

ГЕОМЕТРИЯ от истоков до наших дней

Составили:

Васильева Ксения,

Малышенко Полина,

Пестов Александр

Научный руководитель.

Саламатова Галина Ивановна

Москва, 2010 г.

I. О происхождении геометрии.

1. *Возникновение геометрических понятий в древнем Египте и Вавилоне*

Первые геометрические понятия приобретены людьми в глубокой древности.

Они возникли из потребности определять площади земельных участков, объемов земельных выемок и вместимость различных предметов (сосудов, амбаров и т. п.). Древнейшие известные нам письменные памятники, содержащие правила для определения площадей и объемов были составлены в Египте и Вавилоне около 4 тысяч лет назад.

Геометрия, как и всякая наука, возникла под влиянием жизненных потребностей. Необходимость повседневного удовлетворения их ставит человека перед целым рядом вопросов о форме окружающих его предметов, вычислениях.

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. 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. Слово "геометрия" означает "землемерие" и ясно указывает на источник его происхождения.

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.

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 три части, другая четыре, а третья - пять. 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. Вряд ли египетские строители осознавали, что их метод нуждался в каком-либо обосновании.

Но мы теперь знаем, что он основан на доказанном гораздо позднее утверждении, являющимся обратным теореме Пифагора. А последняя была "открыта" через много веков после того, как ею научился пользоваться обыкновенный древнеегипетский мастерской. Египетская геометрия была практической; в ней не столько рассуждали, сколько интуитивно устанавливали правила действий, удобные для приложений, но никогда их не исследовали. Египтяне правильно вычисляли площади некоторых прямолинейных фигур, таких, как прямоугольник, квадрат, треугольник и трапеция: основание треугольника делилось пополам и умножалось на высоту.

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.

Как видим, в древнем Египте перед писцами в основном стояли практические проблемы. Многие решения находились путем проб. Наряду с этим в начале II тысячелетия до нашей эры шла интенсивная работа творческой мысли, задачи мысленно обобщались и принимали более абстрактный характер. В начале XX века в результате археологических раскопок, проводившихся

между реками Тигром и Ефратом, там, где когда-то процветало государство Вавилон, было обнаружено несколько сотен глиняных табличек. Около трехсот из них относятся к математике и датируются либо временем первой вавилонской династии Хаммурапи (с 1894 по 1595 гг. до н.э.), либо периодом эпохи Селевкидов (VI-III в.в. до н.э.). На табличках встречаются последовательности чисел, геометрические соотношения и задачи. Математические познания вавилонян применялись при денежном и товарном обмене, в задачах на простые и сложные проценты, при вычислении налогов и распределении урожая. Большинство задач можно отнести к разряду хозяйственных. Хотя характер вавилонской математики был в основном алгебраическим, происхождение задач, записанных писцами, было часто геометрическим, например, вычисление площадей, объемов некоторых простых фигур и тел. Уже 4 - 5 тысяч лет назад вавилоняне умели определять площадь прямоугольника и трапеции в квадратных единицах. Квадрат служил эталоном при измерении площадей благодаря своему совершенному виду. Но геометрическая форма задачи обычно являлась только средством для того, чтобы поставить алгебраический вопрос.

К задачам, которые вавилоняне решали алгебраическим и арифметическим методом, относятся и многие задания на определение длин, площадей при делении земельных участков, объемов земляных выемок, хозяйственных построек. Все решения, встречающиеся в клинописных текстах, ограничиваются простым перечислением этапов вычисления в виде догматических правил: "делай то - то, делай так - то". В дошедших до нас вавилонских табличках имеются задачи абстрактного характера и внешне кажущиеся не связанными с практическими нуждами. Но это не так: они возникли в результате теоретической обработки условий, первоначально порожденных потребностями практики при межевании земель, возведении стен и насыпей, при строительстве каналов, плотин, оборонительных сооружений и пр. Сохранилось немало планов земельных угодий, разделенных на участки прямоугольной, трапециoidalной или треугольной форм. Но соответствующие геометрические фигуры воспринимались ими как абстрактные, так прямоугольник они называли "то, что имеет длину и ширину", трапецию - "лбом быка", сегмент - "полем полумесяца", параллельные прямые - "двойными прямыми". У вавилонян не было таких геометрических понятий как точка, прямая, линия, поверхность, плоскость, параллельность. Измерение производилось при помощи веревки. Геометрические познания вавилонян превышали египетские.

Расцвет государства Вавилон коснулся различных областей знаний. Наблюдения за небесными светилами, вызванные необходимостью путешествий по водным путям и караванными тропами, оформились у вавилонских жрецов в науку астрологию. Изучение небесных явлений позволило им создать астрономию. Они знали скорость движения Луны, продолжительность лунного месяца, периодичность солнечных и лунных затмений. Знания вавилонян оказали заметное влияние на последующее развитие математики.

2. Геометрия в Древней Греции.

