



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ WOLFRAM MATHEMATICA В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

Абдурахимов Д.Б.

Гулистанский государственный университет, доцент
кафедры Прикладной математики и информационных
технологий.

Жураев У.С.

Гулистанский государственный университет, старший
преподаватель кафедры Прикладной математики и
информационных технологий.

Адилов А.Н.

Гулистанский государственный университет, старший
преподаватель кафедры Прикладной математики и
информационных технологий.

Баходиров М.Д.

Гулистанский государственный университет,
преподаватель кафедры Прикладной математики и
информационных технологий

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10696151>

ARTICLE INFO

Received: 17th February 2024

Accepted: 19th February 2024

Published: 22th February 2024

KEYWORDS

*Wolfram Mathematica,
система компьютерной
математики, Palettes,
Integrate, Plot, ParametricPlot,
ParametricPlot3D, Show*

ABSTRACT

В статье рассматривается компьютерная математическая система Wolfram Mathematica и решение математических задач с использованием ее возможностей.

Мир меняется очень быстро, трансформации, происходящие в обществе, затрагивают все сферы жизни и деятельности человека, в том числе и образование. Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении являются важнейшим компонентом современного образовательного процесса. Сегодня проявляется много противоречий между существующей системой обучения, которая опирается на ограниченные стандарты содержания, урочную систему обучения, и с огромными возможностями современной компьютерной техники и компьютерных технологий. Для усовершенствования учебного процесса необходимо, наряду с традиционными методами обучения, внедрять новые педагогические и информационные технологии.

Мы предлагаем использовать компьютерную математическую систему Wolfram Mathematica, свободно устанавливаемую на любой персональный компьютер, в

обучающих целях. Wolfram Mathematica может использоваться в свободном режиме как для выполнения трудоемких вычислений, так и в качестве идеального средства для самопроверки, нахождения и исправления ошибок в решении задач.

В настоящей статье мы попытались показать примеры использования системы компьютерной математики Wolfram Mathematica для решения ряда задач математического анализа. Математический анализ здесь понимается нами в самом широком смысле.

Система Mathematica - компании Wolfram Research, Inc. (<http://www.wolfram.com/>) имеет чрезвычайно широкий набор средств, переводящих сложные математические алгоритмы в программы. Огромное преимущество системы Mathematica состоит в том, что ее операторы и способы записи алгоритмов просты и естественны. Mathematica имеет мощный графический пакет, с помощью которого можно строить графики очень сложных функций одной и двух переменных. Главное преимущество Mathematica, делающее ее бесспорным лидером среди других систем высокого уровня, состоит в том, что эта система получила сегодня очень широкое распространение во всем мире, охватив огромные области применения в научных и инженерных исследованиях, а также в сфере образования.

Рабочий документ Wolfram Mathematica. Для ввода и вывода данных в системе Wolfram Mathematica используется документ специального формата – блокнот (notebook). Эти документы хранятся в виде файлов с расширением «*.nb». Принципы создания, сохранения, открытия и закрытия файлов-блокнотов стандартны. При вводе текста в блокнот автоматически создается ячейка – элементарная область ввода или вывода информации. Для выполнения введенной в ячейку инструкции используется сочетание клавиш Shift + Enter.

Для хранения данных всех типов используются переменные. Принципы использования переменных в основном аналогичны соответствующим принципам, применяемым в языках программирования. Естественно, язык Wolfram Mathematica больше похож на «языки скриптов», нежели на строго типизированные языки типа C++.

Если ввести в ячейку текст $x=3$ и нажать Shift + Enter, будет создана переменная x и ей будет присвоено значение 3. Результат выполнения операции (число 3) выводится ниже. Значения переменной сохраняются в течение всего сеанса работы с системой, пока не выполнено переприсваивание или переменная не очищена от значения с помощью функции Clear [v_1 , v_2 , . . .]. Если инструкция заканчивается точкой с запятой, то результат не выводится.

Для обращения к результату вычислений, помеченному системой как «Out[n]=», используется конструкция %n. Нужно помнить, что значения переменных сохраняются в течение всего сеанса работы с системой, даже при переходе в другой рабочий документ. Повторное использование неочищенных переменных часто служит источником ошибок. Переходя к новой задаче, лучше заново перезапустить программу Wolfram Mathematica.

