# проект

Подготовлю справочник
по геометрии (или как повторить
геометрию к экзамену).

# ТРЕУГОЛЬНИК и всё связанное с ним. (курс 7-8 классов)

*1. Остроугольный, тупоугольный и прямоугольный треугольник.*
- *Катеты и гипотенуза. Равнобедренный и равносторонний треугольник.*

*2.Основные свойства треугольников. Сумма углов треугольника.*
- *Внешний угол треугольника.*

*3.Признаки равенства треугольников.*
- *Признаки равенства прямоугольных треугольников.*

*4.Замечательные линии и точки в треугольнике: высоты, медианы,*
- *Биссектрисы.*

*5.* Срединные *перпендикуляры, ортоцентр.*
*6.Треугольник и окружность.*
*7.Теорема Пифагора.*
*Соотношение сторон в произвольном треугольнике.*

***Треугольник*** – это многоугольник с тремя сторонами (или тремя углами). Стороны треугольника обозначаются часто малыми буквами, которые соответствуют заглавным буквам, обозначающим противоположные вершины.

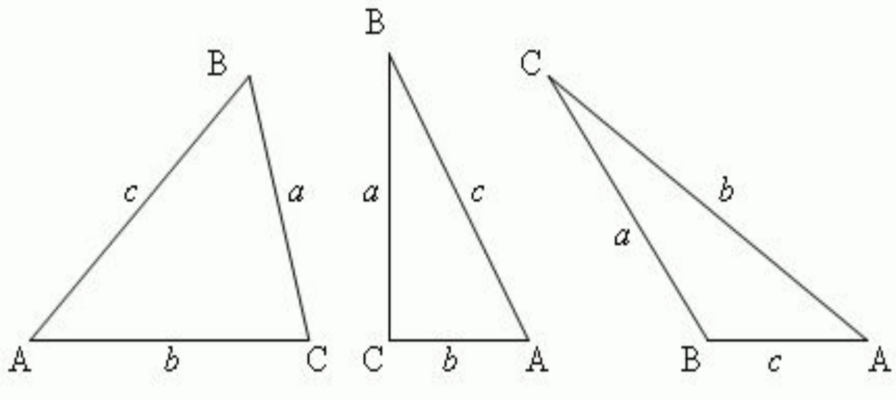



Рис. 20 Рис. 21 Рис. 22

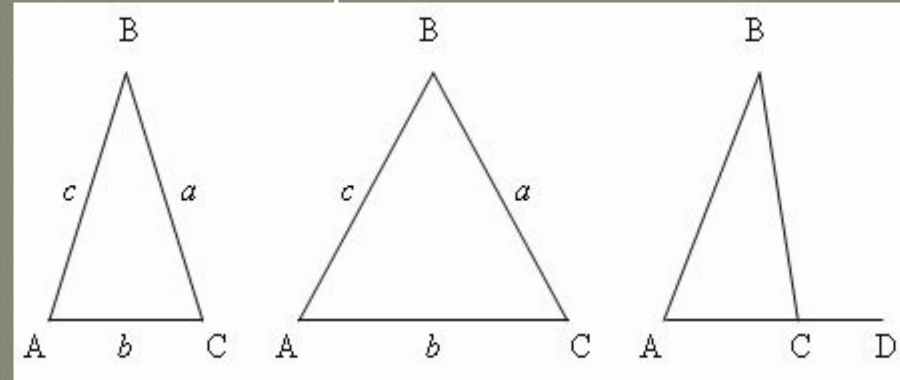



Рис. 23 Рис. 24 Рис. 25

Если все три угла острые ( рис.20 ), то это *остроугольный треугольник*. Если один из углов прямой( рис.21 ), то это *прямоугольный треугольник*; стороны *a, b*, образующие прямой угол, называются *катетами*; сторона *c*, противоположная прямому углу, называется *гипотенузой*. Если один из углов тупой ( рис.22 ), то это *тупоугольный треугольник.*

Треугольник АВС ( рис.23 ) - *равнобедренный*, если *две* его стороны равны ( *a* = *c* ); эти равные стороны называются *боковыми*, третья сторона называется *основанием* треугольника. Треугольник АВС ( рис.24 ) – *равносторонний*, если *все* его стороны равны ( *a* = *b* = *c* ). В общем случае ( *a* *b* *c* ) мы имеем *неравносторонний* треугольник .

