



Геометрия древнего Египта



Выполнили ученики 10а класса
Чигадаев Игорь
Кельбина Ирина.



Введение.

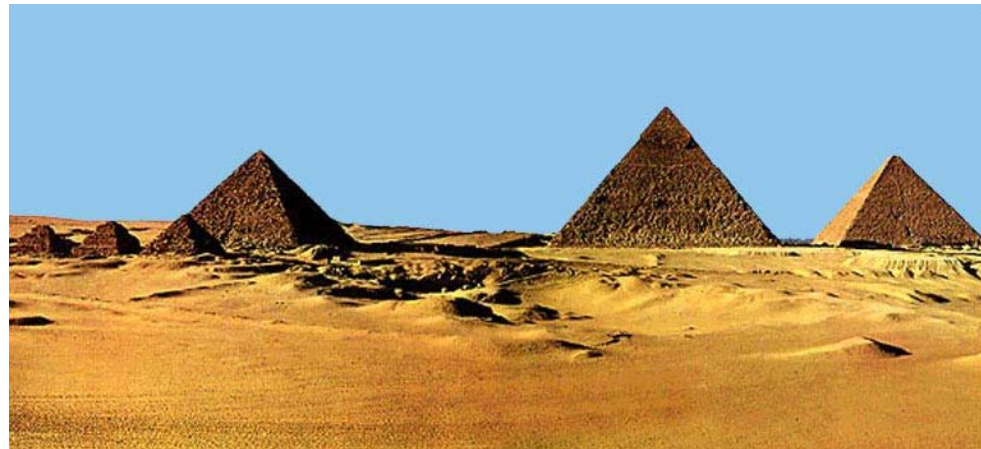
Геометрия, как и всякая наука, возникла под влиянием жизненных потребностей. Необходимость их повседневного удовлетворения ставит человека перед целым рядом вопросов о форме окружающих его предметов, вычислениях, связанных с землемерием, строительным делом и т.д. Слово "геометрия" означает "землемерие" и ясно указывает на источник его происхождения.

Греческие писатели единодушно сходятся на том, что геометрия возникла в Египте и оттуда перенесена в Элладу. Имеются вполне достоверные сведения о значительном развитии геометрических знаний в Египте более чем за две тысячи лет до нашей эры. Узкая плодородная полоса земли между пустыней и рекой Нилом ежегодно подвергалась затоплению, и каждый раз разлив смывал границы участков, принадлежавших отдельным лицам. После спада воды требовалось с возможно большей точностью восстановить эти границы, ибо каждый из участков ценился весьма высоко. Это заставило египтян заниматься вопросами измерения, то есть землемерием. Помимо этого, они вели развитую торговлю и поэтому нуждались в умении измерять емкость сосудов. Искусство кораблевождения привело их к астрономическим сведениям. Выдающиеся постройки египтян - пирамиды, которые сохранились до нашего времени, свидетельствуют, что их сооружение требовало знания пространственных форм. Все это указывает на чисто опытное происхождение геометрии.



