

# Применение программы «Живая математика» на уроках геометрии 5-11 классах

Грушкова Ольга Александровна  
учитель математики МБОУ СОШ № 4  
г Сатка, Челябинской области.  
2015 г





# Возможности УМК «Живая математика».

УМК «Живая математика» относится к программам **динамической геометрии** или «интерактивным геометрическим системам», её ещё называют виртуальной математической лабораторией.

Применяют для учебных исследований при изучении школьного курса планиметрии, стереометрии, алгебры, тригонометрии и математического анализа исключительно проста в освоении, имеет прозрачный и понятный интерфейс, позволяет создавать красочные, легко варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, производить все необходимые измерения



**Использование программы в преподавании математики обеспечивает развитие деятельности учащегося по таким направлениям, как:**

- анализ,
- исследование,
- построение,
- доказательство,
- решение задач,
- головоломки и даже рисование.





<http://www.int-edu.ru/object.php?m1=1035&m2=2&iid=1628>

**Динамическая геометрия** – это программная среда, которая позволяет делать геометрические построения на компьютере таким образом, что при движении исходных объектов весь чертеж сохраняется.

Программа **«The Geometer's Sketchpad»** была русифицирована Институтом Новых Технологий (Москва) и распространяется в России под названием **«Живая математика»**.

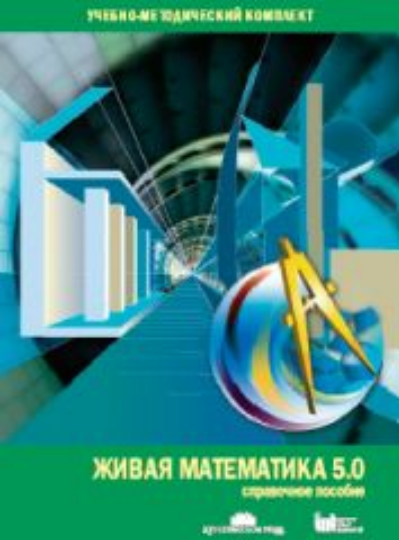




**В основу учебно-методического комплекта  
положен мощный программный пакет  
**Geometer's Sketchpad.****

**Его дополняют разработки Института новых  
технологий – компьютерные альбомы с  
примерами и задачами, содержащие готовые  
чертежи по планиметрии и стереометрии, а  
также печатные методические материалы.**





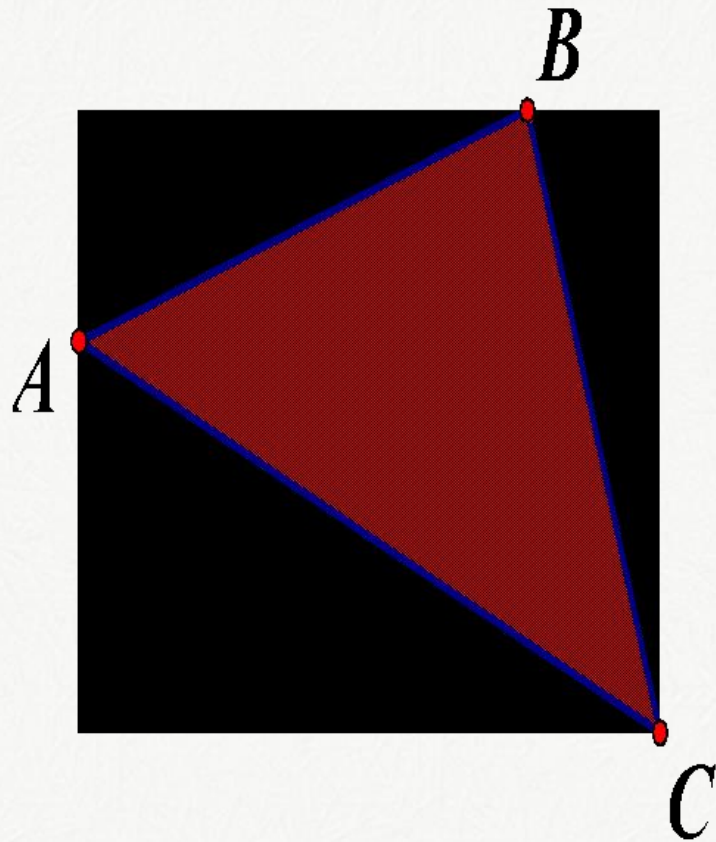
**Сборник методических материалов  
содержит все необходимые  
пользователю сведения об установке  
и возможностях программы  
Живая математика 5.0,**

**о порядке и способах построения чертежей.  
Приводятся методические рекомендации для  
учителя и описания компьютерных альбомов,  
готовых для использования в работе с  
учащимися разных возрастов, уровней  
математической подготовки и интереса к  
математике.**



# Демонстрация возможностей в самой программе

в меню "Измерение"



$$AB = 6,49 \text{ см}$$

$$BC = 5,80 \text{ см}$$

$$AC = 8,71 \text{ см}$$

$$m\angle BAC = 41,74^\circ$$

$$m\angle ABC = 90,06^\circ$$

$$m\angle BCA = 48,20^\circ$$

$$\text{Площадь } \triangle ABC = 18,82 \text{ см}^2$$

$$\text{Периметр } \triangle ABC = 21,00 \text{ см}$$





# В мен «Построение»

## Задача 1.

На данном луче от его начала отложить отрезок, равный данному.

### Алгоритм построения

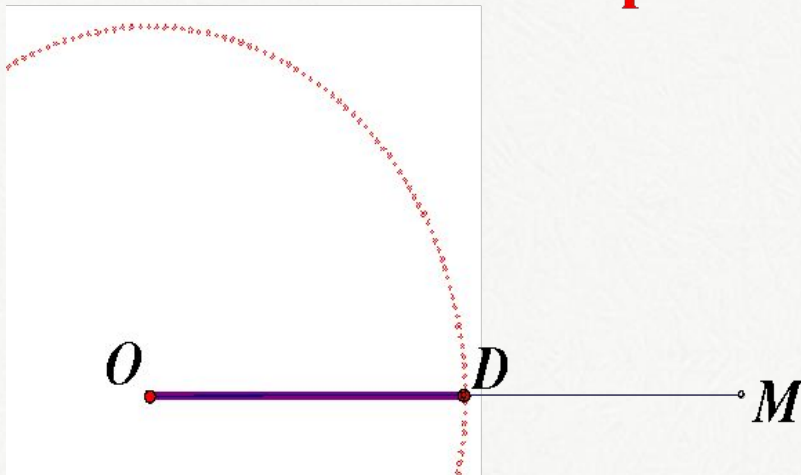
1. окр. (  $O$ ;  $R = EF$  )

2. Пересечение окр. и луча.

