

Геометрия в строительстве

Подготовила ученица 9 класса

Миронова Ирина

Учитель математики

Миронова О.А.

Введение

Проект посвящён геометрии (разделу великой науки - математики), а именно геометрии в архитектуре. Когда-то слово геометрия означало только землемерие, и использовалось в аграрных интересах. Но на самом деле геометрии лет почти столько, сколько лет прошло с появления человека на земле.

Конечно, это кажется странным, но если подумать, то можно представить, что первый человек начал искать жилище. Сначала это были пещеры, потом шалаши, а позже человек стал строить и применять в строительстве самую настоящую геометрию. В пещеры задувал ветер, поэтому человек начал мерить высоту и ширину пещеры палкой, чтобы по этой палке набрать много веток и закрыть пещеру. Со временем такая палка превратилась в линейку.

Во времена первобытных людей появилось язычество. Люди стали строить первые обелиски. Они были высечены из камня и не могли стоять, а падали, тогда люди поняли, чтобы этот обелиск встал, его основание должно быть ровное. Вот так первый раз человек встретился с углами, но тогда, с ними не стали бороться (орудия труда не было), а вырыли яму и поставили в неё обелиск. Эти обелиски назывались менгиры, дольмены, кромлехи.

Из дошедших до нас, есть только английский кромлех - Стоунхендж.



Вообще без геометрии не было бы ничего. Мы считаем, что все здания, которые нас окружают - это геометрические фигуры, которые являются объёмными многоугольниками.

В XXI веке геометрия и архитектура превратила наши города в величественные мегаполисы.

Геометрия в практической деятельности человека

Первые геометрические понятия возникли в доисторические времена. Разные формы материальных тел наблюдал человек в природе: формы растений и животных, гор и извилин рек, круга и серпа луны и т.п. Однако человек не только пассивно наблюдал природу, но и практически осваивал и использовал ее богатства. В процессе практической деятельности он накапливал геометрические сведения. Материальные потребности побуждали людей изготавливать орудие труда, обтесывать камни и строить жилища, лепить глиняную посуду, натягивать тетиву на лук т.д.

Таким образом, практическая деятельность человека служила основой длительного процесса выработки отвлеченных понятий, открытия простейших геометрических зависимостей и соотношений.

Начало геометрии было положено в древности при решении практических задач. Первые дошедшие до нас сведения о зарождении и успехах геометрии связаны с задачами землемерия, вычислениями объемов (Древний Египет, Вавилон, Древняя Греция).

Уже в то время возникло абстрактное понятие геометрического тела (фигуры) как некоторого объекта, сохраняющего лишь пространственные свойства соответствующего физического тела, лишенного всех остальных свойств, не связанных с понятием расстояния, протяженности и т.п.

Таким образом, геометрия с момента зарождения изучала некоторые (а именно - геометрические) свойства реального мира. Отмеченная связь геометрии и реального мира является существенной чертой геометрии на всем протяжении ее развития, при этом степень абстракции объекта изучения поднималась на все более высокий уровень.

Содержащиеся в дошедших до нас папирусах геометрические сведения и задачи (почти все) относятся к вычислению площадей и объемов. В них нет никаких указаний на способы вывода тех правил, которыми пользовались египтяне для вычисления длин, площадей и объемов, часто употреблялись правила приближенных подсчетов. Геометрия, как практическая наука, нужна была египтянам не только для восстановления земельных участков после каждого разлива Нила, но и при различных хозяйственных работах, при сооружении оросительных каналов, грандиозных храмов и пирамид, при высечении из гранита знаменитых сфинксов.

Прямой угол

Вспомним кубики. Кто из нас в детстве не играл в кубики?! Как хорошо и надёжно они укладываются, опираясь друг на друга. Из них можно создавать самые разные устойчивые постройки.

Каждый пробовал построить пирамиду до потолка. Сначала всё идёт прекрасно, но потом пирамида пошатывается - словом, не хочет быть ровной.

В чём тут дело? А дело в прямых углах.

Сегодня без обычного угольника с прямым углом нам не удастся сделать даже самый простой чертёж.