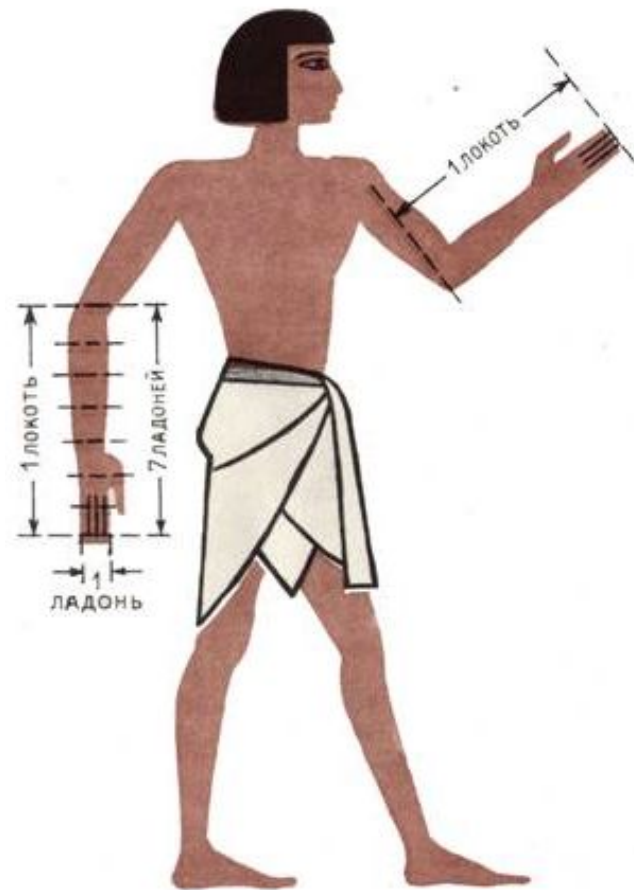
Определение сторон горизонта.

В древнейшие времена египтяне, приступая к постройке пирамиды, дворца или обыкновенного дома, сначала отмечали направление сторон горизонта (это очень важно, так как освещенность в строении зависит от положения его окон и дверей по отношению к солнцу). Действовали они следующим образом. Для того чтобы найти направление север - юг, втыкали вертикально палку и следили за ее тенью. Она становилась наименьшей, когда ее конец указывал на север.



Меры длины древних египтян.

Главной мерой длины у египтян служил локоть. Локоть делился на семь «ладоней», «ладонь» — на четыре «пальца». Как и многие другие народы, в качестве мерок длины египтяне использовали части человеческого тела. Но люди бывают разного роста, и локти у них не одинаковые. Египтяне это, конечно, понимали. Для того чтобы измерения получались точными и не происходило никакой путаницы, они придумали образцовые меры: локоть, ладонь и палец, общие для всего Египта. Теперь было уже неважно, какой длины руки у человека, который хотел что-нибудь измерить. Он мерил не своим, а «общим» локтем, а именно фараона.



Измерения.

В строительстве очень важно было знать площадь участка, отведенного под застройку. Для этого древние египтяне использовали особый треугольник, у которого были фиксированные длины сторон.

Занимались измерениями особые специалисты, их называли "натягивателями веревки" - гарпетонаптами. Они брали длинную веревку, делили ее узелками (расстояние между ними равно одному локтю фараона) на двенадцать частей, а концы ее связывали.

В направлении север-юг строители устанавливали два колышка на расстоянии четырех частей, отмеченных на веревке. Затем при помощи третьего колышка натягивали ее так, чтобы образовался треугольник, у которого одна сторона имела 3 части, другая 4, а третья - 5.

Получался прямоугольный треугольник, площадь которого принимали за эталон, если пользовались одной и той же веревкой. При этом сторона, имеющая три части, указывала восточно-западное направление.