3.  $OD$

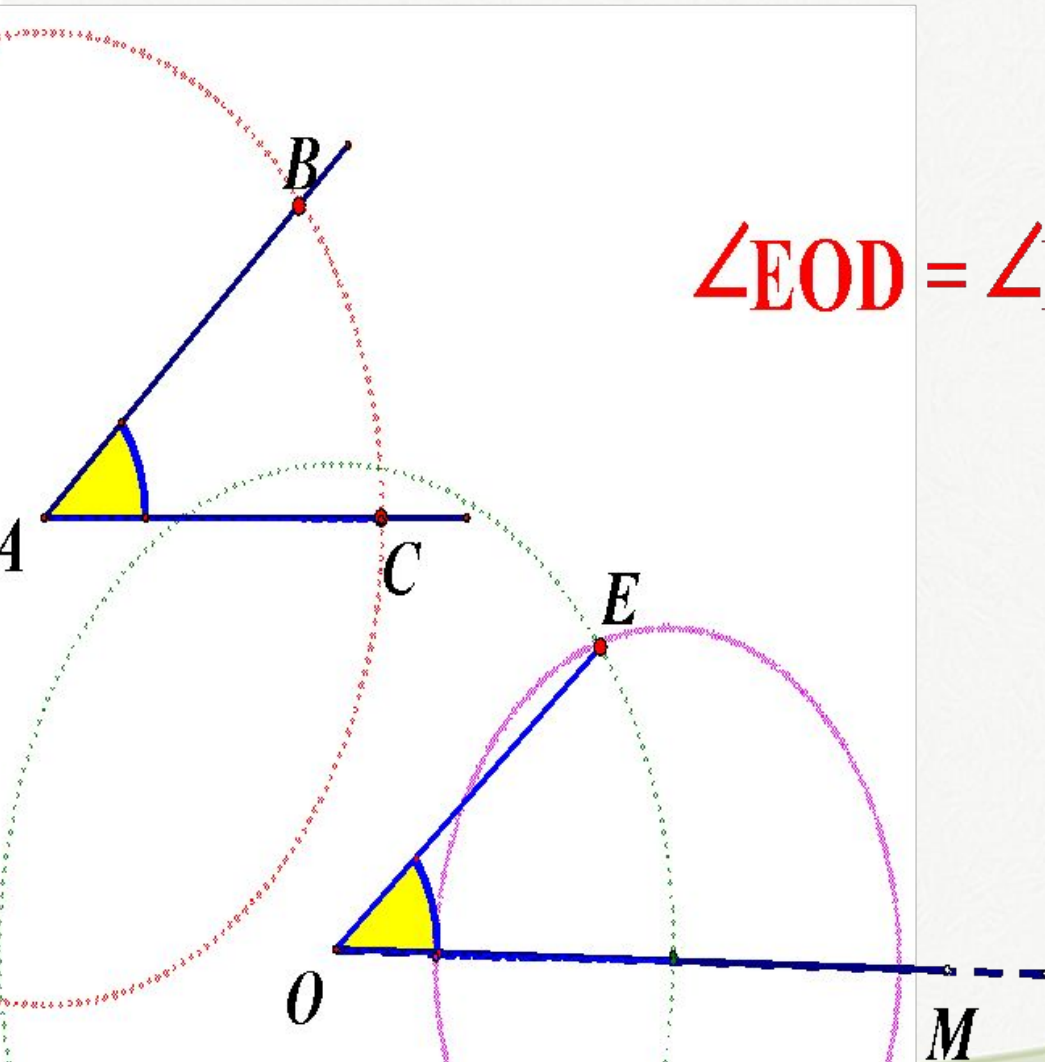
показать вывод

Отрезок  $OD$  - искомый





## Задача 2 Отложить от данного луча угол, равный данному.

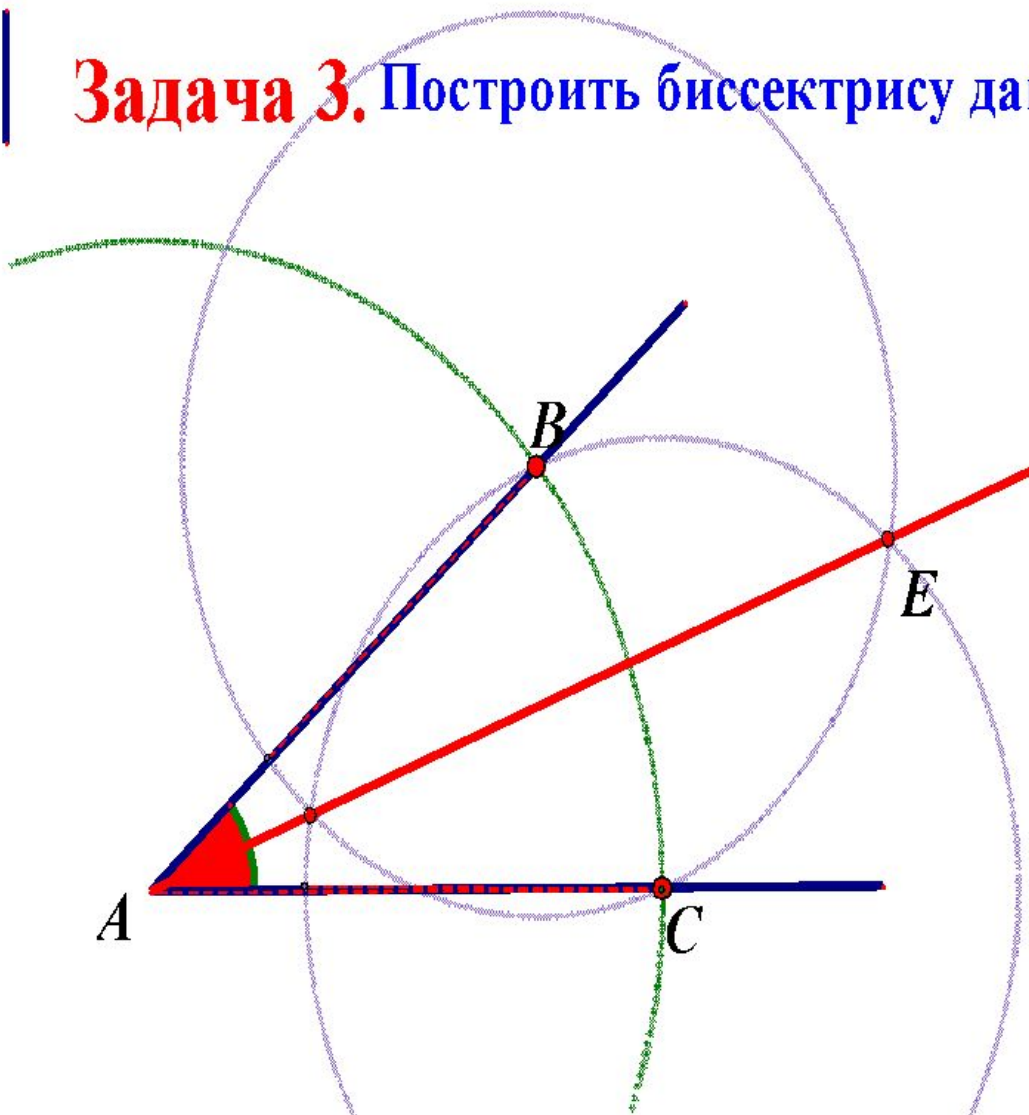


## Алгоритм построения

1. Окр. (  $A$ ;  $R$  )
2. точки пересечения  $B$  и  $C$
3. окр. (  $O$ ;  $R$  )
4. точка пересечения  $D$
5. окр. (  $D$ ;  $R = BC$  )
6. точка пересечения дуг
7. угол  $EOD$  -искомый



### Задача 3. Построить биссектрису данного угла



#### Алгоритм построения

1. Окр. (A; R)

2. точки пересечения

3. ОКР. (C; R = BC)

4. Окр. (B; R = BC)

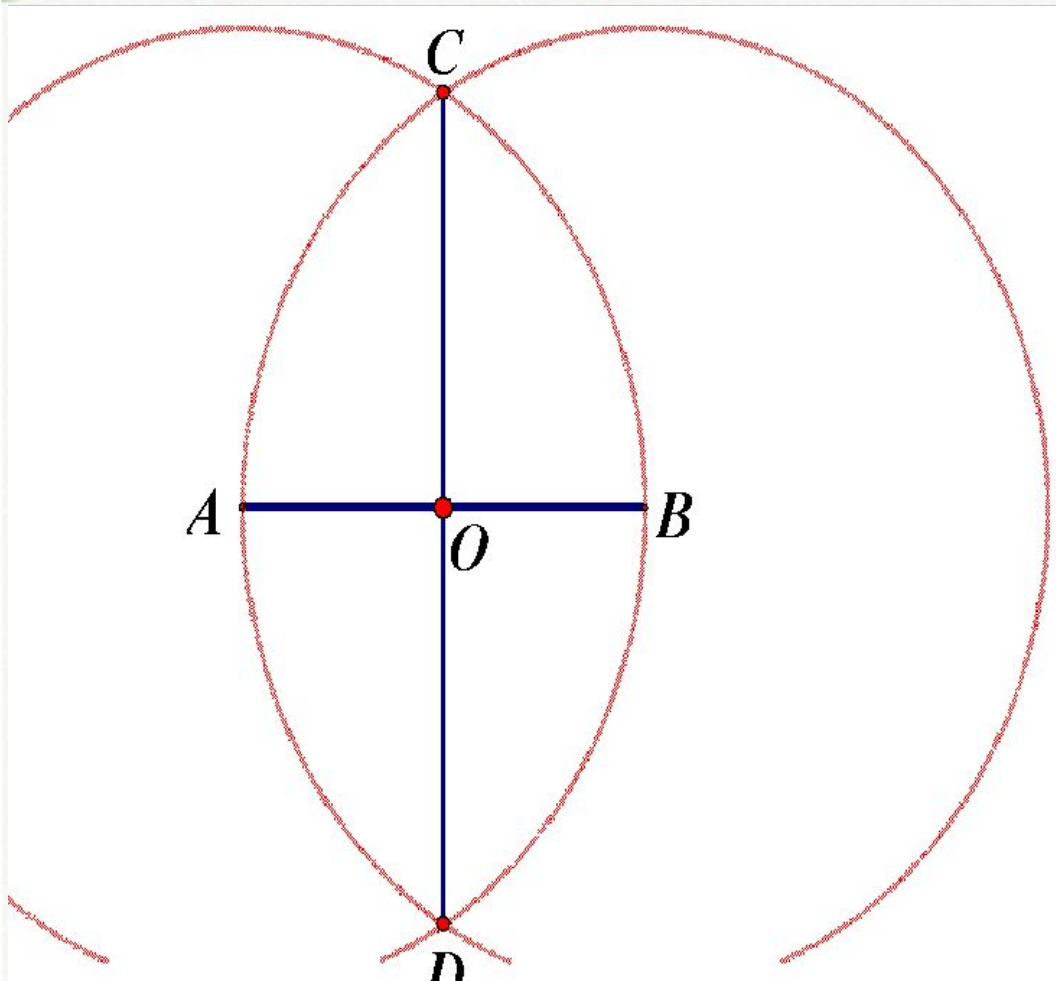
5. точки пересечения дуг

6. вывод

**AE - биссектриса**



## Задача 4. Построить середину данного отрезка



### Алгоритм построения

1. Окр. (  $A$ ;  $R = AB$  )
2. Окр. (  $B$ ;  $R = BA$  )
3. точки пересечения дуг
4. показать  $CD$
5. показать середину
6. вывод

