

# Отчёт по лабораторной работе №4

Including Graphics

Коне Сирики

# Содержание

1	Цель работы	6
2	Задание	7
3	Теоретическое введение	8
3.1	4 Включение графики / Including Graphics . . . . .	8
3.2	4.1 Изменение внешнего вида графики / Altering Graphic Appearance . . . . .	9
3.3	4.2 Создание плавающих изображений / Making Images Float . .	11
3.4	4.3 Именованние графических файлов / Naming Graphics Files . .	12
3.5	4.4 Хранение графики в поддиректории / Storing Graphics in Subdirectory . . . . .	12
3.6	4.5 Создание графики / Producing Graphics . . . . .	13
3.7	4.6 Размещение плавающих объектов / Placing Floats . . . . .	13
3.8	4.7 Другие типы плавающих объектов / Other Types of Float . . .	14
3.9	4.8 Перекрёстные ссылки / Cross-referencing . . . . .	15
4	Выполнение лабораторной работы	18
4.1	4.10 Упражнения / Exercises . . . . .	18
4.1.1	Упражнение 1: Включение собственного изображения / Including Your Own Image . . . . .	18
4.1.2	Упражнение 2: Исследование опций размера и поворота / Exploring Size and Rotation Options . . . . .	19
4.1.3	Упражнение 3: Сравнение \textwidth и \linewidth / Comparing textwidth and linewidth . . . . .	19
4.1.4	Упражнение 4: Размещение плавающих объектов с разными спецификаторами / Float Placement with Different Specifiers . . . . .	21
4.1.5	Упражнение 5: Перекрёстные ссылки и количество компиляций / Cross-references and Number of Compilations . .	22
4.1.6	Упражнение 6: Размещение \label до/после \caption / Placing label Before/After caption . . . . .	23
4.1.7	Упражнение 7: \label после \end{equation} / label After end{equation} . . . . .	25
5	Выводы	26



# List of Figures

# List of Tables

# 1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является ознакомление с основами включения графики в документы LaTeX.

The purpose of this lab work is to learn how to include and manipulate graphics in LaTeX documents using the `graphicx` package and related tools.

## 2 Задание

1. Study basic image inclusion with `graphicx` package
2. Learn to modify graphic appearance (size, rotation, scaling)
3. Understand float environments for image placement
4. Practice file naming and organization best practices
5. Learn cross-referencing for figures
6. Explore different float types and positioning options
7. Complete the exercises with practical examples

## 3 Теоретическое введение

### 3.1 4 Включение графики / Including Graphics

Для включения внешних изображений в LaTeX используется пакет `graphicx`, который предоставляет команду `\includegraphics`. To include external images in LaTeX, use the `graphicx` package which provides the `\includegraphics` command.

