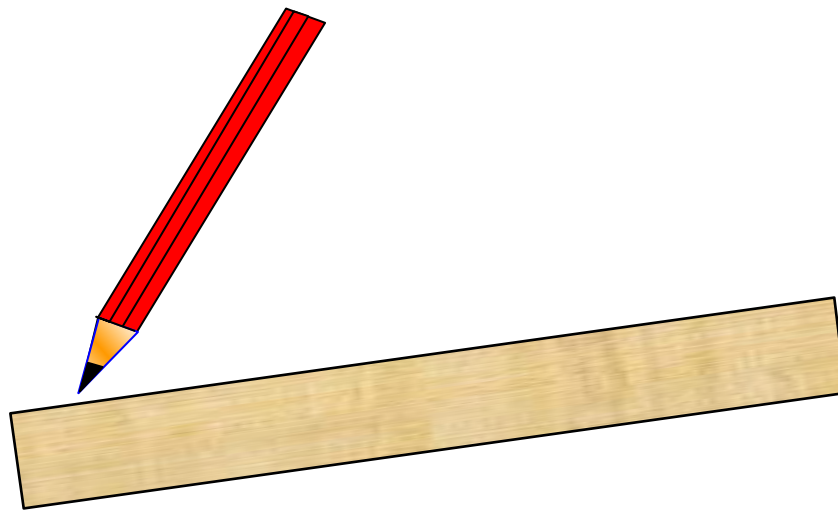
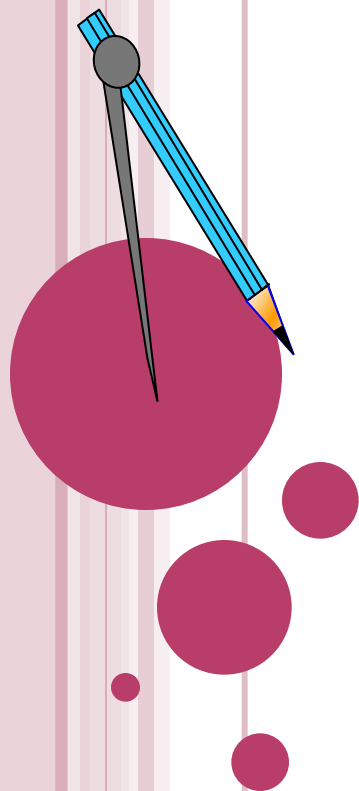


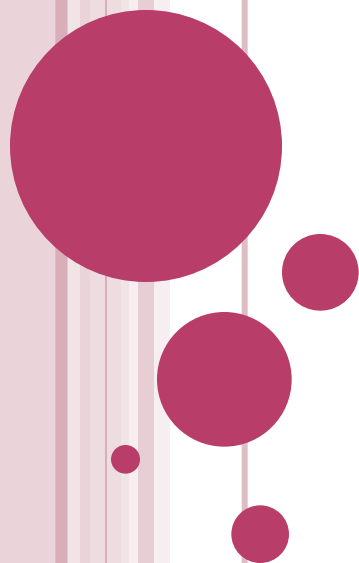
# ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ЦИРКУЛЯ И ЛИНЕЙКИ