Одна из самых «прочных», «устойчивых» и «уверенных» геометрических фигур - это хорошо известный нам квадрат, иными словами, абсолютно правильный прямоугольник.

Форму прямоугольника имеет кирпич, доска, плита, стекло - то есть все, что нам нужно для постройки здания имеет прямоугольную форму.

Прямой угол - величайший организатор пространства, особенно рукотворного. Он таит в себе огромную созидательную силу. Но малейшее отклонение от его прямоты чревато страшными разрушительными последствиями.

Наша пирамида потеряла ровность и, в конце концов, рухнула потому, что где-то прямой угол оказался не идеально прямым. Скорее всего, пол, на котором мы строили башню, был с незаметным уклоном. А может, не все кубики идеально «ровные» и стоило одному «косоватому» кубику оказаться внизу постройки, как из-за него пошло отклонение от вертикали.

Геометрия в величайших сооружениях мира

Тадж-Махал

Тадж-Махал (англ. Taj-Mahal) - мавзолей-мечеть, находящийся в Агре, Индия, на берегу реки Джамна.



При создании Тадж-Махала использовался причудливый арабский стиль, в котором каждый элемент неповторим, и при этом превосходно вписывается в общую архитектурную композицию. Кроме того, все строения комплекса подчиняются строгой симметрии. Усыпальница имеет центральную симметрию относительно гробницы Мумтаз-Махал. Единственным нарушением этой симметрии является гробница Шах-Джахана, которую там соорудили после его смерти.

Центральный купол мавзолея достигает 58 футов в диаметре, и поднимается ввысь на 213 футов (74 метра). Его окружают четыре купола меньших размеров, а чуть дальше высятся четыре изящных тонких минарета, которые, словно часовые, охраняют покои Мумтаз от незваных гостей. Примечательно, что башни возведены под углом, они немного отклонены назад - это вовсе не огрех в проектировке, а продуманная деталь. Такое положение минаретов спасло бы усыпальницу от разрушения при землетрясении. Кстати, не чудо ли, что Тадж-Махал ни разу не был сильно поврежден из-за сильных подземных толчков, столь частых в этой сейсмически активной зоне?

Египетские пирамиды

Пирамида - многогранник, основание которого многоугольник, а остальные грани - треугольники, имеющие общую вершину. По числу углов основания различают пирамиды треугольные, четырёхугольные и т. д.

Слово «пирамида» - греческое. По мнению одних исследователей, большая куча пшеницы и стала прообразом пирамиды. По мнению других учёных, это слово произошло от названия поминального пирога пирамидальной формы.

Египетские пирамиды - величайшие архитектурные памятники Древнего Египта, среди которых одно из «семи чудес света» - пирамида Хеопса. Пирамиды представляют собой огромные каменные сооружения пирамидальной формы, использовавшиеся в качестве гробниц для фараонов Древнего Египта. Всего в Египте было обнаружено 118 пирамид.

Пирамида Хеопса



крупнейшая из египетских пирамид. Предполагается, что строительство, продолжавшееся двадцать лет, закончилось около 2540 года до н. э. Архитектором пирамиды считается Хемиун, визирь и племянник Хеопса. Более трёх тысяч лет пирамида являлась самой высокой постройкой на Земле.

Стеклянная пирамида

Лувра



расположена во дворе Наполеона служит главным входом в Лувр и является одним из символов Парижа. Строилась с 1985 г. по 1989г., проект создал американский архитектор китайского происхождения Бэй Юймин.

Чичен-Ица



политический и культурный
центр майя на севере
полуострова Юкатан
(Мексика).

Эрмитаж

Государственный Эрмитаж в Санкт-Петербурге (от фр. hermitage - место уединения, келья, приют отшельника) - крупнейший в России и один из крупнейших в мире художественных и культурно-исторических музеев.

В этом здании преобладают четкие линии и прямые углы, что очень схоже с такой фигурой, как прямоугольный параллелепипед.



Исаакиевский собор

Исаакиевский собор (официальное название - собор преподобного Исаакия Далматского) - крупнейший православный храм Санкт-Петербурга. Расположен на Исаакиевской площади. Имеет статус музея.