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
This picture
\begin{center}
\includegraphics[height=2cm]{example-image}
\end{center}
is an imported PDF.
\end{document}
```

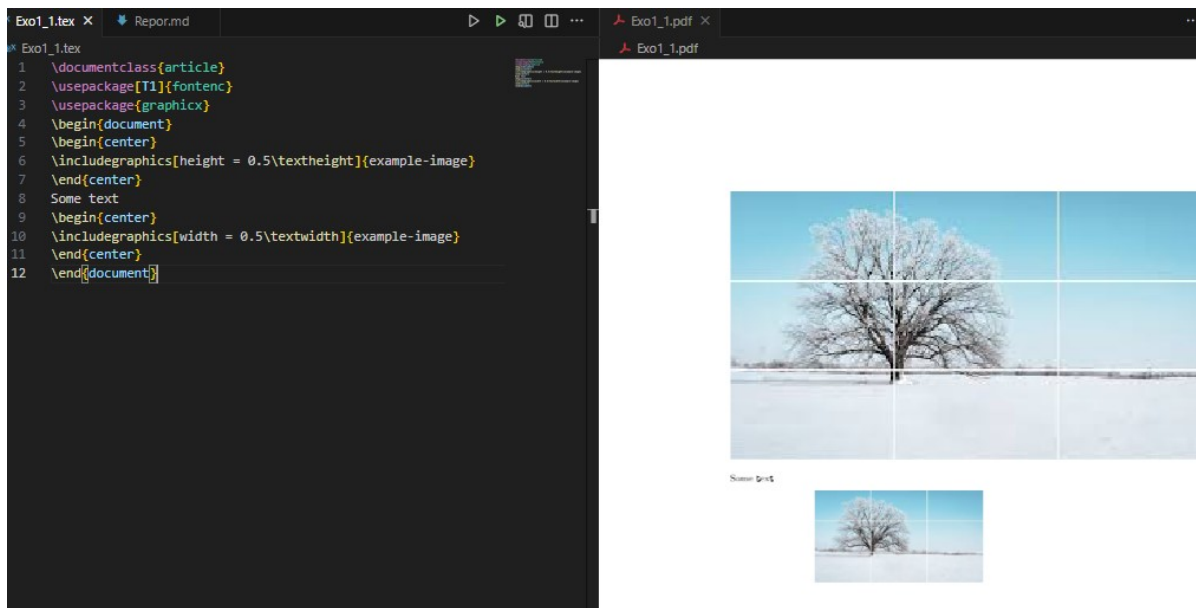


## 3.2 4.1 Изменение внешнего вида графики / Altering Graphic Appearance

Команда `\includegraphics` имеет множество опций для управления размером и формой изображений. The `\includegraphics` command has many options to control image size and appearance.

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}

\begin{document}
\begin{center}
  \includegraphics[height=0.5\textheight]{example-image}
\end{center}
Некоторый текст
\begin{center}
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{example-image}
\end{center}
\end{document}
```



```

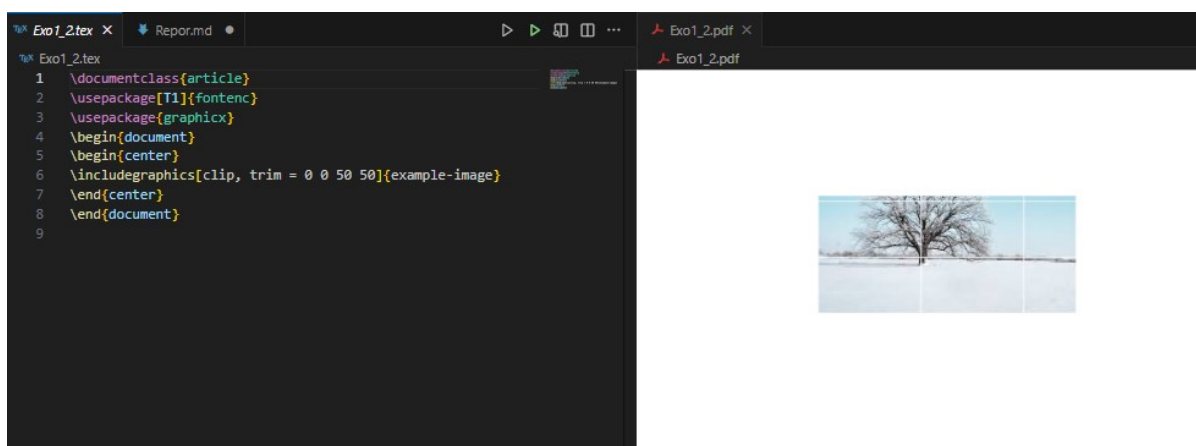
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}

```

```

\begin{document}
\begin{center}
    \includegraphics[clip, trim=0 0 50 50]{example-image}
\end{center}
\end{document}

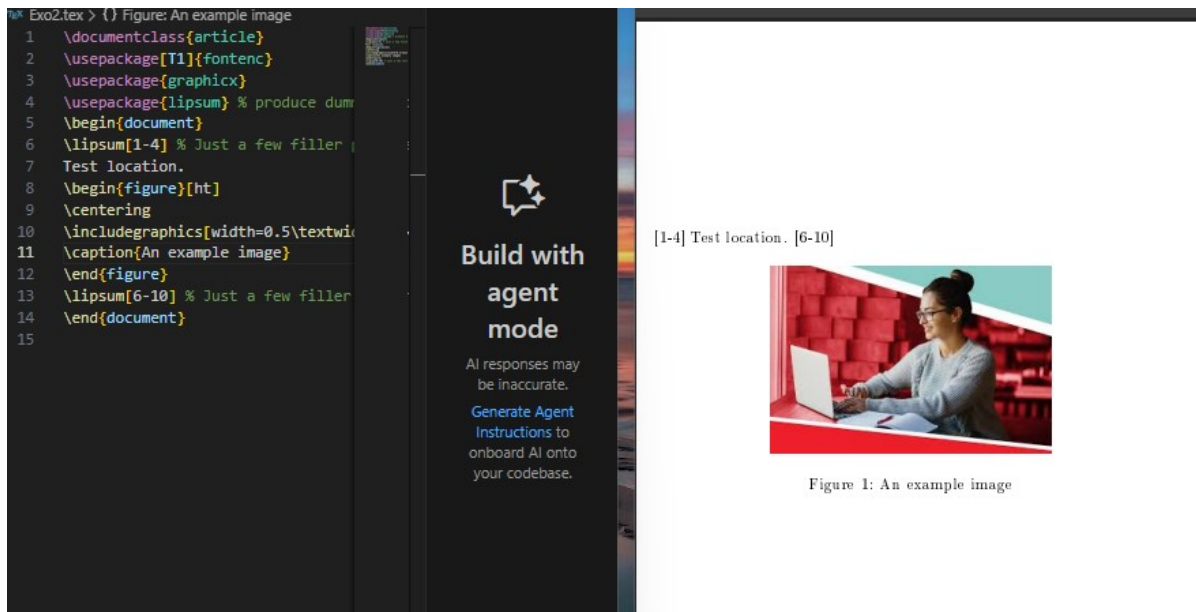
```



## 3.3 4.2 Создание плавающих изображений / Making Images Float

Изображения обычно включаются как плавающие объекты (floats) чтобы избежать больших пробелов на странице. Images are typically included as floats to avoid large gaps on the page.

