



СИЛА РАЗУМА

ГЕОМЕТРИЯ КАК ЧАСТЬ КУЛЬТУРЫ



Сегодня в номере:

1

- История возникновения и развития геометрии4-7

2

- Геометрия в архитектуре и искусстве.....8-21

3

- Геометрия в повседневной жизни.....22-25

4

- Социологический опрос.....26-27

5

- Стихи наших читателей.....28



Слово редактора

Здравствуйте, дорогие читатели!



Думаю, Вам известно, что 2014 год в России считается годом культуры. Но, как показывает статистика ВЦИОМ, не все граждане нашей страны знают великое значение слова культура. Почему «великое»? - спросите Вы. Потому что оно является достоянием всего человечества. Культура – это определяющее условие реализации созидательного потенциала личности и общества, форма утверждения самобытности народа и основа душевного здоровья нации, гуманистический ориентир и критерий развития человека и цивилизации. Вне культуры настоящее и будущее народов, этносов и государств лишается смысла. Культура – это всё, что нас окружает. В частности это живопись, музыка, скульптура и архитектура. Для развития этих направлений нужны знания. А где их получают? Конечно же, в первую очередь в школе. Но всё чаще и чаще с экранов телевизоров мы слышим об отмене «устаревших» предметов из школьной программы. В этот список включают геометрию – науку, на которой, собственно, основывается и живопись и скульптура и архитектура. Возникает вопрос: Есть ли будущее у нашей культуры в связи с данными нововведениями? Лично мне, сложно представить, как могут без геометрии существовать современные здания и космические станции, авиалайнеры и подводные лодки, интерьеры квартир и бытовая техника, микросхемы и даже рекламные ролики. Отмена геометрии не только усугубит развитие культуры, но и значительно понизит планку в научном прогрессе. В связи с этим, корреспонденты нашего журнала на протяжении нескольких недель исследовали данный вопрос. И сегодня, они готовы поделиться с Вами полученными результатами. Приятного чтения и успехов в познании!

*С уважением,
Александр
Смирнов*

История возникновения и развития геометрии

Как появилась геометрия?

Геометрия возникла очень давно, это одна из самых древних наук. Геометрия (греческое, от *ge* -- земля и *metrein* -- измерять) – наука о пространстве, точнее – наука о формах, размерах и границах тех частей пространства, которые в нем занимают вещественные тела. Таково классическое определение геометрии, или, вернее, таково действительное значение классической геометрии. Однако современная геометрия во многих своих дисциплинах выходит далеко за пределы этого определения. Развитие геометрии принесло с собой глубоко идущую эволюцию понятия о пространстве. В том значении, в котором пространство как математический термин широко употребляется современными геометрами, оно уже не может служить первичным понятием, на котором покоится определение геометрии, а, напротив, само находит себе определение в ходе развития геометрических идей.

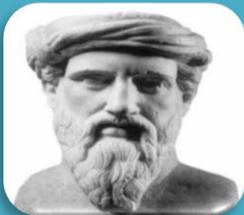


Геометрия на Востоке

Родиной геометрии считают обыкновенно Вавилон и Египет. Греческие писатели единодушно сходятся на том, что геометрия возникла в Египте и оттуда перенесена в Элладу. Первые шаги культуры всюду, где она возникала, в Китае, в Индии, в Ассирии, в Египте, были связаны с необходимостью измерять расстояния и участки на земле, объемы и веса материалов, продуктов, товаров; первые значительные сооружения требовали нивелирования, выдержанной вертикали, знакомства с планом и перспективой. Необходимость измерять промежутки времени требовала



систематического наблюдения над движением светил, а следовательно, измерения углов. Наши первоначальные представления о числах и геометрических формах относятся к эпохе древнего каменного века – палеолита. Уже тогда люди изготавливали орудия для охоты и рыболовства в форме ромбов, треугольников, сегментов. В эпоху позднего неолита люди научились плавить медь и бронзу, изготавливать орудия производства и оружие. Это повлекло оживление торговли на уровне обмена. В этот момент входят в употребление числа, возникает необходимость измерения длины и емкости тел. Единицы измерения в те времена были грубы и исходили из размеров человеческого тела. При возведении построек стали вырабатываться правила построений по прямым линиям и под прямым углом. Во многих странах людей, занимавшихся межеванием, называли «натягивателями веревки».



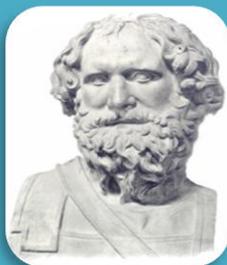
Геометрия в Греции

Греческие авторы относят появление геометрии в Греции к концу VII в. до н. э. и связывают его с именем Фалеса Милетского (639--548), вся научная деятельность которого изображается греками в полумифическом свете, так что точно ее восстановить невозможно. Достоверно, по-видимому, то, что 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.

Абстрактно-логический характер геометрии намечался в Ионийской школе, принял у Платона и Аристотеля более здоровые формы и в Александрийской школе нашел свое завершение. Была создана наука, широкая по замыслу, богатая фактическим материалом и, несмотря на свой абстрактный характер, дающая ряд чрезвычайно важных практических применений. Больше того, можно сказать, что именно в абстрактной структуре, которую получила геометрия в трудах греческих ученых с VI по III в. до н. э., и коренится возможность ее многообразного конкретного использования.



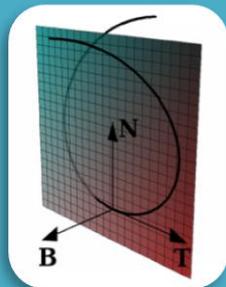
Евклид жил в Александрии в эпоху, когда там образовался наиболее крупный центр греческой научной мысли. Опираясь на труды своих предшественников, Евклид создал глубоко продуманную систему, сохранявшую руководящую роль в течение свыше двух тысяч лет. «Составитель Начал» -- это прозвище сделалось как бы собственным именем, под которым все позднейшие греческие математики разумели Евклида, а его «Начала» сделались учебником, по которому в течение двух тысячелетий учились геометрии юноши и взрослые. Стоит отметить, что даже те учебники, по которым ведется первоначальное обучение геометрии в наше время, по существу представляют собой переработку «Начал» Евклида.



