

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Открытая (сменная) школа»
города Волжска Республики Марий Эл

Геометрия вокруг нас.

(проект)

Выполнила учащаяся 9 класса

Сударикова Арина

Проверил руководитель: Печунова Надежда Александровна,

учитель математики и физики

Волжск, 2020

Тема проекта «Геометрия вокруг нас»

Цель работы: исследовать геометрические фигуры, тела, окружающих нас.

Задачи проекта: Узнать о геометрии в архитектуре, транспорте, быту, природе.

Содержание.

1. История развития геометрии
2. Геометрия в XXI веке
3. Геометрия в быту
4. Геометрия в архитектуре
5. Геометрия в транспорте
6. Природные творения в виде геометрических фигур
7. Геометрия у животных
8. Геометрия в природе

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОМЕТРИИ.

Геометрия - одна из самых древних наук. Более двух тысяч лет назад в Древней Греции впервые стали складываться и получили первоначальное развитие основные представления и обоснования науки геометрии. Этому периоду развития геометрии предшествовала многовековая деятельность сотен поколений наших предков. Первоначальные геометрические представления появились в результате практической деятельности человека и развивались чрезвычайно медленно.

Еще в глубокой древности, когда люди питались только тем, что им удавалось найти и собрать, им приходилось переходить с места на место. В связи с этим они приобретали некоторые представления о расстоянии. Вначале, надо полагать, люди сравнивали расстояние по времени, в течении которого они проходили. Например, если от реки до леса можно было дойти за время от восхода солнца до его захода, то говорили: река от леса находится на расстоянии дня ходьбы.

Такой способ оценки расстояния дошел и до наших дней. Так, на вопрос: «Далеко ли ты живешь от школы?» - можно ответить: «В десяти минутах ходьбы». Это значит, что от дома до школы надо идти 10 минут. С развитием человеческого общества, когда люди научились делать примитивные орудия: каменный нож, молоток, лук, стрелы, - постепенно появилось необходимость измерять длину с большей точностью. Человек стал сравнивать длину рукоятки или длину отверстия молотка со своей рукой или толщиной пальца. Остатки этого способа измерения дошли и до наших дней: примерно сто- двести лет назад холсты (грубую ткань изо льна) измеряли локтем- длиной руки от локтя до среднего пальца. А фут, что в переводе на русский язык означает нога, употребляется как мера длины в некоторых странах и в настоящее время, например, в Англии. Развитие

земледелия, ремесел и торговли вызвали практическую необходимость измерять расстояния и находить площади и объемы различных фигур.

Из истории известно, что примерно 4000 лет назад в долине реки Нил образовалось государство Египет. Правители этого государства- фараоны- установили налоги за земельные участки на тех, кто ими пользовался. В связи с этим требовалось определять размеры площадей участков четырехугольной и треугольной формы.

Река Нил после дождей разливалась и часто меняла свое русло, смывая границы участков. Приходилось исчезнувшие после наводнения границы участков восстанавливать, а для этого их вновь измерять. Выполняли такую работу лица, которые должны были уметь измерять площади фигур. Появилась необходимость изучить приемы измерения площадей. К этому времени и относят зарождение геометрии. Слово «геометрия» состоит из двух слов: «гео», что в переводе на русский язык означает земля, и «метрио» - мерю. Значит, в переводе «геометрия» означает землемерие. В своем дальнейшем развитии наука геометрии шагнула далеко за пределы землемерия и стала важным и большим разделом математики. В геометрии рассматривают формы тел, изучают свойства фигур, их отношения и преобразования.

В развитии геометрии можно указать четыре основных периода, переходы между которыми обозначали качественное изменение геометрии.