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{lipsum} % produce dummy text as filler
\begin{document}
\lipsum[1-4] % Just a few filler paragraphs
Test location.
\begin{figure}[ht]
\centering
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{example-image-a.png}
\caption{An example image}
\end{figure}
\lipsum[6-10] % Just a few filler paragraphs
\end{document}
```



### 3.4 4.3 Именованние графических файлов / Naming Graphics Files

Рекомендуется использовать простые имена файлов без пробелов и специальных символов. It's recommended to use simple file names without spaces or special characters.

```
\includegraphics[width=30pt]{pics/myimage.png}
```

### 3.5 4.4 Хранение графики в поддиректории / Storing Graphics in Subdirectory

Для организации файлов изображения можно хранить в поддиректориях. To organize files, images can be stored in subdirectories.

```
\graphicspath{{figs/}{pics/}}
```

## 3.6 4.5 Создание графики / Producing Graphics

LaTeX поддерживает различные форматы изображений. Предпочтительно использовать PDF для векторной графики. LaTeX supports various image formats. PDF is preferred for vector graphics.

% создания графики с TikZ

```
\documentclass{article}
\usepackage{tikz}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) circle (1cm);
\draw (-1,0) -- (1,0);
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

## 3.7 4.6 Размещение плавающих объектов / Placing Floats

Пакет float предоставляет опцию H для точного размещения плавающих объектов. The float package provides the H option for precise float placement.

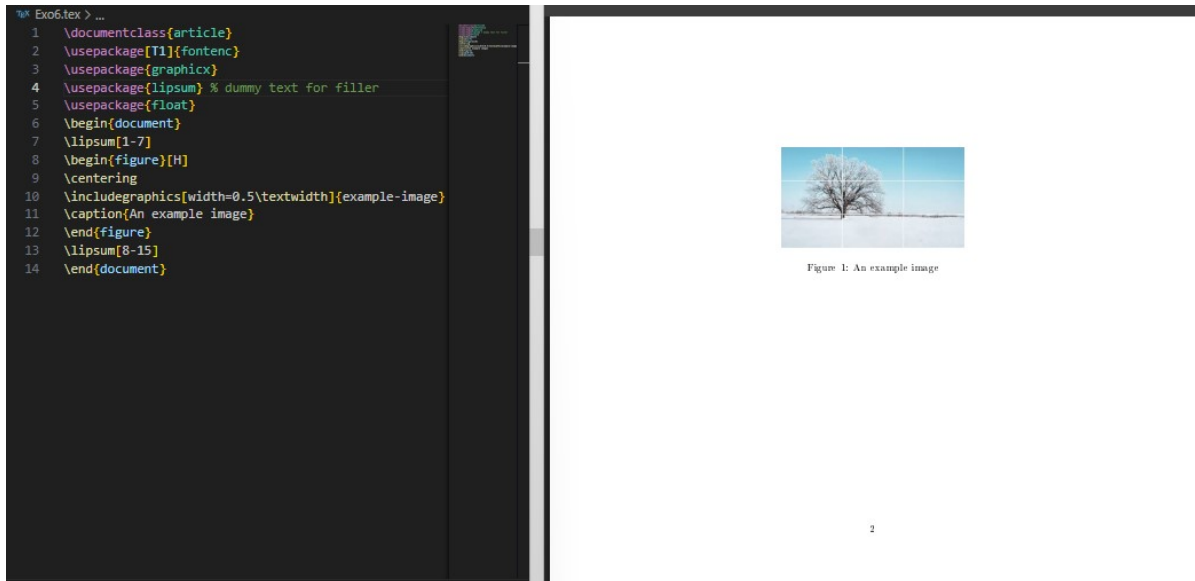
```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{lipsum}
\usepackage{float}

\begin{document}
\lipsum[1-7]
```

```

\begin{figure}[H]
    \centering
    \includegraphics[width=0.5\textwidth]{example-image}
    \caption{Пример изображения}
\end{figure}
\lipsum[8-15]
\end{document}

