**Карточка 11 «Исполнитель Черепаха»**

**Задача 1.** Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять две команды: ***Вперёд n*** (n – число) и ***Направо m*** (m – число). По команде ***Вперёд n*** Черепаха перемещается вперёд на n единиц. По команде ***Направо m***Черепаха поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения. Запись ***Повтори k [Команда1 Команда2 … КомандаS]*** означает, что заданная последовательность из S команд повторится k раз.

Черепаха выполнила следующую программу:

***Повтори 9 [Вперёд 18 Направо 72]***

Определите расстояние между положениями Черепахи в начале и в конце выполнения этой программы. В ответе запишите целое число, ближайшее к найденному расстоянию.

**Задача 2.** Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды:

**Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова,

**Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки и

**Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 198**

**Повтори 5 [Вперёд 10 Налево 144]**.

Определите, сколько различных треугольников находятся в области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом.

**Задача 3.** Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды:

**Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова,

**Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 11 [Вперёд 4 Направо 60]**

Определите, сколько точек с целочисленными положительными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

**Задача 4.**

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

У исполнителя существует 6 команд:

**Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования;

**Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования;

**Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

**Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

**Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке,

**Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 23 [Вперёд 50 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперед 10**

**Направо 90**

**Вперед 20**

**Опустить хвост**

**Повтори 34 [Вперед 40 Налево 90]**

 Определите количество точек с целочисленными координатами, которые одновременно лежат внутри обоих полученных контуров.

**Задача 5.**

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды:

**Вперёд *n*** (где *n*– целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо *m*** (где *m*– целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори *k* **[Команда1 Команда2 … Команда*S*]** означает, что последовательность из *S* команд повторится *k* раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 10 [ Повтори 3[ Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 10 Направо 270**] **Направо 90**].

Определите площадь получившейся фигуры в квадратных единицах.

**Задача 6\*.**Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд *n*** (где *n*  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на *n* единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо *m*** (где *m*  — целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке. Запись

**Повтори k [Команда1 Команда2 … Команда*S*]**

означает, что последовательность из *S* команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 4 [Вперёд 12 Направо 90]**

**Направо 30**

**Повтори 3 [Вперёд 8 Направо 60 Вперёд 8 Направо 120]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом: **Повтори 4 [Вперёд 12 Направо 90]**

и находиться вне области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом: **Повтори 3 [Вперёд 8 Направо 60 Вперёд 8 Направо 120]**. Точки на линии учитывать не следует.

**Задача 7\*.** Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится **в точке (10, 15**), её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 6 команд:

**Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования;

**Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования;

**Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

**Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

**Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке,

**Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 15 [Повтори 20 [Вперед 40 Направо 90] Налево 90]**

Определите количество точек с целочисленными положительными координатами, которые лежат внутри полученного контура и при этом не лежат на оставленном черепахой следе.

**Задача 8\*.**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

 Команда1 Команда2 Команда3

конец

означает, что последовательность Команда1 Команда2 Команда3 повторится k раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 8 раз**

**Сместиться на (30, 10)**

**Сместиться на (50, -30)**

**Сместиться на (-40, 50)**

**конец**

 Определите, на какое расстояние от начальной точки удалится Чертежник.

**Задача 9\*.** Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 6 команд:

**Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования;

**Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования;

**Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

**Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

**Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке,

**Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 120 [Вперёд 10 Направо 45]**

 Определите площадь фигуры, образованной оставленным черепахой следом. В качестве ответа приведите целую часть полученного значения.