

# Четырехугольн ИК

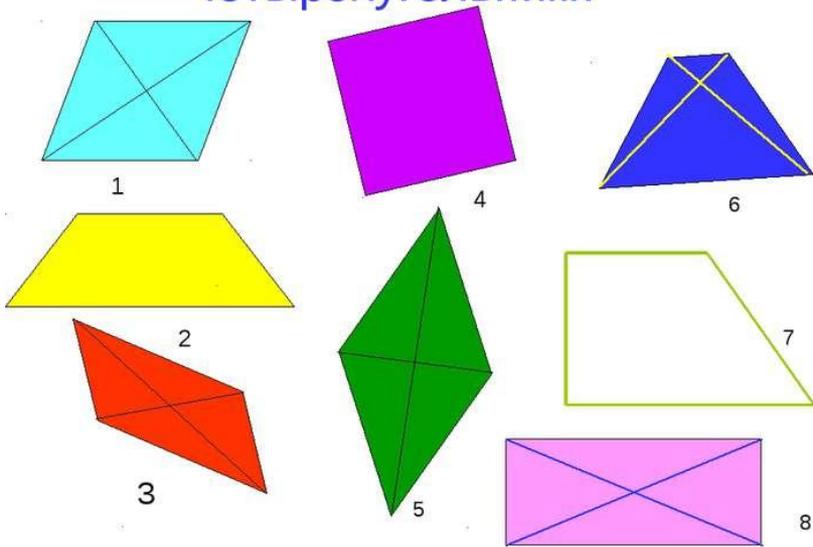
# Определение

Четырёхугольником называется фигура, которая состоит из четырёх точек (вершин) и четырёх отрезков (сторон), которые последовательно соединяют вершины.

При этом никакие три из данных точек не должны лежать на одной прямой, а соединяющие их отрезки не должны пересекаться.

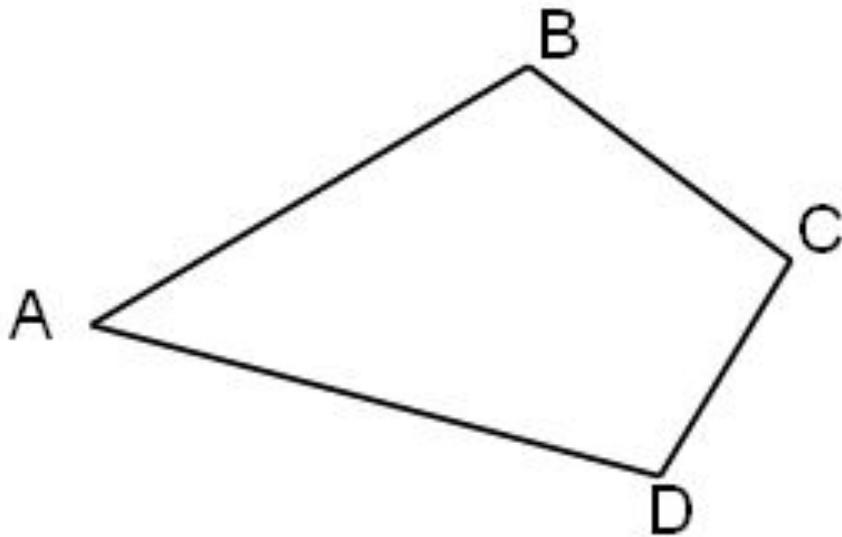
1. На одной прямой должно лежать не более двух точек.
2. Отрезки, соединяющие точки, не должны пересекаться.