```



## 3.8 4.7 Другие типы плавающих объектов / Other Types of Float

Пакет `trivfloat` позволяет создавать новые типы плавающих сред. The `trivfloat` package allows creating new types of float environments.

```

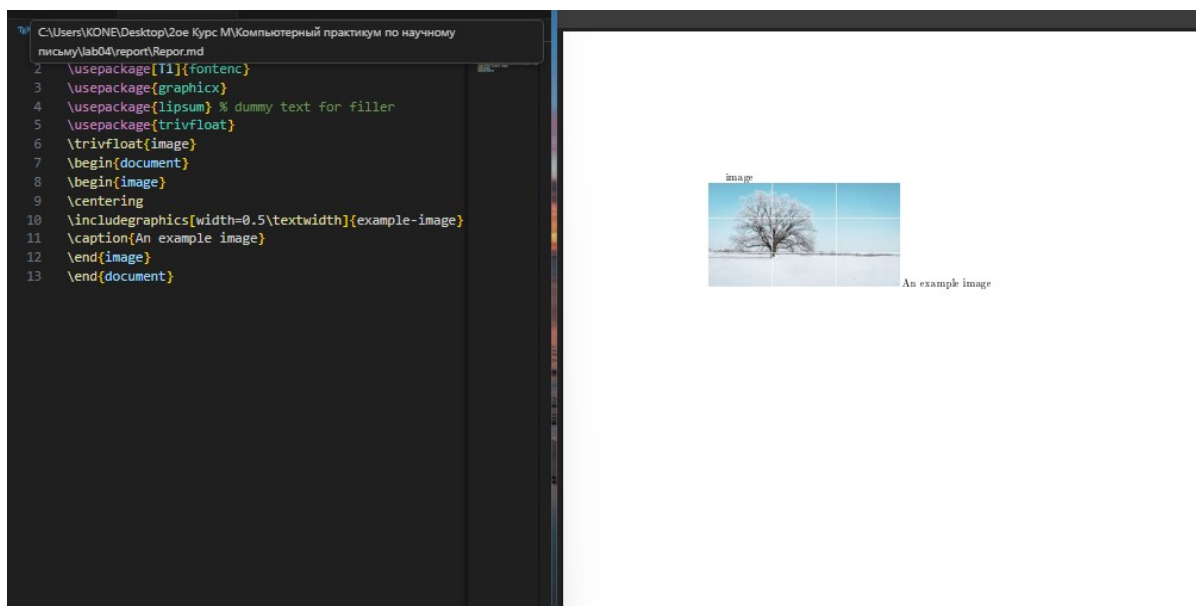
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{lipsum} % dummy text for filler
\usepackage{trivfloat}

```

```

\trivfloat{image}
\begin{document}
\begin{image}
\centering
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{example-image}
\caption{An example image}
\end{image}
\end{document}

```



## 3.9 4.8 Перекрёстные ссылки / Cross-referencing

Механизм `\label` и `\ref` позволяет создавать ссылки на пронумерованные элементы. The `\label` and `\ref` mechanism allows creating references to numbered elements.

```

\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\begin{document}
Hey world!

```

This is a first document.

```
\section{Title of the first section}
```

Text of material for the first section.

```
\subsection{Subsection of the first section}
```

```
\label{subsec:labelone}
```

Text of material for the first subsection.

```
\begin{equation}
```

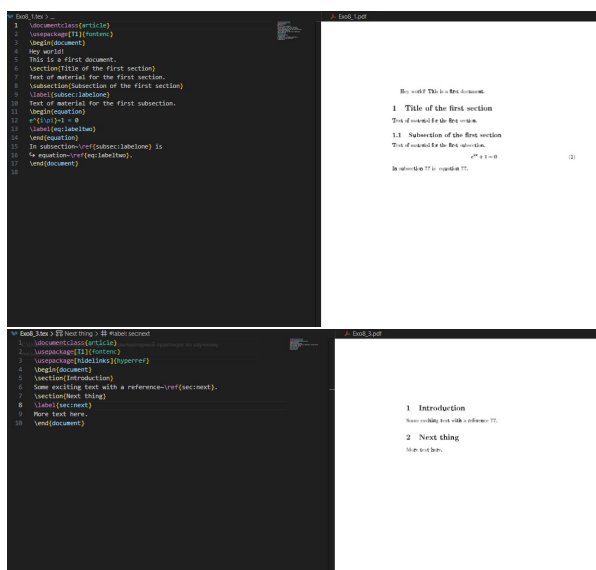
```
e^{i\pi}+1 = 0
```

```
\label{eq:labeltwo}
```

```
\end{equation}
```

In subsection~\ref{subsec:labelone} is  
equation~\ref{eq:labeltwo}.

```
\end{document}
```



```
\documentclass{article}
```

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

```
\usepackage[hidelinks]{hyperref}
```

```
\begin{document}
```

```
\section{Introduction}
```

Some exciting text with a reference~\ref{sec:next}.