**$O$  - середина отрезка  $AB$**

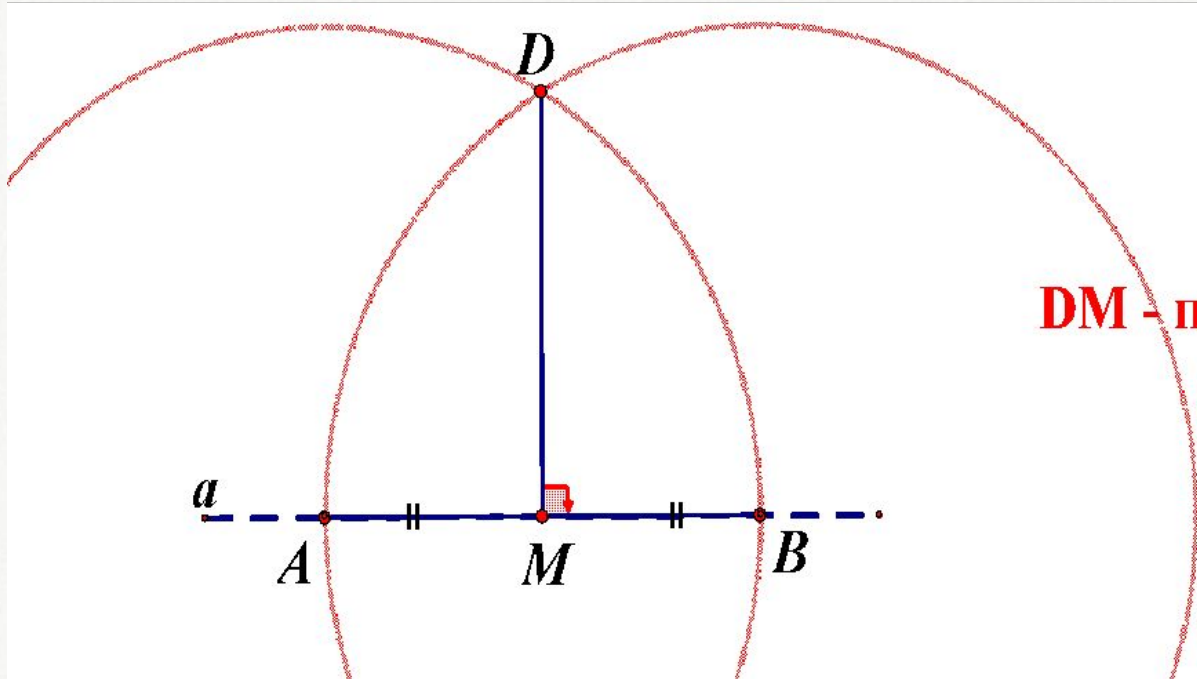




# Построение перпендикулярных прямых

**а)** Даны прямая и точка на ней.

Построить прямую, проходящую через данную точку и перпендикулярную к данной прямой.



## Алгоритм построения

1.  $AM = MB$
2. Окр. (  $A$ ;  $R = AB$  )
3. Окр. (  $B$ ;  $R = AB$  )
4. точки пересечения дуг
5. вывод

**$DM$  - перпендикуляр к прямой  $a$**



- б) Даны прямая  $a$  и точка  $M$ , не лежащая на ней.  
Постройте прямую, проходящую через точку  $M$   
и перпендикулярную к прямой  $a$

## Алгоритм построения

**R**

1. Окр.  $(M; R)$

2. точки пересечения

3. окр.  $(A; R)$

4. окр.  $(B; R)$

5. точки пересечения

6.  $MN$  перпендикулярна

7. вывод

$MN \perp a$



# Дополнительные задачи на построение

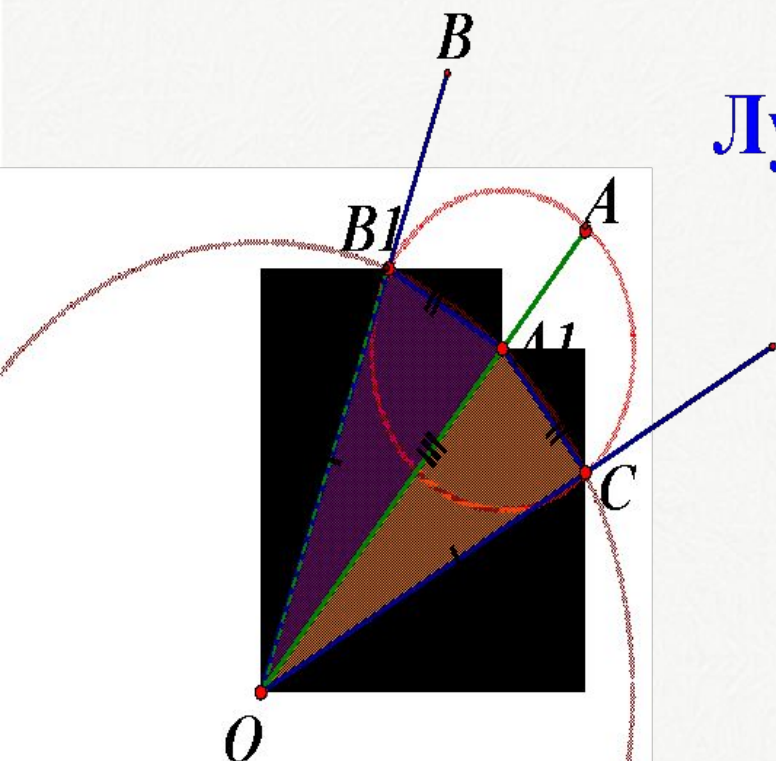
**Задача 2.** Постройте луч  $OC$  так, чтобы луч  $OA$  был биссектрисой угла  $BOC$

Алгоритм построения

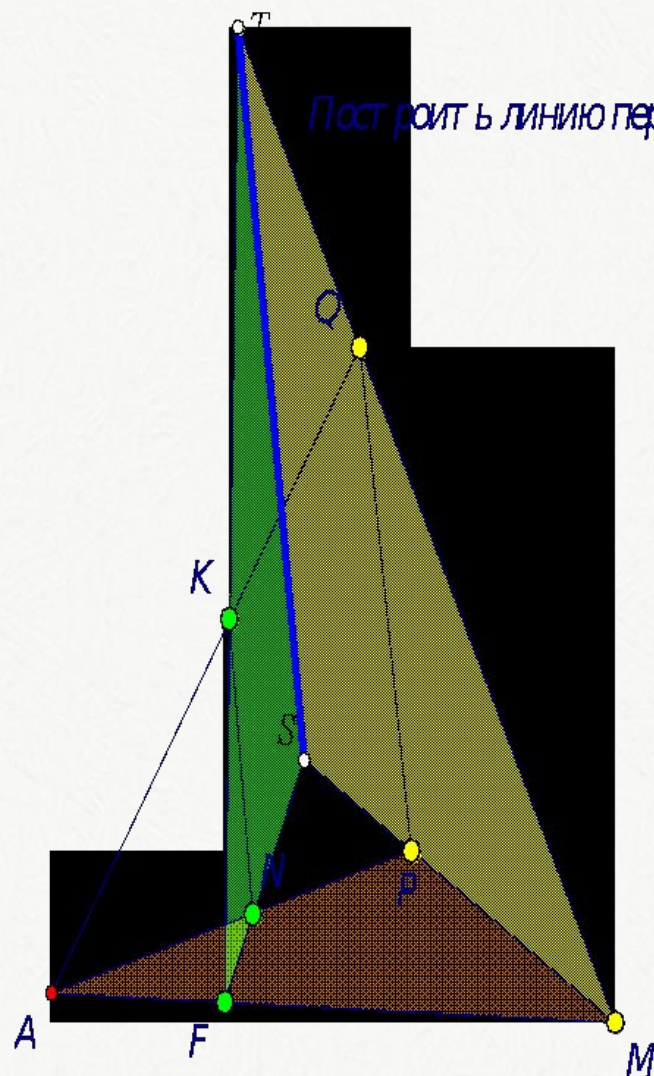
1.  $\text{окр1}(O; R)$
  2. пересечение  $A1$  и  $B1$
  3.  $\text{окр2}(A1; R = A1B1)$
  4. пересечение окр - тей в  $C$
  5. луч  $OC$
  6. вывод
- доказать!  
доказательство

Луч  $OC$  - искомый

Луч  $OC$  - искомый  
Доказательство:







Построить линию пересечения плоскостей  $NKF$  и  $PQM$ .

