

Лабораторная работа №3

Дисциплина: Computer Skills for Scientific Writing

Дарижапов Тимур Андреевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Выводы	18

List of Tables

List of Figures

1 Цель работы

Изучить особенности математического набора в системе **LaTeX** , научиться использовать **математический режим (math mode)**, работать с пакетами **amsmath**, **amssymb**, **bm** и **mathtools**, а также освоить применение различных шрифтов и греческих символов при оформлении научных и технических текстов.

2 Выполнение лабораторной работы

Математический режим (Math Mode)

Код:

```
A sentence with inline mathematics:  $y = mx + c$ .  
A second sentence with inline mathematics:  
 $5^2 = 3^2 + 4^2$ .  
A second paragraph containing display math.  

$$y = mx + c$$
  
See how the paragraph continues after the display.  

$$e = m * c^2$$

```

A sentence with inline mathematics: $y = mx + c$. A second sentence with inline mathematics: $5^2 = 3^2 + 4^2$. A second paragraph containing display math.

$$y = mx + c$$

See how the paragraph continues after the display.

$$e = m * c^2$$

Пояснение: В данном разделе показано использование **математического режима**:

- **Встроенный (inline)** режим — используется для коротких формул в тексте и обозначается $\$ \dots \$$ или $\backslash (\dots \backslash)$. Пример: $y = mx + c$, $5^2 = 3^2 + 4^2$.
- **Выведенный (display)** режим — обозначается $\mathcal{[} \dots \mathcal{]}$ и размещает фор-

мулу по центру на отдельной строке:

$$y = mx + c$$

- Используются **верхние индексы** (^) и **нижние индексы** (_), а также стандартные функции, например \sin.
- Добавлен пример с греческой буквой \theta.

Назначение: Показать различие между встроенным и отдельным математическим режимом и их влияние на форматирование текста.

2.0.0.1 Отображаемая математика (Display Mathematics)

Код:

```
A paragraph about a larger equation
\[
\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} \, dx
\]

\[
\int_1^2 x^2 \, dx
\]

A paragraph about a larger equation
\begin{equation}
\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} \, dx
\end{equation}
```

A paragraph about a larger equation

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx$$

$$\int_1^2 x^2 dx$$

A paragraph about a larger equation

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx \quad (1)$$

Пояснение: Демонстрируется использование **интегралов** и **нумерованных уравнений**:

- Символ интеграла `\int` имеет пределы интегрирования, задаваемые через `_` и `^`.
- Команда `\diff` определена как:

```
\newcommand{\diff}{\mathop{}\!\!d}
```


и используется для корректного отображения дифференциала (`d`).
- Окружение `equation` автоматически добавляет **нумерацию** формулы.

Назначение: Изучить синтаксис длинных уравнений и способы добавления нумерации и интервалов в математическом режиме.

2.0.0.2 Пакет `amsmath`

Код:

```
Solve the following recurrence for $ n,k \geq 0 $:  
\begin{align*}  
Q_{n,0} &= 1 \quad Q_{0,k} = [k=0]; \quad \backslash\backslash  
Q_{n,k} &= Q_{n-1,k} + Q_{n-1,k-1} + \binom{n}{k},  
\quad \text{for } n \geq 1, k > 0.  
\end{align*}
```


Solve the following recurrence for $n, k \geq 0$:

$$Q_{n,0} = 1 \quad Q_{0,k} = [k = 0];$$
$$Q_{n,k} = Q_{n-1,k} + Q_{n-1,k-1} + \binom{n}{k}, \quad \text{for } n, k > 0.$$

Пояснение: Пакет **amsmath** предоставляет расширенные возможности для работы с формулами:

- Окружение `align*` выравнивает уравнения по символу `&`.
- Команда `\quad` добавляет горизонтальный пробел.
- `\text{}` вставляет обычный текст внутрь формулы.
- `\binom{n}{k}` создаёт **биномиальные коэффициенты**.

Назначение: Показать применение выравнивания формул и оформление нескольких строк уравнений.

