## Бурякова С. А. 220-362-667

**Занятие 1**

**Тема:** История геометрии как науки

**Цель:** познакомить учащихся с историей развития геометрии

**Форма проведения:** лекция с презентацией *(см. Приложение 1)*

**Лекция (*Слайд 1)***

Геометрия, как и другие науки, возникла из потребностей практики. Само слово «геометрия» греческое, в переводе означает «землемерие».

Люди очень рано столкнулись с необходимостью измерять земельные участки. Это требовало определенного запаса геометрических и арифметических знаний. Постепенно люди начали измерять и изучать свойства более сложных геометрических фигур.

По дошедшим до нас египетским папирусам и древневавилонским текстам видно, что уже за 2 тысячи лет до нашей эры люди умели определять площади треугольников, прямоугольников, трапеций, приближенно вычислять площадь круга. Они знали также формулы для определения объемов куба, цилиндра, конуса, пирамиды и усеченной пирамиды. Сведения по геометрии вскоре стали необходимы не только при измерении земли.

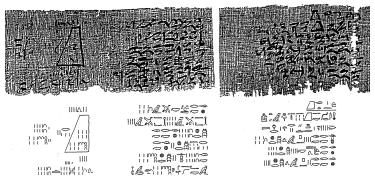
 Развитие архитектуры, а несколько позднее и астрономии предъявило геометрии новые требования. И в Египте и в Вавилоне сооружались колоссальные храмы, строительство которых могло производиться только на основе предварительных расчетов.

Рассмотрим, какими познаниями в геометрии обладали некоторые народы и цивилизации:

1. Геометрические знания в Древнем Египте

Современная наука располагает сравнительно небольшим числом египетских математических документов - около пятидесяти папирусов. Самым древним из них является «московский папирус», относящийся к эпохе 1850 г. до н.э. и содержащий 25 задач с решениями. Папирус был приобретен в 1893 г. русским востоковедом B.C. Голенищевым, а в 1912 г. перешел в собственность Московского музея изобразительных искусств. Папирус расшифрован русским академиком Б.А. Тураевым в 1917 г., а детально изучен в 1927 г. советским академиком В.В. Струве.

Основываясь на способе написания курсивного [иератического](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) текста, специалисты предполагают, что он принадлежит ко времени правления *XI династии (Аменемхетов-Сенусертов)* периода [*Среднего царства Древнего Египта*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B5%D0%B5_%D1%86%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%28%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%95%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%82%29)*.* Возможно, Московский математический папирус был написан при фараоне [*Сенусерте III*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BD%D1%83%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82_III) или [*Аменемхете III*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D1%85%D0%B5%D1%82_III)*.* ***Слайд 2***

**

*Рисунок 1.*

### *Описание Московского математического папируса.*

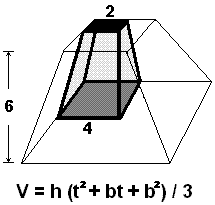
Длина Московского математического папируса составляет 5,40 м, а его ширина от 4 до 7 см. Весь текст папируса в [1930](http://ru.wikipedia.org/wiki/1930) был разбит основателем марксистской школы исследователей Древнего Востока в [СССР](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0) [Василием Васильевичем Струве](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B5,_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B9_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87) на 25 задач, к каждой из которых составитель привёл решение. Большинство задач Московского математического папируса посвящены практическим проблемам, связанным с применением [геометрии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F).

***Задача № M10 Московского математического папируса***

Задача № 10 Московского математического папируса, связанная с вычислением поверхности корзины с отверстием 4,5, может сводиться к нахождению площади либо поверхности полушария, либо боковой поверхности полуцилиндра. Во всяком случае, это первый в истории случай определения площади кривой поверхности, требующий использования числа π, которое египтяне определяли ≈  3,16 = ( ( \frac {16}{9} )^2), тогда как на всём Древнем Ближнем Востоке оно считалось равным трём. Таким образом, Московский математический папирус свидетельствует о том, что египтяне могли с большей точностью вычислять площади треугольника, трапеции, прямоугольника, круга, а также объёмы пирамиды, призмы, параллелепипеда, цилиндра и усечённой пирамиды.