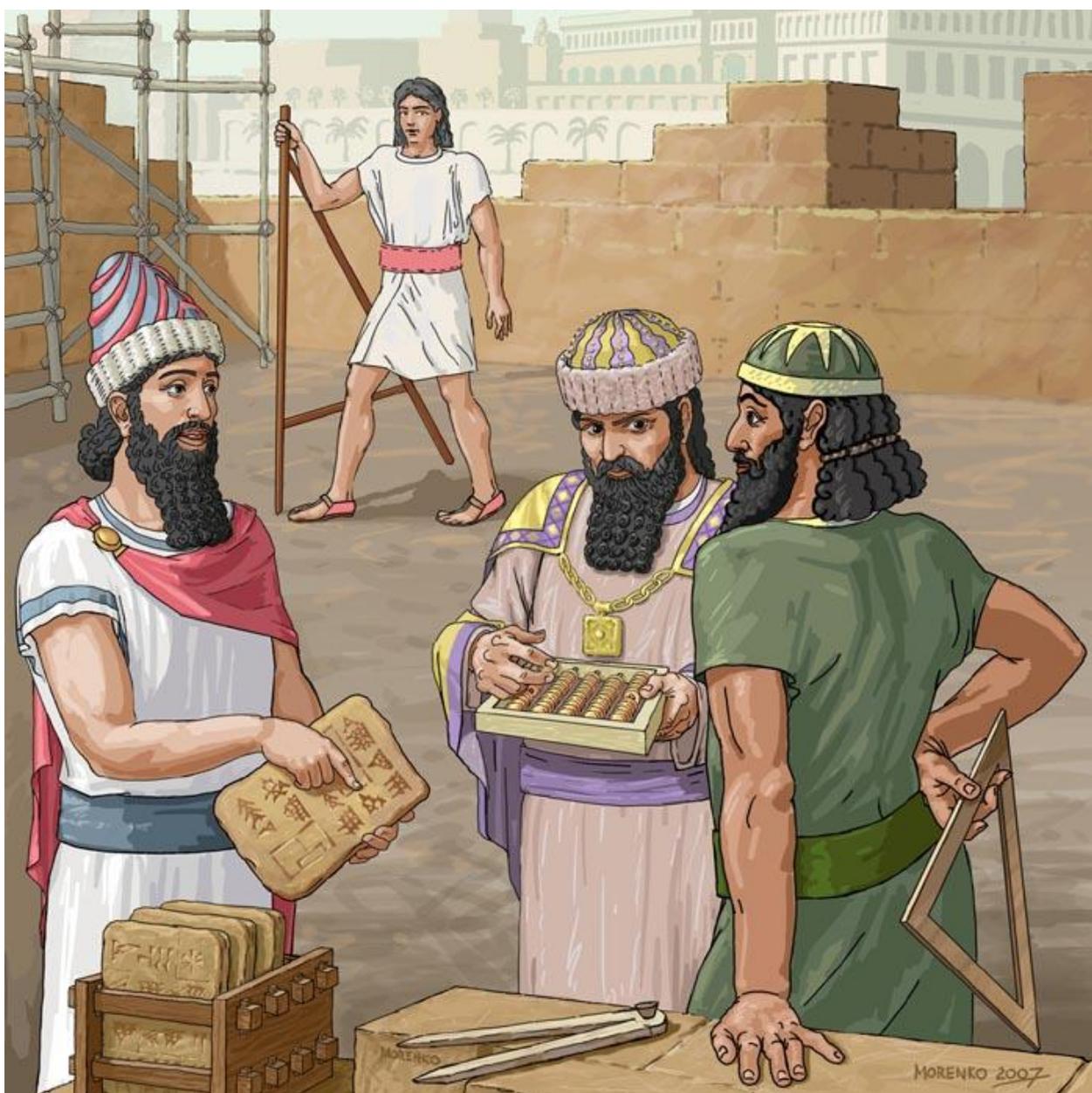
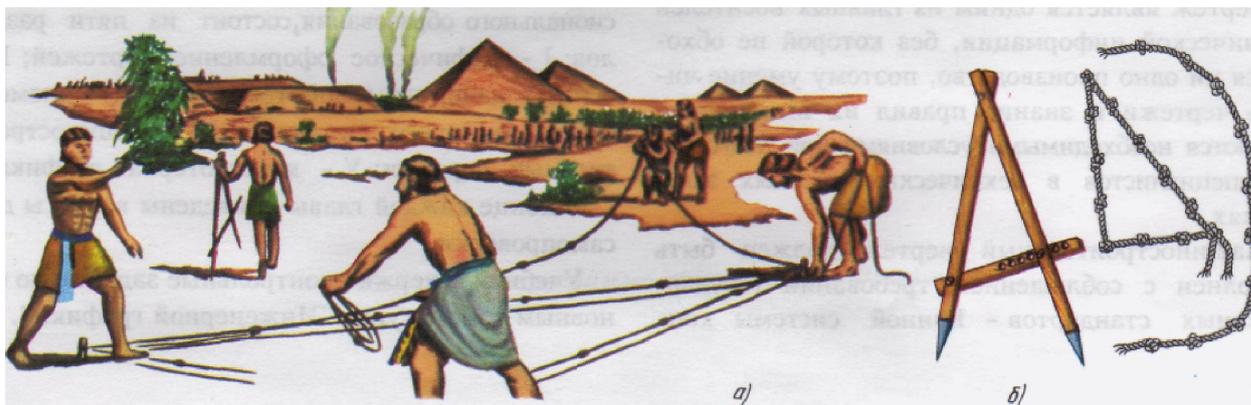
Первый - период зарождения геометрия как математической науки - протекал в Древнем Египте, Вавилоне и Греции примерно до 5 в. до н. э. Первичные геометрические сведения появляются на самых ранних ступенях развития общества. Зачатками науки следует считать установление первых общих закономерностей, в данном случае - зависимостей между геометрическими величинами. Этот момент не может быть датирован. Самое раннее сочинение, содержащее зачатки геометрии, дошло до нас из Древнего Египта и относится примерно к 17 в. до н. э., но и оно, несомненно, не первое.