Можно с уверенностью сказать, что в основе храма лежат квадраты, которые придают ему стойкости и равновесия.

При построении его вытянутого вверх купола использовалась такая фигура, как цилиндр.



Русские церкви

При построении русских церквей шатрового стиля архитекторы, несомненно, применяли фигуры: прямоугольные параллелепипеды, цилиндры, конусы, пирамиды и другие.





YAPILAKAL.COM

Геометрия при строительстве метро

Метро (франц. *metropolitain*, буквально - столичный, от греч. *metropolis* - главный город, столица), городская внеуличная железная дорога для массовых скоростных перевозок пассажиров. Название Метро принято в СССР и во многих других странах; другое название - "подземка".

Метро - самый популярный транспорт в Москве.

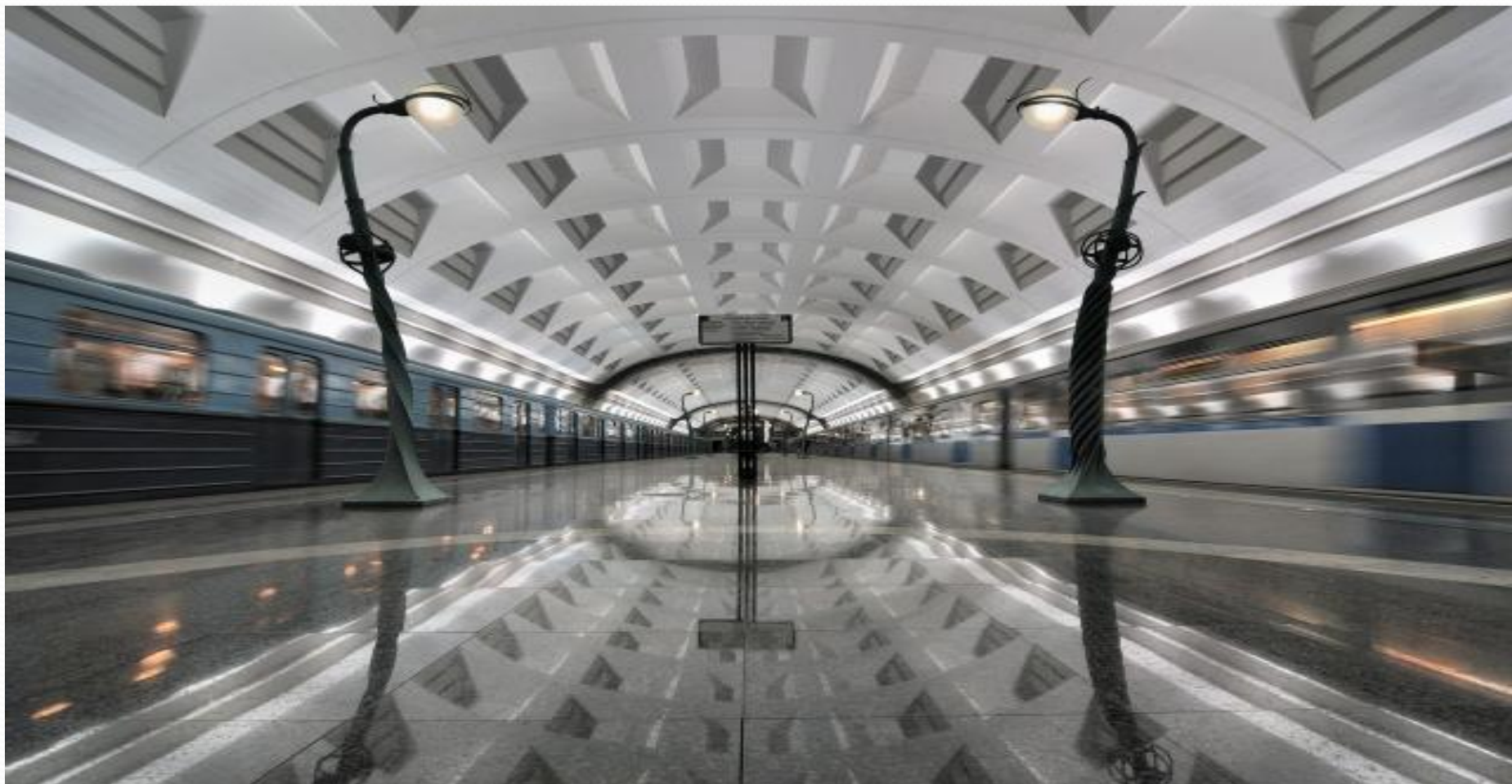
Первым этап строительства является создание чертежа.

