

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого»

Институт компьютерных наук и кибербезопасности

Высшая школа технологий и искусственного интеллекта

Направление: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Отчет о выполнении лабораторных работ №1 и №2  
Цифровой практикум  
вёрстка в  $\text{T}_\text{E}\text{X}$

Студент,  
группа 5130201/40001

\_\_\_\_\_ Ови Мд Шамин Ясир

Преподаватель,

\_\_\_\_\_ Попов С. Г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

Санкт-Петербург, 2024

# Аннотация

В отчете о лабораторной практике, проведенной с 1 сентября по 16 декабря, представлен анализ лабораторных работ, задачей которых было точное копирование содержания страниц формата А4 и А5. Доклад выполнен студентом 1 курса Ови Мд Шамином Ясиром под руководством Попова С. Г.

# Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Введение в <math>\text{\LaTeX}</math>(<math>\text{\TeX}</math>Studio)</b> | <b>4</b>  |
| <b>1 Цели написания в <math>\text{\LaTeX}</math></b>                         | <b>5</b>  |
| <b>2 Выполнение лабораторных работ</b>                                       | <b>6</b>  |
| 2.1 Выбор среды для работы . . . . .   | 6         |
| 2.1.1 $\text{\TeX}$ studio . . . . .   | 6         |
| 2.1.2 $\text{\MiKTeX}$ . . . . .   | 6         |
| 2.2 Начало работы:   |           |
| Создание и структурирование файла.   |           |
| Верхние и нижние колонтитулы. . . . .  | 7         |
| 2.2.1 Список 1: . . . . .  | 7         |
| 2.2.2 Список 2: . . . . .  | 8         |
| 2.3 Математические формулы . . . . .   | 9         |
| 2.4 Текст . . . . .  | 10        |
| 2.5 Создание графических изображений . . . . .                               | 11        |
| 2.6 Проблемы, возникшие в результате работы, и пути их решения . . . . .     | 12        |
| <b>Заключение</b>  | <b>13</b> |
| <b>Список литературы</b>   | <b>14</b> |
| <b>Приложение А.</b>   |           |
| Тригонометрические и степенная функции                                       | <b>15</b> |
| Приложение А1. Исходная страница . . . . .                                   | 15        |
| Приложение А2. Копия страницы . . . . .                                      | 16        |
| А3. Код . . . . .  | 17        |
| <b>Приложение В.</b>   |           |
| галилеева группа и уравнения ньютона   | <b>20</b> |
| Приложение В1. Исходная страница . . . . .                                   | 20        |
| Приложение В2. Копия страница . . . . .                                      | 21        |
| В3. Код . . . . .  | 22        |

# Введение в $\text{\LaTeX}$ ( $\text{\TeX}$ Studio)

$\text{\LaTeX}$ — это мощная система вёрстки, широко используемая для создания профессиональных и академических документов, особенно в таких областях, как математика, наука и инженерия. Она предоставляет точный контроль над оформлением документа, уравнениями и ссылками.

$\text{\TeX}$  Studio — это интегрированная среда разработки (IDE) для  $\text{\LaTeX}$ , которая упрощает процесс создания документов с помощью таких функций, как подсветка синтаксиса, автозавершение и встроенный просмотрщик PDF.

Данный отчет представляет  $\text{\LaTeX}$  и демонстрирует, как  $\text{\TeX}$  Studio улучшает процесс создания документов, делая его ценным инструментом для пользователей всех уровней.

# 1 Цели написания в $\text{\LaTeX}$

Основные цели этого проекта:

1. Научиться использовать  $\text{\LaTeX}$  для создания профессиональных, качественных документов.
2. Задача 1: Создать документ формата A4, содержащий все формулы интеграции в математике.
3. Задача 2: Создать документ формата A5, содержащий математический график и объяснение уравнения Галилея.
4. Использовать  $\text{\LaTeX}$  для представления как текстовых объяснений, так и визуальных элементов, таких как графики.
5. Получить опыт работы с пакетами  $\text{\LaTeX}$ , такими как `amsmath` для формул и `graphicx` для вставки изображений.
6. Практиковаться в создании хорошо организованных, структурированных документов, соответствующих академическим стандартам.
7. Улучшить навыки работы с  $\text{\LaTeX}$  для обработки сложного математического контента и улучшения форматирования документов.
8. Использовать возможности  $\text{\LaTeX}$  для легкого создания ссылок, перекрестных ссылок и разделов.