поворот

## Решение №1.

1. В плоскости  $(APM)$ :  
 $FN \cap PM = S$ .
2. В плоскости  $(AQN)$ :  
 $FK \cap MQ = T$
3. Прямая  $ST$  - искомая



Hide обыкновенные

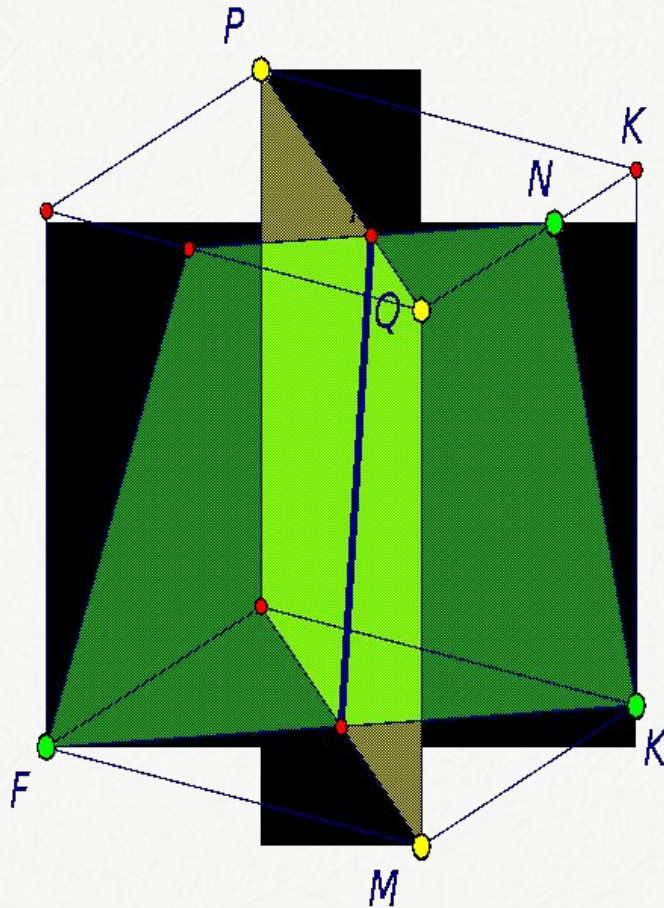
умные



Построить линию пересечения плоскостей  $PNKF$  и  $PQIM$ .

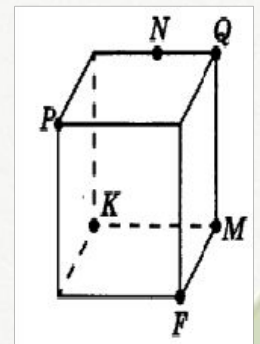
#### Решение № 4.

1. (MQR)
2. FK, и получаем 1-ю общую точку S плоскостей
3. проводим  $NT \parallel FK$
4. получаем 2-ю общую точку R плоскостей
4. (FKN)
5. RS - искомая прямая



Hide обычные

спрятать умные



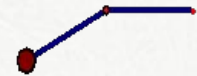
поворотик





$H$  - внутренняя точка грани  $ABC$  тетраэдра  $PABC$ . Построить сечение, проходящее через точку  $H$  параллельно  $BC$  и  $AP$ .

поворот



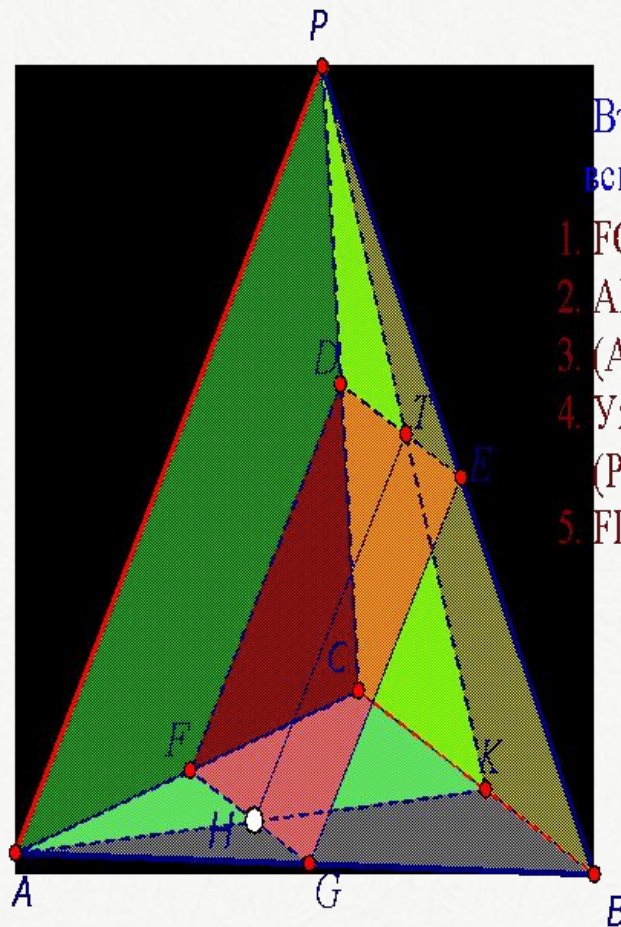
### Решение № 5

Вторым способом - методом  
вспомогательных плоскостей

1.  $FG$
2.  $AK \perp BC$
3.  $(APK)$  - вспомогательная плоскость
4. Уже в плоскости  $(APK)$  проведем  $HT \parallel AP$  и в плоскости  $(PCB)$  через точку  $T$  проведем прямую  $DE \parallel FG$
5.  $FDEG$  - искомое сечение

Show обыкновенные

умные



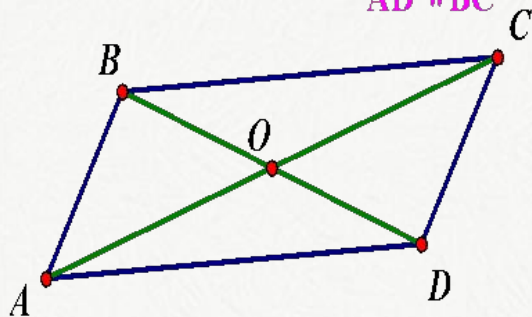


# Возможности измерения

## Параллелограмм

### Определение:

Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.  $AB \parallel CD$   
 $AD \parallel BC$



