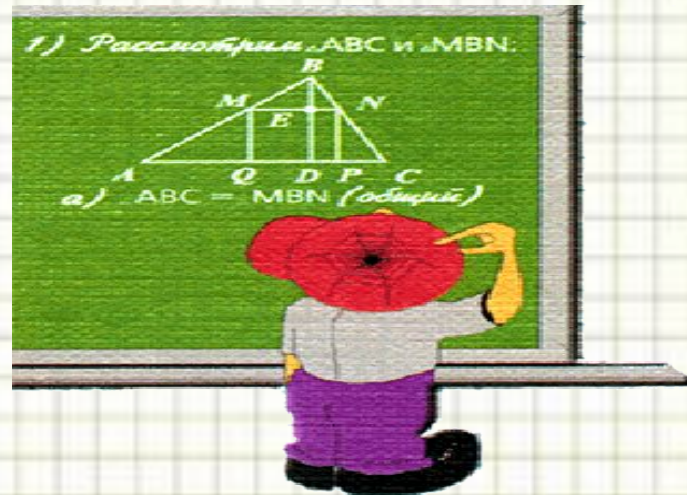
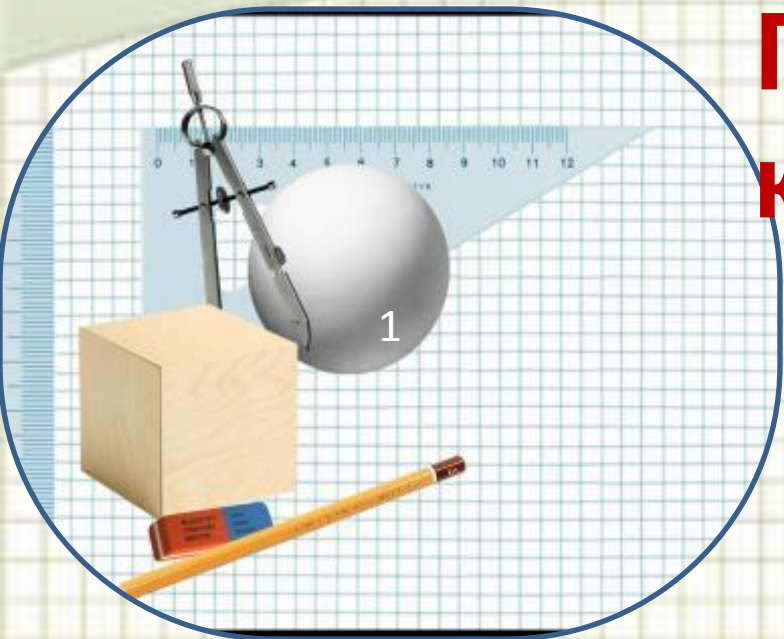


# Геометрия 8 класс



## Раздел **Четырехугольн**

### I: **ИКИ**

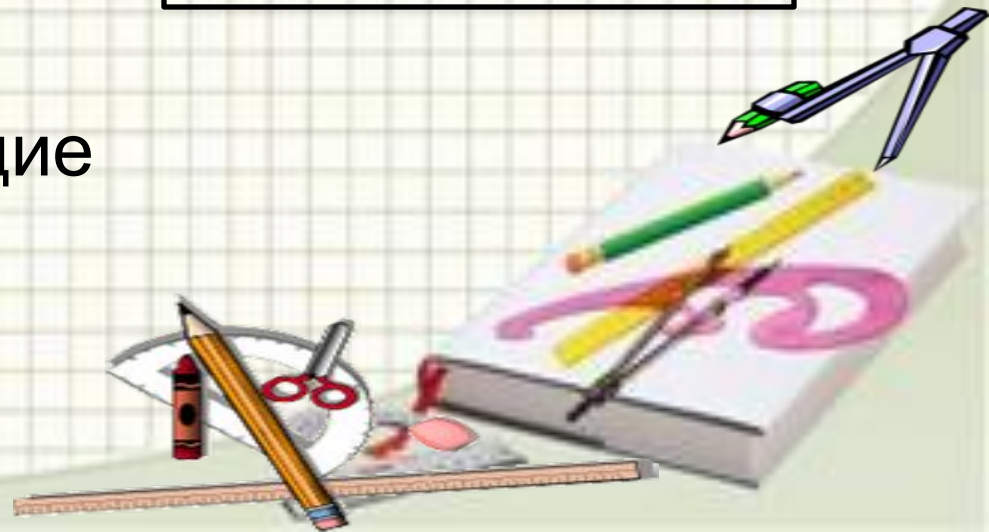
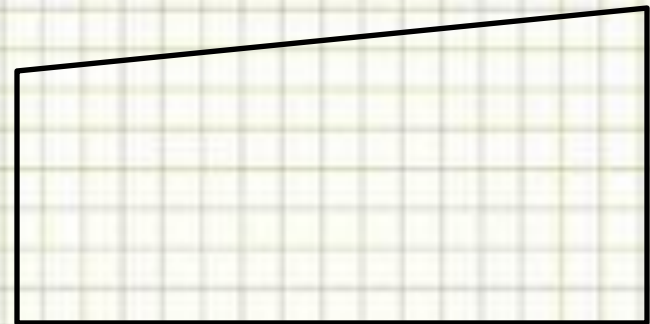
Учитель математики  
МОУ "Оленовская школа  
№2  
Волновахского района"  
Прохоренко Ирина



# Четырехугольник, его элементы

**Четырехугольник** — фигура, состоящая из четырёх точек и четырёх отрезков, соединяющих их последовательно;

1. На одной прямой должно лежать не больше двух точек.
2. Отрезки, соединяющие точки, не должны пересекаться.



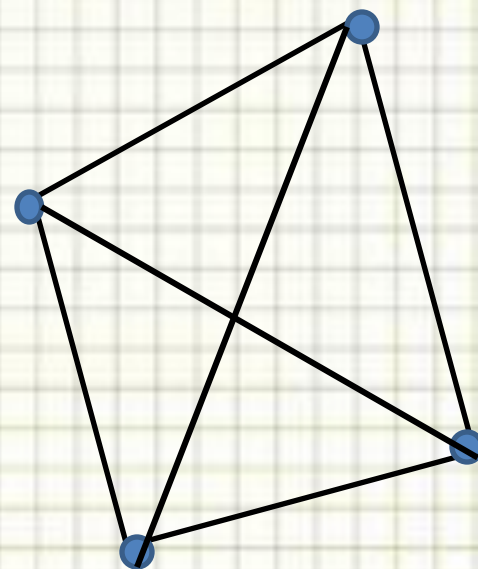


Точки четырехугольника называются **вершинами**, а отрезки, соединяющие их, — **сторонами**.

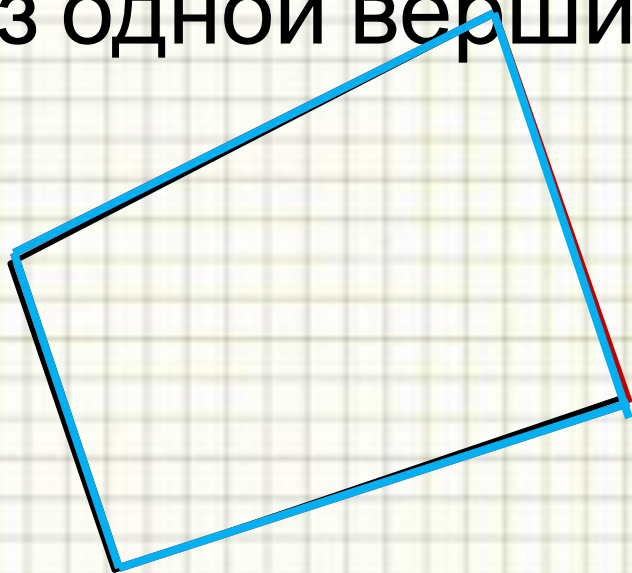
**Соседние вершины** — вершины четырехугольника, которые являются концами одной из его сторон.

