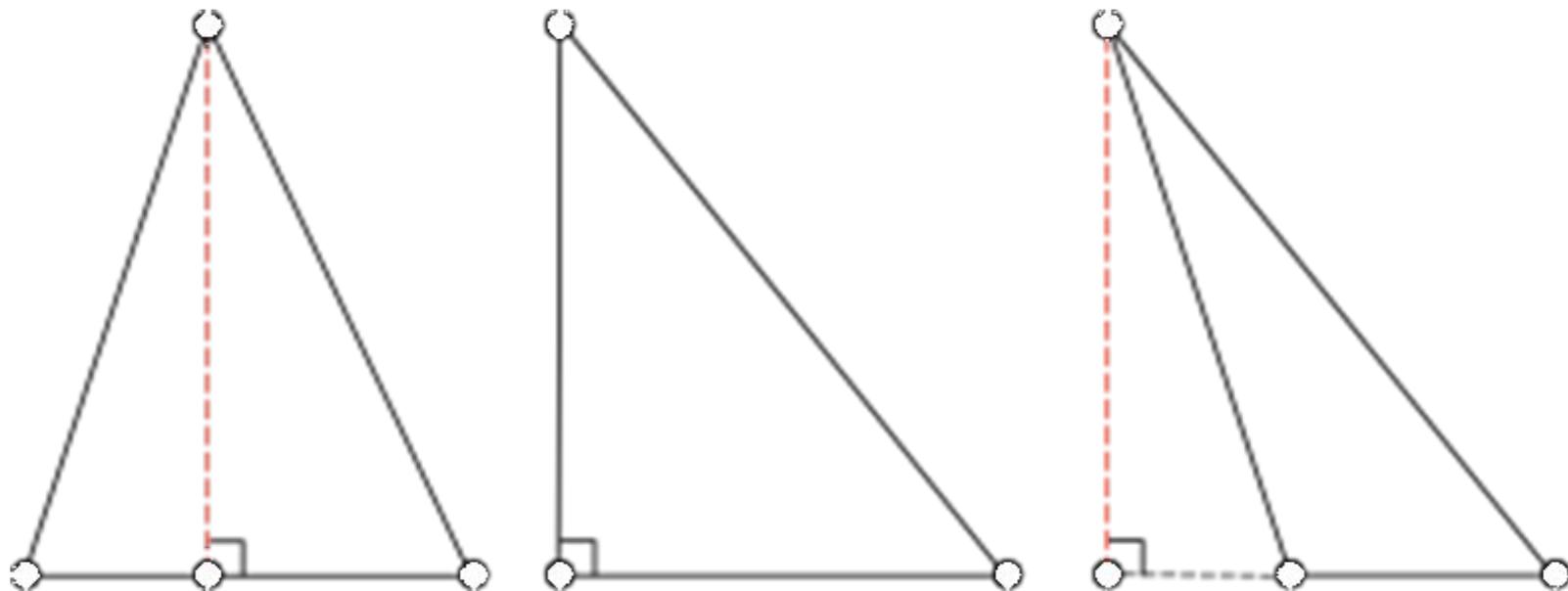


# Проект на тему: «Высоты треугольника»

**Курышева Мария**  
**Дверник Юлия**  
**Гаскевич Александра**  
**Голован Сергей**  
**Барышникова Анна**  
группа М5

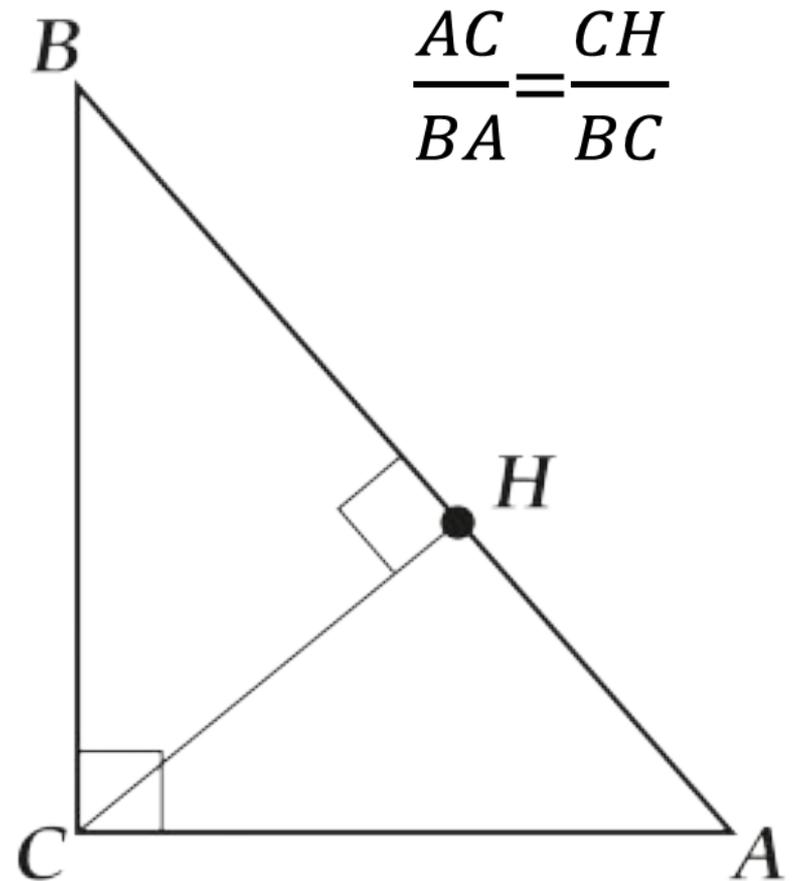
# Определение

- Высотой треугольника называется