***Задача № M14 Московского математического папируса***

Наибольшее внимание египтологов и математиков привлекает четырнадцатая задача Московского математического папируса. Само её существование указывает на то, что древние египтяне умели находить объёмы не только тетраэдра, но и усечённой пирамиды. ***Слайд 3***

***[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Mfrus3.GIF)Вычисление усеченной пирамиды****. Вам скажут: пирамида имеет в высоту 6, её основание - 4, а вершина - 2. Для решения вычислите квадрат 4-х. Получите 16. Сложите 4 и 4. Получите 8. Найдите квадрат от 2-х. Получите 4. Теперь сложите 16, 8 и 4. Это будет 28. Умножьте 1/3 на 6. Это будет 2. Умножьте 2 на 28. Это будет 56. 56 - вот это и есть ответ. Вы решили все правильно.*

Современное описание условия данной задачи: дана пирамида, верхняя часть которой отделена от нижней так, что нижняя часть пирамиды является четырёхугольной усеченной пирамидой с основаниями, равными соответственно 4 и 2 единицы, при высоте 6 единиц. Необходимо найти объём этого тела.

*Рисунок 2. Задача № М14.*

Нам известно, что объём усеченной пирамиды определяется по формуле:

V=\frac{1}{3}h(b_1^2+b_1b_2+b_2^2).

Путём соответствующих вычислений автор папируса определил, что объём пирамиды составляет:

V=\frac{1}{3}\cdot 6\cdot (2^2+2\cdot 4+4^2)=56.

Остаётся неизвестным путь нахождения этой формулы.

Между тем, в [Вавилоне](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BD) для решения этой же задачи применили бы менее точную формулу: V = \frac{1}{2} h(a^2 + b^2).

Другие папирусы относятся к более позднему периоду, а их содержание во многом повторяет «московский» и «лондонский». В задачах речь идет о количестве хлеба и различных сортов пива, о кормлении животных и хранении зерна. Геометрические задачи касаются преимущественно измерений и содержат правила для вычисления площадей треугольника и трапеции. Для вычисления площади произвольного четырехугольника со сторонами  *a,  b,  c, d* использовалось правило, записываемое в современных обозначениях в виде S=2a+c http://artemovo-st.narod.ru/images/clip_image001.png2b+d. Для площади круга с диаметром *d* правило имело вид S=(d?9d)2. По-видимому, египтяне не сознавали, что эти правила являются приближенными.

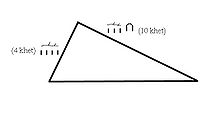
**Математический папирус Ахмеса** (также известен как **папирус Ринда** или **папирус Райнда**) — древнеегипетское учебное руководство по [арифметике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и [геометрии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F) периода Среднего царства, переписанное ок. 1650 до н. э. писцом по имени Ахмес на свиток [папируса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81) длиной 5,25 м. и шириной 33 см. ***Слайд 4***

Папирус Ахмеса был обнаружен в 1858 и часто называется папирусом Райнда по имени его первого владельца. В 1870 папирус был расшифрован, переведён и издан. Ныне большая часть рукописи находится в Британском музее в [Лондоне](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD), а вторая часть — в [Нью-Йорке](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%8C%D1%8E-%D0%99%D0%BE%D1%80%D0%BA)



*Рисунок 3. Математический папирус Ахмеса.*

#### Задача № R51 папируса Ринда

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Triangle-R51-Papyrus-rhind.jpg) ***Слайд 5***

*Рисунок 4.Треугольник из задачи R51 папируса Ринда*

**Пример расчета площади треугольника**. Если кто-то говорит вам: "Треугольник имеет «mryt» в 10 khet, а его основание - 4 khet. Какова его площадь?" Вычислить вам нужно половину от 4-х. Затем 10 умножьте на 2. Вот перед вами и ответ.

Слово «mryt» вероятно означает высоту. «Khet» - мера измерения.