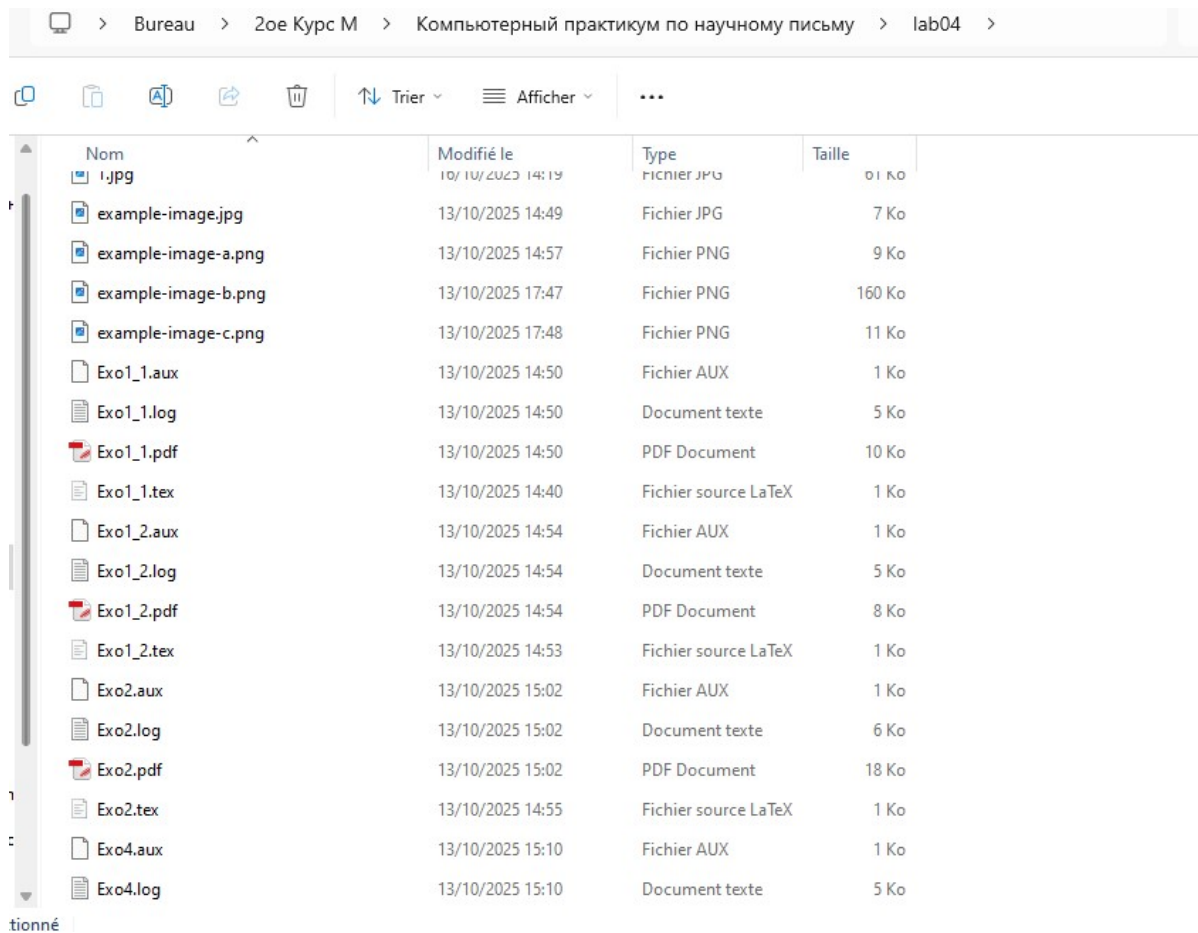


`\section{Next thing}`

`\label{sec:next}`

More text here.

`\end{document}`



Nom	Modifié le	Type	Taille
1.jpg	10/10/2023 14:19	Fichier JPG	01 Ko
example-image.jpg	13/10/2025 14:49	Fichier JPG	7 Ko
example-image-a.png	13/10/2025 14:57	Fichier PNG	9 Ko
example-image-b.png	13/10/2025 17:47	Fichier PNG	160 Ko
example-image-c.png	13/10/2025 17:48	Fichier PNG	11 Ko
Exo1_1.aux	13/10/2025 14:50	Fichier AUX	1 Ko
Exo1_1.log	13/10/2025 14:50	Document texte	5 Ko
Exo1_1.pdf	13/10/2025 14:50	PDF Document	10 Ko
Exo1_1.tex	13/10/2025 14:40	Fichier source LaTeX	1 Ko
Exo1_2.aux	13/10/2025 14:54	Fichier AUX	1 Ko
Exo1_2.log	13/10/2025 14:54	Document texte	5 Ko
Exo1_2.pdf	13/10/2025 14:54	PDF Document	8 Ko
Exo1_2.tex	13/10/2025 14:53	Fichier source LaTeX	1 Ko
Exo2.aux	13/10/2025 15:02	Fichier AUX	1 Ko
Exo2.log	13/10/2025 15:02	Document texte	6 Ko
Exo2.pdf	13/10/2025 15:02	PDF Document	18 Ko
Exo2.tex	13/10/2025 14:55	Fichier source LaTeX	1 Ko
Exo4.aux	13/10/2025 15:10	Fichier AUX	1 Ko
Exo4.log	13/10/2025 15:10	Document texte	5 Ko

