

Р.А. Сибгатуллин

Научный руководитель: Р.М. Низматулин

*Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический
университет, г. Челябинск*

УДК 004.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LATEX В КУРСАХ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМАХ

Аннотация. Статья рассказывает об особенностях использования LaTeX для разработки учебных курсов по математическим дисциплинам на образовательных онлайн-платформах. Рассмотрены примеры платформ для электронного обучения, содержащих инструменты, необходимые преподавателю для составления заданий и написания текстов с математическими формулами.

Ключевые слова: образовательная онлайн-платформа, LaTeX, математические дисциплины, оформление математических материалов.

В последнее время образовательные онлайн-платформы стали использоваться для обучения очень часто. Очевидно, что они обладают многими преимуществами, о которых достаточно много написано в научно-методической литературе, являются удобными и эффективными [1, 2, 3]. Использование онлайн-платформ делает взаимодействие преподавателя и учеников более гибким, упрощает проверку результатов и осуществление индивидуальной работы. Другим главным преимуществом является возможность получения образования детьми с ограниченными возможностями и детьми, которым трудно добираться до образовательного учреждения.

Разработка курсов по математическим дисциплинам на основе таких платформ имеет свои особенности, связанные с использованием графики, специального математического языка и формул. Из-за этого могут возникнуть некоторые сложности при составлении заданий и текстов учебных материалов.

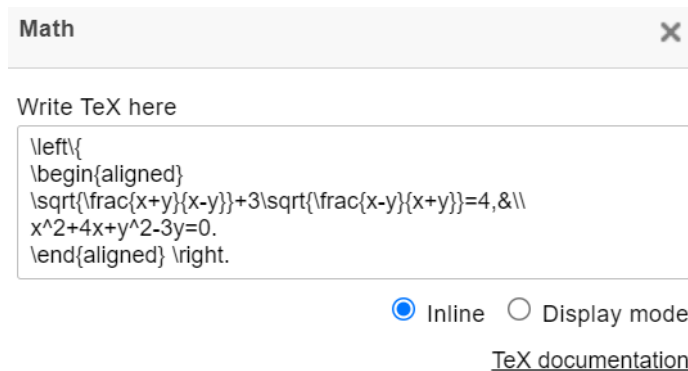
Поэтому нужно учитывать, что не все приложения предполагают наличие инструментов и функций, позволяющих работать с графиками, формулами и другими объектами, которые используются при проектировании курсов по математическим дисциплинам [4].

Одним из вариантов решения этой проблемы у разработчиков онлайн-платформ стало использование универсального математического инструмента для работы с формулами, встроенного в образовательную онлайн-платформу. Таким универсальным инструментом является LaTeX. Это издательская система, в функционал которой входит создание математических научных или учебных текстов с большим количеством формул. TeX признан мировым стандартом подготовки научных публикаций, использующих формулы, схемы, графики, рисунки и диаграммы. Таким образом, изучение LaTeX – это важная составляющая подготовки будущего учителя математики. Поэтому необходимо иметь навыки работы с LaTeX, чтобы разрабатывать учебные онлайн-курсы по математическим дисциплинам на любых платформах, реализующих данную технологию.

Рассмотрим несколько популярных платформ, содержащих встроенный редактор формул, предполагающий использование команд TeX'a. Для проверки функций будем использовать школьные задачи по математике из учебников 9 и 11 класса [5, 6].

Stepik – условно бесплатная онлайн-платформа, предлагающая своим пользователям конструктор онлайн-курсов и онлайн-уроков. Благодаря широкому выбору инструментов позволяет создавать задания различных типов. Отличительной особенностью данной платформы является наличие редактора формул на языке TeX. При этом он имеет широкий функционал, и очень близок к оригинальному LaTeX.