2.0.0.3 Матрицы AMS (AMS Matrices)

Код:

```

AMS matrices.
\[
\begin{matrix}
a & b & c \\
d & e & f
\end{matrix}
\\quad
\begin{pmatrix}
a & b & c \\
d & e & f
\end{pmatrix}
\\quad
\begin{bmatrix}
a & b & c \\
d & e & f
\end{bmatrix}
\]

```

AMS matrices.

$$\begin{matrix} a & b & c \\ d & e & f \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}$$

Пояснение: Здесь показано создание различных видов **матриц**:

- `matrix` — без скобок,
- `pmatrix` — в круглых скобках,
- `bmatrix` — в квадратных скобках.

Назначение: Научиться оформлять матрицы с различными типами ограничивающих скобок.

2.0.0.4 Шрифты в математическом режиме (Fonts in Math Mode)

Код:

```
$\text{bad use } size \neq \mathit{size} \neq \mathrm{size} \$
\textit{$\text{bad use } size \neq \mathit{size} \neq \mathrm{size} \$}
\mathrm{size} \$}
```

bad use *size* \neq *size* \neq size *bad use size* \neq *size* \neq size

Пояснение: Продемонстрированы различные команды изменения шрифта:

Команда	Назначение
<code>\mathrm{}</code>	Прямое начертание
<code>\mathit{}</code>	Курсив
<code>\mathbf{}</code>	Жирный шрифт
<code>\mathsf{}</code>	Без засечек
<code>\mathtt{}</code>	Моноширинный
<code>\mathbb{}</code>	Двойной штрих (blackboard bold)

Команда `\text{}` позволяет вставлять обычный текст в математическом режиме с правильными интервалами.

Назначение: Понять назначение и визуальные различия математических шрифтов.

2.0.0.5 Дополнительные выравнивания amsmath (Further amsmath Alignments)

Код:

```
Gather
\begin{gather}
P(x)=ax^{\{5\}}+bx^{\{4\}}+cx^{\{3\}}+dx^{\{2\}}+ex +f\backslash\backslash
x^2+x=10
\end{gather}
Multline
\begin{multline*}
(a+b+c+d)x^{\{5\}}+(b+c+d+e)x^{\{4\}} \backslash\backslash
+(c+d+e+f)x^{\{3\}}+(d+e+f+a)x^{\{2\}}+(e+f+a+b)x\backslash\backslash
+ (f+a+b+c)
\end{multline*}
```

Gather

$$P(x) = ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f \quad (2)$$

$$x^2 + x = 10 \quad (3)$$

Multline

$$\begin{aligned} &(a + b + c + d)x^5 + (b + c + d + e)x^4 \\ &\quad + (c + d + e + f)x^3 + (d + e + f + a)x^2 + (e + f + a + b)x \\ &\quad \quad \quad + (f + a + b + c) \end{aligned}$$

Пояснение:

- `gather` — выравнивает несколько строк по центру.
- `multline` — используется для длинных формул, переносимых на несколько строк. Первая строка выравнивается влево, последняя — вправо.

Назначение: Научиться красиво оформлять многострочные и громоздкие уравнения.

2.0.0.6 Столбцы в математических выравниваниях (Columns in Math Alignments)

Код:

```

Aligned equations
\begin{align*}
a &= b+1 & c &= d+2 & e &= f+3 \\
r &= s^2 & t &= u^3 & v &= w^4
\end{align*}

\begin{itemize}
\item

$$\begin{aligned} a &= b \\ c &= d \end{aligned}$$

\item

$$\begin{aligned} a &= b \\ c &= d \end{aligned}$$

\end{itemize}

```

Aligned equations

$$a = b + 1$$

$$r = s^2$$

$$c = d + 2$$

$$t = u^3$$

$$e = f + 3$$

$$v = w^4$$

- $a = b$

$$c = d$$

- $a = b$

$$c = d$$

Пояснение:

- `align*` создаёт таблицу уравнений, выравнивая их по знакам равенства.
- `aligned` используется внутри других формул для небольших систем урав-

нений.