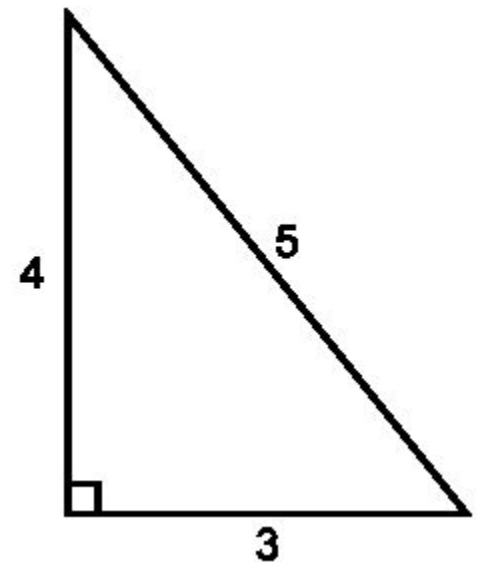


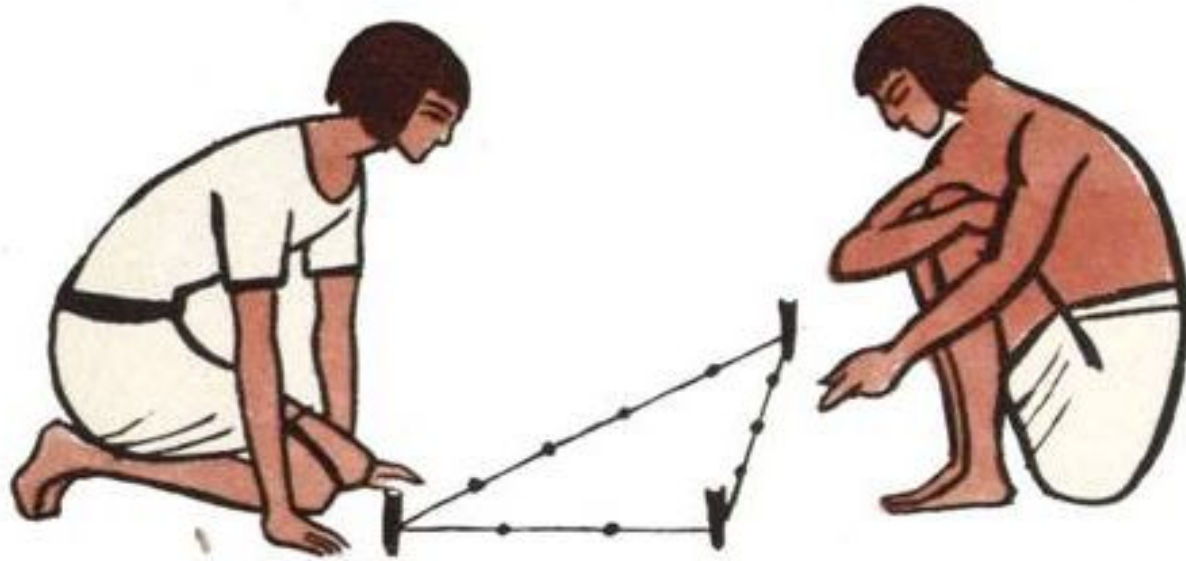
Египетский треугольник.

Египетский треугольник с соотношением сторон 3:4:5 активно применялся для построения прямых углов землемерами и архитекторами.

Для построения прямого угла использовался шнур или верёвка, разделённая отметками (узлами) на 12 ($3+4+5$) частей: треугольник, построенный натяжением такого шнура, с весьма высокой точностью оказывался прямоугольным и сами шнуры-катеты являлись направляющими для кладки прямого угла сооружения.

В архитектуре средних веков египетский треугольник применялся для построения схем пропорциональности.







Вычисление площадей.

Но мы теперь знаем, что египетский треугольник основан на доказанном гораздо позднее утверждении, являющимся обратным теореме Пифагора(последняя была "открыта" через много веков после того, как ею научился пользоваться обыкновенный египетский мастерской).

Египетская геометрия была практической; в ней не столько рассуждали, сколько интуитивно устанавливали правила действий, удобные для приложений, но никогда их не исследовали.

Уже 4 - 5 тысяч лет назад египтяне правильно вычисляли площади некоторых прямолинейных фигур, таких, как прямоугольник, квадрат, треугольник и трапеция. Квадрат служил эталоном при измерении площадей благодаря своему совершенному виду.



Вычисление площадей.

После каждого разлива Нила египтянам заново приходилось разбивать поля на участки, находить их границы. А для этого надо было уметь измерять площади различных фигур: ведь поле может иметь какую угодно форму. Особенно тщательно поля измеряли чиновники фараонов, которые собирали с земледельцев налоги.

