

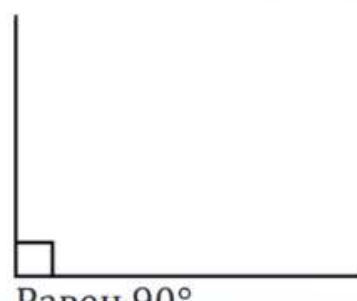
Углы

1. Острый



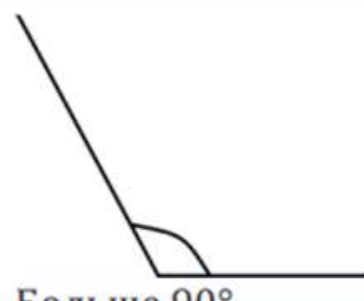
Меньше 90°

2. Прямой



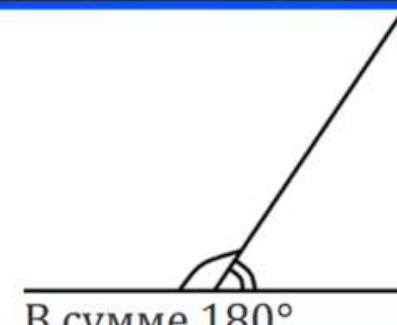
Равен 90°

3. Тупой



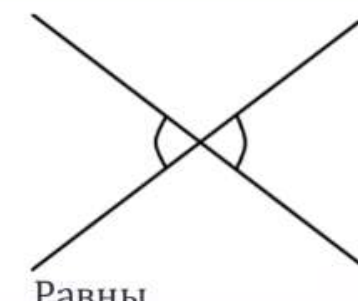
Больше 90°

4. Смежные



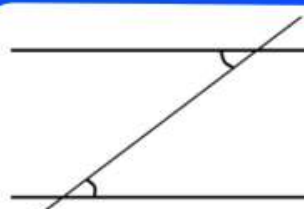
В сумме 180°

5. Вертикальные



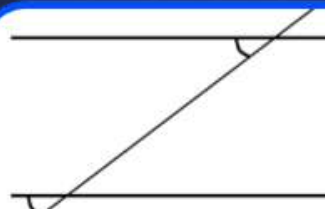
Равны

6. Накрест лежащие



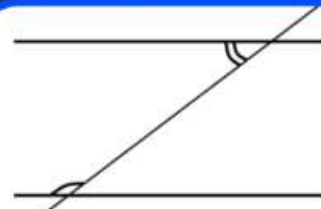
Равны при параллельных прямых (первый признак параллельности прямых)

7. Соответственные



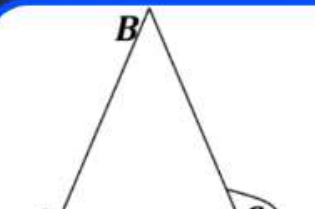
Равны при параллельных прямых (второй признак параллельности прямых)

8. Односторонние



В сумме 180° при параллельных прямых (третий признак параллельности прямых)

9. Внешний угол



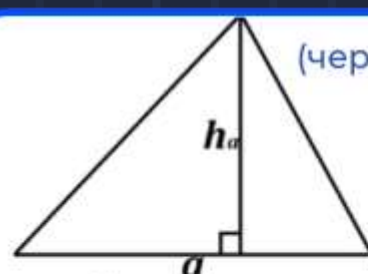
Равен сумме двух внутренних углов, не смежных с ним
 $\angle C_{\text{внешний}} = \angle A + \angle B$

10. Сумма углов

У треугольника 180°
У четырёхугольника 360°
У пятиугольника 540°
У шестиугольника 720°
У n -угольника $180^\circ(n - 2)$

Треугольник

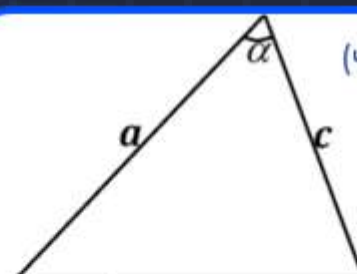
1. Площадь



(через высоту)

$$S = \frac{1}{2}ah_a$$

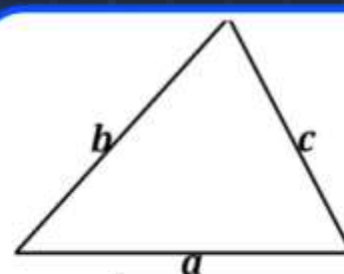
2. Площадь



(через угол)

