ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2023»

PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2023»

2023
Астана

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докоранттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

7. Ahlfors Lars V. Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable. – Harvard University: McGraw-Hill Book Company, 1979, 317 с.
8. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. – М.: Наука, 1967, 304 с.
9. Балк М.Б., Балк Г.Д., Полухин А.А. Реальные применения мнимых чисел. – Киев: Радянська школа, 1988, 255 с.
10. Смирнов В.И. Курс высшей математики в трёх томах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010, Т. 3, 816 с.
11. Евграфов М.А. Аналитические функции. – М.: Наука, 1968, 472 с.
12. Глазков Ю.А., Варшавский И.К., Гаиашвили М.Я. Комплексные числа. 9–11 классы. – М.: Экзамен, 2012, 157 с
13. Энциклопедия элементарной математики (в 5 томах). – М.: Физматгиз, 1951, Т. 1, 448 с.
14. Арнольд В.И. Геометрия комплексных чисел, кватернионов и спинов. –М. :Издательство Московского центра непрерывного математического образования, 2002, 40 с.
15. Яглом И.М. Комплексные числа и их применение в геометрии // Главная редакция физико-математической литературы. - М. :Физматгиз, 1963, 192 с.
16. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа // Главная редакция физико-математической литературы. - М. : Наука, 1973, 144 с.

УДК 511.92

ЧИСЛО И ЕГО ИЗОБРАЖЕНИЕ

Махамбетджанова Гульнур Талгатовна
gulnura252525@gmail.com
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Бекенов М.И.

В учебной литературе часто встречается вот такое определение комплексного числа.

По учебнику [1] (Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е. и др Алгебра и начала математического анализа) дается такое определение:

Определение. Комплексным числом называется выражение вида $a + bi$, где a и b - действительные числа. При этом выполняются условия:

а) Два комплексных числа $a_1 + b_1i$ и $a_2 + b_2i$ равны тогда и только тогда, когда $a_1=a_2$, $b_1=b_2$.

б) Сложение комплексных чисел определяется правилом:

$(a_1 + b_1i) + (a_2 + b_2i) = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2) i.$

в) Умножение комплексных чисел определяется правилом:

$(a_1 + b_1i) (a_2 + b_2i) = (a_1a_2 - b_1b_2) + (a_1b_2 - a_2b_1) i.$

Запись комплексного числа в виде $a + bi$ называют алгебраической формой комплексного числа, где a – действительная часть, bi – мнимая часть, причем b – действительное число.

Комплексное число $a + bi$ считается равным нулю, если его действительная и мнимая части равны нулю: $a = b = 0$

Комплексное число $a + bi$ при $b = 0$ считается совпадающим с действительным числом a: $a + 0i = a$.

Комплексное число $a + bi$ при $a = 0$ называется чисто мнимым и обозначается bi: $0 + bi = bi$.

Два комплексных числа $z = a + bi$ и $\bar{z} = a - bi$, отличающиеся лишь знаком мнимой части, называются **сопряженными.**

Естественно, у обучающегося возникает некоторое недопонимание, то есть комплексное число это выражение или все таки число. Ведь до этого в обучении шел процесс формирования понятия числа (натурального, целого, рационального, иррационального, действительного) включая и пропедевтику чисел еще в дошкольном возрасте. В дошкольном пропедевтике понятия числа формировалось используя теоретико-множественный и соотношение измерения отрезков (вес, время и т.д.). В школьном обучении также параллельно применяется аксиоматический метод.

Число есть число, а вот выражение (изображение) числа (включая и геометрическое) это другое дело.

Вот, мы понимаем что значит рациональное число, а вот его изображение может быть различным. Например, 1/2, 2/4, 3/6, ..., это изображение одного и того же числа.

Ну мы же различаем комплексное число от точки, которое является его изображением на координатной плоскости, также дифференцируем его от понятия вектора.

Другое введение комплексного числа в википедии. Вещественные числа можно рассматривать как частный случай комплексных,

Однако многие свойства комплексных чисел отличаются от свойств вещественных чисел; например, нельзя указать, какое из двух комплексных чисел больше или меньше[⇨]. Удобно представлять комплексные числа точками на комплексной плоскости[⇨]; например, для изображения сопряжённых чисел используется операция отражения относительно горизонтальной оси[⇨]. Альтернативное представление комплексного числа в тригонометрической записи оказалось полезным для вычисления степеней и корней[⇨]. Функции комплексного аргумента изучаются в комплексном анализе.