Далее измеряют длину и высоту эскалатора. Это делается просто - представляют прямоугольный треугольник, измеряют катеты (высоту и длину вырытой ямы) и по теореме Пифагора - квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов, ищем длину эскалатора.

Располагают эскалатор, пользуясь косинусами и синусами. В строительстве эскалатора принимают участие математики, строители, архитекторы, электрики и дизайнеры.

После эскалатора строят железнодорожные пути, тут особой геометрии не надо - надо лишь не уменьшать расстояние между краями.

Славянский бульвар подобен настоящему дворцу. Открыли станцию в 2008 году, с того времени она превратилась в жемчужину московского метрополитена.



Окружность в строительстве

Первым примером применения окружности в строительстве, стали каменные сооружения эпохи первобытного строя. Да, ещё в первобытные времена геометрия стала проявляться в архитектуре. Самая известная постройка того времени - Кромлех в Стоунхендже (Англия). Заметим, что все колонны Стоунхенджа, когда-то были расположены строго по окружности.

Так же, существует легенда о вавилонской башни. Башня, которая должна была дотянуться до богов, но была уничтожена. Многие считают, что её разрушили сами боги, другие, что Вавилон всё это выдумал для устрашения врагов.



Знаменитый Колизей в Риме имел стены, которые располагались по кольцам. Это здание сохранилось до нас. А сохранилось оно потому, что римский Император собрал лучших зодчих со всего мира, купил лучшие инструменты, хорошие каменные плиты и, наконец, он создал первый макет здания. Конечно, здание сильно разрушено, но с его постройки прошло ни одно тысячелетие.