*Гуряшина Ксения  
7 «в» класс  
МОУ «Лицей №73»  
Г.Барнаул*

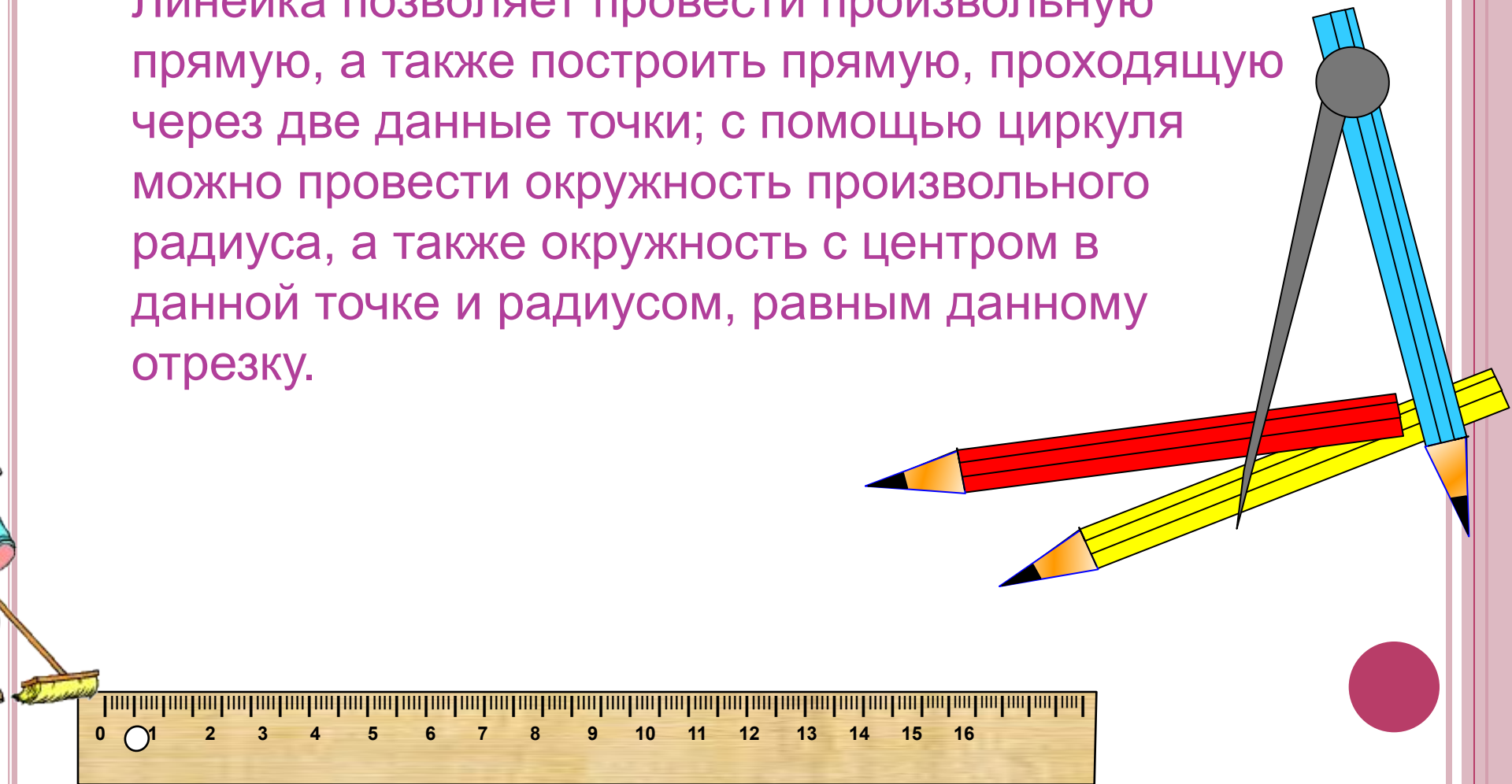
В 7 классе на уроках геометрии мы познакомились с задачами на построение. В учебниках предложен один способ построения для каждой классической задачи.

Я попыталась оформить все задачи в электронном виде и для одной из задач провести исследование.



В геометрии выделяют задачи на построение, которые можно решить только с помощью двух инструментов: циркуля и линейки без масштабных делений.

Линейка позволяет провести произвольную прямую, а также построить прямую, проходящую через две данные точки; с помощью циркуля можно провести окружность произвольного радиуса, а также окружность с центром в данной точке и радиусом, равным данному отрезку.



# **Основные этапы** решения задачи на построение

1. АНАЛИЗ
2. ПОСТРОЕНИЕ
3. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО
4. ИССЛЕДОВАНИЕ

В том случае, когда при построении *получаются равные фигуры*, будем считать, что задача имеет *единственное* решение.



# Условные обозначения

$\text{окр}(O; r)$  - окружность с центром в точке  $O$  и радиусом  $r$

$\sphericalangle$  - знак угла

$\in$  - знак принадлежности

$\perp$  - знак перпендикулярности

$\cap$  - знак пересечения

$\{ \}$  - в скобках указано множество точек пересечения

$\therefore$  - заменяет слова "такой что"



Задача 1

На данном луче от его начала отложить отрезок, равный данному

Дано:

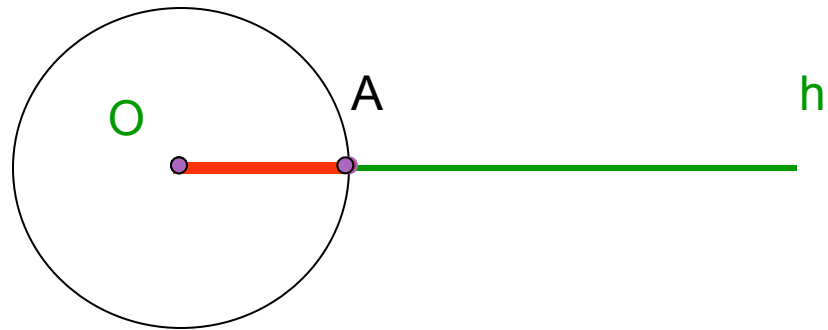
Луч  $h$ ,  $O$ - начало

$PQ$ -отрезок



Построить:

$OA$ :  
 $A \in h$   
 $OA = PQ$



Построение:

1.  $\text{окр}(O; PQ)$
2.  $h \cap \text{окр}(O; PQ) = \{A\}$
3.  $OA$ -искомый



## Задача 2

Построить середину данного отрезка

Дано:

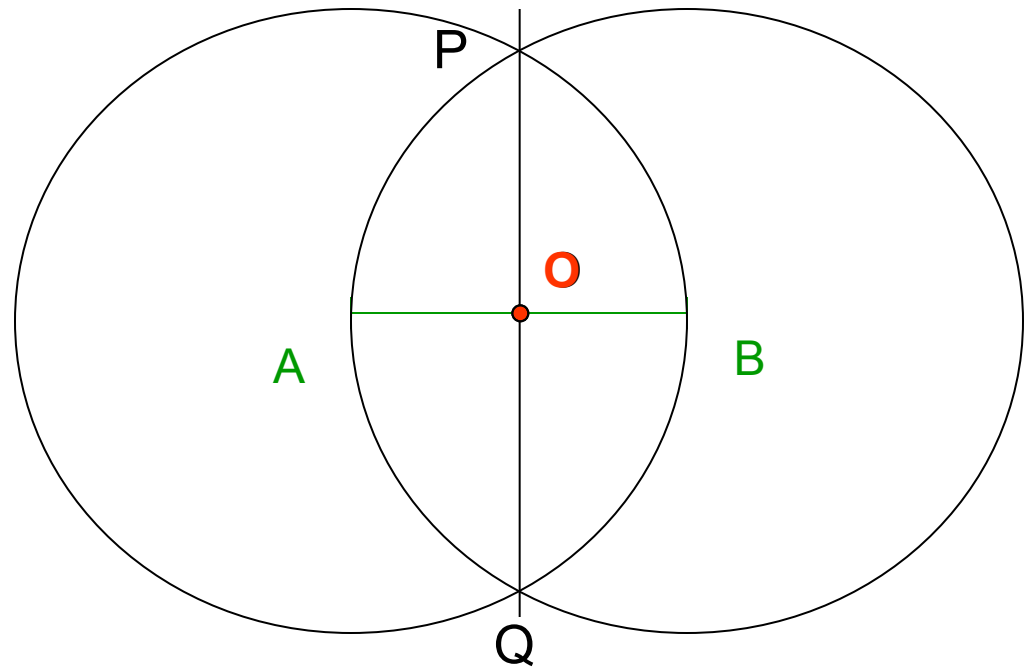
AB-отрезок

Построить:

O:  $O \in AB$   
 $OA = OB$

Построение:

1.  $\text{окр}(A; AB)$
2.  $\text{окр}(B; BA)$
3.  $\text{окр}(A; AB) \cap \text{окр}(B; BA) = \{P; Q\}$
4. PQ-прямая
5.  $PQ \cap AB = \{O\}$
6. O- искомая точка



## Задача 2

Построить середину данного отрезка

Дано:

AB-отрезок

Построить:

O:  $O \in AB$   
 $OA = OB$

Доказательство:

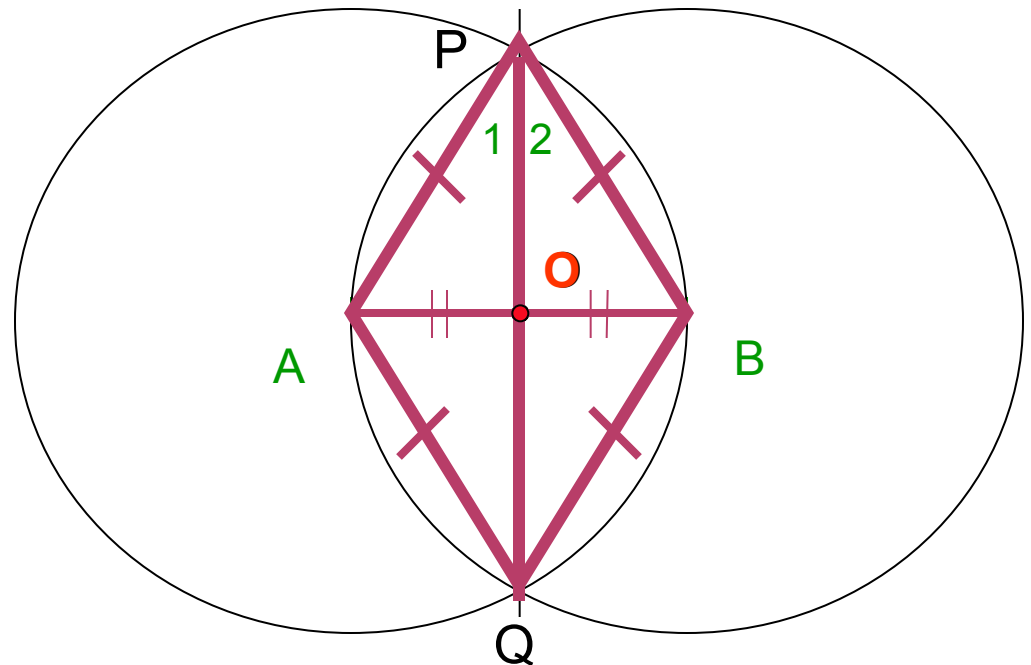
$\triangle APQ = \triangle BPQ$  ( по трем  
сторонам)