Приведем пример интерфейса Stepik для работы с командами TeX'a и фрагменты заданий, разработанных с использованием команд TeX'a (см. рис. 1 и рис. 2).



$$\left\{ \begin{aligned} \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} + 3\sqrt{\frac{x-y}{x+y}} &= 4, \\ x^2 + 4x + y^2 - 3y &= 0. \end{aligned} \right.$$

Рис. 1. Окно ввода команд TeX в Stepik и предпросмотр результата

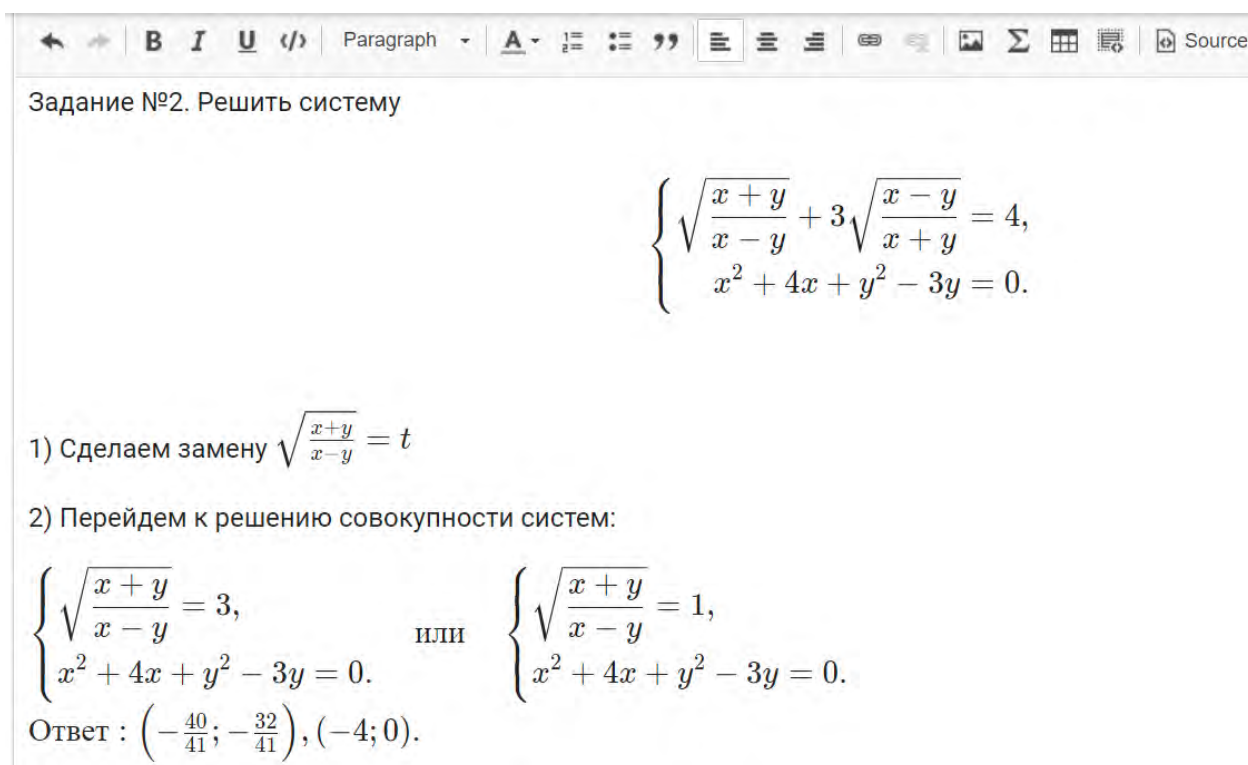


Рис. 2. Фрагмент оформления задания и его решения в Stepik с использованием встроенного редактора TeX

Core – онлайн-платформа, предлагающая конструктор онлайн-уроков. В качестве заданий могут быть составлены тесты, опросы, текстовые задания. Так же, как и у прошлой платформы имеется встроенный редактор TeX, обладающий большим выбором функций и представленный в виде небольшого

окна со строкой для кода и предпросмотром результата. Ввод команд осуществляется построчно, то есть в каждой строке располагается только одна формула. Если длина формулы оказывается больше чем ширина страницы, то запись выходит за границы листа, что является неудобным для отображения на экране, как проектировщику, так и пользователю курса.

