

Исполнители алгоритмов



Исполнитель Чертежник

Исполнитель Кузнечик

Символьные алгоритмы

Исполнитель *Кузнечик* живёт на числовой оси

Начальное положение — точка 0.

Система команд *Кузнечика*:

вперёд 3 — *Кузнечик* прыгает вперёд на 3 единицы;

назад 2 — *Кузнечик* прыгает назад на 2 единицы;

закрась — текущая позиция *Кузнечика* закрашивается в красный цвет.

Условия могут быть следующими:

чётное — проверка того, что текущее положение — чётное число,

положительное — проверка того, что текущее положение — число > 0 ,

отрицательное — проверка того, что текущее



1) Кузнечик выполнил следующий алгоритм 2 раза:

вперёд 3 назад 2

ЕСЛИ **чётное**

ТО назад 2 закрась

ИНАЧЕ вперёд 3 вперёд 3

Определите, **сколько точек на числовой прямой будет закрашено** в результате выполнения этого алгоритма.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 0

Решение.

1) $0+3-2=1$ чётное? – нет \Rightarrow ИНАЧЕ $\Rightarrow 1+3+3=7$

2) $7+3-2=8$ чётное? – да \Rightarrow ТО $\Rightarrow 8-2=6$ **закрась**

2) Кузнечик выполнил следующий алгоритм 2 раза:

вперёд 3 : назад 1

ЕСЛИ **отрицательное**

ТО вперёд 2

ИНАЧЕ назад 1 : закрась

КОНЕЦ

назад 1 : назад 1



Определите, сколько точек на числовой прямой будет закрашено в результате выполнения этого алгоритма.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 0

3)

Известно, что алгоритм, который выполнил *Кузнечик*, состоит из 6 записей. Первой была запись:

Повтори 35 [Вперёд 2 Назад 1]

Остальные записи — это команды **Назад 6**.

На какую одну команду можно заменить этот алгоритм, чтобы *Кузнечик* оказался в той же точке, что и после выполнения алгоритма?

- 1) Назад 5 3) Вперёд 1
- 2) Вперёд 5 4) Назад 1



4)

Известно, что начальное положение *Кузнечика* — точка 0 на координатной оси. Кузнечик выполнил алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 2 Назад 1 Повтори 2 [Назад 2]]

Повтори 4 [Вперёд 3]

В какой точке на координатной оси окажется *Кузнечик* после выполнения алгоритма?

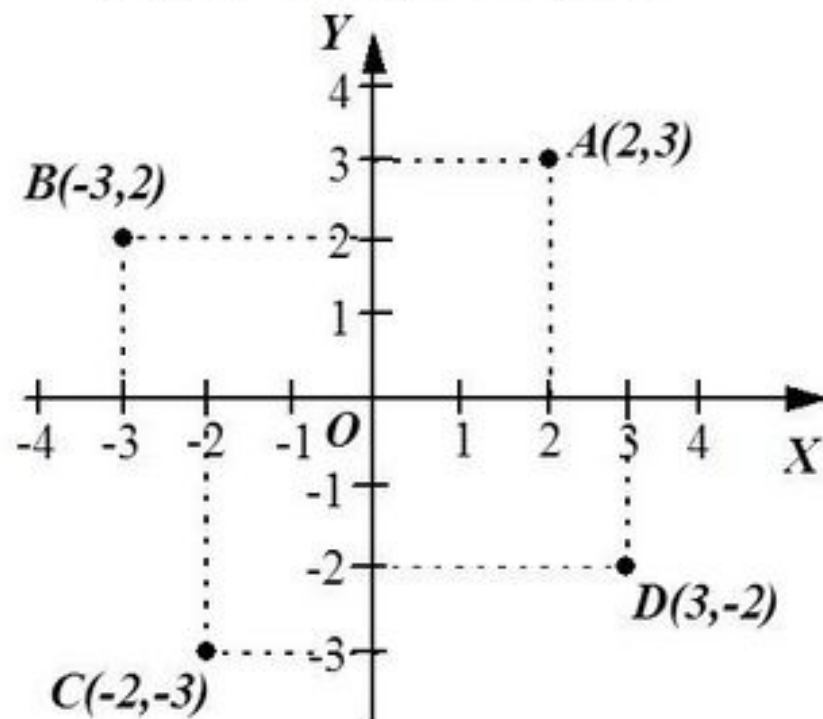
1) 0

2) 12



4) Назад 11

Исполнитель Чертежник предназначен для построения рисунков на координатной ПЛОСКОСТИ