~A = \frac{base}{2}{mryt}

Формула египтян идентична современной:

~S = \frac{ah}{2}

Судя по одной из задач папируса Ахмеса, египтянам было известно свойство средней линии трапеции. Этот факт подтверждается рисунками на стенах храма Эдфу в Верхнем Египте, сделанными в более поздний период (II в. до н.э.). В папирусах есть правила для вычисления объемов таких тел, как куб, параллелепипед, цилиндр, причем все они рассматриваются конкретно как сосуды для хранения зерна. Самым замечательным результатом в египетских измерениях была формула (точнее, правило, ибо никаких формул тогда, конечно, не было) для вычисления объема усеченной пирамиды с квадратным основанием *V=h(a2+ab+b2),* где  *a* и  *b* — длины сторон квадратных оснований, *h* — высота.

Этот результат, которому не найдено соответствующего ни в какой другой древней математике, особенно примечателен тем, что нет никаких оснований считать, что египтянам была известна теорема Пифагора! Ссылки на рассказы древнегреческих ученых, побывавших в Египте и видевших арпадонаптов, строивших прямые углы с помощью веревки, имевшей 3 + 4 + 5 = 12 узлов, не подтверждаются египетскими текстами. По тем же причинам сомнительно сознательное использование египтянами подобия, хотя в погребальной камере отца фараона Рамсеса II одной из пирамид обнаружена стена, покрытая сетью квадратиков, с помощью которой на стену можно переносить в увеличенном виде рисунки меньших размеров.

В Древнем Египте не было терминов «фигура», «сторона фигуры». Вместо этого использовались слова «поле», «границы поля», «длина поля». Все математические знания египтян были исключительно рецептурными и не осознавались в качестве самостоятельной ветви знаний'. Несмотря на путешествия египтян в папирусных лодках, астрономия в Египте находилась на таком же примитивно-прикладном уровне, что и математика. Однако и крупнейший историк древности Геродот, и философ Демокрит, и сам Аристотель именно Египет считали колыбелью геометрии. Вот что пишет об этом древнегреческий ученый Евдем Родосский (V в. до н.э.). «Геометрия была открыта египтянами и возникла при измерении земли вследствие разливов Нила, постоянно смывающего границы участков. Нет ничего удивительного, что эта наука, как и другие, возникла из практических потребностей человека. Всякое возникающее знание из несовершенного состояния переходит в совершенное».

## 2. Геометрия в Вавилоне

Возделывание почвы в районах блуждающих Тигра и Евфрат, текущих с Армянского нагорья, требовало большего технического искусства и регулировки, чем в районе Нила. К тому же Двуречье было перекрестком многочисленных караванных путей. Вместе с товарами в Вавилон попадали знания других народов.

Шумеры писали на глиняных плитках, которые в большом количестве находят при раскопках. Найдены 44 глиняные таблички, которые можно считать своеобразной математической энциклопедией вавилонян, относящейся к 2000 г. до н.э. В табличках даны способы решения практических задач, связанных с земледелием, строительством и торговлей.

Основной чертой геометрии вавилонян был ее арифметико-алгебраический характер. Как и в Египте, геометрия развивалась на основе практических задач измерения, но геометрическая форма задачи обычно являлась только средством для постановки алгебраической проблемы. Приведем пример, взятый с одной из табличек периода царствования Хаммурапи.

*«Площадь А, состоящая из суммы двух квадратов, составляет 1000. Сторона одного из квадратов составляет   стороны другого квадрата, уменьшенной на 10. Каковы стороны квадратов?»  Если  x и  y — стороны квадратов, то мы будем иметь систему уравнении x2 + y2 = 1000;  y=32x?10,  сводящуюся к квадратному уравнению 913x2?340x?900=0, имеющему положительный корень x  = 30.*

В действительности решение задачи в клинописном тексте таблички, как и во всех восточных задачах, ограничивается перечислением всех этапов вычисления, необходимых для решения квадратного уравнения: «Возведи в квадрат 10, это дает 100, вычти 100 из 1000, это дает 900...» и так далее.

