

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Петровская средняя общеобразовательная школа**

**e-mail: petrchool@mail.ru
<http://nf-petrov.edumsko.ru>**

Обучение программированию на геометрических задачах

**Учитель математики
и информатики
Скорнякова Т.Е.**

2015



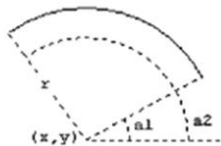
$$\begin{aligned}
 & \frac{\sqrt{a^2 + 3\sqrt{ab} + b^2} \cdot (\sqrt{a} - \sqrt{b}) \cdot (\sqrt{a} + \sqrt{b})}{\sqrt{ab} (\sqrt{3a} - \sqrt{b})^2 - (a+b)(\sqrt{a} + \sqrt{b})} \cdot 1 \\
 &= \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2}{\sqrt{ab} (\sqrt{3a} - \sqrt{3ab} + \sqrt{b^2}) - (a+b)(\sqrt{a} + \sqrt{b})} \cdot \sqrt{a} \sqrt{b} \\
 &= \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 \cdot (\sqrt{a} + \sqrt{b})}{\sqrt{3ab} - 2\sqrt{3a^2b} + \sqrt{3ab^2} - a\sqrt{a} - a\sqrt{b} - b\sqrt{a} - b\sqrt{b}} \\
 &= \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})^3 (\sqrt{a} + \sqrt{b})}{(\sqrt{3a} - \sqrt{b})^2}
 \end{aligned}$$



{Чтобы внутренность колец была прозрачной, используем процедуру Arc}

Дуга окружности с центром в точке (x,y)

Arc(x, y, r, a1, a2)



```
uses GraphABC;
```

```
{задайте радиус окружности, начало и конец дуги}
```

```
const r=<радиус>; a1=<начало>; a2=<конец>;
```

```
begin
```

```
  SetPenWidth(3);
```

```
  SetPenColor(clBlue);
```

```
  Arc(100,100,r,a1,a2);
```

```
  SetPenColor(clBlack);
```

```
  Arc(160,100,r,a1,a2);
```

```
{задайте координаты вывода остальных колец}
```

```
  SetPenColor(clRed);
```

```
  Arc(x3,y3,r,a1,a2);
```

```
  SetPenColor(clYellow);
```

```
  Arc(x4,y4,r,a1,a2);
```

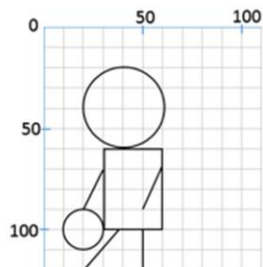
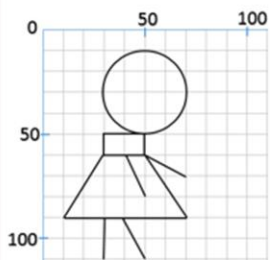
```
  SetPenColor(clGreen);
```

```
  Arc(x5,y5,r,a1,a2);
```

```
end.
```

Ветвление

Напишите программу, которая бы при вводе М выводила изображение мальчика, а при вводе Ж – девочки. (Придумайте свои варианты ввода и вывода изображений)



Циклический алгоритм

```
Program p1;
```

```
uses graphABC,crt;
```

```
const W=800;H=600;r=80;n=5;
```

```
var x,i:integer;
```

```
Begin
```

```
  SetWindowSize(W,H);
```

```
  setpenwidth(3);
```

```
  setpencolor(clred);
```

```
  setbrushcolor(clyellow);
```

```
  x:=r;
```

```
  for i:=1 to n do
```

```
    begin
```

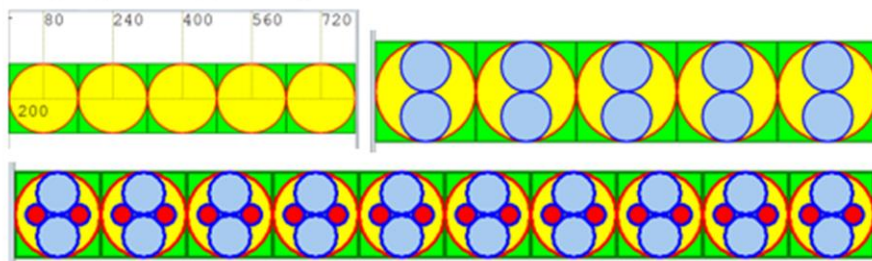
```
      circle(x,200,r);
```

```
      x:=r+2*r*i;
```

```
    end;
```

```
  End.
```