## ***Основные свойства треугольников.*** *<u>В любом треугольнике:</u>*

1. **Против большей стороны лежит больший угол, и наоборот.**

2. **Против равных сторон лежат равные углы, и наоборот.**
   **В частности, все углы в равностороннем треугольнике равны.**

3. **Сумма углов треугольника равна 180 º .**

**Из двух последних свойств следует, что каждый угол в равностороннем треугольнике равен 60 º.**

4. **Продолжая одну из сторон треугольника , получаем внешний угол . Внешний угол треугольника равен сумме внутренних углов, не смежных с ним.**

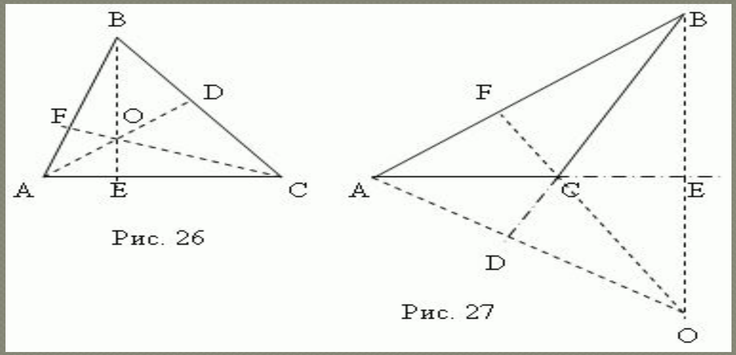
5. **Любая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон и больш
е
их разности ( $a < b + c$, $a > b – c$; $b < a + c$, $b > a – c$; $c < a + b$, $c > a – b$ ).**

# ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА!

- ***Признаки равенства треугольников.***
- Треугольники равны, если у них соответственно равны:
- *a) две стороны и угол между ними;*
- *b) два угла и прилегающая к ним сторона;*
- *c) три стороны.*
- ***Признаки равенства прямоугольных треугольников.***
- Два *прямоугольных* треугольника равны, если выполняется одно из следующих условий:
- 1) равны их катеты;
- 2) катет и гипотенуза одного треугольника равны катету и гипотенузе другого;
- 3) гипотенуза и острый угол одного треугольника равны гипотенузе и острому углу другого;
- 4) катет и прилежащий острый угол одного треугольника равны катету и прилежащему острому углу другого;
- 5) катет и противолежащий острый угол одного треугольника равны катету и противолежащему острому углу другого.

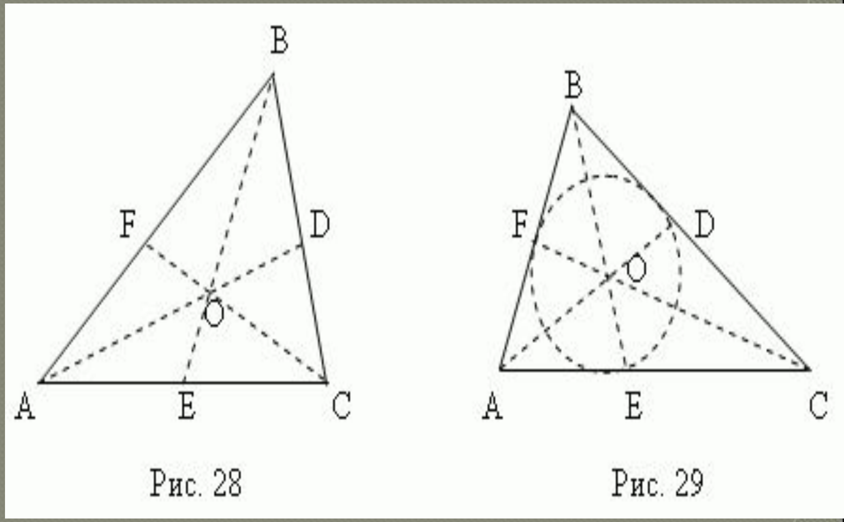
# ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ И ТОЧКИ В ТРЕУГОЛЬНИКЕ!

- ***Высота*** треугольника - это ***перпендикуляр, опущенный из любой вершины на противоположную сторону*** ( или её продолжение ). Эта сторона называется *основанием треугольника*. *Три высоты треугольника всегда пересекаются в одной точке*, называемой *ортоцентром* треугольника. Ортоцентр остроугольного треугольника ( точка O, рис.26 ) расположен внутри треугольника, а ортоцентр тупоугольного треугольника ( точка O, рис.27 ) – снаружи; ортоцентр прямоугольного треугольника совпадает с вершиной прямого угла.