**Противоположные вершины** — вершины четырехугольника, которые не являются соседними.

**Диагональ** — отрезок, соединяющий противоположные вершины.



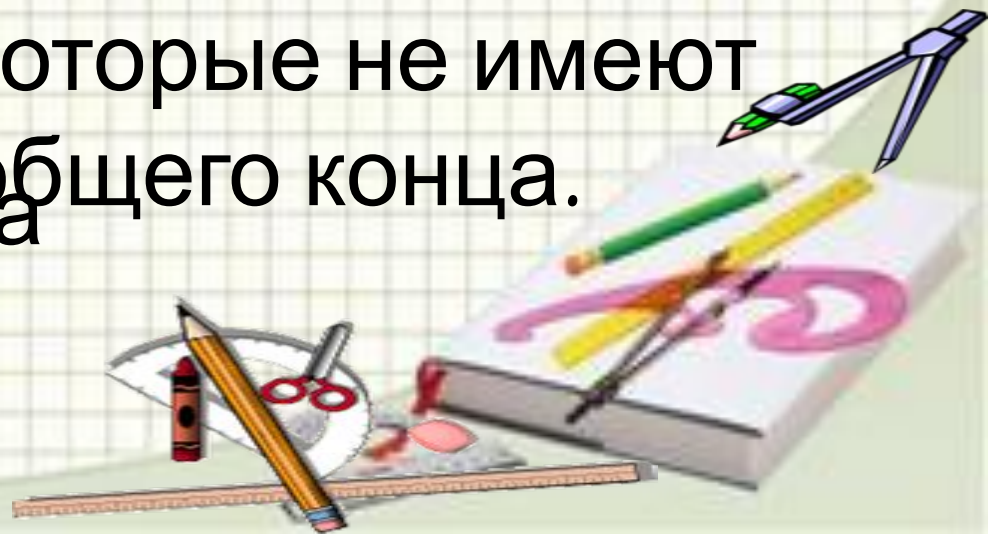
**Соседние стороны** — стороны четырехугольника, которые выходят из одной вершины.



**Противолежащие стороны** —

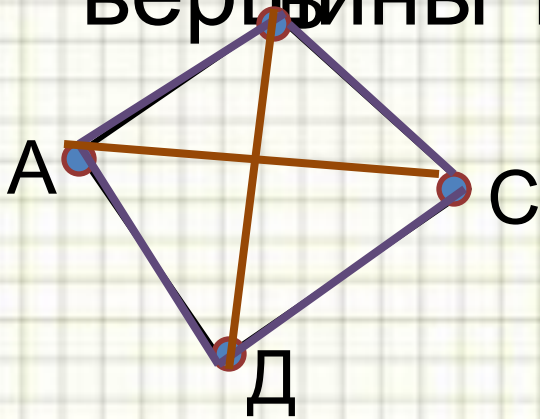
стороны четырехугольника, которые не имеют общего конца.

**Периметр** — сумма всех сторон четырехугольника.

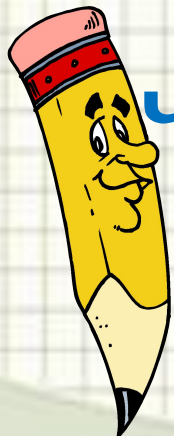




Четырехугольник называется  
указанием его вершин, при этом  
вершины называют последовательно.



Четырехугольник  
ABCD



У каждого  
четырехугольника

4 вершины,

4 стороны,

2 диагонали.



# Сумма углов

## четырехугольника

Если в четырехугольнике провести одну диагональ, то четырехугольник разбивается на два треугольника.

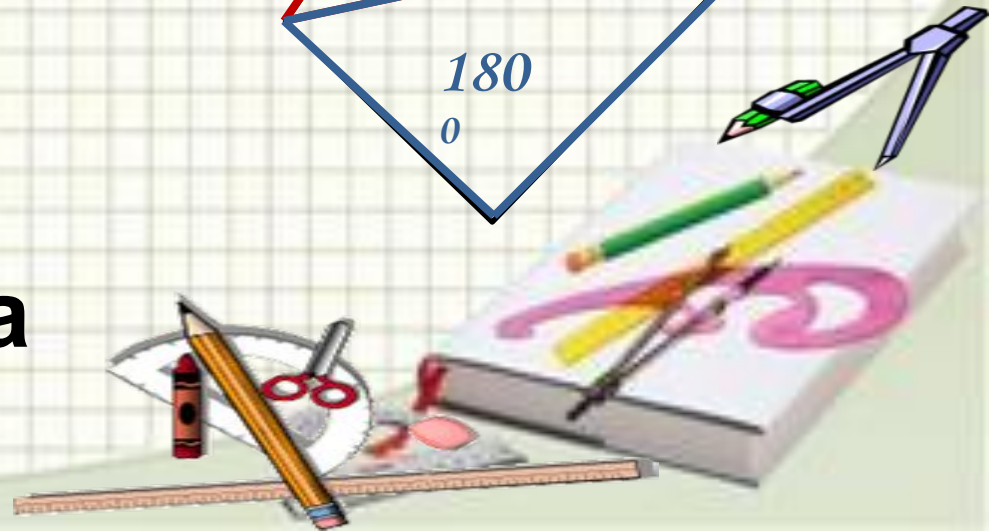
Сумма углов заданного четырехугольника будет равняться сумме углов обоих полученных треугольников.

Учитывая, что сумма углов любого треугольника равна  $180^{\circ}$ , то сумма углов заданного четырехугольника равна  $360^{\circ}$ .

**Запомните!**

**Сумма углов  
любого**

**четырехугольника  
равна  $360^{\circ}$ .**





# Параллелограмм и его свойства.

## Признаки параллелограмма.

Четырехугольник, у которого противоположные стороны параллельны, называется **параллелограммом**.

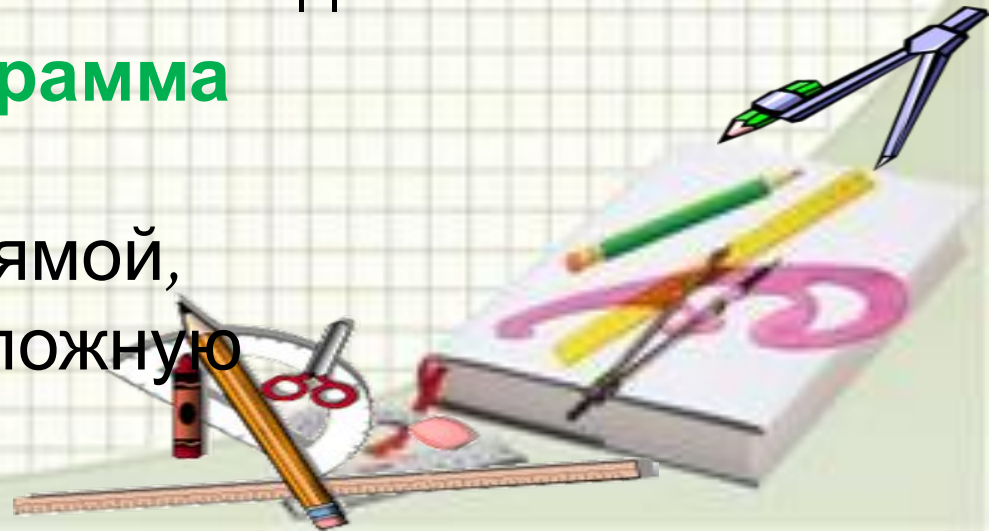


$$AB \parallel CD$$

$$AD \parallel BC$$

## **Высотой** параллелограмма

называется отрезок, перпендикулярный к прямой, содержащую противоположную сторону.

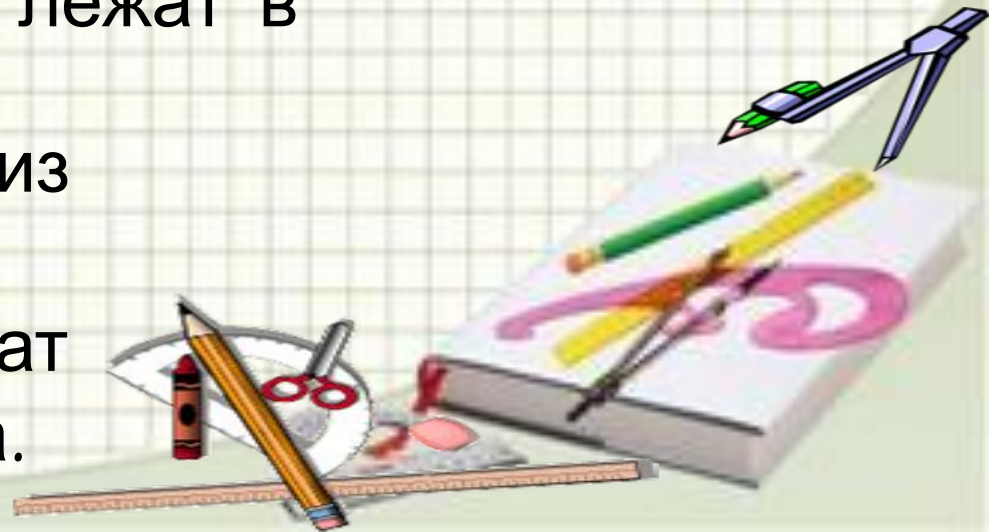


У параллелограмма из каждой его вершины можно провести по две высоты.



Высоты, проведенные из вершин тупых углов параллелограмма, лежат в параллелограмме;

Высоты, проведенные из острых углов параллелограмма, лежат вне параллелограмма.





# Свойства

## параллелограмма

□ У параллелограмма противоположные стороны равны.

