

Работа с правильными многоугольниками в ЛогоМирах как пропедевтика решения задачи 6 ОГЭ по информатике

Мочалова Марина Владимировна

Учитель информатики

ГБОУ лицей №144 Калининского района

г. Санкт-Петербург

Содержание

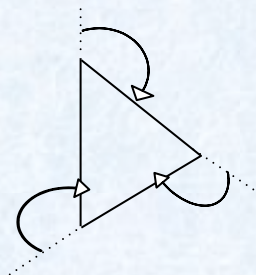
1. Теория
2. Разбор решений задач
3. Задачи для самостоятельного решения
4. Источники

Теория

В курсе наглядной геометрии вы начали изучать геометрические фигуры. Они бывают плоскими, а бывают объемными. Сейчас вы работаете с плоскими фигурами. А какие фигуры вы знаете? (*Примеры*). В треугольнике – 3 угла и 3 стороны. В четырехугольнике – 4 угла и 4 стороны. А как вы назовете фигуру, у которой много сторон и много углов? Правильно, многоугольник. Теперь подумайте, какой многоугольник называется правильным? (*Правильным называется многоугольник, у которого все углы равны между собой и все стороны равны между собой*). Приведите примеры известных вам правильных многоугольников. А можно ли ромб назвать правильным четырехугольником? Почему?

Рассмотрим, что такое правильный многоугольник с точки зрения Черепашки.

Попросим Черепашку нарисовать правильный многоугольник с количеством сторон 3, т. е. правильный треугольник.



Теория

Нетрудно заметить, что при рисовании треугольника Черепашка, пройдя длину стороны треугольника, должна повернуться на угол, отмеченный на рисунке дугой. Мы сказали, что в любом правильном многоугольнике все углы его равны между собой. Поэтому и углы, отмеченные дугой, тоже равны между собой. Подсчитать величину этого угла можно на основе следующих рассуждений. Поскольку Черепашка, нарисовав треугольник, вернулась в исходное положение, значит она совершила суммарный оборот на 360^0 . Получается, что Черепашка, поворачиваясь 3 раза, нарисовала нужный нам треугольник и вернулась в исходное положение, сделав полный оборот в 360^0 .

Таким образом, чему же равен угол одного поворота? Как вы думаете, как его рассчитать?

Нужно величину полного оборота (360^0) разделить на количество поворотов, т. е. на 3:

$$360^0 : 3 = 120^0$$

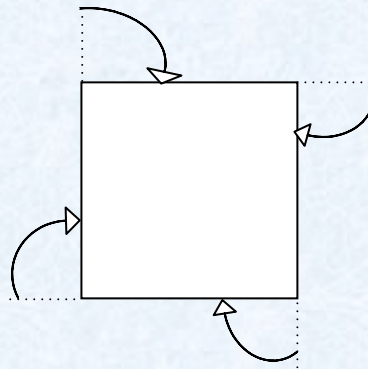
Следовательно, можно сделать вывод: при построении правильного многоугольника с количеством сторон **n** угол одного поворота **b** рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathbf{b = 360 : n}$$

Теория

Давайте рассмотрим правильный четырехугольник – квадрат и проверим правильность нашего вывода.

Квадрат: повтори 4 [вп 50 пр 90]



Сумма углов поворота: $90 + 90 + 90 + 90 = 360$.

Угол одного поворота равен: $360 : 4 = 90$, что очевидно и из рисунка.

В программе угол поворота может быть задан либо заранее подсчитанным числом, либо представлен в виде арифметического выражения, например, в случае треугольника:

повтори 3 [вп 50 пр $360 / 3$]

Теория

Теперь займемся исследованием многоугольников с большим числом сторон с помощью компьютера (*садимся за компьютеры*).

Давайте построим правильный 18-угольник с длиной стороны 40 шагов (повтори 18 [вп 40 пр 20]) и рядом с ним, слева еще один многоугольник с количеством сторон 36 и длиной стороны 20 шагов. И пусть черепашка нарисует этот многоугольник, поворачиваясь налево: *повтори 36 [вп 20 лв10]*.

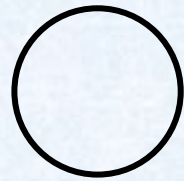
Как вам кажется, на что похожи нарисованные фигуры? Правильно, на окружности. И чем больше сторон будет у многоугольника, тем больше он будет походить на окружность. Хотя если посмотреть на многоугольник как бы через лупу, его контур окажется не плавной линией, а ломаной.

Действительно, ведь черепашка проходит несколько шагов вперед и поворачивает направо или налево. Если же шаг черепашки будет очень мал и угол поворота тоже будет маленьким, то тогда многоугольник будет как бы приближаться к окружности. **С определенной погрешностью за окружность можно принять даже правильный 36-угольник.** А что же такое окружность? (*Окружность – это такая геометрическая фигура, все точки которой находятся на одинаковом расстоянии от ее центра.*)

Решение задач

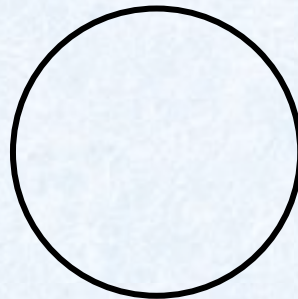
Давайте напишем программы для построения различных окружностей разного размера, которые на самом деле являются правильными многоугольниками с количеством сторон, равным или более 36.