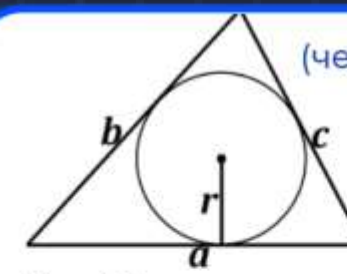
$$S = \frac{1}{2}ac \cdot \sin \alpha$$

3. Формула Герона



$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

4. Площадь

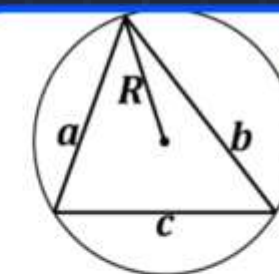


(через радиус)

$$S = pr$$

p – полупериметр

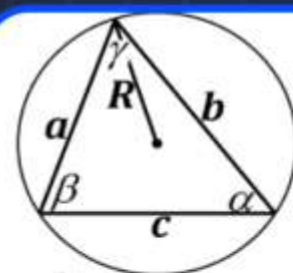
5. Площадь



(через радиус)

$$S = \frac{abc}{4R}$$

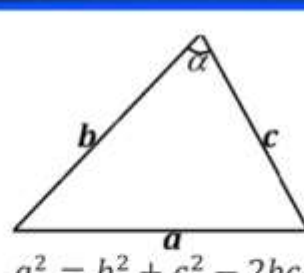
6. Теорема синусов



$$\text{или } \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = 2R$$

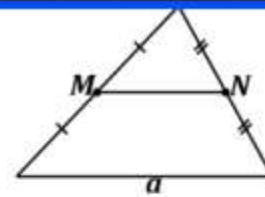
7. Теорема косинусов



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

или $\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$

8. Средняя линия



- лежит на серединах сторон
- параллельна основанию
- равна половине основания

$$MN = \frac{a}{2}$$

9. Свойства треугольника



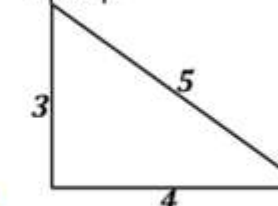
В любом треугольнике:

- против большей стороны лежит больший угол
- против меньшей стороны лежит меньший угол

10. Неравенство треугольника

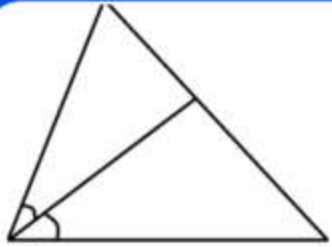
В любом треугольнике сумма длин двух сторон больше длины третьей стороны

Пример:



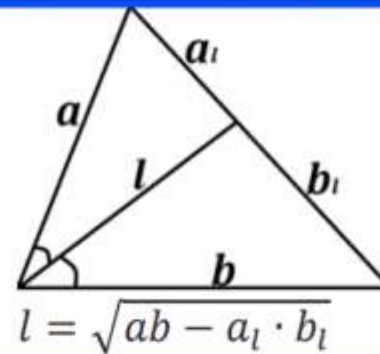
Биссектриса

1. Определение

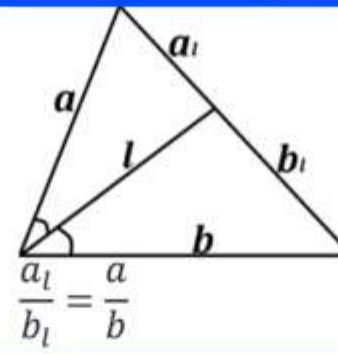


Биссектриса – это луч, делящий угол пополам

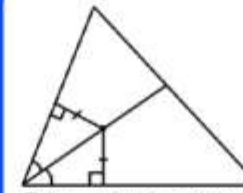
2. Длина



3. Свойство

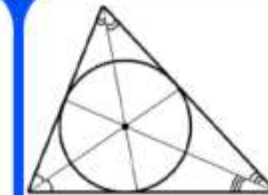


4. Свойство



Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла

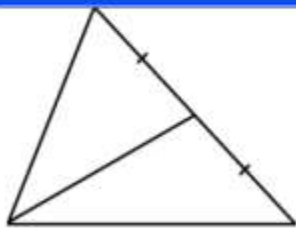
5. Свойство



Биссектрисы треугольника пересекаются в точке, которая является центром окружности, вписанной в треугольник