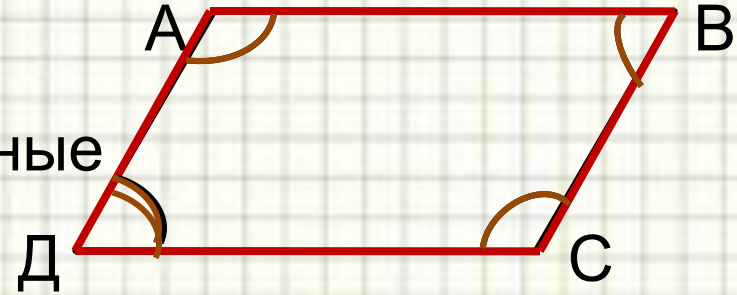
$$AD = BC$$

$$AB = CD$$

□ У параллелограмма противоположные углы равны.

$$\angle A = \angle C$$

$$\angle B = \angle D$$



□ У параллелограмма сумма углов, прилежащих к одной стороне, равна  $180^\circ$ .

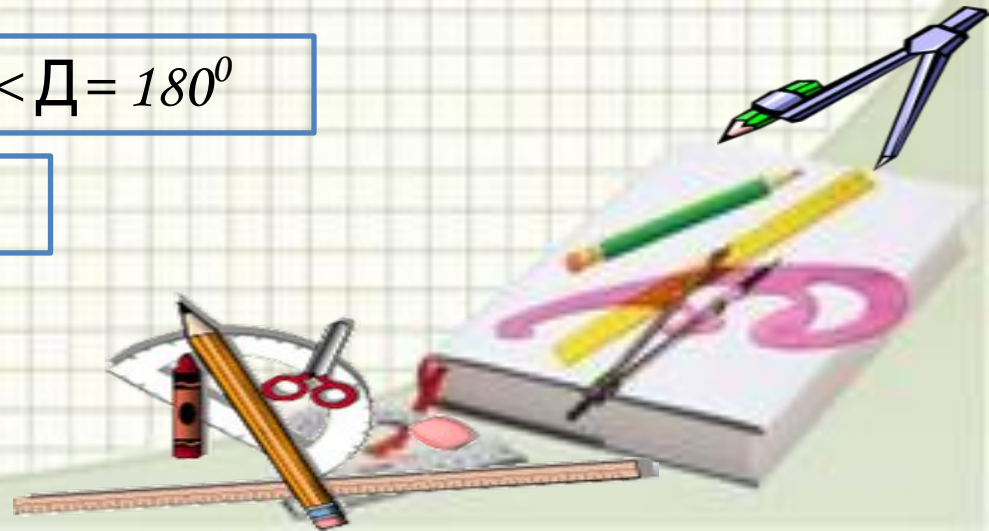
$$\angle A + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle A + \angle B =$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$\angle C + \angle D = 180^\circ$$

$180^\circ$



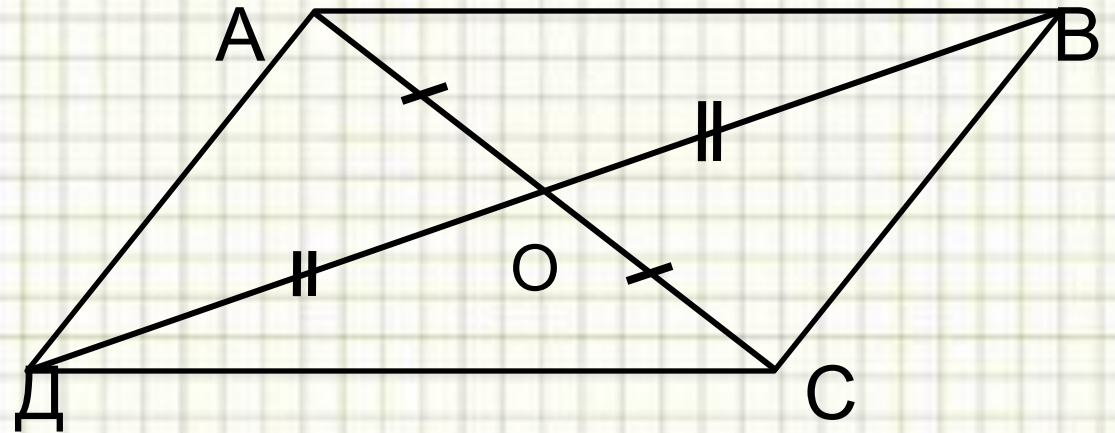
Диагонали параллелограмма  
пересекаются и точкой пересечения  
делятся пополам.

$AO = O$

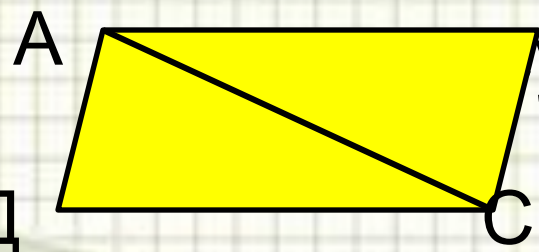
С

$BO = O$

Д

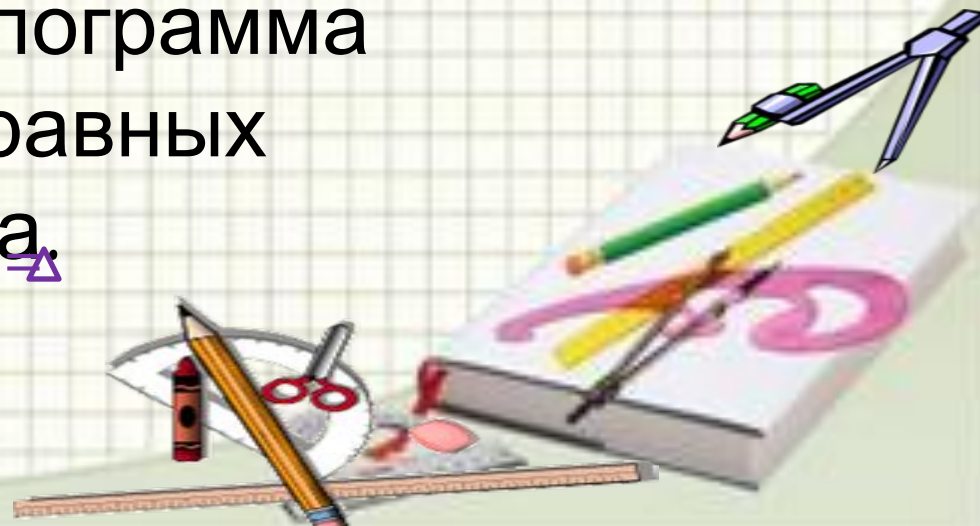


Диагонали параллелограмма  
делят его на два равных



Угольника.  
 $\triangle ABC = \triangle$

$ADC$



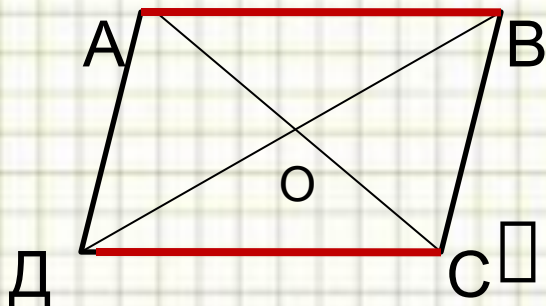


# Признаки

## параллелограмма

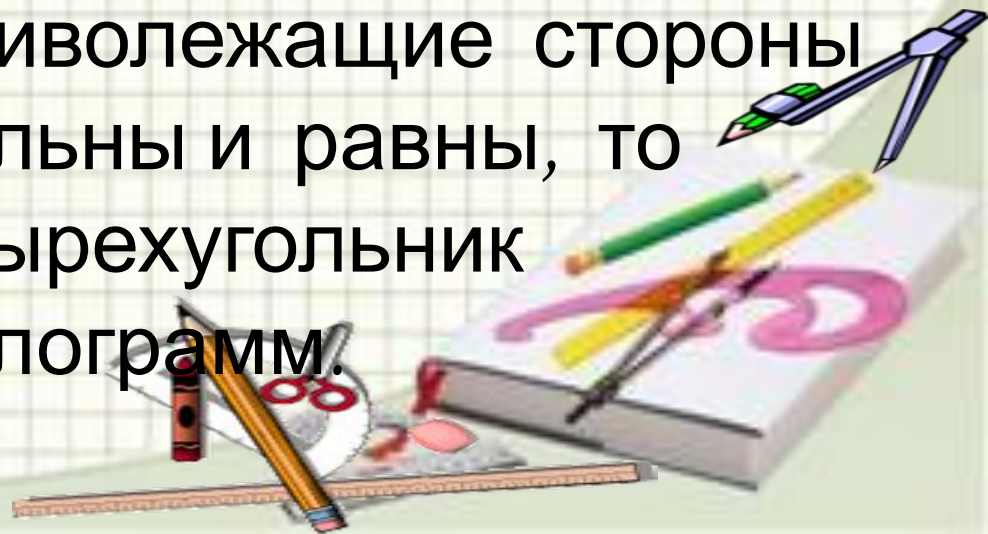
□ Если диагонали четырехугольника пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырехугольник параллелограмм.