Рис. 1. Муза геометрии, Лувр

Около 2 1/2 тысяч лет назад греки заимствовали у египтян и вавилонян их геометрические знания. Первоначально эти знания применялись преимущественно для измерения земельных участков. Греческие купцы познакомились с восточной математикой, прокладывая торговые пути. Но люди Востока почти не занимались теорией, и греки быстро это обнаружили. Они задавались вопросами: почему в равнобедренном треугольнике два угла при основании равны; почему площадь треугольника равна половине площади прямоугольника при одинаковых основаниях и высотах? Они не только усвоили весь опыт их геометрии, но и пошли гораздо дальше. Ученые древней Греции сумели привести в систему накопленные геометрические знания и, таким образом, заложить начала геометрии как науки.

Наукой геометрия стала, когда от набора рецептов перешли к установлению общих закономерностей. Греки составили первые систематические и доказательные труды по геометрии. Центральное место среди них занимают составленные около **300 до н. э.** «Начала» **Евклида**. В книге он подытожил накопленные к тому времени геометрические знания и попытался дать законченное аксиоматическое изложение этой науки. Написана она была настолько хорошо, что в течение 2000 лет преподавание геометрии велось либо по переводам, либо по незначительным переработкам книги Евклида. Этот труд и поныне остаётся образцовым изложением в духе аксиоматического метода: все положения выводятся логическим путём из небольшого числа явно указанных и не доказываемых предположений — аксиом.

Геометрия греков, называемая сегодня евклидовой, или элементарной, занималась изучением простейших форм: прямых, плоскостей, отрезков, правильных многоугольников и многогранников, конических сечений, а также шаров, цилиндров, призм, пирамид и конусов. Вычислялись их площади и объёмы. Преобразования в основном ограничивались подобием. Содержание "Начал" не исчерпывается элементарной геометрией.

В них подведен итог более чем трехвековому развитию науки и, вместе с тем, создана прочная база для дальнейших исследований. Геометрические разделы "Начал" по содержанию и по строгости изложения примерно совпадают с нынешними школьными учебниками геометрии.

К сожалению, не сохранилось первоисточников, описывающих ранний период развития греческой математики. Только благодаря восстановленным текстам четвертого столетия до нашей эры и трудам арабских ученых, которые были богаты переводами сочинений авторов античной Греции, мы располагаем изданиями Евклида, Архимеда, Аполлония и других великий людей. Но в этих произведениях уже представлена вполне развитая математическая наука.

Историки науки выделяют три периода ее развития в соответствии с характером знаний:

1 - Накопление отдельных математических фактов и проблем (6 - 5 в.в. до н.э.).

2 - Систематизация полученных знаний (4 - 3 в.в. до н.э.).

3 - Период вычислительной математики (3в. до н.э. - 6 в.).

Необыкновенный расцвет науки и культуры был тесно связан с общим подъемом. В это время возникли первые философские школы, которые логически объясняли свое миропонимание, исходя из небольшого числа положений, принимаемых без доказательства. Такой логический подход был введен также в геометрию и скоро стал в ней основным методом установления истинности предложений.

Опыт философских школ.

Первой среди научных и философских школ древней Греции была ионийская (VI в. до н.э.). Ее ученые впервые стали заниматься геометрией, однако строгой геометрической системы не создали. У них имелось лишь собрание правил, найденных опытным путем, которыми они пользовались при конкретных построениях.

Представителем новой формы рационального мышления в математике, основателем ионийской школы считается Фалес Милетский (640 - 548 г.г. до н.э.). Во время путешествий он посетил Египет, где и познакомился с астрономией и геометрией. Легенда рассказывает о том, что Фалес привел в изумление египетского царя Амазиса, измерив высоту одной из пирамид по величине отбрасываемой ею тени (рис. 6). Задача. Измерить высоту пирамиды по отбрасываемой ею тени. (Размеры даны в локтях; 1 локоть = 7 ладоням = 466 мм.) В геометрии ему приписывают ряд утверждений. Вот первое из них: "Диаметр делит окружность (круг) пополам". Доказательством служил рисунок - круг, разделенный на равные секторы. Он обосновал также и другие: "Углы при основании равнобедренного треугольника равны", второй признак равенства треугольников. Фалес мыслил углы не как величины, а как фигуры, имеющие некоторую форму.

В этой школе был введен процесс обоснования как необходимый компонент математической деятельности, что являлось отличительной чертой их математики. Свое существование школа прекратила после падения Милета, завоеванного персами в 494 году до н. э. Дальнейшее развитие математики происходило в другой древнегреческой школе, основателем которой был легендарный Пифагор (564-473 г.г. до н. э.).

Ученый был, по преданиям, уроженцем острова Самос. Он учился у Фалеса и Анаксимандра. По совету первого Пифагор отправился для усовершенствования своих знаний в Египет, где прожил около 22 лет и познакомился с теми математическими сведениями, которые хранились жрецами со времен глубокой древности. Возвратившись в Грецию, он основал в Кротоне (южная Италия) научную школу, больше походившую на политическую партию и религиозное братство. Философия пифагорейцев стремилась обосновать вечный и неизменный мировой порядок, а вместе с ним и власть аристократии.

