

Танец планет Планеты в небе двигаются в изящных орбитальных моделях, танцуя под музыку космоса. В этих движениях присутствует математическая гармония. Если взять орбиты двух планет и провести линию между двумя положениями планеты за каждые несколько дней, образуются интересные модели, так как планета, двигающаяся по внутренней орбите, двигается более быстро, чем та, которая движется по внешней орбите.

Каждая пара планет имеет свой собственный ритм танца. Например, танец Земли и Венеры возвращается к первоначальному положению через 8 земных лет или 13 лет Венеры. За 8 лет наблюдений за этим танцем создается красивый цветок с 5 лепестками. 8, 13, 5 – числа Фибоначчи.

Танец и интеллект Доказано, что танцы благотворно влияют на умственные способности человека. Во время танца надо постоянно думать, думать о каждом виде движения, порядке, ритме. Связывая элементы танца, мы выстраиваем логические цепочки. Развивается пространственное воображение. Танцы - хороший способ тренировки интеллекта!

Школьники, прошедшие годовой курс обучения танцам, лучше сдают контрольные работы по геометрии, чем никогда не танцевавшие. (Гарвардский университет, США). Профессиональные танцоры лучше выполняют тесты на внимание. (Исследования в Канаде). Регулярно танцующие пожилые люди на 76% реже страдают старческим слабоумием. (Медицинский колледж имени Эйнштейна, Нью-Йорк).

Гипотеза: Танцы и математика имеют точки соприкосновения. Если применять математику, можно достичь в танцах интересных результатов.

В рамках исследования была выявлена математическая составляющая танца. Танец содержит фигуры, дроби, пропорции. Еще один факт, подтверждающий связь танца и математики, - это использование общих терминов: линии, диагонали, в рисунке танца могут располагаться параллельно или перпендикулярно, симметрично или асимметрично. Кроме видимых геометрических фигур и алгебраических форм у танцующего всегда присутствует ощущение равновесия, центра, то есть танцор находится в системе координат. За танцевальной пластикой можно увидеть не только создание поз, геометрических фигур, рисунка, но и точный математический расчет силы прыжка, количество поворотов в туре, длины и ширины шага. Поскольку математическая наука связана с понятием алгоритма («шаг за шагом»), и последовательностью, то получается, что танец и математика связаны общим атрибутом - «шагом». Танцевальный шаг - это и последовательность, и порядок движений. Математическая составляющая танца не только видима, но и ощущаема.

Невозможно одной геометрией измерить красоту и гармонию танца. Вместе с тем именно геометрия помогает танцорам найти новые совершенные фигуры, разнообразить рисунок танца. А так же по данным физиологов из Гарвардского университета (США), школьники, прошедшие годовой курс обучения танцам, лучше сдают контрольные по геометрии, чем никогда не танцевавшие или получившие лишь несколько уроков танца. Исследование, проведенное в Канаде, показало, что профессиональные танцоры лучше выполняют тесты на внимание, чем танцоры-любители или вовсе неумеющие танцевать. Начать заниматься танцами никогда не поздно. В многолетнем исследовании, проводившемся в Медицинском колледже имени Эйнштейна в Нью-Йорке, показано, что пожилые люди, регулярно танцующие, на 76% реже впадают в старческое слабоумие по сравнению с никогда не танцующими. При этом регулярное чтение эффективно для предотвращения слабоумия всего на 35%, решение кроссвордов – на 47%, а занятия спортом не помогают совсем.

Литература.

1. <http://mathemlib.ru/>
2. Волошинов А.В «Математика и искусство» - М.: «Просвещение» 2000 г.

ЗАВИСИМОСТЬ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОТ МАТЕМАТИКИ

Н.В. Аржанникова, студентка группы 17Б30,

научный руководитель: Князева О.Г., ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: ninaarzhannikova@mail.ru

Как уже известно, математики играют важнейшую роль в разных областях нашей жизнедеятельности, так же математическая наука может работать в совокупности с различными гуманитарными науками, а не только точными, как, например архитектура.