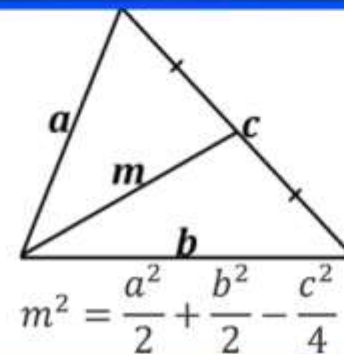
Медиана

1. Определение

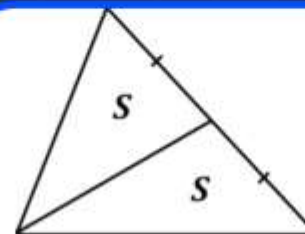


Медиана – это отрезок, делящий противоположную сторону треугольника пополам

2. Длина

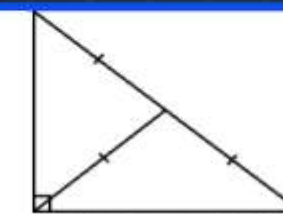


3. Свойство



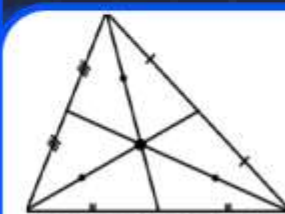
Медиана разбивает треугольник на два равновеликих (с одинаковыми площадями)

4. Свойство



В прямоугольном треугольнике медиана, проведённая к гипотенузе, равна половине гипотенузы

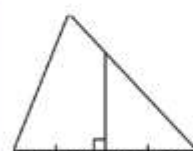
5. Свойство



Медианы треугольника пересекаются в одной точке и точкой пересечения делятся в отношении 2:1 считая от вершины

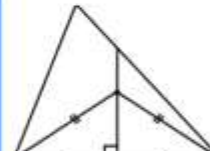
Серединный перпендикуляр

1. Определение



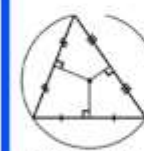
Серединный перпендикуляр – это прямая, перпендикулярная стороне треугольника, и делящая эту сторону пополам

2. Свойство



Точка, лежащая на серединном перпендикуляре к отрезку, равноудалена от концов этого отрезка

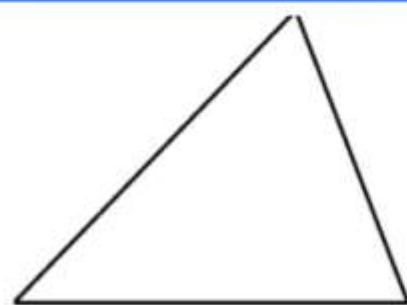
3. Свойство



Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника

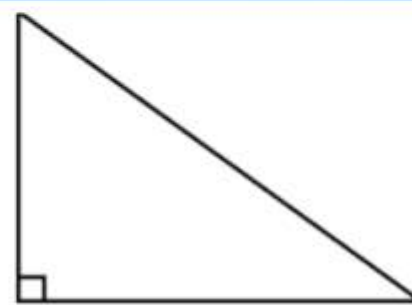
Виды треугольников

1. Остроугольный



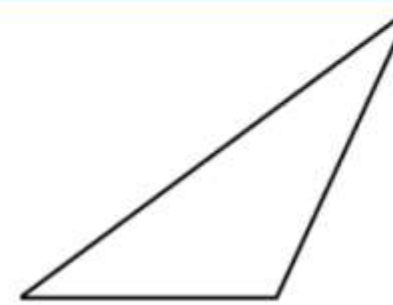
Все углы острые

2. Прямоугольный



Есть прямой угол

3. Тупоугольный



Есть тупой угол

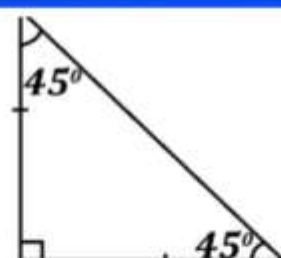
4. Равнобедренный



(остроугольный)

Две стороны равны и все углы острые

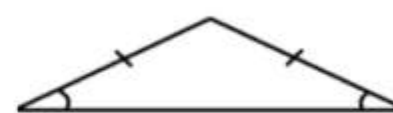
5. Равнобедренный



Две стороны равны и есть прямой угол

(прямоугольный)

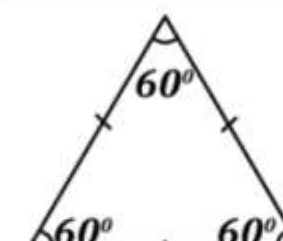
6. Равнобедренный



Две стороны равны и есть тупой угол

(тупоугольный)