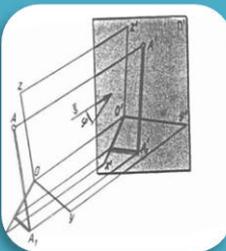
Геометрия новых веков

Прокл был уже, по-видимому, последним представителем греческой геометрии. Римляне не внесли в геометрию ничего существенного. Гибель античной культуры, как известно, привела к глубокому упадку научной мысли, продолжавшемуся около 1000 лет, до эпохи Возрождения. Это не значит, однако, что математика в этот период совершенно заглохла. Посредниками между эллинской и новой европейской наукой явились арабы. Когда несколько улегся ярый религиозный фанатизм, царивший в эпоху арабских завоеваний, в условиях быстро развивавшейся торговли, мореплавания и городского строительства стала разворачиваться и арабская наука, в которой математика играла очень важную роль.

Интерес к счету перешел и к европейским математикам раннего Возрождения. Медленно -- с начала XIII в. (Леонард Пизанский) и до конца XV в. (Лука Пачоли) -- в борьбе абацистов с алгорифмиками устанавливается современная система счисления, а в следующем, XVI в. начинает выкристаллизовываться и современная алгебра. Система символических обозначений современной алгебры ведет свое начало от Виеты, которому принадлежат и первые приложения алгебры к геометрии. Записав квадратные уравнения в общей форме и рассматривая неизвестную как отрезок, а коэффициенты уравнения как данные отрезки или отношения данных отрезков, Виета дает общие методы построения неизвестного отрезка с помощью циркуля и линейки.



Во всем этом как будто нет ничего нового; по существу все это было известно Евклиду, Герону, Проклу. Но новая, более общая схема дает возможность объединить цикл разрозненных задач, интересовавших греческих геометров, установить общую их характеристику, рационально классифицировать их по характеру уравнения, к которому приводит алгебраический метод решения задачи. Все эти приемы в дальнейшем своем развитии составили небольшую дисциплину, известную в настоящее время под названием «Приложения алгебры к геометрии». Характерным для нее является сведение решения геометрической задачи к определенному алгебраическому уравнению или к определенной системе алгебраических уравнений. В этих применениях нет какого-либо специального, для геометрии придуманного замысла. Это -- прием, проходящий через приложения алгебры во всех дисциплинах, где она применяется для разыскания неизвестных величин: задания выражаются определенной системой уравнений, решение которых дает значения неизвестных.



Геометрия XX века

Истекшие годы первой четверти XX в. не только подводили итоги всему этому обширному циклу идей, но дали новое их развитие, новые применения, которые довели их до расцвета. Прежде всего XX век принес новую ветвь геометрии. Нельзя сказать, чтобы она в этом веке возникла. Но подобно тому, как проективная геометрия создавалась из разрозненных материалов, скоплавшихся с Дезарга в течение двух веков, так из многообразных отрывочных идей, рассеянных по всей истории геометрии, в XX в. складывается особая дисциплина топология.

К началу XX века относится зарождение векторно-моторного метода в начертательной геометрии, применяющегося в строительной механике, машиностроении. Этот метод разработан Б. Майором и Р. Мизесом, Б.Н. Горбуновым.

Над темой работали:
Газимзянов Тимур
Ложкин Николай

Геометрия в архитектуре и искусстве

Для того чтобы разобраться с вопросом значения геометрии в архитектуре инициативная группа нашего журнала связалась с пресс-центром Союза Архитекторов России. Мы получили следующие профессиональные ответы.



Понятие “архитектура” имеет несколько смыслов. Архитектура – древнейшая сфера человеческой деятельности и ее результат. Главный смысл понятия архитектура состоит в том, что это совокупность зданий и сооружений различного назначения, это пространство, созданное человеком и необходимое для его жизни и деятельности. Архитектура зарождается вместе с человечеством, сопровождает его в историческом развитии. В ней отражаются мировоззрение, ценности, знания людей, живших в различные исторические эпохи. В ней сосредоточены особенности культуры представителей разных национальностей.

В чём главный смысл понятия архитектура?

Архитектурные памятники, дошедшие до нас из глубины веков, помогают нам понять цели, взгляды, мысли, традиции и привычки, представления о красоте, уровень знаний людей, которые когда-то жили на Земле. Прежде всего, они возводились для удобства жизни и деятельности человека. Они должны были служить его пользе: беречь его от холода и жары, дождей и палящего солнца. Они должны были создавать комфортные условия для различной деятельности человека – давать достаточное освещение, обеспечивать звукоизоляцию или хорошее распространение звука внутри помещения. Возводимые сооружения должны быть прочными, безопасными и долго служить людям. Но человеку свойственно еще и стремление к красоте, поэтому все, что он делает, он старается сделать красивым.

Каково назначение архитектурных памятников?

Есть ли связь между архитектурой и геометрией? Как готовят современных архитекторов?

Тесная связь архитектуры и математики известна давно. В Древней Греции – геометрия считалась одним из разделов архитектуры. Современный архитектор должен быть знаком с различными соотношениями ритмических рядов, позволяющих сделать объект наиболее гармоничным и выразительным. Кроме того, он должен знать аналитическую геометрию и математический анализ, основы высшей алгебры и теории матриц, владеть методами математического моделирования и оптимизации. Не случайно при подготовке архитекторов за рубежом большое внимание уделяется математической подготовке и владению компьютером. Порой из-за недостаточного знания математики архитектору приходится делать немало лишней работы.

Разговор с представителем Союза Архитекторов России подтверждает, что геометрия – это основа архитектурного мастерства. Но нам, вечно неунывающим журналистам этого мало. Поэтому, мы решили логически применить наши знания геометрии при исследовании некоторых архитектурных объектов.