Как наука, геометрия оформилась к III веку до нашей эры благодаря трудам ряда греческих математиков и философов.

Первым, кто начал получать новые геометрические факты при помощи рассуждений (доказательств), был древнегреческий математик Фалес. Фалес Милетский основатель милетской школы, один из легендарных "семи мудрецов". Фалес в молодости много путешествовал по Египту, имел общение с египетскими жрецами и у них научился многому, в том числе геометрии. Возвратившись на родину, Фалес поселился в Милете, посвятив себя занятиям наукой, и окружил себя учениками, образовавшими так называемую Ионийскую школу. Фалесу приписывают открытие ряда основных геометрических теорем (например, теорем о равенстве углов при основании равнобедренного треугольника, равенстве вертикальных углов и т. п.).

Наиболее удачно была изложена геометрия, как наука о свойствах геометрических фигур, греческим ученым Евклидом (III в. до н. э.) в своих книгах «Начала». Произведение состояло из 13 томов, описанная в этих книгах геометрия получила название «Евклидова». Конечно, геометрия не может быть создана одним ученым. В работе Евклид опирался на труды десятков предшественников и дополнил работу своими открытиями и изысканиями. Сотни раз книги были переписаны от руки, а когда изобрели книгопечатание, то она много раз переиздавалась на языках всех народов и стала одной из самых распространенных книг в мире. В одной легенде говорится, что однажды египетский царь Птолемей I спросил древнегреческого математика, нет ли более короткого пути для понимания геометрии, чем тот, который описан в его знаменитом труде, содержащемся в 13 книгах. Ученый гордо ответил: " В геометрии нет царской дороги". В течение многих веков «Начала» были единственной учебной книгой, по

которым молодежь изучала геометрию. Были и другие. Но лучшими признавались «Начала» Евклида. И даже сейчас, в наше время, учебники написаны под большим влиянием «Начал» Евклида.



ГЕОМЕТРИЯ В XXI веке.

Великий французский архитектор Корбюзье как-то воскликнул: «Все вокруг геометрия!». Сегодня уже в начале XXI столетия мы можем повторить это восклицание с еще большим изумлением. В самом деле, посмотрите вокруг — всюду геометрия! Современные здания и космические станции, авиалайнеры и подводные лодки, интерьеры квартир и бытовая техника – все имеет геометрическую форму. Геометрические знания являются сегодня профессионально значимыми для многих современных специальностей: для дизайнеров и конструкторов, для рабочих и ученых. И уже этого достаточно, чтобы ответить на вопрос: «Нужна ли нам Геометрия?»

Во-первых, геометрия является первичным видом интеллектуальной деятельности, как для всего человечества, так и для отдельного человека. Мировая наука начиналась с геометрии. Многие достижения древних геометров (Архимед, Аполлоний) вызывают изумление у современных ученых, и это несмотря на то, что у них полностью отсутствовал алгебраический аппарат.