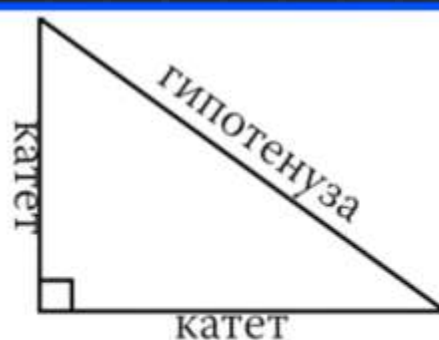
7. Равносторонний



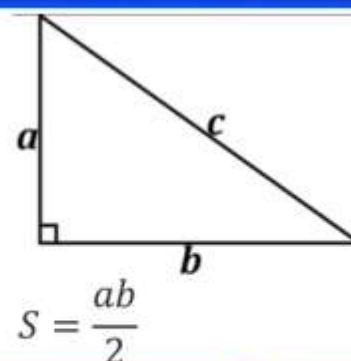
Все стороны и углы равны

Прямоугольный треугольник

1. Рисунок

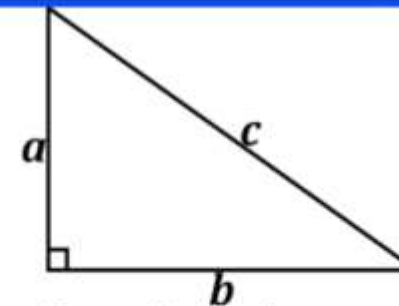


2. Площадь



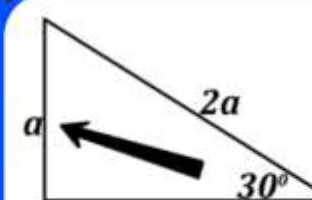
$$S = \frac{ab}{2}$$

3. Теорема Пифагора



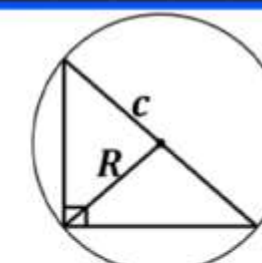
$$c^2 = a^2 + b^2$$

4. Катет напротив угла 30°



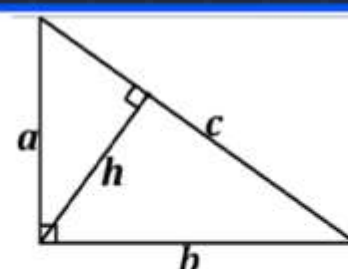
Катет, лежащий напротив угла 30°, равен половине гипотенузы