1. 60-угольник со стороной 2 шага (*повтори 60 [вп 2 пр 6]*)



1. $n=60$, $b=6$

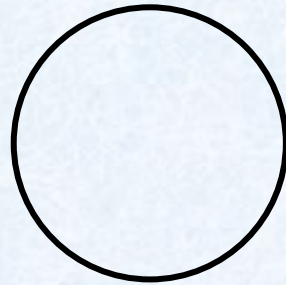
2. 90-угольник со стороной 3 шага (*повтори 90 [вп 3 пр 4]*)



2. $n=90$, $b=4$

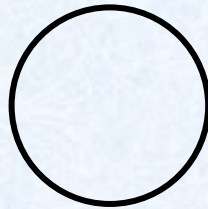
Решение задач

3. 120- угольник со стороной 4 шага (*повтори 120 [вп 4 пр 3]*)



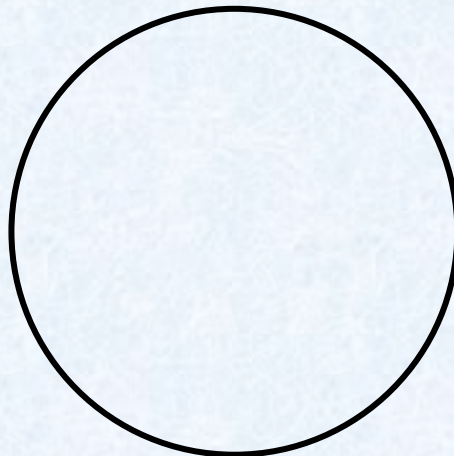
3. $n=120$, $b=3$

4. 180- угольник со стороной 1 шаг (*повтори 180 [вп 1 пр 2]*)



4. $n=180$, $b=2$

5. 360- угольник со стороной 2 шага (*повтори 360 [вп 2 пр 1]*)



5. $n=360$, $b=1$

Решение задач

Выводы:

1). При построении правильного многоугольника с количеством сторон n угол одного поворота b рассчитывается по формуле:

$$b = 360 : n$$

2). За окружность можно принять правильный многоугольник с большим количеством сторон (36 и более) и небольшой длиной стороны.

Решение задач (рефлексия)

В задании №1 нужно обвести цифру правильного ответа.

В задании №2 в пустой столбец таблицы нужно вписать угол одного поворота для построения указанных многоугольников.

В задании №3 нужно написать программу построения указанной фигуры.

I. Чтобы нарисовать правильный 10-угольник со стороной 20 шагов, нужно дать команду: 1. *повтори 20 [вп 10 пр 18]*

2. *повтори 10 [вп 20 пр 36]*

II. Угол одного поворота

Правильный 36-угольник

10°

Правильный 12-угольник

30°

Правильный 9-угольник

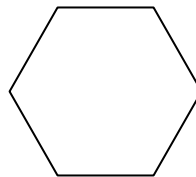
40°

Правильный 18-угольник

20°

III.

15



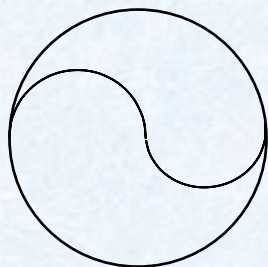
повтори 6 [вп 15 пр 60]

Задачи для самостоятельного решения: написать программы рисования представленных фигур

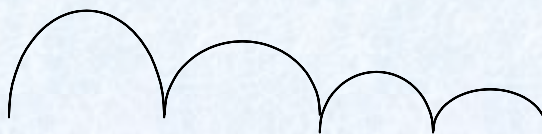
Задание 1. Волна



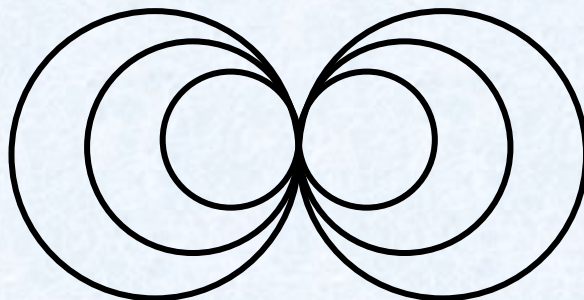
Задание 2. Инь-янь



Задание 3. Пузыри на воде

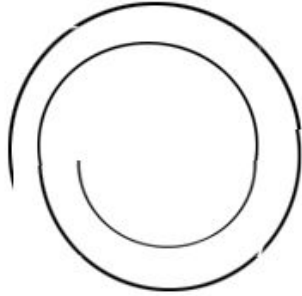


Задание 4. Бабочка

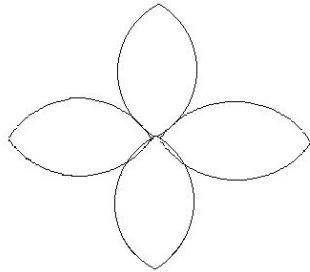


Задачи для самостоятельного решения: написать программы рисования представленных фигур