Во-вторых, геометрия является одной составляющей общечеловеческой культуры. Некоторые теоремы геометрии являются одними из древнейших памятников мировой культуры. Человек не может по-настоящему развиваться культурно и духовно, если он не изучал в школе геометрию; геометрия возникла не только из практических, но и из духовных потребностей человека.

Основой курса геометрии является принцип доказательности всех утверждений. И это единственный школьный предмет, включая даже предметы математического цикла, полностью основанный на последовательном выводе всех утверждений. Людями, понимающими, что такое доказательство, трудно и даже невозможно манипулировать. Итак, Геометрия — один из важнейших предметов, причем не только среди предметов математического цикла, но и вообще среди всех школьных предметов. Ее целевой потенциал охватывает необычайно широкий арсенал, включает в себя чуть ли не все мыслимые цели образования.

Некоторые люди, возможно, считают, что различные линии, фигуры, можно встретить только в книгах учёных математиков. Однако, стоит посмотреть вокруг, и мы увидим, что многие предметы имеют форму, похожую на уже знакомые нам геометрические фигуры. Оказывается их очень много. Просто мы их не всегда замечаем.

ГЕОМЕТРИЯ В БЫТУ

Мы приходим домой и здесь вокруг нас сплошная геометрия. Начиная с коридора, повсюду прямоугольники: стены, потолок и пол, зеркала и фасады шкафов, даже коврик у

двери и тот прямоугольный. А сколько кругов! Это рамки фотографий, крышка стола, подносы и тарелки.

Любой предмет изготовленный человеком берёшь в руки и видишь, что в нём «живёт» геометрия.

Стены, пол и потолок являются прямоугольниками (не будем обращать внимания на проёмы окон и дверей). Комнаты, кирпичи, шкаф, железобетонные блоки, напоминают своей формой прямоугольный параллелепипед. Посмотрим на паркетный пол. Планки паркета - прямоугольники или квадраты. Плитки пола в ванной, метро, на вокзалах чаще бывают правильными шестиугольниками или восьмиугольниками, между которыми уложены небольшие квадратики.

Многие вещи напоминают окружность - обруч, кольцо, дорожка вдоль арены цирка. Арена цирка, дно стакана или тарелки имеют форму круга. Фигура, близкая к кругу, получится, если разрезать поперек арбуз. Нальем в стакан воду. Её поверхность имеет форму круга. Если наклонить стакан, чтобы вода не выливалась, тогда край водной поверхности станет эллипсом. А у кого-то есть столы в виде круга, овала или очень плоского параллелепипеда.

Со времени изобретения гончарного круга люди научились делать круглую посуду - горшки, вазы. На геометрический шар похожи арбуз, глобус, разные мячи (футбольный, волейбольный, баскетбольный, резиновый). Поэтому, когда у футбольных болельщиков до матча спрашивают, с каким счетом он кончится, они часто отвечают: "Не знаем - мяч круглый".

Ведро имеет форму усеченного конуса, у которого верхнее основание больше нижнего. Впрочем, ведро бывает и цилиндрической формы. Вообще, цилиндров и конусов в окружающем нас мире очень много: трубы парового отопления, кастрюли, бочки, стаканы, абажур, кружки, консервная банка, круглый карандаш, бревно и др.

ГЕОМЕТРИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

Конечно, говорить о соответствии архитектурных форм геометрическим фигурам можно только приближенно, отвлекаясь от мелких деталей. В архитектуре используются почти все геометрические фигуры. Выбор использования той или иной фигуры в архитектурном сооружении зависит от множества факторов: эстетичного внешнего вида здания, его прочности, удобства в эксплуатации. Эстетические особенности архитектурных сооружений изменялись в ходе исторического процесса и воплощались в архитектурных стилях. Стилем принято называть совокупность основных черт и признаков архитектуры

определенного времени и места. Геометрические формы, свойственные архитектурным сооружениям в целом и их отдельным элементам, также являются признаками архитектурных стилей.

Современная архитектура.

