

## . Текстовый разбор домашней работы 2

### DZ\_62\_1

#### Задача № 1 (4811)

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, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда Сместиться на  $(2, -3)$  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ . Запись

Повтори  $k$  раз

Команды

конец

означает, что последовательность Команд повторится  $k$  раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 раз

Сместиться на  $(5, 4)$

Сместиться на  $(4, -4)$

Сместиться на  $(-7, -2)$

Сместиться на  $(-2, 2)$

конец

Определите, площадь фигуры, которая будет получена в результате выполнения данного алгоритма.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h0m0s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h0m0s)

#### Решение

Исполнитель Чертёжник двигается по плоскости и рисует линии. Ему дали определённый алгоритм для выполнения. Наша цель — вычислить площадь полученной фигуры.

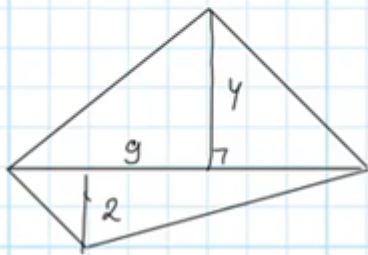
Давайте представим себе траекторию движения. Начнём с произвольной точки и выполним первую команду: смещение на вектор  $(5, 4)$ . Затем сместимся на  $(4, -4)$ , затем на  $(-7, -2)$  и наконец на  $(-2, 2)$ . После пяти таких циклов мы вернемся к исходной точке, образовав замкнутую фигуру — четырёхугольник.

Теперь нам нужно вычислить площадь этой фигуры. Мы можем разделить её на два треугольника, имеющие общее основание. Длина основания обоих треугольников составляет 9 единиц. Высота одного треугольника равна 4 единицам, а другого — 2 единицам.

Площадь каждого треугольника рассчитывается как половина произведения основания на высоту. Таким образом, площадь первого треугольника равна  $4 * 9 / 2 = 18$ , а площадь второго треугольника равна  $2 * 9 / 2 = 18$

Суммируя площади двух треугольников, получаем общую площадь фигуры:  $18 + 9 = 27$ . Это и является правильным ответом на задачу.

$$S = \frac{4 \cdot 9}{2} + \frac{2 \cdot 9}{2}$$



Ответ: 27

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_62\_2

### Задача №2 (4750)

(Е. Джобс) 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, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами (4, 2), то команда Сместиться на (2,-3) переместит Чертёжника в точку (6,-1). Запись

Повтори k раз

Команды

конец

означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 раз

Сместиться на (6, 2)

Сместиться на (0, -2)

конец

Повтори 3 раз

Сместиться на (2, -1)

Сместиться на (-2, -1)

конец

Повтори 6 раз

Сместиться на (-2, 1)

конец

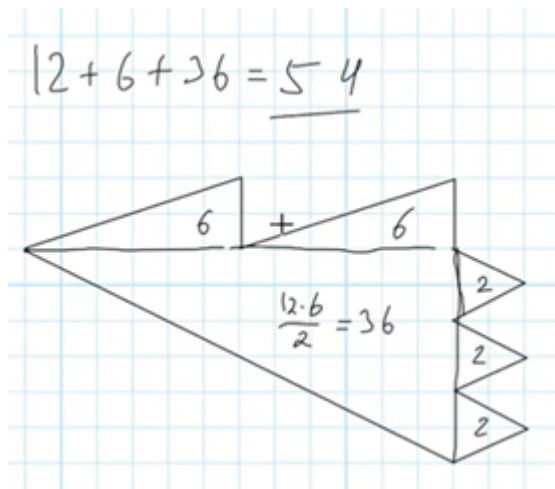
Определите площадь полученной фигуры

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h2m0s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h2m0s)

Решение

Чтобы решить эту задачу, давайте пошагово выполним алгоритм на бумаге.

Получим такую фигуру. Общая площадь фигуры будет равняться сумме площадей треугольников входящих в нее.



