

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Голованова, Ю. В.** Образовательная среда и оценка качества системы высшего образования / Ю. В. Голованова // Молодой ученый. – 2019. – № 26 (264). – С. 294–296.
2. **Шпак, Д. С.** Элементы электронного обучения в образовательном процессе естественно-математических дисциплин [Электронный ресурс] / Д. С. Шпак, К. А. Смотрицкий // Университет образовательных инноваций. – 2019. – № 2. – Режим доступа: http://www.euryedu.grsu.by/images/files/2_2019/6.pdf.
3. Высшая математика: электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Ровба [и др.]. – Гродно: ГрГУ имени Янки Купалы, 2011. – 461 с.
4. **Ляликов, А. С.** Автоматизация подготовки задач по курсу высшей математики / А. С. Ляликов, К. А. Смотрицкий // Современные информационные компьютерные технологии: материалы Респ. науч.-практ. конф., Гродно, 2–4 окт. 2006 г. – Гродно, 2006. – С. 225–227.

УДК 004.42:519.6.37

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
В DESMOS GRAPHING CALCULATOR

Г. Ч. ШУШКЕВИЧ, С. В. ШУШКЕВИЧ

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
Гродно, Беларусь

Использование новых информационных и компьютерных технологий в качестве средства обучения совершенствует процесс преподавания, повышает его эффективность и качество [1].

Внедрение компьютерных технологий в процесс обучения математике позволит значительно уменьшить время решения задач с громоздкими вычислениями и преобразованиями, проверить решение задач, может способствовать пониманию решения нестандартных задач творческого характера [2, 3].

Desmos Graphing Calculator [4] – графический редактор, доступный в онлайн-режиме, который позволяет визуализировать любую математическую функцию, отображать решения уравнений, систем уравнений и неравенств, демонстрировать анимацию и преобразование функции при изменении ее параметров. В редакторе представлены степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические, обратные тригонометрические, гиперболические, статистические и другие функции. Сервис позволяет стро-

ить графики в декартовых и полярных координатах, а также графики функций, представленных в параметрическом виде. Графический редактор Desmos работает в таких режимах, как графический, научный, матричный калькуляторы, геометрические инструменты.

Входим на сайт данного приложения, регистрируемся, чтобы сохранить выполненное задание, и переходим в режим Графический калькулятор. В левом столбце записываем функцию с указанием диапазона изменения независимой переменной, используя встроенную клавиатуру. График мгновенно отображается в правой части окна (рис. 1).

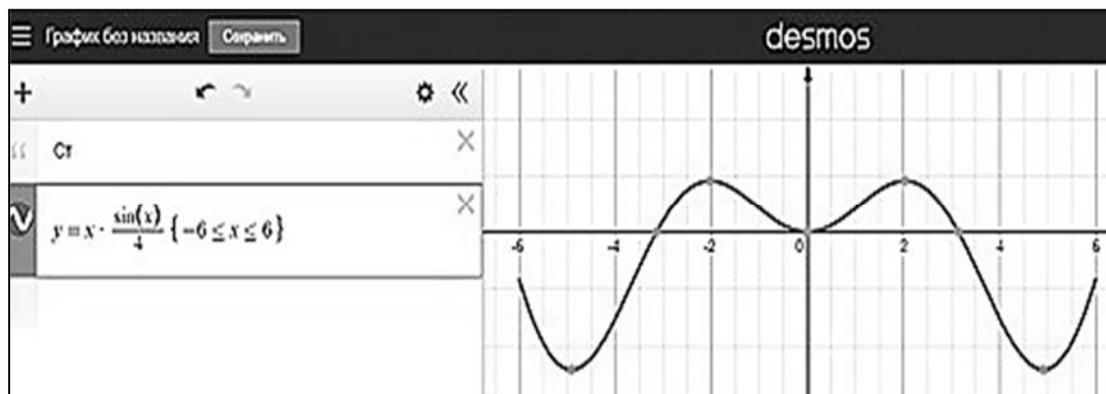


Рис. 1. Построение графика функции $y = x \sin x / 4$

Пример 1 – Найти корни уравнения $x^3 - x^2 = 2 + \frac{8}{x^3 - x^2}$.