Итак,

Как математика помогает добиться прочности сооружений?

Люди с древних времен, возводя свои жилища, думали, в первую очередь, об их прочности. Прочность связана и с долговечностью. На возведение зданий люди тратили огромные усилия, а значит, были заинтересованы в том, чтобы они простояли как можно дольше. Кстати, благодаря этому, до наших дней дошли и древнегреческий Парфенон, и древнеримский Колизей. Прочность сооружения обеспечивается не только материалом, из которого оно создано, но и конструкцией, которая используется в качестве основы при его проектировании и строительстве. Прочность сооружения напрямую связана с той геометрической формой, которая является для него базовой. Математик бы сказал, что здесь очень важна геометрическая форма (тело), в которое вписывается сооружение.



Самым прочным архитектурным сооружением с давних времен считаются египетские пирамиды. Как известно, они имеют форму правильных четырехугольных пирамид. Именно эта геометрическая форма обеспечивает наибольшую устойчивость за счет большой площади основания. С другой стороны, форма пирамиды обеспечивает уменьшение массы по мере увеличения высоты над землей. Именно эти два свойства делают пирамиду устойчивой, а значит и прочной в условиях земного тяготения.



На смену пирамидам пришла стоечно-балочная система. С точки зрения геометрии она представляет собой многогранник, который получится, если мысленно на два вертикально стоящих прямоугольных параллелепипеда поставить еще один прямоугольный параллелепипед.

Это одна из первых конструкций, которая стала использоваться при возведении зданий и представляет собой сооружения, которые состоят из вертикальных стоек и покрывающих их горизонтальных балок. Первым таким сооружением было культовое сооружение – дольмен. Оно состояло из двух вертикально поставленных камней, на которые был поставлен третий вертикальный камень. Кроме дольмена, до нас дошло еще одно сооружение, представляющее простейшую стоечно-балочную конструкцию – кромлех. Это также культовое сооружение, предположительно предназначенное для жертвоприношений и ритуальных торжеств. Кромлех состоял из отдельно стоящих камней, которые накрывались горизонтальными камнями. При этом они образовывали две или несколько концентрических окружностей. Нужно заметить, что до сих пор стоечно-балочная конструкция является наиболее распространенной в строительстве. Большинство современных жилых домов в своей основе имеют именно стоечно-балочную конструкцию.



Камень плохо работает на изгиб, но хорошо работает на сжатие. Это привело к использованию в архитектуре арок и сводов. Так возникла новая арочно-сводчатая конструкция. С появлением арочно-сводчатой конструкции в архитектуру прямых линий и плоскостей, вошли окружности, круги, сферы и круговые цилиндры. Первоначально в архитектуре использовались только полуциркульные арки или полусферические купола. Это означает, что граница арки представляла собой полуокружность, а купол – половину сферы. Например, именно полусферический купол имеет Пантеон – храм всех богов - в Риме. Диаметр купола составляет 43 м. При этом высота стен Пантеона равна радиусу полусферы купола. В связи с этим получается, что само здание этого храма как бы “накинута” на шар диаметром 43 м. Этот вид конструкции был наиболее популярен в древнеримской архитектуре. Арочно-сводчатая конструкция позволяла древнеримским архитекторам возводить гигантские сооружения из камня.



Следующим этапом развития архитектурных конструкций явилась каркасная система. Аркбутаны являлись каркасом, которые окружал сооружение и принимал на себя основные нагрузки. Арочная конструкция послужила прототипом каркасной конструкции, которая сегодня используется в качестве основной при возведении современных сооружений из металла, стекла и бетона. Достаточно вспомнить конструкции известных башен: Эйфелевой башни в Париже и телебашни на Шаболовке.

Телебашня на Шаболовке состоит из нескольких поставленных друг на друга частей однополостных гиперboloидов. Причем каждая часть сделана из двух семейств прямолинейных балок. Эта башня построена по проекту замечательного инженера В.Г.Шухова

Однополостный гиперboloид – это поверхность, образованная вращением в пространстве гиперболы, расположенной симметрично относительно одной из осей координат в прямоугольной системе координат, вокруг другой оси.

Обратите внимание, что любое осевое сечение однополостного гиперboloида будет ограничено двумя гиперболами.

Другой интересной для архитекторов геометрической поверхностью оказался гиперболический параболоид. Это поверхность, которая в сечении имеет параболы и гиперболу. Появление новых строительных материалов делает возможным создание тонкого железобетонного каркаса и стен из стекла. Достаточно вспомнить американские небоскребы или, например, здание Кремлевского дворца съездов созданных из стекла и бетона. Именно эти материалы и каркасные конструкции стали преобладающими в архитектурных сооружениях XX века. Они обеспечивают зданиям высокую степень прочности.



Как геометрические формы соответствуют архитектурным стилям?

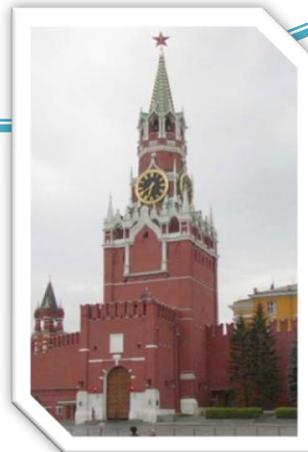
Ни один из видов искусств так тесно не связан с геометрией как архитектура. Архитектурные произведения живут в пространстве, являются его частью, вписываясь в определенные геометрические формы. Кроме того, они состоят из отдельных деталей, каждая из которых также строится на базе определенного геометрического тела. Часто геометрические формы являются комбинациями различных геометрических тел. Например, здание клуба имени И.В.Русакова в Москве было построено в 1929 г. по проекту архитектора К.Мельникова. Базовая часть здания представляет собой прямую невыпуклую призму. Призма является невыпуклой, благодаря выступам, которые заполнены вертикальными рядами окон. При этом гигантские нависающие объемы также являются призмами, только выпуклыми.



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.