Пифагор и его ученики считали, что с помощью чисел можно выразить все закономерности мира, они являлись основой всех вещей и явлений природы. Пифагорейцы изображали числа в виде точек,

группируемых в геометрические фигуры, и называли их фигурными. Так, среди них они выделяли плоские и телесные. Точка, изображавшая единицу была неделимой и имела вокруг себя "поле". Поэтому каждое число можно было задать не только при помощи точек, но и квадратных полей.

II. Геометрия — раздел *математики*.

Математика

Арифметика

(число)

Алгебра

«аналитическое искусство», решение задач с помощью уравнений)

Геометрия

фигуры, их формы и размеры)

Геометрия (от *греч.* γη — *Земля* и μέτρον — мера, измерение) — раздел *математики*, изучающий пространственные отношения и их обобщения.

В геометрии можно условно выделить следующие разделы:

Классическая геометрия — геометрия точек, прямых и плоскостей, а также фигур на плоскости и тел в пространстве. Включает в себя *планиметрию*, *стереометрию*.

Геометрия

Планиметрия

Planum – равнина, плоскость

metrio - меряю

Изучает геометрические фигуры, точки которых лежат в одной плоскости

Стереометрия

tereos – телесный,

пространственный

Изучает геометрические фигуры, точки которых не лежат в одной плоскости

Аналитическая геометрия — геометрия координатного метода. Изучает линии, векторы, фигуры и преобразования, которые задаются алгебраическими уравнениями в аффинных или декартовых координатах, методами алгебры.

Дифференциальная геометрия изучает линии и поверхности, задающиеся дифференцируемыми функциями, а также их отображения.

III.Высказывания великих людей о геометрии.



Жан Лерон Даламбер(французский математик и философ (**16.11**.1717 года - **29.10**.1783 года)
Геометрию можно считать практически логикой, так как рассматриваемые ею истины, будучи самыми простыми и очевидными, именно поэтому легче всего подходят для использования в качестве правил.

Александр Сергеевич Пушкина "Вдохновение нужно в геометрии не меньше, чем в поэзии";

Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и дает нам возможность правильно мыслить и рассуждать.

Галилео Галилей (итальянский философ, физик и астроном)

Французский математик и физик **Блез Паскаль** писал: «То, что может превышать геометрию, превышает нас».

Немецкий астроном **Иоганн Кеплер** писал о геометрии:

«Геометрия владеет двумя сокровищами: одно из них – это теорема Пифагора, и другое – деление отрезка в среднем и крайнем отношении... Первое можно сравнить с мерой золота, второе больше напоминает драгоценный камень.

«Прошли века, но роль геометрии не изменилась. Она по-прежнему
остается грамматикой архитектора»

Ле Корбюзье

IV. Происхождение некоторых геометрических терминов

Большинство геометрических терминов попали в русский язык из трудов греческих авторов – классиков геометрии, зачастую через их латинские переводы. Некоторые слова при этом были переведены на русский язык. Например, греческое слово "полигонон" стало многоугольником: "поли-" означает "много", "гония" – угол (мы употребляем и само слово "полигон", и не только в математике). Другие термины сохранили почти неизменным свое греческое звучание. Таково, например, слово симметрия (в дословном переводе "соразмерность") или название параллелограмм, введенное Евклидом, и составленное из "параллелос" – параллельный (дословно – "[расположенный] рядом с другим") и "грамме" – линия. А термин диагональ, происходящий от "диа" (через) и уже упоминавшегося "гония" и означающий "из угла в угол", пришел к нам с латинским окончанием (от *diagonalis*). Это не удивительно – только в XVIII веке он окончательно вытеснил употреблявшееся до него в том же смысле слово "диаметр", которым первые геометры называли диагонали прямоугольника, так как представляли его вписанным в круг.

Цепочку предков слова квадрат находим в латинском: *quadratum* (квадратное) – *quadrum* (квадрат) – *quattuor* (четыре). А если углубиться в этимологию, то обнаружится, что и "quattuor", и "четыре", и английское "four" восходят к одному и тому же древнему индо-европейскому корню, означающему 4, сколь бы по-разному эти слова ни звучали. Тот же корень прослеживается и в термине трапеция, происходящем от греческого "трапезион" (столик): греческое "трапеза" (стол; узнаете это слово?) состоит из "тра-" – четыре и "пеза" – нога. У Евклида этим термином назывался произвольный (отличный от параллелограмма) четырёхугольник.

Термин ромб происходит от греческого слова "ромбос", производного от глагола "рембеин" (вертеть, вращать). Однако относительно того, что означало это слово и как оно было связано с геометрической формой, разные авторы расходятся во мнениях. Одно из распространенных мнений состоит в том, что так называли "гуделку", представлявшую собой раскручиваемый на веревке четырёхугольный кусок дерева. Согласно другому объяснению этот корень входил в название таких вращающихся предметов как веретено или волчок (сечение которых имеет форму ромба). Заметим, что Архимед использует термин "телесный ромб" для объединения двух конусов с общим основанием.