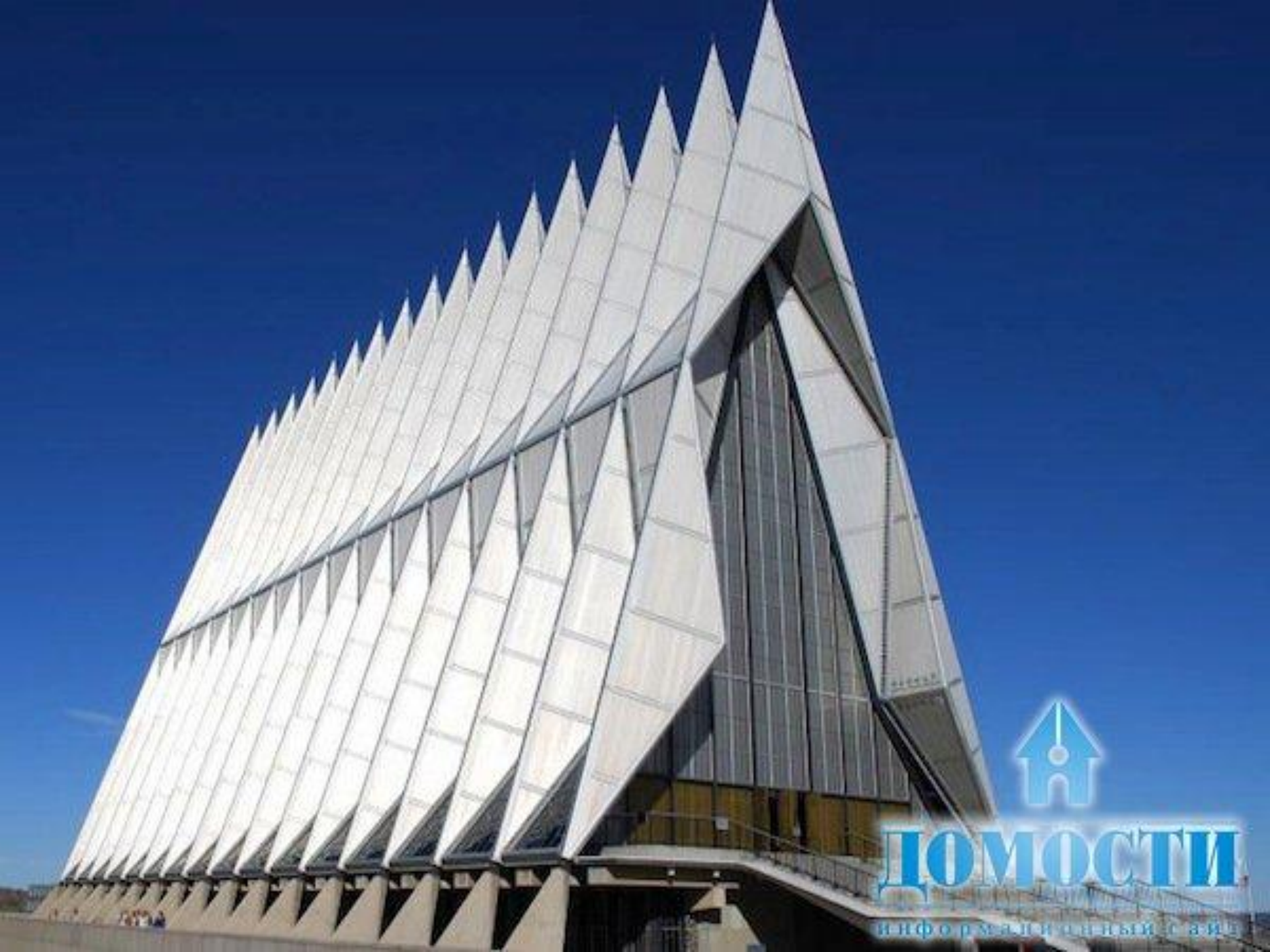
Ну и конечно, средневековые замки, чьи городские башни имели округлую форму. В средневековье зодчеству и геометрии отдавали много времени - это стало необходимым в связи постоянных войн между феодалами. Башни в крепостях нужны были для размещения лёгкой пехоты (лучников), там их не могли достать вражеские стрелы, а при осаде лучники удерживали тараны и осадные башни



Другие примеры геометрии в строительстве







ДОМОСТИ

информационный сайт



ДОМОСТИ

информационно-образовательный портал



ДОМОСТИ

ООО «ДОМОСТИ» ИНН 5017083893 ОГРН 5017083893







Готические сооружения были устремлены ввысь, поражали величием, главным образом за счет высоты. И в их формах также широко использовались пирамиды и конусы



Конструкция в стиле «Хай Тек» открыта для обозрения.

Примером, своеобразной прародительницей этого стиля может служить Эйфелева башня.



11000

10000

9000

8000

000

1000

1000

1000

1000

1000

0

0

-1000

-2000

2012r.

DomaResil.ru

-11000 -10000 -9000 -8000 -7000 -6000 -5000 -4000 -3000 -2000 -1000

0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 11000 12000



C₂

Музей BMW



находится в Мюнхене. Его строительство было завершено к Олимпиаде 1972 г. В 2004 г. был закрыт на реконструкцию (часть экспозиции выставлялась недалеко от музея). 21 июня 2008 г. музей был вновь открыт — к помещениям музея добавился новый павильон, который расширил общую площадь музея до 5000 м².