Четырёхугольники

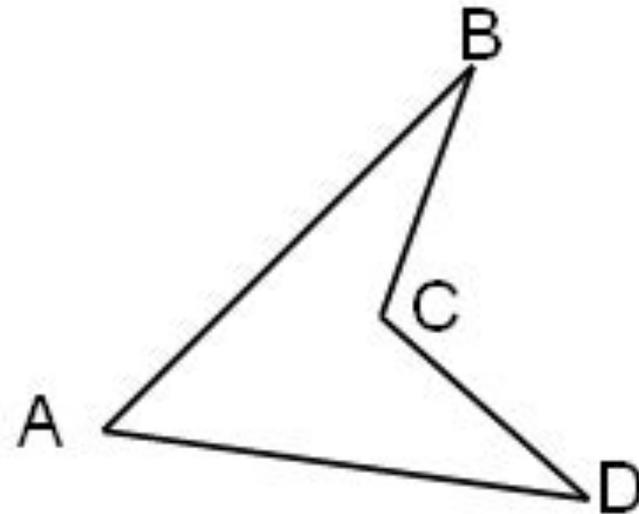


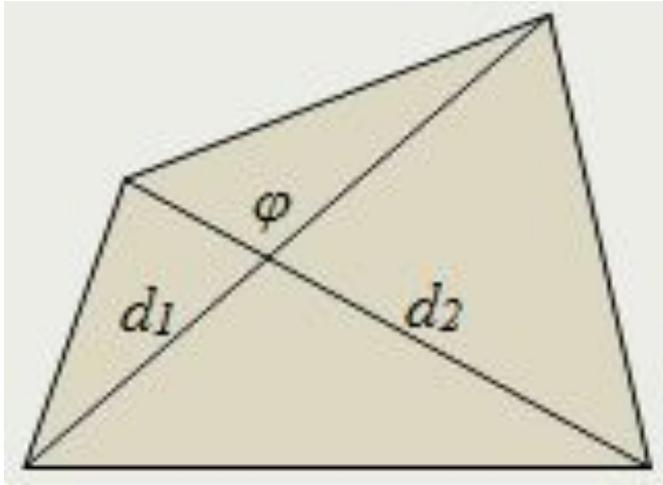
# Виды

- Выпуклый



- Невыпуклый



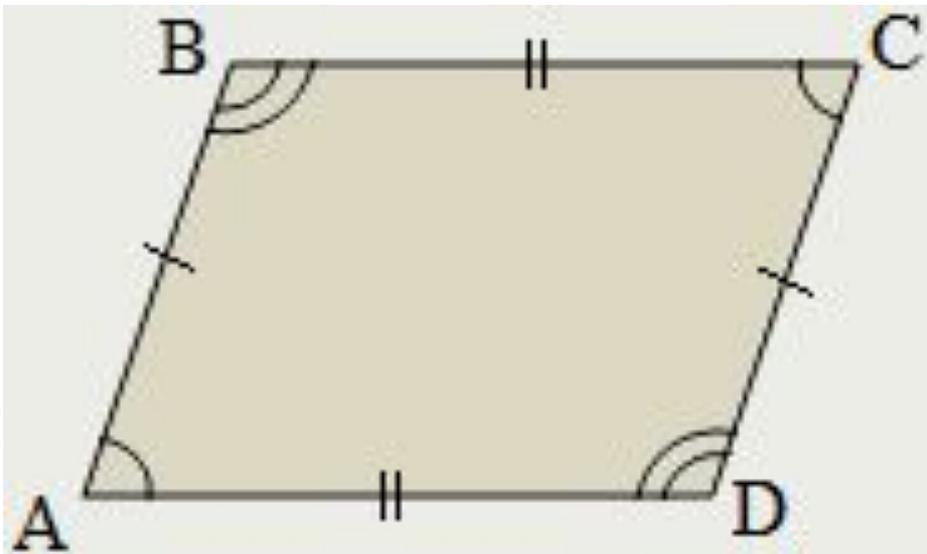


Диагоналями четырёхугольника называются отрезки, соединяющие его противоположные вершины. Диагонали выпуклого четырёхугольника пересекаются, а невыпуклого – нет.