Если  $AO=OC$  и  $BO=OD$ , то  $ABCD$  - параллелограмм



□ Если в четырехугольнике две противоположные стороны параллельны и равны, то этот четырехугольник параллелограмм.

Если  $AB=DC$  и  $AB \parallel DC$ , то  $ABCD$  - параллелограмм



Если в четырехугольнике  
противолежащие стороны  
попарно равны, то этот  
четырехугольник  
параллелограмм.



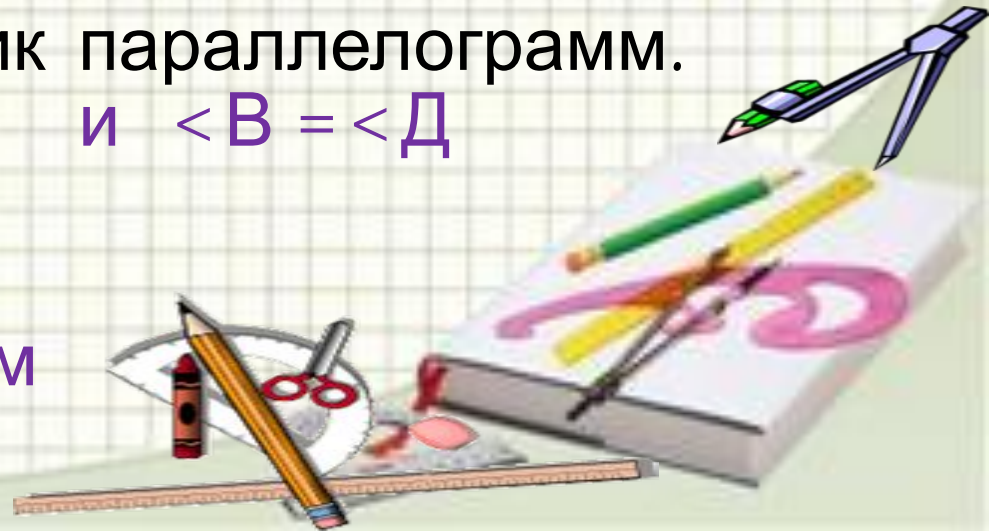
То есть, если  $AB=CD$  и  $AD=BC$   
то  $ABCD$  - ,

параллелограмм

Если в четырехугольнике  
противоположные углы попарно равны, то  
этот четырехугольник параллелограмм.

То есть,  $\angle A = \angle C$  и  $\angle B = \angle D$

если  $\angle A = \angle C$   
то  $ABCD$  -  
параллелограмм



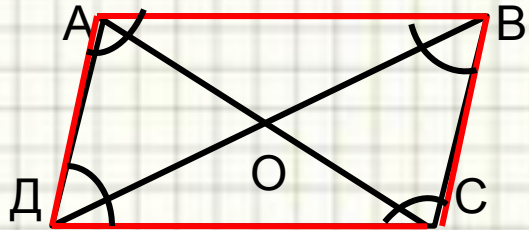


# Свойство диагоналей параллелограмма:

Диагонали  
параллелограмма  
пересекаются и точкой  
пересечения делятся

$$AO = OC \quad BO = OD$$

пополам



# Свойство противоположных сторон и углов

У параллелограмма

$$AB = CD$$

$$AD = BC$$

противоположные

Д

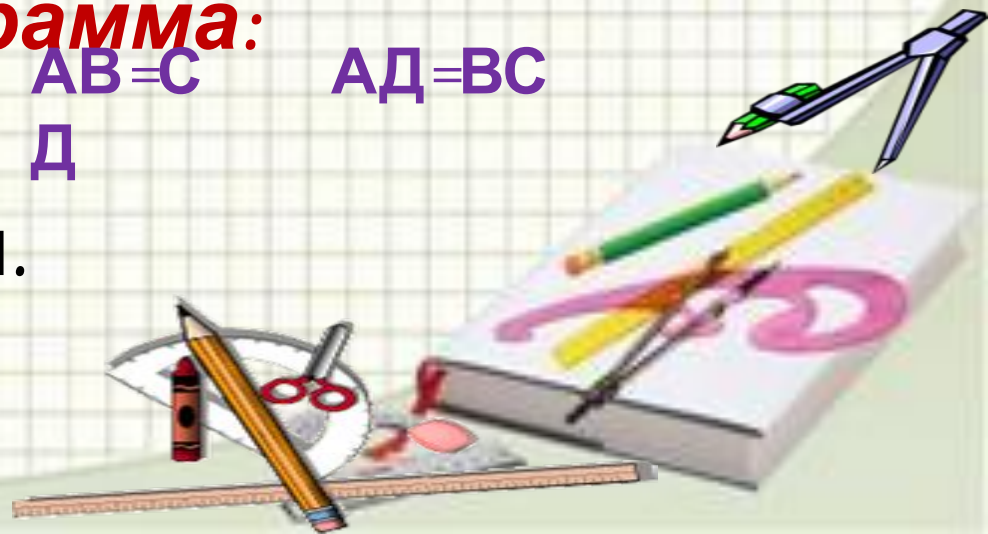
стороны и углы равны.

$$\angle A = \angle C$$

$$\angle B = \angle D$$

С

Д

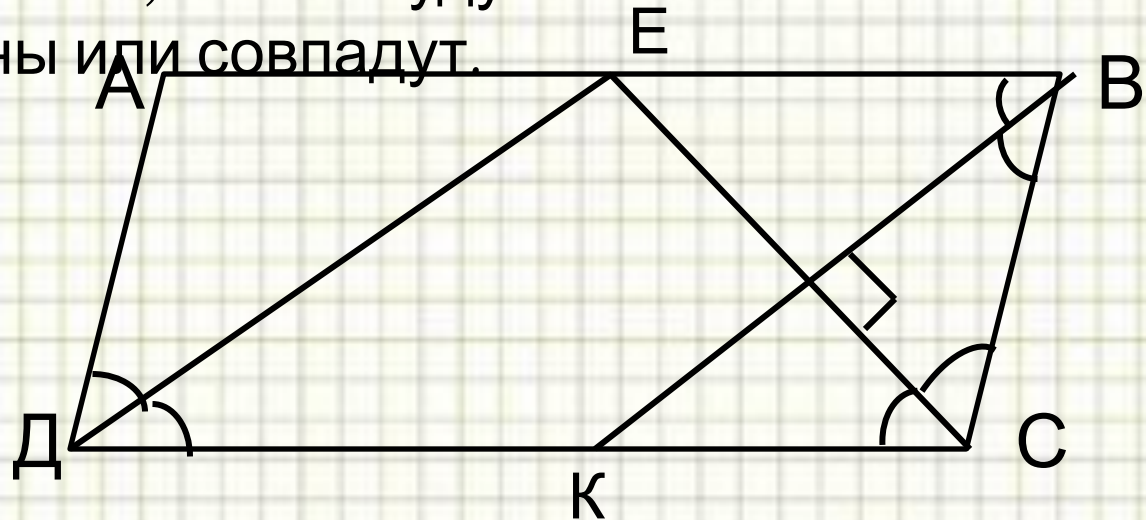


# Это

# интересно.

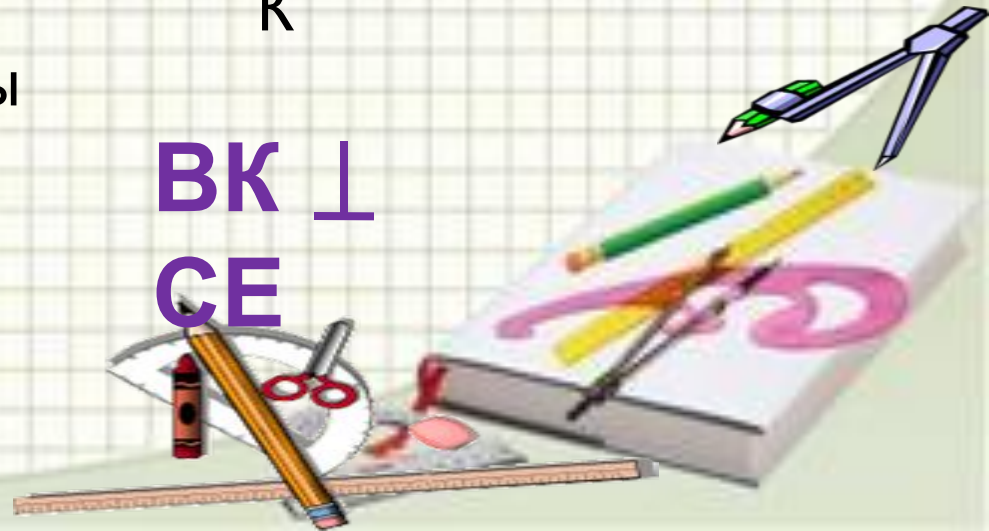
Если провести биссектрисы двух  
противолежащих углов  
параллелограмма, то они будут  
параллельны или совпадут.