так как 1)  $AP = BP = r$   
2)  $AQ = BQ = r$   
3) PQ-общая

Следовательно,  $\angle 1 = \angle 2$

Значит, PO-биссектриса равнобедренного  $\triangle APB$ .

Значит, PO и медиана  $\triangle APB$ . То есть, O-середина  
AB.





Задача 2

Построить середину данного отрезка (строим окружность, радиус которой меньше данного отрезка)

Дано:

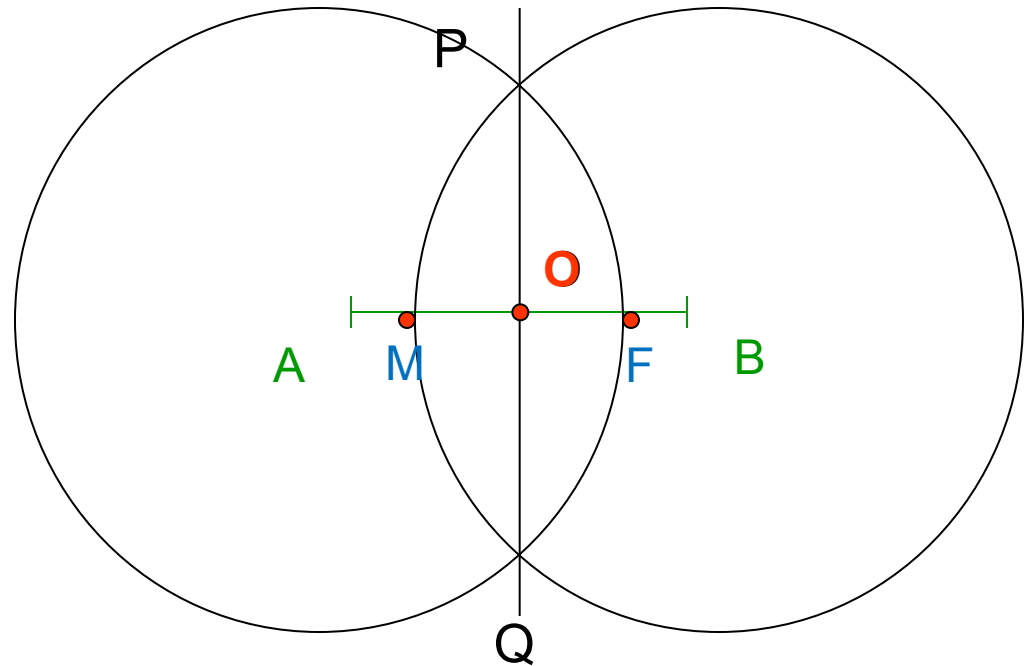
AB-отрезок

Построить:

O:  $O \in AB$   
 $OA = OB$

Построение:

1.  $\text{окр}(A; AF)$
2.  $\text{окр}(B; BM)$
3.  $\text{окр}(A; AF) \cap \text{окр}(B; BM) = \{P; Q\}$
4. PQ-прямая
5.  $PQ \cap AB = \{O\}$
6. O- искомая точка



## Задача 2

Построить середину данного отрезка (при построении проводим окружность, радиус которой меньше половины данного отрезка)

Дано:

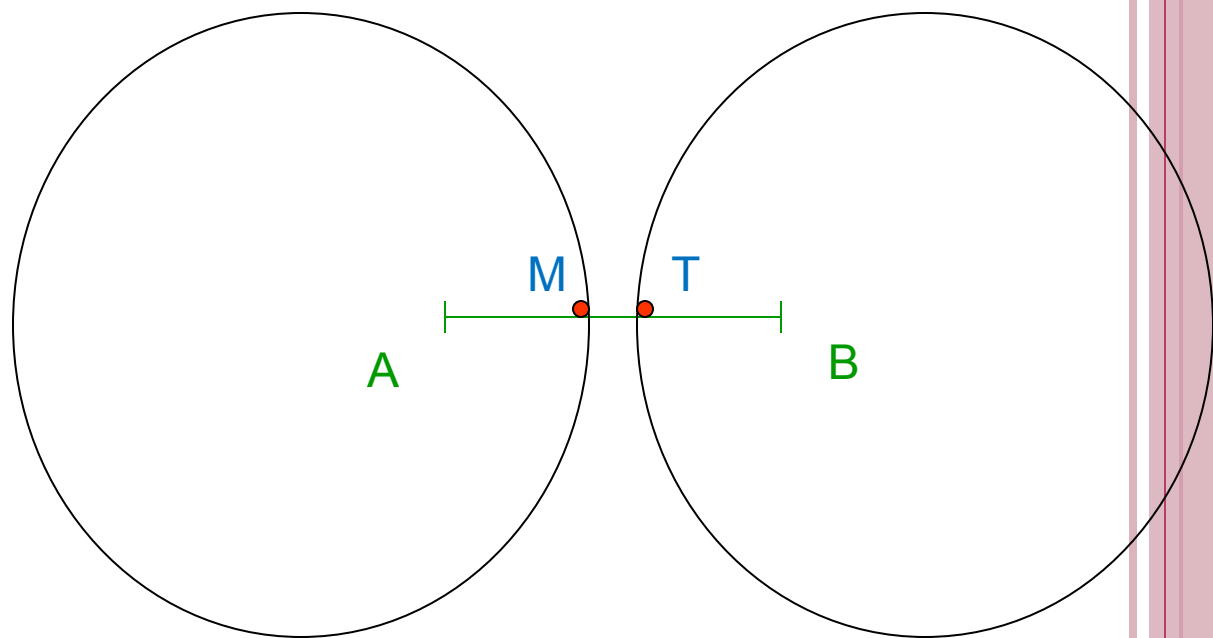
AB-отрезок

Построить:

O:  $O \in AB$   
 $OA = OB$

Построение:

1.  $\text{окр}(A; AM)$
2.  $\text{окр}(B; BT)$
3.  $\text{окр}(A; AM)$  не пересекает  $\text{окр}(B; BT) = \{P; Q\}$



Значит построение середины отрезка невозможно.



**Задача 3** Построить прямую, проходящую через данную точку и перпендикулярную к данной прямой

точка  $M$  принадлежит прямой  $a$

*Дано:*

прямая  $a$

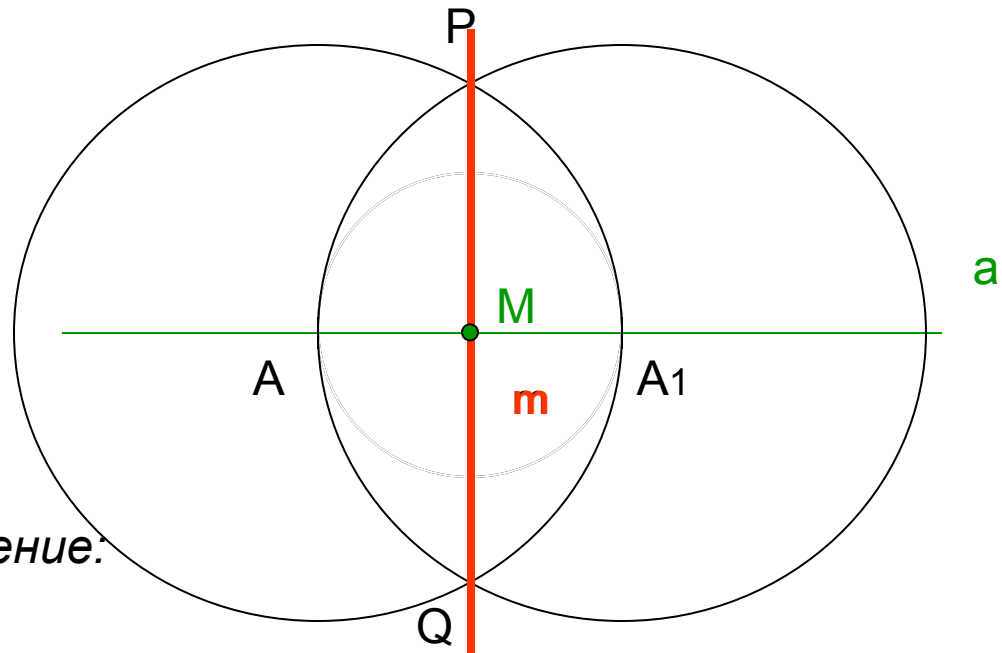
точка  $M$

*Построить:*

$m$ :  $M \in m$   
 $m \perp a$

*Построение:*

1. окр( $M$ ;  $r$ );  $r$ -любой
  2. окр( $M$ ;  $r$ )  $\cap$   $a = \{A; A_1\}$
  3. окр( $A$ ;  $AA_1$ )
  4. окр( $A_1$ ;  $A_1A$ )
  5. окр( $A$ ;  $AA_1$ )  $\cap$  окр( $A_1$ ;  $A$ ) =  $\{P; Q\}$
  6. прямая
  7.  $m$ -искомая
- $PQ = m$