## 2 Выполнение лабораторных работ

### 2.1 Выбор среды для работы

Перед началом лабораторной работы вам необходимо скачать программы для работы с  $\text{\LaTeX}$  и  $\text{\MiKTeX}$ .  $\text{\MiKTeX}$  - это бесплатный открытый дистрибутив системы  $\text{\TeX}$ kit/ $\text{\LaTeX}$  для Microsoft Windows, macOS и Linux. Основным редактором для создания документов  $\text{\TeX}$  является  $\text{\TeXstudio}$ , который предоставляет интегрированную среду с полезными функциями, такими как интерактивная проверка орфографии, подсветка синтаксиса и возможность сворачивать блоки текста. Я скачал отсюда: <https://miktex.org/download> и <https://www.texstudio.org/>

Эти приложения можно установить, следуя приведенным ниже инструкциям:

#### 2.1.1 $\text{\TeXstudio}$

$\text{\TeX studio}$  — это мощный редактор  $\text{\LaTeX}$ , поддерживающий написание и компиляцию документов  $\text{\TeX}$ .

- **Windows:** Чтобы установить  $\text{\TeXstudio}$  на Windows, посетите официальный сайт [TeXstudio для Windows](#) и скачайте установщик. **Требуемая память:** 423.7 МБ. После скачивания запустите установщик и следуйте инструкциям на экране для завершения установки.
- **macOS:** Для macOS скачайте  $\text{\TeXstudio}$  с сайта [TeXstudio для macOS](#). Процесс установки прост: откройте файл .dmg и перетащите  $\text{\TeXstudio}$  в папку Программы.
- **Linux:** Чтобы установить  $\text{\TeXstudio}$  на Linux, используйте менеджер пакетов для вашей системы. Например, на Ubuntu используйте следующую команду:

```
sudo apt install texstudio
```

Кроме того, вы можете скачать его с официального сайта или использовать менеджер пакетов, специфичный для вашей системы.

#### 2.1.2 $\text{\MiKTeX}$

$\text{\MiKTeX}$  — это распределение  $\text{\LaTeX}$ , используемое для набора и компиляции документов  $\text{\LaTeX}$ . Оно предоставляет все необходимые инструменты для создания документов.

- **Windows:** Чтобы установить  $\text{\MiKTeX}$  на Windows, перейдите на официальный сайт [MiKTeX для Windows](#), скачайте установщик и запустите его. **Требуемая память:** 134 МБ. Следуйте инструкциям на экране и выберите опцию автоматической установки недостающих пакетов.
- **macOS:** Для macOS  $\text{\MiKTeX}$  можно скачать с [MiKTeX для macOS](#). После скачивания откройте файл .pkg и следуйте процессу установки, чтобы установить  $\text{\MiKTeX}$ .
- **Linux:** Чтобы установить  $\text{\MiKTeX}$  на Linux, проще всего воспользоваться терминалом. На системах на базе Ubuntu или Debian используйте следующие команды:

```
sudo apt install miktex
sudo apt install miktex-tools
```

Для других дистрибутивов Linux обратитесь к официальной странице установки  $\text{\MiKTeX}$  для получения подробных инструкций.

## 2.2 Начало работы:

### Создание и структурирование файла.

### Верхние и нижние колонтитулы.

#### 2.2.1 Список 1:

Во-первых, команда `\documentclass[10pt, a4paper]{article}` указывает, что этот документ будет в классе **article** (статья), с размером шрифта **10pt** и форматом бумаги **A4**. Класс **article** обычно используется для коротких отчетов, научных статей и журналов.

Затем команда `\usepackage[utf8]{inputenc}` обеспечивает поддержку **кодировки UTF-8**, что важно для правильной работы с символами на разных языках. Следующая команда `\usepackage[russian]{babel}` настраивает документ для поддержки **русского языка**, включая правильное разделение слов и другие языковые особенности.

Следующие две строки `\usepackage{amssymb}` и `\usepackage{amsmath}` подключают пакеты для математических символов и форматирования. Пакет **amssymb** предоставляет доступ к большому количеству символов, а пакет **amsmath** улучшает форматирование математических уравнений.

Команда `\usepackage[left=2 cm, right=2cm, top=1.9cm, bottom=2.1cm, nohead, nofoot]{geometry}` задает **поля** документа и убирает **заголовки и нижние колонтитулы**. Поля заданы как 2 см слева и справа, 1.9 см сверху и 2.1 см снизу. Опции **nohead** и **nofoot** гарантируют, что на странице не будет заголовков и колонтитулов.

Команды `\textwidth=16cm` и `\textheight=24cm` регулируют **рабочую область** текста, делая его ширину 16 см и высоту 24 см. Это помогает определить, как контент будет размещаться на странице.