Приведем пример интерфейса в Core для работы с командами и фрагменты заданий, разработанных с использованием команд TeX'a (рис. 3 и рис. 4).

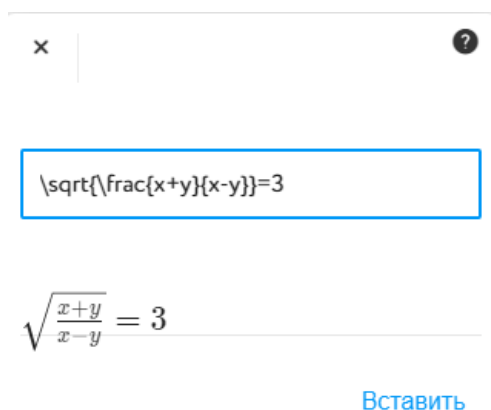


Рис. 3. Окно ввода команд TeX в Core и предпросмотр результата

Задание №2. Решить систему

$$\begin{cases} \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} + 3\sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = 4, \\ x^2 + 4x + y^2 - 3y = 0. \end{cases}$$

Указание

1) Сделаем замену $\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = t$

2) Перейдем к решению совокупности систем:

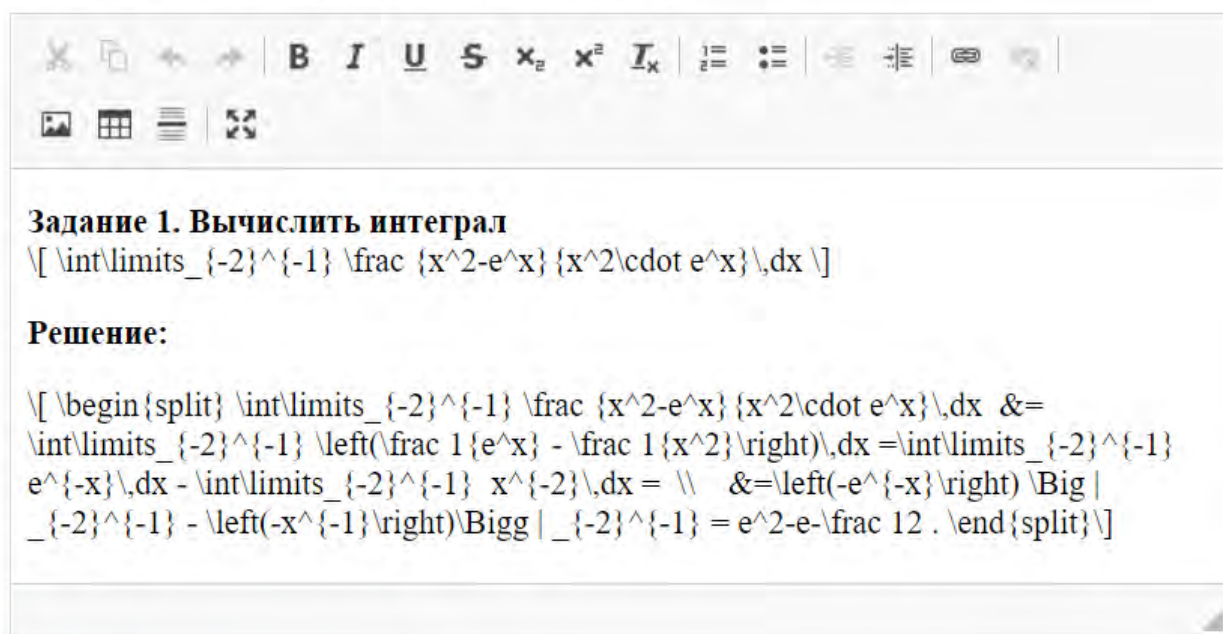
$$\left[\begin{cases} \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = 3, \\ x^2 + 4x + y^2 - 3y = 0. \end{cases} \right. \\ \left. \begin{cases} \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = 1, \\ x^2 + 4x + y^2 - 3y = 0. \end{cases} \right.$$

Рис. 4. Фрагмент оформления задания и его решения в Core с использованием встроенного редактора TeX

ЯКласс – образовательный интернет-ресурс. Главной особенностью данной платформы в отличие от двух предыдущих является возможность создания контрольных работ с авторскими заданиями и управление временем выполнения заданий. При разработке заданий по математике также, как и на других платформах используется редактор TeX. На наш взгляд, встроенный редактор TeX представлен наиболее удобно для ввода и редактирования и полно по функциям и пакетам. Кроме того, в ЯКласс наиболее удобно представлены справочные материалы по использованию команд TeX.