Задача

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 раз

Сместиться на $(-2, -1)$

Сместиться на $(3, 2)$

Сместиться на $(2, 1)$

Конец

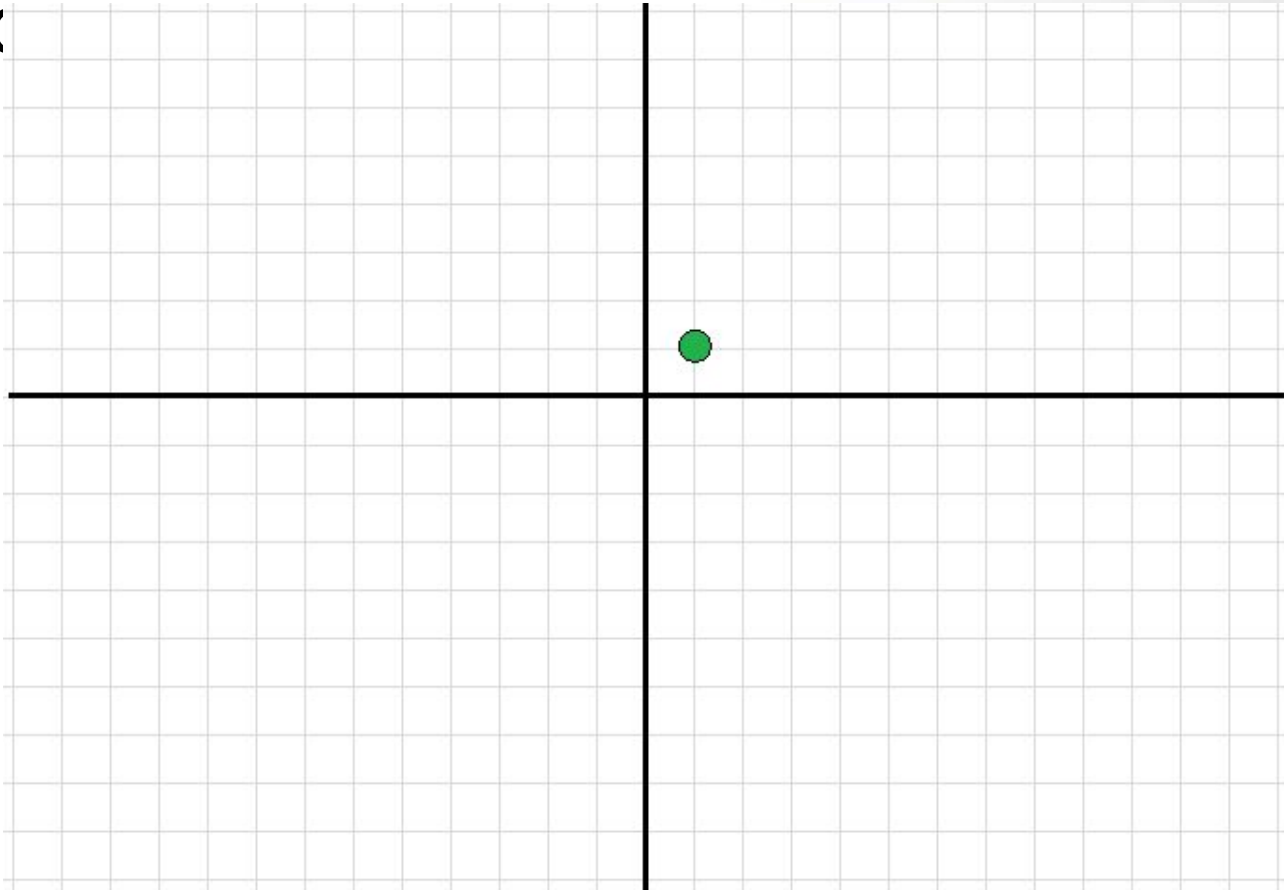
На какую одну команду можно заменить этот алгоритм, чтобы Чертёжник оказался в той же точке, что и после выполнения алгоритма?