Внутри документа, команда `\begin{document}` начинает основное содержание, а команда `\end{document}` завершает его. Между этими командами используются команды `\makebox`, которые позволяют располагать текст в определенных местах на странице. Первая команда `\makebox[0pt][l]{small\textsf{3.763}}` размещает число "3.763" слева на странице без добавления дополнительного пространства. Аналогично, команда `\makebox[\textwidth][c]{small\textsf{Тригонометрические и степенная функции}}` выравнивает заголовок "Тригонометрические и степенная функции" по центру страницы. Наконец, команда `\makebox[0pt][r]{\small\boldsymbol{\mathsf{441}}}` размещает число "441" справа на странице.

Далее идет команда `\vspace{-7pt}`, которая уменьшает вертикальное пространство перед следующим элементом. Команды `\hrule width 16 cm height 0.5pt` создают горизонтальную линию по ширине страницы. Здесь добавлены две такие линии для создания чистой и разделенной области заголовка.

Наконец, команда `\thispagestyle{empty}` гарантирует, что на этой странице не будет отображаться номера страниц, а команды `\bigskip` и `\vspace{6pt}` добавляют вертикальные отступы для улучшения читаемости.

```
\documentclass[10pt, a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[left=2 cm, right=2cm, top=1.9cm, bottom=2.1cm, nohead, nofoot]
{geometry}
\textwidth=16cm
\textheight=24cm
\noindent
```

```

\makebox[0pt][l]{\small\textsf{3.763}}%
\makebox[\textwidth][c]{\small\textsf{Тригонометрические и степенная
функции}}%
\makebox[0pt][r]{\small\boldsymbol{\mathsf{441}}}%
\vspace{-7pt}
\hrule width 16 cm height 0.5pt
\vspace{3pt}
\hrule width 16 cm height 0.5pt
\thispagestyle{empty}

\bigskip
\vspace{6pt}

```

## 2.2.2 Список 2:

Первоначально команда `\documentclass[10pt, a5paper]{article}` указывает, что документ будет использовать класс `article` (статья) с размером шрифта `10pt` и форматом бумаги `A5`. Формат `A5` меньше по размеру, чем стандартный `A4`, что может быть полезно для создания компактных документов.

Затем команда `\usepackage[utf8]{inputenc}` позволяет использовать кодировку `UTF-8`, что важно для корректного отображения символов, в том числе для русского языка. Пакет `\usepackage[T2A]{fontenc}` устанавливает кодировку шрифтов, которая поддерживает кириллицу, а пакет `\usepackage[russian]{babel}` добавляет поддержку русского языка, включая правильное разделение слов и другие особенности языка.

Команды `\usepackage{amsmath}` и `\usepackage{amssymb}` подключают пакеты для работы с математическими символами и улучшенного форматирования математических выражений. Пакет `\usepackage{graphicx}` используется для работы с графикой и вставки изображений. Пакет `\usepackage{caption}` позволяет управлять подписями к изображениям, а пакет `\usepackage{tikz}` используется для создания векторной графики в документе. Пакет `\usepackage{setspace}` позволяет регулировать межстрочный интервал.

Команда `\usepackage[left=1.4cm, right=1.4cm, top=1cm, bottom=1cm]{geometry}` задает поля документа: `1.4` см слева и справа, `1` см сверху и снизу, что делает документ компактным. Команды `\textwidth=11.2cm` и `\textheight=18cm` устанавливают ширину и высоту текстовой области документа. Команда `\oddsidemargin=0cm` указывает, что отступ слева для нечетных страниц будет равен `0` см.

Затем команда `\setstretch{0.9}` устанавливает межстрочный интервал немного меньше одного, чтобы сделать текст более плотным. Команда `\linespread{0.8}` дополнительно уменьшает межстрочное расстояние.

В следующем разделе используется команда `\makebox[0pt][l]{§ 2}` для размещения текста "2" слева, а команда `\makebox[\textwidth][c]{ГАЛИЛЕЕВА ГРУППА И УРАВНЕНИЯ НЬЮТОНА}` центрирует заголовок

"галилеева группа и уравнения ньютона". Команда `\makebox[0pt][r]{11}` размещает число "11" справа. Эти команды используют различные стили шрифта, такие как , , и , чтобы изменить размер текста.

Команда `\vspace{0pt}` используется для удаления вертикальных отступов между элементами.

