

**Ортоцентр треугольника**

1. Докажите, что *три высоты треугольника пересекаются в одной точке*. ( В случае тупоугольного треугольника пересекаются не сами высоты, а их продолжения). Эта точка называется **ортоцентром** треугольника.  
Указание. Проведите через вершины треугольника прямые, параллельные противоположным сторонам и рассмотрите образовавшийся большой треугольник.
2. С помощью одной линейки опустите из данной точки перпендикуляр на прямую, содержащую данный диаметр данной окружности.
3. Около треугольника ABC описана окружность, AD – ее диаметр. M – середина стороны BC, H – ортоцентр треугольника. Докажите, что M – середина отрезка DH.

**Прямоугольник. Квадрат**

Определение. **Прямоугольником** называется параллелограмм, у которого все углы прямые.

**Свойства прямоугольника.**

0. *Прямоугольник обладает всеми свойствами параллелограмма.*
  1. *Серединный перпендикуляр к стороне прямоугольника является его осью симметрии.*
  2. *Диагонали прямоугольника равны.*
  3. *Около любого прямоугольника можно описать окружность. (Где находится ее центр?)*
- Признаки прямоугольника.**
1. *Если у четырехугольника есть три прямых угла, то это прямоугольник.*
  2. *Если у параллелограмма есть прямой угол, то этот параллелограмм – прямоугольник.*
  3. *Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм - прямоугольник.*

Определение. **Квадратом** называется прямоугольник, у которого соседние стороны равны.

**Задачи**

4. Котенок сидит на середине лестницы, прислоненной к стене. Концы лестницы начинают скользить по стене и полу. Какова траектория движения котенка?
5. а) Докажите, что биссектрисы углов параллелограмма при пересечении образуют прямоугольник.  
б) Докажите, что диагонали этого прямоугольника параллельны сторонам параллелограмма и равны разности его соседних сторон.  
в) Определите вид четырехугольника, образующегося при пересечении биссектрис прямоугольника.

**Домашнее задание**

6. Пусть M – основание перпендикуляра, опущенного из вершины D параллелограмма ABCD на диагональ AC. Докажите, что перпендикуляры к прямым AB и BC, проведенные из точек A и C соответственно, пересекаются на прямой DM.
7. Из противоположных вершин прямоугольника опущены перпендикуляры на его диагональ. Основания перпендикуляров делят диагональ на три отрезка, сумма двух из них равна третьему. Найдите углы, на которые диагональ делит прямой угол.
8. а) Докажите, что биссектрисы внешних углов параллелограмма при пересечении образуют прямоугольник. б) Выразите длины диагоналей этого прямоугольника через длины сторон исходного параллелограмма.
9. Дана окружность радиуса 1. Из точки M к ней проведены две взаимно перпендикулярные касательные MA и MB. Между точками касания A и B на меньшей дуге AB взята произвольная точка C и через неё проведена третья касательная KL, образующая с касательными MA и MB треугольник KLM. Найдите периметр этого треугольника.
10. Вершины параллелограмма  $A_1B_1C_1D_1$  лежат на сторонах параллелограмма ABCD (точка  $A_1$  лежит на стороне AB, точка  $B_1$  – на стороне BC и т.д.). Докажите, что центры обоих параллелограммов совпадают.