

# Сумма углов треугольника. Признаки равенства треугольников.

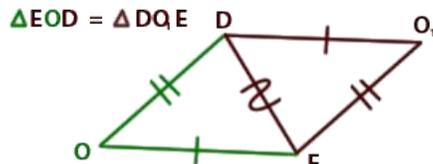
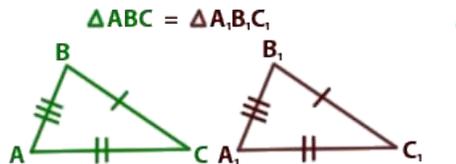
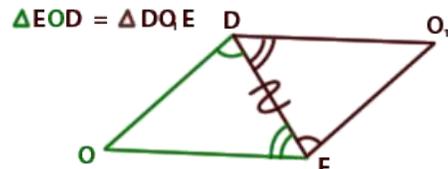
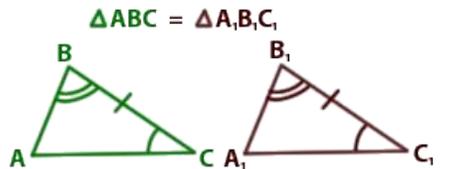
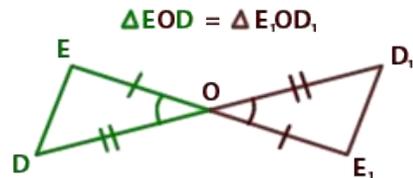
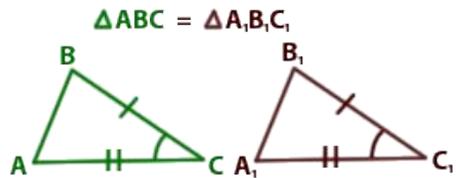


Совместим треугольники  $A_1B_1C_1$  и  $ABC$ .



Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$

Если треугольники  $ABC$  и  $A_1B_1C_1$  можно совместить наложением, то они являются равными. У равных треугольников равны и их соответствующие элементы.

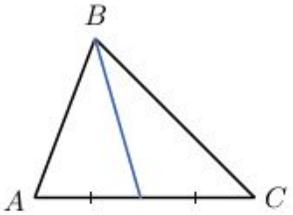


Треугольники равны, если у них равны две стороны и угол между ними.

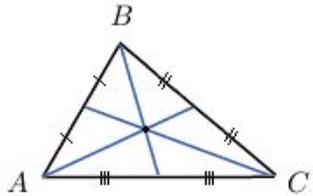
Треугольники равны, если у них равны два угла и сторона между ними.

Треугольники равны, если у них равны три стороны.

# Определения медианы, биссектрисы и высоты и их свойства

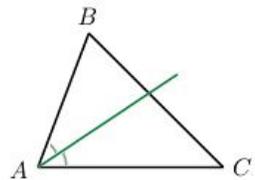


Медианой треугольника называется отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.



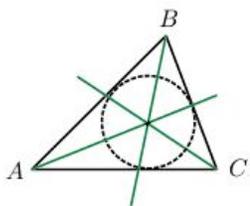
Медиана делит стороны пополам.

Три медианы треугольника пересекаются в одной точке и в этой точке делятся в отношении 2:1, считая от вершины

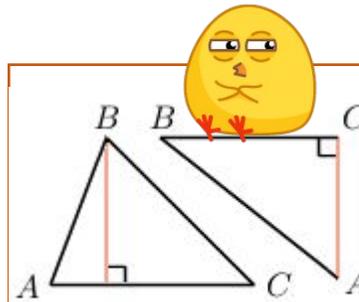


Биссектриса треугольника делит угол пополам.

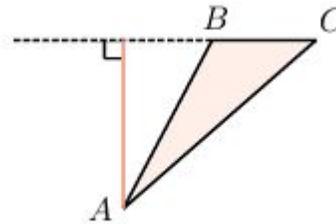
Биссектриса угла треугольника делит противоположную сторону в отношении длин прилежащих сторон



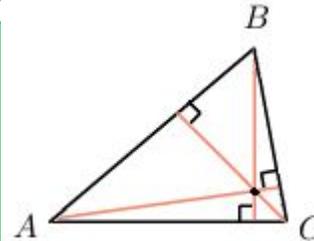
Три биссектрисы пересекаются в одной точке, которая является центром окружности, вписанной в треугольник.



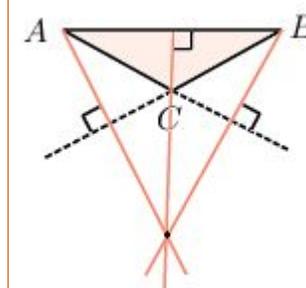
Высотой треугольника называется отрезок, опущенный из вершины треугольника на противоположную сторону.



В тупоугольном треугольнике высота опускается на продолжение стороны.

