

Научно-практическая конференция

«Шаг в науку»

учащихся 5-11 классов

Направление: информатика

Проект: «Цветы геометрии»

Авторы проекта: Земляк Максим

Сгибнев Николай

Образовательное учреждение:

МОУ «Лицей №26» г.Подольск

Класс: 7

Руководитель проекта:

**Попова Людмила Анатольевна,
учитель информатики**

Подольск

2013 г.

Оглавление:

Введение;	
1. Наши исследования:	
а. Квадрат;.....	3
б. Равносторонний треугольник;.....	4
с. Правильный пятиугольник, шестиугольник, двенадцати угольник;.....	4
д. Круг.....	6
2. Построения:	
а. Цветы геометрии;.....	6
б. Расширяющиеся фигуры и фигуры с поворотами.....	6
3. Решение задач ГИА.....	8
4. Вывод.....	9
Литература.	

Введение

ЛогоМиры это такая среда программирования, в которой живет черепашка, она умеет чертить разные линии и фигуры по правилам – инструкциям называемые программами. Выполняя инструкцию, черепашка начинает движение, оставляя след.



Если с программированием мы познакомились только на кружке и в 5 классе, то с геометрическими фигурами знакомы давно.

Цель и задача: мы решили соединить две науки, геометрию и информатику, и провести исследования как влияет угол поворота черепашки на построение правильных фигур. Для этого создали программы в ЛогоМирах, провели эксперименты и доказали их математическим путем.

Объектом исследования являются правильные фигуры.

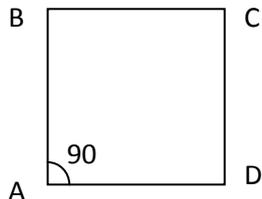
Метод исследования: построения фигур путем программирования в среде ЛогоМиры с использованием математического аппарата.

Гипотеза: В процессе работы мы можем получать изображения правильных многоугольников на основе реализации программ связанных с математическими формулами.

1. Наши исследования:

а. Квадрат

Квадрат – правильный четырёхугольник, у которого все стороны и углы равны между собой.



$$AB=BC=CD=DA$$

$$A=B=C=D=90^0$$

Я составил алгоритм рисования квадрата. Он оказался очень простой. Черепашка должна идти какое-то количество шагов вперед, а потом поворачиваться на 90^0

Программа получилась такой:

это квадрат

по

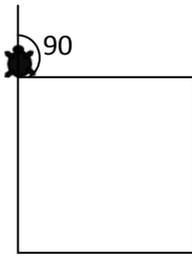
повтори 4 [вп 60 пр 90]

конец,

где **вп 60** – вперед на 60 шажков

пр 90 – поворот на право на 90^0

При построении оказалось, что угол, на который поворачивается черепашка – *внешний*.



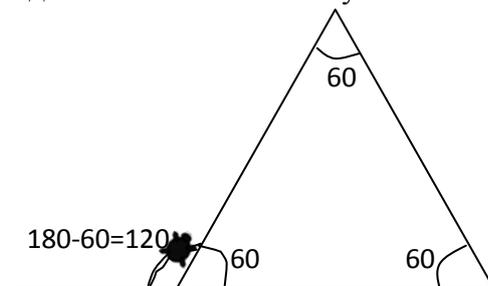
Вывод: для того чтобы черепашка построила правильный n-угольник надо знать внешний угол поворота.

б. Для построения **равностороннего треугольника** используем команду:

повтори 3 [вп 10 пр 120], где вп 10 – длина стороны треугольника

Угол поворота в 120° был рассчитан математическим путем.

Сумма углов треугольника равна 180 градусам, так как в треугольнике 3 угла, а у нас он равносторонний то мы $180 / 3 = 60$ градусов – это размер внутренний угол треугольника. Тогда внешний угол $180-60=120$ градусов. Для того чтобы черепашка построила равносторонний треугольник ей надо выйти на внешний угол.



с. Из энциклопедии «Аванта+. Математика» мы

узнали, что среди многоугольников с числом сторон больше четырех в элементарной геометрии выделяют **правильные многоугольники**. У них все стороны и все углы равны между собой. Правильные многоугольники всегда выпуклые. Многоугольник называют выпуклым, если он целиком расположен по одну сторону от прямой, содержащий любую его сторону. Если n-угольник выпуклый, то диагонали, проведенные из одной вершины, разбивают его на **n -2** треугольника. Следовательно, сумма его внутренних углов равна **(n-2)*180**.