### Свойства параллелограмма

#### 1. Противоположные стороны и углы равны

$$AB = 2,95 \text{ см}$$

$$DC = 2,95 \text{ см}$$

$$m\angle ABC = 123,53^\circ$$

$$m\angle ADC = 123,53^\circ$$

$$BC = 7,21 \text{ см}$$

$$AD = 7,21 \text{ см}$$

$$m\angle BCD = 56,47^\circ$$

$$m\angle BAD = 56,47^\circ$$

#### 2. Диагонали параллелограмма в точке пересечения делятся пополам.

$$AO = 4,59 \text{ см}$$

$$OC = 4,59 \text{ см}$$

$$BO = 3,05 \text{ см}$$

$$OD = 3,05 \text{ см}$$

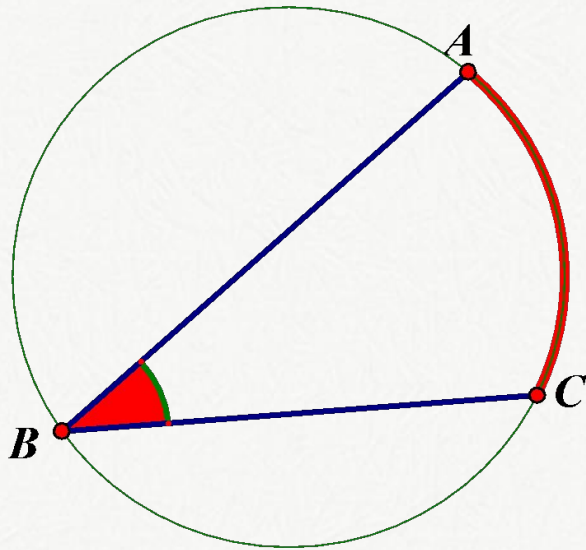


# Возможности исследования

$$m \widehat{CA} = 75,44^\circ$$

$$m \angle ABC = 37,72^\circ$$

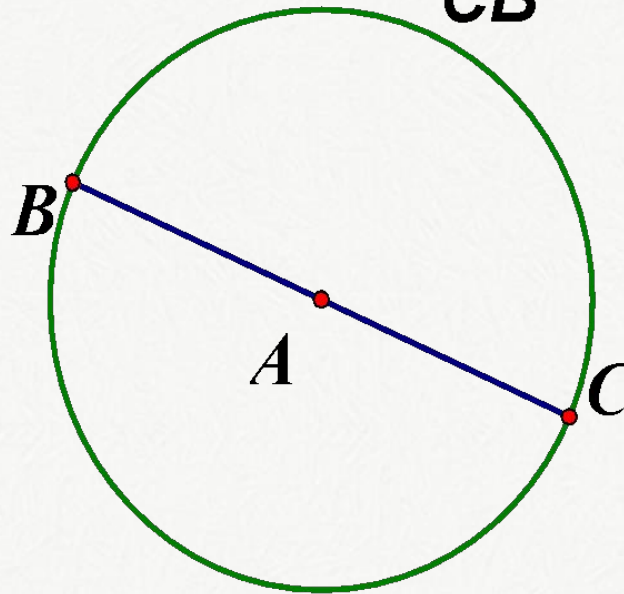
$$\frac{m \angle ABC}{m \widehat{CA}} = 0,50$$



Длина окружности  $\odot AB = 23,45$  см

$CB = 7,46$  см

$$\frac{\text{Длина окружности } \odot AB}{CB} = 3,142$$

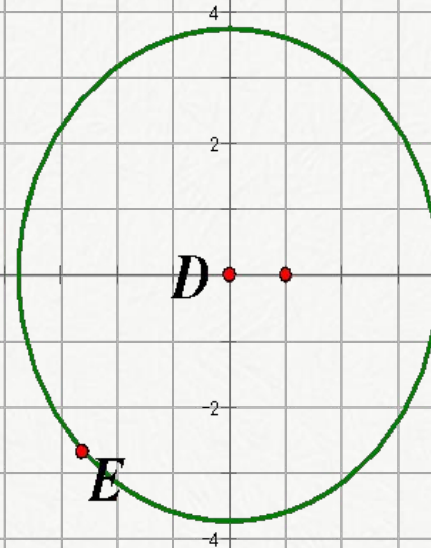


Длина окружности  $\odot DE = 23,51$  см

Площадь  $\odot DE = 43,99$  см<sup>2</sup>

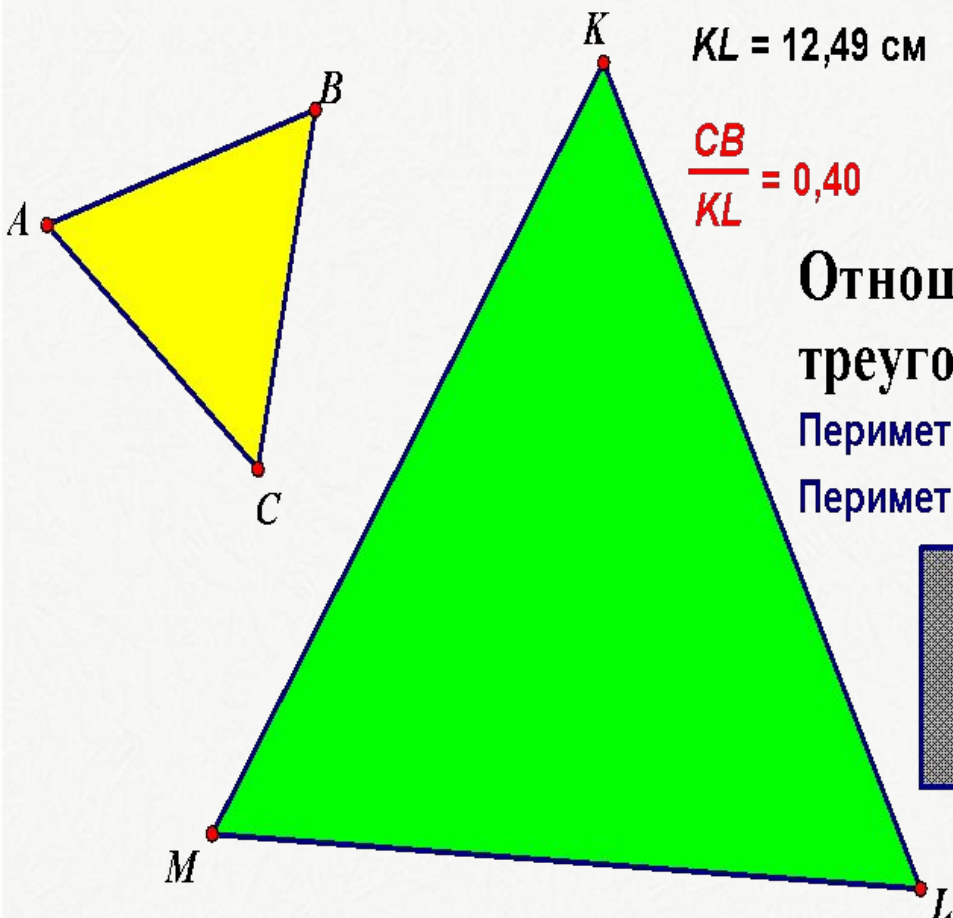
Радиус  $\odot DE = 3,74$  см

$$\odot DE: x^2 + y^2 = 3,74^2$$





# Отношение площадей двух подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия



Площадь  $\triangle ABC = 10,68 \text{ см}^2$

Площадь  $\triangle MKL = 67,55 \text{ см}^2$

$$\frac{\text{Площадь } \triangle ABC}{\text{Площадь } \triangle MKL} = 0,16$$

## Отношение периметров подобных треугольников равно коэффициенту подобия

Периметр  $\triangle ABC = 14,90 \text{ см}$

Периметр  $\triangle MKL = 37,47 \text{ см}$

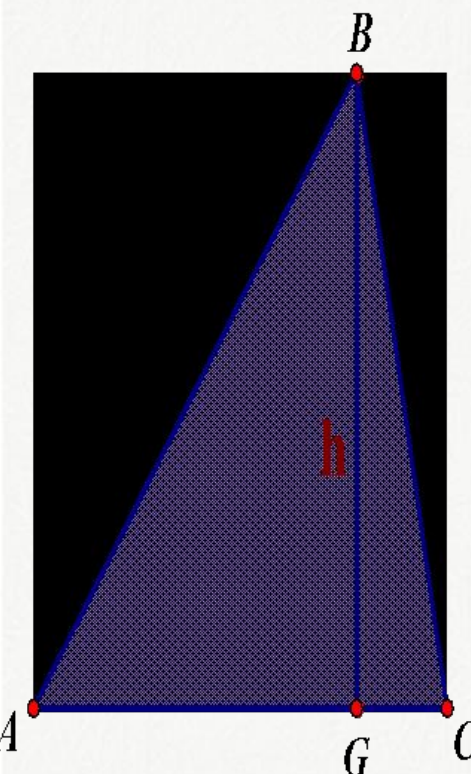
$$\frac{\text{Периметр } \triangle ABC}{\text{Периметр } \triangle MKL} = 0,40$$



$$GB = 7,14 \text{ см}$$

$$AC = 7,30 \text{ см}$$

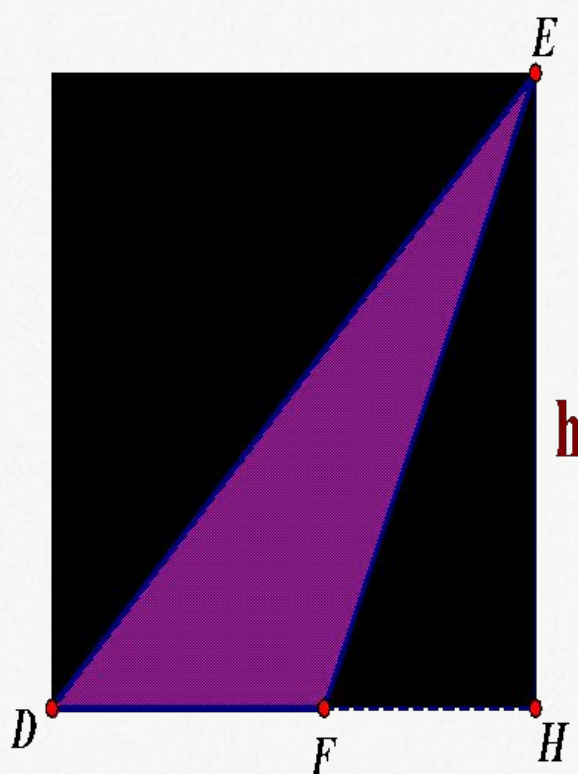
$$\text{Площадь } \triangle ABC = 26,08 \text{ см}^2$$



$$HE = 7,14 \text{ см}$$

$$DF = 4,79 \text{ см}$$

$$\text{Площадь } \triangle DEF = 17,11 \text{ см}^2$$



Если **высоты** двух  
треугольников равны, то  
их площади относятся как  
основания.