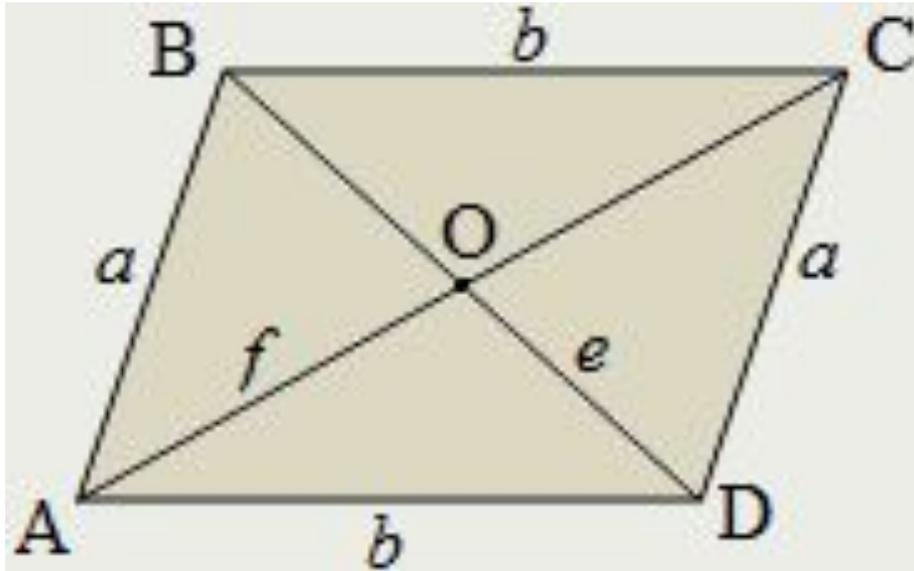
- Четырёхугольник называется выпуклым, если он расположен в одной полуплоскости относительно прямой, которая содержит любую из его сторон.
- Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна  $360^\circ$ :
  - $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$ .

# Виды четырёхугольника

# Параллелограмм

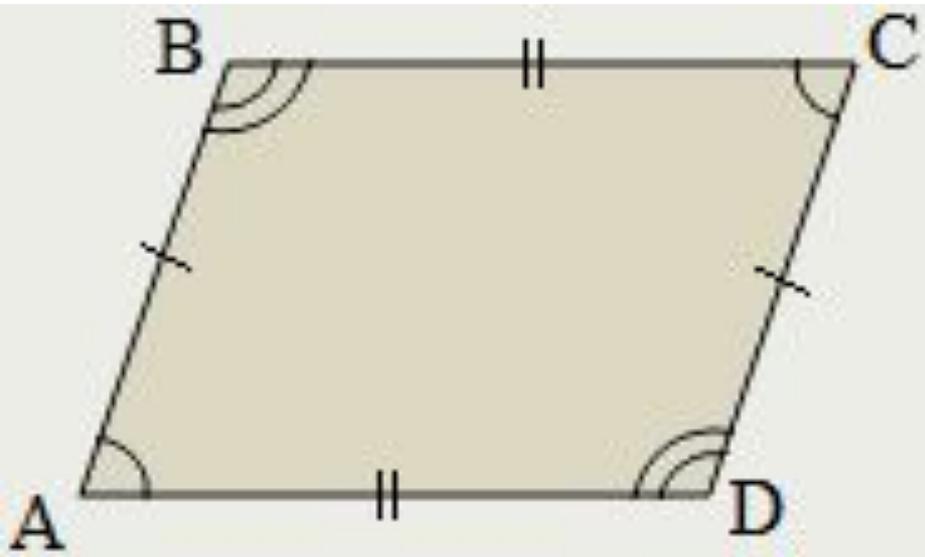


- Параллелограммом называется четырёхугольник, противоположные стороны которого попарно параллельны:
- $AB \parallel CD$ ,  $BC \parallel AD$ .
- У параллелограмма противоположные стороны равны и противоположные углы равны:
- $AB = CD$ ,  $BC = AD$ ;
- $\angle A = \angle C$ ,  $\angle B = \angle D$ .
- Сумма любых двух соседних углов параллелограмма равна  $180^\circ$ :
- $\angle A + \angle B = \angle B + \angle C = \angle C + \angle D = \angle A + \angle D = 180^\circ$ .