Наконец, команда `\thispagestyle{empty}` отключает отображение номера страницы и других элементов стиля на текущей странице.

```
\documentclass[10pt, a5paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T2A]{fontenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{caption}
\usepackage{tikz}
\usepackage{setspace}
\usepackage[left=1.4 cm, right=1.4cm, top=1cm, bottom=1cm]{geometry}
\setstretch{0.9}
\textwidth=11.2cm
\textheight=18cm
\oddsidemargin=0cm
\thispagestyle{empty}
\linespread{0.8}
%textls
\noindent
\makebox[0pt][l]{\scriptsize\mathstrut}
\makebox[\textwidth][c]{\small\textsc{галилеева группа и уравнения ньютона}}
\makebox[0pt][r]{\footnotesize 11}
\vspace{0pt}
```

## 2.3 Математические формулы

В первом уравнении (Уравнение 11) мы работаем с интегралом, содержащим суммирование. Интеграл записан с пределами интегрирования  $\int_0^{\pi/2}$ , а подынтегральная функция — это  $x^m \cos x \, dx$ . Суммирование представлено через  $\sum$  с пределами, заданными  $\lfloor \frac{m}{2} \rfloor$  для функции пола. Внутри суммы факториалы записаны с использованием знака !, а степени  $\frac{\pi}{2}$  — как  $(\frac{\pi}{2})^{m-2k}$ . Текст, выровненный по правому краю, содержащий фразу "ГХ2 (333)(9с) создаётся с помощью и стилизуется с использованием для шрифта без засечек.

$$11. \quad \int_0^{\pi/2} x^m \cos x \, dx = \sum_{k=0}^{\lfloor m/2 \rfloor} (-1)^k \frac{m!}{(m-2k)!} \left(\frac{\pi}{2}\right)^{m-2k} + (-1)^{\lfloor m/2 \rfloor} \left(2 \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor - m\right) m!$$

ГХ2 (333)(9с)

```
\[11. \hspace{0.5cm}\int_0^{\pi/2} x^m \cos x \, dx = \sum_{k=0}^{\left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor} (-1)^k \frac{m!}{(m-2k)!} \left(\frac{\pi}{2}\right)^{m-2k} + (-1)^{\left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor} \left(2 \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor - m\right) m!
```

```

\right)^{m - 2k} + (-1)^{\left\lfloor m/2 \right\rfloor} \left(2 \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor \right.
\left. \right\rceil - m \left. \right) m! \backslash]
\hspace{-0.6cm}
\makebox[\textwidth][r]{\textsf{ГХ2 (333)(9c)}}\backslash

```

Во втором уравнении (Уравнение 12) используется интеграл  $\int_0^{2n\pi}$  для представления интегрирования от 0 до  $2n\pi$ , а подынтегральная функция — это  $x^m \cos(kx) dx$ . Суммирование включает термины с факториалами ( $j!$ ), биномиальными коэффициентами ( $\binom{m}{j}$ ) и степенями  $k$  и  $2n\pi$ , записанными как  $k^{j+1}$  и  $(2n\pi)^{m-j}$ . Косинусная функция содержит аргумент  $\frac{j+1}{2}\pi$ , который записан как  $\cos \frac{j+1}{2}\pi$ . В конце текста выровнено по правому краю "Би (226)(2) форматированное с помощью .

$$12. \quad \int_0^{2n\pi} x^m \cos(kx) dx = - \sum_{j=0}^{m-1} \frac{j!}{k^{j+1}} \binom{m}{j} (2n\pi)^{m-j} \cos \frac{j+1}{2} \pi \quad \text{Би (226)(2)}$$

```

\left[12. \hspace{0.6cm} \int_0^{2n\pi} x^m \cos(kx) \, dx = - \sum_{j=0}^{m-1} \frac{j!}{k^{j+1}} \binom{m}{j} (2n\pi)^{m-j} \cos \frac{j+1}{2} \pi \right.
\hspace{2.4cm} \left. \textsf{Би (226)(2)} \right]

```

## 2.4 Текст

LaTeX — это мощная система набора текста, широко используемая в академической среде, особенно в областях, требующих сложных математических уравнений, научных обозначений и структурированных документов. Она позволяет пользователям создавать профессионально оформленные документы с точным форматированием. Типичный документ LaTeX начинается с определения класса документа и подключения необходимых пакетов для кодировки, математического набора и графики. Форматирование текста в LaTeX достигается с помощью команд, таких как `\textbf{}` для полужирного текста, `\textit{}` для курсива и `\underline{}` для подчеркивания.

В отношении цвета LaTeX предлагает команду `\textcolor{color}{text}`, позволяющую применить цвет к любому тексту. Цвета можно указывать по названиям (например, `\textcolor{red}{text}`) или с использованием RGB значений для большей точности. Вы также можете использовать команду `\textcolor{blue}{\textbf{Blue Bold Text}}` для создания жирного цветного текста.

Сочетая все эти функции форматирования — стили текста, настройку шрифтов, цвета и динамичные макеты — мы можем создать любой тип документа или текстового оформления точно так, как нам нужно, с высокой точностью и четкостью.