$$\frac{\text{Площадь } \triangle ABC}{\text{Площадь } \triangle DEF} = 1,52$$

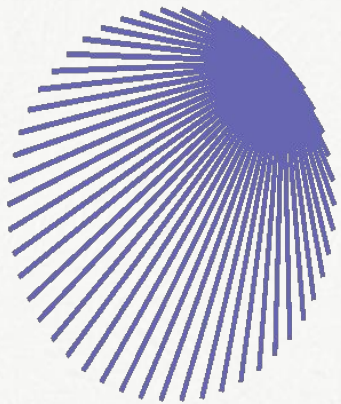
$$\frac{AC}{DF} = 1,52$$



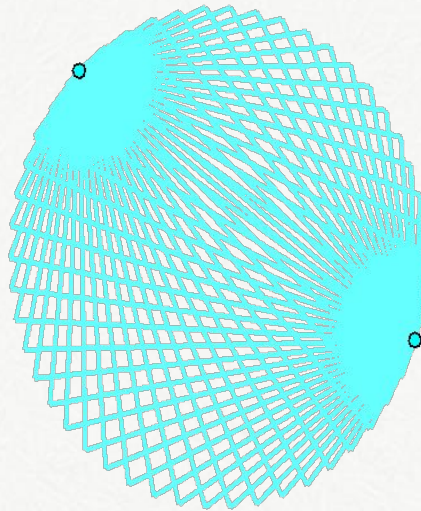


# Рисование

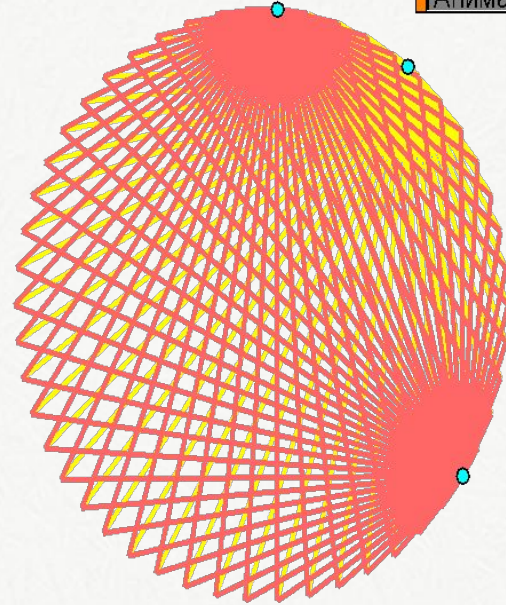
Анимация объекта: Точка



Анимация из 2-х пучков хорд



ГМЕ + анимация



Анимация из 3-х пучков хорд





## анимация по многоугольнику

Анимация объекта: Точки

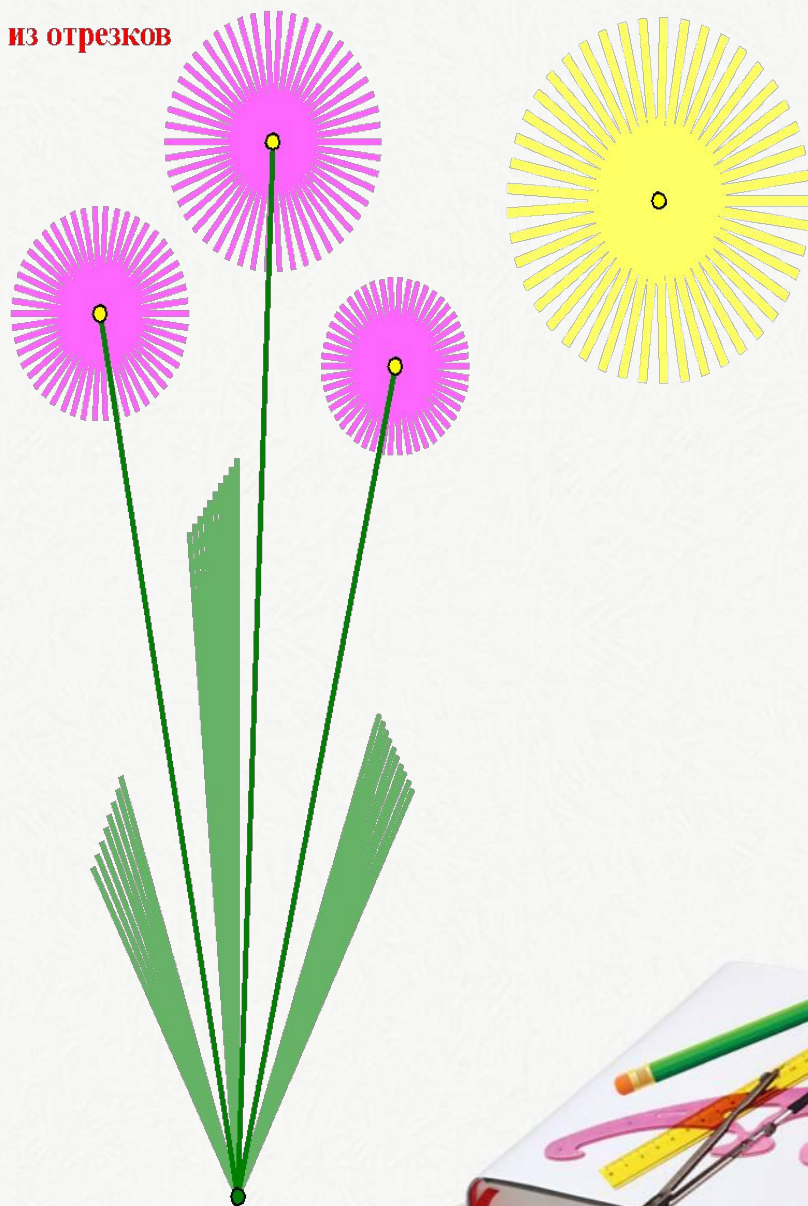
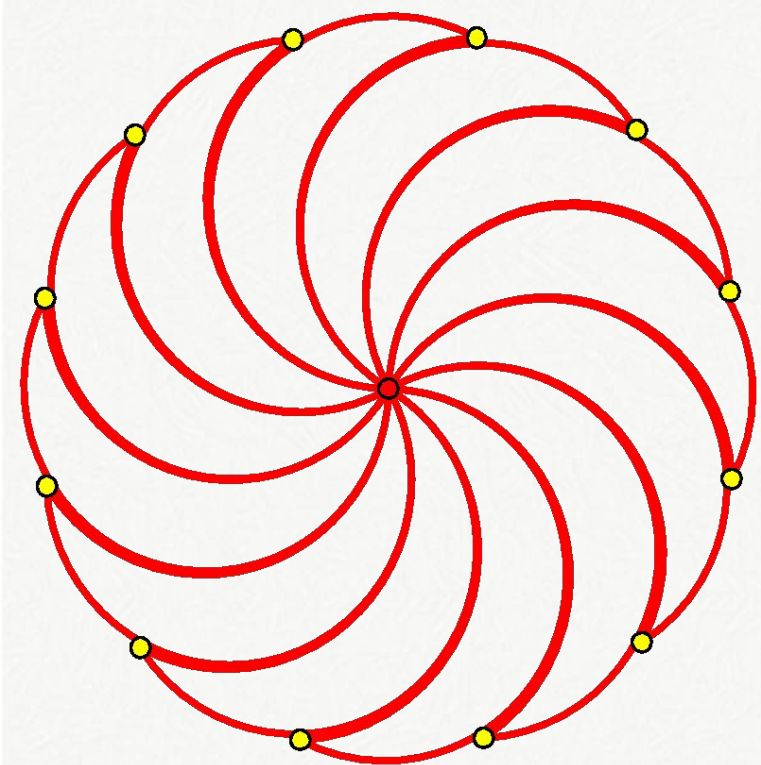
Анимация объекта: Точки