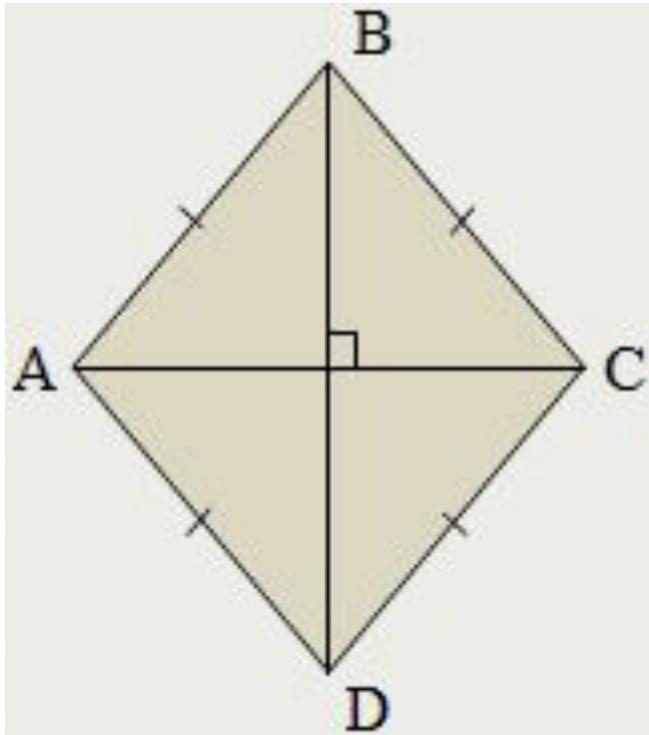
- Диагонали параллелограмма пересекаются и точкой пересечения делятся пополам:
- $AO=OC$ ;  $BO=OD$ .
- Каждая диагональ делит параллелограмм на два равных треугольника:
- $\angle ABC = \angle CDA$ ;  $\angle ABD = \angle CDB$ .
- Две диагонали параллелограмма делят его на четыре равновеликих треугольника:
- $S_{\triangle ABO} = S_{\triangle BCO} = S_{\triangle CDO} = S_{\triangle ADO}$ .
- Сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов всех его сторон:

# Признаки параллелограмма:



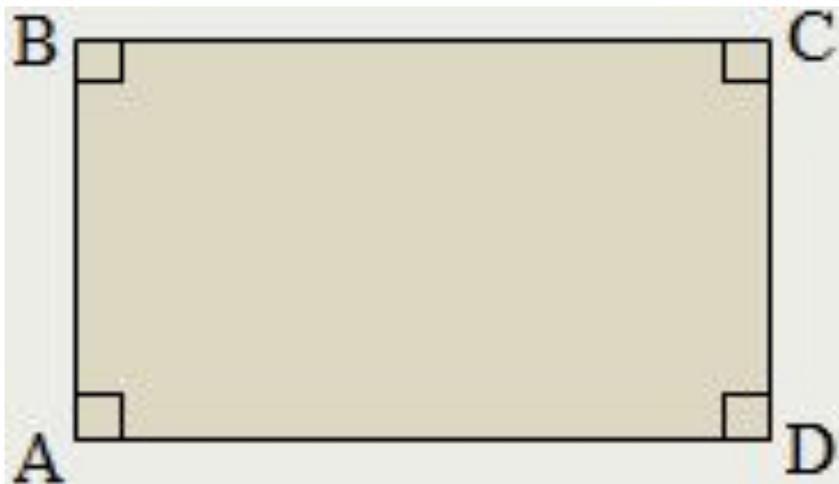
- Если у четырёхугольника противоположные стороны попарно равны, то этот четырёхугольник – параллелограмм.
- Если у четырёхугольника две противоположные стороны равны и параллельны, то этот четырёхугольник – параллелограмм.
- Четырёхугольник, диагонали которого в точке пересечения делятся пополам – параллелограмм.
- Если у четырёхугольника противоположные углы попарно равны, то этот четырёхугольник – параллелограмм.