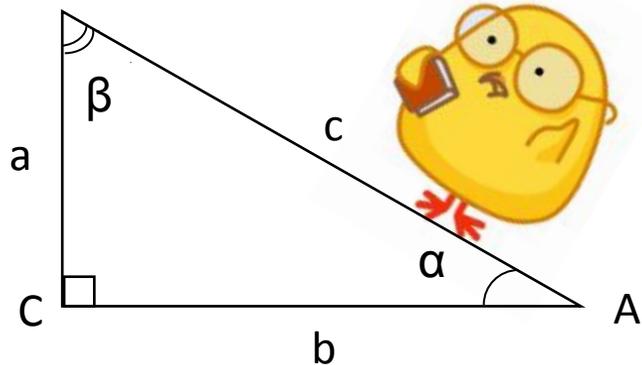


Три высоты треугольника всегда пересекаются в одной точке.



В случае тупого угла в одной точке пересекаются продолжения высот.

# Синус, косинус и тангенс острого угла в прямоугольном треугольнике



Синусом острого угла называется отношение противолежащего катета к гипотенузе.

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

Косинусом острого угла называется отношение прилежащего катета к гипотенузе.

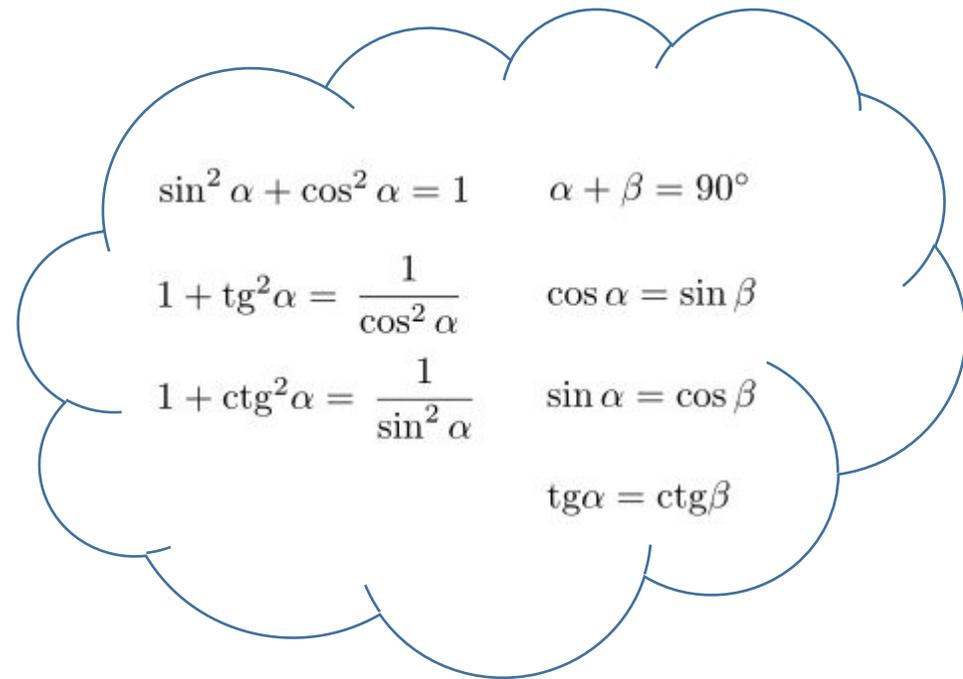
$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

Тангенсом острого угла называется отношение противолежащего катета к прилежащему.

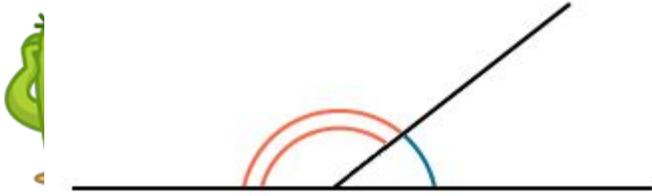
$$\tan \alpha = \frac{a}{b}$$

Котангенсом острого угла называется отношение прилежащего катета к противолежащему.

$$\cot \alpha = \frac{b}{a}$$



## Смежные углы

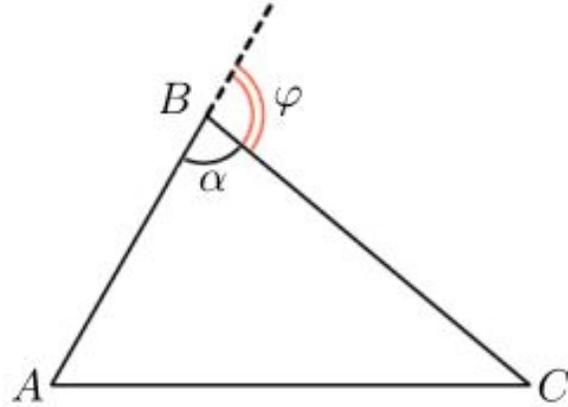


Смежные углы – это углы, которые в сумме дают 180 градусов.

Синусы у смежных углов имеют одинаковый знак.

Косинусы и тангенсы смежных углов отличаются знаком. У острого угла знак положительный, у тупого – отрицательный.