Такое понятие как «архитектура» имеет несколько смыслов. Архитектура является древнейшей сферой человеческой деятельности. Главный смысл которого состоит в совокупности зданий и

сооружений различного назначения, пространства, созданного человеком и для человека. Она зарождалась и развивалась вместе с развитием человека. А без математики невозможна их реализация, «математика – главный путеводитель к архитектуре» [1].

Цель работы – изучить и рассмотреть влияние математики в таких областях как архитектура и строительство.

Задачи:

- 1) Изучить исторические предпосылки сотрудничества математики и архитектуры.
- 2) Исследовать взаимосвязь математической науки и архитектуры.

Архитектура триединая: она извечно сочетает в себе логику ученого, ремесло мастера и вдохновение художника. «Прочность, польза, красота» – такова знаменитая формула единого архитектурного целого, выведенная два тысячелетия тому назад (I в. до н. э.) древнеримским теоретиком зодчества Витрувием. Главная ценность архитектурных сооружений – их красота. Сооружение может быть прочным и удобным, но если оно не привлекает глаз, то оно воспринимается нами как обычное строение, а не памятник архитектуры.

С древних времен люди, строя свои жилища в первую очередь, думали, об их прочности. Не случайно и в формуле М. Витрувия именно прочность стоит на первом месте. Поэтому в первом дошедшем до нас строительном кодексе, созданным около 1800 лет до нашей эры во времена царствования вавилонского царя Хаммурапи, говорится: «Если строитель построил дом для человека, и дом, построенный им, обвалился и убил владельца, то строитель сей должен быть казнен»[2]. Известен и такой факт, что архитектор, создавший проект моста, в древние времена должен был стоять под ним, во время открытия моста и проезда по нему первого транспорта. В случае если он не выдерживал тех нагрузок, на которые был рассчитан, то его создатель будет первым, кто поплатиться за свою ошибку жизнью.

Из этого можно сделать логичный вывод, что прочность сооружений напрямую зависела от безопасности людей, пользовавшихся ими. Прочность была связана и с долговечностью, измеряемым временем. На возведение сооружений люди тратили не малые усилия, а следовательно, были заинтересованы в прочности, чтобы они прослужили как можно больше. Только благодаря этому, до нас дошли и древнегреческий Парфенон, и древнеримский Колизей. Оставим в стороне этическую сторону, поговорим о том, отчего же зависит прочность сооружения. Первым, является толщина стен. Стены в Древней Руси или Средневековой Европе. Их толщина соотносилась с пробивными возможностями орудий, которые использовали при штурме их противники. Но еще не мало важное для обеспечения прочности сооружений свойства тех материалов, из которых они сооружены. Примером того является сказка о трех поросятах, знакомая нам с самого детства.

Традиционными строительными материалами на земле являлись камень – гранит, мрамор, песчаник и многие другие.

В России, где главным природным ресурсом является лес, большинство зданий изначально строилось именно из него. Что не теряет своей актуальности и в наши дни, считая его самым натуральным строительным материалом.

Так же вспомним, что, к примеру, в древних Китае и Японии, был весьма распространен бамбук в качестве строительного материала.

Становится очевидно, что для строительства люди использовали, в первую очередь, тот материал, который был в свободном доступе. Однако это не всегда говорило о его прочности. В отличие от камня, который до сих пор является самым прочным материалом. Более того, он обладает еще рядом замечательных свойств, которые делали его предпочтительным строительным материалом.

С развитием науки и промышленного производства человек стал создавать новые строительные материалы, которые, во-первых, были похожи на камень, а, во-вторых, превосходили его по многим характеристикам, тем самым, обеспечивая еще большую прочность сооружений. К таким относятся кирпич, железо, железобетон.

В современной архитектуре широко используются материалы, которые ранее были недоступны, сложны в применении или просто не существовали. К ним относятся пластмасса, стекло, цемент. В последнее время все более широко в архитектуре стали уделять внимание титану.

С древних времен наши предки строили себе жилища и шалаши, притом каждый стремился, что бы его творение было неповторимым и простояло как можно дольше. Методом проб люди научились складывать одни ветки на другие, так, что бы они не падали и выдерживали вес шкур их покрывающих, зрительно оценивали положение этих веток. Затем появились более формальные меры

измерения расстояний, такие как аршин, пядь и многое другое. Затем появились цифры, с помощью которых стали производиться расчеты и чертежи на бумаге.