# Ромб

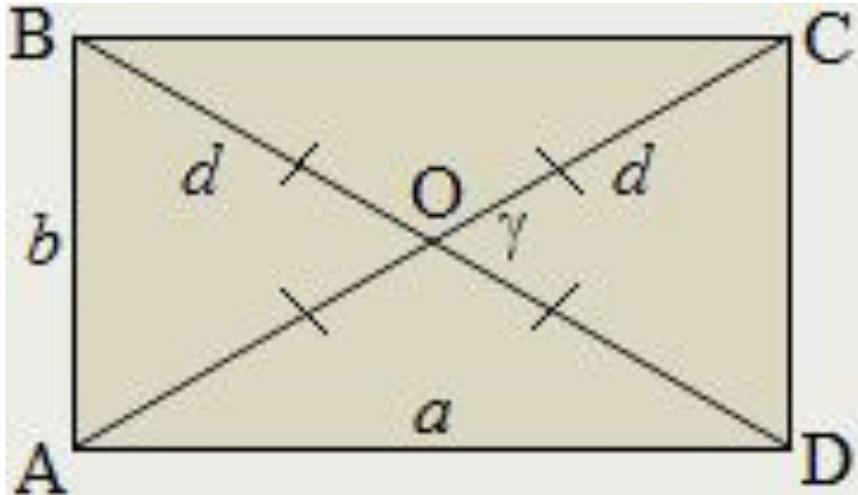


- Ромбом называется параллелограмм, у которого все стороны равны:
- $AB=BC=CD=AD$ .
- Диагонали ромба пересекаются под прямым углом и являются биссектрисами его углов:
- $AC \perp BD$ ;
- $\angle ABD = \angle CBD = \angle ADB = \angle CDB$  ;
- $\angle BAC = \angle DAC = \angle BCA = \angle DCA$ .

# Прямоугольник

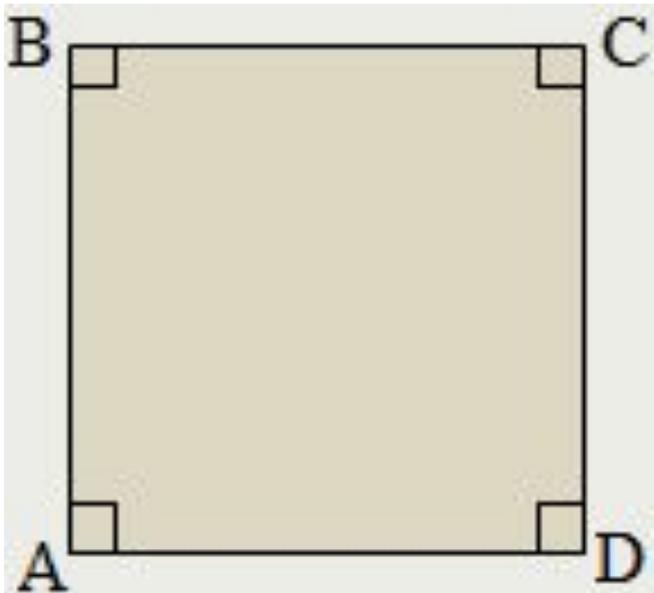


- Прямоугольником называется параллелограмм, у которого все углы прямые:
- $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$ .

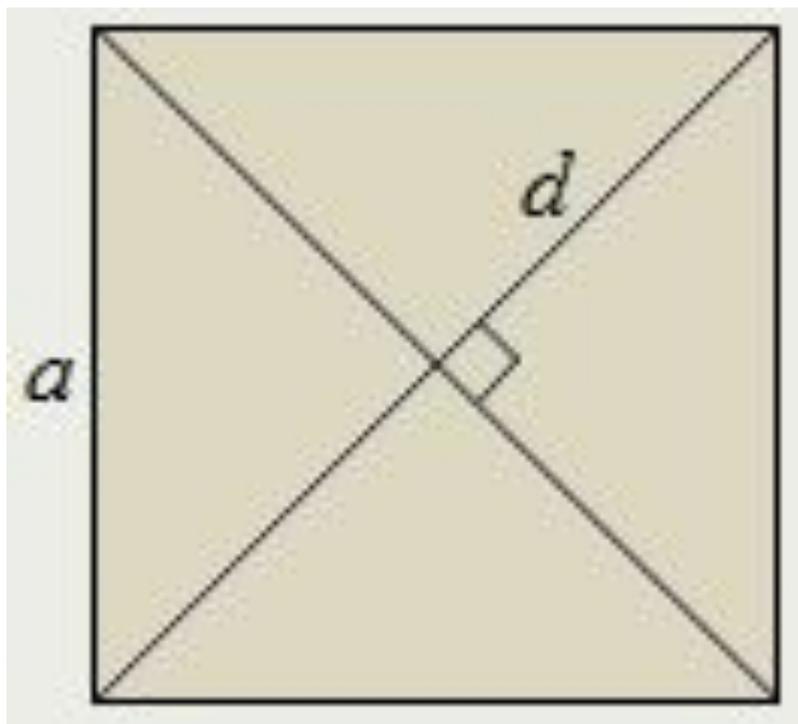


- Диагонали прямоугольника равны и точкой пересечения делятся на четыре равных отрезка:
- $AC=BD$ ;
- $AO=BO=CO=DO$ .
- Площадь прямоугольника можно определить:
- через его стороны:
- $S = ab$ ;

# Квадрат



- Квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны:
- $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$ ,
- $AB = BC = CD = AD$ .