Строим два графика: $y = x^3 - x^2$, $y = 2 + 8 / (x^3 - x^2)$. Затем щелкаем мышью на точки пересечения графиков и видим координаты точек пересечения графиков. Решение данного уравнения $x_1 = -1$, $x_2 = 2$ (рис. 2).

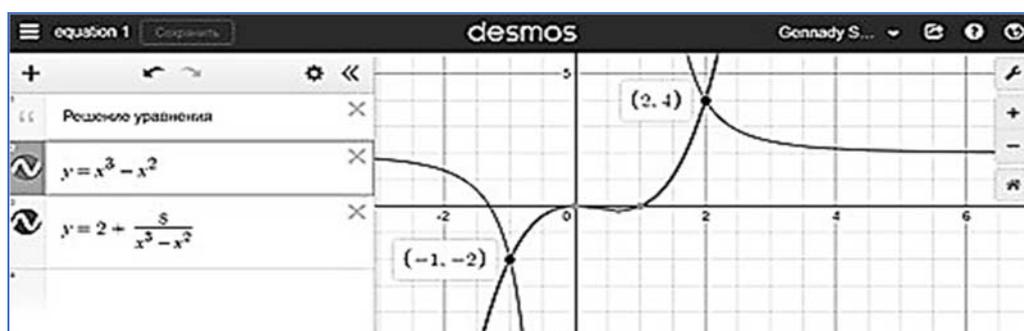


Рис. 2. Визуализация решения уравнения

Пример 2 – Дана система уравнений
$$\begin{cases} (x + y)^2 = 12, \\ x^2 + y^2 = 2(a + 1). \end{cases}$$

Найти значение параметра a , при котором система будет иметь два различных корня.

В левой части записываем функции, заданные в неявном виде, и изменяющийся параметр a . Перемещаем ползунок так, чтобы кривые пересеклись в двух точках. На рис. 3 представлены два решения системы при $a = 2$.

Пример 3 – Построить визуализацию функции $r = \cos(b\theta/a)$ в полярной системе координат для параметров a и b , изменяющихся в диапазоне от -10 до 10 (рис. 4). Перемещая ползунок, будем изменять график функции. Отметим, что для построения графиков в полярных координатах функцию следует задавать строго в виде $r = f(\theta)$, в противном случае график не будет строиться.