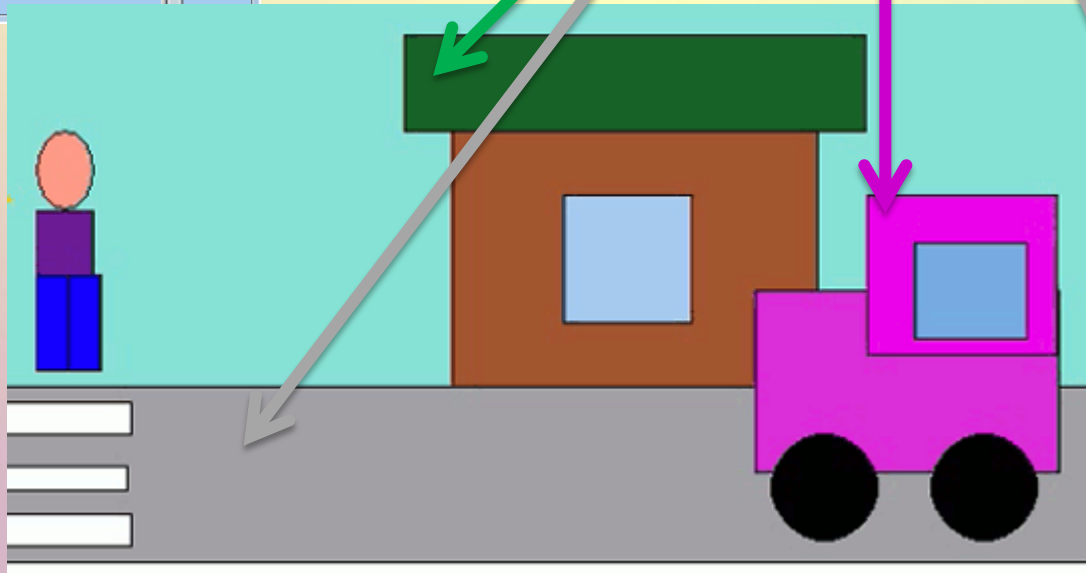
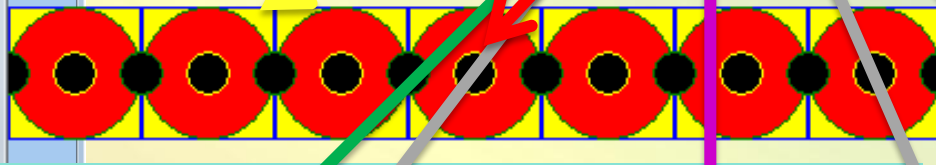
Запрограммируйте орнамент.



Придумайте и напишите программу вывода на экран своего варианта орнамента

Психологическое воздействие цвета

цвет
интеллекта



Авторы работ: Иванова И., Миненкова А., Попов Н., Рошу С.



использовать **Чертежник**

алг

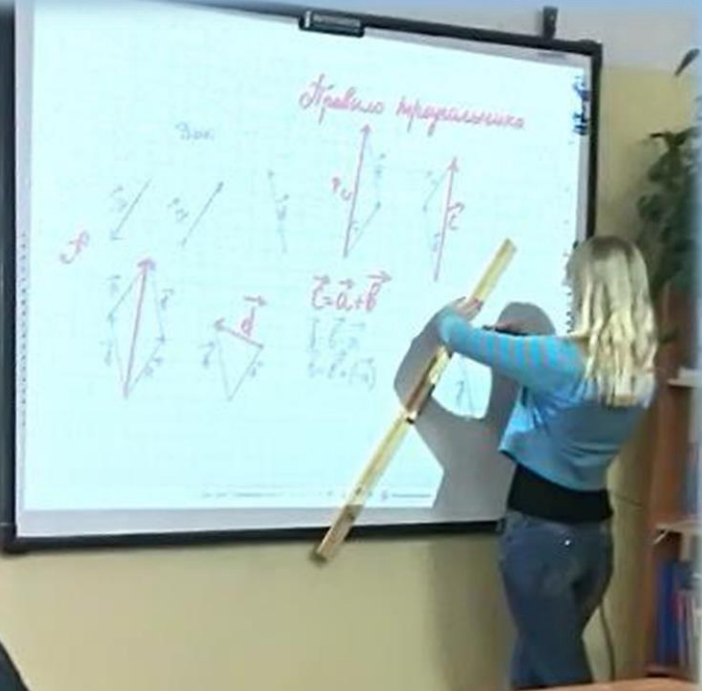
нач

- опустить перо
- сместиться на вектор $(-3, 1)$
- нц 2 раз
 - сместиться на вектор $(1, 1)$
 - сместиться на вектор $(-3, 2)$
 - сместиться на вектор $(0, -4)$