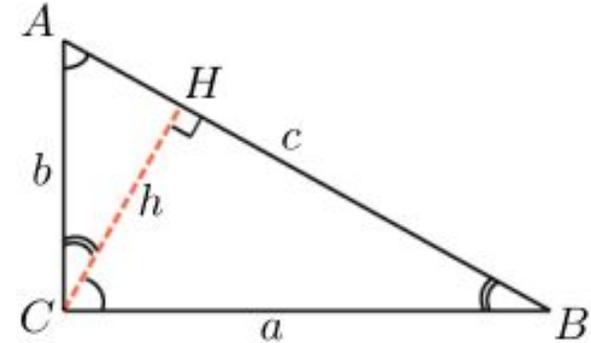
## Внешний угол треугольника



$$\bullet \sin \alpha = \frac{a}{c}$$



## Высота в прямоугольном треугольнике



Высота в прямоугольном треугольнике, опущенная из вершины прямого угла делит его на два треугольника, подобных данному

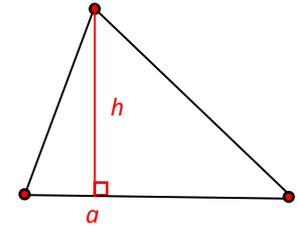
Высота, проведенная к гипотенузе, является средним пропорциональным между проекцией катетов на гипотенузу.

Площадь любого треугольника равна половине произведения основания на высоту.

# 5 формул нахождения площади произвольного треугольника

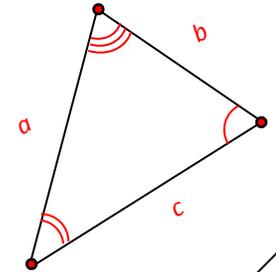
Половина произведения основания на высоту

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



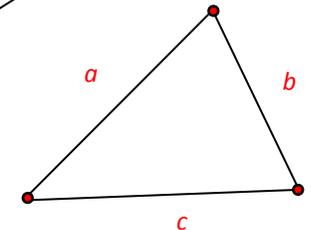
Половина произведения сторон на синус угла между ними

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



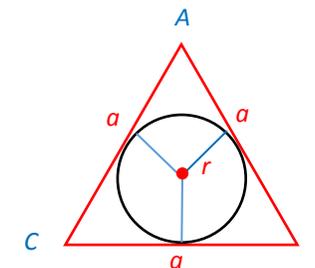
Формула Герона. Корень из произведения разностей полупериметра треугольника (p) и каждой из его сторон

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



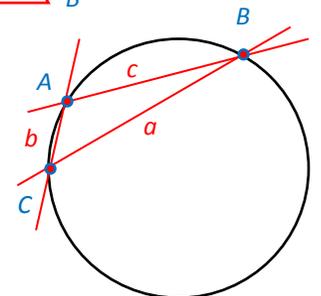
Полупериметр на радиус вписанной окружности

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

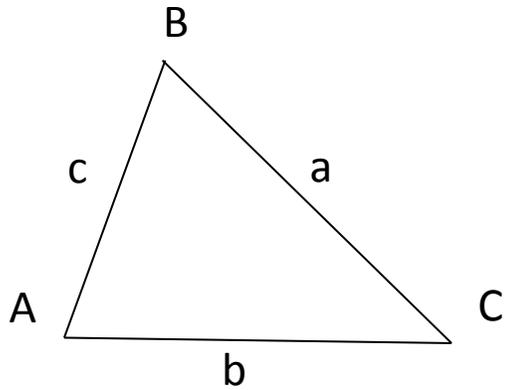


Произведение трех сторон на четыре радиуса описанной окружности

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



# Теорема синусов и теорема косинусов.



## Теорема синусов:

Стороны треугольника пропорциональны синусам противолежащих углов и равны двум радиусам описанной окружности.

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

## Теорема косинусов:

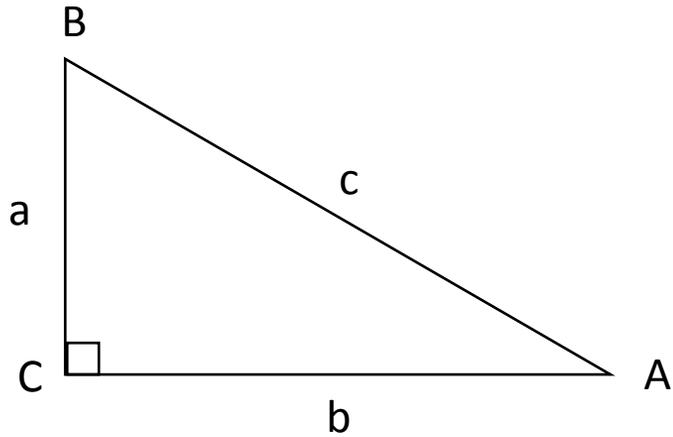
Квадрат стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон минус удвоенное произведение этих сторон на косинус угла между ними.