## 4 Выполнение лабораторной работы

### 4.1 4.10 Упражнения / Exercises

#### 4.1.1 Упражнение 1: Включение собственного изображения / Including Your Own Image

```
\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}

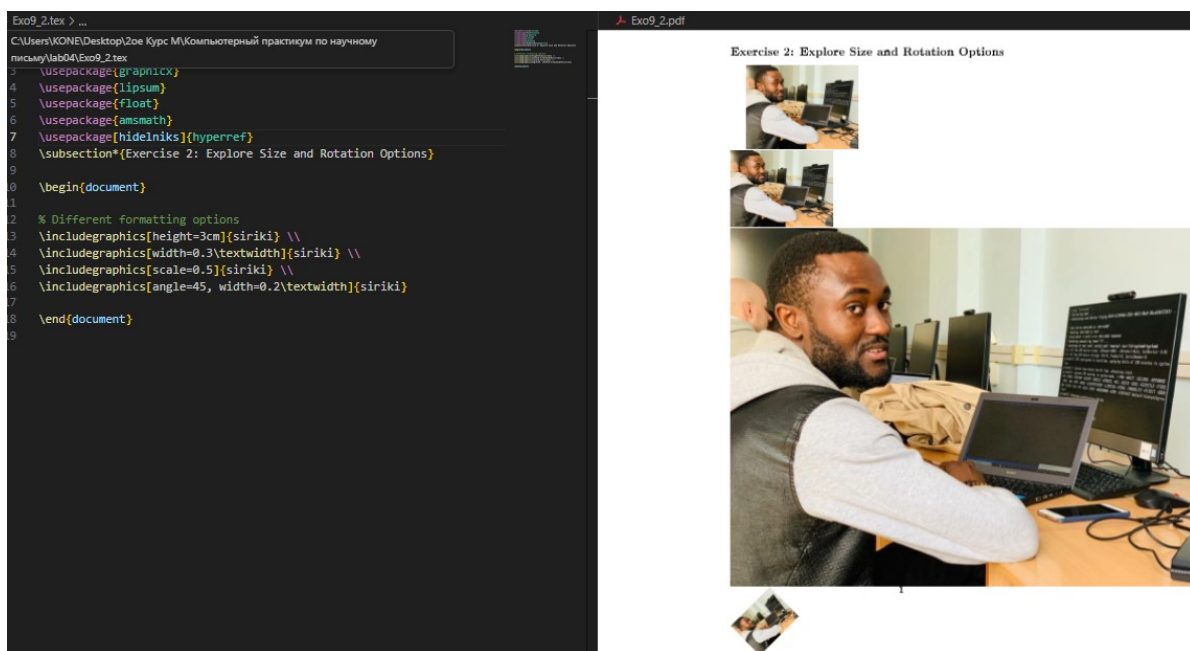
\begin{document}
\begin{figure}[ht]
    \centering
    \includegraphics[width=0.6\textwidth]{my-image.png}
    \caption{Моё собственное изображение}
    \label{fig:myimage}
\end{figure}
\end{document}
```



### 4.1.2 Упражнение 2: Исследование опций размера и поворота / Exploring Size and Rotation Options

```
\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}

\begin{document}
\includegraphics[height=3cm]{example-image}
\includegraphics[width=0.3\textwidth]{example-image}
\includegraphics[scale=0.5]{example-image}
\includegraphics[angle=45, width=0.2\textwidth]{example-image}
\end{document}
```



### 4.1.3 Упражнение 3: Сравнение \textwidth и \linewidth / Comparing textwidth and linewidth

```
\documentclass[twocolumn]{article}
\usepackage{graphicx}
```

```
\usepackage{lipsum}
```

```
\begin{document}
```

```
\lipsum[1]
```

```
\begin{figure}[ht]
```

```
\centering
```

```
\includegraphics[width=0.8\textwidth]{example-image}
```

```
\caption{С использованием \textbackslash textwidth}
```

```
\end{figure}
```

```
\begin{figure}[ht]
```

```
\centering
```

```
\includegraphics[width=0.8\linewidth]{example-image}
```

```
\caption{С использованием \textbackslash linewidth}
```

```
\end{figure}
```

```
\lipsum[2-5]
```

```
\end{document}
```

```
C:\Users\KONE\Desktop\20ae Курс М\Компьютерный практикум по научному письму\lab04
Exo9_3.tex (preview)
1 \usepackage{fontenc}
2 \usepackage{graphicx}
3 \usepackage{lipsum}
4 \usepackage{float}
5 \usepackage{amsmath}
6 \usepackage{hidelniks}[hyperref]
7 \subsection{Exercise 3: Compare \textbackslash textwidth vs \textback
8
9
10 \begin{document}
11
12 \lipsum[1]
13
14 \begin{figure}[ht]
15 \centering
16 \includegraphics[width=0.8\textwidth]{siriki}
17 \caption{Using \textbackslash textwidth}
18 \end{figure}
19
20 \begin{figure}[ht]
21 \centering
22 \includegraphics[width=0.8\linewidth]{siriki}
23 \caption{Using \textbackslash linewidth}
24 \end{figure}
25
26 \lipsum[2-5]
27 \end{document}
28
```

### Exercise 3: Compare \textwidth vs \linewidth

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut parma elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, fella. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nuncummy eget, consectetur id, vulputate n, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Maecenas ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sagit est, ienulis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nalla, malesuada eu, pulvinar at, nulla ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.