Тексты глиняных табличек вавилонян содержат правила для вычисления площадей простых прямолинейных фигур и для объемов простых тел. Теорема Пифагора была известна не только для частных случаев, но и в полной общности — трудно даже предположить, что вавилоняне подбором смогли найти такие «пифагоровы тройки» чисел, как 65; 72; 97 или 3456; 3367; 4825.

Помимо простейших фигур, рассматривавшихся в Египте, математики Вавилона изучали некоторые правильные многоугольники, сегменты круга. Решались также задачи на подобие фигур. Пропорциональность отрезков, образующихся на прямых, пересеченных несколькими параллельными прямыми, была известна задолго до Фалеса. Это подтверждают клинописные таблички с задачами на построение пропорциональных отрезков путем проведения в прямоугольном треугольнике параллелей к одному из катетов. Известно было и свойство средней линии трапеции.

В заключение отметим, что вавилонская математика оказала огромное влияние на математику Индии и Древней Греции, а также послужила отправным пунктом для расцвета математической культуры Ванского царства (Урарту) и соседней с ним Армении.

### 3.Древнеиндийская геометрия

Древнеиндийская геометрия имела ярко выраженный практический характер и была тесно связана как с повседневными потребностями, так и с религиозными обрядами, в частности с культом жертвоприношения. В части дошедших до нас под названием «Сульва-сутра» («Правила веревки») священных древнеиндийских книг излагаются свойства фигур, связанных с построением алтарей-жертвенников. В настоящее время известно три книги «Сульва-сутра», авторами которых считаются Бодгойана (или Бодгоя-на, VI-VII в. до н.э.), Катиайана (или Катияна, IV-V в. до н.э.) и Апастамба (IV-V в. до н.э.).

В этих книгах встречаются описания вычисления площадей, построения квадрата по данной его стороне, деление отрезка пополам, есть примеры практического применения подобия треугольников и теоремы Пифагора, которая имела следующую формулировку: «Квадрат диагонали прямоугольника равен сумме квадратов его большей и меньшей сторон. Квадрат на диагонали квадрата в два раза больше самого квадрата».

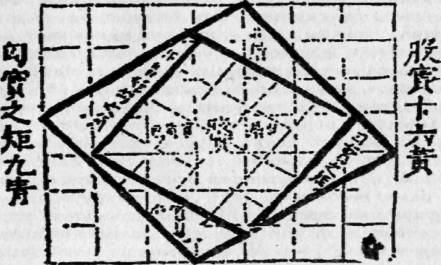
В «Сутрах» правила и приемы приводятся так же, как у египтян и вавилонян, без каких-либо объяснений. Вот как выглядит «правило Катиайаны» для построения квадрата, равновеликого кругу: «Разделить диаметр на 15 равных частей и взять 13 таких частей для стороны квадрата, равного по пощади данному кругу». А вот правило для построения прямого угла — перпендикуляра к направлению жертвенника: «К концам отрезка длиной 39 прикрепим концы веревки длиной 51 с узлом на расстоянии 15 от одного из концов; держа за узел и, подтянув веревку, получим прямой угол». Кроме приведенной выше, индийцы знали другие пифагоровы тройки, например, 8; 15; 17 и 12; 35; 37.

### 4. Древний Китай

Все сочинения, содержащие математические знания китайских ученых, дошли до нас от периода династии Хань (206-220 г. до н.э.), но в них содержится материал более раннего происхождения. Самое древнее китайское математико-астрономическое сочинение «Чжоу-би», написанное около 1100 г. до н.э., в первой главе содержит предложения, относящиеся к прямоугольному треугольнику, среди которых — и теорема Пифагора. В этом же сочинении содержится правило для определения площади круга: «Умножь диаметр сам на себя, раздели на четыре, возьми три раза».

Итогом всех математических знаний древних китайцев является трактат «Математика в девяти книгах» (II в. до н.э.), составителем которого является Чжан Цан (ум. 152 г. до н.э.). Трактат содержит 264 задачи без пояснительных текстов.