**Медиана** – это *отрезок, соединяющий любую вершину треугольника с серединой противоположной стороны. Три медианы треугольника* ( AD, BE, CF, рис.28 ) *пересекаются в одной точке* O, всегда лежащей внутри треугольника и являющейся его *центром тяжести. Эта точка делит каждую медиану в отношении 2:1, считая от вершины.*

**Биссектриса** – это *отрезок биссектрисы угла от вершины до точки пересечения с противоположной стороной. Три биссектрисы треугольника* ( AD, BE, CF, рис.29 ) *пересекаются в одной точке* O, всегда лежащей внутри треугольника и являющейся *центром вписанного круга. Биссектриса делит противоположную сторону на части, пропорциональные прилегающим сторонам*; например, на рис.29 AE : CE = AB : BC .



# Серединный перпендикуляр!

- ***Срединный перпендикуляр*** – это перпендикуляр, проведенный из средней точки отрезка(стороны). Три срединных перпендикуляра треугольника ABC ( KO, MO, NO, рис.30 ) пересекаются в одной точке O, являющейся *центром описанного круга* ( точки K, M, N – середины сторон треугольника ABC ).

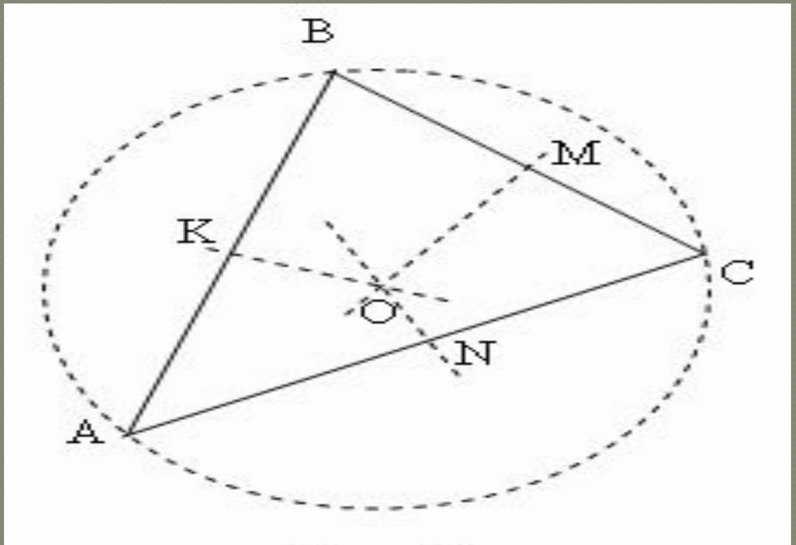


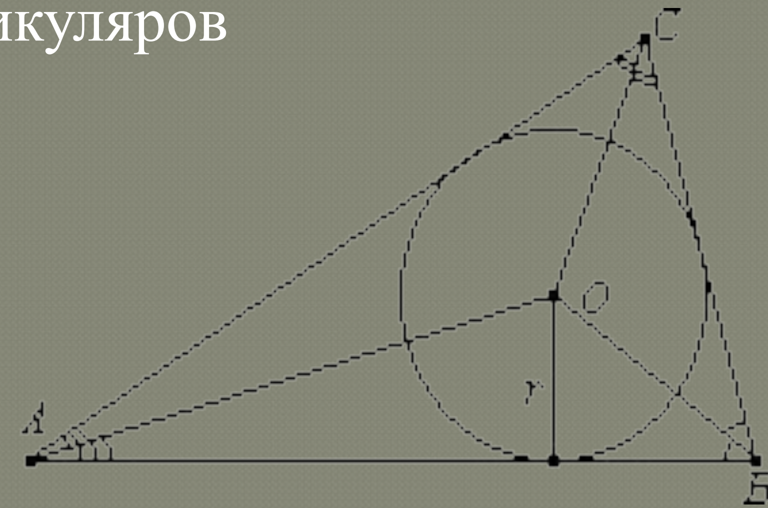
Рис. 30

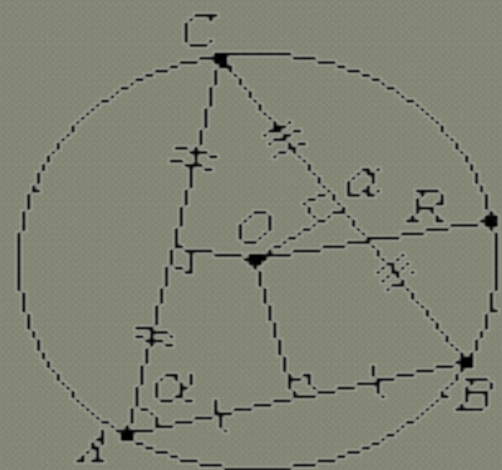
В остроугольном треугольнике эта точка лежит внутри треугольника; в тупоугольном – снаружи; в прямоугольном - в середине гипотенузы. Ортоцентр, центр тяжести, центр описанного и центр вписанного круга совпадают только в равностороннем треугольнике.

- Центр вписанной окружности — точка пересечения биссектрис треугольника.