Отрицая общественно распространенное мнение, скажем, что профессия архитектора вовсе абстрагирована от точных наук. Белее того, можно сказать, что архитектура балансирует на грани искусства и техники. Без первого архитектура превращается в работу, без второго - в бесполезные скульптуры. Не даром две тысячи лет назад древнеримский теоретик зодчества и один из создателей теории архитектуры М. Витрувий заложил в фундамент три основных правила архитектуры – это польза, прочность и красота, при этом стоит отметить что красота по Витрувию занимает совсем не первое место. В связи с этим архитектор, помимо архитектурных дисциплин, рисунков и скульптур, должен владеть и точными математическими методами совместно со знанием основных законов механики.

В Древней Греции - геометрию считали одним из разделов архитектуры. Не исчезла эта связь и по сей день. В Древней Греции архитектура развивалась очень быстро и многосторонне. В новых греческих городах создавались жилые каменные здания, укрепления, портовые сооружения, но самое важное и значительное создавалось не в жилых и хозяйственных постройках, а в каменных зданиях общественного предназначения. Именно здесь, а то есть в архитектуре храмов, зародились классические греческие архитектурные ордера.

Прямоугольное, идеально строгое и величественное сооружение, возвышающееся на трех ступенях цоколя, обнесенное строгой колоннадой и покрытое двускатной кровлей, – первое что всплывает в памяти, при слове «архитектура Древней Греции». Действительно, построенный по правилам ордера греческий храм был самой значительной постройкой в городе и по своему назначению, и по тому месту, какое занимала его архитектура во всем ансамбле города.

Архитектурные проекты представляют собой план зданий, микрорайонов, городов. При этом размер каждой дорожки, стены и окна необходимо максимально точно просчитать с учетом настоящих размеров притки или нестандартного окна. Современный архитектор должен знать различные соотношения ритмических рядов, позволяющих сделать объект наиболее гармоничным и выразительным, главными расчетными формулами при этом считаются вычисление площадей и объемов предметов, зачастую даже самых мелких, вычисление которых в ручную затруднительно. Кроме этого, он должен знать аналитическую геометрию, математический анализ, основы высшей алгебры и теорию матриц, владеть методами математического моделирования и оптимизации. Все это оправдывает себя в процессе творческих работ. Не даром при подготовке специалистов за рубежом значительное внимание уделяют математической подготовке и владению электронными вычислительными системами. В этом архитекторам помогают такие программы как ArchiCAD, строительный калькулятор Builder и др.

Иногда из-за недостаточного знания математики архитекторам приходилось делать немало лишней работы, сил и времени. Таким образом, при проектировании монумента в честь покорителей космоса (установленной у станции метро "ВДНХ") авторы выбрали наиболее изящную форму кривой, а впоследствии попытались описывать ее математически. Только представьте, какое число вариантов кривых пришлось переработать проектировщикам и сколько сил и времени затратить математикам, для получения окончательного результата. А при владении аппаратом аналитической геометрии и теории графиков, выполнение данной задачи заняло бы несколько часов, без учета компьютерных технологий.

Однако, одного знания математики для архитектора недостаточно. Ведь архитектурный проект, имеет ценность только если его можно применять на практике иначе он будет не более чем красивой картинкой. В связи с этим, специалист, занимающийся проектами различных жилых или общественных сооружений, промышленных или иных объектов должен уметь приблизительно оценить прочность и устойчивость своей работы, дабы не работать впустую и не тратить время на консультации со специалистами. А для этого необходимо знать законы сопромата, теоретической и строительной механики, владеть методами расчета конструкций. Только в этом случае можно создать полноценный и качественный архитектурный проект. Хорошее знание строительной механики поможет специалисту не только в осуществлении своего творческого замысла, но и в решении его главных задач – то есть, нахождении оригинальных и оптимальных архитектурных решений. Многие известные архитектурные сооружения мира были спроектированы не архитекторами, а инженерами, которые в основу ставили не эстетические, а конструктивные качества. А полученные в результате решения были не только технически безупречными, но и весьма привлекательными.