Ответ: 54

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_62\_3

### Задача № 3 (13841)

Исполнитель Цапля действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Цапля находится в начале координат, её клюв направлен вдоль положительного направления оси ординат, клюв опущен. При опущенном клюве Цапля оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует пять команд:

- Поднять клюв – переход в режим, когда Цапля не оставляет след,
- Опустить клюв – переход в режим, когда Цапля оставляет след,
- Вперед  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Цапли на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её клюв;
- Назад  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Цапли на  $n$  единиц в обратном направлении относительно направления клюва;
- Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке;
- Дуга  $r, a, b$  (где  $r, a, b$  – целые числа), вызывающая передвижение Цапли из текущей точки с координатами  $(x, y)$  по дуге полуокружности с центром в точке с координатами  $(x+a, y+b)$  и радиусом  $r$ , движение по полуокружности идёт по часовой стрелке.

Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Цапле дан алгоритм:

Повтори 7[

Опустить клюв

Вперед 10

Повтори 4 [Дуга 2, 2, 0]

Назад 10

Повтори 4 [Дуга 2, -2, 0]

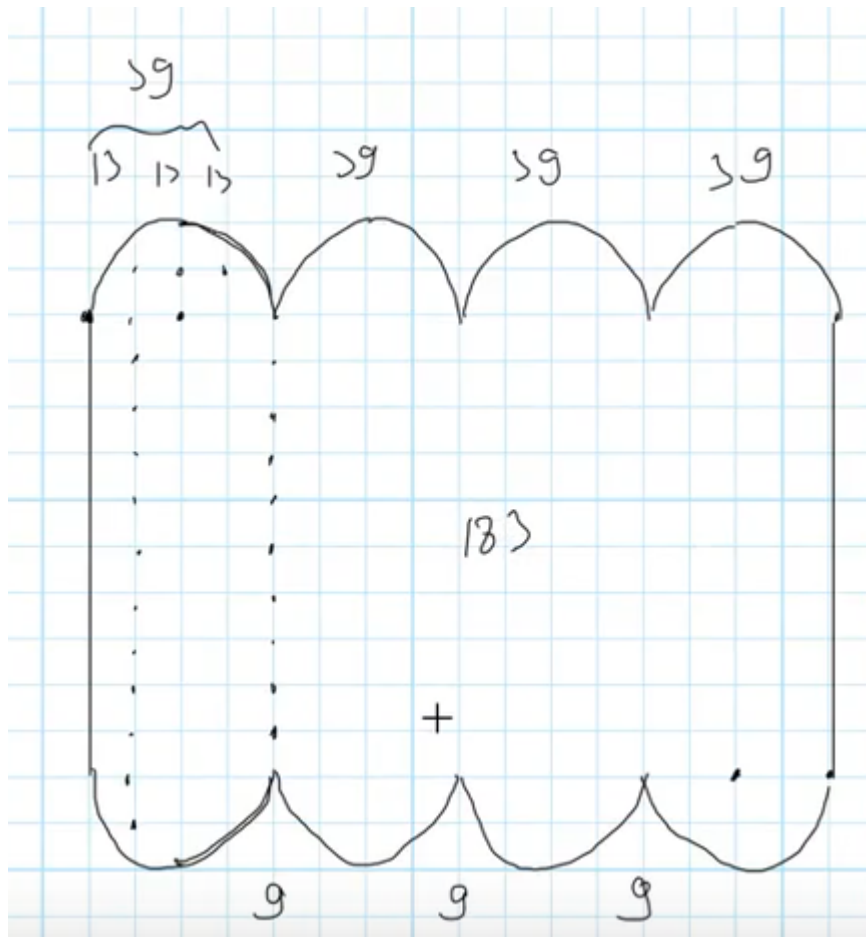
]

Определите количество точек с целочисленными координатами, которые находятся внутри полученного в ходе выполнения алгоритма контура. Точки на линии не учитывать.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h4m10s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h4m10s)

### Решение

Выполнив действия записанные в алгоритме мы получим следующий рисунок



Нам нужно подсчитать количество точек внутри данного контура.