### Задача 4

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

Дано:

прямая  $a$

точка  $M$

Построить:

$m: M \in m$   
 $m \perp a$

Построение:

1.  $\text{окр}(M; r)$

2.  $\text{окр}(M; r) \cap a = \{A; A_1\}$

3.  $\text{окр}(A; AM)$

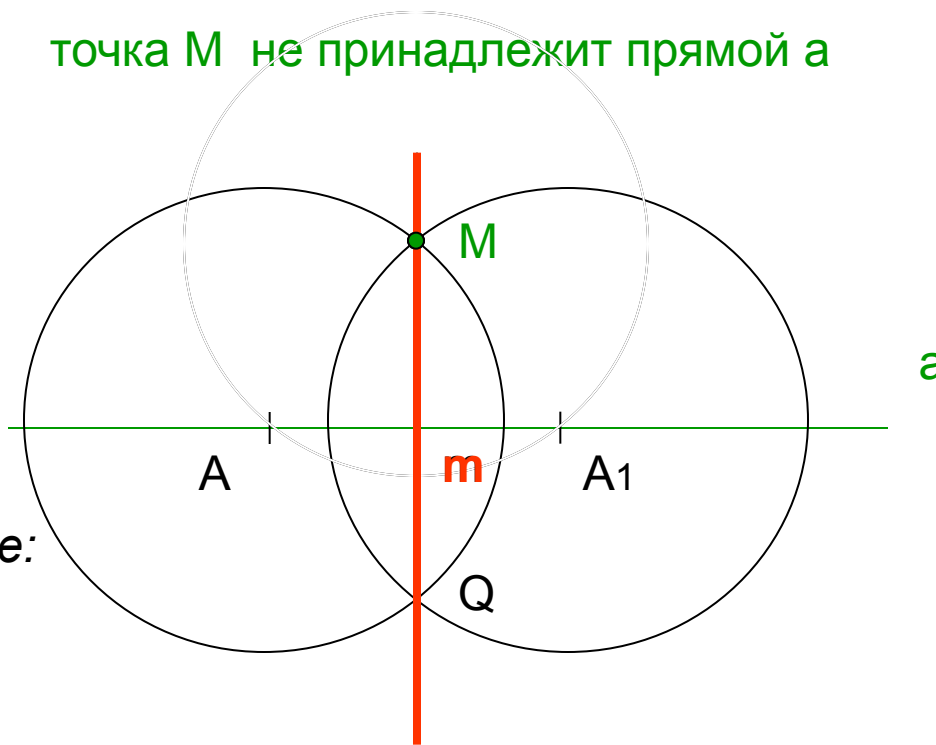
4.  $\text{окр}(A_1; A_1M)$

5.  $\text{окр}(A; AM) \cap \text{окр}(A_1; A_1M) = \{M; Q\}$

6. прямая  $MQ = m$

7.  $m$ -искомая

точка  $M$  не принадлежит прямой  $a$



### Задача 4

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

Дано:

прямая  $a$   
точка  $M$

Построить:

$m$ :  $M \in m$   
 $m \perp a$

Доказательство:

$\triangle AMQ = \triangle A_1MQ$  ( по трем сторонам)