**ВК // ДЕ**



Если провести биссектрисы  
двух углов, прилежащих к  
одной стороне  
параллелограмма, то они  
будут перпендикулярными.

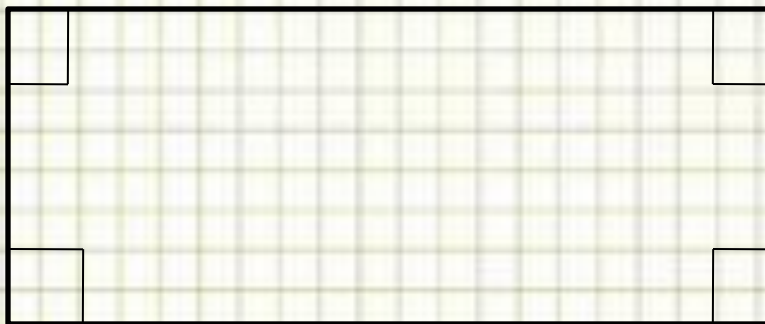
**ВК ⊥  
СЕ**



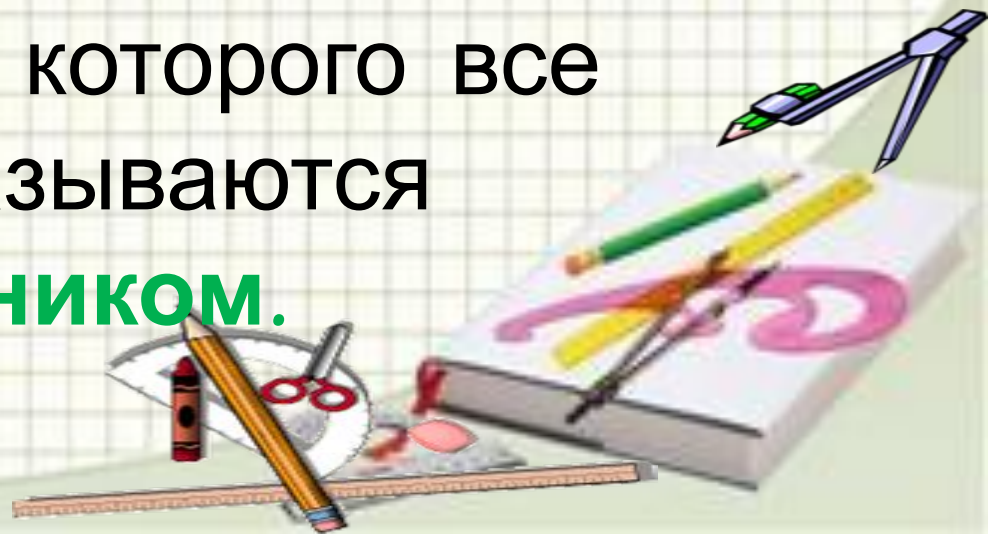


# Прямоугольник, его свойства

Представитель класса параллелограммов - прямоугольник.



Параллелограмм, у которого все углы прямые, называется **прямоугольником.**



# Свойства

## прямоугольника

□ Противоположащие стороны  
прямоугольника равны.

$$AB = CD$$

Д

$$AD = BC$$

С

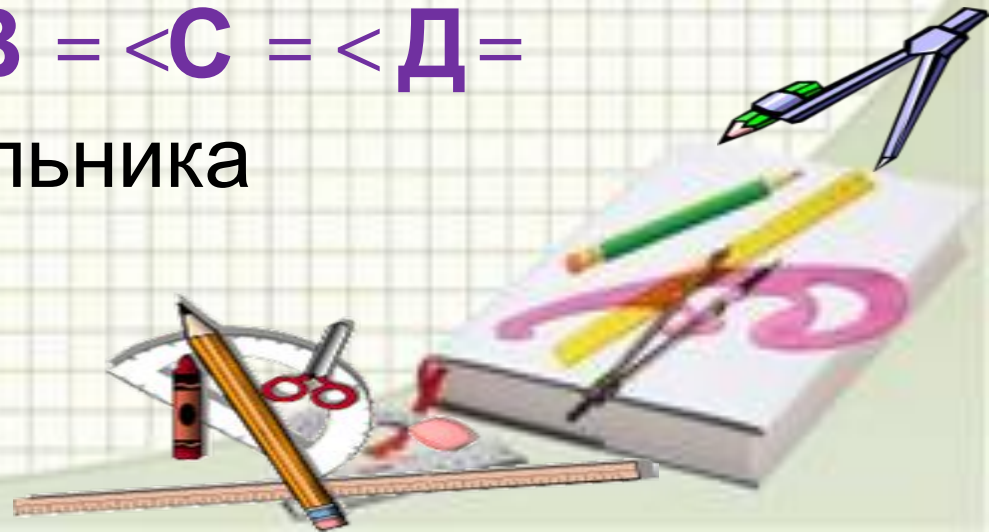
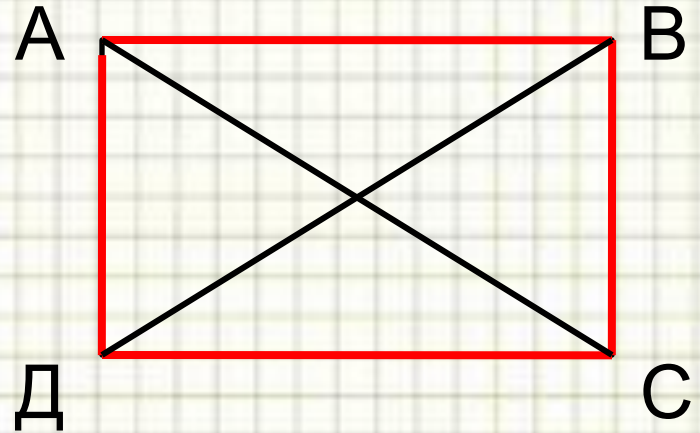
□ Все углы прямоугольника  
равны.

$$\angle A = \angle B = \angle C = \angle D =$$

□ Диагонали прямоугольника  
равны.

$$AC = BD$$

Д





Диагонали прямоугольника  
пересекаются и точкою  
пересечения делятся пополам.

$$AO = OC \text{ и}$$

$$BO = OD$$

Диагонали прямоугольника  
делят его на два равных  
треугольника.

$$\triangle ABC = \triangle$$

$$ADC$$

В прямоугольнике сумма углов,  
прилежащих к одной стороне,  
равна  $180^\circ$ .

$$\angle A + \angle B =$$

$$180^\circ$$

$$\angle C + \angle D =$$

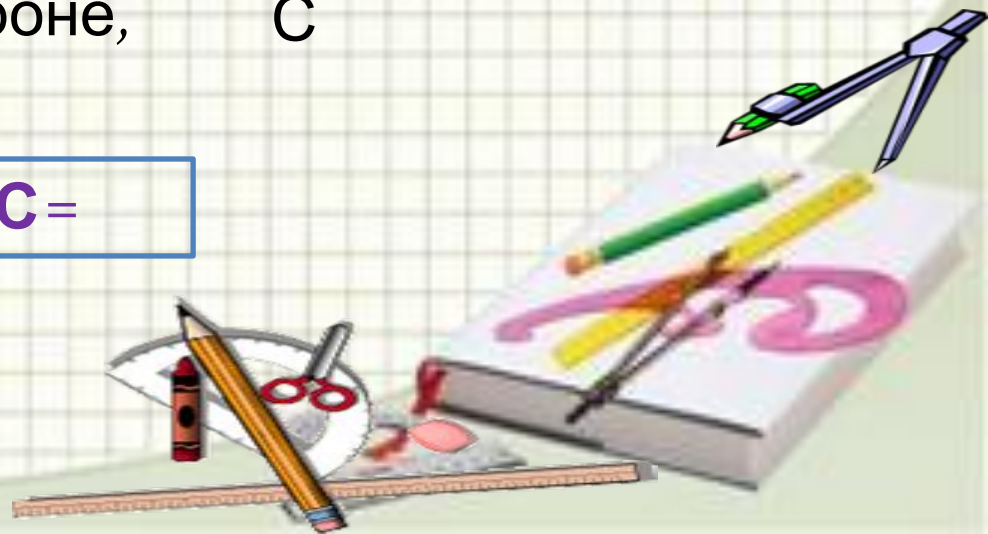
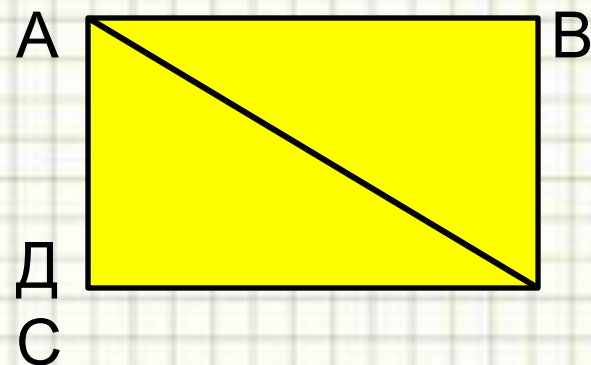
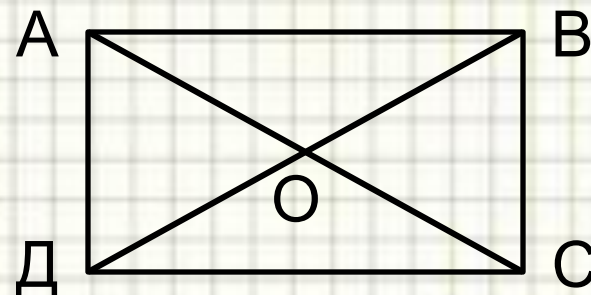
$$180^\circ$$