5. Радиус



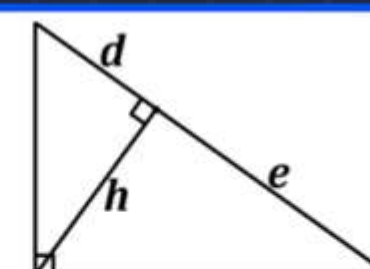
$$R = \frac{c}{2}$$

6. Высота



$$h = \frac{ab}{c}$$

7. Высота

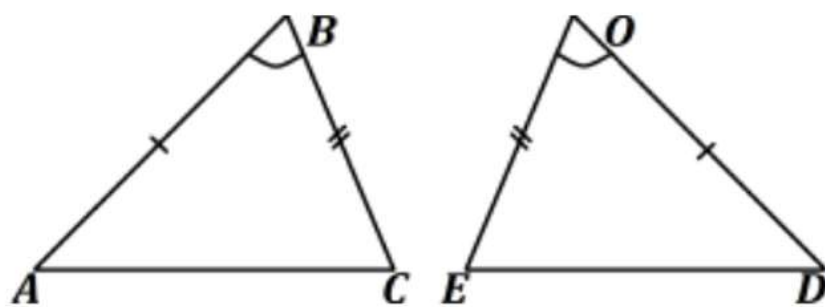


$$h^2 = de$$

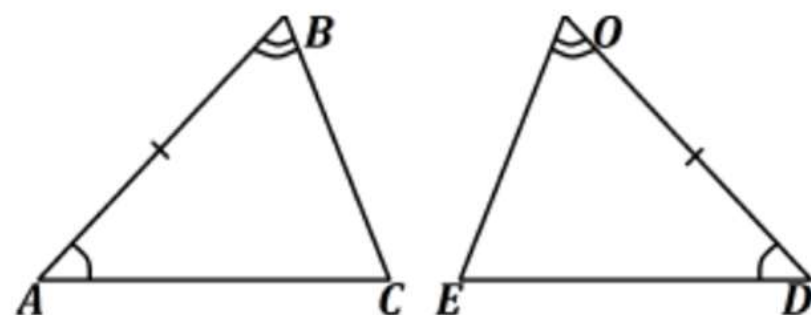
Признаки подобия

Признаки равенства

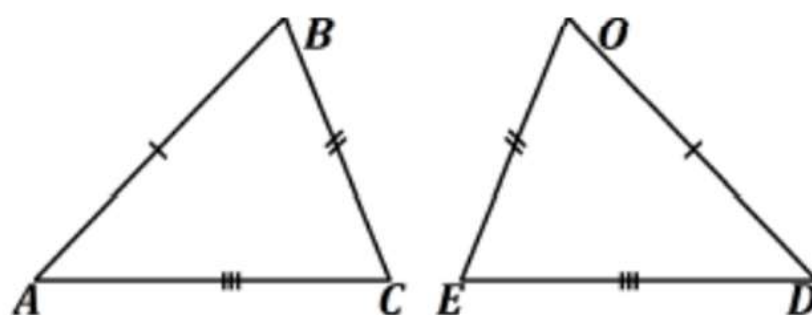
1. По двум сторонам и углу между ними



2. По стороне и двум прилежащим к ней углам

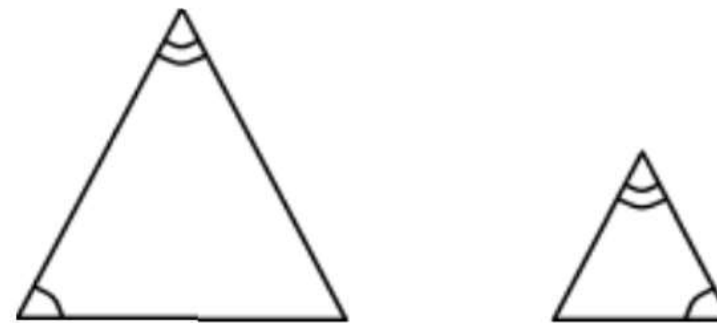


3. По трём сторонам

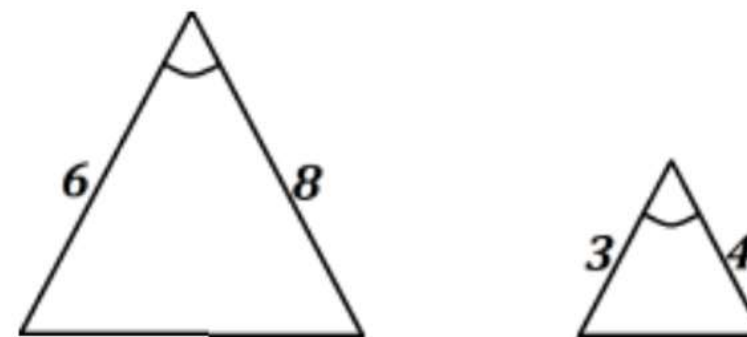


Признаки подобия

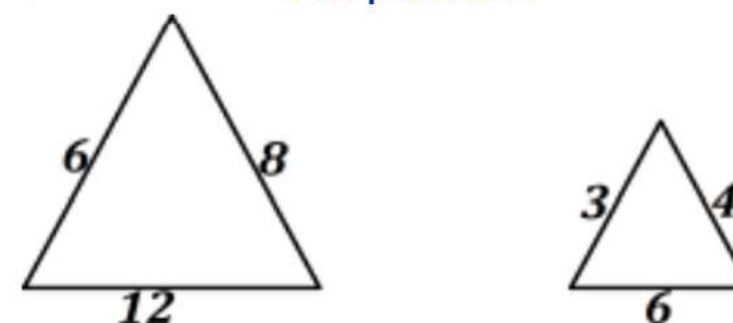
1. По двум углам



2. По двум пропорциональным сторонам и углу между ними



3. По трём пропорциональным сторонам



Отношение площадей

Отношение площадей подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия



$$\frac{S_{\text{большого треугольника}}}{S_{\text{маленького треугольника}}} = k^2$$

Отношение элементов

В подобных треугольниках отношение периметров, биссектрис, медиан, высот и серединных перпендикуляров равно коэффициенту подобия

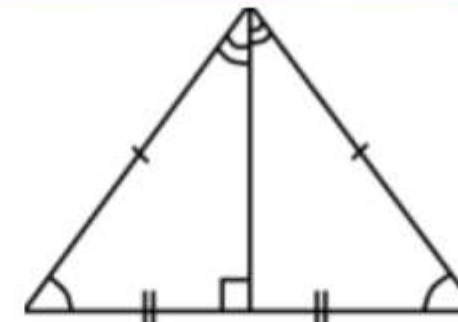
Равнобедренный треугольник

1. Определение

Равнобедренный треугольник – это треугольник, у которого две стороны равны и углы при основании равны