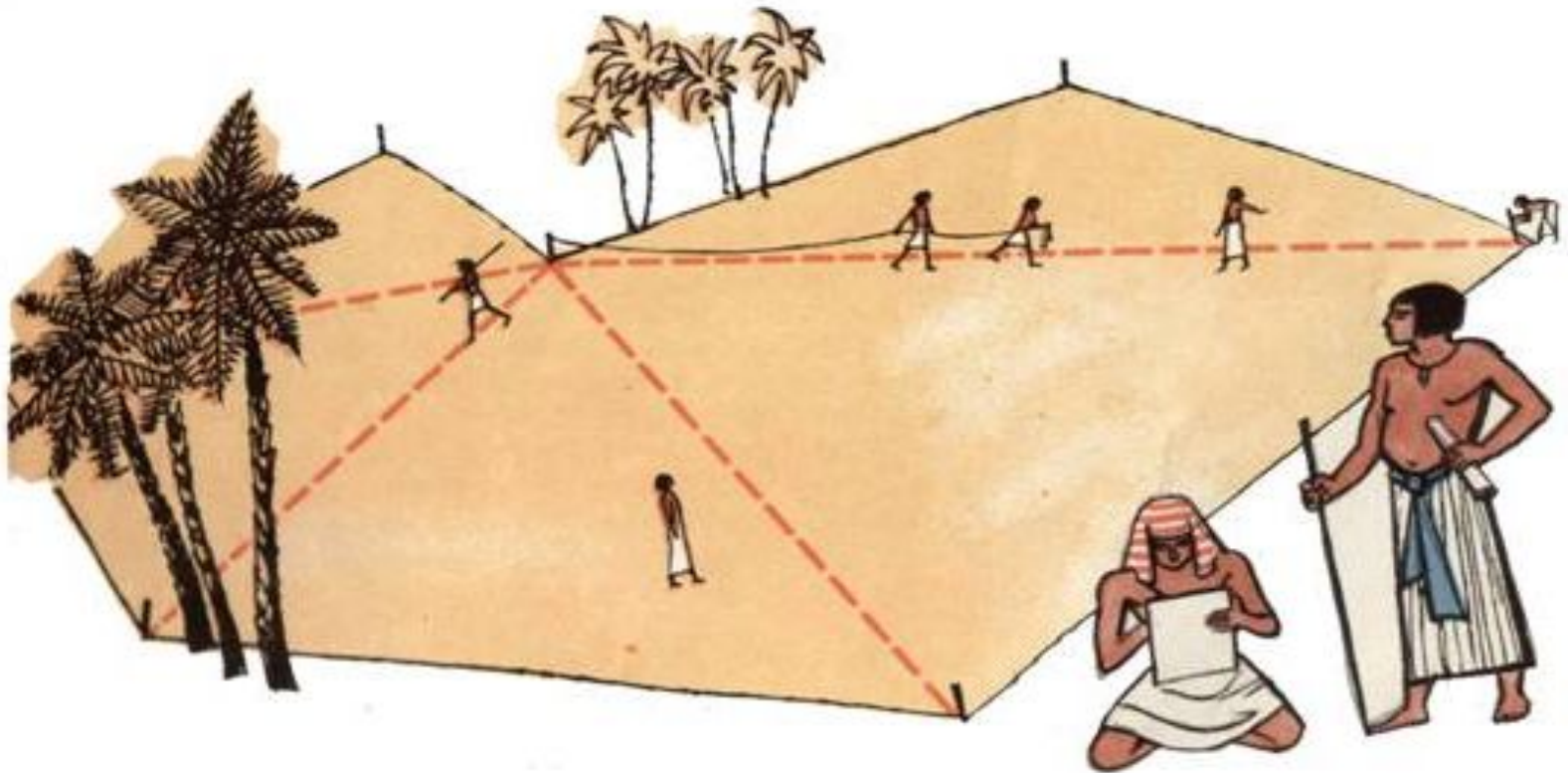
Землемеры использовали в качестве измерительного инструмента туго натянутую веревку, разделенную метками на локти, ладони и пальцы.