$$\angle B + \angle C =$$

$$180^\circ$$

$$\angle A + \angle D =$$

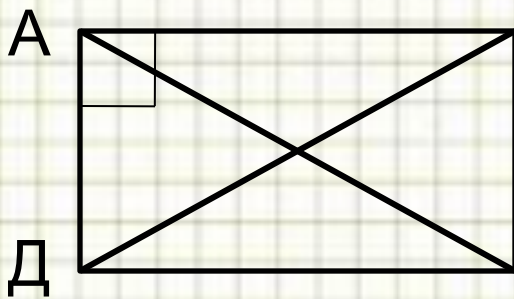
$$180^\circ$$



# Признаки

Если в параллелограмме все углы равны, то этот параллелограмм -

прямоугольник.  
Если  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D$ , то  
ABCD -



прямоугольник  
Если в параллелограмме один угол прямой,

то этот параллелограмм -

прямоугольник.  
Если в параллелограмме

Если  $AC = BD$ , то  
ABCD -  
прямоугольник

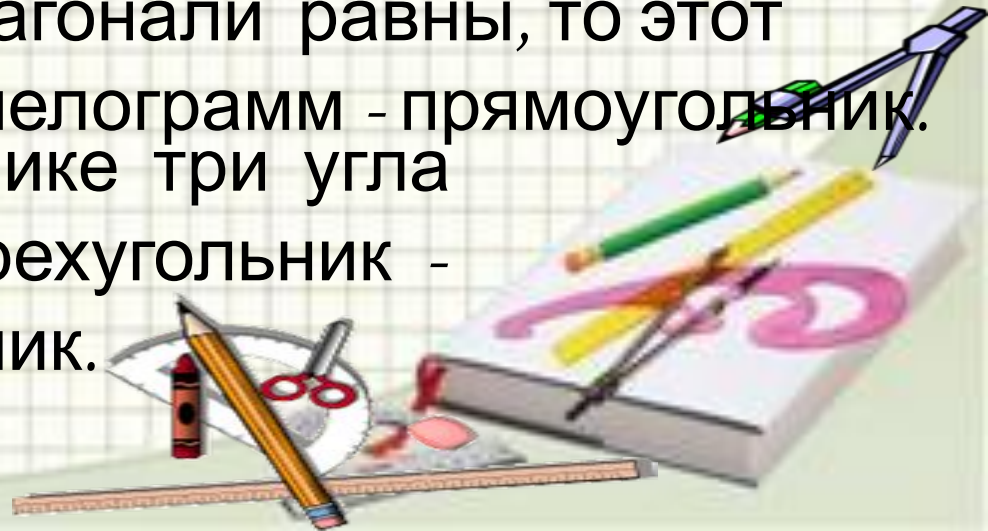
диагонали равны, то этот  
параллелограмм - прямоугольник.

Если в четырехугольнике три угла прямые, то этот четырехугольник -

прямоугольник.  
Если  $\angle A = \angle B = \angle C = 90^\circ$ ,

то

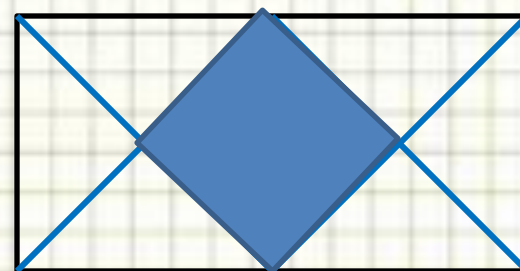
ABCD - прямоугольник





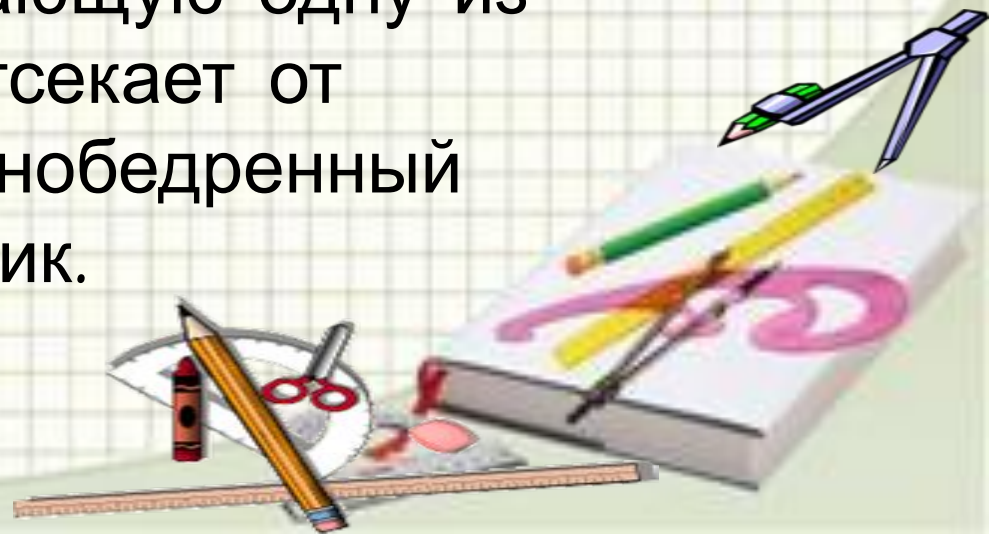
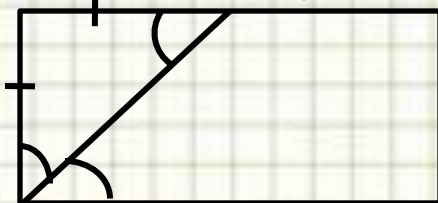
# Это

интересно.  
Если в прямоугольнике с неравными смежными сторонами провести биссектрисы его углов, то при их пересечении образуется прямоугольник.



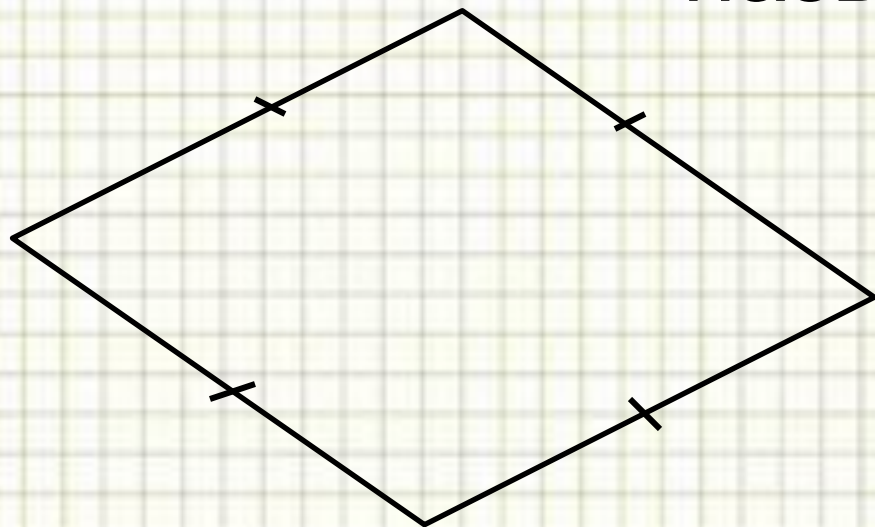
# Обратите

внимание!  
Если в прямоугольнике проведена биссектриса, пересекающая одну из сторон, то она отсекает от прямоугольника равнобедренный треугольник.



# Ромб, его свойства.

Параллелограмм, у  
которого все стороны  
равны,  
называется **ромбом**.





# Свойства

□ Противоположные углы ромба равны.

$$\angle A = \angle C \quad \angle B = \angle D$$

□ У ромба сумма углов, прилежащих к одной стороне, равна  $180^\circ$

$$\angle A + \angle B =$$

$$180^\circ$$

□ Диагонали ромба пересекаются под прямым углом.