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



# Теорема Пифагора

Квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов  $\sin \alpha = \frac{a}{c}$



*Пифагоровы тройки:*

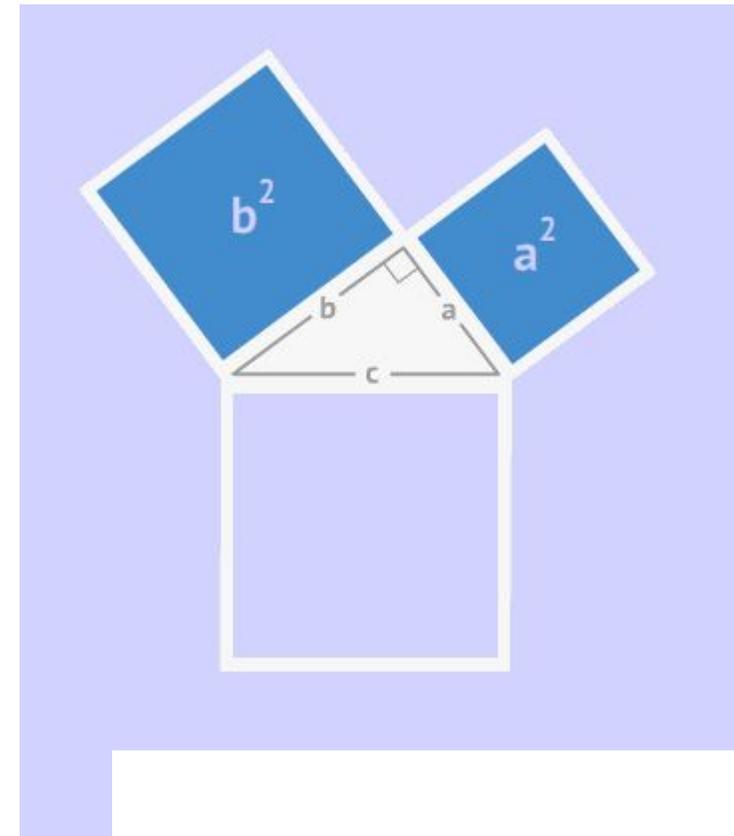
3; 4; 5

5; 12; 13

8; 15; 17

7; 24; 25

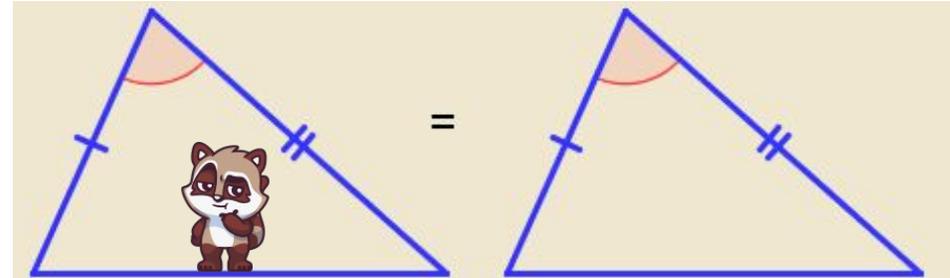
9; 40; 41



# Признаки подобия треугольников

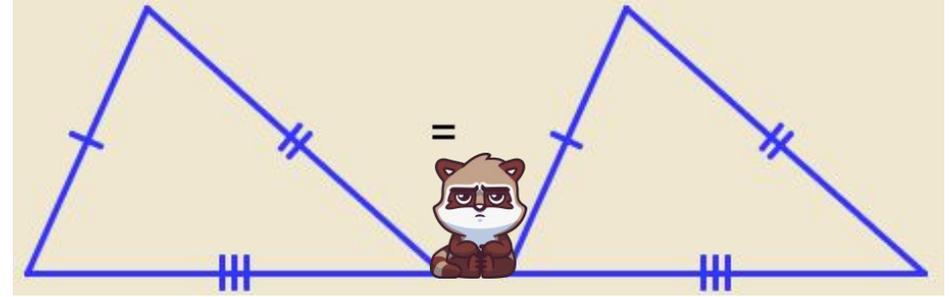
Два треугольника подобны:

1) По двум углам

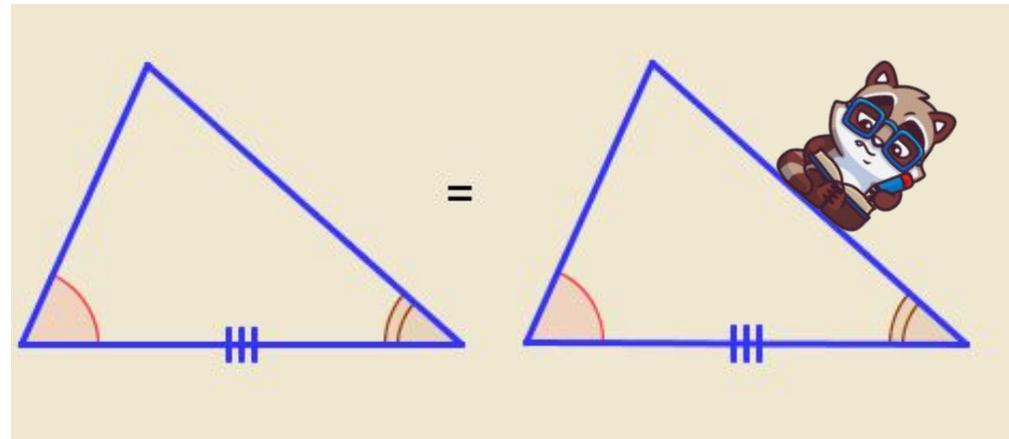


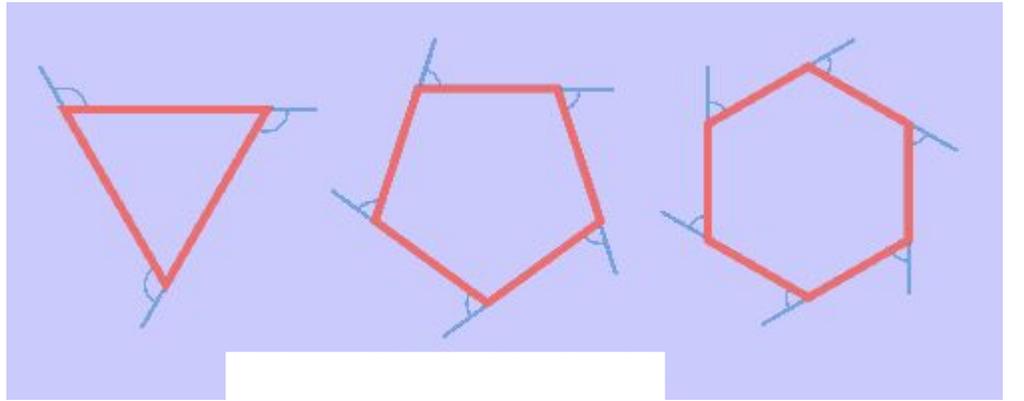
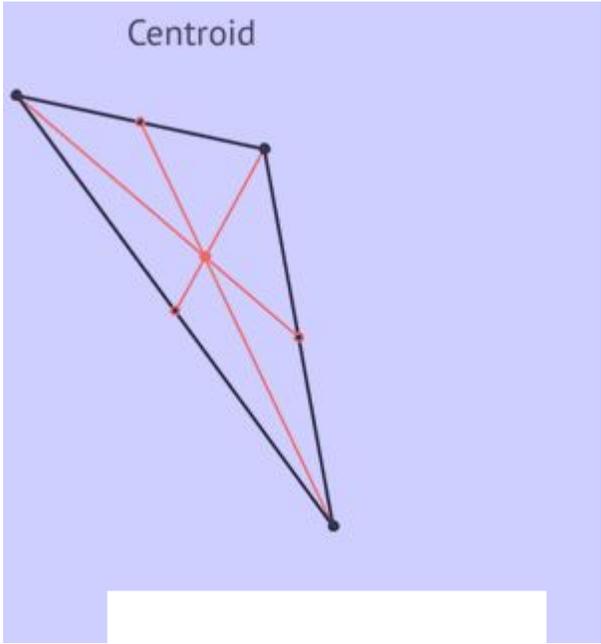
2) По трем сторонам

