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. Бомуллоев, 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. $i^2 = -1$.

Если мнимая часть комплексного числа $a+bi$ отлична от нуля, то такое число называется мнимым; если при этом a = 0, т. е. число имеет вид bi, то оно называется чисто мнимым; если у комплексного числа $a+bi$ мнимая часть равна нулю, то получается действительное число a.

История возникновения комплексных чисел и их роль в процессе развития математики. Комплексные числа возникли в математике в начале XVI века в связи с решением алгебраических уравнений 3-ей степени, а позднее, и уравнений 2-ой степени. Некоторые итальянские математики того времени (Сципиондель Ферро, Николо Тарталья, Джироломо Кардано, Рафаэль Бомбелли) ввели в рассмотрение символ v-1 как формальное решение уравнения $x^2+1=0$, а также выражение более общего вида (a+b*v-1) для записи решения уравнения $(x-a)^2+b^2=0$. Впоследствии выражения вида (a+b*v-1) стали называть «мнимыми», а затем «комплексными» числами и записывать их в виде ($a+bi$) (символ i для обозначения v-1 ввел Леонард Эйлер в XVIII в.). Этих чисел, чисел новой природы оказалось достаточно для решения любого квадратного уравнения (включая случай D < 0), а также уравнения 3-ей и 4-ой степени.

Математики XVI в. и следующих поколений вплоть до начала XIX века относились к комплексным числам с явным недоверием и предубеждением. Они считали эти числа «мнимыми» (Декарт), «несуществующими», «вымышленными», «возникшими от избыточного мудрствования» (Кардано). Лейбниц называл эти числа «изящным и чудесным убежищем божественного духа», а v-1 считал символом потустороннего мира (и даже завещал начертать его на своей могиле).

Однако использование аппарата комплексных чисел (несмотря на подозрительное к ним отношение), позволило решить многие трудные задачи. Поэтому со временем комплексные числа занимали все более важное положение в математике и ее приложениях. В первую очередь они глубоко проникали в теорию алгебраических уравнений, существенно упростив их изучение. Например, один из трудных вопросов для математиков XVII-XVIII веков состоял в определении числа корней алгебраического уравнения n-ой степени, т.е. уравнения вида $a^0*x^n+a^1*x^{n-1}+\ldots+a^{n-1}*x+a^n=0$. Ответ на этот вопрос, как оказалось, зависит от того, среди каких чисел – действительных или комплексных – следует искать корни этого уравнения. Если ограничиться действительными корнями, то можно лишь утверждать, что их не больше, чем n. А если считать допустимым наличие и комплексных решений, то ответ на поставленный вопрос получается исчерпывающий: любое алгебраическое уравнение степени n имеет ровно n корней (действительных или комплексных), если каждый корень считать столько раз, какова его кратность (а это – число совпадающих с ним корней). При n>5 общее алгебраическое уравнение степени n неразрешимо в радикалах, т.е. не существует формулы, выражающей его корни через коэффициенты с помощью арифметических операций и извлечения корней натуральной степени.

После того как в XIX в появилось наглядное геометрическое изображение комплексных чисел с помощью точек плоскости и векторов на плоскости (Гаусс в 1831 г, Вессель в 1799 г, Арган в 1806 г), стало возможным сводить к комплексным числам и уравнениям для них многие задачи естествознания, особенно гидро- и аэродинамики, электротехники, теории упругости и прочности, а также геодезии и картографии. С этого времени существование «мнимых», или комплексных чисел стало общепризнанным фактом и они получили такое же реальное содержание, как и числа действительные. К настоящему времени изучение комплексных чисел развилось в важнейший раздел современной математики - теорию функций комплексного переменного (ТФКП).

Символ i предложил Эйлер (1777, опубл. 1794), взявший для этого первую букву слова лат. imaginarius. Он же распространил все стандартные функции, включая логарифм, на комплексную область. Эйлер также высказал в 1751 году мысль об алгебраической замкнутости поля комплексных чисел. К такому же выводу пришел д'Аламбер (1747), но первое строгое доказательство этого факта принадлежит Гауссу (1799). Гаусс и ввёл в широкое употребление термин «комплексное число» в 1831 году, хотя этот термин ранее использовал в том же смысле французский математик Лазар Карно в 1803 году.

