

Е. Н. ЗАЩУК, А. И. ЖУК

Брест, БрГТУ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЛИПСА

В работах [1]–[3] рассмотрено использование компьютерных математических пакетов при чтении лекций по дисциплинам «Математика», «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Высшая математика» на факультетах нематематического профиля. В указанных работах были рассмотрены методы визуализации тел вращения, линий в полярных координатах, а также различные способы визуализации пределов, вычислительные примеры, чтобы помочь обучающимся понять важные аспекты формальных математических определений и терминов, используемых при решении математических задач или уравнений.

В данной работе покажем пример вычислительной визуализации кривых второго порядка в декартовой системе координат на примере канонического определения эллипса. Используем для этих целей программные модули, которые находятся в свободном доступе на официальном сайте Wolfram Demonstration Projekt [4], при этом адаптируя их к требованиям программы вуза.

В первом семестре рассматривается тема «Кривые второго порядка». Дается определение эллипса и выводится каноническое уравнение с определением всех параметров. Как правило, у студентов не возникает проблем вычислительного характера для определения значений параметров эллипса, а также построения кривой на плоскости. Однако остается открытым вопрос понимания самого определения эллипса. Определение звучит следующим образом: эллипс есть геометрическое место точек, сумма расстояний которых от двух постоянных точек, фокусов эллипса, есть величина постоянная, равная $2a$.

Рассмотрим визуальную и вычислительную демонстрацию этого определения. Например, рассмотрим эллипс, который задан уравнением $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{5} = 1$, где параметры соответственно равны $a = 3$, $b = \sqrt{5}$, расстояние между фокусами $c = 2$.

На рисунке изображен этот эллипс, при этом в правом верхнем углу отображаются расстояния от произвольной точки P эллипса до точек-фокусов $F_1(-2,0)$ и $F_2(2,0)$ и их сумма равная $2a$.

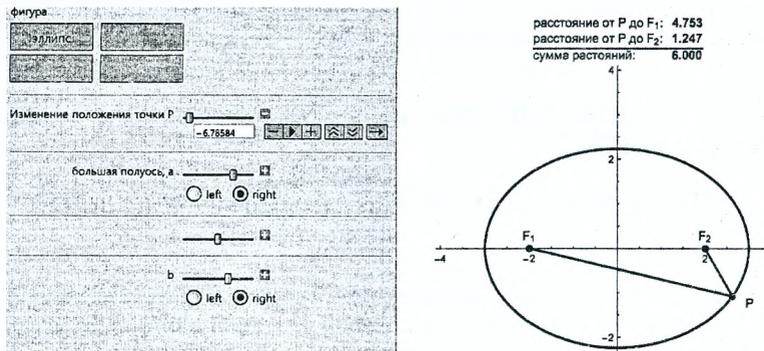


Рисунок – Скриншот программного модуля, осуществляющего вычислительную визуализацию эллипса

С изменением положений точки P изменяются значения расстояний, но их сумма остается всегда равной 6 . При этом важно отметить, что

наиболее интересными положения точки P будут, когда она совпадает с вершинами эллипса $(-3,0)$, $(3,0)$, $F_1(-\sqrt{5}, 0)$, $F_1(\sqrt{5}, 0)$.

Также в данном демонстрационном модуле есть возможность менять значения параметров a и b , задающих большую и малую полуось соответственно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зашук, Е. Н. Использование методов компьютерной алгебры в лекциях «Предел числовой последовательности и функции» / Е. Н. Зашук, А. И. Жук, Л. П. Махнист // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. – 2023. – № 1 (130). – С. 125–128.

2. Зашук, Е. Н. Компьютерная визуализация трехмерных систем координат в чтении лекций по дисциплине «Математика» / Е. Н. Зашук, А. И. Жук // Математическое моделирование и новые образовательные технологии в математике : сб. материалов Респ. науч.-практ. конф., Брест, 28–29 апр. 2022 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. А. И. Басика. – Брест : БрГУ, 2022. – С. 56–57.

3. Чичурин, А. В. Применение системы Mathematica при решении дифференциальных уравнений и в задачах математического моделирования : курс лекций для студентов специальности 1-31 03 01 «Математика (по направлениям)» : в 3 ч / А. В. Чичурин, Е. Н. Швычкина. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2016. – Ч. 1. – 62 с.

4. Wolfram Demonstrations Project [Electronic resource]. – Mode of access: <https://demonstrations.wolfram.com>.