Вызов функций. В системе Wolfram Mathematica реализовано большое число функций для символьного и численного решения различных задач. Нужную функцию можно найти с помощью справочной системы. Кнопки для быстрого вызова наиболее популярных функций имеются в палитрах инструментов. Следует помнить, что палитры

могут быть скрыты. Для их отображения нужно воспользоваться соответствующим пунктом меню – Palettes. Для того чтобы открыть палитру, содержащую кнопки для выбора базовых математических операций, нужно выполнить команду меню Palettes -> Basic Math Assistant. Назначение кнопок в большинстве случаев интуитивно понятно. Например, вместо того, чтобы вводить команду $\text{Integrate}[1/(x^2+1),\{x, 0, [\text{Infinity}] \}]$ можно нажать кнопку и заполнить поля в графическом изображении определенного интеграла. Когда это возможно, система старается найти точное решение задачи (в рассмотренном примере с интегралом это $\pi/2$). Часто решение оказывается выраженным через специальные функции. Если системе не удастся выразить решение задачи даже через специальные функции, в качестве ответа возвращается исходное выражение.

Например, так будет при попытке символьно (т. е. с помощью функции Integrate) найти значение интеграла $\int_0^1 e^{\sin x} dx$. Естественно, следует помнить, что система Wolfram Mathematica постоянно совершенствуется. Задачи, которые не могли быть решены на ранних версиях системы, могут оказаться решаемыми на новых версиях. Если сразу требуется вычислить интеграл $\int_a^b f(x) dx$ численно, имеет смысл воспользоваться функцией NIntegrate[f, {x, a, b}]. Например, вызов функции

NIntegrate[Exp[Sin[x]], {x, 0, 1}] дает результат 1.63187

Большинство функций системы Wolfram Mathematica имеет большое количество опций и вспомогательных параметров, позволяющих управлять выполнением соответствующих операций. К примеру, функция NIntegrate позволяет задать предпочтительный метод численного интегрирования, желаемую точность вычислений и т. д.

Графика. Функции для вывода графики в системе Wolfram Mathematica имеют большое количество параметров, позволяющих управлять режимами вывода элементов изображения.

Для построения графика функции, заданной уравнением вида $y = y(x)$ используется функция Plot[{f1, f2, ...}, {x, xmin, xmax}] позволяющая построить графики функций $y=f_1(x), y=f_2(x), \dots$ на отрезке [xmin, xmax] в общей системе координат. Например, вызов функции

Plot[{Sin[x], Cos[x]}, {x, 0, 2 Pi}, PlotStyle -> {Thick, Dashed}] позволяет построить графики функций $y=\sin x, y=\cos x$ на отрезке $[0, 2\pi]$.

Задание необязательного параметра PlotStyle позволяет выбрать тип линий, используемый для вывода графика.

Первая функция рисуется толстой линией (Thick), а вторая - пунктирной (Dashed). Результат вызова функции показан на рис. 1.

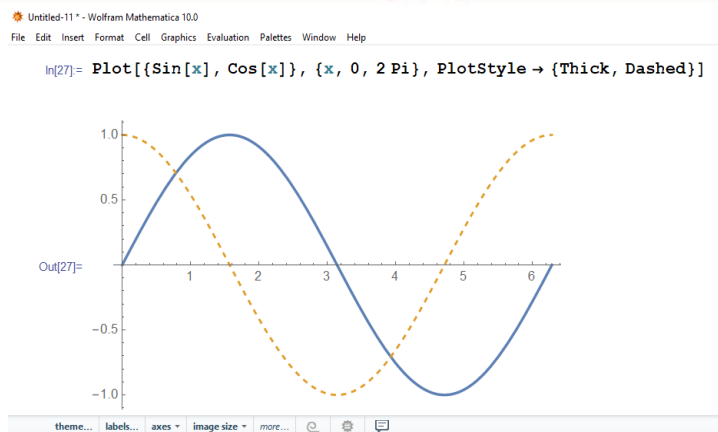


Рис. 1. Использование функции Plot

Для построения кривых, заданных параметрическими уравнениями вида $x = x(t)$, $y = y(t)$, используется функция

`ParametricPlot[{{fx, fy},{gx, gy}, ...}, {t, tmin, tmax}]`

Функции Plot и ParametricPlot возвращают объект типа Graphics

`ParametricPlot[{Sin[t], Sin[4 * t]}, {t, 0, 2 Pi}]`

Если требуется объединить два графических объекта, созданных разными графическими функциями, это можно сделать с помощью функции

`Show [graphics, options]`, где graphics - список графических объектов, options - список опций.