кц

кон

6 класс Информатика
7 класс Физика
8-9 класс Геометрия

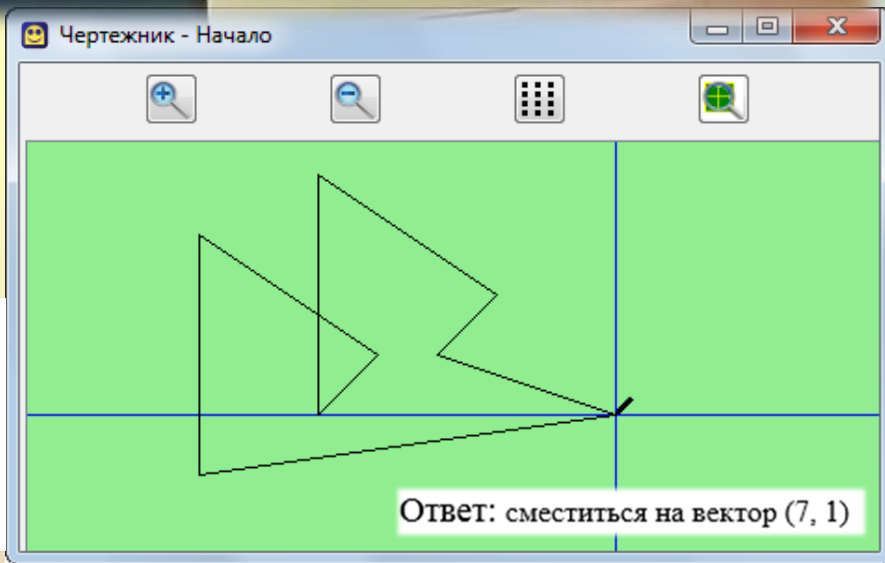


ЕГЭ-2015

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?

ОГЭ-2015

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:
 Сместиться на $(-3, 1)$
 Повтори 2 раз
 Сместиться на $(1, 1)$ Сместиться на $(-3, 2)$ Сместиться на $(0, -4)$
 Конец
 Какую единственную команду надо выполнить Чертёжнику, чтобы вернуться в исходную точку, из которой он начал движение?

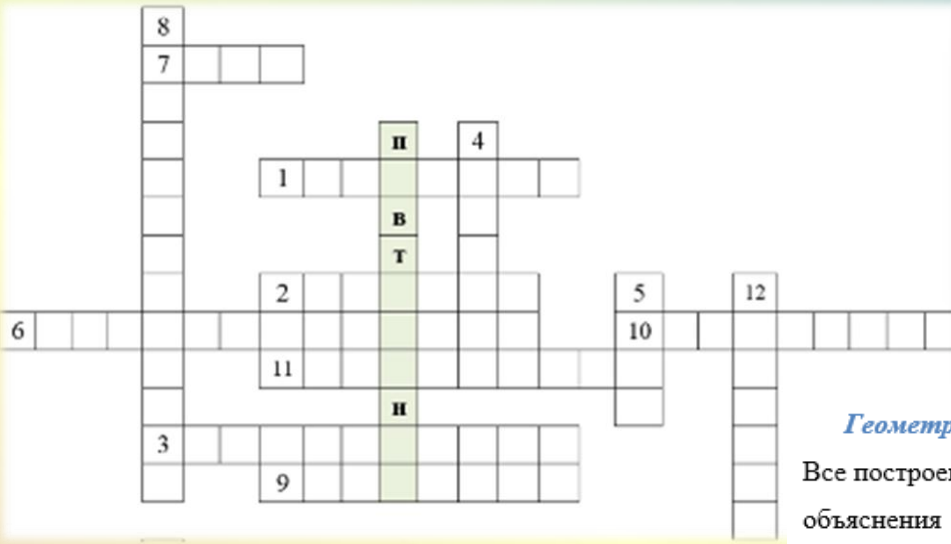


	Проверяемые элементы содержания	Раздел	2012 г.	2013 г.	2014 г.
A13	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	Элементы теории алгоритмов	66%	74,49%	47,94%

Урок информатики в 6 классе

Раздел программы: Алгоритмы и исполнители

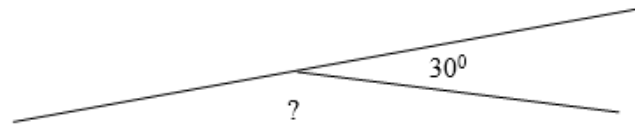
Тема урока: Типы алгоритмов. Алгоритмы с повторениями.



Геометрическое исследование:

Все построения выполняются учителем на доске и учащимися в тетрадях в процессе объяснения

- 1) Чему равна градусная мера развернутого угла?
- 2) Если один угол равен 30° , то чему равен смежный ему угол?



- 3) Сумма углов треугольника 180° . Чему равен угол в равностороннем треугольнике?

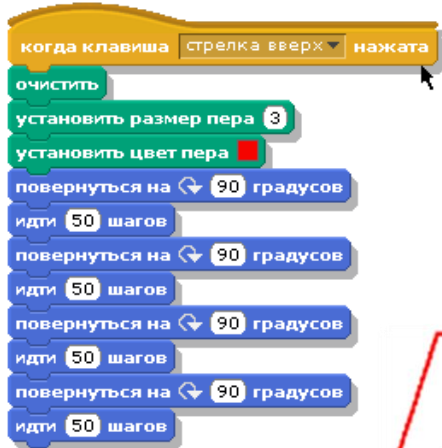


9. Где окажется исполнитель, выполнивший 16 раз подряд следующую группу команд?