В трактате «Математика в девяти книгах» первая книга названа «Измерение полей» и содержит задачи на вычисление площадей земельных участков различной геометрической формы. Среди приведенных фигур имеются треугольники, трапеции, прямоугольники, круги, круговые сегменты, сектора и кольца. Правила вычисления площадей прямолинейных фигур в основном совпадают с современными, но терминология еще несовершенна: вместо понятия «трапеция» употребляется название «косое поле», вместо «сегмента» — «поле в виде лука» и т.д.

В пятой книге «Математики в девяти книгах» содержатся задачи на вычисление объемов крепостных стен, валов, плотин, каналов и других сооружений, и в связи с этим вычисляются объемы параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра. Из других письменных документов ученые делают предположение, что китайцы умели вычислять объем конуса и сферы, но достоверно сказать об этом сегодня не представляется возможным.

***Слайд 6***

Девятая книга трактата имеет название «Гоу-гу» — так назывались катеты прямоугольного треугольника, причем ***го****у* — вертикальный катет (в буквальном переводе — «крюк»), ***гу*** — горизонтальный катет («ребро», «связка»). Все 24 задачи

*Рисунок 5.*

этой главы решаются по правилу «гоу-гу», связывающему катеты и гипотенузу прямоугольного треугольника, то есть по теореме Пифагора. В летописях отмечается, что пифагорова тройка 3; 4; 5 была известна в Китае около 2200 г. до н.э. Прослеживая зарождение и становление геометрии, легко усмотреть поразительную близость математических сведений у различных народов, практически не общавшихся. Это сходство (как по форме, так и по содержанию) говорит об общности практических задач, породивших эти математические знания. Так на протяжении тысячелетий опытом и разумом многочисленных безвестных тружеников и мыслителей закладывался фундамент математической науки.

\*\*\*

...И все же, несмотря на то что человечество накопило такие обширные знания геометрических фактов, геометрия как наука еще не существовала.

Геометрия стала наукой только после того, как в ней начали систематически применять логические доказательства, начали выводить геометрические предложения не только путем непосредственных измерений, но и путем умозаключений, путем вывода одного положения из другого, и устанавливать их в общем виде. Обычно этот переворот в геометрии связывают с именем ученого и философа VI века до нашей эры Пифагора Самосского».

Однако все новые проблемы и созданные в связи с ними теории привели к тому, что совершенствовались сами способы математических доказательств, возрастала потребность создания стройной логической системы в геометрии.

*Но как строить такую систему?*

Ведь каждое отдельное предложение мы доказываем, опираясь на некоторые другие предложения. Эти предложения в свою очередь доказываются ссылкой на какие-то третьи предложения и т. д., эти ссылки мы могли бы продолжать до бесконечности, и процесс доказательства никогда бы не закончился. Как же быть? Это обстоятельство заметили еще в древности, и тогда же был найден выход. Не позднее IV века до нашей эры греческие математики при построении геометрии выбирали некоторые предложения, которые принимались без доказательства, а все остальные предложения выводили из них строго логически. Предложения, принятые без доказательства, назывались аксиомами и постулатами.

Наиболее совершенным образцом такой теории на протяжении более 2 тысяч лет служили «Начала» Евклида, написанные около 300 года до нашей эры».

# 5. Начала Евклида

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Euclid_Vat_ms_no_190_XI_prop_31.jpg) «Это удивительнейшее произведение мысли дало человеческому разуму ту уверенность в себе, которая была необходима для его последующей деятельности. Тот не рожден для теоретических исследований, кто в молодости не восхищался этим творением» .