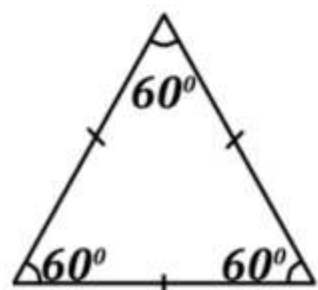
2. Свойство



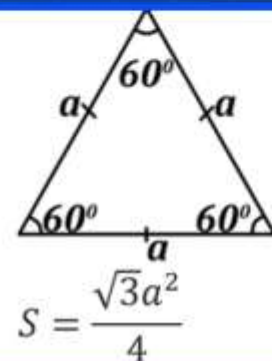
Биссектриса, медиана и высота, проведенные к основанию, равны

Равносторонний треугольник

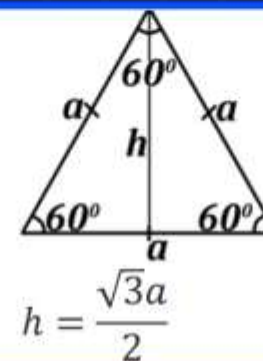
1. Определение



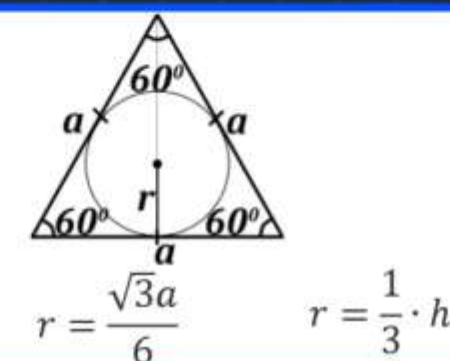
2. Площадь



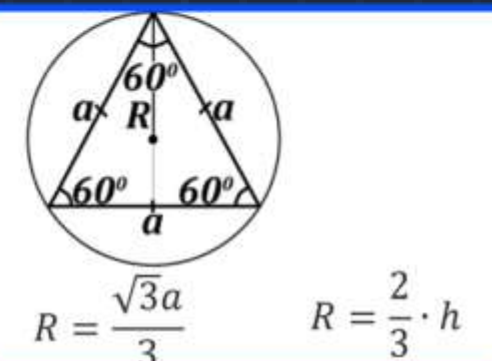
3. Высота



4. Радиус



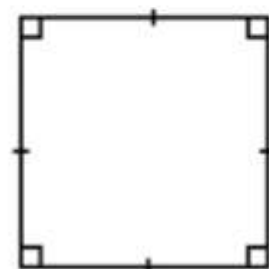
5. Радиус



Равносторонний треугольник – это треугольник, у которого все стороны равны и все углы равны 60°