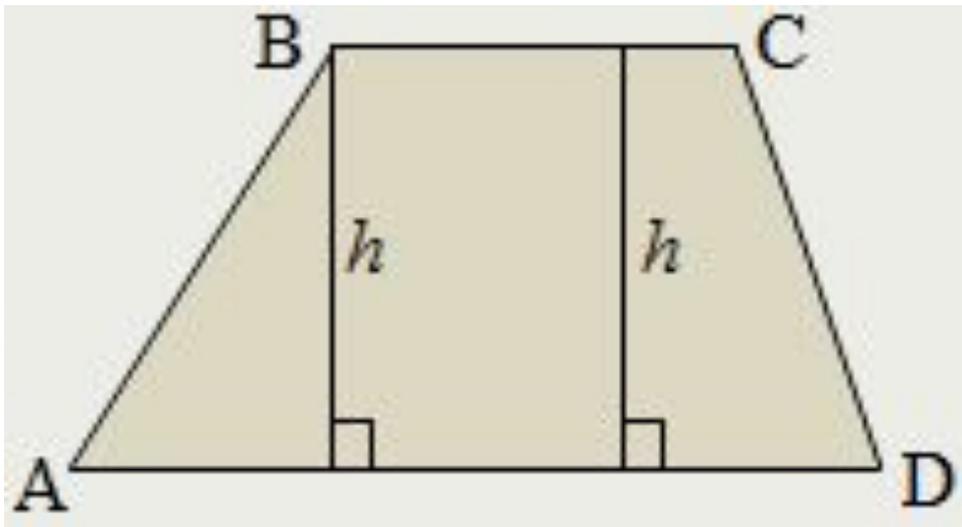


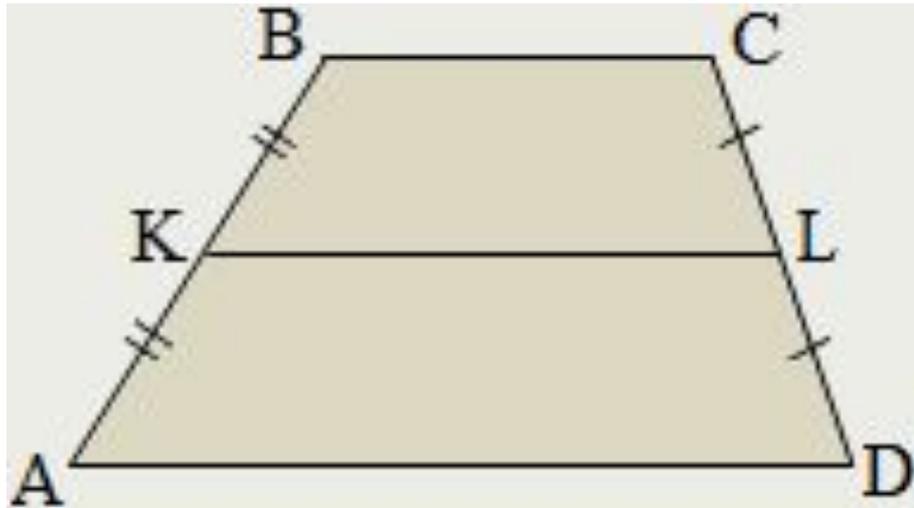
- Диагонали квадрата равны и перпендикулярны.
- Площадь квадрата:

