

Ерилова Евгения Николаевна

старший преподаватель

Высшая школа информационных технологий

и автоматизированных систем

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный

университет им. М.В. Ломоносова»

г. Архангельск, Архангельская область

ПРИМЕНЕНИЕ ИГС GEOGEBRA ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Аннотация: в статье рассматриваются возможности применения интерактивной геометрической среды GeoGebra для визуализации такого абстрактного раздела высшей математики, как комплексные числа, при изучении студентами инженерных специальностей и направлений подготовки.

Ключевые слова: интерактивная геометрическая среда GeoGebra, комплексные числа.

В процессе изучения высшей математики рассматривается большое количество абстрактных математических объектов, что вызывает трудности в понимании материала у студентов инженерных специальностей и направлений подготовки. С целью преодоления возникающих затруднений можно использовать интерактивную геометрическую среду GeoGebra для визуализации особо сложных математических понятий.

Рассмотрим применение программы GeoGebra при изучении темы «Комплексные числа». Введение понятия комплексного числа осуществляется через решение квадратных уравнений, которые имеют отрицательный дискриминант. Таким образом, при отсутствии какой-либо наглядности, студентам формально сообщается о существовании комплексных чисел. Компьютерная программа GeoGebra обладает большими возможностями анимации, благодаря которым, можно не только визуализировать комплексные числа, но и процесс выполнения

действий с этими числами, а также нахождение комплексных корней многочлена.

Комплексные числа на координатной плоскости можно изображать в виде векторов с началом в начале координат и складывать их по правилу «параллелограмма» или «треугольника». В компьютерной среде GeoGebra легко можно найти и показать графически сумму комплексных чисел (рис. 1).

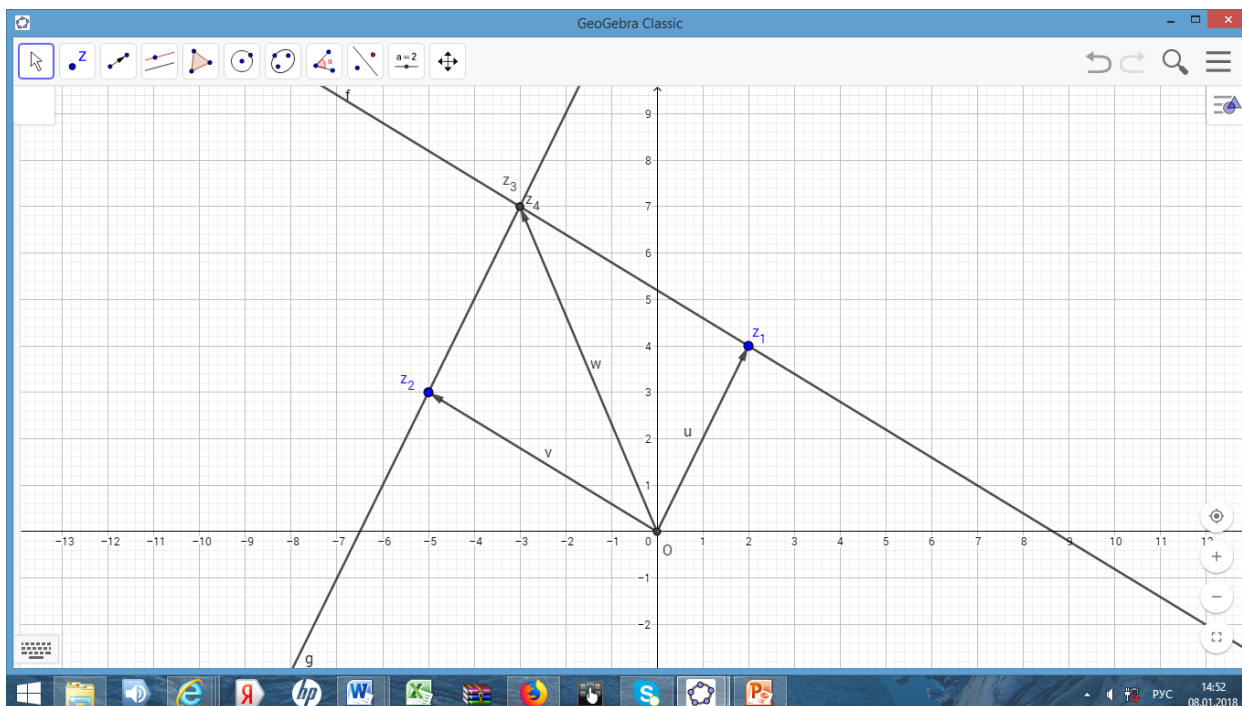


Рис. 1

Сначала следует изобразить комплексные числа z_1 и z_2 в виде векторов, имеющих начало в начале системы координат и построить их сумму z_3 по правилу «параллелограмма», а затем, используя строку ввода, найти сумму z_1 и z_2 , которая, равна z_4 . В дальнейшем, убедиться, что z_3 и z_4 совпадают.