У подобных треугольников все сходственные элементы пропорциональны

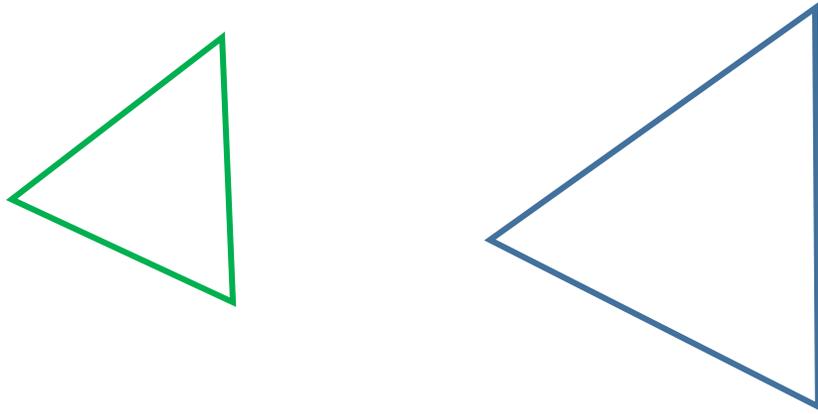


3) По одной стороне и двум прилежащим к ней углам

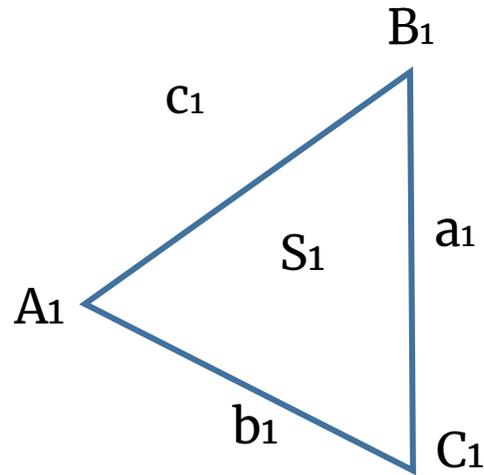
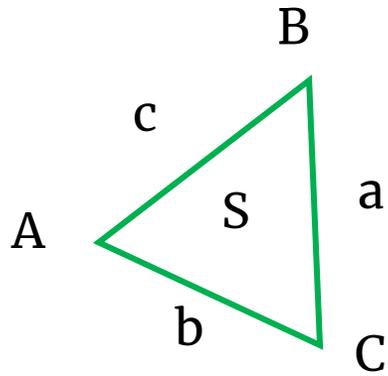




Пусть у одного треугольника будет площадь  $S$  у второго  $S_1$ .  
Чему равно отношение площадей подобных фигур?



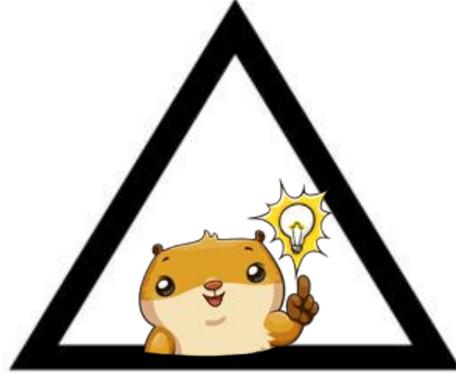
Пусть у одного треугольника будет площадь  $S$  у второго  $S_1$ .  
Чему равно отношение площадей подобных фигур?



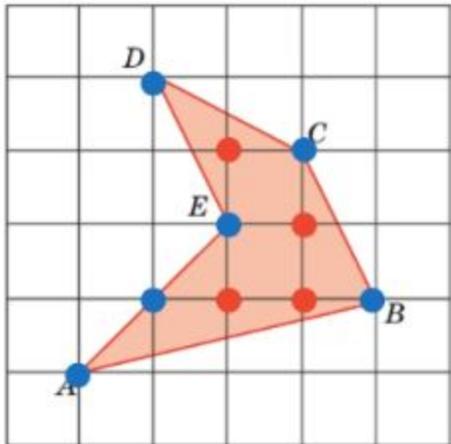
$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



Среди всех геометрических форм с одинаковым периметром, **круг имеет наибольшую площадь** и, наоборот, среди всех фигур с одинаковой площадью **круг имеет наименьший периметр**

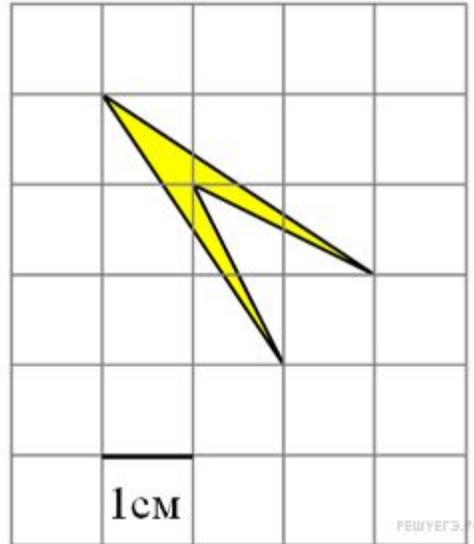


Найдите площадь фигуры, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см. Ответ дайте в сантиметрах.



$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

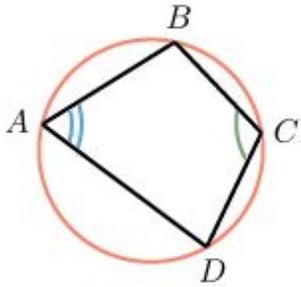
Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см. Ответ дайте в сантиметрах.



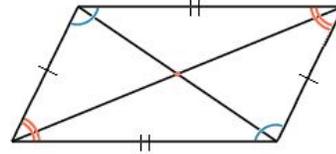
$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

Время решения обычного ученика: 3 минуты  
 Время решения высокобальника: 30 секунд

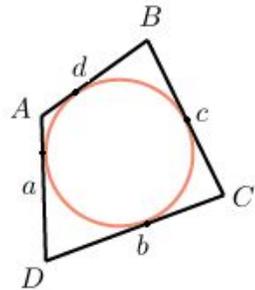
# Четырехугольники и их свойства



Четырехугольник можно вписать окружность тогда и только тогда, когда сумма его противоположных углов равна 180 градусов.

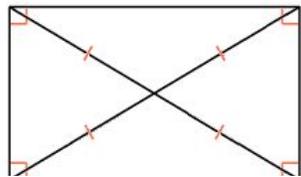
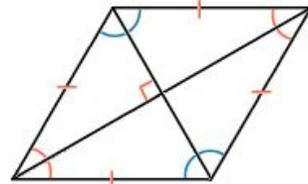


Параллелограмм — это четырехугольник, имеющий две пары параллельных сторон. Свойства параллелограмма: противоположные стороны параллелограмма равны. Противоположные углы параллелограмма равны.