Проведем расчет и найдем угол поворота черепашки для построения правильного пятиугольника **n=5**.

По формуле **(n-2)*180** получаем **(5-2)*180=540** – сумма внутренних углов пятиугольника.

Внутренний угол равен **540/5=108** градусов.

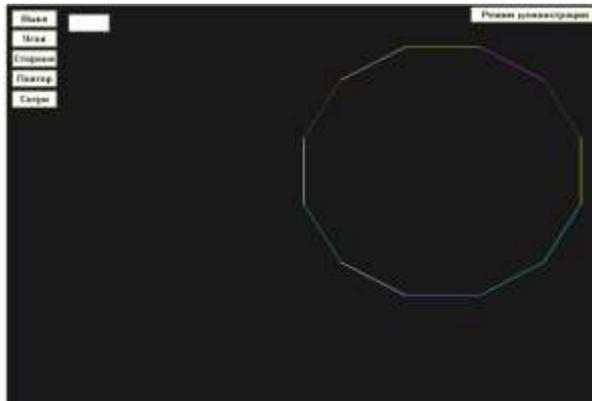
Внешний угол **180-108=72** градуса.

Строим в ЛогоМирах правильный пятиугольник:

повтори 5 [вп 10 пр 72], где вп 10 – длина стороны пятиугольника

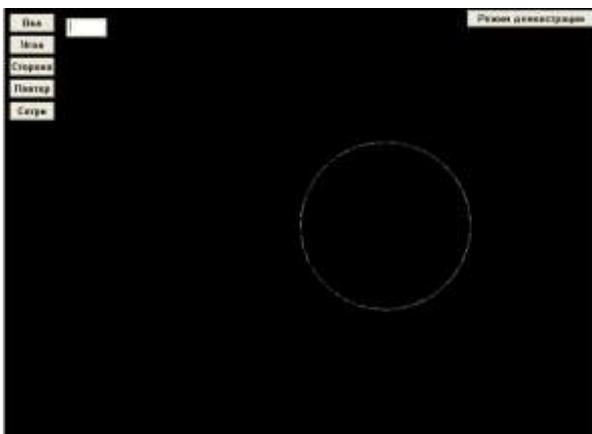


Аналогичным образом находим углы поворота черепашки для шестиугольника- 60 градусов. Подтверждено экспериментальным путем (черепашка построила правильный шестиугольник) Для построения правильного двенадцати угольника поворачиваем черепашку на 30 градусов. А для построения правильного двадцати четырехугольника поворачиваем черепашку на 15 градусов.



При построении правильного сорока восьмиугольника поворачиваем черепашку на 7,5 градусов.

Вывод: при увеличении сторон n-угольника величина внешнего угла уменьшается, и фигура приближается к кругу.



d. Круг

Для вычерчивания круга в ЛогоМирах черепашки дали такую последовательность команд :
повтори 360 [вп 2 пр 1],

где **вп** - вперед на количество шагов;

пр – направо на количество градусов,

потому что круг имеет 360 градусов, и если каждый раз поворачивать черепашку на 1 градус 360 раз то получится круг. Угол поворота 1° .

Исследования показали, что изменяя **вп** в большую сторону, увеличивает радиус круга.

2. Построения

а. Цветы геометрии

Построив правильные n- угольники мы захотели узнать, что начертит нам черепашка, если её развернуть и повторить построение.

Оказалось, что она нам рисует узоры, которые мы назвали цветы геометрии.

Например: гвоздика (3 лепестка)



После рисования правильного треугольника черепашку поворачиваем опять на угол 120 градусов ($360/3=120$).

Повторив построения 3 раза получаем фигуру из 3 треугольников.

Если мы $360/4$ то получаем угол разворота 90 градусов и повторив построения у нас получилась гвоздика из 4 лепестков.

Вывод: для того чтобы получить гвоздику из n-лепестков мы **360** делим на **n** получаем угол *разворота* черепашки.