- 1) Сместиться на $(-9, -6)$
- 2) Сместиться на $(6, 9)$
- 3) Сместиться на $(-6, -9)$
- 4) Сместиться на $(9, 6)$



Решение

Так как начальное положение у нас не задано, выберем его сами — например, (1, 1). Чертежника обозначим зеленым кружком



Рассмотрим тело цикла:

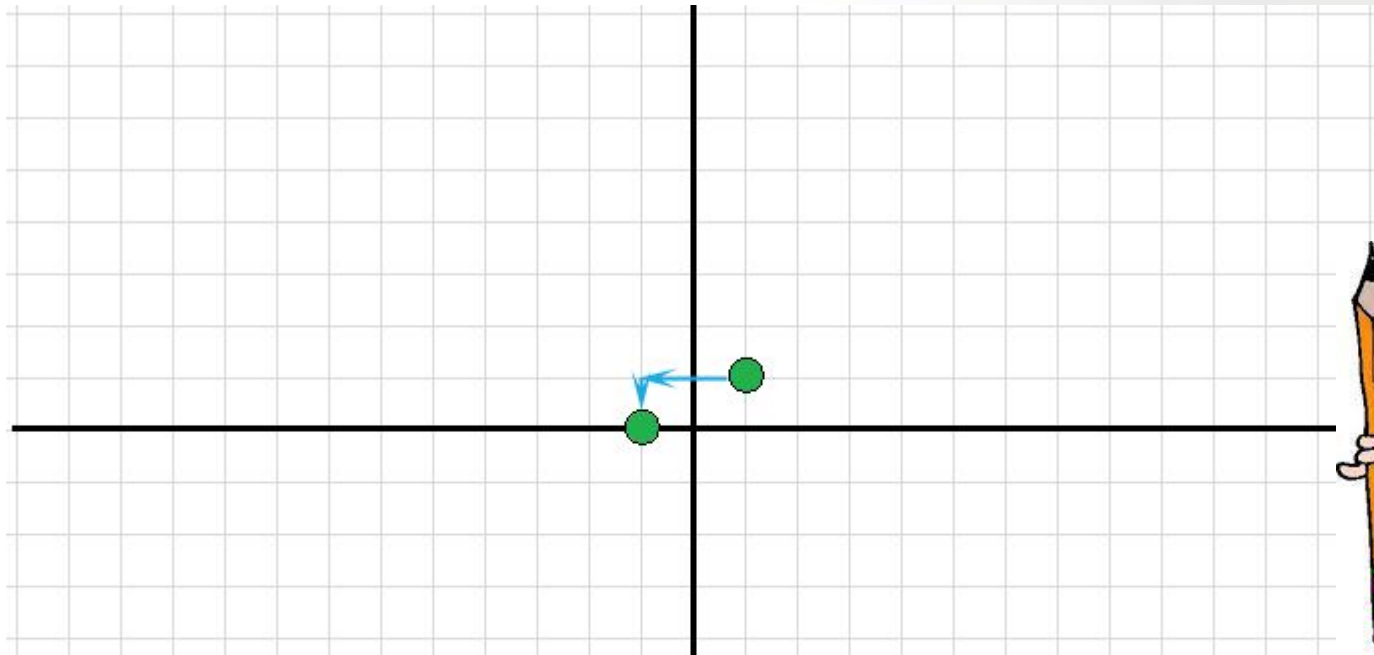
Сместиться на $(-2, -1)$

Сместиться на $(3, 2)$

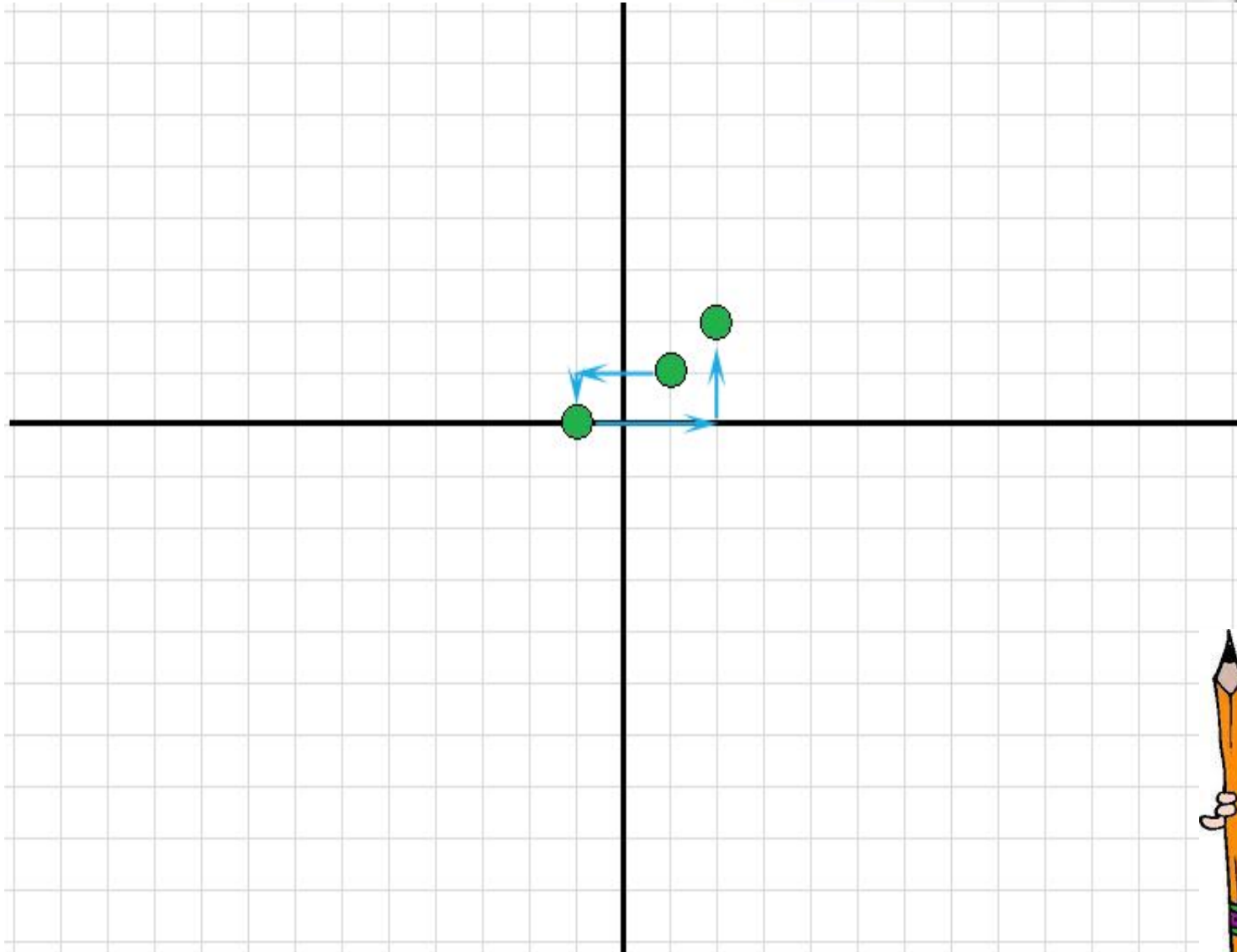
Сместиться на $(2, 1)$

Отразим эти команды на рисунке:

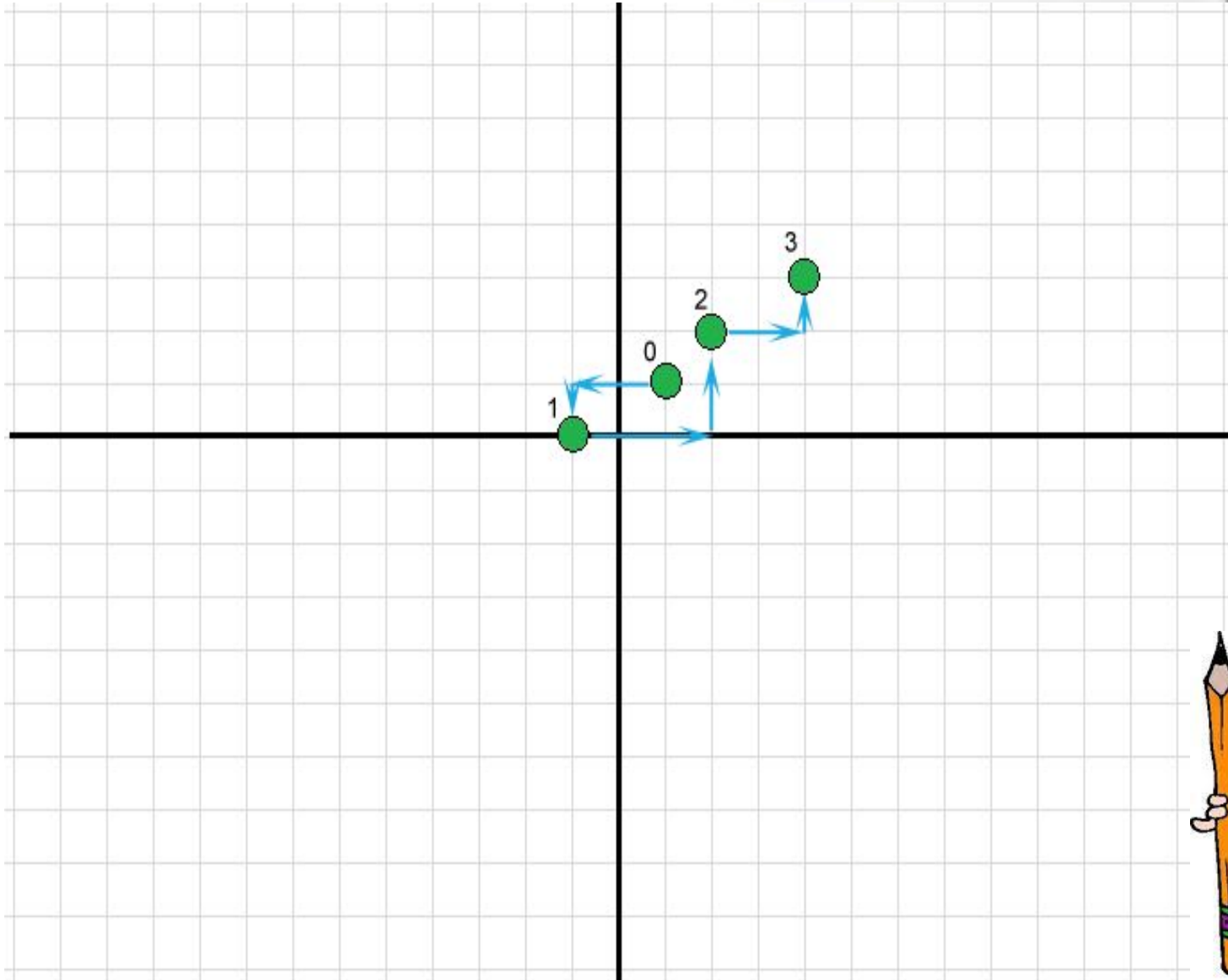
Сместиться на $(-2, -1)$



Сместиться на (3, 2)



Сместиться на (2, 1)



В сумме получим, что после выполнения алгоритма Чертёжник сместиться на 3 раза по 3 клетки вправо и на 3 раза по 2 клетки вверх. Т. е. в общем он сместиться на 9 клеток вправо и 6 клеток вверх относительно начального положения.

Значит весь этот алгоритм можно заменить одной командой —

Сместиться на (9, 6).

Правильный ответ 4.

- **А как вычислить проще?**



Исполнитель Чертежник

Исполнитель Чертежник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертежник может выполнять команду Сместиться на (a, b) (где a, b – целые числа), перемещающую Чертежника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$.

Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные – уменьшается.

Например, если Чертежник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда Сместиться на $(2, -3)$ переместит Чертежника в точку $(6, -1)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1 Команда2 Команда3

Конец

означает, что последовательность команд

Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз.



Задача

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a, b)** (где a, b – целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Если числа a, b положительные, значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные – уменьшается. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(2, 4)$, то команда **Сместиться на (1, -5)** переместит Чертёжника в точку $(3, -1)$.

Запись

Повтори k раз

Команда1

Команда2

Команда3

конец

означает, что последовательность команд Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз.

Задача

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на (3,-3)

Повтори N раз

Сместиться на (27, 17)

Сместиться на (a, b)

конец

Сместиться на (-27, -17)

Чему должно равняться N, чтобы Чертежник смог вернуться в исходную точку, из которой он начал движение? Наименьшее значение N? Наибольшее значение N?

1) 4 2) 5 3) 6 4) 7



Решение

вычислим итоговое смещение Чертёжника :

N раз $(27+a, 17+b)$

$(-27, -17)$

общее изменение x -координаты:

$$3+N(27+a)-27 = 0$$

общее изменение y -координаты:

$$-3+N(17+b)-17 = 0$$

упрощаем оба уравнения:

$$N(27+a) = 24$$

$$N(17+b) = -20$$

таким образом, N – общий делитель чисел 24 и 20, это может быть 2 или 4; из вариантов ответа, приведённых в задаче, подходит только 4 (ответ 1)

Ответ: 1.



Задача

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n , a , b обозначены неизвестные числа):

НАЧАЛО

сместиться на $(-1, -2)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(-1, -2)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-24, -12)$

КОНЕЦ

Укажите наибольшее возможное значение числа n , для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.



Решение

Запишем общее изменение координат Чертёжника в результате выполнения этого алгоритма:

$$\Delta x = -1 + n(a - 1) - 24 = n(a - 1) - 25$$

$$\Delta y = -2 + n(b - 2) - 12 = n(b - 2) - 14$$

поскольку Чертёжник должен вернуться в исходную точку, эти величины должны быть равны нулю; следовательно, нужно найти наибольшее натуральное n , при котором система уравнений

$$\begin{cases} n(a - 1) = 25 \\ n(b - 2) = 14 \end{cases}$$



разрешима в целых числах относительно a и b несложно заметить, что для этого число n должно быть одновременно делителем чисел 14 и 25 наибольший общий делитель чисел 14 и 25 равен 1
ответ – 1.