Figure 1: Using \textwidth

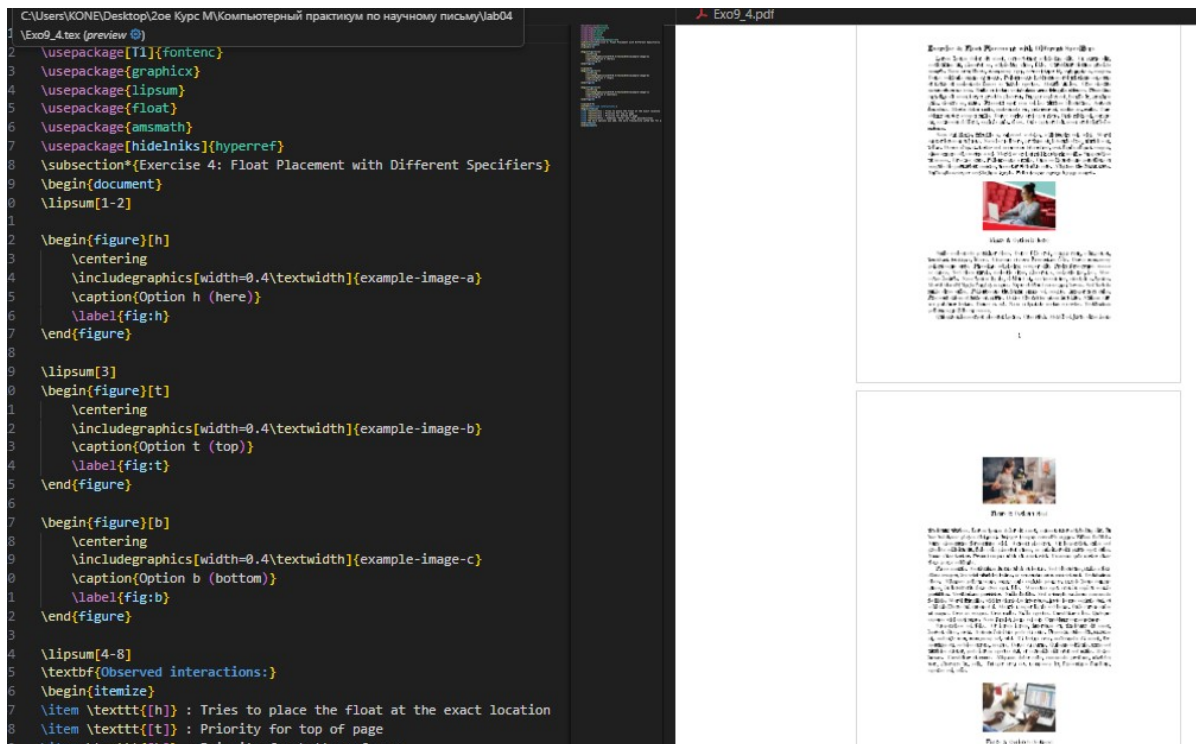
Nam dui ligula, fringilla n, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit nulla. Suspenisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque n nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus eue. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum tunc. Pellentesque cursus lectus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nuncummy

#### 4.1.4 Упражнение 4: Размещение плавающих объектов с разными спецификаторами / Float Placement with Different Specifiers

```
\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{lipsum}

\begin{document}
\lipsum[1-2]
\begin{figure}[h]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image-a}
  \caption{Опция h (здесь)}
\end{figure}
\lipsum[3]
\begin{figure}[t]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image-b}
  \caption{Опция t (верх)}
\end{figure}
\begin{figure}[b]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image-c}
  \caption{Опция b (низ)}
\end{figure}
\lipsum[4-8]
\end{document}
```



#### 4.1.5 Упражнение 5: Перекрёстные ссылки и количество компиляций / Cross-references and Number of Compilations

```
\documentclass{article}
```

```
\usepackage{graphicx}
```

```
\begin{document}
```

```
\section{Введение}
```

```
\label{sec:intro}
```

В разделе~\ref{sec:intro} мы представляем...

```
\subsection{Первая подсекция}
```