## 2.5 Создание графических изображений

### 1. Первое изображение (PNG):

- Первое изображение вставляется с помощью команды `\includegraphics`, с именем файла `image.png` и размерами 2.7 см на 2.7 см.
- Используется окружение `minipage` для того, чтобы разместить изображение рядом с другим.
- Форматирование подписи настроено с помощью `\captionsetup`, где убран ярлык (пусто) и текст выравнивается по центру.
- Подпись к изображению написана как **Рис. 3 Траектория**, с описанием движения точки ниже.

### 2. Второе изображение (Векторная графика):

- Второе изображение создается с помощью пакета `TikZ` для рисования векторной графики.
- Несколько линий и кривых рисуются с помощью команды `\draw`, а метки добавляются с помощью команды `\node`.
- Вторая подпись также выравнивается по центру и форматируется аналогично первой, с надписью **Рис. 4 Мировые линии**.

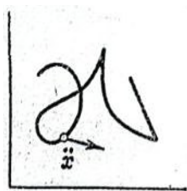


Рис. 3 Траектория  
Движения точки.

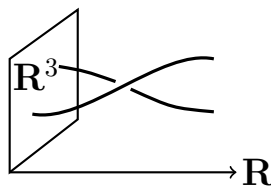


Рис. 4 Мировые линии

Первое изображение (PNG)

Второе изображение (Векторная графика)

Таблица 1. Элементы графика и их код.

| Номер | Кривая/Прямая линия                   | Код   |
|-------|---------------------------------------|---|
| 1     | Многоугольник (Замкнутая форма)       | <code>\draw[thick] (0,0) - (0,1.5) - (0.9,2.15) - (0.9,0.7) - cycle;</code>                       |
| 2     | Подпись для области                   | <code>\node at (0.35,1.3) <math>\mathbf{R}^3</math>;</code>                                       |
| 3     | Стрелка оси X с подписью $\mathbf{R}$ | <code>\draw[thick,-&gt;] (0,0) - (3,0)<br/>node[right] <math>\mathbf{R}</math>;</code>            |
| 4     | Кривая Безье (первая кривая)          | <code>\draw[very thick] (0.3,0.77) ..<br/>controls (1,0.64) and (2,1.64) ..<br/>(2.7,1.5);</code> |
| 5     | Кривая Безье (вторая кривая)          | <code>\draw[very thick] (0.65,1.4) ..<br/>controls (1,1.34) .. (1.4,1.2);</code>                  |
| 6     | Кривая Безье (третья кривая)          | <code>\draw[very thick] (1.6,1.1)<br/>.. controls (2.15,0.85) ..<br/>(2.7,0.8);</code>            |

## 2.6 Проблемы, возникшие в результате работы, и пути их решения

При работе с LaTeX в TeXstudio я столкнулся с несколькими проблемами:

1. **Шрифты:** Несоответствие шрифтов в формулах исправляется с помощью пакета ‘amsmath’, а для лучшей согласованности можно использовать ‘mathpazo’.
2. **Конфликты пакетов:** Их можно устранить, проверив совместимость пакетов и порядок их загрузки.
3. **Переполнение коробок:** Для этого можно использовать команду “ или изменить макет страницы.

Решив эти проблемы, я создал качественные документы в LaTeX.

# Заключение

В результате мы выполнили два лабораторных задания. На выполнение задания №1 у меня ушло около 1 недели, так как это был мой первый опыт работы с низкоуровневым языком разметки TEX. В работе содержится 8 математических формул и почти нет дополнительного текста. Задание №2 я выполнил за 3 дня. На мой взгляд, эта работа была гораздо сложнее первой, так как требовалось вставить векторные изображения и графику. Второй лист содержит большое количество текста разных размеров и шрифтов, график и изображение в формате png.

# Список литературы

- [1] L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Wikibook - Обширное руководство от новичков до опытных пользователей, охватывающее темы, такие как форматирование, таблицы, рисунки и библиографии. <https://ru.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- [2] Научная статья в Интернете про L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - <https://ru.wikipedia.org/wiki/LaTeX>
- [3] Научная статья в Интернете про «M<sup>I</sup>K<sub>T</sub>E<sub>X</sub>» - <https://ru.wikipedia.org/wiki/MiKTeX>
- [4] Документация Overleaf - Overleaf — это онлайн-редактор L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X с практическими примерами и советами по изучению L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. <https://www.overleaf.com/learn>
- [5] Не настолько короткое введение в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> - Бесплатный PDF, который охватывает основы L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X с множеством примеров. <https://ctan.org/tex-archive/info/lshort/russian>
- [6] L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X для начинающих (от Share L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) - Руководства и учебники для начинающих пользователей L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. <https://www.sharelatex.com/learn>

Приложение А.