Аналогичным образом мы можем нарисовать цветок из любой правильной геометрической фигуры.

Этот узор составлен из шести квадратов, повернутых относительно друг друга на 60° .

это узор

повтори 6 [квадрат пр 60]

конец

где команда **квадрат** – это вызов ранее созданной программы рисования квадрата.



б. Расширяющиеся фигуры и фигуры с поворотами

Расширяющийся квадрат

Создаем программу рисующую квадрат со стороной :a

это квадрат :a

по

повтори 4 [вп :a пр 90]

конец

При вызове этой процедуры, например в таком виде: **квадрат 100**, черепашка рисует квадрат со стороной 100 шажков.

А теперь поэкспериментируем. Вставим вызов этой же процедуры в конец нашей программы

это квадрат :a

по

повтори 4 [вп :a пр 90]

квадрат :a

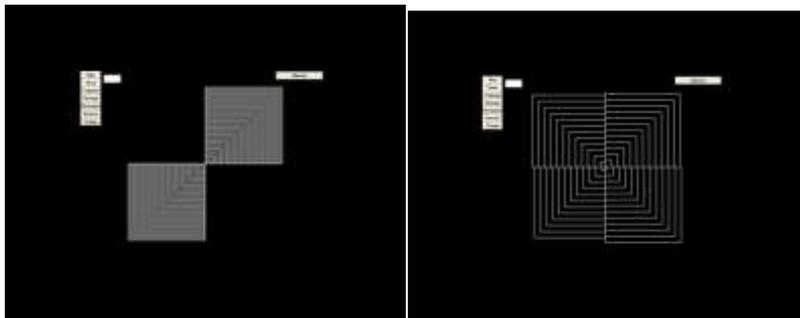
конец

тогда вызов процедуры **квадрат 200** заставит черепашку рисовать квадрат бесконечно пока мы не остановим черепашку. Мы усложнили задачу. Заставили черепашку рисовать в одном большом квадрате квадрат поменьше, для этого изменили строку вызова :