Если участок земли квадратный или прямоугольный, то это дело несложное. Надо измерить длину и ширину поля, а потом их перемножить. Например, длина десять локтей, а ширина восемь. Значит, на этом участке можно уложить 80 квадратов со стороной в локоть. Его площадь — восемьдесят квадратных локтей.

Но участки могут иметь разную форму. Не всякий участок можно разделить на прямоугольники. А вот на треугольники можно разбить любой участок, — если только он ограничен прямыми линиями.



Деление участка на треугольники.



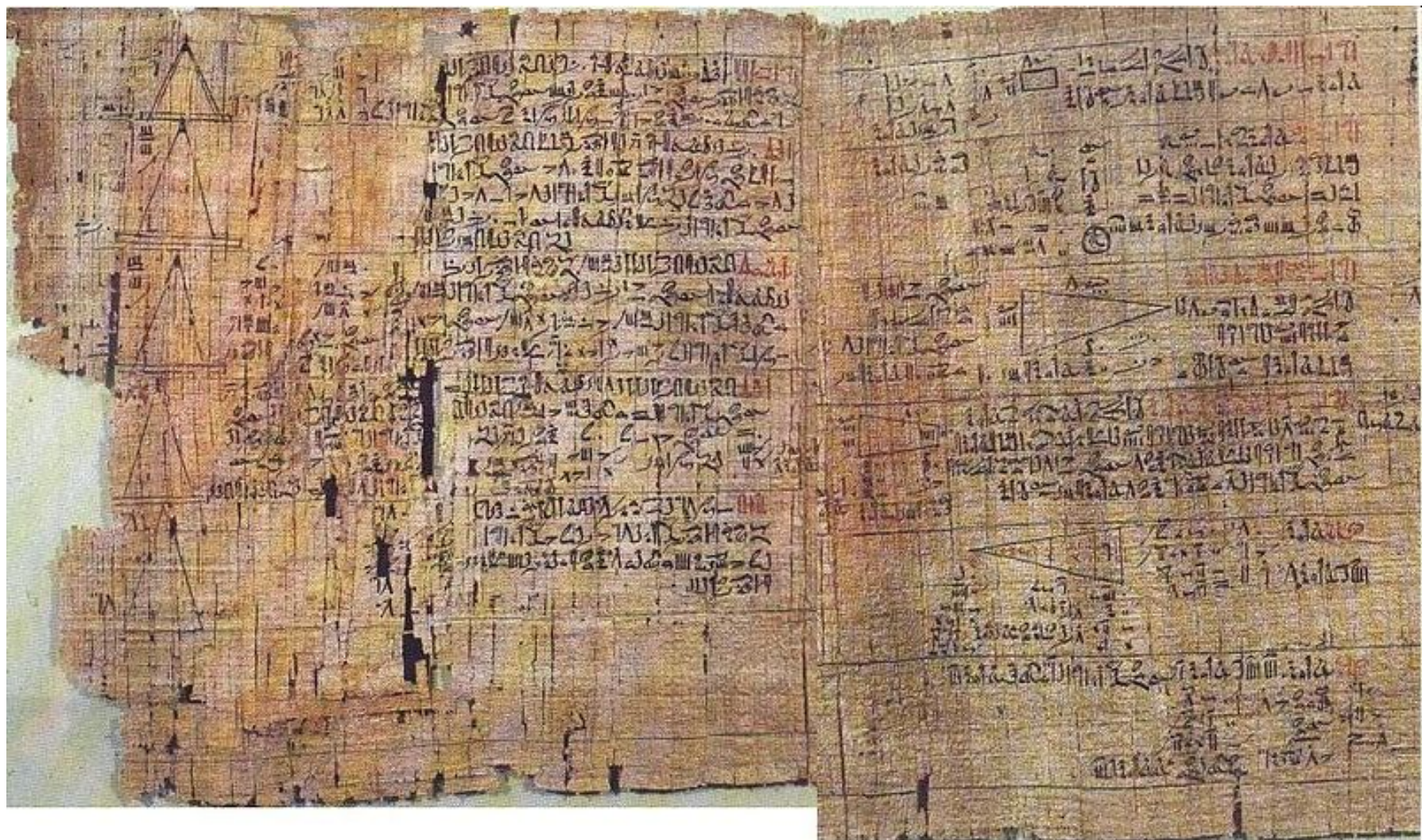
Папирус Ахмеса

Папирус Ахмеса был обнаружен в 1858 году. В 1870 он был расшифрован, переведён и издан. Ныне большая часть рукописи находится в Британском музее в Лондоне, а вторая часть — в Нью-Йорке.