Приведем пример вывода двух графиков, полученных с помощью разных функций в одной системе координат.

Рассмотрим вызовы функций в примере

`g1 = Plot [x ^2 ,{x, -1, 1 }];`

`g2 = ParametricPlot [{Sin[t], Cos[t]}, { t, 0, 2 Pi }];`

не приводят к реальному выводу графики, а только создают графические объекты и сохраняют их в переменных g1 и g2.

Вызов функции `Show [g2 , g1 , PlotRange ->{{ -1.5 ,1.5 },{ -1.5 ,1.5}}]` приводит к выводу графических объектов (см. рис. 2).

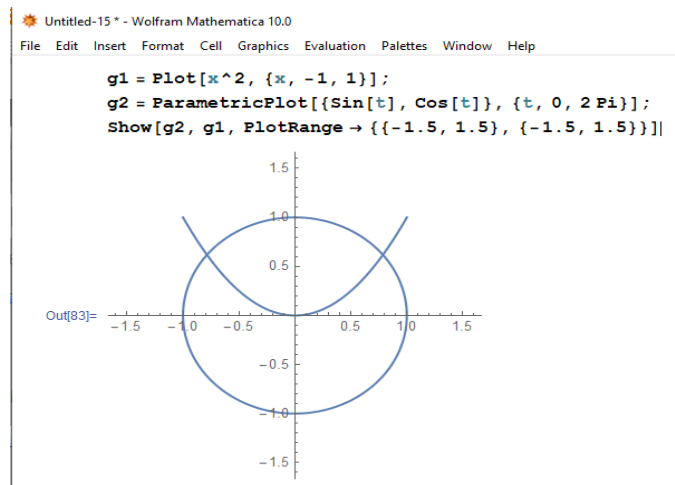


Рис. 2. Использование функции Show

Для вывода трехмерных графических объектов используется функция ParametricPlot3D. Существуют два режима работы этой функции. Вызов в форме ParametricPlot3D[{ fx , fy , fz } , { u , umin , umax }] позволяет построить пространственную кривую. Вызов в форме

ParametricPlot3D[{ fx , fy , fz } , { u , umin , umax } , { v , vmin , vmax }]

позволяет построить заданную параметрически поверхность.

Подводя итог вышесказанному, можно прийти к выводу, что использование среды Mathematica как средства для проведения вспомогательных вычислений в процессе решения учебных задач позволяет реализовать следующие методические цели: усиления мотивации в изучении, повышения уровня наглядности практических занятий, сокращения учебного времени, освобождения от рутинных вычислений; за счет высвобождения времени появляется возможность сосредоточить внимание на идейной стороне изучаемого вопроса. Mathematica предоставляет возможность введения в учебный процесс задач, ранее не решавшихся на практических занятиях.

Таким образом, использование Mathematica в учебном процессе, разумеется, не сможет заменить традиционные формы преподавания, но сможет дополнить и обогатить их. Её грамотное применение поможет существенно интенсифицировать учебный процесс, осветить изучаемое явление или объект с разных сторон. Также важно подготовить студента к квалифицированному применению компьютера в учебной деятельности, сделать процесс обучения более привлекательным и интересным.