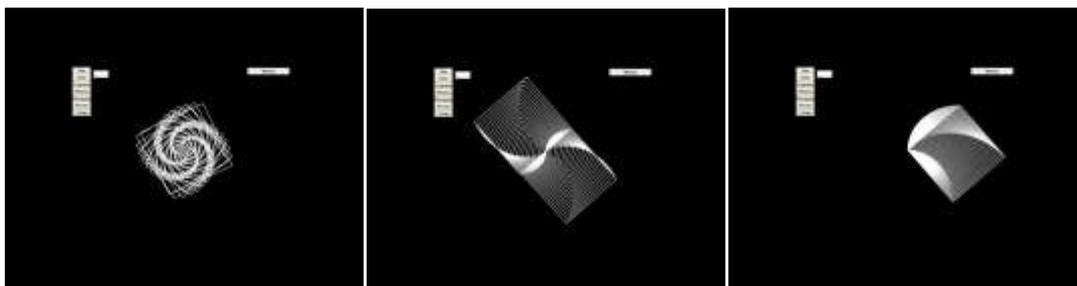
квадрат: a-5

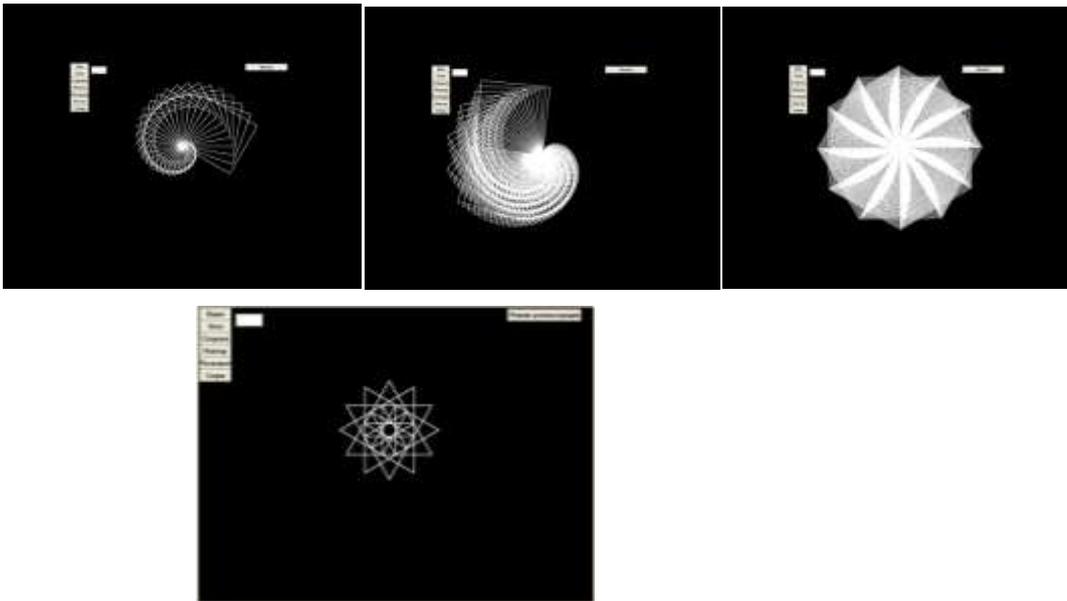
тогда в следующем вызове процедуры нарисуеться квадрат со стороной на 5 шажков меньше и так далее. Как только сторона квадрата станет отрицательной, черепашка пойдет в противоположную сторону и образует симметрию расширяющихся квадратов.

Вот примеры



Поэкспериментировав с углами поворотов, разворотов, их количеством я получил такие узоры





3. Наши исследования и построения помогут в решении задач ГИА по информатике.

Например:

Исполнитель *Черепашка* перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

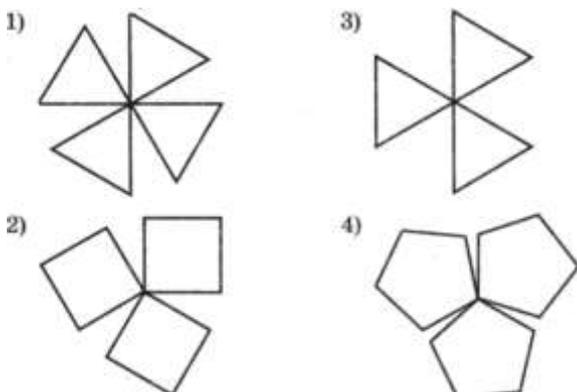
Вперед n , где n — целое число, вызывающая передвижение черепашки на n шагов в направлении движения.

Направо t , где t — целое число, вызывающая изменение направления движения на t градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори 5 [Команда1 Команда2]** означает, что последовательность команд в скобках повторится 5 раз. Исполнитель интерпретирует эту запись как одну команду.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм: **Повтори 5 [Повтори 4 [Вперед 40 Направо 90] Направо 120]**

Какая фигура появится на экране?



Ответом к данной задаче будет вариант под номером 2.

Командой **Повтори 4 [Вперед 40 Направо 90]** — рисуется квадрат.

При повороте на 120 градусов, таких фигур будет нарисовано три.

А вот еще одна задача:

Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n , вызывающая передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения.

Налево m , вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

(Вместо n и m должны стоять целые числа).

Запись:

Повтори 5 [Команда 1 Команда2] означает, что последовательность команд в квадратных скобках повторится 5 раз.

Какое число необходимо записать вместо n в следующем алгоритме:

Повтори 13 [Вперед 12 Налево n], чтобы на экране появился правильный двенадцатиугольник?

1) 11

2) 30

3) 39

4) 60

Ответ: вариант под номером 2.

4. Вывод:

При подведении итогов этой работы, можно отметить, что были достигнуты все цели и задачи: угол поворота и разворота черепашки влияет на построение фигур. Это доказано математическим путем и путем построения .

Данная работа предназначена в помощь для подготовки решения задач ГИА.

Литература:

1. Энциклопедия для детей. Том 11. Математика Глав. ред. М.Д.Аксенова- М.: «Аванта +», 1998
2. Энциклопедический словарь юного математика Глав. ред. Б.В.Гнеденко – М.: Педагогика, 1989
3. Программирование в среде ЛОГО. Первые шаги. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007
4. Информатика. Учебник 5-6 класс. Т.В.Макарова – Издательский дом «Питер», 2006