Он представляет собой собрание решений 84 задач, имеющих прикладной характер; эти задачи относятся к действиям с дробями, определению площади прямоугольника, треугольника, трапеции и круга, объёма прямоугольного параллелепипеда и цилиндра; имеются также арифметические задачи на пропорциональное деление, определение соотношений между количеством зерна и получающегося из него хлеба или пива; решение одной задачи приводится к вычислению суммы геометрической прогрессии.

Однако для решения этих задач не даётся никаких общих правил, не говоря уже о попытках каких-нибудь теоретических обобщений.

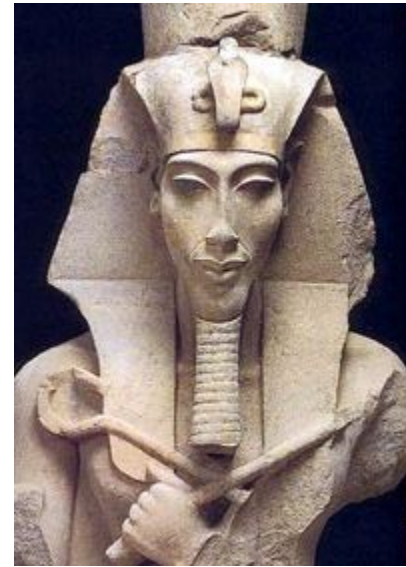
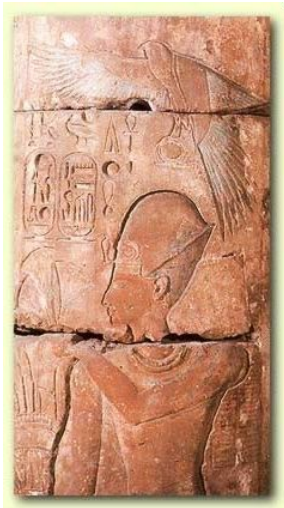