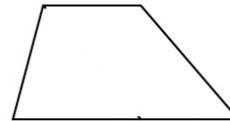


Четырехугольник можно описать вокруг окружности тогда и только тогда, когда суммы длин его противоположных сторон равны.

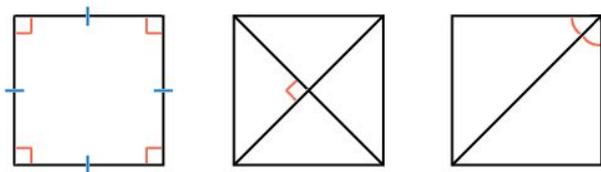
Параллелизм диагоналей параллелограмма в точке пересечения делятся пополам. Ромб — это параллелограмм, все стороны которого равны. Свойства ромба: диагонали ромба перпендикулярны. Диагонали ромба делят его углы пополам.



Прямоугольник — это параллелограмм, у которого все углы прямые. Диагонали прямоугольника равны.



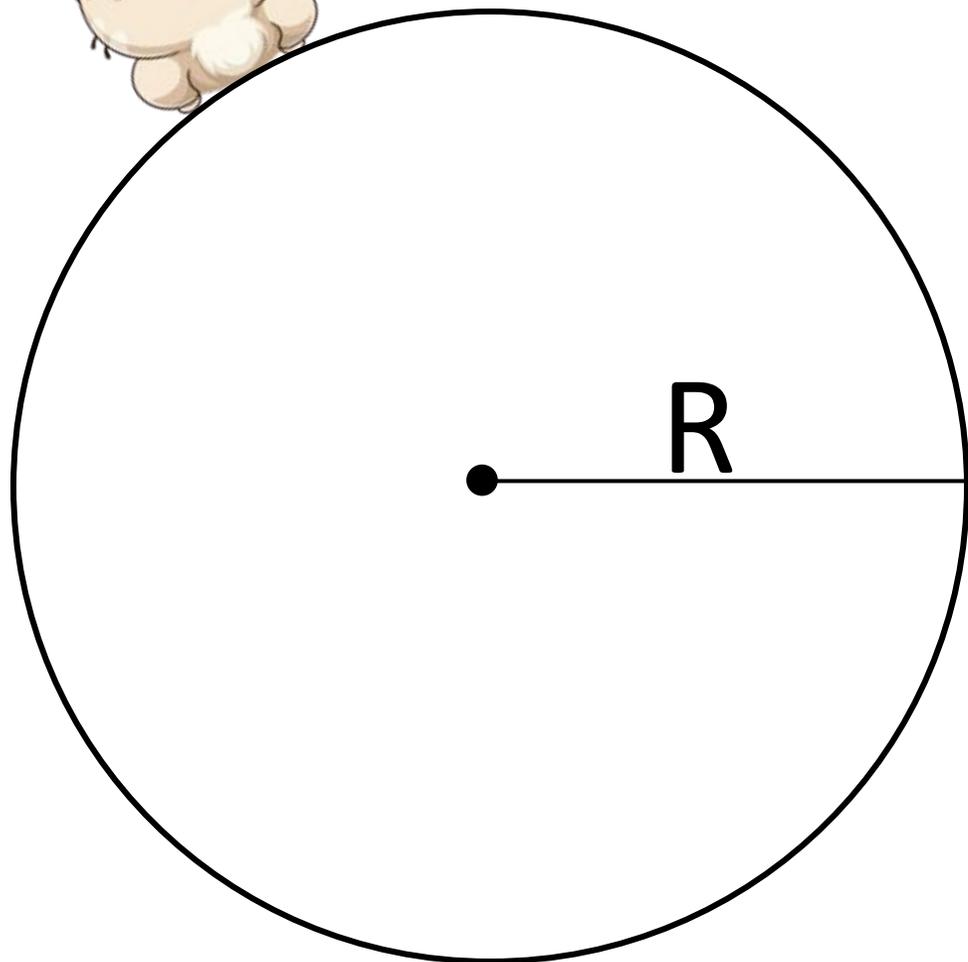
Трапеция — четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие — нет. Если боковые стороны равны, трапеция называется равнобедренной.



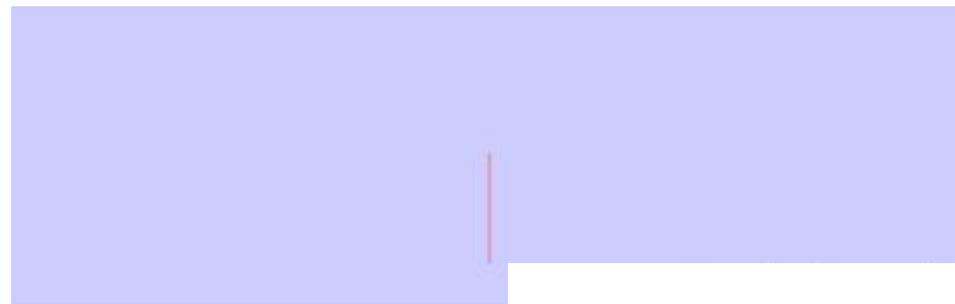
Квадрат — это прямоугольник, у которого все стороны равны. Свойства квадрата: Все углы квадрата — прямые, все стороны квадрата — равны. Диагонали квадрата равны и пересекаются под прямым углом. Диагонали квадрата делят его углы пополам.