Внутри одного фрагмента всего три ряда по 13 точек. Итого получаем 39. Таких фрагментов у нас 4 штуки. Плюс те ряды, которые мы еще не считали. В них по 9 точек. Все это нужно суммировать. В итоге выходит  $39 * 4 + 27 = 183$  точки.

Ответ: 183



## DZ\_62\_4

### Задача № 4 (13851)

Исполнитель Кузнечик существует на числовой прямой. Кузнечик имеет три команды:

- Вперед 2 – перемещает кузнечика на 2 единицы вперед,
- Назад 4 – перемещает кузнечика на 4 единицы назад,
- Закрасить – закрашивает клетку, которая находится в точке, где в данный момент находится исполнитель.

Запись Повтори k раз Команды конец означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Определите, сколько клеток будет закрашено после выполнения следующего алгоритма

Повторить 11 раз

Вперед 2

Закрасить

Назад 4

Закрасить

Вперед 2

Вперед 2

Конец

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h7m20s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h7m20s)

### Решение

Кузнечик – это исполнитель, который может выполнять три команды: двигаться вперёд на две клетки, возвращаться назад на четыре клетки или закрашивать текущую клетку. Он движется вдоль числовой оси. Команда "закрасить" означает, что клетка, в которой сейчас находится Кузнечик, окрашивается.

Определим количество окрашенных клеток после выполнения следующего алгоритма:

Повторяем 11 раз:

- Кузнечик начинает с определённой позиции и делает шаг вперёд на две клетки.
- Затем он закрашивает клетку, в которой оказался.
- После этого Кузнечик возвращается назад на четыре клетки и снова закрашивает клетку.
- Далее он опять идёт вперёд на две клетки.

Таким образом, каждый цикл завершается тем, что Кузнечик смещается на две клетки вперёд относительно своей начальной позиции. Это означает, что каждая следующая пара шагов приводит к тому, что Кузнечик красит новые клетки.

В результате таких действий будут закрашены следующие клетки: начальная точка (первая), затем вторая, третья и т.д., вплоть до тринадцатой. Итого, всего будет закрашено 13 клеток.

Ответ: 13

### Задача №5 (13852)

Исполнитель Кузнечик существует на числовой прямой. Кузнечик имеет три команды:

- Вперед 5 – перемещает кузнечика на 5 единиц вперед,
- Назад 3 – перемещает кузнечика на 3 единицы назад,
- Перекрасить – закрашивает не закрашенную клетку или отменяет закраску закрашенной клетки, которая находится в точке, где в данный момент находится исполнитель.

Запись Повтори k раз Команды конец означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Определите, сколько клеток будет закрашено после выполнения следующего алгоритма

Повторить 27 раз

Вперед 5

Перекрасить

Назад 3

Перекрасить

Назад 3

Конец

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h9m40s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h9m40s)

### Решение

У нас также есть кузнечик, который использует команду "перекрасить". Эта команда изменяет состояние ячейки: незакрашенная ячейка становится закрашенной, а закрашенная – очищается. Таким образом, она меняет статус ячейки.

Нужно определить, сколько ячеек останется закрашенными после выполнения определенного алгоритма. Этот алгоритм выполняется 27 раз.

Алгоритм состоит из следующих шагов:

- Переместиться вперед на 5 ячеек и изменить их статус;
- Переместиться назад на 3 ячейки и изменить их статус;
- Снова переместиться назад на 3 ячейки и изменить их статус.

После первого шага мы перемещаемся вперед на 5 ячеек и отмечаем первую ячейку как измененную (например, ставим галочку). Затем возвращаемся на 3 ячейки назад и снова меняем статус этих ячеек. После этого еще раз перемещаемся на 3 ячейки назад.

Во втором цикле повторяем те же шаги, начиная с новой позиции. В третьем цикле снова выполняем те же действия.

Таким образом, каждый цикл убирает одну отметку и добавляет другую. Поэтому общее количество помеченных ячеек остается неизменным. В итоге после всех 27 циклов у нас останется 6 помеченных ячеек.

Ответ: 6

## DZ\_62\_6

### Задание №6 (13853)

Исполнитель Вертун существует на поле, разделенном на одинаковые квадратные клетки.