Анимация объекта: Точки

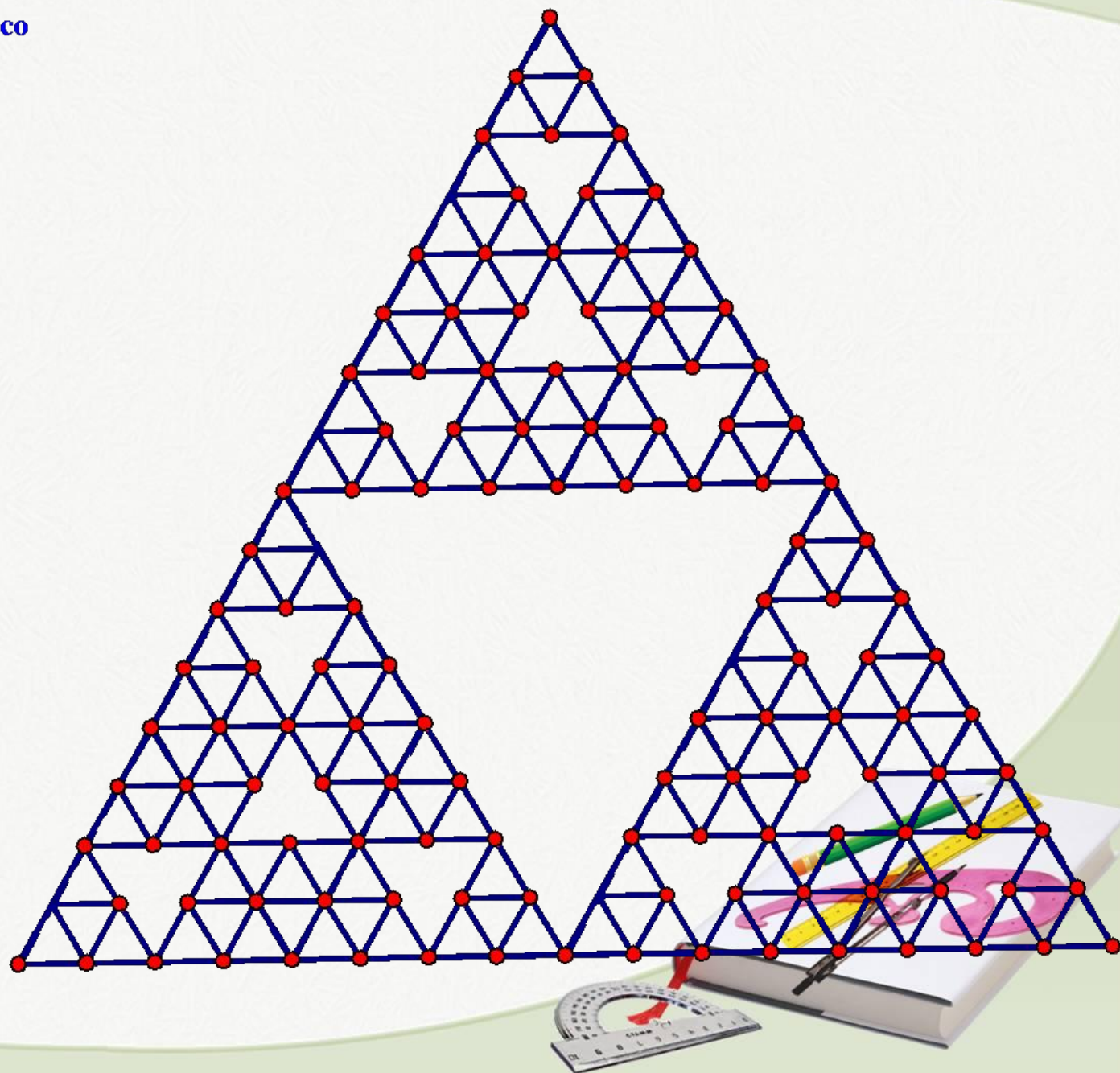


узоры из дуг

букет из отрезков



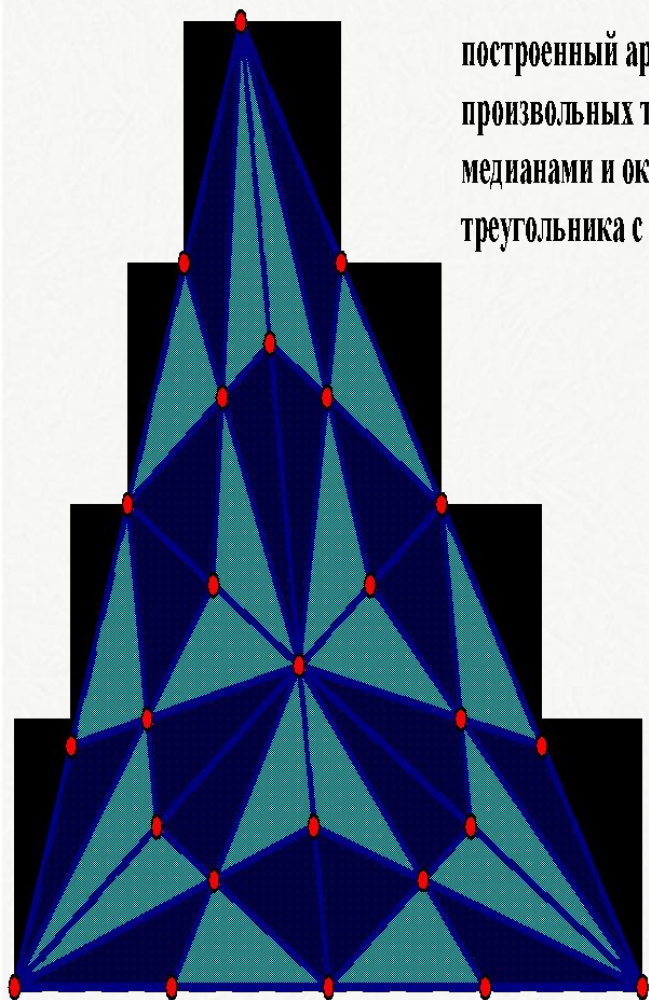
треугольник Серпинского со  
вставленными такими же  
треугольниками





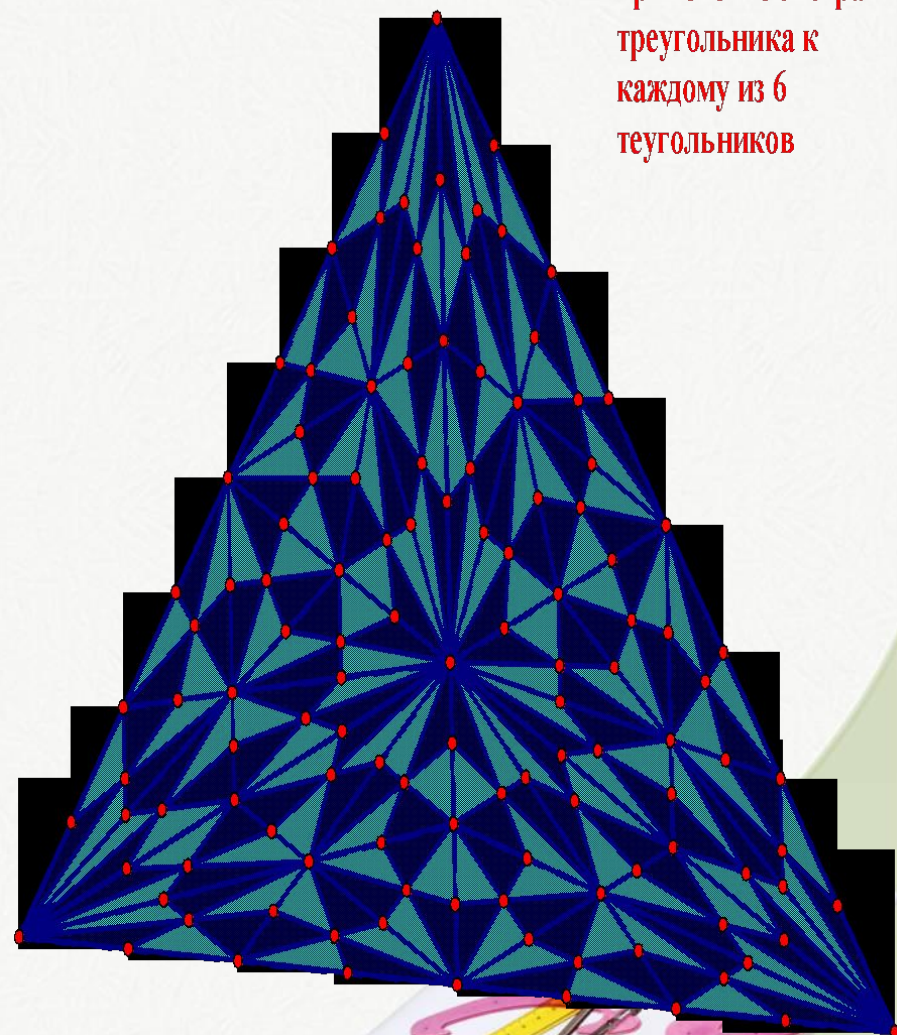
## экстра-треугольник с медианами (в нем 36 треугольников)

