

БӨЛІМ: МАТЕМАТИКА

МАТЕМАТИКА В АРХИТЕКТУРЕ

ЖАРИЯЛАНДЫ
23.03.2024СІЛТЕМЕ
https://bilimger.kz/151837/

Кожмухамбетова Дильназ

Ученица 9 класса, школы-лицея №53 имени Б.Момышұлы, г. Астана

Руководитель: Мендібай Г.К.

Түйін: Сәулет құрылыстарының құру кезінде математикалық талдау және алгебра негіздерінің мәні.

Summary: The value of mathematical analysis and the foundations of algebra in the creation of architectural structures.

Все мы знаем, что такое математика, поэтому сегодня хотелось бы поговорить о взаимосвязи этой науки с определенными видами искусства, одним из которых является архитектура.

Архитектура – это не просто искусство, а целая сфера человеческой деятельности. Главный смысл понятия «архитектура» состоит в том, что это совокупность зданий и сооружений, созданных человеком и необходимых для его жизни и деятельности. В архитектуре отражаются мировоззрение и знания людей, живших в различные исторические эпохи. В ней сосредоточены особенности культуры представителей разных народов. Архитектурные памятники, дошедшие до нас из глубины веков, помогают нам понять цели, взгляды, мысли, традиции, представления о красоте, уровень знаний людей, которые когда-то жили на Земле. Прежде всего, архитектурные сооружения должны были служить пользе человека: беречь его от холода и жары, дождей и палящего солнца; 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.

Тесная связь архитектуры и математики известна давно. 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. Ведь порой из-за недостаточного знания математики архитектору приходится делать немало лишней работы.

Основа архитектурного сооружения – это прочность. 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). К примеру, по причине четырехугольных оснований египетские пирамиды считаются чуть ли не самыми прочными сооружениями, которые сохранились до сегодняшнего дня.

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. Первым таким сооружением было культовое сооружение – дольмен. Оно состояло из двух вертикально поставленных камней, на которые был поставлен третий вертикальный камень. Назначение дольмена до конца не выяснено, но ясно одно: дольмен — это гимн человека о преодолении силы тяжести, это вступление к грандиозной архитектурной симфонии будущего. Кроме дольмена, до нас дошло еще один тип подобного сооружения – кромлех. Самый значительный и загадочный кромлех сохранился в местечке Стоунхендж (Англия) и относится к XX-XVII векам до н. э.

Разумеется, стоечно-балочная конструкция проигрывала пирамиде в устойчивости и распределении веса, но она позволяла создавать внутренние объемы и, безусловно, явилась выдающимся завоеванием человеческой мысли. Главным же недостатком такой конструкции было то, что камень плохо работает на изгиб. Каменный брус сечением 10x10 см и длиной 1 м 34 см обламывается под действием собственного веса. Зато камень прекрасно работает на сжатие. Это свойство камня и дало жизнь новой архитектурной конструкции — арке, а затем и своду. С появлением арочно-сводчатой конструкции в архитектуру прямых линий и плоскостей, вошли окружности, круги, сферы и круговые цилиндры. Этот вид конструкции был наиболее популярен в древнеримской архитектуре. Арочно-сводчатая конструкция произвела целую революцию в архитектуре и позволяла древнеримским архитекторам возводить

гигантские сооружения из камня. К ним относится знаменитый Колизей или амфитеатр Флавиев. Свое название он получил от латинского слова «colosseus», которое переводится как колоссальный, или огромный.

Следующим этапом развития архитектурных конструкций явилась каркасная система. XIX век можно назвать «железным веком» в истории человечества: железные дороги и первый железный мост через Темзу, первые металлические крыши, купола и Эйфелева башня в Париже. Но «век железа» оказался недолгим. С новым XX веком пришел и новый необычный материал — железобетон, совершивший подлинную революцию в зодчестве. Строительство железобетонных покрытий требовало опалубки, удерживающей бетон и придающей ему форму. Опалубку же удобнее всего делать из прямых досок. Простейшие поверхности, образованные движением прямой в пространстве и называемые линейчатыми поверхностями — цилиндры и конусы — были известны давно. Еще древние римляне сооружали цилиндрические своды.

Также нельзя не упомянуть о «золотом сечении» — гармонической пропорции, делящей отрезок на неравные части, при котором меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему $a : b = b : c$ или $c : b = b : a$. Если обратиться к числам и отрезок принять за 100 частей, то большая часть отрезка равна 62, а меньшая – 38 частям. «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 мрамора. Отношение высоты здания к его длине равно 0,618. Если произвести деление Парфенона по «золотому сечению», то получим те или иные выступы фасада. В последующие века правило золотой пропорции превратилось в академический канон.

Здесь освещена лишь малая часть применения математики в архитектуре. Но она позволяет убедиться, что благодаря математике архитектор может упорядоченно располагать части целого в пространстве; устанавливать определенное соотношение между размерами частей и задавать для изменения размеров единую закономерность, а также описать любое сооружение определенной математической формой, которая позволит выделить его из других сооружений, создав новую композицию или архитектурный ансамбль.

Библиографический список:

1. <http://festival.1september.ru>
2. <http://mathemlib.ru>
3. Волошинов, А. Математика и искусство/ А. Волошинов. — М.: Просвещение, 1992. — 235 с.

ҚМ АА Күәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz Ақпараттық-танымдық білім порталы**. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.