В Спасской башне Московского кремля в основании можно увидеть прямой параллелепипед, переходящий в средней части в фигуру, приближающуюся к цилиндру, завершается же она пирамидой. При более детальном рассмотрении и изучении деталей можно увидеть: круги – циферблаты курантов; шар – основание для крепления рубиновой звезды; полукруги – арки одного из рядов бойниц на фасаде башни и т.д. Таким образом, можно говорить о пространственных геометрических фигурах, которые служат основой сооружения в целом или отдельных его частей, а также плоских фигурах, которые обнаруживаются на фасадах зданий.



Рассмотрим еще один яркий архитектурный стиль – средневековая готика. Готические сооружения были устремлены ввысь, поражали величественностью, главным образом за счет высоты. И в их формах также широко использовались пирамиды и конусы, которые соответствовали общей идее – стремлению вверх. Характерными деталями для готических сооружений являются стрельчатые арки порталов, высокие стрельчатые окна, закрытые цветными витражами.

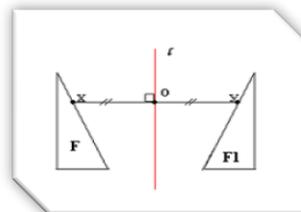
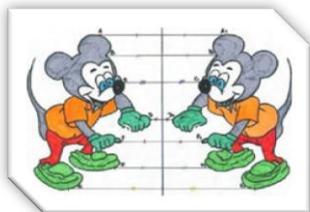


Обратимся к геометрическим формам в современной архитектуре. Во-первых, в архитектурном стиле “Хай Тек”, где вся конструкция открыта для обозрения. Здесь мы можем видеть геометрию линий, которые идут параллельно или пересекаются, образуя ажурное пространство сооружения. Примером, своеобразной прародительницей этого стиля может служить Эйфелева башня. Во-вторых, современный архитектурный стиль, благодаря возможностям современных материалов, использует причудливые формы, которые воспринимаются нами через их сложные, изогнутые (выпуклые и вогнутые) поверхности. Чтобы представить эти поверхности достаточно обратиться к зданиям, возведенным Антонио Гауди.

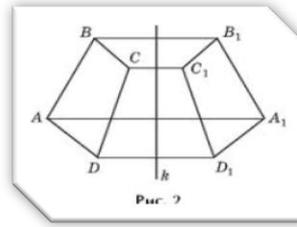
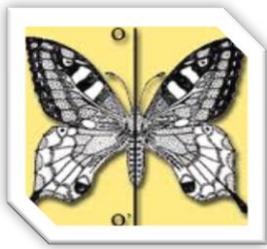


Правда ли, что симметрия – царица архитектурного совершенства?

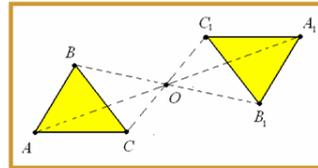
Слово симметрия произошло от греч. слова symmetria – соразмерность. Рассматривая симметрию в архитектуре, нас будет интересовать геометрическая симметрия – симметрия формы как соразмерность частей целого. Замечено, что при выполнении определенных преобразований над геометрическими фигурами, их части, переместившись в новое положение, вновь будут образовывать первоначальную фигуру.



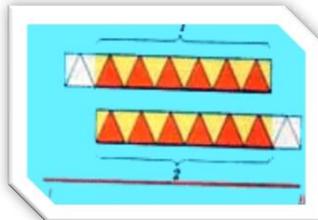
При осевой симметрии части, которые, если можно так сказать, взаимозаменяют друг друга, образованы некоторой прямой. Эту прямую принято называть осью симметрии. В пространстве аналогом оси симметрии является плоскость симметрии. Таким образом, в пространстве обычно рассматривается симметрия относительно плоскости симметрии. Например, куб симметричен относительно плоскости, проходящей через его диагональ.



Имея в виду обе случая (плоскости и пространства), этот вид симметрии иногда называют зеркальной. Название это оправдано тем, что обе части фигуры, находящиеся по разные стороны от оси симметрии или плоскости симметрии, похожи на некоторый объект и его отражение в зеркале.



Кроме зеркальной симметрии рассматривается центральная или поворотная симметрия. В этом случае переход частей в новое положение и образование исходной фигуры происходит при повороте этой фигуры на определенный угол вокруг точки, которая обычно называется центром поворота. Отсюда и приведенные выше названия указанного вида симметрии. Поворотная симметрия может рассматриваться и в пространстве. Куб при повороте вокруг точки пересечения его диагоналей на угол 90° в плоскости, параллельной любой грани, перейдет в себя. Поэтому можно сказать, что куб является фигурой центрально симметричной или обладающей поворотной симметрией.



Еще одним видом симметрии, является переносная симметрия. Этот вид симметрии состоит в том, что части целой формы, организованы таким образом, что каждая следующая повторяет предыдущую и отстоит от нее на определенный интервал в определенном направлении. Этот интервал называют шагом симметрии. Переносная симметрия обычно используется при построении бордюров. В произведениях архитектурного искусства ее можно увидеть в орнаментах или решетках, которые используются для их украшения. Переносная симметрия используется и в интерьерах зданий.



Архитектурные сооружения, созданные человеком, в большей своей части симметричны. Они приятны для глаза, их люди считают красивыми.

Симметрия воспринимается человеком как проявление закономерности, а значит внутреннего порядка. Внешне этот внутренний порядок воспринимается как красота.

Симметричные объекты обладают высокой степенью целесообразности – ведь симметричные предметы обладают большей устойчивостью и равной функциональностью в разных направлениях. Все это привело человека к мысли, что чтобы сооружение было красивым оно должно быть симметричным.