[*Альберт Эйнштейн*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B9%D0%BD%D1%88%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD,_%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82)

*Ватиканский манускрипт, т.2, 207v — 208r. Euclid XI prop. 31, 32 и 33.*

*Рисунок 6.* ***Слайд 7***

**Начала** ([греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Στοιχεῖα, [лат.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Elementa*) — главный труд [Евклида](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4), написанный около [300 г. до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/300_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) и посвящённый систематическому построению [геометрии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F). *Начала* — вершина античной геометрии и [античной математики](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B2_%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B9_%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B8) вообще, итог её 300-летнего развития и основа для последующих исследований. ***Слайд 8***

**

*Рисунок 7.*

*Предполагаемый облик* [*Евклида*](http://chronology.org.ru/newwiki/%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4)*; автор портрета неизвестен, время создания неизвестно.*

Текст *Начал* на протяжении веков были предметом дискуссий, к ним написаны многочисленные комментарии. Из античных комментариев до нас дошёл комментарий, написанный [Проклом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BB_%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D1%85). Этот текст является важнейшим источником по истории и методологии греческой математики. Прокл дает краткое изложение истории греческой математики (т. н. Евдемов каталог геометров), обсуждает взаимосвязь метода Евклида и логики Аристотеля, роль воображения в доказательствах.

О жизни Евклида (около 365 г. до нашей эры — 300 г. до нашей эры) почти ничего не известно. До нас дошли только отдельные легенды о нем. Первый комментатор «Начал» Прокл (V век нашей эры) не мог указать, где и когда родился и умер Евклид. По Проклу, «этот ученый муж» жил в эпоху царствования Птолемея I. Некоторые биографические данные сохранились на страницах арабской рукописи XII века: «Евклид, сын Наукрата, известный под именем «Геометра», ученый старого времени, по своему происхождению грек, по местожительству сириец, родом из Тира».

Одна из легенд рассказывает, что царь Птолемей решил изучить геометрию. Но оказалось, что сделать это не так-то просто. Тогда он призвал Евклида и попросил указать ему легкий путь к математике. «К геометрии нет царской дороги», — ответил ему ученый. Так в виде легенды дошло до нас это ставшее крылатым выражение.

Царь Птолемей I, чтобы возвеличить свое государство, привлекал в страну ученых и поэтов, создав для них храм муз — Мусейон. Здесь были залы для занятий, ботанический и зоологический сады, астрономический кабинет, астрономическая башня, комнаты для уединенной работы и главное — великолепная библиотека. В числе приглашенных ученых оказался и Евклид, который основал в Александрии — столице Египта — математическую школу и написал для ее учеников свой фундаментальный труд.

Именно в Александрии Евклид основывает математическую школу и пишет большой труд по геометрии, объединенных под общим названием «Начала» — главный труд своей жизни. Полагают, что он был написан около 325 года до нашей эры.

 Предшественники Евклида — Фалес, Пифагор, Аристотель и другие много сделали для развития геометрии. Но все это были отдельные фрагменты, а не единая логическая схема.

Как современников, так и последователей Евклида привлекала систематичность и логичность изложенных сведений. «Начала» состоят из 13 книг, построенных по единой логической схеме.

  Каждая из книг начинается определением понятий (точка, линия, плоскость, фигура и т. д.), которые в ней используются, а затем на основе небольшого числа основных положений (5 аксиом и 5 постулатов), принимаемых без доказательства, строится вся система геометрии.

В то время развитие науки и не предполагало наличия методов практической математики. Книги I—IV охватывали геометрию, их содержание восходило к трудам пифагорейской школы. В книге V разрабатывалось учение о пропорциях, которое примыкало к Евдоксу Книдскому. В книгах VII—IX содержалось учение о числах, представляющее разработки пифагорейских первоисточников. В книгах X—XII содержатся определения площадей в плоскости и пространстве (стереометрия), теория иррациональности (особенно в X книге); в XIII книге помещены исследования правильных тел, восходящие к Теэтету.

 «Начала» Евклида представляют собой изложение той геометрии, которая известна и поныне под названием Евклидовой геометрии. В качестве постулатов Евклид выбрал такие предложения, в которых утверждалось то, что можно проверить простейшими построениями с помощью циркуля и линейки. Евклид принял также некоторые общие предложения-аксиомы, например, что две величины, порознь равные третьей, равны между собой. На основе таких постулатов и аксиом Евклид строго и систематично развил всю планиметрию.

В «Началах» он описывает метрические свойства пространства, которое современная наука называет Евклидовым пространством.