пройти 10 метров вперёд
повернуть на 90° по часовой стрелке

Можно заметить, что суммарный угол поворота всегда равен 360° . Выпишите делители 360:

360	180	120	90	72	60	45	40	36	30	24	20
1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	15	18



Какой это тип алгоритмов?
Как можно упростить данную программу?
Какое слово проявилось в закрашенном столбце?



#1 УЧЕНИКИ ЕЁ ЛЮБЯТ, ПОТОМУ ЧТО...

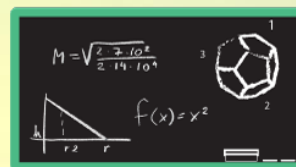


ОНА ДЕЛАЕТ МАТЕМАТИКУ ОЩУТИМОЙ

ГЕОГЕВРА УСТАНОВЛИВАЕТ СВЯЗЬ МЕЖДУ ГЕОМЕТРИЕЙ И АЛГЕБРОЙ В СОВЕРШЕННО НОВОЙ, ВИЗУАЛЬНОЙ ФОРМЕ. ОТНЫНЕ УЧЕНИКИ МОГУ ВИДЕТЬ И ОЩУЩАТЬ МАТЕМАТИКУ

ОНА ДЕЛАЕТ МАТЕМАТИКУ ДИНАМИЧНОЙ, ИНТЕРАКТИВНОЙ И УВЛЕКАТЕЛЬНОЙ

ГЕОГЕВРА ОБУЧАЕТ УЧАЩИХСЯ МАТЕМАТИКЕ В НОВОЙ И ИНТЕРЕСНОЙ ФОРМЕ, ВЫХОДЯ ЗА РАМКИ ОБЫЧНОЙ КЛАСНОЙ ДОСКИ И ИСПОЛЬЗУЕТ НОВЫЕ СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ.



ОНА ДЕЛАЕТ МАТЕМАТИКУ ДОСТУПНОЙ И ПОНЯТНОЙ

ГЕОГЕВРА ПОЗВОЛЯЕТ УЧАЩИМСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ СВЯЗЬ С МАТЕМАТИКОЙ ГДЕ УГОДНО: В ШКОЛЕ, ДОМА И В ПУТИ



#2 УЧИТЕЛЯ ЕЁ ЛЮБЯТ, ПОТОМУ ЧТО...

ОНА ПОЗВОЛЯЕТ УЧИТЕЛЯМ НЕ ПРЕРЫВАТЬ ПРЕПОДАВАНИЕ

ГЕОГЕВРА НЕ ЗАМЕНЯЕТ УЧИТЕЛЕЙ. ОНА ПОМОГАЕТ ИМ ДЕЛАТЬ ЛУЧШЕЕ, ЧТО ОНИ МОГУТ - УЧИТЬ



ОНА ПОЗВОЛЯЕТ УЧИТЕЛЯМ ПЛАНИРОВАТЬ И ПРЕПОДНОСИТЬ УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ ЛУЧШЕ

ГЕОГЕВРА ДАЁТ СВОБОДУ УЧИТЕЛЯМ БЫТЬ СОБОЙ, СОЗДАВАЯ УРОКИ, КОТОРЫЕ УЧАЩИМСЯ БУДУТ ИНТЕРЕСНЫ



ОНА ПОЗВОЛЯЕТ УЧИТЕЛЯМ УСТАНОВЛИВАТЬ КОНТАКТЫ С ДРУГИМИ УЧИТЕЛЯМИ


УЧИТЕЛЯ, РАБОТАЮЩИЕ С ГЕОГЕВРА, ЯВЛЯЮТСЯ ЧАСТЬЮ ВСЕМИРНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА





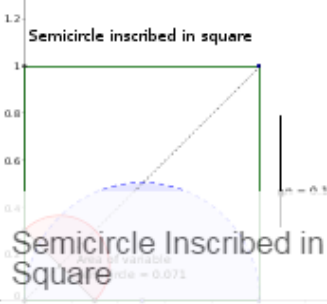
Area of a Circle - Wedge/Segment

Linda Fahlberg-Stojanovska



Pythagoras

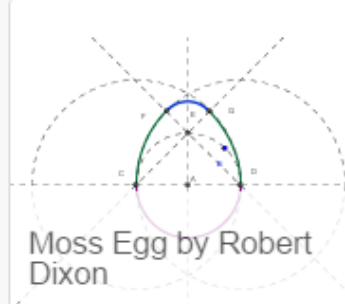
slik



Semicircle inscribed in square


Semicircle Inscribed in Square

Bill Lombard



Moss Egg by Robert Dixon

Bill Lombard



Convex Hexagon Tessellations

Michael Borchers

+ Добавить в GeoGebraBook Скачать Вставить Поделиться

Что вы хотите скачать?

Вы можете скачать либо только файл .ggb, либо полностью всю страницу с заданиями для учащихся.