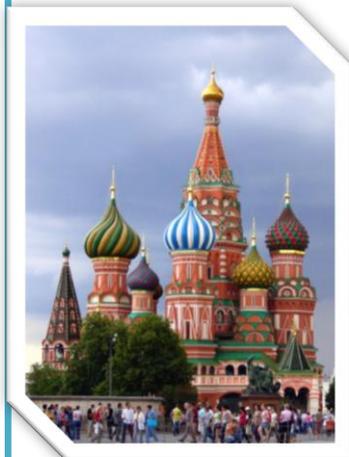
Симметрия использовалась при сооружении культовых и бытовых сооружений в Древнем Египте. Украшения этих сооружений тоже представляют образцы использования симметрии. Но наиболее ярко симметрия проявляется в античных сооружениях Древней Греции, предметах роскоши и орнаментах, украшавших их. С тех пор и до наших дней симметрия в сознании человека стала объективным признаком красоты.



Соблюдение симметрии является первым правилом архитектора при проектировании любого сооружения. Стоит только посмотреть на великолепное произведение А.Н.Воронихина Казанский собор в Санкт-Петербурге, чтобы убедиться в этом.

Если мы мысленно проведем вертикальную линию через шпиль на куполе и вершину фронтона, то увидит, что с двух сторон от нее абсолютно одинаковые части сооружения (колоннады и здания собора). Но возможно, что вы не знаете, что в Казанском соборе есть еще одна, если можно так сказать “несостоявшаяся” симметрия. Дело в том, что по канонам православной церкви вход в собор должен быть с востока, т.е. он должен быть с улицы, которая находится справа от собора и идет перпендикулярно Невскому проспекту. Но, с другой стороны

Воронихин понимал, что собор должен быть обращен к главной магистрали города. И тогда он сделал вход в собор с востока, но задумал еще один вход, который украсил прекрасной колоннадой. Чтобы сделать здание совершенным, а значит симметричным, такая же колоннада должны была располагаться с другой стороны собора. Тогда, если бы мы посмотрели на собор сверху, то план его имел бы не одну, а две оси симметрии. Но замыслам архитектора было не суждено сбыться.



Кроме симметрии в архитектуре можно рассматривать антисимметрию и диссимметрию.

Антисимметрия это противоположность симметрии, ее отсутствие. Примером антисимметрии в архитектуре является Собор Василия Блаженного в Москве, где симметрия отсутствует полностью в сооружении в целом. Однако, удивительно, что отдельные части этого собора симметричны и это создает его гармонию. Диссимметрия – это частичное отсутствие симметрии, расстройство симметрии, выраженное в наличии одних симметричных свойств и отсутствии других. Примером диссимметрии в архитектурном сооружении может служить Екатерининский дворец в Царском селе под Санкт-Петербургом. Практически в нем полностью выдержаны все свойства симметрии за исключением одной детали. Наличие Дворцовой церкви расстраивает симметрию здания в целом. Если же не принимать во внимание эту церковь, то Дворец становится симметричным.

Завершая, можно констатировать, что красота есть единство симметрии и диссимметрии.



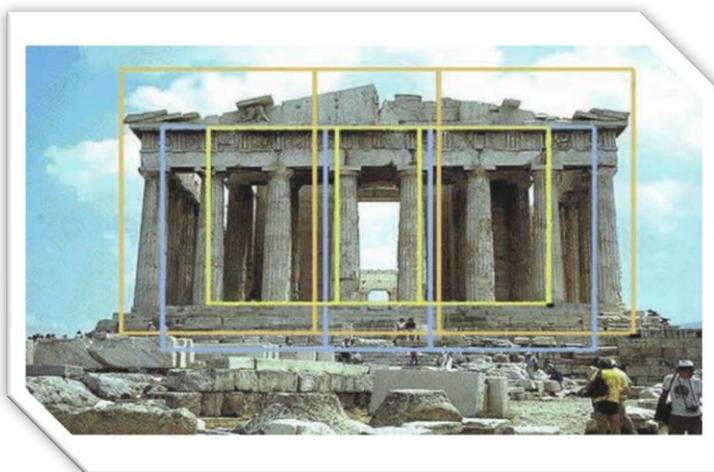
Что такое золотое сечение в архитектуре?

Золотое сечение – гармоническая пропорция, это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему $a : b = b : c$ или $c : b = b : a$.

Отрезки золотой пропорции выражаются иррациональной бесконечной дробью $0,618\dots$ и $0,382\dots$. Для практических целей часто используют приближенные значения $0,62$ и $0,38$. Если отрезок принять за 100 частей, то большая часть отрезка равна 62, а меньшая – 38 частям.

В книгах о “золотом сечении” можно найти замечание о том, что в архитектуре, как и в живописи, все зависит от положения наблюдателя, и что, если некоторые пропорции в здании с одной стороны кажутся образующими “золотое сечение”, то с других точек зрения они будут выглядеть иначе. “Золотое сечение” дает наиболее спокойное соотношение размеров тех или иных длин.

Одним из красивейших произведений древнегреческой архитектуры является Парфенон (V в. до н. э.).



Парфенон имеет 8 колонн по коротким сторонам и 17 по длинным. Выступы сделаны целиком из квадратов пентилейского мрамора. Благородство материала, из которого построен храм, позволило ограничить применение обычной в греческой архитектуре раскраски, она только подчеркивает детали и образует цветной фон (синий и красный) для скульптуры. Отношение высоты здания к его длине равно $0,618$. Если произвести деление Парфенона по “золотому сечению”, то получим те или иные выступы фасада. Другим примером из архитектуры древности является Пантеон.

Известный русский архитектор М. Казаков в своем творчестве широко использовал “золотое сечение”.

Его талант был многогранным, но в большей степени он раскрылся в многочисленных осуществленных проектах жилых домов и усадеб. Например, “золотое сечение” можно обнаружить в архитектуре здания сената в Кремле.



По проекту М. Казакова в Москве была построена Голицынская больница, которая в настоящее время называется Первой клинической больницей имени Н.И. Пирогова. Еще один архитектурный шедевр Москвы – дом Пашкова – является одним из наиболее совершенных произведений архитектуры В. Баженова.

Прекрасное творение В. Баженова прочно вошло в ансамбль центра современной Москвы, обогатило его. Наружный вид дома сохранился почти без изменений до наших дней, несмотря на то, что он сильно обгорел в 1812 г.