Приведем пример интерфейса в ЯКласс для работы с командами TeX'a и фрагменты заданий, разработанных с использованием этих команд (см. рис. 5 и рис. 6).

Вопрос, который будет задан школьнику:



Задание 1. Вычислить интеграл

`\[\int\limits_{-2}^{-1} \frac {x^2-e^x} {x^2\cdot e^x}\,dx \]`

Решение:

`\[\begin{split} \int\limits_{-2}^{-1} \frac {x^2-e^x} {x^2\cdot e^x}\,dx &= \\ \int\limits_{-2}^{-1} \left(\frac 1 {e^x} - \frac 1 {x^2}\right)\,dx &= \int\limits_{-2}^{-1} e^{-x}\,dx - \int\limits_{-2}^{-1} x^{-2}\,dx = \\ &= \left(-e^{-x}\right) \Big|_{-2}^{-1} - \left(-x^{-1}\right) \Big|_{-2}^{-1} = e^2 - e^{-\frac 1 2} . \end{split} \]`

[Как добавить формулу?](#) ⓘ

Рис. 5 Окно ввода команд TeX в ЯКласс



Задание

Задание 1. Вычислить интеграл

$$\int_{-2}^{-1} \frac{x^2 - e^x}{x^2 \cdot e^x} dx$$

Решение:

$$\begin{aligned} \int_{-2}^{-1} \frac{x^2 - e^x}{x^2 \cdot e^x} dx &= \int_{-2}^{-1} \left(\frac{1}{e^x} - \frac{1}{x^2} \right) dx = \int_{-2}^{-1} e^{-x} dx - \int_{-2}^{-1} x^{-2} dx = \\ &= (-e^{-x}) \Big|_{-2}^{-1} - (-x^{-1}) \Big|_{-2}^{-1} = e^2 - e - \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Рис. 6. Фрагмент оформления задания и его решения в ЯКласс с использованием встроенного редактора TeX

Таким образом, сравнивая образовательные онлайн-платформы, мы видим, что разработчики используют встроенный редактор TeX для поддержки и разработки образовательных курсов по математическим дисциплинам, однако, на разных платформах интерфейс значительно различается как по удобству, так и по полноте используемых команд TeX'a. Поэтому на наш взгляд является важным изучение системы TeX при подготовке будущего учителя математики. Овладение навыками работы в LaTeX дает учителю возможность использовать больше инструментов для разработки онлайн-курсов на образовательных платформах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов А.Л., Бондаренко Т.А., Каменева Г.А. Разработка современных тестовых материалов для организации самостоятельной работы

студентов при изучении высшей математики с применением пакета LaTeX // Перспективы Науки и Образования. – 2019. – № 2. – С. 428-441.

2. Лубягина Е.Н., Юрлова Е.С. Подготовка учебных заданий в LaTeX // Математический вестник педвузов и университетов волго-вятского региона. – 2014. – №16. – С. 289-295.

3. Куприн А.В. Применение системы LaTeX для создания банка оценочных средств по высшей математике // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2020. – Т.9. – № 1. – С. 38-42.

4. Косова Е.А., Дюличева Ю.Ю. Опыт преподавания математических дисциплин с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в период пандемии COVID-19 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. – Т. 16. – № 1. – С. 207-223.

5. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра 9 класс: учебник / под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 399 с.

6. Мерзляк А.Г., Поляков В.М., Номировский Д.А. Алгебра и начала математического анализа 11 класс: учебное пособие / под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 415 с.