построенный арнамент из  
произвольных треугольника с  
медианами и окрашенного  
треугольника с медианами



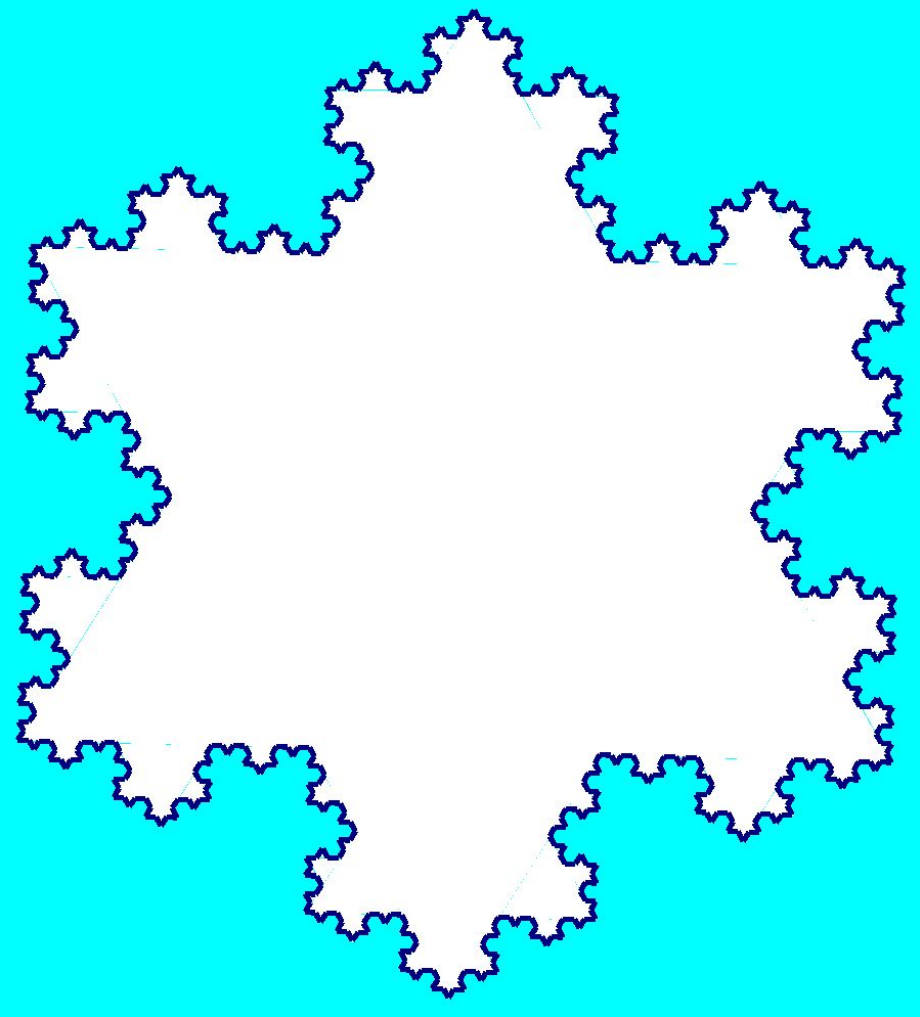
## фрактал 2

применение экстра-  
треугольника к  
каждому из 6  
треугольников

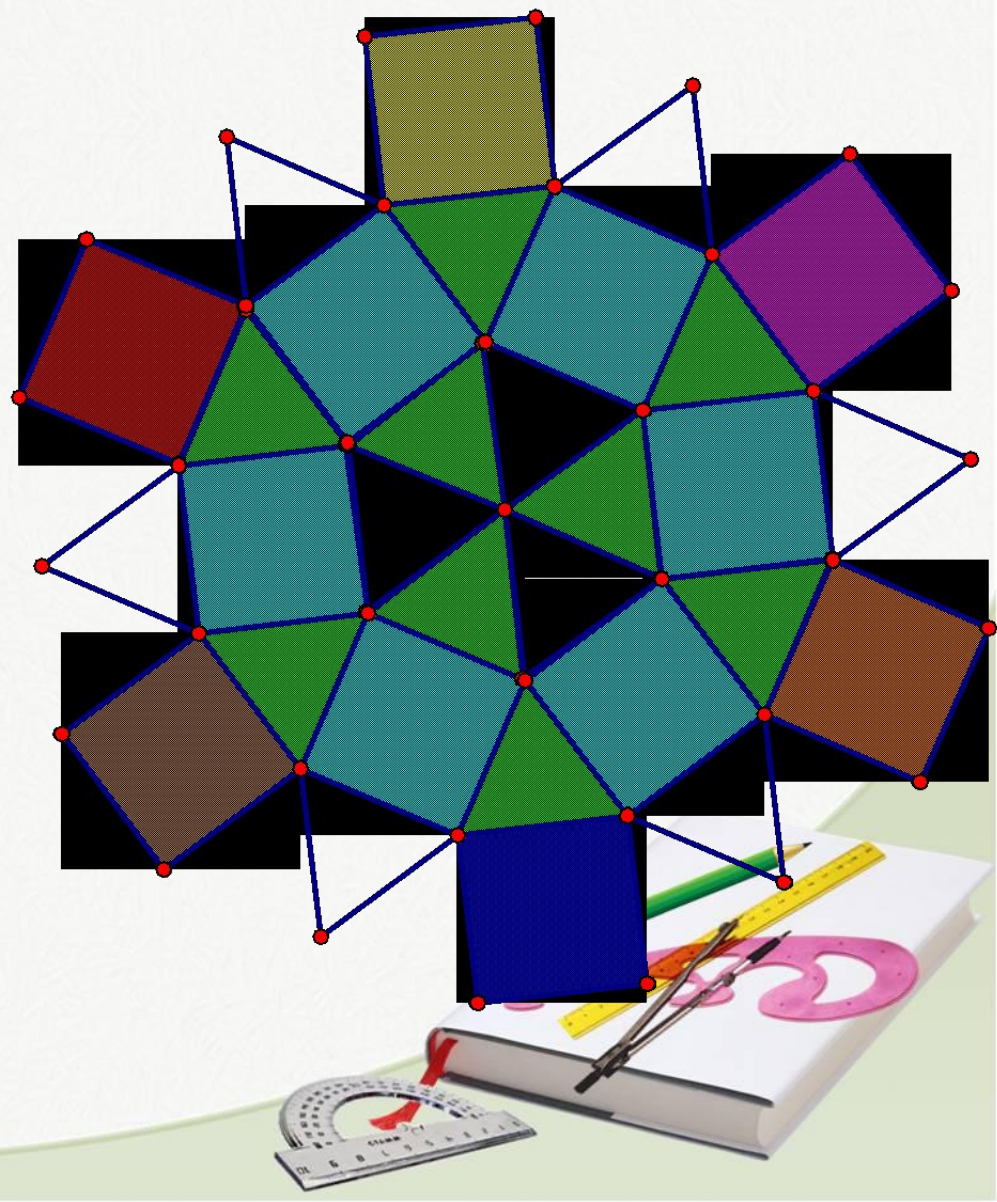




Снежинка Коха



орнамент из треугольника и квадрата



# С основными принципами работы в среде Живая Математика можно познакомиться

1. в Мастер-класса

Ксении Алексеевны Николаевой >>

<http://www.int-edu.ru/page.php?id=912>

2. Сенникова Н.В. Мастер-класс по УМК «Живая Математика».

[http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=270492&lib\\_no=270718&tmpl=lib](http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=270492&lib_no=270718&tmpl=lib)

3. Храповицкий И.С. Методические рекомендации по применению

электронного учебного издания *Geometer's Sketchpad* в учебном

процессе общеобразовательных учреждений. 2008.