Сложнее визуализировать действия умножения и деления комплексных чисел. Рассмотрим геометрическую интерпретацию умножения комплексных чисел при помощи программы GeoGebra. С этой целью воспользуемся правилом умножения комплексных чисел в тригонометрической форме:

$$\text{если } a = m(\cos \alpha + i \sin \alpha), b = r(\cos \beta + i \sin \beta), \text{ то } a \cdot b = mr(\cos(\alpha + \beta) + i \sin(\alpha + \beta)).$$

На координатной плоскости отметим точку Z_1 , соответствующую комплексному числу a , как точку пересечения окружности с центром в начале координат и радиусом m и лучом с началом в точке O , наклоненным к положительной полуоси Ox под углом α . Аналогично выполняется построение точки Z_2 , соответствующей комплексному числу b . Следом строится окружность с центром в начале координат и радиусом $(m r)$. Точка пересечения последней окружности и луча с началом в точке O , наклоненным к положительной полуоси Ox под углом $(\alpha + \beta)$ изображает искомое произведение $Z_1 \cdot Z_2$.

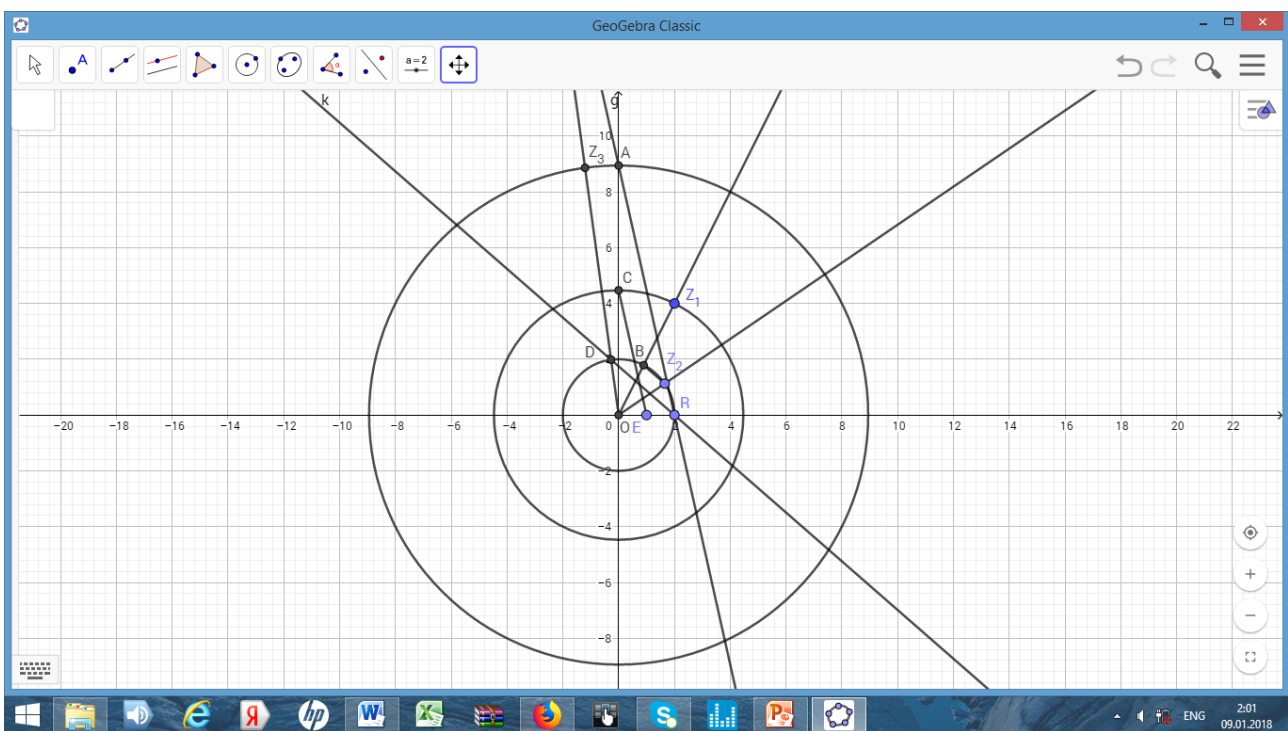


Рис. 2

Правильность геометрических построений можно проверить с помощью строки ввода. Для этого в строке ввода записываем $z_1 \cdot z_2$. В результате получаем точку z_3 , которая по расположению совпадает с точкой Z_3 .

Использование ИГС GeoGebra в курсе высшей математики позволяет облегчить понимание абстрактного математического материала студентами инженерных специальностей и направлений подготовки и повысить эффективность их обучения основам высшей математики.