перпендикуляр, проведенный из вершины треугольника к прямой, содержащей противоположную сторону этого треугольника.



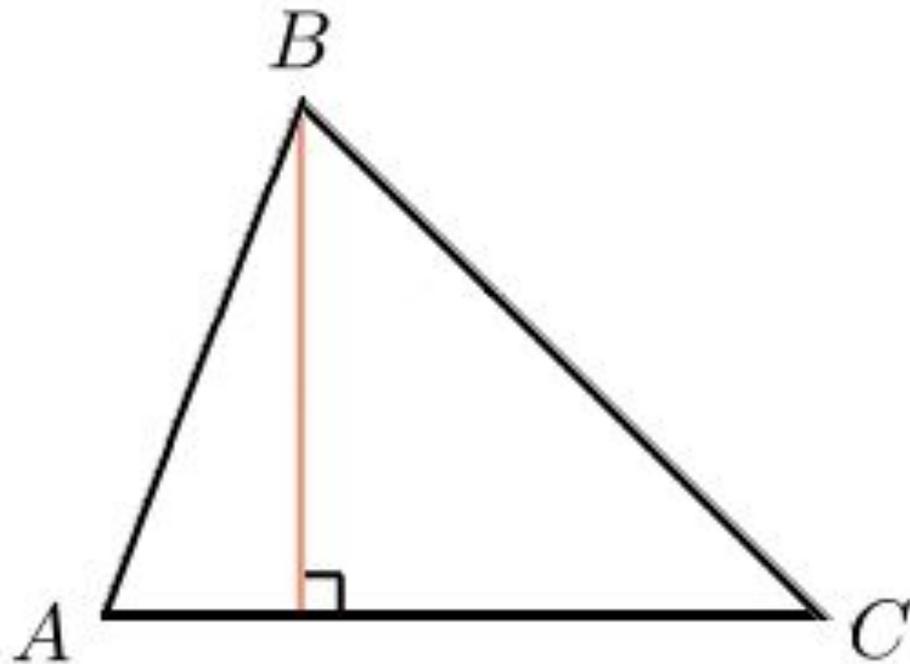
# СВОЙСТВА ВЫСОТЫ

В прямоугольном треугольнике высота, проведенная из вершины прямого угла, разбивает его на два треугольника, подобные исходному.