Прямая

В греческом языке «прямая» обозначалась словом *ευθεία* (эвтейон), которое означает «прямое, выпрямленное, прямая линия».

В русском языке слово «прямая» или «правая» (правильная) происходит от древнего корня *рга*, означавшего «высший, наилучший, какой должен быть». В старину слова «прямой», «правый» не

различались. И в латинском языке «прямой» и «правильный» — одно слово *ortho*: ортопед — врач, восстанавливающий у пациента правильную (прямую) осанку; орфография (по-старому: ортография) — правописание.)

Параллельность

Понятие происходит от греческого слова *παράλληλος* которое означает «рядом идущий»; *para* — первая составляющая сложных слов, означающая «нахождение рядом» (параграф, парапет, параметр); *allelon* — вторая часть слова, означающая «оба, один с другим».

Перпендикуляр

Термин был образован в Средние века, происходит от латинского слова *perpendicularis* — отвесный, от *perpendicularum* - отвес. Это неудивительно, ведь слово «отвесный» в толковом словаре трактуется как «протяженный по вертикали», «составляющий прямой угол с поверхностью»

Геометрические инструменты

К древнейшим геометрическим инструментам относятся циркуль и линейка. Употребление линейки берет свое начало с незапамятных времен. Циркуль был изобретен значительно позже. Фигуры папируса Ахмеса, например, свидетельствуют о применении линейки, но не циркуля. Согласно римскому поэту Овидию (I в.) циркуль был изобретен в Древней Греции. «Рулетка» — термин французского происхождения (*rouler* — свертывать, катать). Слово «экер», взятое из французского языка, образовалось от латинского *quadrare* — сделать четырехугольным, прямоугольным.

«Транспортир» происходит от латинского *transportare* — переносить, перекладывать. Градусное измерение, деление окружности на 360 равных частей, было принято в вавилонской астрономии и, вероятно, берет свое начало от того, что первоначально вавилонский год насчитывал 360 дней, к которым египтяне прибавили 5 каникулярных дней.

Деление градуса на 60 мин, минуты на 60 с связано с шестидесятеричной вавилонской нумерацией.

Название «циркуль» позднего происхождения – оно происходит от лат. *circulus* – круг.

«Линейка» также происходит от лат. *linea, linum* – лен, льняная нить.

V. Детские писатели о геометрических фигурах.

Геометрические фигуры

ТОЧКА

Пуст сегодня дворик наш,
За окошком хмуро.
Я взял фломастер, карандаш,
Решил чертить фигуры.
Передо мной бумаги лист,
До чего ж он бел и чист.
Фломастером ткнёшь посредине листочка
И на листе получается ТОЧКА.

ЛИНИЯ

Пусть точек будет очень много,
Я через них веду дорогу.
Соединяя точку с точкой,
Я начертил дорожку-строчку.
Дорожка, изгибаясь, вьётся,
Дорожка ЛИНИЕЙ зовётся.

ПРЯМАЯ ЛИНИЯ

Мне посоветовала мама,
Вести свою дорогу прямо.
Как сделать линию прямой -
Никак не получается.
Фломастер у меня хромой,
Или рука сбивается?
А вот с линейкой по листу
Так просто провести черту.
Смотрите, ровная какая,
Это линия -ПРЯМАЯ.

УГОЛ (ПРЯМОЙ, ОСТРЫЙ, ТУПОЙ)

Мама мой взяла листок,
И загнула уголок,
Угол вот такой у взрослых
Называется ПРЯМЫМ.
Если угол уже -ОСТРЫМ,

Если шире, то -ТУПЫМ.

Я ОСТРЫЙ - начертить хочу,
Сейчас возьму и начерчу.
Веду из точки две прямых,
Как будто два луча,
И видим ОСТРЫЙ УГОЛ мы,
как остриё меча.

А для УГЛА ТУПОГО

Всё повторяем снова:
Из точки две прямых ведём,
Но их пошире разведём.
На чертёж мой посмотри,
Он, как ножницы внутри,
Если их за два кольца
Мы раздвинем до конца.

ТРЕУГОЛЬНИК

Самолёт летит по небу,
Треугольное крыло,
На моём велосипеде,
Треугольное седло,
Есть такой предмет - угольник,
И всё это - ТРЕУГОЛЬНИК.

Тут мама три спички
На стол положила
И мне треугольник
Из спичек сложила.
А в это время я чертил
И наблюдал за мамою,
Я три прямых соединил
И сделал то же самое.
Ты на меня, ты на него,
На всех нас посмотри,
У нас всего, у нас всего,
У нас всего по три.
Три стороны и три угла

И столько же вершин

КВАДРАТ

Пришёл из школы старший брат,
Из спичек выложил квадрат.
Дала мне мама шоколад,
Я дольку отломил - квадрат.
И стол -квадрат, и стул - квадрат,
И на стене плакат - квадрат,
Доска, где шахматы стоят,
И клетка каждая - квадрат,
Стоят там кони и слоны,
Фигуры боевые.
КВАДРАТ - четыре стороны,
Все стороны его равны,
И все углы прямые.