Литературы:

1. Kornilov, G. P., Abdulveleev, I. R., Logunova, O. S., Kalandarov, P. I., Tursunov, O., Kodirov, D., & Abdurakhimov, D. (2022, December). Electric power supply of steel producing companies: Schematic design solutions to improve reliability of power grids. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2686, No. 1). AIP Publishing.
2. Abduraximov, D., & Baxodirov, M. (2022). TA'LIMNI AXBOROTLASHTIRISHDA ZAMONAVIY AXBOROT TEXNOLOGIYALARI IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH. Science and innovation, 1(B7), 1529-1534.
3. Абдурахимов, Д. Б. (2022). АХБОРОТЛАШГАН ЖАМИЯТДА ИНТЕРНЕТДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ИЖОБИЙ ВА САЛБИЙ ОҚИБАТЛАРИ. Экономика и социум, (1-1 (92)), 287-292.
4. Abduraximov, D. B. (2019). FEATURES OF THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS. Bulletin of Gulistan State University, 2020(2), 28-33.
5. Turdibekovich, N. Z. (2021). Issues of the Appearance of Vibration in Waters of Jizzakh Reservoir. Design Engineering, 481-486.
6. Abduraximov, D. B. Text of lectures on economic informatics. Gulistan 2008.
7. Abduraximov, D., Adilov, A., & Baxodirov, M. (2023). RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR IMKONIYATLARIDAN TA'LIMDA SAMARALI FOYDALANISH. Евразийский журнал технологий и инноваций, 1(6), 41-45.
8. Ziyadullaev, D., Mukhamedieva, D., Teshaboyev, M., Abdurakhimov, D., Bakhodirov, M., Ziyodullaeva, G., & Abduraimov, D. (2023). Application of the neuro-fuzzy approach to solving

problems of soil phases evaluation. In BIO Web of Conferences (Vol. 67, p. 02009). EDP Sciences.

9. Abduraximov, D., & Baxodirov, M. (2022). USING THE CAPABILITIES OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN INFORMATIZATION OF EDUCATION. *Science and Innovation*, 1(7), 1529-1534.

10. Абдурахимов, Д. Б., Монасипова, Р. Ф., & Баҳодиров, М. Д. (2024). ТАЛАБАЛАРНИ ЎҚИТИШ ВА БИЛИМИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШДА ИЛФОР ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРГА АСОСЛАНГАН ЎРГАТУВЧИ ТИЗИМ ДБ Абдурахимов. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 2(1), 183-187.

11. Muxamadxan, K., Umid, J., Zayniddin, K., & Umidjon, S. (2018). Reduction of mineralization of collector-drainage water by the biological method and use of them in the irrigated agriculture. *European science review*, 1(11-12), 55-57.

12. Zaynidinov, H., Juraev, J., & Juraev, U. (2020). Digital image processing with two-dimensional haar wavelets. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3).

13. Vafokulova, M., & Juraev, U. (2022). Marketing strategy and failure of Forever 21.(What is the reason behind Forever 21's failure?). *Eurasian Research Bulletin*, 4, 67-75.

14. Khamidov, M., Juraev, U., Juraev, A., Khamraev, K., & Khamidova, S. (2021). Technology for mitigating negative consequences of water scarcity and salination in arid regions by phytomelioration measures. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 5117-5136.

15. Zaynidinov, H., Sayfiddin, B., Bunyod, A., & Umidjon, J. (2021, November). Parallel Processing of Signals in Local Spline Methods. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-3). IEEE.

16. Mavlonov, S., & Adilov, A. (2023). TALABALARNING IJODIY VA KASBIY TA'LIMIDA RAQAMLI RESURSLARDAN FOYDALANISH OMILLARI. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(6), 36-40.

17. Adilov, A. (2023). TA'LIMDA AXBOROT KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARINI KENG JORIY QILISHNING AVZALLIKLARI. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 124-127.

18. Mavlonov, S., Adilov, A., & Nuriyev, M. (2023). AXBOROT XAVFSIZLIGI TA'LIMINI TAKOMILLASHTIRISHDA MOSLASHUVCHAN ELEKTRON TA'LIM USULLARINING IMKONIYATLARI. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(6), 109-113.

19. Kudratov, N. A. (2020). Crimes against the foundations of the constitutional system and state security.

20. Abduraximov, D., Taniberdiyev, A., Monasipova, R., & Ismatillayev, A. (2023). INCREASING THE EFFICIENCY OF ORGANIZING LESSONS. *Modern Science and Research*, 2(5), 1171-1175.