# СВОЙСТВА ВЫСОТЫ

В остроугольном треугольнике две его высоты отсекают от него подобные треугольники.



# СВОЙСТВА ВЫСОТЫ

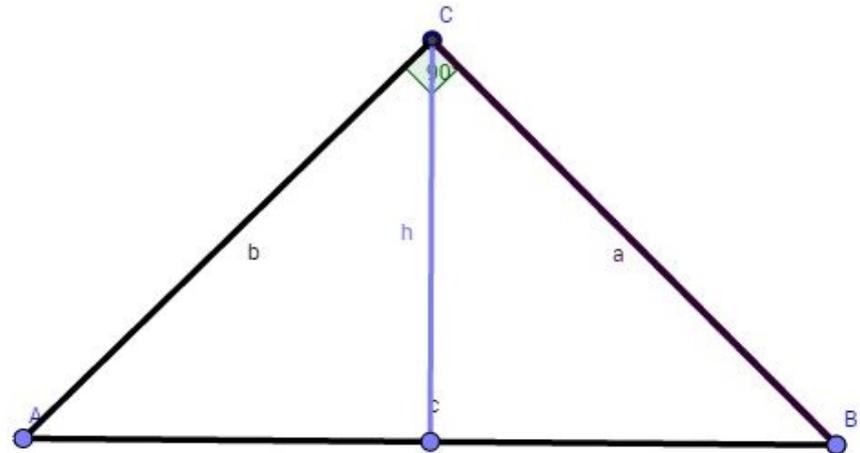
- В *равнобедренном* треугольнике, третья высота одновременно является медианой и биссектрисой того угла, из которого она выходит.



# Теорема о высоте прямоугольного треугольника

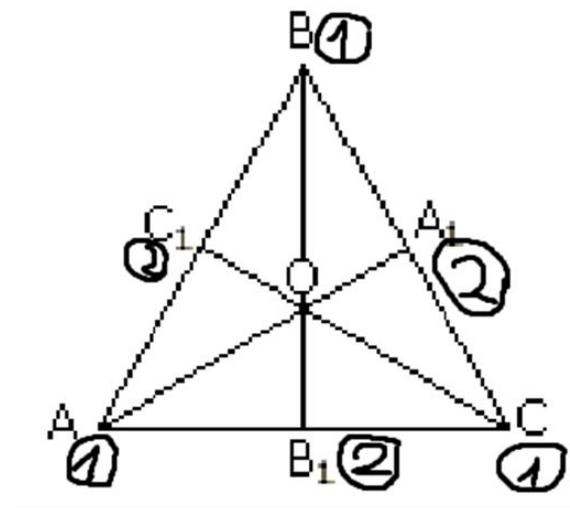
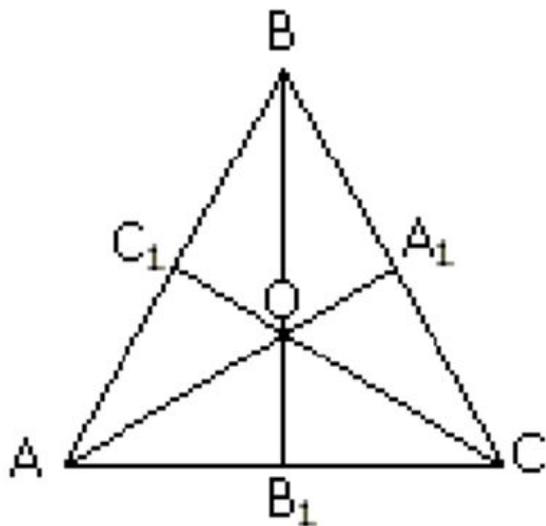
- Если высота в прямоугольном треугольнике  $ABC$  длиной  $h$ , проведённая из вершины прямого угла, делит гипотенузу длиной  $c$  на отрезки  $m$  и  $n$ , соответствующие катетам  $b$  и  $a$ . то верны следующие равенства:

- $h^2 = n \cdot m$
- $a^2 = c \cdot n$ ;  $b^2 = c \cdot m$
- $h \cdot c = a \cdot b$



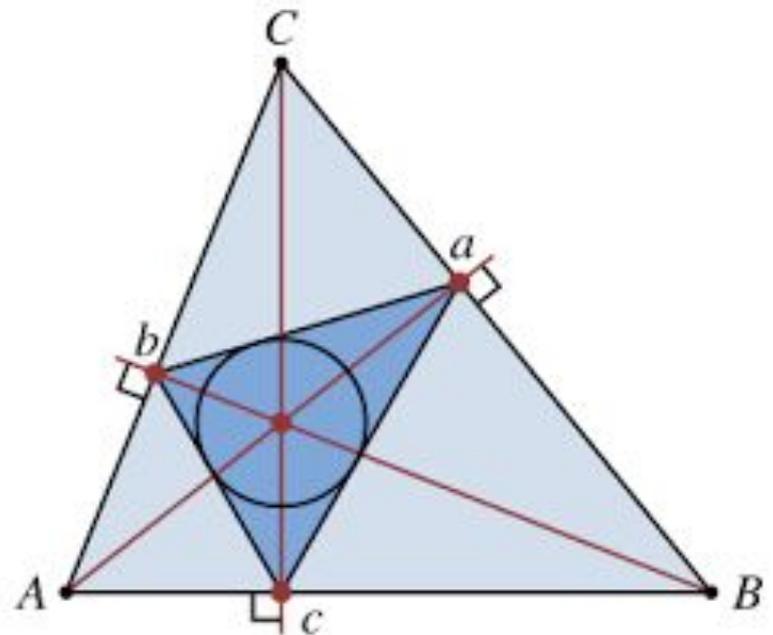
# Медианы и высоты в равностороннем треугольнике

- Медианы треугольника пересекаются в одной точке, которая делит каждую из них в отношении 2:1, считая от вершины. Эта точка называется *центром тяжести* треугольника. А в равносторонних треугольниках медианы и высоты - одно и то же.

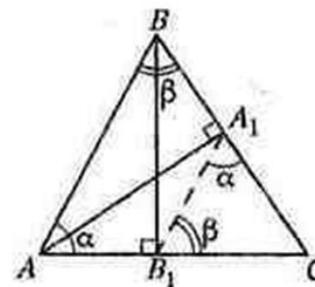


# Ортотреугольник

- Три высоты треугольника пересекаются в одной точке, эта точка носит название ортоцентра.
- Две смежные стороны ортотреугольника образуют равные углы с соответствующей стороной исходного треугольника.
- Высоты треугольника являются биссектрисами ортотреугольника.



Ортотреугольник отсекает  
треугольники, подобные  
данному:



$$\Delta ABC \rightarrow \angle B_1A_1C = a; \angle A_1B_1C = b$$

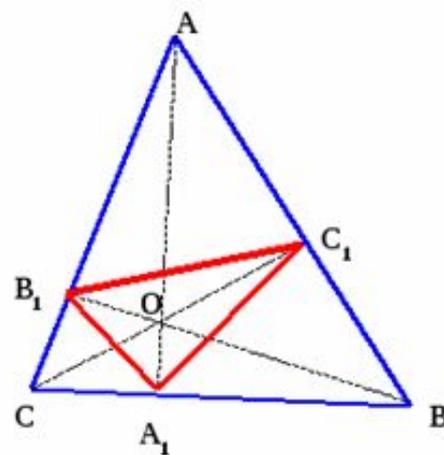
$$\left. \begin{array}{l} \angle C \text{ - ОБЩИЙ} \\ \angle AA_1C = \angle BB_1C \end{array} \right\} \longrightarrow \Delta AA_1C \sim \Delta BB_1C \longrightarrow A_1C/AC = B_1C/BC$$