Он давно знакомый мой.
Каждый угол в нем прямой.
Все четыре стороны
Одинаковой длины.
Вам его представить рад,
Как зовут его? ...

ОКРУЖНОСТЬ и КРУГ

Мы живём с братишкой дружно,
Нам так весело вдвоём,
Мы на лист поставим кружку,
Обведём карандашом.
Получилось то, что нужно -
Называется ОКРУЖНОСТЬ.
Мой брат по рисованию
Себя считает мастером,
Всё, что внутри окружности,
Закрасил он фломастером.
Вот вам красный круг, кружок,

По краю синий ободок.
КРУГ - тарелка, колесо,
ОКРУЖНОСТЬ - обруч, поясок.
ОКРУЖНОСТЬ - очертанье КРУГА.
Я смотрю на наш листок,
Стал искать у круга угол,
Но найти его не смог.
Брат смеётся - вот дела!
Да у круга нет угла,
У тарелки и монеты
Не найдёшь углов, их нету.

ТРАПЕЦИЯ

ТРАПЕЦИЯ, ТРАПЕЦИЯ
Фигура есть такая,
А я её не знаю.
Ты где живёшь, трапеция,
В Америке, в Китае?
Может, за трапедией
Поехать надо в Грецию?
Мама говорит: - Не надо,
Трапеция с тобою рядом.
Развею я твою тоску,
Ты подожди минутку.
И на гладильную доску
Укладывает юбку,
По ней проводит утюжком,
Чтоб не топорщилась мешком:
- Вот тебе ТРАПЕЦИЯ,
Не стоит ехать в Грецию.

ОВАЛ

А как нарисовать овал?
На помощь брата я позвал.
Брат взял фломастер и искусно
Мне овал нарисовал:
Ты слегка окружность сплусни,
Получается ОВАЛ.

Сколько раз его видал,
В ванной зеркало -овал!
Овал и блюдо, и яйцо.
Мама говорит :-Лицо
У тебя овальное.
Пусть будет овальное,
Лишь бы не печальное.
Мы рассмеялись и в овале
Рожицу нарисовали.
Овал - окружность удлинённая
И рожица в ней удивлённая.

ОБЪЁМНЫЕ ТЕЛА

КУБ

Принёс нам ящик почтальон -
Посылка мне и брату.
Ящик - КУБ, в нём шесть сторон,
Все стороны - квадраты.
А что лежит в посылке?
Там стружки и опилки,
Конфеты и баранки,
Ещё с вареньем банки.

ЦИЛИНДР

-Цилиндр, что такое? - спросил я у папы.
Отец рассмеялся : - Цилиндр, это шляпа.
Чтобы иметь представление верное,
Цилиндр, скажем так, это банка консервная.
Труба парохода- цилиндр,
Труба на нашей крыше - тоже,
Все трубы на цилиндр похожи.
А я привёл пример такой -
Калейдоскоп любимый мой,
Глаз от него не оторвёшь,
И тоже на цилиндр похож.

КОНУС

Сказала мама: - А сейчас
Про конус будет мой рассказ.
В высокой шапке звездочёт
Считает звёзды круглый год.
КОНУС- шляпа звездочёта.
Вот какой он. Понял? То-то.
Мама у стола стояла
В бутылки масло разливала.
- Где воронка? Нет воронки.
Поищи. Не стой в сторонке.
-Мама, с места я не тронусь ,
Расскажи ещё про конус.
-Воронка и есть в виде конуса лейка.
Ну-ка, найди мне её поскорей-ка.
Воронку я найти не смог,
Но мама сделала кулёк,
Картон вокруг пальца обкрутила
И ловко скрепкой закрепила.
Масло льётся, мама рада,
Конус вышел то, что надо.

ПИРАМИДА

Я видел картину. На этой картине
Стоит ПИРАМИДА в песчаной пустыне.
Всё в пирамиде необычайно,
Какая-то есть в ней загадка и тайна.
А Спасская башня на площади Красной
И детям, и взрослым знакома прекрасно.
Посмотришь на башню, обычная с виду,
А что на вершине у ней? Пирамида!

ШАР

Удар! Удар! Ещё удар!
Летит в ворота мячик - ШАР!
А это- шар арбузный
Зелёный, круглый, вкусный.

Вглядитесь лучше - шар каков!

Он сделан из одних кругов.

Разрежьте на круги арбуз

И их попробуйте на вкус.

(А. Тимофеевский)

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СЪЕЗД (ИНСЦЕНИРОВКА)

Шар.

Я открываю заседание

И должен высказать, что очень рад

Приветствовать почетное собрание.