Евклидово пространство является ареной физических явлений классической физики, основы которой были заложены Галилеем и Ньютоном. Это пространство пустое, безграничное, изотропное, имеющее три измерения. Евклид придал математическую определенность атомистической идее пустого пространства, в котором движутся атомы. Простейшим геометрическим объектом у Евклида является точка, которую он определяет как то, что не имеет частей. Другими словами, точка — это неделимый атом пространства.

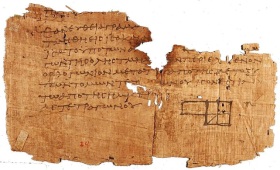
Бесконечность пространства характеризуется тремя постулатами:

 «От всякой точки до всякой точки можно провести прямую линию». «Ограниченную прямую можно непрерывно продолжить по прямой». «Из всякого центра и всяким раствором может быть описан круг».

Учение о параллельных и знаменитый пятый постулат («Если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы меньшие двух прямых, то продолженные неограниченно эти две прямые встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых») определяют свойства Евклидова пространства и его геометрию, отличную от неевклидовых геометрий.

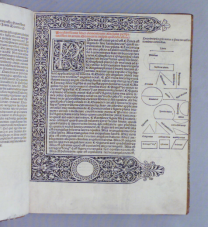
 Обычно о «Началах» говорят, что после Библии это самый популярный написанный памятник древности. Книга имеет свою, весьма примечательную историю. В течение двух тысяч лет она являлась настольной книгой школьников, использовалась как начальный курс геометрии.

*греческое издание начал* Папирус из [Оксиринха](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%85) ***Слайд 9***

«Начала» пользовались исключительной популярностью, и с них было снято множество копий трудолюбивыми писцами в разных городах и странах. Позднее «Начала» с папируса перешли на пергамент, а затем на бумагу.

*Рисунок 8. Греческое издание №Начал»*

На протяжении четырех столетий «Начала» публиковались 2500 раз: в среднем выходило ежегодно 6-7 изданий. До двадцатого века книга считалась основным учебником по геометрии не только для школ, но и для университетов.



*а) б)*

*Рисунок 9. Первые печатные издания* ***Слайд 10***

 «Начала» Евклида были основательно изучены арабами, а позднее европейскими учеными. Они были переведены на основные мировые языки. Первые подлинники были напечатаны в 1533 году в Базеле. Любопытно, что первый перевод на английский язык, относящийся к 1570 году, был сделан Генри Биллингвеем, лондонским купцом.

*В 1739 г. вышло в Петербурге первое русское издание «Начал» Евклида, переведенное с латинского языка Иваном Сатаровым и под редакцией А.Фархварсона. В 1748 г. появилось «Краткое руководство к теоретической геометрии» Г. В. Крафта.*

***Слайд 11***

*Рисунок 10. Первое Русское издание «Начал» Евклида*

Конечно, все особенности Евклидова пространства были открыты не сразу, а в результате многовековой работы научной мысли, но отправным пунктом этой работы послужили «Начала» Евклида. Знание основ Евклидовой геометрии является ныне необходимым элементом общего образования во всем мире.

 Можно смело утверждать, что Евклид заложил основы не только геометрии, но и всей античной математики.

Лишь в девятнадцатом веке исследования основ геометрии поднялись на новую, более высокую ступень. Удалось выяснить, что Евклид перечислил далеко не все аксиомы, которые на самом деле нужны для построения геометрии. В действительности при доказательствах ученый ими пользовался, но не сформулировал.

 Тем не менее все выше сказанное нисколько не умаляет роли Евклида, первого показавшего, как можно и как нужно строить математическую теорию. Он создал дедуктивный метод, прочно вошедший в математику. А значит, все последующие математики в известной степени являются учениками Евклида.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\*\* При составлении лекции и презентации к ней были использованы материалы, взятые с сайта http://ru.wikipedia.org/wiki/

**Заключение**

В заключении занятия рекомендуется дать учащимся темы творческих работ (*см. Приложение 11)*, для защиты этих работ на заключительном занятии.