так как 1)  $AM = A_1M = r$   
2)  $AQ = A_1Q = r$   
3)  $MQ$ -общая

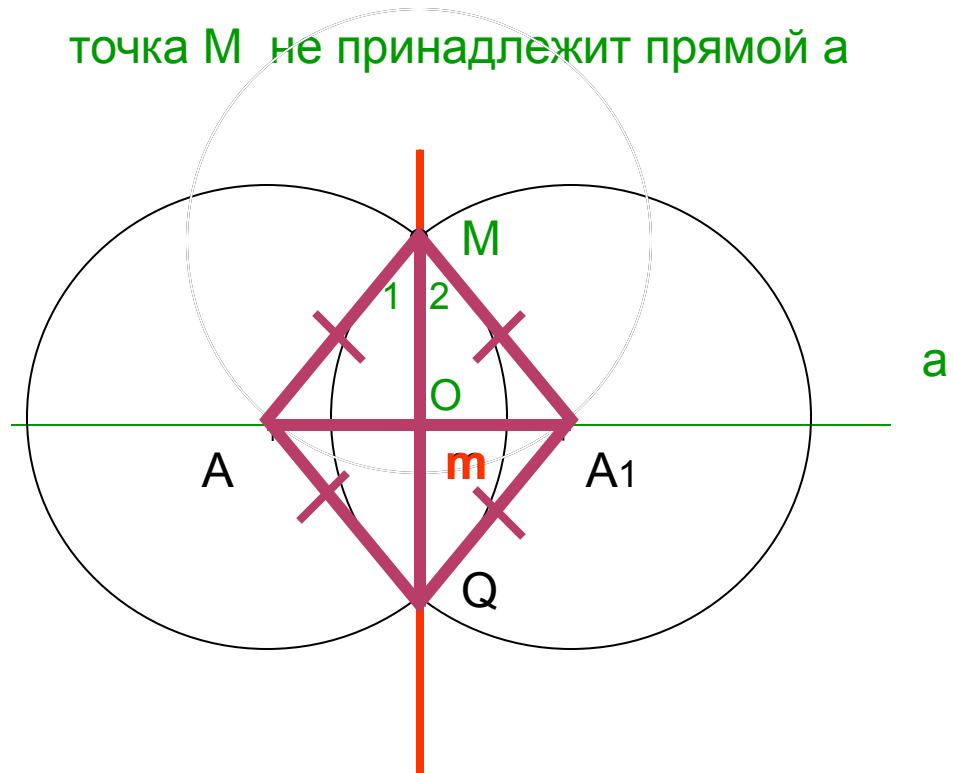
Следовательно,  $\angle 1 = \angle 2$ .

Тогда,  $MO$ -биссектриса равнобедренного

$\triangle AMA_1$ .

Значит,  $MO$  и высота  $\triangle AMA_1$ . Тогда,  $MQ \perp a$ .

точка  $M$  не принадлежит прямой  $a$

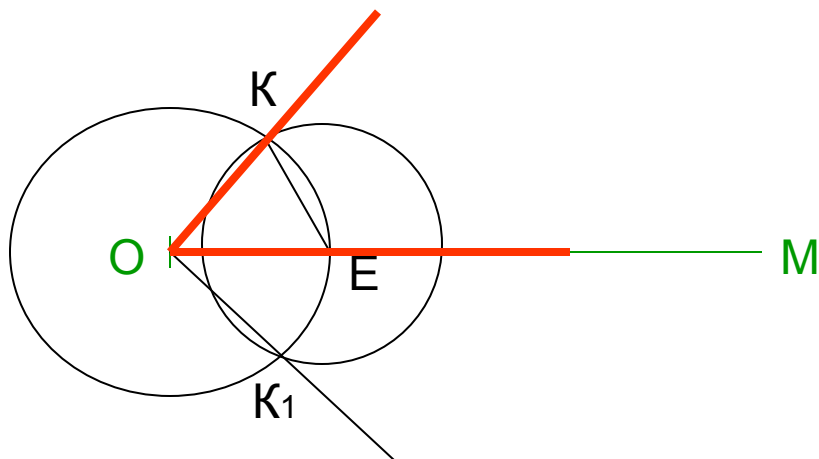
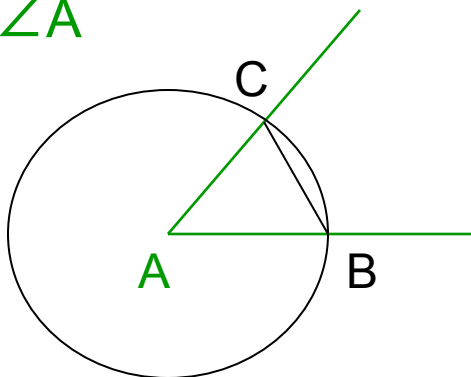


### Задача 5

Отложить от данного луча угол, равный данному

Дано:

луч  $OM$   
 $\angle A$



Построить:

$\angle KOM = \angle A$

Построение:

1.  $\text{окр}(A, r)$ ;  $r$ -любой
2.  $\text{окр}(A, r) \cap \angle A = \{B; C\}$
3.  $\text{окр}(O, r)$
4.  $\text{окр}(O, r) \cap OM = \{E\}$
5.  $\text{окр}(E, BC)$
6.  $\text{окр}(E, BC) \cap \text{окр}(O, r) = \{K; K_1\}$
7. луч  $OK$ ; луч  $OK_1$
8.  $\angle KOM$  -искомый