Определим гостей подряд и выясним их звание.

Конус.

Здесь перед вами их анкеты,

Где точно все изложены ответы.

Шар.

Нет, пусть они рассказывают сами,

Какие свойства их, как их зовут.

Ты их рассказ проверишь чертежами...

Пусть младшие начнут.

Перед Шаром становится Точка.

Шар. Кто тут? Я ничего не вижу!

Цилиндр. Будь добр и подойди поближе.

Точка.

Я невидимка. В этом суть моя,

Коль веришь ты, что существую я,

Одна лишь бытию пылинки мера:

В ее существование вера.

Меня всегда изображают

Прикосновением пера иль мела

И буквою одной обозначают.

Но я пред всеми заявляю смело,

Что без меня и линий нет:

Они — движенья точки след.

Хотя меня нельзя измерить,
Настолько я ничтожна и мала,
Но все собрание могу уверить,
Что в геометрии я пользу принесла:
Двух линий я пересечение,
Служу всегда вершиною угла.
Шар.

Хоть ты действительно мала,
Но и полезна, в этом нет сомненья.
(Обращается к Секретарю.)
Чья дальше очередь?

Конус. Не знаю.
По списку, впрочем, линия Прямая.
Перед Шаром становится Прямая линия.
Прямая.
Я здесь. Сейчас я вертикальна,
Могу, однако же, принять любой наклон,
Могу и лечь горизонтально.
Шар. Фигурам служите вы в качестве сторон?
Прямая.

Не в этом только наше назначенье:
Я между точек двух короче линий всех,
Притом одно имею измеренье.
Шар.

Что ты худа, считать нельзя за грех,
А рядом кто с тобой?

Прямая. Моя сестра родная.

Кривая.

Зовусь я линия Кривая.

В двух точках встретившись с прямой,
Всегда тянусь за ней дугой.

Подкатывает Окружность.

Окружность. А я – Окружность, вам я, Шар, родня.

Шар. Не может в этом быть сомненья.

Окружность.

Произошли вы от меня

При помощи вращения.

Внутри меня есть точка непростая.

Шар. А кто сей важный пункт?

Окружность.

Зовется центром он,

От точек всех моих он равно удален.

Шар. Так, замкнутая ты кривая?

Окружность.

Ты совершенно прав, мой друг.

Часть плоскости я заключаю в круг.

Шар.

В каких же отношениях

Ты с прямой?

Окружность. Смотря с какой!

Шар.

Ну если, например, с тобой

Прямая в точках двух пересечется?

Окружность.

Внутри меня ее отрезок хордою зовется,

Чем ближе к центру, тем она длинней.

Шар. Что будет, если хорда через центр пройдет?

Окружность. Ее диаметром назовут.

Шар. А сколько у тебя диаметров?

Окружность. Ох, много...

Шар. А радиус?

Окружность.

То – всякая прямая,

Что к центру тянется, его соединяя,

С любой из точек, мне принадлежащих.

Шар.

Но кто там прячется за вами,

Без головы с двумя ногами?

Выходит Угол.

Угол.

Ошиблись вы немножко, Шар,

От ваших слов меня бросает в жар.

Мне служит головой вершина,

А то, что вы считаете ногами,

Все называют сторонами.

Шар.

Постой, дружок, ты выступаешь смело,

Но ведь совсем не в этом дело.

Скажи мне, кто ты сам?

Угол. Я – Угол, коль угодно вам!

Шар. Мне это ничего не говорит.

Угол.

Но чем смущает вас мой вид?

Ведь я – часть плоскости,

Когда встречаются прямые,

Мы будем между ними.

Мы – разные углы.

Я, например, прямой.

Бывают острые, тупые.

Шар. Кто это за тобой?

Треугольник.

Зовусь я Треугольник.

Со мной хлопот не оберется школьник.

Треугольник исполняют песню.

Ты на меня, ты на него,

На всех на нас смотри.

У нас всего, у нас всего,

У нас всего по три. } 2 раза

Три стороны и три угла

И столько же вершин.

И трижды трудные дела

Мы трижды совершим. } 2 раза

Все в нашем городке, друзья,

Дружнее не сыскать.

Мы треугольников семья,

Нас каждый должен знать. } 2 раза

Шар.

За правильный ответ тебя хвалю.

Кто там еще?

Конус.

Он давно знакомый мой.
Каждый угол в нем прямой,
Все четыре стороны
Одинаковой длины.
Вам его представить рад,
А зовут его...
Выходит Квадрат.
Квадрат.
Рекомендуюсь, я Квадрат,
Любую площадь я измерить рад.
С глубокой древности я мера площадей,
Она в квадрате стороны моей.
Имею я четыре стороны, и все они равны.
Шар. Чья дальше очередь?
Выходит Пятиугольник.
Пятиугольник.
Как будто бы моя.
Сейчас собранию представлюсь я.
Когда вы будете иметь желание,
Число вершин лишь только стоит сосчитать.
Вот, например, когда их будет пять,
Пятиугольником меня должны признать.
Шар. Довольно! Можно кончить с этой темой.
Кто там еще?
Выходит Прямоугольник.
Прямоугольник.
Я всем знаком из старины седой.
Я для славян есть десятина.
Шар. Число твоих сторон?
Прямоугольник. Четыре: две узкие, а две пошире.
Подходит Трапеция.
Шар. Что это за фигура?
Угол (поспешно).
На этот раз уж буду спец и я,
Не ошибусь, назвав ее трапеция.
Шар. Гражданка, ваши свойства назовите!
Трапеция молчит.
Шар.