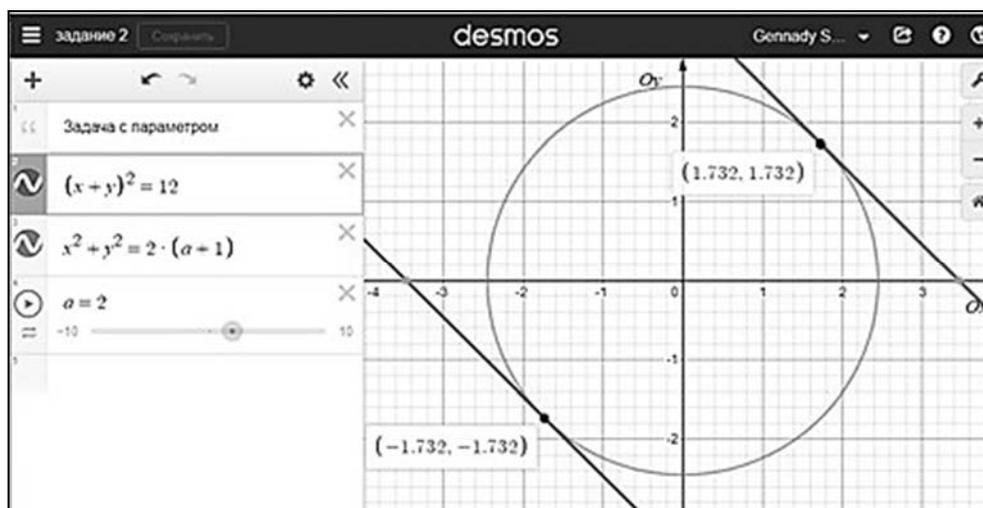


Рис. 3. Визуализация решения системы уравнений с параметром

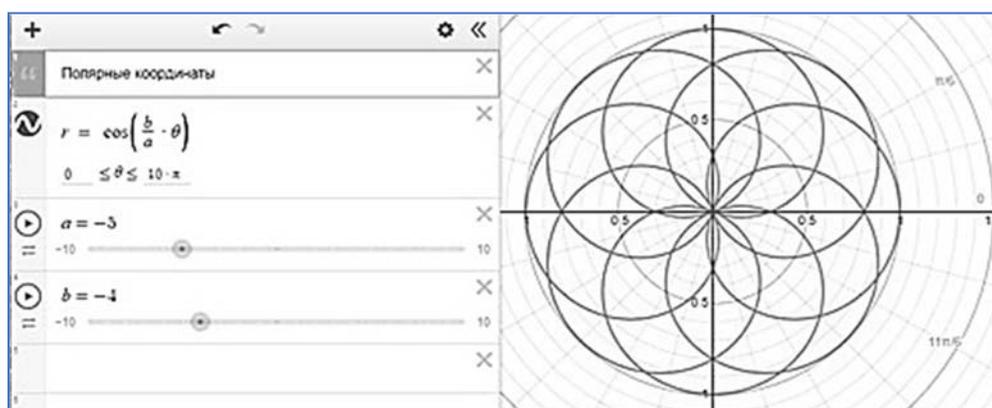


Рис. 4. Построение графика в полярных координатах

Пример 4 – Вычислить интеграл $\int_a^b (1 - 0,01x^3) \cos x^2 dx$ для изменяющихся параметров a, b . Сделать геометрическую интерпретацию задачи (рис. 5).

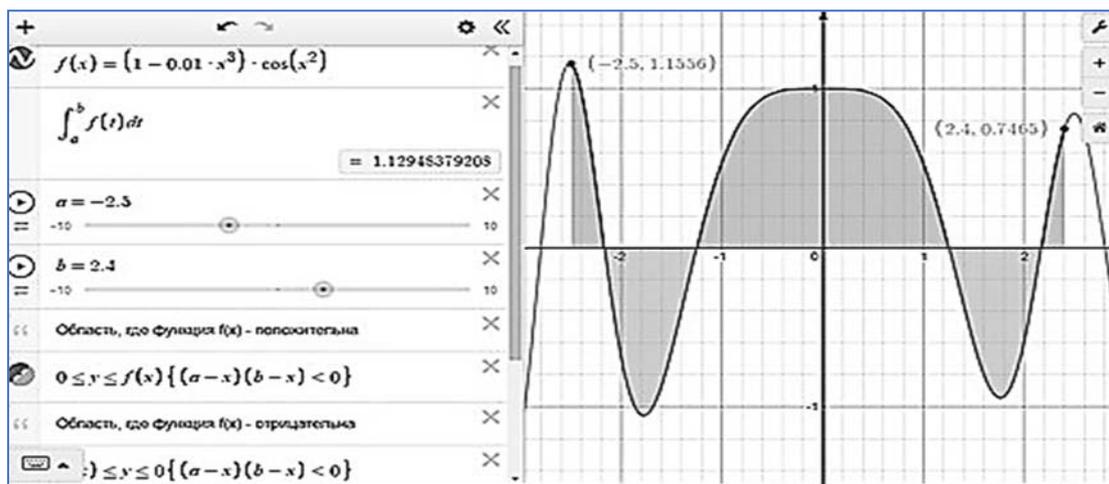


Рис. 5. Вычисление интеграла и геометрическая интерпретация задачи

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Кравченя, Э. М.** Информационные и компьютерные технологии в образовании / Э. М. Кравченя. – Минск: БНТУ, 2017. – 172 с.
2. **Василевский, А. Б.** Задания для внеклассной работы по математике / А. Б. Василевский. – Минск: Народная асвета, 1988. – 175 с.
3. **Шушкевич, Г. Ч.** Использование облачного сервиса SymruGamma для решения математических задач / Г. Ч. Шушкевич, С. В. Шушкевич // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. семинара. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – С. 97–101.
4. desmos [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.desmos.com/?lang=ru>. – Дата доступа: 06.01.2021.

УДК 681.31.06:518.5

ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ В СИСТЕМЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MATHCAD

С. В. ШУШКЕВИЧ, Г. Ч. ШУШКЕВИЧ

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
Гродно, Беларусь

Методы математической статистики используются для обработки экспериментальных данных во многих отраслях знаний – физике, медицине, психологии, биологии, социологии, экономике и др. Используя эти методы, можно охарактеризовать выборочное распределение данных проводимого исследования, судить о динамике изменения наблюдаемых показате-