- Центр описанной окружности — точка пересечения серединных перпендикуляров

центр описанной
около прямоугольного
треугольника окружности
лежит на
середине гипотенузы;
центр описанной и
вписанной окружностей
треугольника совпадают
только в том случае, когда
этот треугольник
— правильный.





## Теорема Пифагора!

## (соотношение сторон)

**Теорема Пифагора.** **В** ***прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов .***

Доказательство теоремы Пифагора с очевидностью следует из рис.31. Рассмотрим прямоугольный треугольник ABC с катетами *a, b* и гипотенузой *c*.

Построим квадрат AKMB, используя гипотенузу AB как сторону. Затем продолжим стороны прямоугольного треугольника ABC так, чтобы получить квадрат CDEF, сторона которого равна $a + b$ . Теперь ясно, что площадь квадрата CDEF равна $( a + b )\ 2$.
С другой стороны, эта площадь равна сумме площадей четырёх прямоугольных треугольников и квадрата AKMB, то есть

$c\ 2 + 4\ ( ab / 2 ) = c\ 2 + 2\ ab$ ,
отсюда,
$c\ 2 + 2\ ab = ( a + b )\ 2$ ,
и окончательно имеем:
$c\ 2 = a\ 2 + b\ 2$ .

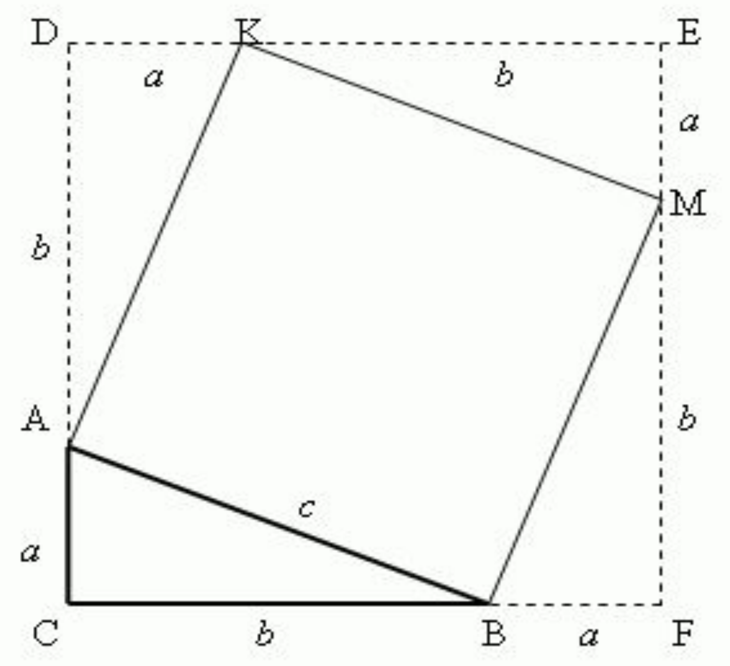


Рис. 31

***Соотношение сторон в произвольном треугольнике***.

В общем случае ( для произвольного треугольника ) имеем:
$c\ 2 = a\ 2 + b\ 2 – 2ab \cdot \cos C$,
где C – угол между сторонами *a* и *b* .

Работу выполнила

Ученица 9 «Б» класса

ГОУ СОШ №337

Ефимочкина Александра.

17.05.11г.

# Руководитель проекта

- Учитель высшей квалификационной категории
- Мартыненко Оксана Михайловна;
- ГОУ СОШ №337
- Невского административного района
- Г. Санкт-Петербург.
- 2011 г.