$$S = a^2 = \frac{d^2}{2} .$$

# Трапеция

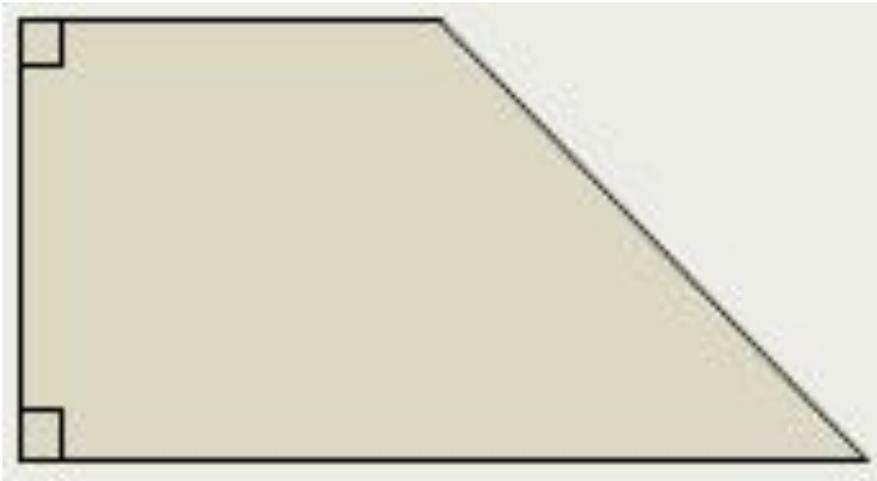
- Трапецией называется четырёхугольник у которого только две противоположные стороны параллельны:
- $AD \parallel BC$ .
- Параллельные стороны называются основаниями трапеции, непараллельные – боковыми сторонами.
- Высота трапеции – перпендикуляр, проведённый из произвольной точки одного основания трапеции к прямой, содержащей другое основание трапеции.





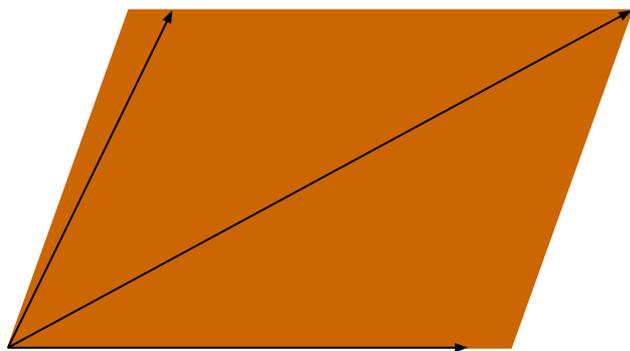
$KL \parallel AD$ ;  $KL \parallel BC$ ;  
 $KL = \frac{1}{2}(AD+BC)$ .

- Средней линией (первой средней линией) трапеции называется отрезок, который соединяет середины боковых сторон данной трапеции:
- $AK=KB$ ;  $CL=LD$ .
- Средняя линия трапеции параллельна её основаниям и равна их полусумме:



- Трапеция называется прямоугольной, если одна из её боковых сторон перпендикулярна основаниям.

# Применение знаний о четырёхугольнике



- В физике применяют параллелограмм при изучении сил, при нахождении равнодействующей силы.



- В жизни параллелограмм – это рамы велосипедов, мотоциклов, где для жёсткости проведена диагональ.



- Прямоугольник несёт красоту, чёткость, стройность.
- Стены, пол, потолок, поверхность стола, футбольное поле, грани карандашей, даже записная книжка – все это прямоугольники.
- Попробуйте построить дом или сделать раму для картины, не зная свойств прямоугольника.

Ни наука, ни техника, без меня не обходятся.  
И в хозяйственных делах я тоже используюсь.  
В основании мраморных колонн лежит квадрат.  
Ваши товарищи, играя в шахматы, фигуры  
по квадратам передвигают.  
А как меня ребяташки любят! Тетрадки у них  
разрисованы голубыми квадратиками.  
В хирургическом отделении для пересадки кожи  
применяют специальную машинку, которая  
вырезает кожу в виде квадратов.  
Их располагают на обожжённом участке  
в шахматном порядке.  
В сельском хозяйстве применяют квадратно-  
гнездовой способ посадки и т.д.



- Ромб не имеет большого хозяйственного значения, зато используются в искусстве.
- Любят рисовать на тканях художники, используют в узорах ковровщицы.
- Плиточники укладывают плитки в виде ромба, – из них получаются красивые узоры.
- Реечный домкрат для легковых автомобилей также имеет форму ромба.