Многие высказывания зодчего заслуживают внимание и в наши дни. О своем любимом искусстве В. Баженов говорил: “Архитектура – главнейшее имеет три предмета: красоту, спокойность и прочность здания... К достижению сего служит руководством знание пропорции, перспектива, механика или вообще физика, а всем им общим вождем является рассудок”.



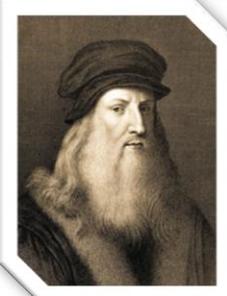
А вы слышали о математическом изобразительном искусстве?



Голландский художник М.К. Эшер (1898-1972) в некотором роде является отцом математического искусства. Математические идеи играют центральную роль в большинстве его картин за исключением лишь ранних работ. Большинство идей, часто используемых современными математическими художниками, были использованы Эшером, и его работы часто являются источником вдохновения для современных авторов.



Одной из частых тем математического искусства является использование многогранников, которые были изучены достаточно давно. Платон (427-348 до н.э.) описал пять правильных многогранников, которые также иногда называются телами Платона. Однако открыты они были раньше Платона, и детали открытия правильных многогранников остаются загадкой. Платон соотносил эти тела с четырьмя элементами: огонь - тетраэдр, воздух - октаэдр, вода - икосаэдр, земля - куб.



Леонардо да Винчи (1452-1519) известен своими достижениями в качестве изобретателя и художника. В его записных книгах содержатся первые из известных примеров анаморфного искусства, использующего искаженные сетки перспективы. Его наклонные анаморфные изображения представляют объекты, которые должны рассматриваться по углом, чтобы они выглядели неискаженными.



Иоганн Кеплер (1580-1630) более известен своими работами в астрономии, но также имел большой интерес к геометрическим тесселяциям и многогранникам. В своей книге «Harmonices Mundi» (1619) он опубликовал примеры заполнения плоскости плитками в виде правильных и звездчатых многоугольников в дополнение к многогранникам, о которых было сказано выше.



Коломан Мозер (1868-1918) - художник-график, преподававший в Вене и работавший в стиле модернизма. Он исполнил пару тесселяций в виде рыб в период 1899-1900 гг., выглядящие вполне в стиле Эшера. Однако, несомненно, Эшер не мог знать о работах Мозера вплоть до 1964 года.

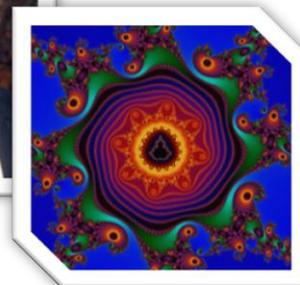
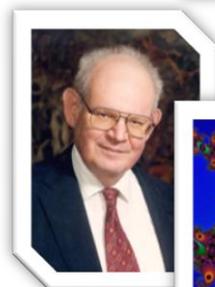
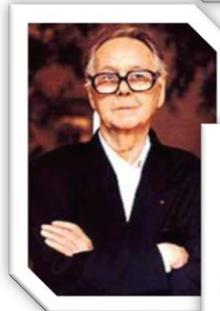
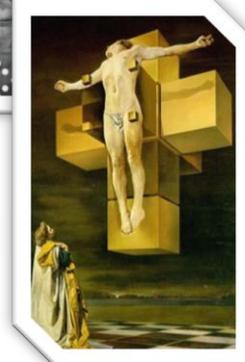
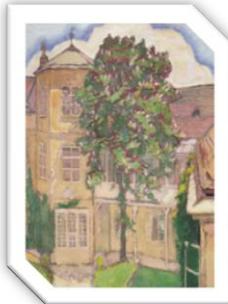
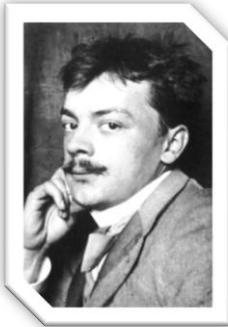
Некоторые известнейшие художники XX века активно использовали математику в искусстве. Пит Мондриан (1872-1944) - голландский художник, известный своими геометрическими абстракциями; несколько его работ изображают цветные блоки, разделенные черными линиями.

Сальвадор Дали (1904-1989) - яркий и парадоксальный испанский художник использовал математические идеи в некоторых своих картинах. На картине «Распятие» (1954) изображен гиперкуб, а на картине «La Visage de la Guerre» (1940) изображена фрактальная последовательность уменьшающихся гротескных лиц. Он также создал несколько эротических анаморфных изображений.

Макс Биль (1908-1994) - художник-график и скульптор, обучавшийся в Баухаузе, создавал скульптуры, основанные на ленте Мебиуса, многие из которых выставлены в общественных местах.

Виктор Васарели (1908-1997) - художник, родившийся в Венгрии, известен как пионер и практик направления оптического искусства Оп-арт (Op Art). Он использовал окрашенные простые геометрические формы, часто объединенные в массивы, для создания эффекта движения, выпуклости или вогнутости на плоском рисунке.

Бенуа Мандельброт (1924 - ...) - математик, в значительной степени ответственный за формализацию и популяризацию концепции фракталов. Он открыл множество Мандельброта, наиболее известный фрактальный объект. Он также изобрел термин «фрактал», полученный из латинского слова «fractus», означающий «разбитый на куски», «сломанный». О его понимании эстетического содержания фракталов говорит следующая цитата: «Может ли чистая геометрия «человеку с улицы» показаться прекрасной? Точнее, может ли фигура, описываемая простым уравнением или правилом построения, быть воспринята человеком, не связанным с геометрией, как фигура имеющая эстетическое значение, а именно, быть декоративной, а возможно и видом искусства? Если эта геометрическая фигура - фрактал, то ответ - да».