Действия над комплексными числами. Символ $a + bi$ называют комплексным числом с действительной частью a и мнимой частью bi, где a и b – действительные числа, b – коэффициент мнимой части.

Комплексное число $a + 0i$ отождествляется с действительным числом a, т.е. $a + 0i = a$, в частности, $0+0i$= 0. Числа вида bi называют чисто мнимыми.

Значение комплексных чисел. Комплексные числа широко применяются не только в математике, но также в физике и технике. Стало ясно, что комплексные числа полезны во многих вопросах, где имеют дело с величинами, которые изображаются векторами.

Кроме того, применение комплексных чисел позволяет удобно и компактно сформулировать многие математические модели, применяемые в математической физике и в естественных науках – электротехнике, гидродинамике, картографии, квантовой механике, теории колебаний и многих других.

Таким образом, в настоящей статье дано понятие комплексных чисел, история их возникновения, рассмотрены примеры действий с комплексными числами.

Литература.

1. Стройк Д.Я. «Краткий очерк истории математики». –М.: «Наука», 2000 г.
2. «Математика» Гусев В.А., Мордкович А.Г.(«Просвещение» 2004 г.).
3. «Справочник по элементарной математике» М.Я. Выгодский (Москва 2001 г.).

МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Д.К. Бомуллоев, 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

До начала 17 в. математика – преимущественно наука о числах, скалярных величинах и сравнительно простых геометрических фигурах; изучаемые ею величины (длины, площади, объемы и пр.) рассматриваются как постоянные. К этому периоду относится возникновение арифметики, геометрии, позднее – алгебры и тригонометрии и некоторых частных приемов математического анализа. Областью применения математики являлись: счет, торговля, землемерные работы, астрономия, отчасти архитектура.

В 17 и 18 вв. потребности бурно развивавшегося естествознания и техники (мореплавания, астрономии, баллистики, гидравлики и т.д.) привели к введению в математику идей движения и изменения, прежде всего в форме переменных величин и функциональной зависимости между ними. Это повлекло за собой создание аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений. В 18 в. возникают и развиваются теория дифференциальных уравнений, дифференциальная геометрия и т.д. В 19-20 вв. математика поднимается на новые ступени абстракции. Обычные величины и числа оказываются лишь частными случаями объектов, изучаемых в современной алгебре; геометрия переходит к исследованию «пространств», весьма частным случаем которых является евклидово пространство. Развиваются новые дисциплины: теория функций комплексного переменного, теория групп, проективная геометрия, неевклидова геометрия, теория множеств, математическая логика, функциональный анализ и др. Практическое освоение результатов теоретического математического исследования требует получения ответа на поставленную задачу в числовой форме.

В связи с этим в 19-20 вв. численные методы математики вырастают в самостоятельную ее ветвь – вычислительную математику. Стремление упростить и ускорить решение ряда трудоемких вычислительных задач привело к созданию вычислительных машин. Потребности развития самой математики, "математизация" различных областей науки, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности, быстрый прогресс вычислительной техники привели к появлению целого ряда новых математических дисциплин, как например, теория игр, теория информации, теория графов, дискретная математика, теория оптимального управления.

Математика – область человеческого знания, изучающая математические модели, отражающие объективные свойства и связи. «Замечательно, – пишет В.А. Успенский, – что хотя математическая модель создается человеческим разумом, она, будучи создана, может стать предметом объективного изучения. Познавая ее свойства, мы тем самым познаем и свойства отраженной моделью реальности». Кроме того, математика дает удобные способы описания самых разнообразных явлений реального мира и тем самым выполняет роль языка науки. Наконец, математика дает людям методы изучения и познания окружающего мира, методы исследования как теоретических, так и практических проблем.

Современное понятие *математики* – наука о математических структурах (множествах, между элементами которых определены некоторые отношения).

У представителей науки начала 19 века, не являющихся математиками, можно найти такие общедоступные определения математики.

«Чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира» (Ф. Энгельс).

«Математика – наука о величинах и количествах; все, что можно выразить цифрою, принадлежит математике. Математика может быть чистой и прикладной.