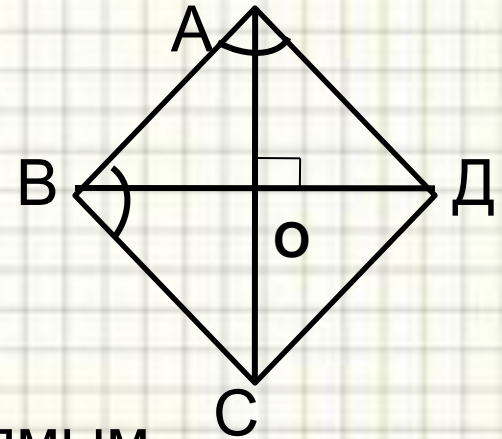
$$AC \perp BD$$

□ Диагонали ромба являются биссектрисами его углов.

□ Диагонали ромба пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

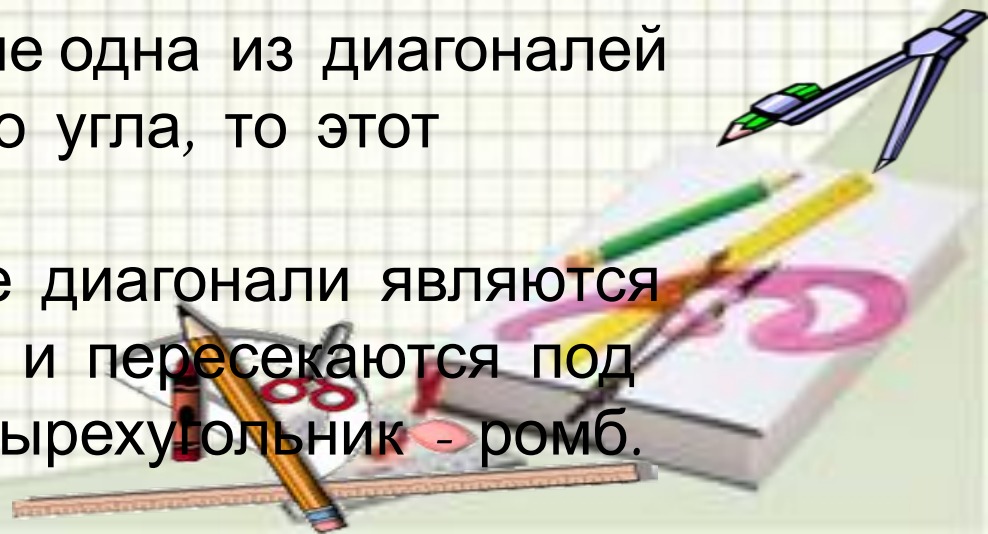
$$AO = OC \quad \text{и}$$

$$BO = OD$$



# Признаки ромба

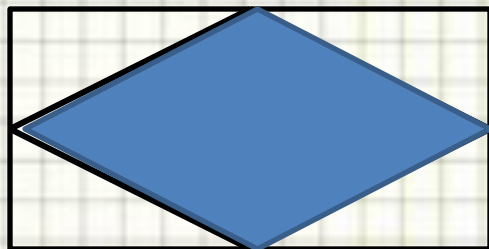
- Если в параллелограмме диагонали пересекаются под прямым углом, то этот параллелограмм - ромб.
- Если в параллелограмме диагонали являются биссектрисами его углов, то этот параллелограмм - ромб.
- Если в параллелограмме две смежные стороны равны, то этот параллелограмм - ромб.
- Если в четырехугольнике все стороны равны, то этот четырехугольник - ромб.
- Если в параллелограмме одна из диагоналей является биссектрисой его угла, то этот параллелограмм - ромб.
- Если в четырехугольнике диагонали являются биссектрисами его углов и пересекаются под прямым углом, то этот четырехугольник - ромб.



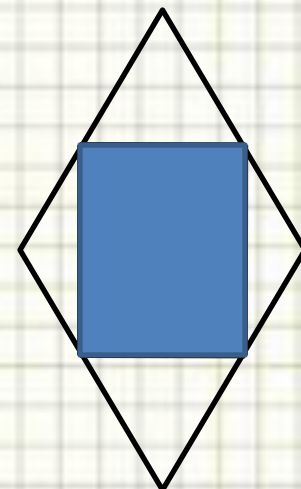


# Это

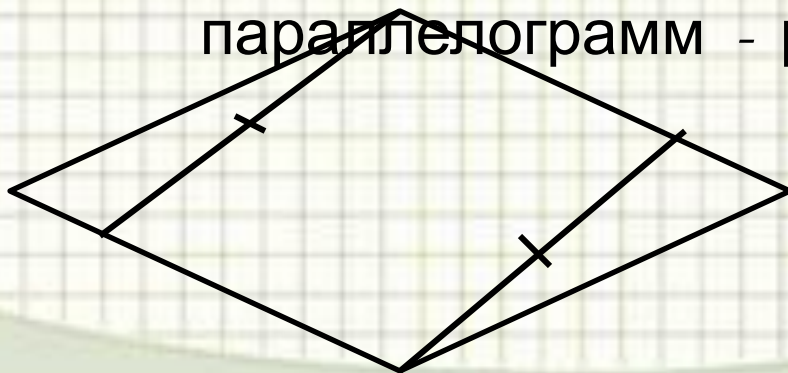
Если соединить отрезками середины сторон  
прямоугольника, то получим ромб.



Если соединить отрезками середины  
сторон ромба, то получим прямоугольник.



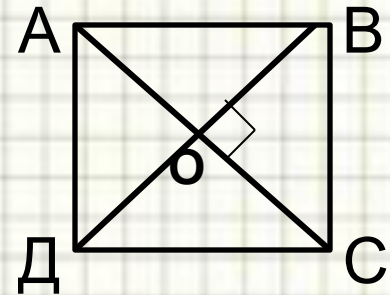
Если у параллелограмма все  
высоты равны, то этот  
параллелограмм - ромб.



# Квадрат, его

## свойства

Прямоугольник, у которого все стороны равны, называется **квадратом**.



## Свойства

□ Все **углы** квадрата — **прямые**.  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$

□ Диагонали квадрата пересекаются и точкой пересечения делятся **пополам**. **AO = OC** и **BO = OD**

□ Диагонали квадрата **равны**. **AC = BD**

□ Диагонали квадрата пересекаются под **прямым углом**.

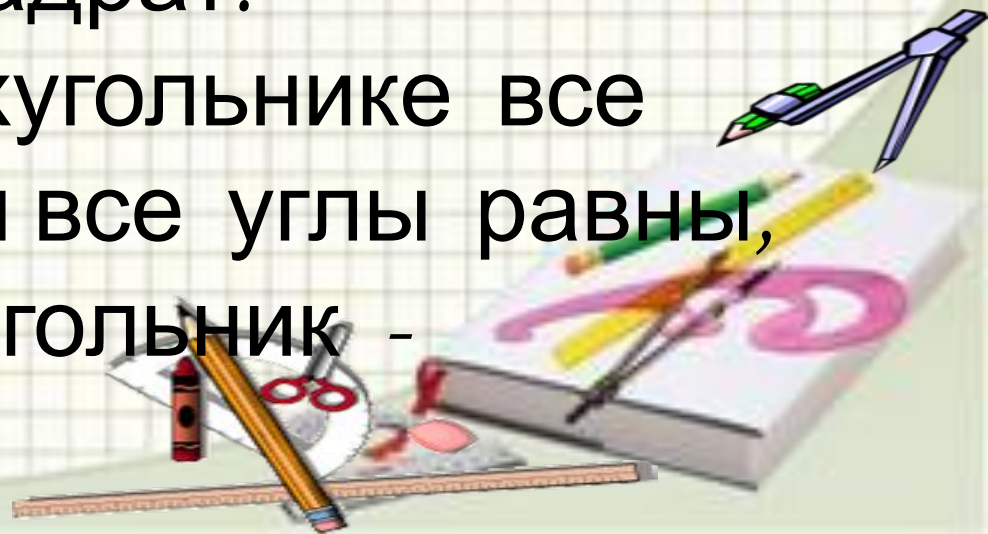
□ Диагонали квадрата являются биссектрисами его углов.





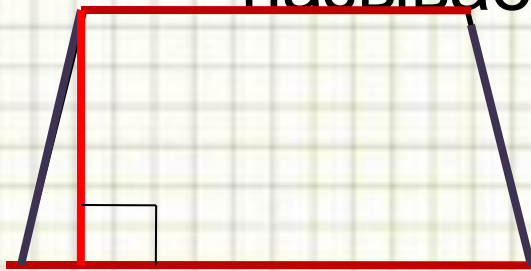
# Признаки квадрата

- Если в прямоугольнике диагонали пересекаются под прямым углом, то этот прямоугольник - квадрат.
- Если у ромба диагонали равны, то этот ромб - квадрат.
- Если в четырехугольнике все стороны равны и все углы равны, то этот четырехугольник - квадрат.



# Трапеция, её

Четырёхугольник, у которого только две противоположные стороны параллельны, называется **трапецией**.