$$\longrightarrow \Delta A_1CB_1 \sim \Delta ACB \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \angle B_1A_1C = \angle BA_1C_1 = a \\ \angle A_1B_1C = \angle AB_1C_1 = b \end{array} \right.$$

$$\Delta A_1BC_1 \sim \Delta ABC \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \angle BA_1C_1 = \angle BAC = a \\ \angle BC_1A = \angle C \end{array} \right.$$

$$\Delta AB_1C_1 \sim \Delta ABC \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \angle AC_1B_1 = \angle C \\ \angle AB_1C_1 = \angle ABC = b \end{array} \right.$$

# Теорема о свойстве биссектрис ортотреугольника



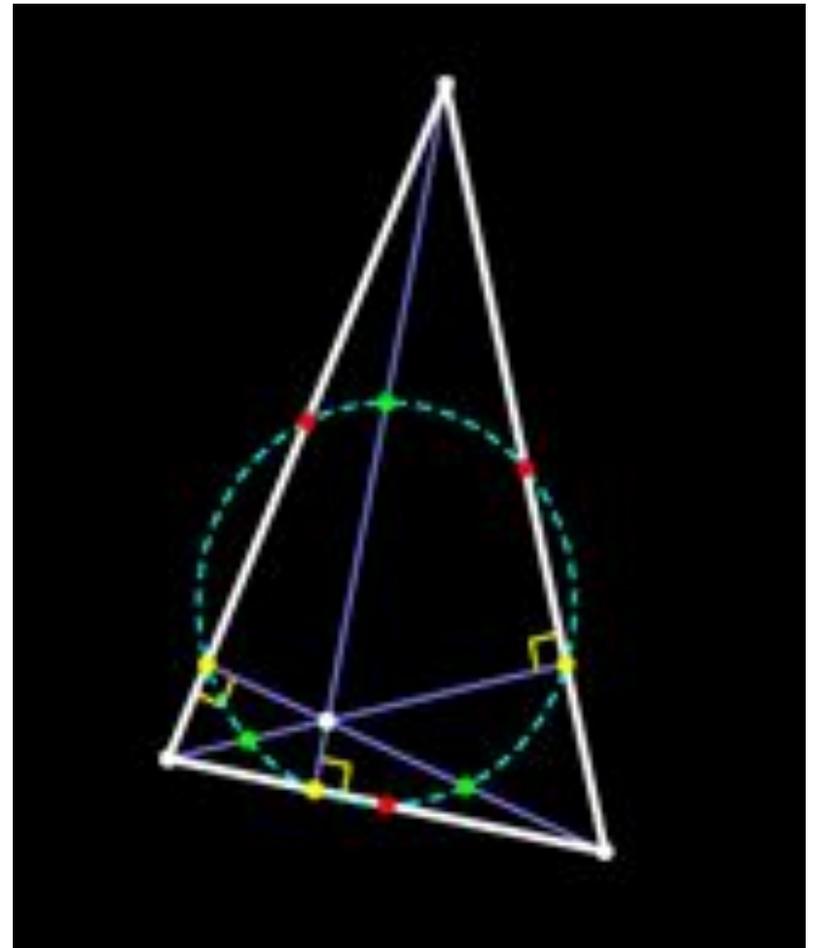
$$\angle B_1C_1C = \angle B_1BC = \angle CAA_1 = \angle CC_1A$$



$CC_1$ -биссектриса  $\angle B_1C_1A$   
 $AA_1$ -биссектриса  $\angle B_1A_1C_1$   
 $BB_1$ -биссектриса  $\angle A_1B_1C_1$