Башня Аэриэли

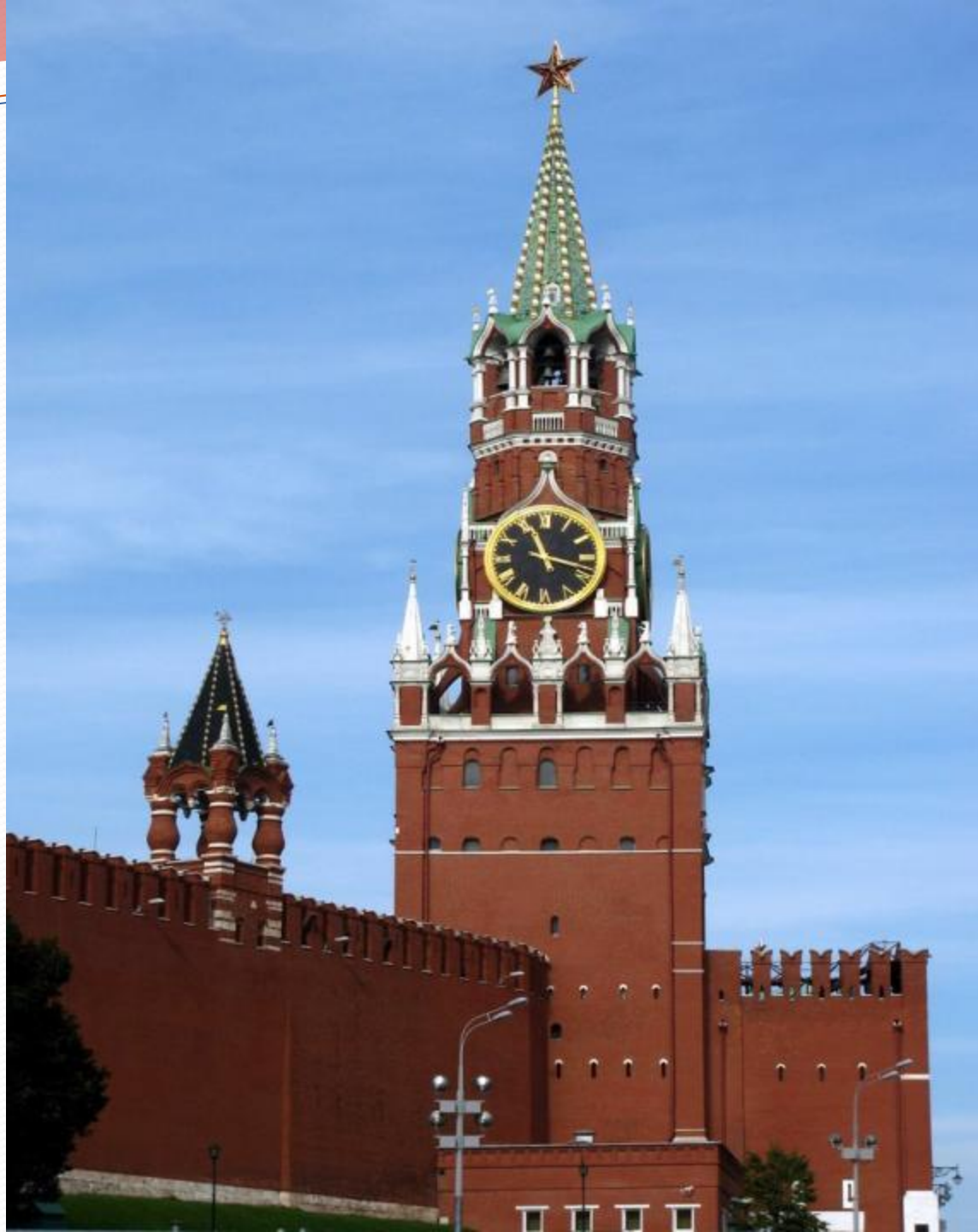


комплекс из трёх небоскрёбов в центре Тель-Авива (Израиль). Строительство 1996—2007 гг.

Квадратная башня насчитывает 42 этажа и 154м, это самая низкая из трёх башен комплекса Аэриэли.

Геометрия в архитектуре Новосибирска









Геометрическая форма сооружения настолько важна, что бывают случаи, когда в имени или названии здания

закрепляются названия геометрических фигур. В названии усыпальниц египетских фараонов тоже используется название пространственной геометрической фигуры – пирамиды



«Окружающий нас мир – это мир геометрии чистой, истинной, безупречной в наших глазах. Все вокруг - геометрия. Никогда мы не видим так ясно таких форм, как круг, прямоугольник, угол, цилиндр, выполненных с такой тщательностью и так уверенно».

Вывод

Побольше узнав о связи геометрии и архитектуры и подобрав примеры, мы можем с уверенностью сказать, что **геометрия - основа архитектуры.**

«Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и дает нам возможность правильно мыслить и рассуждать» (Г. Галилей).