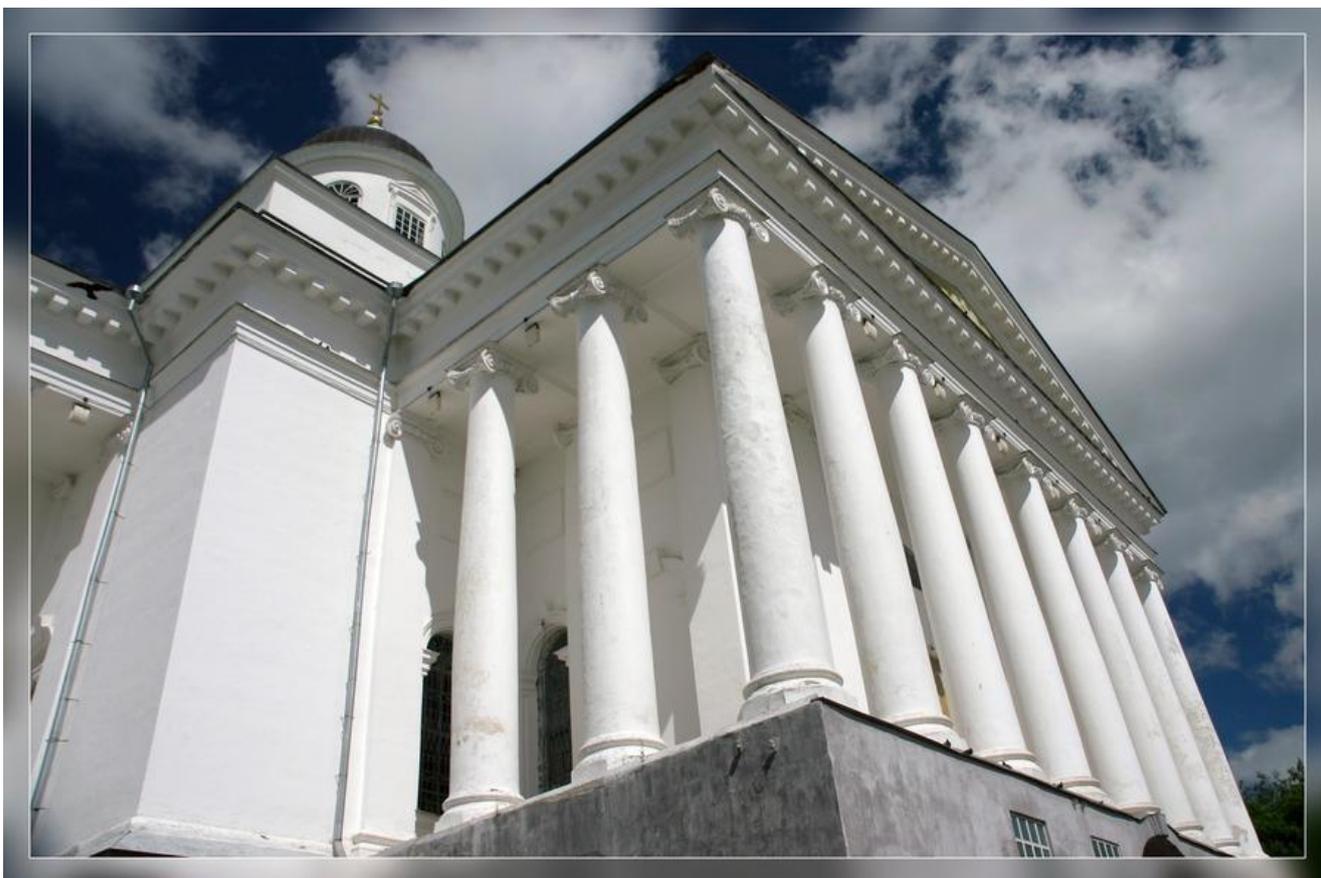
Архитектура в наши дни имеет все более необычный характер. Здания становятся самых разных форм. Многие здания украшаются колоннами и лепнинами. Геометрические фигуры различной формы можно увидеть в постройке конструкций мостов. Самые «молодые» здания - это небоскребы, подземные сооружения с модернизированным дизайном. Такие здания проектируются с использованием архитектурных пропорций.

Дом приблизительно имеет вид прямоугольного параллелепипеда. В современной архитектуре смело используются самые разные геометрические формы. Многие жилые дома, общественные здания украшаются колоннами.