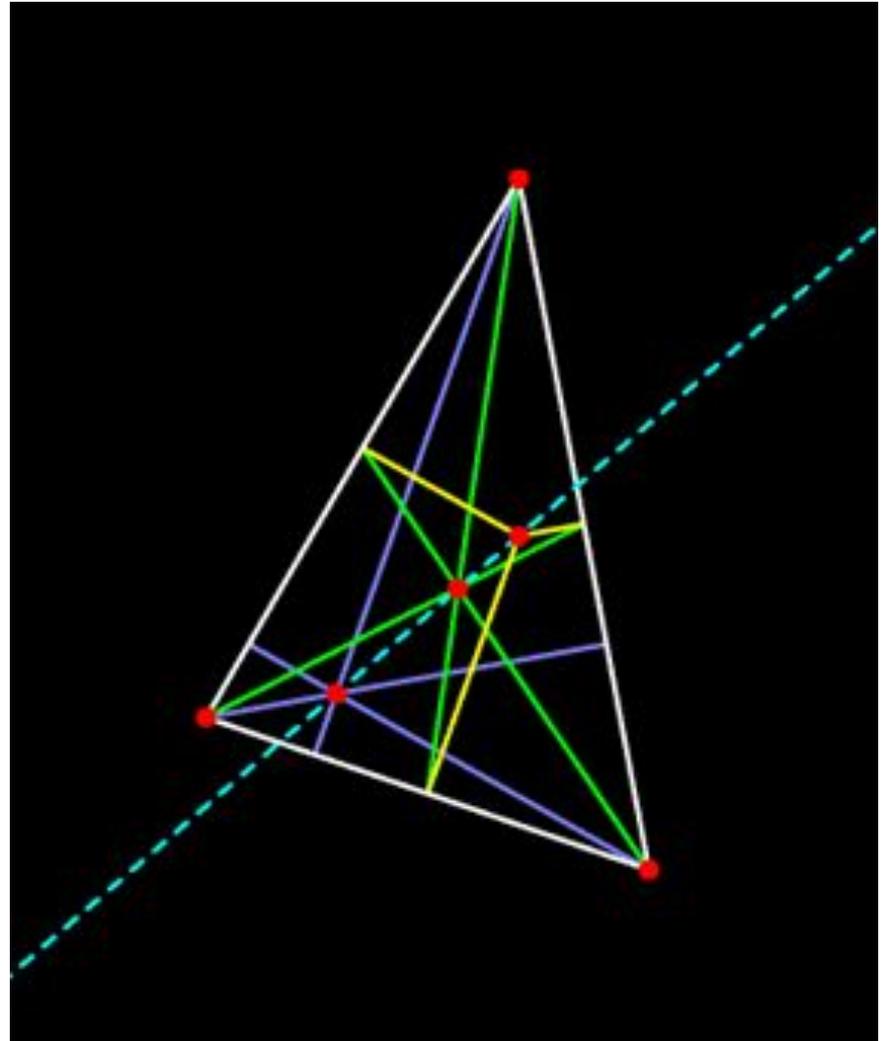
# Окружность девяти точек

- Основания высот, середины сторон и середины отрезков, соединяющих ортоцентр — точку пересечения высот — с вершинами треугольника, лежат на одной окружности — окружности девяти точек.