Не знаете? Да что же вы молчите?

Трапедия. Мне дурно... Я... Ужасно я устала. И, кажется, забыла все, что знала.

Трапедия падает в обморок.

Угол. Какая кривобокая!

Цилиндр.

Я думаю, что все утомлены,

Пора бы кончить заседание.

Конус (на ухо Шару).

Он прав, почтенный Шар,

И нам уж по домам,

Сказать, по правде, захотелось.

Шар.

Ну что ж, друзья мои, не возражаю.

Мы от собравшихся гостей

Достаточно узнали новостей.

Благодарю, что аккуратно вы явились

И честно потрудились

Все ваши свойства съезду пояснить.

Теперь легко ребятам изложить

Суть геометрии. Прощайте,

Но только ваших свойств не забывайте.

Когда для съезда срок мы выберем,

Вас всех опять повесткой позовем.

Признательность свою вам изъявляю

И заседание закрываю.

VI. Тайны геометрии.

Геометрические фокусы.

Если посмотреть на рисунок, то кажется, что внутренний круг в фигуре справа меньше, чем внутренний круг слева. Но между тем оба круга одинаковы, иллюзия создается потому, что наружные круги слева в несколько раз больше наружных кругов справа. Но я не поверила и решила измерить внутренние круги, в самом деле круги равны.

Рис.1. Геометрические фокусы

Когда смотришь на рис.2 создается впечатление, что линии вогнутые и выгнутые, но я проверила по линейке и убедилась, что все линии параллельны.

Рис. 2 Парадокс с линиями

Начертим на прямоугольном листе бумаги десять вертикальных линий одинаковой длины и проведем диагональ, как показано на рисунке. Посмотрим на отрезки этих линий над диагональю и под ней, нетрудно заметить, что длина первых уменьшается, а вторых соответственно увеличивается. Разрежем прямоугольник по пунктирной линии и сдвинем нижнюю часть влево вниз как показано на рисунке 2. Теперь сосчитаем число вертикальных линий: их стало 9, передвинем нижнюю часть в прежнее положение, и исчезнувшая линия появится снова.

Рис.3Объяснение

Этот парадокс основан на принципе, который называется «Принцип скрытого перераспределения». Никакая отдельная линия при этом не исчезает и не появляется. Происходит следующее: восемь из десяти вертикальных линий разрезаются на два отрезка, и полученные шестнадцать отрезков «перераспределяются», образуя (вместе с двумя незатронутыми вертикальными линиями) девять линий, каждая из которых чуточку длиннее первоначальных. Так как это увеличение невелико, оно не сразу заметно.

VII. Геометрия вокруг нас.

Геометрия на улице и у нас дома.

Геометрия встречается нам на каждом шагу. Все мы двигаемся по прямой или по кривой, ходим из угла в угол или бегаем по кругу. Вокруг нас предметы, имеющие различные геометрические формы. Геометрическими фигурами люди научились выкладывать узоры, которыми украшают свою одежду, обувь, посуду, жилище. Такие узоры можно вышить, а можно составить в виде аппликации из кусочков ткани, их можно вырезать на дереве, и сложить из кусочков стекла и камня. Узоры,

которые что-то означают, служат оберегом, защищают от сглаза и несчастий. Такой узор можно прочесть как книгу.

Исследования показали, дома геометрия очень нужна. Во время ремонта, чтобы взять нужное количество краски, обоев, бордюров надо знать площадь, периметр пола или стен. Алеша Токарев считает: «Мне, как мужчине, надо будет делать ремонт в своем будущем доме. Надо научиться решать геометрические задачи».

Мы составили сборник геометрических задач для учащихся 4 – х классов.

Геометрия в профессиях наших родителей.

Мы опросили наших близких «Пригодилась ли геометрия в работе?». Вот что нам ответили наши папы, мамы, бабушки и дедушки, а так же старшие братья и сестры.

Дедушка Лены Дмитриевой главный конструктор. Каждый день он рисует чертежи, производит расчеты. Если знать законы геометрии правильно их применять, то все чертежи будут верными, рабочий изготовит прочные детали. А станки будут работать без поломок и брака.

Мама шьет. Перед тем как приступить к работе, она делает необходимые измерения для создания выкройки.

Папа Ильи Щелканова работает слесарем – ремонтником на заводе, ему геометрия нужна при разметке заготовок, где надо уметь делить окружность на части, находить площадь заготовки.