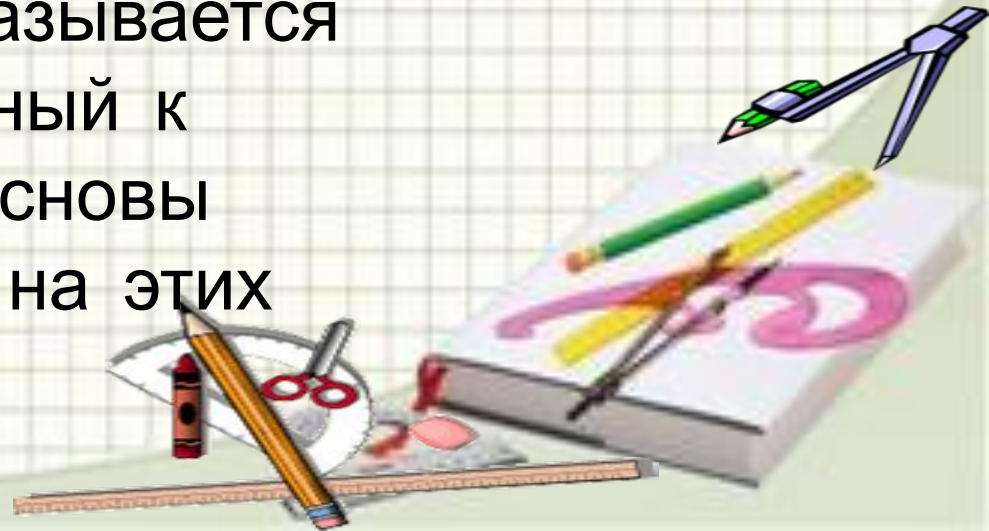
**Основы трапеции** —

две параллельные стороны;

**боковые стороны** —

две другие.

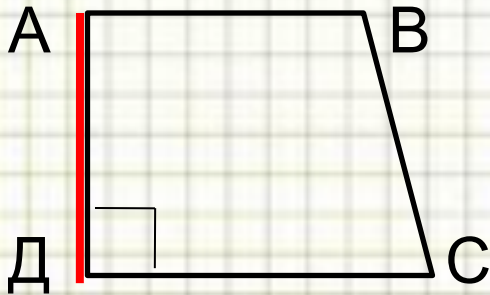
**Высотой трапеции** называется отрезок, перпендикулярный к прямым, содержащим основы трапеции, и с концами на этих основах.





# Равнобедренная трапеция —

это трапеция, у которой боковые стороны равны.



**Прямоугольная трапеция** — это трапеция, одна боковая сторона которой перпендикулярна её

$$\angle A = \angle D = 90^\circ$$

$\angle B$  - тупой  
 $\angle C$  - острый

В <sup>основам</sup> прямоугольной трапеции два угла прямые, один острый и один тупой.

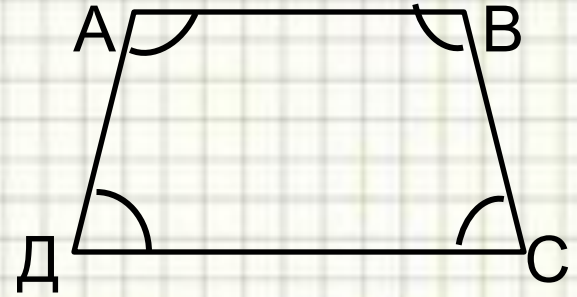
Боковая сторона трапеции, перпендикулярна к её основам, является меньшей боковой стороной и равна высоте трапеции.

$$AD = h$$



# Свойства трапеции

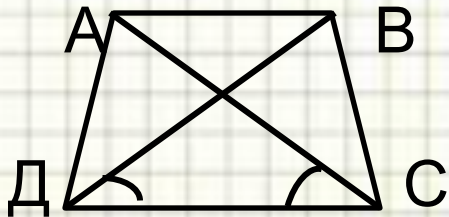
□ Сумма углов трапеции, прилежащих к одной боковой стороне, равна  $180^\circ$



$$\angle A + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle B + \angle C = 180^\circ$$

□ В равнобедренной трапеции углы при каждой основе равны

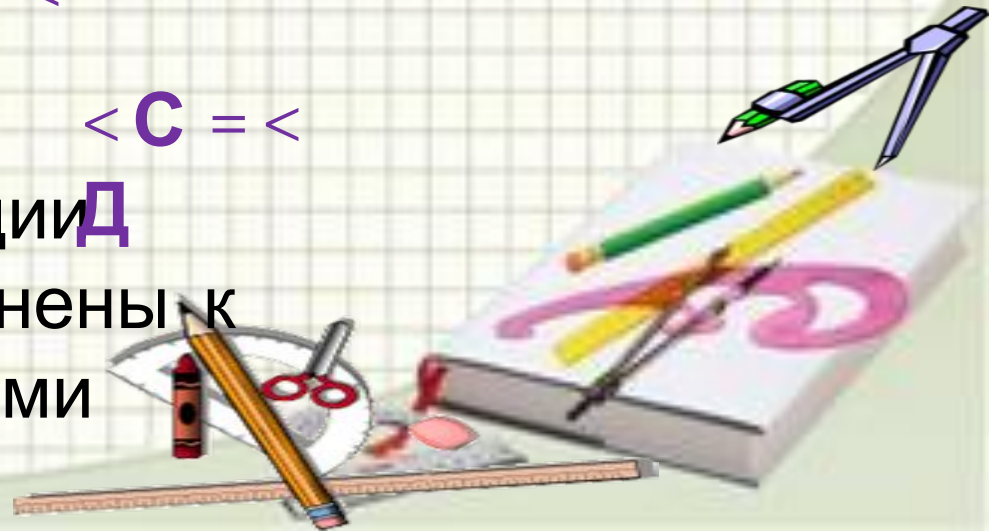


$$\angle A = \angle B$$

$$\angle C = \angle D$$

В равнобедренной трапеции диагонали равны и наклонены к основанию под одинаковыми углами.

$$AC = BD$$





# Признаки равнобедренной трапеции

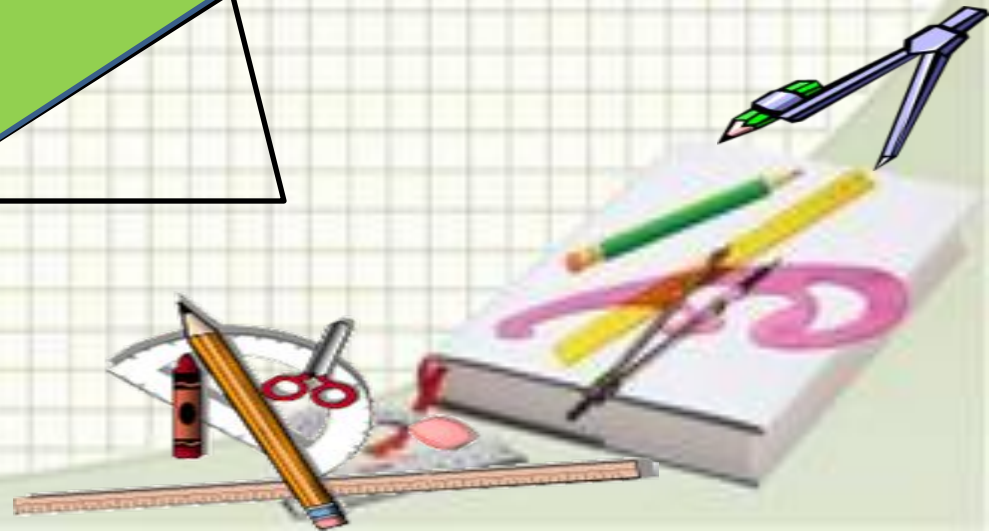
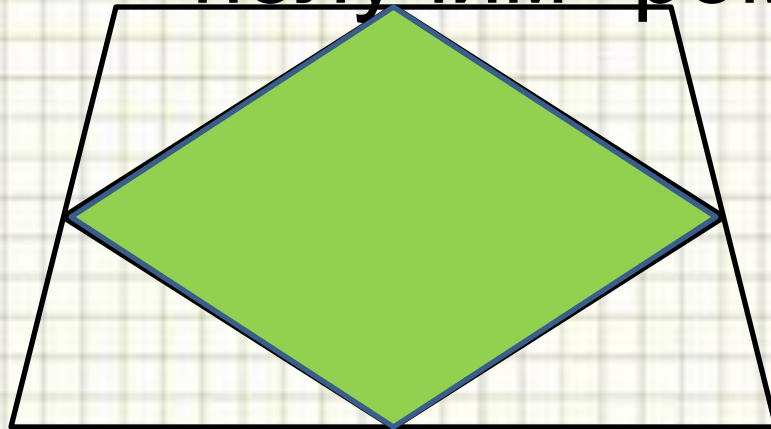
- Если в трапеции углы при основании равны, то трапеция равнобедренная.
- Если в трапеции диагонали равны, то трапеция равнобедренная.
- Если в трапеции диагонали образуют с основаниями равные углы, то трапеция равнобедренная.



Это

интересно.

Если середины сторон  
равнобедренной трапеции  
соединить отрезками, то  
получим ромб.





**Желаю  
удачи!**