- [t] задаёт выравнивание по верхней строке блока.

Назначение: Освоить создание многоколонных структур уравнений и вложенных блоков.

2.0.0.7 Жирный математический шрифт (Bold Math)

Код:

```
$(x+y)(x-y)=x^{2}-y^{2}$  
{\boldmath $(x+y)(x-y)=x^{2}-y^{2}$ $\pi r^2$}  
$(x+\mathbf{y})(x-\mathbf{y})=x^{2}-\{\mathbf{y}\}^{2}$  
$\mathbf{\pi} r^2$ % bad use of \mathbf  
  
$(x+\mathbf{y})(x-\mathbf{y})=x^{2}-\{\mathbf{y}\}^{2}$  
$(x+\mathbf{y})(x-\mathbf{y}) \mathbf{=} x^{2}-\{\mathbf{y}\}^{2}$  
$\alpha + \mathbf{\alpha} < \beta + \mathbf{\beta}$
```

$$\begin{aligned} (x+y)(x-y) &= x^2 - y^2 & (x+y)(x-y) &= x^2 - y^2 & \pi r^2 & (x+y)(x-y) &= x^2 - y^2 \\ \pi r^2 & & & & & & \\ (x+y)(x-y) &= x^2 - y^2 & (x+y)(x-y) &= x^2 - y^2 & \alpha + \alpha &< \beta + \beta \end{aligned}$$

Пояснение:

- `\boldmath` делает всю формулу жирной.
- `\mathbf{}` делает жирными только латинские буквы.
- `\bm{}` (из пакета **bm**) позволяет выделять жирным любые символы, включая греческие.

Назначение: Продемонстрировать способы выделения важных элементов в формулах.

2.0.0.8 Пакет mathtools

Код:

```
\[  
\begin{pmatrix*}[r]  
10&11\\  
1&2\\  
-5&-6  
\end{pmatrix*}  
\]
```

$$\begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 1 & 2 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}$$

Пояснение: Пакет **mathtools** расширяет возможности **amsmath**. Окружение `pmatrix*` с параметром `[r]` выравнивает элементы по правому краю.

Назначение: Позволяет более точно управлять форматированием матриц и формул.

2.0.0.9 Unicode Math

Код:

```

!TEX lua\latex
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage{unicode-math}
\setmainfont{TeX Gyre Pagella}
\setmathfont{TeX Gyre Pagella Math}
\begin{document}
One two three
\[
\log \alpha + \log \beta = \log(\alpha\beta)
\]
Unicode Math Alphanumeric
[A + \symfrac{A}{A} + \symbf{A} + \symcal{A} + \symscr{A} +
\symbb{A}] \leftarrow
\end{document}

```

TeX Gyre Pagella TeX Gyre Pagella Math One two three

$$\log \alpha + \log \beta = \log(\alpha\beta)$$

Unicode Math Alphanumeric

$$A + A + A + A + A + A$$

Пояснение: В этом разделе продемонстрировано использование **пакета unicode-math** с движком **LuaLaTeX** для работы с **OpenType-шрифтами**:

- Подключается пакет `unicode-math`, который позволяет использовать современные математические шрифты.
- Команды `\setmainfont` и `\setmathfont` задают основной и математический шрифты документа.
- Используются греческие буквы (`\alpha`, `\beta`) и различные математические начертания: `\symfrac{A}` (готический), `\symbf{A}` (жирный), `\symcal{A}` (каллиграфический), `\symscr{A}` (рукописный), `\symbb{A}` (двойной штрих).

Назначение: Познакомиться с современным способом отображения матема-

тических шрифтов в LaTeX и возможностями использования Unicode-символов.

3 Выводы

- Были изучены основные принципы математического набора в LaTeX, включая использование различных пакетов, режимов, шрифтов и символов, а также применение Unicode-математики. Полученные знания могут применяться при подготовке научных публикаций, отчётов и учебных материалов, требующих точного и аккуратного математического оформления.