Тригонометрические и степенная функции

Приложение А1. Исходная страница

## Приложение А2. Копия страница

### А3. Код

```

\documentclass[10pt, a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[left=2 cm, right=2cm, top=1.9cm, bottom=2.1cm, nohead, nofoot]
{geometry}
\textwidth=16cm
\textheight=24cm

\begin{document}
\noindent
\makebox[0pt][l]{\small\textsf{3.763}}%
\makebox[\textwidth][c]{\small\textsf{Тригонометрические
и степенная функции}}%
\makebox[0pt][r]{\small\boldsymbol{\mathsf{441}}\$}
\vspace{-7pt}
\hrule width 16 cm height 0.5pt
\vspace{3pt}
\hrule width 16 cm height 0.5pt
\thispagestyle{empty}
\bigskip
\vspace{6pt}

% Equation 11
\noindent \[\hspace{-2.25cm} 11. \hspace{0.5cm}
\int_0^{\pi/2} x^m \cos x \, dx = \sum_{k=0}^{\lfloor m/2 \rfloor} (-1)^k \frac{m!}{(m-2k)!} \left( \frac{\pi}{2} \right)^{m-2k} + (-1)^{\lfloor m/2 \rfloor} \left( \frac{\pi}{2} \right)^{m-1} \frac{m!}{(m-1)!} \]
\hspace{-0.6cm}
\makebox[\textwidth][r]{\small\textsf{ГХ2 (333)(9c)}}
% Equation 12
\vspace{0.25cm}
\noindent \[ 12. \hspace{0.6cm}
\int_0^{2n\pi} x^m \cos kx \, dx = - \sum_{j=0}^{m-1} \frac{j!}{k^{j+1}} \binom{m}{j} (2n\pi)^{m-j} \cos \frac{j+1}{2} \pi
\hspace{4cm} \small\textsf{Би (226)(2)} \]
\vspace{0.25cm} \noindent \hspace{-0.2cm} \textbf{3.762}
% Equation 1 (Section 3.762)
\vspace{0.10cm} \noindent
\[\hspace{-4.4cm} 1. \hspace{0.7cm} \int_0^{\infty} x^{\mu-1} \sin(ax)
\sin(bx) \, dx = \frac{1}{2} \cos \frac{\mu \pi}{2} \Gamma(\mu) \hspace{0.1cm}
\Big[ |b-a|^{-\mu} - |b+a|^{-\mu} \Big] \]
\vspace{-0.17cm}
\hspace{-0.6cm} \makebox[\textwidth][r]{\$[a > 0, \hspace{0.3cm} \, , b > 0,
\hspace{0.28cm} \, , a \neq b, \hspace{0.28cm} \, , -2 < \textsf{Re} \, , \mu < 1]\$}
\vspace{0.16cm}
\makebox[\textwidth][r]{\textsf{(при $\mu = 0$ \textsf{см.} \hspace{0.15cm}