Дедушка Жоры Михайлова работал энергетиком. В своей работе ему надо было чертить и читать электрические схемы, состоящие из различных линий и фигур.

Мама Данила Осман – Алиева работает в магазине тканей. Она отмеряет по линейке метраж, потом мелком по уголку чертит прямую линию.

Мама Максима Зырянова занимается флористикой. Составляет симметричные и ассиметричные букеты. Использует круглую, квадратную, прямоугольную упаковку.

Дедушка Саши Слышевой работает лекальщиком. Он знает все секреты геометрических построений с помощью циркуля и линейки.

Сестра Маши Летюшевой – дизайнер. Сначала она делает чертеж, используя геометрические фигуры, а затем воплощает его в реальность.

Профессии пап Жени Куклина, Саши Пестова, Данила Волкова связаны с автомобилями. Их рабочие места окружены предметами, напоминающими геометрические фигуры: в двигателе поршни похожи на цилиндры, лобовое стекло в машине напоминает трапецию. Все дороги - это кривые и прямые линии.

Папа Маши Николаевой – хирург. Знание геометрии помогает ему при лечении больших ран. В этом случае используется метод перемещения треугольников: из кожи выкраивают большие лоскуты, которыми закрывают раны.

Мы сделали вывод: в любой профессии не обойтись без геометрии.

Геометрия в школьных предметах.

Вот что ответили одноклассники на вопрос: «В каких школьных предметах нужны знания геометрии»

Знакомство с геометрией происходит на уроках математики. Мы знакомимся с геометрическими фигурами, учимся измерять длину и ширину, находить площадь и периметр. Все это кажется таким естественным и понятным, что даже трудно представить, что когда – то люди не имели таких знаний. **Михалевич Настя.**

На уроках рисования для изображения предметов, растений, людей, животных и насекомых мы используем: круги, овалы, прямоугольники и треугольники. **Васильева Ксюша.**

На уроке трудового обучения без геометрии не обойтись. Как говорится: «Семь раз отмерь – один раз отрежь»

Даже в музыке прямые линии образуют нотный стан. **Колмакова Уля**

В окружающем мире геометрия используется для составления планов местности. **Бабушкина Настя.**

А еще мы изучили объем бицепса в состоянии покоя.

На русском языке составляем схемы, разбираем слова по составу, пользуясь геометрическими фигурами. **Ефанова Настя**

На уроках физкультуры геометрия помогает измерить длину прыжка. А на уроке информатики в программе Paint мы рисуем, используя геометрические фигуры. **Тычкин Коля.**

Даже в школьной столовой нам дают треугольные беляши, круглые пиццы, прямоугольные березки. **Мальцева Маша**

Если посмотреть внимательно, геометрические знания используются в любом предмете школьной программы. **Табачок Юра**

VIII. Где мы – четвероклассники можем применить знания геометрии уже сегодня?

В 2010 году нашей школе исполняется 15 лет. Какой подарок можем сделать мы, выпускники?

Предложений от ребят было много. Решили остановиться на создании проекта клумбы выпускников.

С чего начать?

Составили план работы:

1. Измерить длину и ширину прямоугольной клумбы.
2. Найти площадь клумбы.
3. Выполнить эскизы клумбы (узоры из геометрических фигур в полосе)
4. Подобрать растения к эскизу клумбы.
5. Найти площадь, которую занимают выбранные растения.
6. Сосчитать количество растений.
7. Осенью собрать семена.
8. Весной воплотить проект в жизнь.

Как измерить длину и ширину клумбы?

Ребята предлагали измерить рулеткой, метром, шагами.

Решили воспользоваться метром.

Получили следующие результаты:

- длина – 27 метров;
- ширина – 73 см;

Как найти площадь клумбы?

- Формула нахождения площади:

$$S = a * b$$

- Преобразование:

$$27\text{м} = 270\text{дм}$$

$$70\text{ см} = 7\text{ дм}$$

- Вычисления: $270 * 7 = 1890$ кв.дм – площадь клумбы
- Из множества вариантов разноколерных клумб выбрали следующий эскиз

Какие растения выберем для воплощения этого проекта?

- Бархатцы желтые отклоненные
«Золото героя»
- Бархатцы отклоненные махровые
«Кармен» (красные с желтым)
- Кохия «Летний кипарис» растение с
изумрудно-зелеными листьями,
приобретающими к осени
тёмно-красный цвет.

Как сосчитать сколько растений потребуется?

- Известно: площадь клумбы 1890 кв.дм
- Бархатцы высадим по схеме, указанной на пакетике с семенами
 $20 * 20$
- Найдем площадь, которую занимает одно растение
 $S = 20 * 20 = 400(\text{кв.см}) = 4 \text{ кв.дм}$
- Сосчитаем сколько растений потребуется:
 $1890 : 4 \sim 472 \text{ (р.)}$
- Сколько бархатцев каждого цвета?
 $472 : 2 = 236 \text{ (р.)}$