Я согласен с условиями GeoGebra [некоммерческая лицензия](#)

- GeoGebra файл (.ggb)
- Скачать работу (.zip)
- SCORM package (.zip) (see tutorial)



Windows



Mac OS X



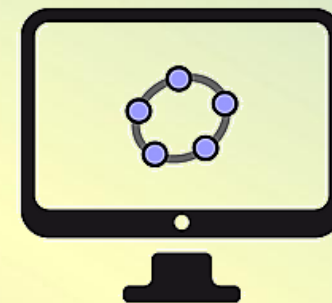
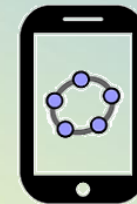
Linux

Протокол - material-501845.ggb

№	Имя	Ико...	Команда
15	Точка A'		Повернуть[A, 110.34°,]
16	Луч k		Луч[A', A'_1]
17	Точка B		Точка[k]
18	Сфера l		Сфера[B, rH]
19	Точка C		Пересечение[k, d]
19	Точка D		Пересечение[k, d]
20	Сфера l'		Повернуть[l, 120°, ОсьАбцисс]

GeoGebra для смартфонов

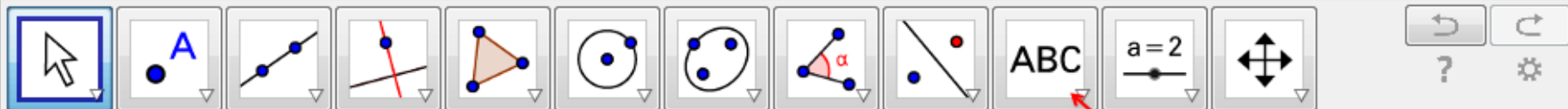
Совсем скоро!



GeoGebra для персональных компьютеров



GeoGebra для планшетов



Панель объектов **Полотно**

Отрезок

● $a = 5.54$

● $b = 4.5$

● $c = 6.15$

Точка

● $A = (3, 2)$

● $B = (-2.96, 0)$

● $C = (1.8, -2.96)$

Треугольник

● **многоугольник**

Угол

● $\alpha = 60.42^\circ$

● $\beta = 44.95^\circ$

● $\gamma = 74.63^\circ$

○ $\delta = 180^\circ$

A П К Маленький

Текст

Правка

Сумма углов треугольника δ

LaTeX-формула | Символы ▾ | Объекты ▾

π							
---	--	--	--	--	--	--	--

Предпросмотр

Сумма углов треугольника 180°

B

$\gamma = 74.63^\circ$

C

Ползунок

Число
 Угол
 Целое число

Имя:
 Случайное число

Интервал: макс.: Шаг:

$n = 3$

A B C

L

- Точка L
- Полярные координаты
- Показывать обозначение
- Оставлять след
- Переименовать
- Удалить
- Свойства ...

Основные Цвет Стиль Алгебра

Дополнительно Сценарии

Условие отображения объекта

$n > 11$



Панель объектов

Полотно

Список

- список1 = $\{(-4.43, 1.78)\}$
- список2 = $\{2.31, 1.86, 2\}$
- список3 = $\{2.31, 1.86, 2\}$

Точка

- A = $(-4.43, 1.78)$
- B = $(-2.65, 3.25)$
- C = $(-0.84, 3.69)$
- D = $(1.66, 3.12)$
- E = $(3.39, 1.71)$
- F = $(4.2, -0.08)$
- G = $(3.36, -1.89)$
- H = $(1.8, -3.31)$
- I = $(-0.81, -3.64)$
- J = $(-2.92, -3.11)$
- K = $(-4.29, -1.71)$
- L = $(-4.82, 0.44)$

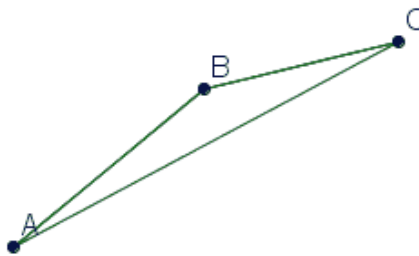
Число

- n = 12

Панель объектов

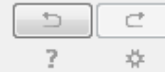
Полотно

n = 3



Ввод:





Панель объектов

Полотно

Список

- список1 = {(-4.43, 1.78)}
- список2 = {2.31, 1.86}
- список3 = {2.31, 1.86, 4}
- список4 = {0.94}
- список5 = {348.41°, 20}

Точка

- A =
- B =
- C =
- D =
- E =
- F =
- G =
- H =
- I =
- J = (-2.92, -3.11)
- K = (-4.29, -1.71)
- L = (-4.82, 0.44)

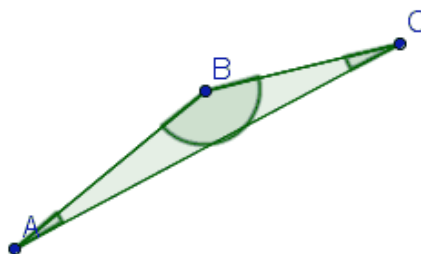
Список список5

- Показывать объект
- Показывать объект
- Оставлять след
- Переименовать
- Удалить
- Свойства ...

