

# Евклид - древнегреческий математик



# Юный математик

Жил в начале III века до нашей эры

Сын Наукрата, известный под именем «Геометра», ученый старого времени, по своему происхождению грек, по месту жительства сириец, родом из Тира.

# Начало деятельности

Евклид родился в Афинах, учился в Академии

В начале III века до н.э. Переехал в Александрию. Там основал математическую школу и написал для её учеников свой фундаментальный труд, объединенный под общим названием «Начала» (около 325 года до н.э.)

# Три значительных открытия



- Сформулировал теорему о деление с остатком
- Придумал «алгоритм Евклида» - быстрый способ нахождения наибольшего общего делителя чисел или общей меры отрезком
- Начал изучать свойства простых чисел и доказал что их множество бесконечно



# “Начала”

- Из дошедших до нас сочинений Евклида наиболее знамениты “Начала”, состоящие из 15 книг. В 1-й книге формулируются исходные положения геометрии, а также содержатся основополагающие теоремы планиметрии, среди которых теорема о сумме углов треугольника и теорема Пифагора.
- Во 2-й книге излагаются основы геометрической алгебры.
- 3-я книга посвящена свойствам круга, его касательных и хорд.
- В 4-й книге рассматриваются правильные многоугольники, причем построение правильного пятнадцатиугольника принадлежит, видимо, самому Евклиду.
- 5-я и 6-я посвящены теории отношений и ее применению к решению алгебраических задач.

- Книга 7-я, 8-я и 9-я посвящены теории целых и рациональных чисел, разработанной пифагорейцами не позднее 5 в. до н. э. Эти три книги написаны, по-видимому, на основе не дошедших до нас сочинений Архита.
- В книге 10-й рассматриваются квадратичные иррациональности и излагаются результаты, полученные Теэтетом.
- В книге 11-й рассматриваются основы стереометрии.
- В 12-й книге с помощью исчерпывания метода Евдокса доказываются теоремы, относящиеся к площади круга и объему шара, выводятся отношения объемов пирамид, конусов, призм и цилиндров.
- В основу 13-й книги легли результаты, полученные Теэтетом в области правильных многогранников.
- Книги 14-я и 15-я не принадлежат Евклиду, они были написаны позднее: 14-я во 2 в. до н. э., а 15-я в 6 в.

Первые четыре книги "Начал" посвящены геометрии на плоскости, и в них изучаются основные свойства прямолинейных фигур и окружностей. Книге I предпосланы определения понятий, используемых в дальнейшем. Они носят интуитивный характер, поскольку определены в терминах физической реальности: "Точка есть то, что не имеет частей". "Линия же - длина без ширины". "Прямая линия есть та, которая равно расположена по отношению точкам на ней". "Поверхность есть то, что имеет только длину и ширину" и т.д.



За этими определениями следуют пять постулатов: "Допустим:

- что от всякой точки до всякой точки можно провести прямую линию;
- что ограниченную прямую можно непрерывно продолжить по прямой;
- что из всякого центра и всяким раствором может быть описан круг;
- что все прямые углы равны между собой;
- если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы, меньше двух прямых, то продолженные неограниченно эти две прямые встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых."

- Затем Эвклид сформулировал аксиомы, которые в противоположность постулатам, справедливым только для геометрии, применимы вообще ко всем наукам. Далее Эвклид доказывает в книге I элементарные свойства треугольников, среди которых - условия равенства. Затем описываются некоторые геометрические построения, такие, как построение биссектрисы угла, середины отрезка и перпендикуляра к прямой. В книгу I включены также теория параллельных и вычисление площадей некоторых плоских фигур (треугольников, параллелограммов и квадратов).
- В книге II заложены основы так называемой геометрической алгебры, восходящей к школе Пифагора. Все величины в ней представлены геометрически, и операции над числами выполняются геометрически. Числа заменены отрезками прямой.

- Книга III целиком посвящена геометрии окружности, а в книге IV изучаются правильные многоугольники, вписанные в окружность, а также описанные вокруг нее.
- Теория пропорций, разработанная в книге V, одинаково хорошо прилагалась и к соизмеримым величинам и к несоизмеримым величинам. Эвклид включал в понятие "величины" длины, площади, объемы, веса, углы, временные интервалы и т. д. Отказавшись использовать геометрическую очевидность, но избегая также обращения к арифметике, он не приписывал величинам численных значений.

# Первые определения книги V "Начал" Эвклида

- 1. Часть есть величина (от) величины, меньшая (от) большей, если она измеряет большую.
- 2. Кратное же - большая (от) меньшей, если она измеряется меньшей.
- 3. Отношение есть некоторая зависимость двух однородных величин по количеству.
- 4. Говорят, что величины имеют отношение между собой, если они, взятые кратно, могут превзойти друг друга.
- 5. Говорят, что величины находятся в том же отношении: первая ко второй и третья к четвертой, если равнократные первой и третьей одновременно больше, или одновременно равны, или одновременно меньше равнократных второй и четвертой каждая каждой при какой бы то ни было кратности, если взять их в соответственном порядке.
- 6. Величины же, имеющие то же отношение, пусть называются пропорциональными.

- В книге VI теория пропорций книги V применяется к прямолинейным фигурам, к геометрии на плоскости и, в частности, к подобным фигурам, причем "подобные прямолинейные фигуры суть те, которые имеют углы, равные по порядку, и стороны при равных углах пропорциональные".
- Книги VII, VIII и IX составляют трактат по теории чисел; теория пропорций в них прилагается к числам. В книге VII определяется равенство отношений целых чисел, или, с современной точки зрения, строится теория рациональных чисел. Из многих свойств чисел, исследованных Эвклидом (четность, делимость и т.д.)
- Книга X читается с трудом; она содержит классификацию квадратичных иррациональных величин, которые там представлены геометрически прямыми и прямоугольниками.
- Книга XI посвящена стереометрии.
- В книге XII, которая также восходит, вероятно, к Евдоксу, с помощью Метода исчерпывания площади криволинейных фигур сравниваются с площадями многоугольников.
- Предметом книги XIII является построение правильных многогранников. Построение Платоновых тел, которым, по-видимому завершаются "Начала", дало основание причислить Эвклида к последователям философии Платона.

## Другие сочинения

Вторым после “Начал” сочинением Евклида обычно называют “Данные” введение в геометрический анализ. Евклиду принадлежат также “Явления”, посвященные элементарной сферической астрономии, “Оптика” и “Катоптрика”, небольшой трактат “Сечения канона” (содержит десять задач о музыкальных интервалах), сборник задач по делению площадей фигур “О делениях” (дошел до нас в арабском переводе). Изложение во всех этих сочинениях, как и в “Началах”, подчинено строгой логике, причем теоремы выводятся из точно сформулированных физических гипотез и математических постулатов. Много произведений Евклида утеряно, об их существовании в прошлом нам известно только по ссылкам в сочинениях других авторов.

Историческое значение "Начал" Евклида заключается в том, что в них впервые сделана попытка логического построения геометрии на основе аксиоматики.