Часть папируса Ахмеса

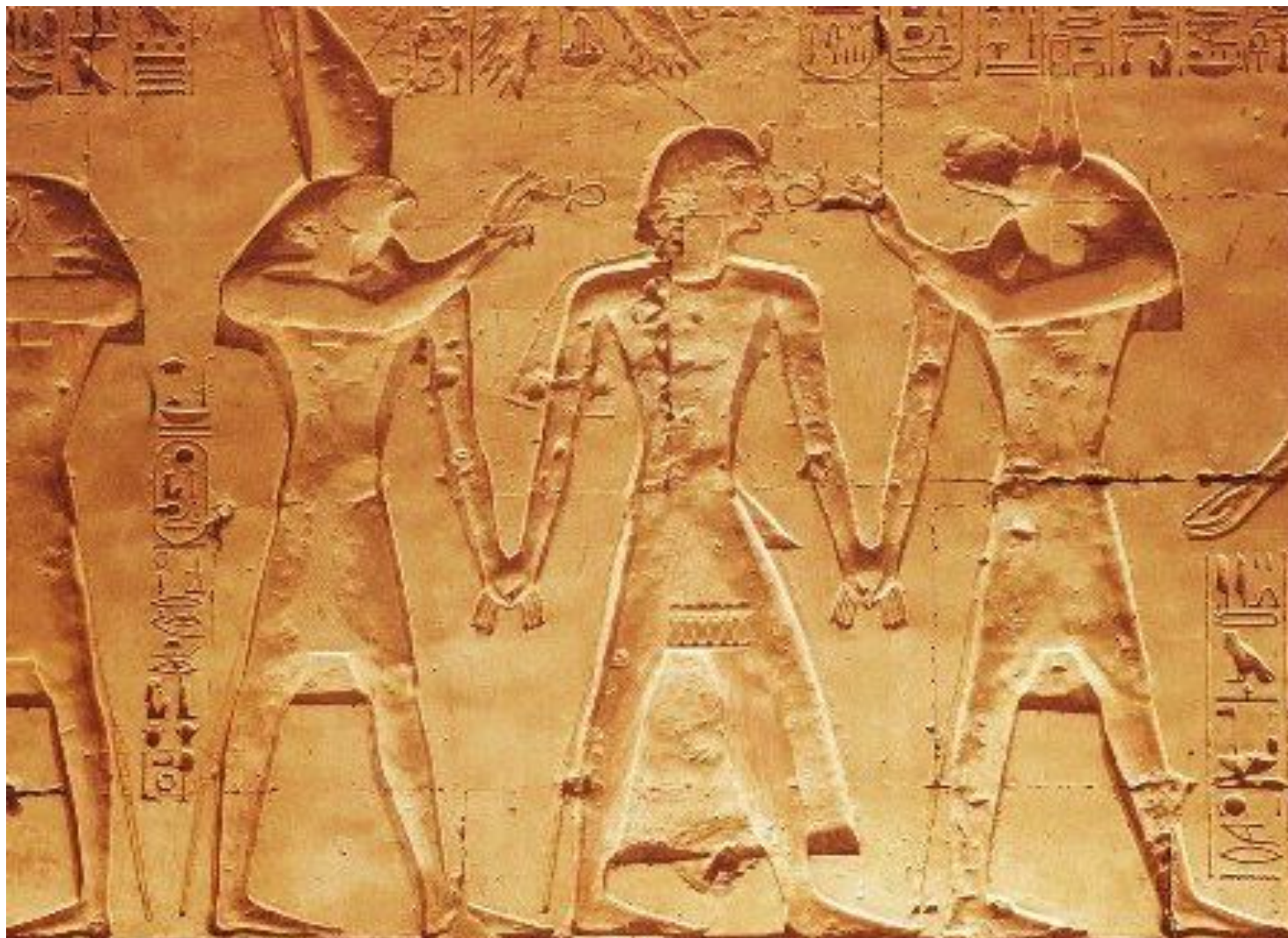
Интересные факты.

- Погребальная камера отца фараона Рамзеса II (около 1300 год до н.э.), оставшаяся недостроенной, дает представление о том, как египтяне украшали внутренние стены. Они переносили рисунок при помощи деления стены на квадратики. Таким методом сейчас широко пользуются художники для переноса изображения.



- Данный факт подтверждает то, что им были знакомы элементарные свойства подобных фигур и зачатки теории пропорций.





Разделение рисунка на квадратики



Интересные факты.

Сохранилось немало планов земельных угодий, разделенных на участки прямоугольной, трапецеидальной или треугольной форм. Прямоугольник египтяне называли "то, что имеет длину и ширину", трапецию - "лбом быка", сегмент - "полем полумесяца", параллельные прямые - "двойными прямыми". У них не было таких геометрических понятий как точка, прямая, линия, поверхность, плоскость, параллельность. Измерение производилось при помощи веревки.





Используемые ссылки.

- <http://isgeom.narod.ru/index.html> (История элементарной геометрии)
- http://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница (Википедия)
- http://revolution.allbest.ru/mathematics/00003120_0.html
- http://www.nntu.sci-nnov.ru/lib/resyrs/student_kylyralog/1.htm (Искусство древних цивилизаций)
- <http://oldegypt.info/index.php?p=product>
- http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/GEOMETRIYA.html





Спасибо за внимание