```

$$\begin{aligned} & \text{при } \mu = -1 \text{ см.} \\ & \text{3)} \\ & \text{Би(149)(7), БЭ1 I 321(40)} \\ & \text{Equation 2 (Section 3.762)} \\ & \text{2.} \\ & \int_{-\infty}^{\infty} x^{\mu-1} \sin(ax) \cos(bx) \, dx = \\ & \frac{1}{2} \sin \frac{\mu \pi}{2} \Gamma(\mu) \Big[ |a+b|^{-\mu} + |a-b|^{-\mu} \Big] \times \\ & \text{sign}(a-b) \Big] \\ & [a > 0, \, b > 0, \, |\operatorname{Re} \mu| < 1] \\ & \text{при } \mu = 0 \text{ см. 3.741 2)} \\ & \text{Би(159)} \\ & \text{(8)и, БЭ1 I 321(41)} \\ & \text{\%line gap} \\ & \text{Equation 3 (Section 3.762)} \\ & \text{3.} \\ & \int_{-\infty}^{\infty} x^{\mu-1} \cos(ax) \cos(bx) \, dx = \\ & \frac{1}{2} \cos \frac{\mu \pi}{2} \Gamma(\mu) \Big[ |a+b|^{-\mu} + |a-b|^{-\mu} \Big] \\ & [a > 0, \, b > 0, \, 0 < \operatorname{Re} \mu < 1] \\ & \text{БЭ1 I 20(17)} \\ & \text{3.763} \\ & \text{Equation 1 (Section 3.763)} \\ & \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(ax) \sin(bx) \sin(cx)}{x^{\nu}} \, dx = \frac{1}{4} \\ & \cos \frac{\nu \pi}{2} \Gamma(1-\nu) \Big[ (c+a-b)^{\nu-1} - \\ & (c+a+b)^{\nu-1} \Big] \\ & \text{Right-aligned equation using \hfill} \\ & [c-a+b]^{\nu-1} \times \text{sign}(a-b-c) + \\ & [c-a-b]^{\nu-1} \times \text{sign}(a+b-c) \\ & \Big] \\ & [c > 0, \, 0 < \operatorname{Re} \nu < 4, \, \nu \neq 1, 2, 3, \, a \geq b > 0] \\ & \text{ГХ2 (333)(26a)и, БЭ1 I 79(13)} \\ & \text{Equation 2 (Section 3.763)} \end{aligned}$$

```

\noindent
\vspace{0.15cm}
\[\hspace{-2.6cm} 2. \hspace{0.7cm}
\int_0^{\infty} \frac{\sin(ax)\sin(bx)\sin(cx)}{x} \, dx = 0, \hspace{2.8cm}
\quad [c < a - b \text{ и } c > a + b]\]
\vspace{-0.3cm}
%new line
\[\hfil\hspace{3.1cm}
= \frac{\pi}{8}, \hspace{2.7cm} \quad [c = a - b \text{ и } c = a + b]\]
\vspace{-0.3cm}
%new line
\[\hfil\hspace{2.5cm}
= \frac{\pi}{4}, \hspace{2.7cm} \quad [a - b < c < a + b]\]
\vspace{-0.4cm}
\[\hfil\hspace{6.15cm}
\hspace{3.6cm}[a \geq b > 0, \quad c > 0] \hspace{1.8cm} \small\textsf{
{ \Phi x II 645}}\]
% Equation 3 (Section 3.763)
\vspace{-0.01cm}
\noindent \[\hspace{-5.58cm} 3. \hspace{0.8cm}
\int_0^{\infty} \frac{\sin(ax)\sin(bx)\sin(cx)}{(c + a + b) \ln(c + a + b) -} \, dx = \frac{1}{4}
\hspace{4.9cm} -
\frac{1}{4} (c + a - b) \ln(c + a - b) - \frac{1}{4} |c - a - b|
\ln |c - a - b| \times \]
\vspace{-0.4cm}
\[\hspace{4.7cm} \times \text{sign}(a+b-c) + \frac{1}{4} |c - a + b|
\ln |c - a + b| \text{sign}(a-b-c)\]
\vspace{-0.5cm}
\makebox[\textwidth][r]{\$[a \geq b > 0, \quad c > 0]\$ \hspace{0.28cm}
\small\textsf{Бн (157)(8)и, БЭ1 79(11)}}\hspace{0.6cm}}
\end{document}

```

Приложение В.

галилеева группа и уравнения ньютона

Приложение В1. Исходная страница

## Приложение В2. Копия страница

### В3. Код

```

\documentclass[10pt, a5paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T2A]{fontenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{caption}
\usepackage{tikz}
\usepackage{setspace}
\usepackage[left=1.4 cm, right=1.4cm, top=1cm, bottom=1cm]{geometry}
% Set global line spacing to slightly less than single spacing
\setstretch{0.9}
\textwidth=11.2cm
\textheight=18cm
\oddsidemargin=0cm

\begin{document}
\thispagestyle{empty}
\linespread{0.8}
%textls
\noindent
\makebox[0pt][l]{\scriptsize S { }2}%
\makebox[\textwidth][c]{\small\textsc{галилеева группа и уравнения
ньютонa} }%
\makebox[0pt][r]{\footnotesize 11}
\vspace{0pt}
\textit{Вектором ускорения} в точке  $(t_0)$  называется вторая
производная\vspace{0.2cm}
\makebox[\textwidth][c]{\hspace{0.01cm}\ensuremath{\ddot{x}(t_0)}
\hspace{0.1cm}=\hspace{0.1cm} \frac{d^2 x}{dt^2}\Big|_{t=t_0}.}
\vspace{0.2cm}
Мы будем считать, что встречающиеся нам функции непрерывно
дифференцируемы \hspace{0.5pt}нужное \hspace{1pt}число раз.\hspace{2pt} В
\hspace{1pt} дальнейшем, \hspace{1.4pt} если \hspace{1.3pt}не\hspace{1.3pt}
ого-\hspace{2pt}противное,\hspace{4pt} под\hspace{3pt}
отображениями,\hspace{1pt} функциями \hspace{1pt}и. т.\hspace{2.5pt} д.
\hspace{6pt} пони-\hspace{3pt}отображения,
\hspace{5pt} функции\hspace{2pt} и. т.\hspace{2.5pt} д.\hspace{2pt} Образ\hspace{2pt}
отображения \hspace{4pt}  $\mathbf{x}$ :  $I \rightarrow \mathbf{R}^N$  \hspace{1.5pt}
называется \hspace{0.5pt} \textit{траекторией} \hspace{5.7pt} или
\hspace{0pt} \textit{кривой} в  $\mathbf{R}^N$ .
\vspace{5pt}
\footnotesize\textit{3}\hspace{2pt}а\hspace{2pt}д\hspace{2pt}а\hspace{2pt}
ч\hspace{2pt}а. } Может \hspace{2pt} ли \hspace{0pt} траектория \hspace{
-1pt} дифференцируемого \hspace{1pt} движения на плос-\hspace{
кости \hspace{-0.5pt} иметь \hspace{.5pt} на \hspace{
0.7pt} рис. \hspace{0.7pt}
3 вид? \hspace{0.7pt}Может \hspace{0.7pt} ли вектор \hspace{0.7pt}
ускорения иметь\hspace{.5pt} указанное значение?