Число

- n = 3

n = 3



Ввод:





Панель объектов

Список

- список1 = $\{(-4.43, 1.78)\}$
- список2 = $\{2.31, 1.86\}$
- список3 = $\{2.31, 1.86, 4\}$
- список4 = $\{0.94\}$
- список5 = $\{11.59^\circ, 154\}$

Точка

- A = $(-4.43, 1.78)$
- B = $(-2.65, 3.25)$
- C = $(-0.84, 3.69)$
- D = $(1.66, 3.12)$
- E = $(3.39, 1.71)$
- F = $(4.2, -0.08)$
- G = $(3.36, -1.89)$
- H = $(1.8, -3.31)$
- I = $(-0.81, -3.64)$
- J = $(-2.92, -3.11)$
- K = $(-4.29, -1.71)$
- L = $(-4.82, 0.44)$

Число

- n = 3

Полотно


 треугольники

Флажок чтобы показать/спрятать объект

Заголовок:

Выберите объекты на чертеже или в списке

Список список1

Список список2

Список список3

Список список4

Список список5

Текст надпись1

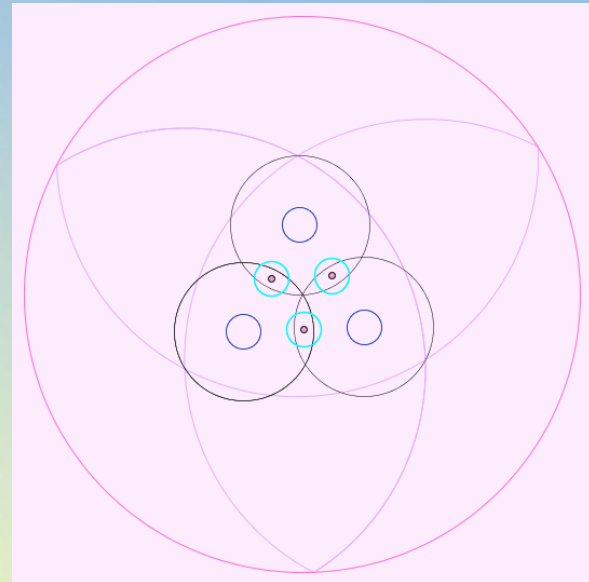
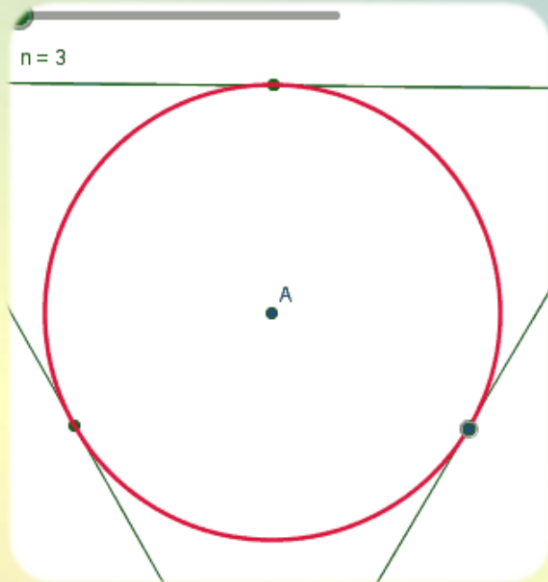
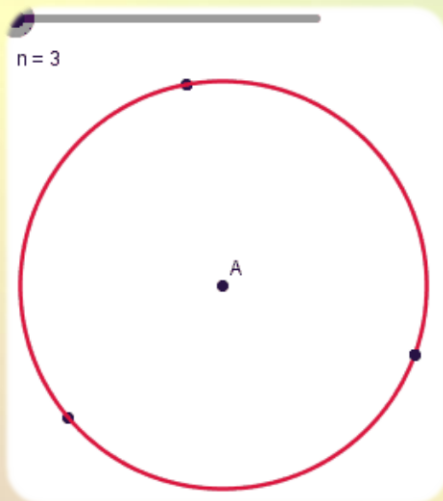
Точка A

Ввод: Сумма[список5]



Последовательность [Повернуть[B, $360^\circ * i / n$, A], i, 1, n + 1]

Вершины



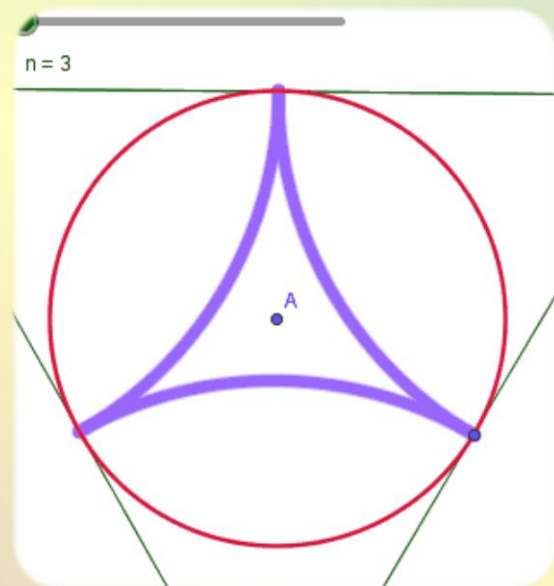
Касательные

Последовательность [Касательная[Элемент[список1, i], c], i, 1, n + 1]