Так, первая в России радиобашня (затем - телебашня) на Шаболовке была спроектирована инженером В. Г. Шуховым по принципу "однополостного гиперболоида". Особенностью данной кон-

струкции является то, что все эти элементы работают только на сжатие, безопасности изгиба, что обеспечивает его легкость и прочность. Так, шуховская телебашня уже более 70 лет остается самым легким сооружением при своей высоте в мире. При всем этом легкая стержневая конструкция испытывает меньшее давление ветра, чем "большая игла" в Останкино. При всем прочем данное конструктивное решение оказалось не только прочным и устойчивым, но и весьма эстетически изящным. Ажурность скрадывает вес сооружения, придает легкость и изящество. Поэтому шуховская телебашня и поныне является одним из главных украшений г. Москвы. Еще большей известностью в мире пользуется Эйфелева башня, ставшая символом Парижа. Между тем ее автор Жак Эйфель также был не архитектором, а инженером.

Литература.

1. Маликова Р. Т. Математика в архитектуре/статья/МБОУ «Актанышская средняя общеобразовательная школа №1». Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2013/04/03/matematika-v-arkhitekture>.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Ш.З. Бомуллов, студент гр. 10А41, В.А. Журавлев, ст. преп.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: df1999@mail.ru*

Решение многих задач математики и техники приводит к квадратным уравнениям с отрицательным дискриминантом. Эти уравнения не имеют решения в области действительных чисел. Значение величин, получающихся в результате решения указанных уравнений, назвали комплексными числами. Комплексные числа широко использовал отец русской авиации Н.Е. Жуковский (1847-1921) при разработке теории крыла, автором которой он является. Комплексные числа и функции от комплексного переменного, находят применение во многих вопросах науки и техники.

Цель настоящей статьи знакомство с историей появления комплексных чисел, с действиями над комплексными числами, решение уравнений с комплексным переменным.

Определение понятия комплексные числа. Комплексные числа – расширение множества вещественных чисел, обычно обозначается $a+bi$. Любое комплексное число может быть представлено как формальная сумма, где a – действительная часть числа, bi – мнимая часть.

Комплексные числа образуют алгебраически замкнутое поле, это означает, что многочлен степени n с комплексными коэффициентами имеет ровно n комплексных корней (основная теорема алгебры). Это одна из главных причин широкого применения комплексных чисел в математических исследованиях.

Почему появились комплексные числа? Процесс расширения понятий числа от натуральных к действительным был связан как с потребностями практики, так и с нуждами самой математики. Сначала для счёта предметов использовались натуральные числа. Затем необходимость выполнения деления привела к понятию дробных положительных чисел; далее, необходимость выполнения вычитания – к понятиям нуля и отрицательных чисел; наконец, необходимость извлечения корней из положительных чисел – к понятию иррациональных чисел. Все перечисленные операции выполнимы на множестве действительных чисел. Однако остались и невыполнимые на этом множестве операции, например извлечение квадратного корня из отрицательного числа. Значит, имеется потребность в дальнейшем расширении понятий числа, в появлении новых чисел, отличных от действительных.

Геометрически действительные числа изображаются точками на координатной прямой: каждому числу соответствует одна точка прямой («образ» действительного числа). Координатная прямая сплошь заполнена образами действительных чисел, т. е. «на ней нет места для новых чисел». Возникло предположение о том, что геометрические образы новых чисел нужно искать не на прямой, а на плоскости.

Комплексным числом называется всякая упорядоченная пара действительных чисел a и b . Два комплексных числа $(a; b)$ и $(c; d)$ называются равными тогда и только тогда, когда $a = c$ и $b = d$.

Алгебраическая форма комплексного числа. Запись $a+bi$ называется алгебраической формой комплексного числа $z=(a; b)$; при этом число a называется действительной частью комплексного числа z , а bi – его мнимая часть. Основное свойство числа i состоит в том, что произведение $i * i$ равно -1 , т. е. $i^2 = -1$.