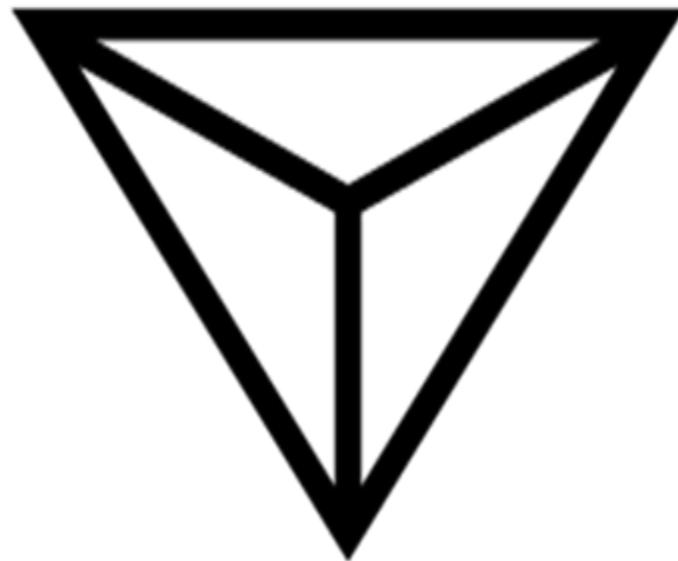
# Прямая Эйлера

- Центр описанной окружности, центр тяжести, центр окружности девяти точек и ортоцентр лежат на одной прямой — прямой Эйлера.



# Теорема Гамильтона

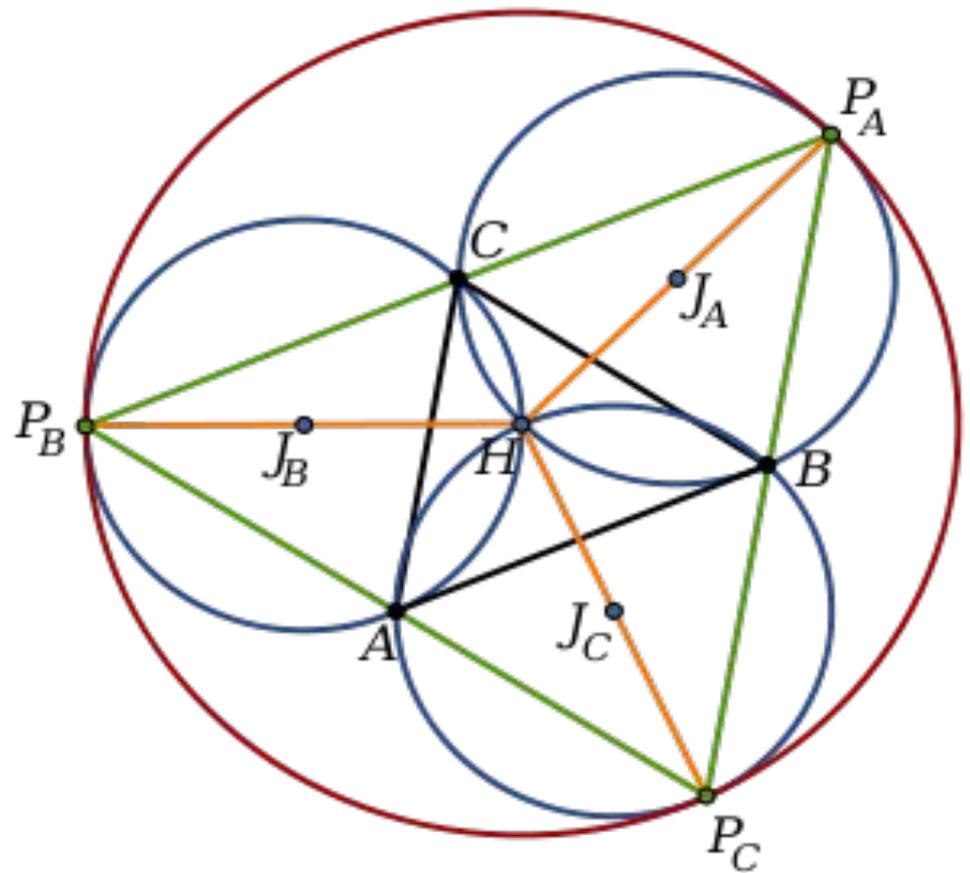
- Три отрезка прямых, соединяющих ортоцентр с вершинами остроугольного треугольника, разбивают его на три треугольника Гамильтона, имеющих ту же самую окружность Эйлера (окружность девяти точек), что и исходный остроугольный треугольник.



Глаз дракона

# Теорема Гамильтона

- Теорема была доказана выдающимся ирландским математиком и физиком XIX века Уильямом (Вильямом) Роуэном Гамильтоном в 1861 г.



**Спасибо за внимание**