Окружность как геометрическая фигура всегда привлекала к себе внимание художников, архитекторов. В неповторимом архитектурном облике Санкт-Петербурга восторг и удивление вызывает "чугунное кружево" - садовые ограды, перила мостов и набережных, балконные решетки и фонари. Четко просматриваемое на фоне фасада зданий летом, в изморози зимой, оно придает особое очарование городу. Особую воздушность придают воротам Таврического дворца (созданного в конце XIX в. архитектором Ф.И. Волковым) окружности сплетенные в орнамент. Торжественность и устремленность ввысь - такой эффект в архитектуре зданий достигается использованием арок, представляющих дуги окружностей. Это видим на здании Главного штаба. (Санкт-Петербург). Архитектура православных церквей включает в себя как обязательные элементы купола, арки, округлые своды, что зрительно увеличивает пространство, создает эффект полета, легкости.

А как красив Московский Кремль. Прекрасны его башни! Сколько интересных геометрических фигур положено в их основу! Например, Набатная башня. На высоком параллелепипеде стоит параллелепипед поменьше, с проемами для окон, а ещё выше воздвигнута четырехугольная усечённая пирамида. На ней расположены четыре арки, увенчанные восьмиугольной пирамидой. Геометрические фигуры различной формы можно узнать и в других замечательных сооружениях, возведенных русскими зодчими.

Геометрическая форма сооружения настолько важна, что бывают случаи, когда в имени или названии здания закрепляются названия геометрических фигур. Так, здание военного ведомства США носит название Пентагон, что означает пятиугольник. Связано это с тем, что, если посмотреть на это здание с большой высоты, то оно действительно будет иметь вид пятиугольника. На самом деле только контуры этого здания представляют пятиугольник. Само же оно имеет форму многогранника.



ГЕОМЕТРИЯ В ТРАНСПОРТЕ

По улице движутся автомобили, трамваи, троллейбусы. Их колеса с геометрической точки зрения – круги. В окружающем нас мире встречается много различных поверхностей, сложных по форме, не имеющих специальных названий. Паровой котел напоминает цилиндр. В нем находится пар под высоким давлением. Поэтому стенки цилиндра слегка (незаметно для глаза) изгибаются, образуя поверхность очень сложной и неправильной формы, которую инженеры должны знать, чтобы суметь правильно рассчитать котел на прочность. Сложную форму имеет и корпус подводной лодки. Он должен быть хорошо обтекаемым, прочным и вместительным. От формы корабельного корпуса зависит и прочность корабля, и его устойчивость и скорость. Результат работы инженеров над формой современных автомобилей, поездов, самолетов - высокие скорости движения. Если форма будет удачной, обтекаемой, сопротивление воздуха значительно уменьшается, за счет чего увеличивается скорость. Сложную форму имеют и детали машин – гайки, винты, зубчатые колеса и т.д. Рассмотрим ракеты и космические корабли. Корпус ракеты состоит из цилиндра (в котором находятся двигатель и горючее), а в конической головной части помещается кабина с приборами или с космонавтом



ПРИРОДНЫЕ ТВОРЕНИЯ В ВИДЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

До сих пор рассматривали некоторые геометрические формы, созданные руками человека. Но ведь в самой природе очень много замечательных геометрических форм. Необыкновенно красивы и разнообразны многоугольники, созданные природой. Кристалл соли имеет форму куба. Кристаллы горного хрусталя напоминают отточенный с двух сторон карандаш. Алмазы чаще всего встречаются в виде октаэдра, иногда куба. Существуют и многие микроскопические многоугольники. В микроскоп можно увидеть, что молекулы воды при замерзании располагаются в вершинах и центрах тетраэдров. Атом углерода всегда соединен с четырьмя другими атомами тоже в форме тетраэдра. Одна из самых изысканных геометрических фигур падает на нас с неба в виде снежинок. Обычная горошина имеет форму шара. И это неспроста. Когда стручок гороха созреет и лопнет, горошины упадут на землю и благодаря своей форме покатаются во все стороны, захватывая всё новые территории. Горошины кубической или пирамидальной формы так и остались бы лежать возле стебля. Шаровую форму принимают капельки росы, капли ртути из разбитого градусника, капли масла, оказавшиеся в толще воды... Все жидкости в состоянии невесомости обретают форму шара. Отчего шар так популярен? Это объясняется одним замечательным свойством: на изготовление шара расходуется значительно меньше материала, чем на сосуд любой другой формы того объема. Поэтому, если вам нужен вместительный мешок, а ткани не хватает, шейте его в форме шара. Шар - единственное геометрическое тело, у которого наибольший объем заключен в наименьшую оболочку.