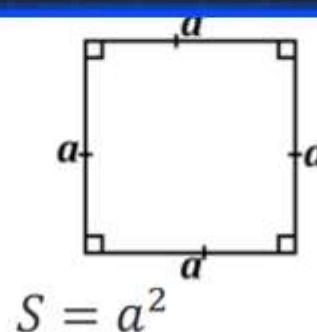
Квадрат

1. Определение

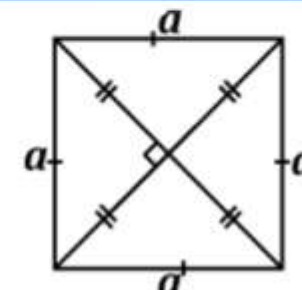


Квадрат – это четырёхугольник, у которого все стороны равны и все углы равны 90°

2. Площадь



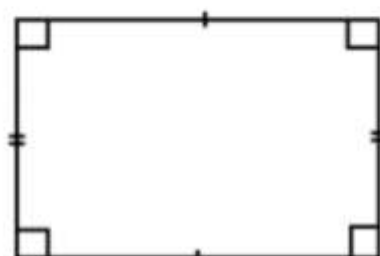
3. Свойство



В квадрате диагонали равны и взаимно перпендикулярны

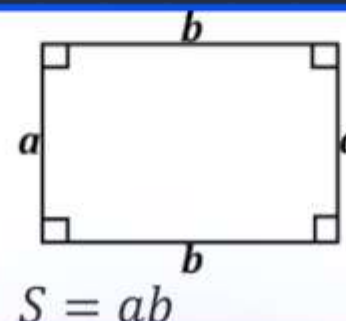
Прямоугольник

1. Определение

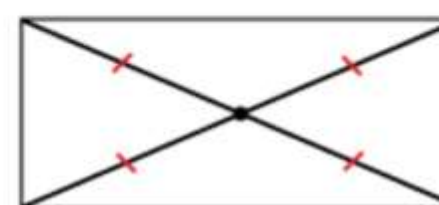


Прямоугольник – это четырёхугольник, у которого все углы равны 90°

2. Площадь



3. Свойство



Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам

4. Признак прямоугольника

Если в параллелограмме диагонали равны, то он – прямоугольник

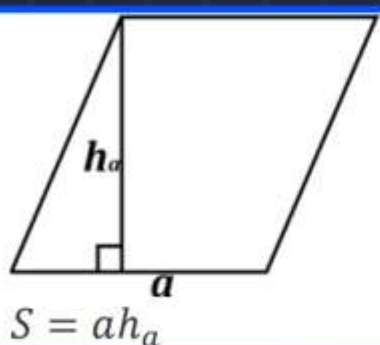
Параллелограмм

1. Определение

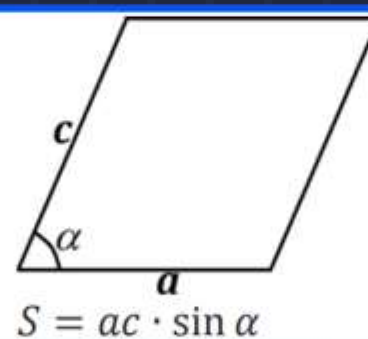


Параллелограмм – это четырёхугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны

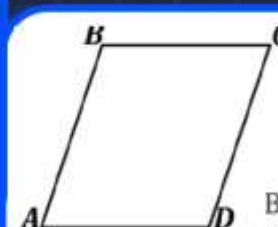
2. Площадь



3. Площадь

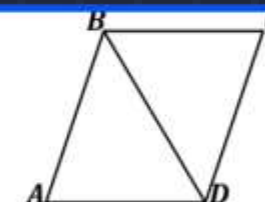


4. Свойство



В параллелограмме сумма углов, прилежащих к любой стороне, равна 180°

5. Свойство



Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника $\triangle ABD = \triangle BCD$

6. Признаки параллелограмма

1) Если две стороны равны и параллельны

2) Если противоположные углы попарно равны

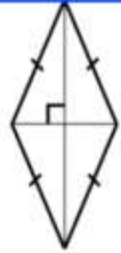
3) Если противоположные стороны попарно равны

4) Если все противоположные стороны попарно параллельны

5) Если диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам

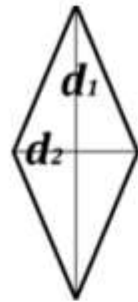
Ромб

1. Определение



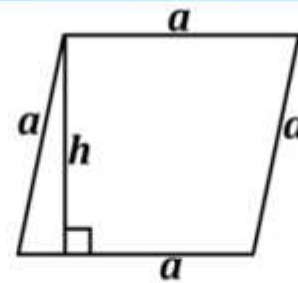
Ромб – это параллелограмм, у которого все стороны равны

2. Площадь



$$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

3. Площадь



$$S = ah$$

4. Площадь



$$S = a^2 \cdot \sin \alpha$$

5. Площадь



$$S = 2ar$$

6. Признаки ромба

1) Если в четырёхугольнике все стороны равны, то он – ромб

2) Если в параллелограмме две смежные стороны равны, то он – ромб

3) Если в параллелограмме диагонали пересекаются под прямым углом, то он – ромб

4) Если в параллелограмме одна из диагоналей является биссектрисой его углов, то он – ромб

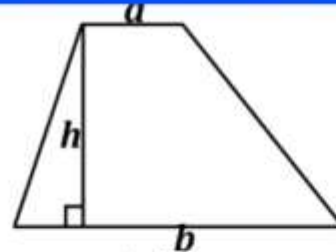
Трапеция

1. Определение



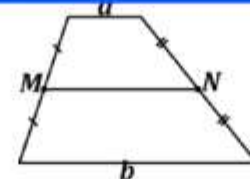
Трапеция – это четырёхугольник, у которого две стороны параллельны, а две нет

2. Площадь



$$S = \frac{a + b}{2} \cdot h$$

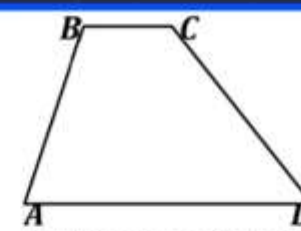
3. Средняя линия



- лежит на серединах сторон
- параллельна основаниям
- равна полусумме оснований

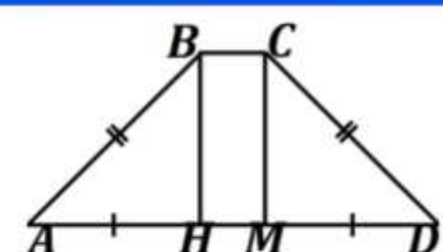
$$MN = \frac{a + b}{2}$$

4. Свойство



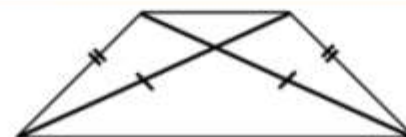
В трапеции сумма углов, прилежащих к боковой стороне, равна 180°