```

```

\vspace{-0,5pt}
\footnotesize\textit{Ответ:} Да. Нет.
\normalsize
\vspace{7pt}
Определим теперь, \hspace{0pt} что \hspace{0pt} такое \textit{механическая
система из п точек,\\ \hspace{-0.7pt}движущихся в трехмерном евклидовом
пространстве.}

% image and TikZ graphic
\begin{figure}[h]
\begin{minipage}[b]{0.4\textwidth}
\centering
\vspace{-3pt}
\includegraphics[width=2.7cm,height=2.7cm]{image.png}
\captionsetup{labelformat=empty, justification=centering}
\vspace{-5pt}
\caption{\scriptsize\textit{Рис. 3 \hspace{3pt} Траектория}} \vspace
{-2pt} \noindent\scriptsize Движения точки.
\end{minipage}
\hspace{2.3cm}
\begin{minipage}[b]{0.4\textwidth}
\begin{tikzpicture}
\draw[thick] (0,0) -- (0,1.5) -- (0.9,2.15) -- (0.9,0.7) -- cycle;
% Label  $R^3$ 
\node at (0.35,1.3) {\mathbf{R}^3};

\draw[thick,->] (0,0) -- (3,0) node[right] {\mathbf{R}};

%\clip (-1.1,3.1) rectangle (6.1,-1);
\draw[very thick] (0.3,0.77) .. controls (1,0.64) and (2,1.64) ..
(2.7,1.5);

\draw[very thick] (0.65,1.4) .. controls (1,1.34) .. (1.4,1.2);

\draw[very thick] (1.6,1.1) .. controls (2.15,0.85) ..
(2.7,0.8);

\end{tikzpicture}
\vspace{-8.9pt}
\captionsetup{labelformat=empty}
\caption{\hspace{-1.4cm}\scriptsize\textit{Рис. 4 \hspace{3pt}
Мировые линии }}}
\end{minipage}
\end{figure}

\normalsize
\vspace{-1pt}
Пусть \hspace{2pt}$x$:\mathbf{R} \to \mathbf{R}^3 - движение в \hspace
{2pt} $\mathbf{R}^3$. График $\gamma$ этого \hspace{2pt} отображе-\\
ния \hspace{2pt} является \hspace{0pt} кривой \hspace{3.5pt}в $\mathbf{R}^3$.
\hspace{1pt} \times \mathbf{R}^3.
Кривая \hspace{2pt} в \hspace{2.7pt} галилеевом \hspace{5pt} пространстве,

```

$\mathbb{R}^3$  являющаяся  $\mathbb{R}^3$  в  $\mathbb{R}^3$  какой-либо  $\mathbb{R}^3$  галилеевой  $\mathbb{R}^3$  системе координат  $\mathbb{R}^3$  графиком движения,  $\mathbb{R}^3$  называется  $\mathbb{R}^3$  мировой линией (рис. 4).

Движение системы  $\mathbb{R}^3$  из  $\mathbb{R}^3$   $n$  точек  $\mathbb{R}^3$  задается в  $\mathbb{R}^3$  галилеевом  $\mathbb{R}^3$  пространстве  $\mathbb{R}^3$   $n$  мировыми линиями. В  $\mathbb{R}^3$  галилеевой  $\mathbb{R}^3$  системе координат они описываются  $\mathbb{R}^3$  отображениями  $x_i: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ ,  $i = 1, \dots, n$ .

Прямое произведение  $\mathbb{R}^3$   $n$  экземпляров  $\mathbb{R}^3$  называется конфигурационным пространством системы  $n$  точек. Наши отображения  $x_i: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$  определяют одно  $\mathbb{R}^3$  отображение

$[x: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^N, \text{quad } N = 3n, \text{ оси времени в конфигурационном пространстве. Такое отображение и называется движением системы из точек в галилеевой системе координат } \mathbb{R} \times \mathbb{R}^3.$

$\rule{2.7cm}{0.6pt}$

$f: A \rightarrow B$  называется подмножество прямого произведения  $A \times B$ , составленное из всех пар вида  $(a, f(a))$ ,  $a \in A$ .

$\end{document}$