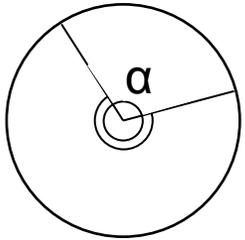
# Окружность и круг



$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



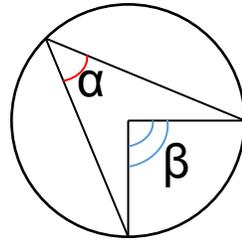
## Центральный и вписанные углы



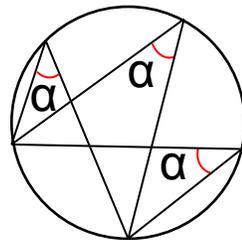
Центральный угол – это угол, вершина которого лежит в центре окружности.

Величина центрального угла равна угловой величине дуги, на которую он опирается.

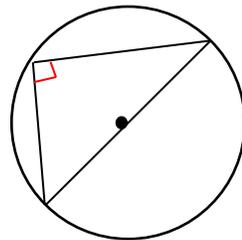
$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$



Величина вписанного угла равна половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу.



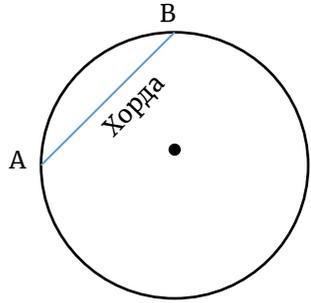
Вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу равны.



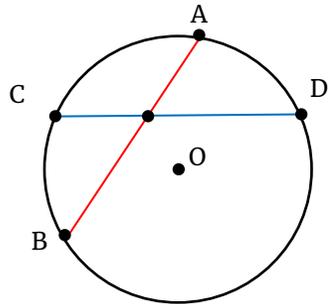
Вписанный угол, опирающийся на диаметр – прямой.



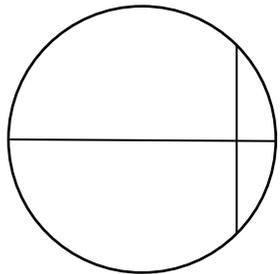
# Хорда и касательная



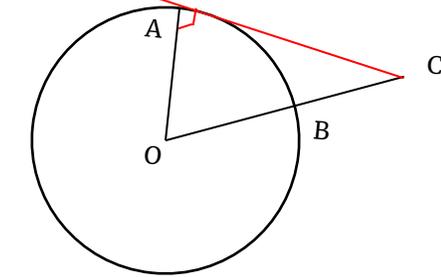
Хорда окружности – это отрезок соединяющий две точки на окружности.



Самая большая хорда – хорда диаметра. Произведение отрезков пересекающихся хорд равны.

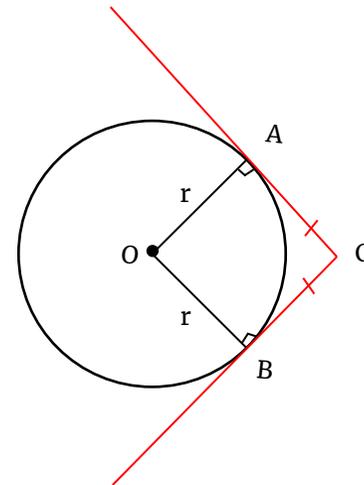


Диаметр, перпендикулярный хорде делит ее пополам.



Касательная – это прямая, имеющая с окружностью только одну общую точку.

Касательная к окружности перпендикулярная радиусу, проведенному в точку касания.



Отрезки касательных, проведенных из одной точки равны.

Квадрат отрезка касательной равен произведению отрезков длин секущей.

Информация о курсе		<a href="#">Хочу знать</a>	<a href="#">Федеральные онлайн курсы для школьников</a>	<a href="#">Genius Math</a>	<a href="#">ЕГЭ центр</a>	<a href="#">Максимум</a>	<a href="#">Экзамер</a>	<a href="#">KURSEGE.RU</a>
Стоимость курса, руб.		4990	14400	18624	17400	12900	3290	3860
Возможность оплачивать ежемесячно		✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Часов в неделю		3	8	1,5	3	3	-	6
Занятия в группах, человек		До 8	До 10	До 4	До 10	До 10	-	До 8
Структура курса	Вебинары	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓
	Видеолекции	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
	Презентации	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
	Теоретические материалы	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Круглосуточная связь с преподавателем		✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Родительский контроль + Дневник ученика		✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Техническая поддержка		✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