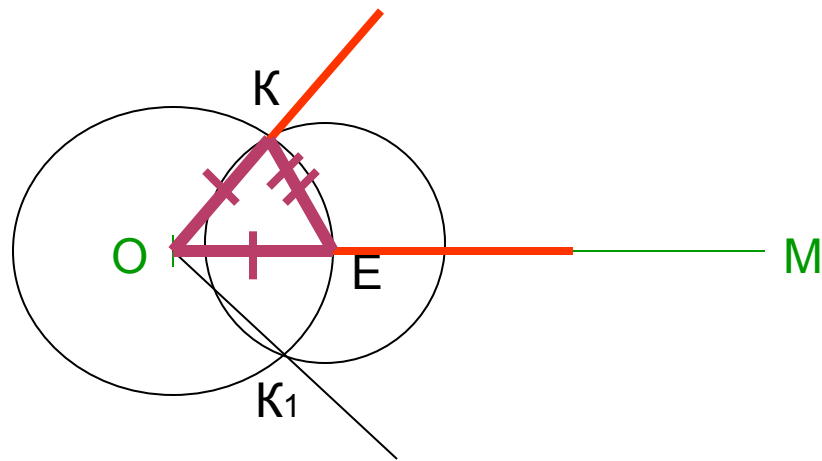
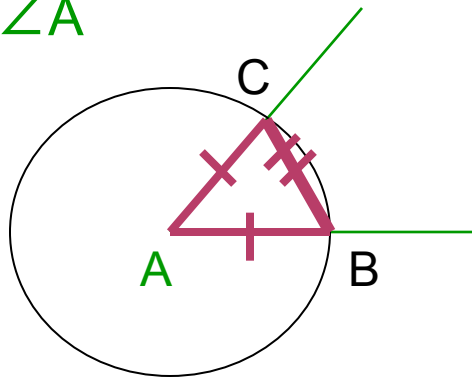


### Задача 5

Отложить от данного луча угол, равный данному

Дано:

луч  $OM$   
 $\angle A$



Доказательство:

Построить:

$\angle KOM = \angle A$

$\triangle ABC = \triangle OKE$  (по трем сторонам)

так как 1)  $AB = OE = r$

2)  $AC = OK = r$

3)  $BC = EK = r_1$

Следовательно,  $\angle KOM = \angle A$



## Задача 6

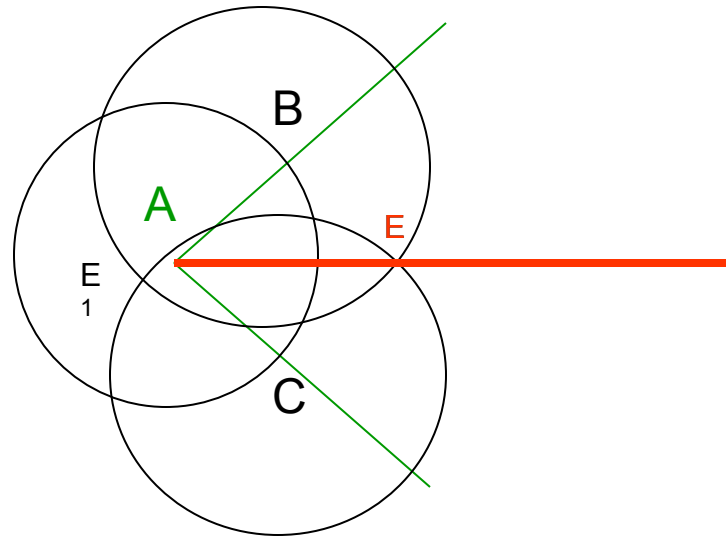
Построить биссектрису данного угла

Дано:

$\angle A$

Построить:

Луч  $AE$ -биссектрису  $\angle A$



Построение:

1.  $\text{окр}(A; r)$ ;  $r$ -любой
2.  $\text{окр}(A; r) \cap \angle A = \{B; C\}$
3.  $\text{окр}(B; r_1)$
4.  $\text{окр}(C; r_1)$
5.  $\text{окр}(B; r_1) \cap \text{окр}(C; r_1) = \{E; E_1\}$
6.  $E$ -внутри  $\angle A$
7.  $AE$ -луч
8.  $AE$ -  
Искомый





В СВОЕЙ РАБОТЕ Я ИСПОЛЬЗОВАЛА ИНФОРМАЦИЮ ИЗ:

1. УЧЕБНИК «ГЕОМЕТРИЯ 7-9» ПОД.РЕД. АТАНАСЯН Л.С.
2. «ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА».
3. САЙТ СЕТЬ ТВОРЧЕСКИХ УЧИТЕЛЕЙ.
4. «ГЕОМЕТРИЯ 7КЛАСС» УРОКИ ШКОЛЫ К&М.