Вертуна имеет четыре команды:

- Вперед  $x$  – перемещает Вертуна на  $x$  клеток вперед,
- Вправо – поворачивает Вертуна на 90 градусов вправо,
- Влево – поворачивает Вертуна на 90 градусов влево,
- Закрасить – закрашивает клетку, в которой находится Вертун.

Запись Повтори  $k$  раз Команды конец означает, что последовательность Команд повторится  $k$  раз.

Определите, сколько клеток будет закрашено после выполнения следующего алгоритма

Повторить 10 раз

Вперед 5

Закрасить

Вправо

Вперед 3

Закрасить

Вправо

Вперед 2

Закрасить

Вправо

Конец

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h12m25s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h12m25s)

#### Решение

Теперь рассмотрим задачу для исполнителя Вертун. Он двигается вперед на определенное количество ячеек и закрашивает каждую пройденную ячейку. Нужно определить, сколько ячеек будет закрашено после выполнения его алгоритма.

Исполнитель начинает движение из определенной точки. Алгоритм следующий:

- Идти вперед на 5 ячеек и закрашивать последнюю;
- Повернуть направо и идти вперед на 3 ячейки, закрашивать последнюю;
- Опять повернуть направо и пройти вперед на 2 ячейки, закрашивать последнюю.

Этот процесс продолжается до тех пор, пока исполнитель не вернется в исходное положение. По итогам его движения будет образована замкнутая фигура, состоящая из 12 закрашенных ячеек.

Ответ: 12

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_62\_7

### Задание № 7(13850)

Исполнитель Водолей переливает воду между тремя колбами А, В и С.

Водолей имеет три команды:

Наполни A/B/C - наполняет одну из колб, указанную в команде (например, команда Наполни A полностью наполняет колбу A)

Вылей A/B/C - опустошает одну из колб, указанную в команде (например, команда Вылей C опустошит колбу C).

Перелей из A/B/C в A/B/C - переливает воду из колбы \_1, название которой указано после слова "из", в колбу \_2, имя которой указано после слова "в". Если колба \_2 может поместить весь объем воды из колбы \_1, то переливается вся вода, если нет, только то количество, которое колба \_2 может вместить, не поместившийся в колбу \_2 объем, остается в колбе \_1.

Запись Повтори k раз Команды конец означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Колба A имеет объем 3 литра, B – 5 литров, C – 11 литров.

Исполнителю был задан следующий алгоритм:

Повтори 10 раз

Наполни A

Перелей из A в B

Перелей из A в C

Наполни A

Перелей из A в B

Перелей из A в C

Вылей B

Перелей из C в B

Конец

Сколько литров воды окажется в колбе C после выполнения представленного алгоритма?

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h14m30s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h14m30s)

### Решение

У нас есть Водолей-исполнитель, способный наполнить колбу до краев, полностью опорожнить её или переливать воду из одной колбы в другую до тех пор, пока одна из них не станет полной. Колба A может содержать 3 литра воды, B – 5 литров, а C – 11 литров.

Водолею был предоставлен следующий алгоритм действий. Какое количество воды окажется в колбе C по завершении этого алгоритма?

Давайте попробуем разобраться. Этот цикл выполняется десять раз. Для начала рассмотрим первый проход. Исходно колба A заполняется (3 литра), затем вода переливается из A в B (в результате получаем 0 литров в A, 3 литра в B). Далее A снова наполняется (3 литра) и переливается в B, но поскольку B уже содержит 3 литра, туда добавляется ещё 2 литра, оставляя 1 литр в A. Теперь вода из A переливается в C, где оказывается 1 литр. Затем B опорожняется, добавляя свои 5 литров в C, делая его содержимое равным 6 литрам. Наконец, из C переливается вода в B, заполняя его до максимума (5 литров).

После первого цикла у нас получается 0 литров в A, 5 литров в B и 1 литр в C. Предположим, что каждый последующий цикл добавляет по одному литру в C. Таким образом, к концу пятого цикла колба C должна содержать 5 литров.