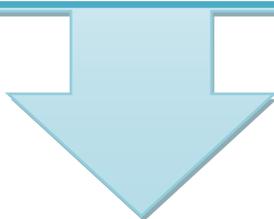


Над темой работали:
Айрапетян Лиана
Колеватова Елена
Смирнов Александр

Геометрия в повседневной жизни

Задача №1

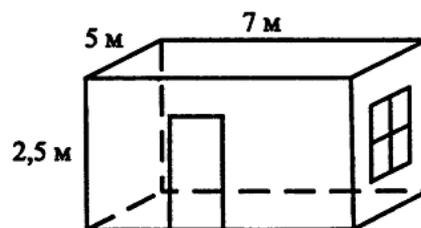
Какую сумму придётся заплатить бригаде строителей за ремонт офиса, длина которого 7м, ширина 5м, высота 2,5м, если ремонт квадратного метра стен стоит 350 рублей, пола – 400 рублей, потолка – 500 рублей, при этом офис имеет одну дверь и одно окно. Ширина двери – 1м, высота – 2м. Ширина окна – 2м, высота – 1,5м, ремонт которых не предусмотрен?



Решение:

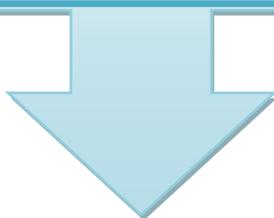
1. $(5 + 7) * 2 * 2,5 - 1 * 2 - 2 * 1,5 = 60 - 1 - 3 = 56$ м² – площадь стен без окна и двери.
2. $56 * 350 = 19600$ рублей стоит ремонт стен.
3. $7 * 5 * 400 = 14000$ рублей стоит ремонт пола.
4. $7 * 5 * 500 = 17500$ рублей стоит ремонт потолка.
5. $19600 + 14000 + 17500 = 51100$ рублей стоит ремонт офиса.

Ответ: **51100** рублей.



Задача №2

Тень, отбрасываемая телеграфным столбом на поверхность земли, равна 9 метров, в то время как вертикальный шест высотой 2 метра отбрасывает тень в 2,4 метра. Найдите высоту столба.

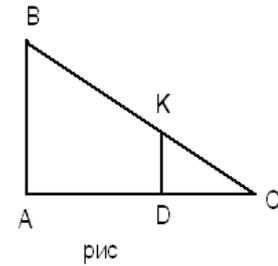


Решение:

Пусть AB – высота столба, KD – вертикальный шест .
 $\triangle BSA \approx \triangle KCD$ ($\angle BAC = \angle KDC = 90^\circ$, $\angle C$ –
общий), следовательно, $\frac{AB}{DK} = \frac{AC}{DC}$, то есть

$$\frac{9}{2,4} = \frac{AB}{2} \text{ откуда } AB = 2,5 \text{ метра.}$$

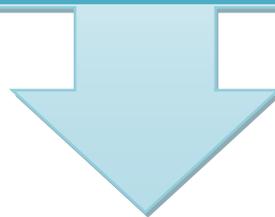
Ответ: высота столба 2,5 м.



Задача №3

Деревни А и В находятся на одинаковом расстоянии от города М. На прямой, проходящей через М и В, расположены ещё две деревни С и D, как это изображено на рис. К какой из первых двух деревень А и В ближе расположена:

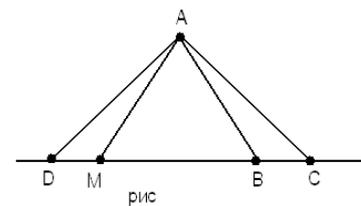
- а) деревня С;
- б) деревня D?



Решение:

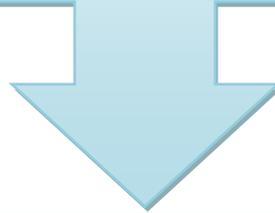
а) Соединив А с точками М и С, видим, что $MA + AC > MC$, но $MA = MB$, следовательно $AC > BC$. Поэтому, деревня С расположена ближе к В, чем к А.

б) Соединив А с точкой D, видим, что $DM + MA > DA$, но $MA = MB$, следовательно, $DB > DA$. Поэтому, деревня D расположена ближе к А, чем к В.



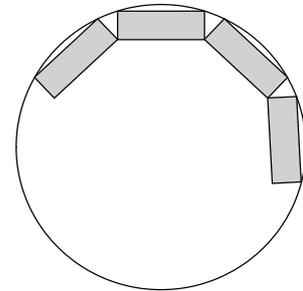
Задача №4

Колодец цилиндрической формы, имеющий в диаметре 135 см., а глубину 380 м., надо выложить кирпичом. Сколько штук кирпича для этого потребуется, если размер кирпича 25 X 12 X 6,5 см.



Решение:

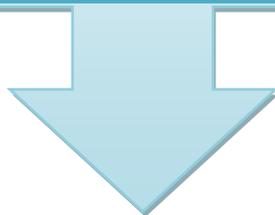
Длина окружности, диаметр которой меньше диаметра колодца на удвоенную ширину кирпича, равна $\pi d \approx 351$ см. Длину окружности делим на длину кирпича, получаем $351 : 25 \approx 14$ кирпичей уложено в один ряд. Таких рядов будет $380 : 6,5 \approx 59$. Следовательно, потребуется кирпича $14 \cdot 59 = 826$ штук.



— —
Ответ: 826 кирпичей.

Задача №5

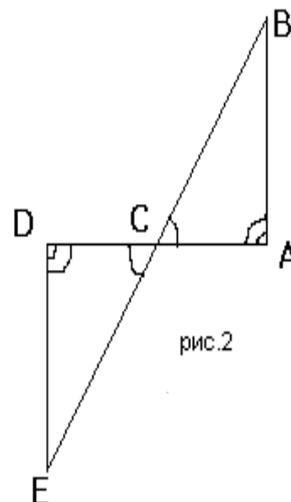
Определить расстояние от берега до корабля на море. (Эта задача известна как задача Фалеса, ученого Древней Греции, жившего в VI веке до н.э.)