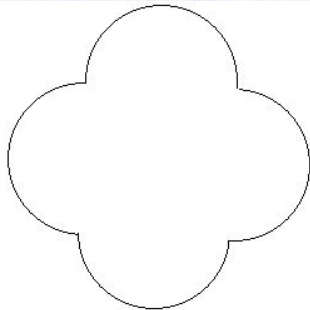
Задание 5. Спираль



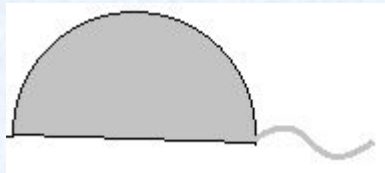
Задание 6. Цветок1



Задание 7. Цветок2

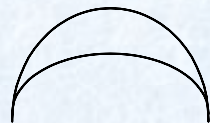


Задание 8. Мышка

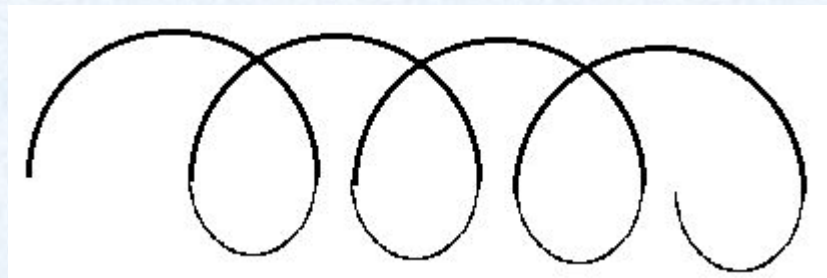


Задачи для самостоятельного решения: написать программы рисования представленных фигур

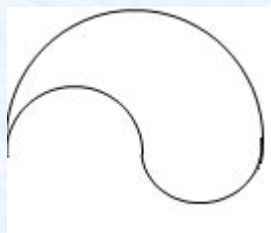
Задание 9. Секира



Задание 10. Спираль2



Задание 11. Перо



Задание 12. Зонтик



ОТВЕТЫ

Задание 1. Волна

повтори 180 [вп 1 пр 1] повтори 180 [вп 1 лв 1]

Задание 2. Инь-янь

повтори 180 [вп 2 пр 2] повтори 180 [вп 1 пр 1] повтори 180 [вп 1 лв 1]

Задание 3. Пузыри на воде

повтори 180 [вп 4 пр 1] пр 180 повтори 180 [вп 3 пр 1] пр 180 повтори 180 [вп 2 пр 1] пр 180 повтори 180 [вп 1 пр 1]

Задание 4. Бабочка

*повтори 120 [вп 3 пр 3] повтори 120 [вп 2 пр 3] повтори 120 [вп 1 пр 3]
повтори 120 [вп 3 лв 3] повтори 120 [вп 2 лв 3] повтори 120 [вп 1 лв 3]*

Задание 5. Спираль

*повтори 180 [вп 5 пр 1] повтори 180 [вп 4 пр 1] повтори 180 [вп 3 пр 1]
повтори 180 [вп 2 лв 1]*

Задание 6. Цветок1

повтори 4 [повтори 180 [вп 3 пр 1] пр 90]

ОТВЕТЫ

Задание 7. Цветок²

повтори 4 [повтори 180 [вп 3 пр 1] лв 90]

Задание 8. Мышка

повтори 90 [вп 4 пр 2] лв 90 нд 57 вп 57 лв 90 повтори 90 [вп 1 пр 2]

повтори 90 [вп 1 лв 2]

Задание 9. Секира

повтори 180 [вп 2 пр 1] пр 180 повтори 90 [вп 2 лв 1]

Задание 10. Спираль²

повтори 4 [повтори 180 [вп 3 пр 1] повтори 180 [вп 1 пр 1]]

Задание 11. Перо

повтори 180 [вп 4 пр 1] повтори 180 [вп 2 пр 1] повтори 180 [вп 2 лв 1]

Задание 12. Зонтик

повтори 180 [вп 3 пр 1] повтори 180 [нд 2 лв 1] повтори 90 [вп 1 лв 1] лв 90

вп 100 повтори 180 [вп 1 пр 1] пр 1 повтори 180 [нд 1 лв 1] нд 100 лв 90

повтори 90 [вп 1 лв 1] повтори 180 [нд 4 лв 1]

Источники

- Макарова Н.В. Информатика 5-6. Начальный курс.
- Белова Г.В. Программирование в среде ЛОГО. Первые шаги.
- Юдина А.Г. Практикум в среде LogoWriter.