Что произойдёт на шестом цикле? Сначала A наполняется до 3 литров, затем вода переливается в B, но ничего не меняется, так как B уже полон. После этого A снова наполняется, и её содержимое переливается в C, увеличивая объём воды там до 9 литров. Затем B опорожняется, и его содержимое добавляется в C, доводя общий объём до 10 литров. Из C часть воды переливается обратно в B, оставляя в нём 5 литров и 5 литров в C.

Таким образом, седьмой цикл даст нам 2 литра в C, восьмой – 3 литра, девятый – 4 литра, и наконец, десятый цикл завершится с 5 литрами в C.

Итак, по окончании всех десяти циклов в колбе C окажется 5 литров воды.



Ответ: 5

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_62\_8

### Задание №8 (13834)

Исполнитель Водолей переливает воду между тремя колбами А, В и С.

Водолей имеет три команды: Наполни А/В/С - наполняет одну из колб, указанную в команде (например, команда Наполни А полностью наполняет колбу А); Вылей А/В/С - опустошает одну из колб, указанную в команде (например, команда Вылей С опустошит колбу С); Перелей из А/В/С в А/В/С - переливает воду из колбы\_1, название которой указано после слова "из", в колбу\_2, имя которой указано после слова "в". Если колба\_2 может поместить весь объем воды из колбы\_1, то переливается вся вода, если нет, только то количество, которое колба\_2 может вместить, не поместившийся в колбу\_2 объем, остается в колбе\_1.

Запись Повтори k раз Команды конец означает, что последовательность Команд повторится k раз.

Колба А имеет объем 3 литра, В – 6 литров, С – 8 литра.

Исполнителю был задан следующий алгоритм:

Повтори N раз

Наполни С

Перелей из С в А

Перелей из С в В

Перелей из А в В

Вылей В

Конец

Перелей из А в В

Перелей из С в В

Укажите минимальное значение N, при котором в результате выполнения этого алгоритма в колбе В окажется 5 литров.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241245?t=0h17m55s](https://vk.com/video-205546952_456241245?t=0h17m55s)

### Решение

Следует определить минимальное значение N, при котором выполнение данного алгоритма приведет к тому, что в колбе В окажется 5 литров. Другими словами, необходимо выяснить, сколько раз следует повторить данный цикл, чтобы получить в итоге 5 литров.

Обратим внимание, что после завершения цикла выполняется еще две команды.

Изначально значения А, В и С равны 0, 0 и 0 соответственно, то есть они пусты. На первом шаге заполняется колба С, таким образом получаем 0, 0, 8.

Далее из С переливают 3 литра в А, получая 3, 0, 5. После этого из С переливают оставшиеся 3,5 литра в В, заполняя ее полностью 3, 5, 0. Затем из А переливают содержимое в В, получая 2, 6, 0. Колбу В опорожняют, и остается 2, 0, 0.

После этого действия, происходящие за пределами цикла, включают переливание содержимого из А в В, что дает 0, 2, 0. Далее содержимое С переливают в В, оставляя 0, 2, 0. Как видим, 5

Перейдем ко второму циклу. Получаем следующие значения: 2, 0, 8. Из С можно перелить только 1 литр в А, поэтому получаем 3, 0, 7. Затем из С переливаем 6 литров в В: 3, 6, 1. Попытка перелить содержимое из А в В не изменяет ситуацию, поскольку В уже заполнена. Опустошив В, получаем 3, 0, 1. Теперь снова выполняем действия вне цикла: из А в В и из С в В, что приводит к значению 4 литра в В.

Теперь, если сложить 3 литра из  $A$  и 2 литра из  $C$  и перелить их в  $B$ , то получится ровно 5 литров. Таким образом, для получения 5 литров в колбе  $B$  требуется три полных цикла.

A	B	C	A	B	C	A	B	C
0	0	8	2	0	8	3	0	8
3	0	5	3	0	7	3	0	8
3	5	0	3	6	1	3	6	2
2	6	0	3	6	1	3	6	2
2	0	0	3	0	1	3	0	2
						<hr/>		
						0	<u>5</u>	0

Telegram: @fast\_ege