ГЕОМЕТРИЯ У ЖИВОТНЫХ

Принцип экономии хорошо «усвоили» животные. Сохраняя тепло, на холоде они спят, свернувшись в клубочек, поверхность тела уменьшается, и тепло лучше сохраняется. По этим же причинам северные народы строили круглые дома. Животные, конечно, же геометрию не изучали, но природа наделила их талантом строить себе дома в форме геометрических тел. Многие птицы — воробьи, крапивники, лирохвосты — строят свои гнёзда в форме полу шара. Есть архитекторы и среди рыб: в пресных водах живет удивительная рыба колюшка. В отличие от многих своих соплеменников она живет в гнезде, которое имеет форму шара. Но самые искусные геометры — пчёлы. Они строят соты из шестиугольников. Любая ячейка в сотах окружена шестью другими ячейками. А основание, или доньшко, ячейки представляет собой трехгранную пирамиду. Такая форма выбрана неспроста. В правильный шестиугольник поместится больше меда, а зазоры между ячейками будут наименьшими! Разумная экономия усилий и строительных материалов.





Геометрия в природе

Фигура, близкая к кругу, получится, если разрезать пополам апельсин, арбуз. Дугу можно увидеть после дождя на небе - радуго. Некоторые деревья, одуванчики, отдельные виды кактусов имеют сферическую форму. В природе многие ягоды имеют форму шара, например, смородина, крыжовник, черника. Двойной спиралью закручена молекула ДНК. Ураган закручивается по спирали, спирально плетёт свою паутину паук. Фракталы

Другими интересными фигурами, которые мы можем повсеместно увидеть в природе, являются фракталы. Фракталы — это фигуры, составленные из частей, каждая из которых подобна целой фигуре.

Деревья, молния, бронхи и кровеносная система человека имеют фрактальную форму, идеальными природными иллюстрациями фракталов называют также папоротники и капусту брокколи. Трещины на камне: фрактал в макро.

Удар молнии — фрактальная ветка. Замечали ли вы когда-нибудь растение, которое привлекает к себе взгляд своими правильными линиями, геометрическими формами, симметричным рисунком и другими внешними признаками. Например, Алоэ Polyphylla, Амазонская кувшинка, Крассула «Храм Будды», Цветок-калейдоскоп, Росolist лузитанский, Спиралевидный суккулент.