5. Свойство



$$AH = DM$$

6. Свойство

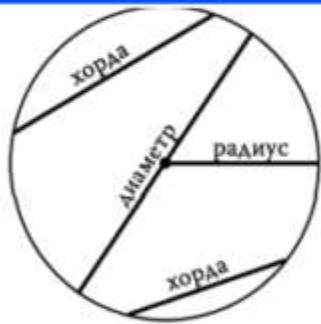


Диагонали равнобедренной трапеции равны

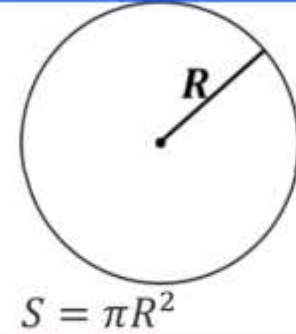
Окружность



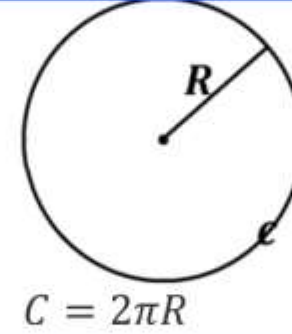
1. Элементы круга



2. Площадь круга



3. Длина окружности



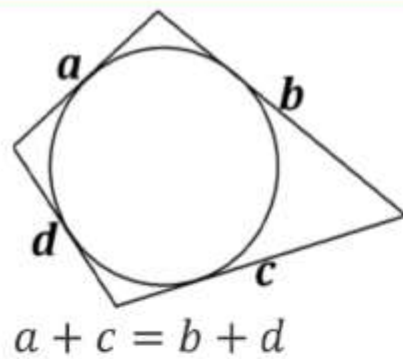
4. Вписанный угол



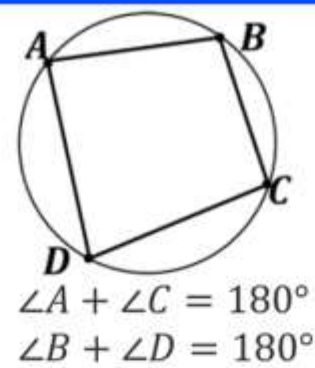
5. Центральный угол



6. Признак четырехугольника, в который вписали окружность



7. Признак четырехугольника, вписанного в окружность



8. Признак четырехугольника, вписанного в окружность



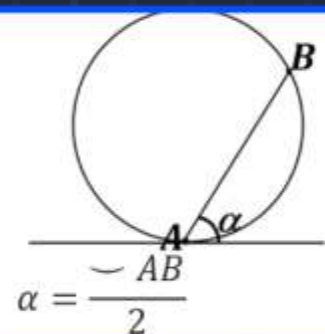
8. Свойство касательной



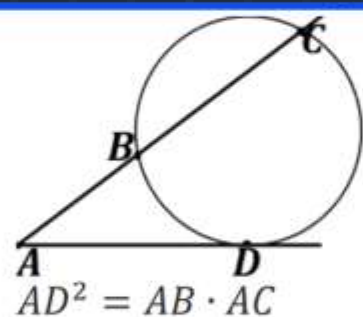
9. Свойство касательной



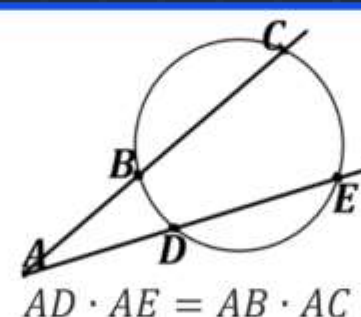
10. Угол между касательной и хордой



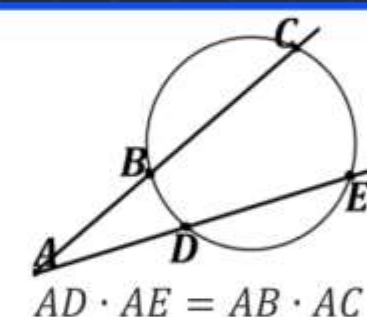
11. Свойство касательной и секущей



12. Свойство секущих



13. Свойство хорд



14. Сектор