Последовательность [Пересечение[Элемент[список2, i], Элемент[список2, i + 1]], i, 1, n]

Последовательность [ДугаОкружности[Элемент[список3, i], Элемент[список1, i + 1], Элемент[список1, i]], i, 1, n + 1]

Дуги с вершинами в точках пересечения касательных



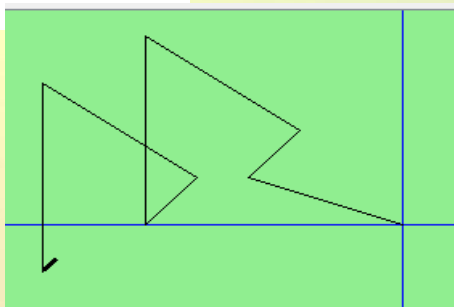
Автор работы: Мережкова Александра

использовать Чертежник

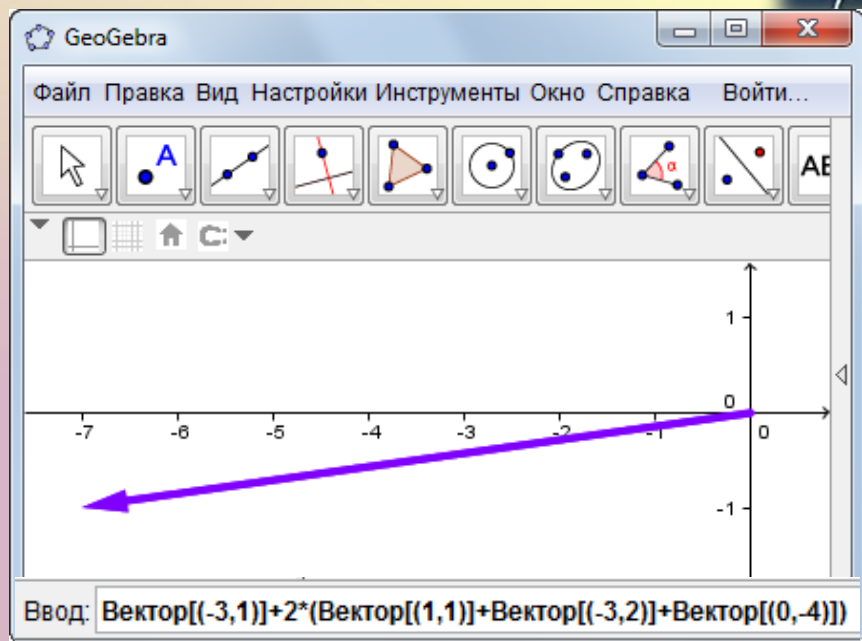
алг
нач

- опустить перо
- сместиться на вектор $(-3, 1)$
- нц 2 раз
- сместиться на вектор $(1, 1)$
- сместиться на вектор $(-3, 2)$
- сместиться на вектор $(0, -4)$

кц
кон



Метод
координат
9 класс



Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

Координаты вектора

Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца

Простейшие задачи в координатах

Применение метода координат к решению задач

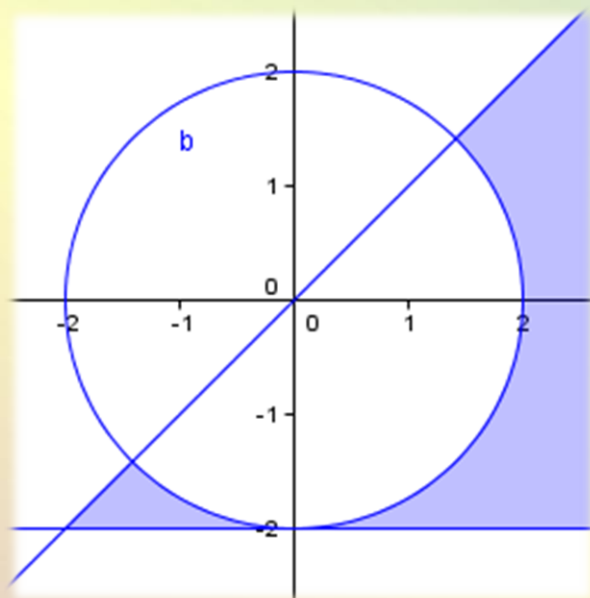
Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности

Уравнение прямой

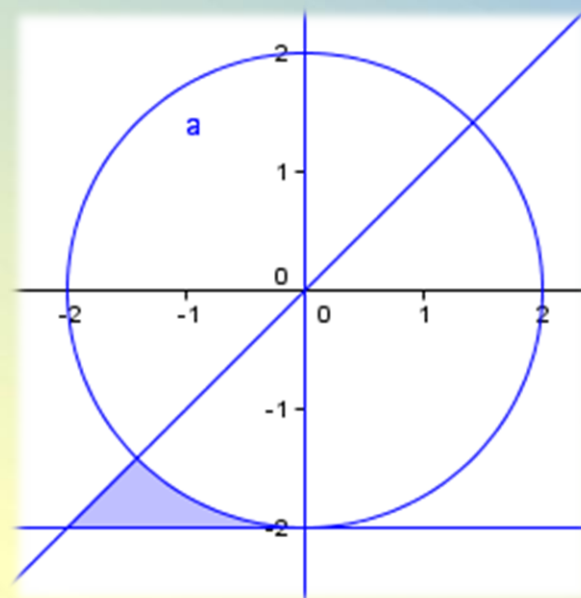
Взаимное расположение двух окружностей

C1

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y – действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной закрашенной области (включая границы).



Ввод: $(x^2 + y^2 \geq 4) \ \&\& \ (y \geq -2) \ \&\& \ (y \leq x)$



Ввод: $(x^2 + y^2 \geq 4) \ \wedge \ (y \geq -2) \ \wedge \ (y \leq x) \ \wedge \ (x \leq 0)$

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	κ	λ
μ	ξ	ρ	σ	τ	φ	ϕ	χ	ψ	ω
Γ	Δ	Θ	Π	Σ	Φ	Ω	∞	⊗	±
≠	≤	≥	¬	∧	∨	→	∥	⊥	∈
≡	⊂	⊄	≈	≈	°	í	π	e	

α

↑

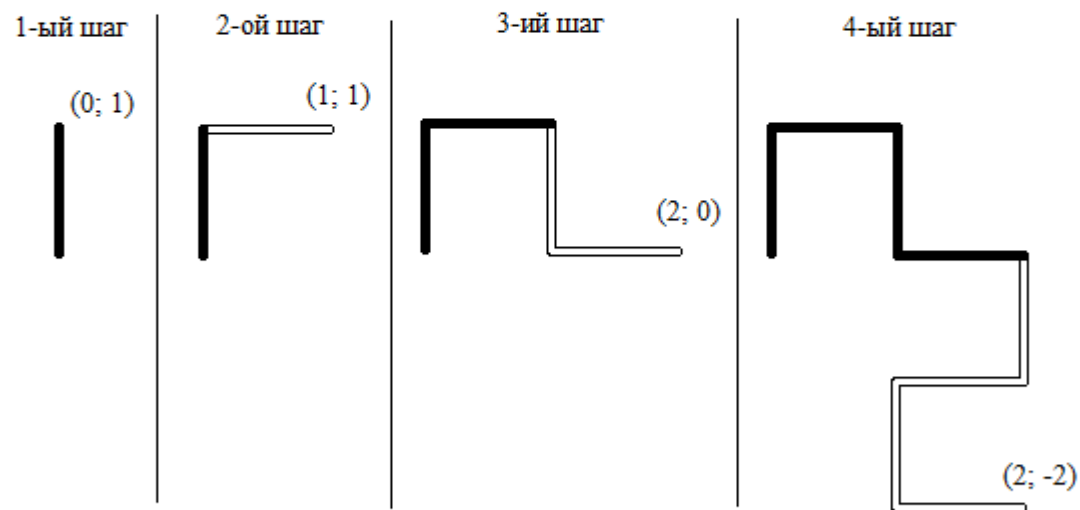
Спасибо за внимание!

<http://tskorni.jimdo.com>

- 1) Информатика: Учебник для 6 класса / Л.Л.Босова. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005
- 2) Геометрия 7-9: учебник для общеобразовательных учреждений/Атанасян Л.С., Бутусов, В.Ф., Кадомцев и др. - М.: Просвещение, 2008.
- 3) <http://files.lbz.ru/pdf/mpBosova5-9fgos.pdf>
- 4) <https://statgrad.org/>
- 5) http://edu.mmcs.sfedu.ru/pluginfile.php/12913/mod_resource/content/1/PABC_Graph.pdf
- 6) http://pacad.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=692;
- 7) <http://www.geogebra.org>

Задание 3. На муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по информатике в Московской области в 2011-2012 учебном году была предложена задача о Кривой дракона:

Сегодня мальчик Саша на уроке математики узнал про фракталы. Учитель показывал так называемую «кривую дракона». Она представляет собой геометрическую фигуру, которая строится следующим образом: на первом шаге проводится отрезок из начала координатной плоскости в точку $(0; 1)$. Далее на каждом шаге из конца фрактала повторяется уже нарисованная часть фигуры, повернутая на 90° против часовой стрелки (см. рисунок).



После уроков Саша попробовал сам изобразить «кривую дракона», и теперь он хочет знать, в какой точке координатной плоскости он закончил рисовать фрактал, проделав описанные выше N шагов.

Изобразите кривую дракона по предложенному алгоритму.