 3	первая ошибка
5	15	$n \leq 100$ , гарантируется, что нет синих точек	3	первая ошибка
6	15	$n \leq 100$	1, 3, 4, 5	первая ошибка
7	5	$n \geq 3$ , все точки являются вершинами строго выпуклого многоугольника и даны в порядке обхода против часовой стрелки		первая ошибка
8	20	нет	1–7	первая ошибка

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 4 -1 -1 1 -2 4 -2 2 -4 2 3 -4 -5	GGBERG
2 1 1 1 2 2	GG

## Пояснение к примеру

Рассмотрим некоторые точки из первого примера.

Точка  $P_1$  окрашена в зеленый цвет, потому что можно выбрать точку  $P_2$  в качестве следующей, и процесс посетит точку  $P_1$  бесконечное количество раз. Данный пример был рассмотрен выше в условии задачи.

Можно показать, что точка  $P_3$  не является зеленой, однако она является синей, так как можно выбрать точку 1 в качестве следующей, точка 3 окажется начальной еще хотя бы один раз. Процесс для начальной точки 1 и следующей точки 3 проиллюстрирован на рисунках 5, 6 и 7 ниже.

Для начальной точки 3 и следующей точки 1 точки будут упорядочены следующим образом:  $P_6, P_4, P_2, P_3, P_5$ . Точка с номером 3 становится прицельной. Далее для начальной точки 1 и следующей точки 3 точки будут упорядочены следующим образом:  $P_5, P_1, P_2, P_6, P_4$ . Точка с номером 6 становится прицельной. Наконец, для начальной точки 3 и следующей точки 6 точки будут упорядочены следующим образом:  $P_4, P_3, P_2, P_1, P_5$ . Точка с номером 1 становится прицельной. Далее



процесс продолжится с начальной точкой 6 и следующей точкой 1. Из примера, описанного выше в условии задачи, мы знаем, что процесс заикнется, посещая точки с номерами 6, 1 и 2.

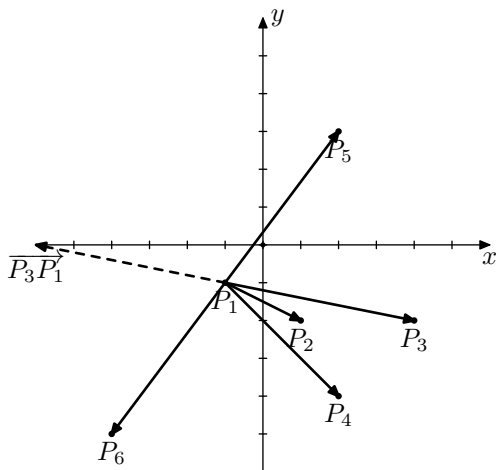


Рисунок 5: Процесс для начальной точки 3 и следующей точки 1

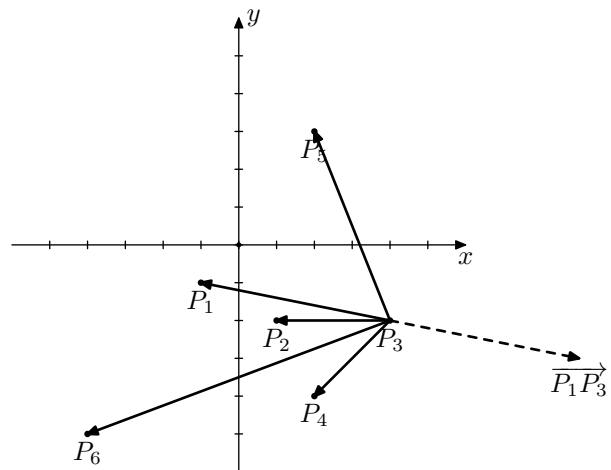


Рисунок 6: Процесс для начальной точки 1 и следующей точки 3

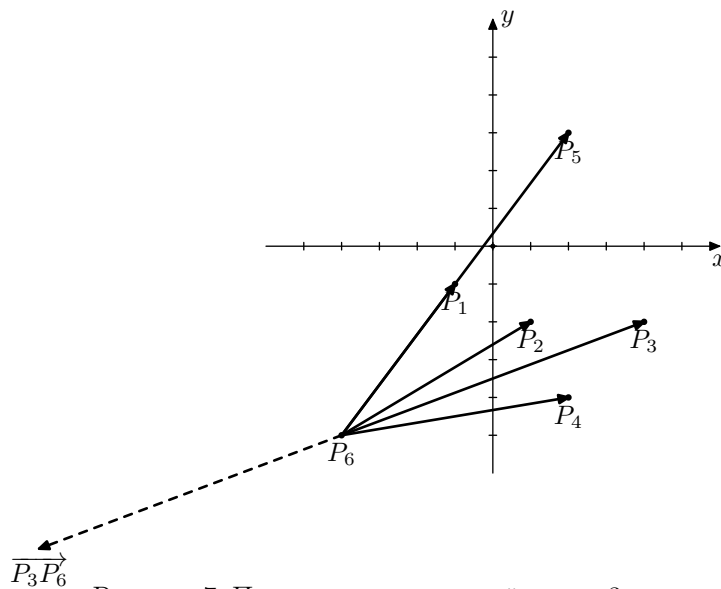


Рисунок 7: Процесс для начальной точки 3 и следующей точки 6

Во втором примере из условия легко показать, что если одна из точек является начальной, а другая — следующей, то прицельной станет точка, которая являлась начальной. Поэтому обе точки будут окрашены в зеленый цвет.