Решение:

Для определения расстояния от точки А на берегу до недоступной точки В (местонахождение корабля на море) строился $\triangle ABC$ с доступной точкой С на берегу (рис.2), после чего отрезки АС и ВС продолжались по другую сторону точки С и строился $\triangle CDE$, такой, что $CD = AC$, $\angle ACB = \angle DCE$

$\angle CDE = \angle CAB$. Тогда $\triangle CDE = \triangle CAB$ (по стороне и прилежащим к ней углам), значит $AB=DE$.



Попробуй сам!

- ❖ Запроектирована водонапорная башня с металлическим баком на 100 м^3 . диаметр бака 5,5 м. найти высоту бака.
- ❖ Участок, занятый под фруктовый сад, имеет форму трапеции. Деревья расположены пятью параллельными между собой рядами, один ряд удалён от другого на одно и то же расстояние. Во всех рядах расстояние между соседними деревьями одинаковое. В одном крайнем ряду 18 деревьев, в другом 26. Определить сколько деревьев в каждом из остальных рядов?
- ❖ Фронтон имеет форму равнобедренного треугольника ABC. Его ширина AB равна 9,6м, длина по скату AC равна 6 метрам. Определить сколько досок необходимо для закрытия ими фронтона, если на каждый квадратный метр требуется 2,5 доски.
- ❖ Чугунный шар регулятора имеет массу 10 кг. Найти диаметр шара, если его плотность $7,2 \text{ г/см}^3$.
- ❖ Перпендикулярное сечение канала — трапеция с основаниями 6 м и 14 м. Участок канала между шлюзами длиной 2 км вмещает $6 \cdot 10^4 \text{ м}^3$ воды. Определить глубину канала.

Успехов! (Ответы в следующем выпуске)

Над темой работали:
Софронова Наташа
Овсянкина Анна

Социологический опрос

Инициативная группа нашего журнала провела опрос среди учащихся 9-10 классов (100 чел.) МБОУ «Шахунская гимназия имени А.С. Пушкина» на тему «Геометрия в жизни человека».

Были заданы следующие вопросы:

Как вы считаете, нужны ли знания геометрии в повседневной жизни? В каких случаях?

Нужно ли, по - вашему мнению изучать геометрию в школе?

Как вы думаете, влияет ли геометрия на развитие архитектуры и искусства?

Опрос показал:

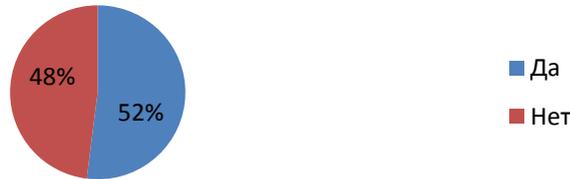
На первый вопрос 65 человек из 100 ответили, что геометрия нужна в повседневной жизни часто, например, в измерении площади пространства для покупки материалов во время ремонта или при проектировке зданий. 25 человек считают, что геометрия необходима в повседневной жизни редко, а 10 человек вовсе не считают её нужной.

Как вы считаете, нужны ли знания геометрии в повседневной жизни?



На второй вопрос 52 человека из 100 ответили, что геометрию в школе изучать «Нет необходимости».

Нужно ли, по-вашему мнению, изучать геометрию в школе?



На третий вопрос 73 человека из 100 ответили, что геометрия влияет на развитие архитектуры и искусства, благодаря закону симметрии, которому придерживаются все инженеры и архитекторы.

Как вы думаете, влияет ли геометрия на развитие архитектуры и искусства?



Итоги социологического исследования не дают окончательных поводов для утешения, т. к. большинство, но всё же не все респонденты соглашались с тем, что наука геометрия необходима в нашем современном мире. Поэтому отсутствие риска остановки культурного развития не может иметь 100% гарантию.



А как была бы Ваша реакция на эти вопросы? Ждём ваших ответов по адресу: Россия, Ниж.обл, г. Шахунья, ул. Комсомольская, д.5., Научно-познавательный журнал «Сила разума»

Стихи наших читателей



ТРИГОНОМЕТРИЯ МОЯ...

*Тригонометрия моя,
Любил ее всегда сполна,
Была со мной она честна
И никогда мне не врала;
Учу сейчас я формулы,
Котангенсы учу,
А завтра на уроке пятерку
получу!
Но как придет контрольная,
все сразу забываю
Все формулы и знания куда то
пропадают...
Сажу один за партою,
Не знаю где списать,
А двойку мне не хочется
Хочу, чтоб было пять!
Вы думаете я глупый?
Скажу вам не тая,
Что я не математик,
Гуманитарий я!*

Николай Дарвин

*Ждём ваше творчество по адресу:
Россия, Ниж.обл, г. Шахунья, ул.
Комсомольская, д.5., Научно-
познавательный журнал «Сила
разума»*



Над номером работали:



Смирнов Александр Юрьевич

- Главный редактор
- Оформление, электронная вёрстка, раздел "Геометрия в архитектуре и искусстве"



Газимзянов Тимур Тахирович

- Корреспондент
- Раздел "История возникновения и развития геометрии"



Ложкин Николай Николаевич

- Корреспондент
- Раздел "История возникновения и развития геометрии"



Колеватова Елена Сергеевна

- Корреспондент
- Раздел "Геометрия в архитектуре и искусстве"



Айрапетян Лианна Завеновна

- Корреспондент
- Раздел "Геометрия в архитектуре и искусстве"



Овсянкина Анна Сергеевна

- Корреспондент, мат емастик
- Раздел "Геометрия в повседневной жизни"



Софронова Наталия Вячеславовна

- Корреспондент, математик
- Раздел "Геометрия в повседневной жизни"



Чупина Наталья Сергеевна

- Социолог
- Раздел "Социологический опрос"



Адрес: Россия, Нижегородская область, г. Шахунья, ул. Комсомольская,
д.5, научно-познавательный журнал «Сила разума»

Контактное лицо: Решетова Ольга Владимировна, 2-15-30