Первоначально идея о необходимости использования комплексных чисел возникла в результате формального решения кубических уравнений, при котором в формуле Кардано под знаком квадратного корня получалось отрицательное число[3]. Большой вклад в исследование комплексных чисел внесли такие математики как Эйлер, который ввёл общепризнанное обозначение для мнимой единицы, Декарт, Гаусс[⇨]. Сам термин «комплексное число» ввёл в науку Гаусс в 1831 году[4].

Уникальные свойства комплексных чисел и функций нашли широкое применение для решения многих практических задач в различных областях математики, физики и техники: в обработке сигналов, теории управления, электромагнетизме, теории колебаний, теории упругости и многих других[5]. Преобразования комплексной плоскости оказались полезны в картографии и гидродинамике. Современная физика полагается на описание мира с помощью квантовой механики, которая опирается на систему комплексных чисел.

Известно также несколько обобщений комплексных чисел — например, кватернионы

Комплексные числа — раздел, не всегда встречающийся в современных школьных учебниках алгебры и начал математического анализа [1]. Из книг, рассмотренных нами, эта тема рассматривается лишь в одном учебнике базового уровня, в остальных случаях — только в учебниках профильного уровня. Естественно, возникает вопрос — должен ли учитель рассказать о существовании множества комплексных чисел, показать, как выполняются арифметические операции на этом множестве, как подойти к этой теме оптимально с точки зрения как времени, так и содержания. Комплексные числа не входят в контрольно-измерительные материалы ЕГЭ по математике, поэтому чаще всего тему «Комплексные числа» или оставляют на самостоятельное изучение, или не рассматривают совсем. Если комплексные числа не изучаются, то у учеников может возникнуть проблема при решении квадратных уравнений — как корректно записать ответ в случае отрицательного дискриминанта? Учащиеся заучивают шаблонную фразу «нет действительных корней», не задумываясь, какое значение она имеет. Этого можно избежать, если в рамках темы «Квадратные уравнения» показать, что из отрицательного числа можно извлечь корень и получить мнимое число, изучение которого будет происходить в 11 классе. В таком случае будет понятно, что у каждого уравнения есть корни, но в число рассматриваемых они могут и не входить.

В статье [4] уже более конкретно говорится о комплексном числе. Будем рассматривать возможные пары вещественных чисел а и Ь. Каждой такой паре чисел а и Ь, взятых в определенном порядке, поставим в соответствие новый математический объект, который назовём комплексным числом и обозначим символом а + ib. Число а называется вещественной частью комплексного числа а + bi, а число bi — мнимой частью. При этом символ а+ bi рассматривается как цельный символ и знак «+», имеющийся в нём, пока не обозначает действия сложения, поскольку это действие ещё не определено для комплексных чисел. Аналогично,bi пока не обозначает произведения b на i.

Так как комплексное число а + bi однозначно определено упорядоченной парой вещественных чисел (а,Ь), т о множество комплексных чисел можно определить как множество всевозможных упорядоченных пар вещественных чисел. С другой стороны, каждой упорядоченной паре действительных чисел однозначно соответствует точка плоскости с координатами (а, Ь) и наоборот. Поэтому между множеством всех комплексных чисел и множеством всех точек плоскости существует взаимно-однозначное соответствие. Каждой точке плоскости однозначно соответствует вектор, проведенный из начала координат в эту точку. Значит, множество комплексных чисел можно интерпретировать как множество всевозможных векторов, проведенных из общей точки — начала координат. Так как множество действительных чисел изображается т о оси ОХ, т о геометрически видно, что множество действительных чисел составляет часть множества комплексных чисел, изображаемых точками плоскости XOY.

В статье [5], например говорится, комплексное число можно визуально представить парой чисел, образующих вектор на комплексной плоскости. Комплексная плоскость — это двухмерное вещественное пространство R^2 , которое изоморфно полю комплексных чисел C. Каждая точка такого пространства — это упорядоченная пара вида (x, y), где x и y — вещественные числа, и где первый элемент пары соответствует вещественной части, второй элемент пары соответствует мнимой части комплексного числа $z = x + iy$:)

В работе проведены методические исследования по обучению получения алгебры комплексных чисел используя алгебру действительных чисел и получены рекомендации, которые были применены при прохождении учебной педагогической практики.

Список использованных источников

1. https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/ Алгебра и начала математического анализа, Урок 38. Определение комплексного числа. Действия с комплексными числами
2. Жмурова, И. Ю., Баринова С. В.. Изучение комплексных чисел в общеобразовательной школе. Молодой ученый. — 2020. — № 5 (295). — С. 312-314.
3. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд. -–М.: Просвещение, 2018. — 143 с.
4. В. Б. Дроздов, Комплексные числа – школьникам, студентам, учителям, Матем. обр., 2007, выпуск 4, 39–59
5. https://infourok.ru/kompleksnie-chisla-v-sredney-shkole-3994742.html