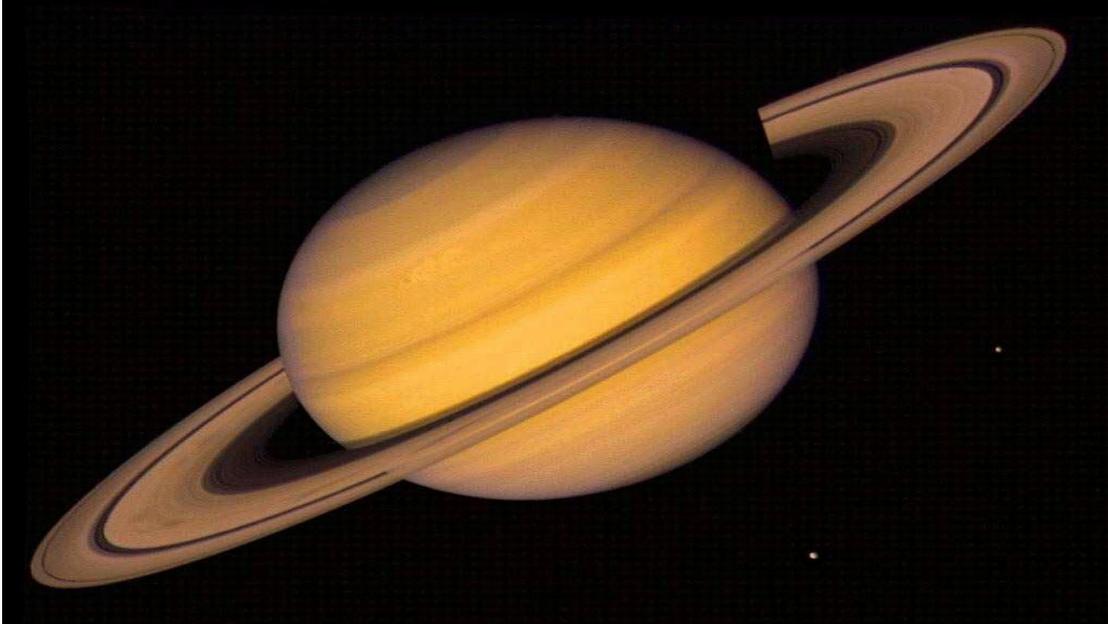


Геометрия в космосе

Орбиты планет - окружности, центром которых является Солнце. Спиральная галактика. Один из самых геометрически ясных феноменов Солнечной системы — странный «островок стабильности» на штормовом Северном полюсе Сатурна, имеющий четкую форму шестиугольника. Геометрия может помочь больше узнать о космосе и космических телах. Например, древнегреческий ученый Эратосфен с помощью геометрии измерил длину окружности земного шара. Он обнаружил, что когда Солнце стоит в Сиене (Африка) над головой, в Александрии, расположенной в 800км, оно отклоняется от вертикали на 7° . Эратосфен заключил, что из центра Земли Солнце видно под углом 7° и, следовательно, окружность земного шара равна $360:7 \cdot 800 = 41140$ км. Есть много и других интересных опытов благодаря которым мы все больше и больше узнаем о космосе с помощью геометрии. Представьте себе космический корабль, который приближается к какой-то планете. Системы астронавигации корабля состоят из телескопов с фотоэлементами, радиолокаторов, вычислительных устройств. Пользуясь ими, космонавты определяют углы, под которыми видны различные небесные тела, и вычисляют расстояния до них. Штурман экипажа установил расстояние до планеты. Однако ещё неизвестно, над какой точкой поверхности планеты корабль находится. Ведь этим расстоянием, как радиусом, можно очертить в пространстве целую сферу, шар, и корабль может быть в любом месте его поверхности. Это и есть первая поверхность положения, которую можно сравнить — хотя и условно — с улицей из нашего “земного” примера. Но если штурман определит расстояние до другой планеты и вычертит второй шар, пересекающийся с первым, положение корабля уточнится. Вспомните: пересечение двух сфер даёт окружность. Где-то на этой окружности и должен находиться корабль. (Вот он, “переулок”!) Третье измерение — относительно ещё одной планеты — отметит на окружности уже две точки, одна из которых и есть место корабля.



© Mark A. Garlick / space-art.co.uk



Вывод: в нашей работе исследовали, какие геометрические фигуры и тела окружают нас, и убедились, сколько самых разнообразных геометрических линий и поверхностей использует человек в своей деятельности - при строительстве различных зданий, мостов, машин, в транспорте. Пользуются им не из простой любви к интересным геометрическим фигурам, а потому, что свойства этих геометрических линий и поверхностей позволяют с наибольшей простотой решать разнообразные технические задачи.

А природные творения не просто красивы, их форма целесообразна, то есть наиболее удобна. А человеку остается только учиться у природы - самого гениального изобретателя.

Следует отметить до начала работы над темой, не замечали или мало задумывались о геометрии окружающего нас мира, теперь же не только смотрим или восхищаемся творениями человека или природы. Из всего сказанного делаем вывод, что геометрия в нашей жизни на каждом шагу и играет очень большую роль. Она нужна не только для того, чтобы называть части строений или формы окружающего нас мира. С помощью геометрии мы можем решить многие задачи, ответить на многие вопросы.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: 1. Шарыгин И.Ф., Еранжиева Л.Н. Наглядная геометрия: учебное пособие для учащихся 5-6 классов.-М. : Дрофа,2002.

2.Энциклопедический словарь юного натуралиста/ сост.А.Г Рогожкин. – М. : Педагогика,1981.

3.Энциклопедия для детей. Математика. – М. : Аванта +, 2003.Т, 11.

4.[http: //ilib.mccme.ru/djvu/geometry/geom_ rapsodiya.htm/](http://ilib.mccme.ru/djvu/geometry/geom_rapsodiya.htm/) - Левитин К.Ф. Геометрическая рапсодия.

5. bibliofond.ru