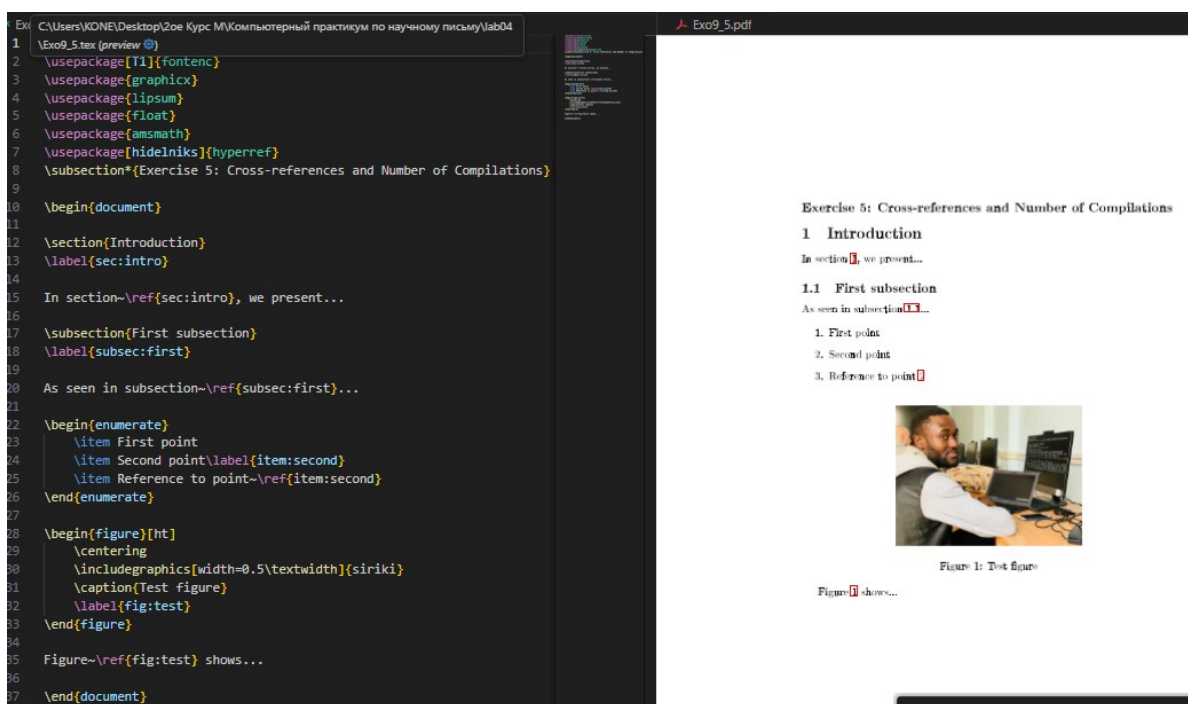
```
\label{subsec:first}
```

Как видно в подсекции~\ref{subsec:first}...

```
\begin{figure}[ht]
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{example-image}
  \caption{Тестовая фигура}
  \label{fig:test}
\end{figure}
```

Рисунок~\ref{fig:test} показывает...

```
\end{document}
```



#### 4.1.6 Упражнение 6: Размещение \label до/после \caption / Placing label Before/After caption

```
\documentclass{article}
\usepackage{graphicx}
```

```

\begin{document}
\begin{figure}[ht]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image-a}
  \label{fig:before}
  \caption{Рисунок с label до caption}
\end{figure}
\begin{figure}[ht]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image-b}
  \caption{Рисунок с label после caption}
  \label{fig:after}
\end{figure}
Ссылка на рисунок~\ref{fig:before} (неправильная)\\
Ссылка на рисунок~\ref{fig:after} (правильная)
\end{document}

```

```

Exo9_6.tex > ...
\caption{Figure with label before}
\end{figure}
\begin{figure}[ht]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image-b}
  \caption{Figure with label after}
  \label{fig:after} % AFTER caption → CORRECT
\end{figure}
Reference to figure-\ref{fig:before} (incorrect)\\
Reference to figure-\ref{fig:after} (correct)
\textbf{Result:}
\begin{itemize}
  \item \texttt{\textbackslash label} before \texttt{\textbackslash caption}
  \item \texttt{\textbackslash label} after \texttt{\textbackslash caption}
\end{itemize}
\end{document}

```

Exercise 6: Placing \label Before/After \caption




Figure 1: Figure with label before




Figure 2: Figure with label after

Reference to figure (incorrect)  
Reference to figure 2 (correct)  
Results:

- \label before \caption → incorrect reference (usually to previous section)
- \label after \caption → correct reference to the figure



#### 4.1.7 Упражнение 7: \label после \end{equation} / label After end{equation}

```
\documentclass{article}
```

```
\usepackage{amsmath}
```

```
\begin{document}
```

```
\begin{equation}
```

```
E = mc^2
```

```
\end{equation}
```

```
\label{eq:after}
```

```
\begin{equation}
```

```
F = ma
```

```
\label{eq:inside}
```

```
\end{equation}
```

Ссылка на уравнение~\ref{eq:after} (неправильная)\\

Ссылка на уравнение~\ref{eq:inside} (правильная)

```
\end{document}
```

The screenshot displays a LaTeX editor window with the source code for 'Exo9\_7.tex' on the left and the rendered PDF 'Exo9\_7.pdf' on the right.

**Source Code (Exo9\_7.tex):**

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{lipsum}
\usepackage{float}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{hidelniks}[hyperref]
\subsection*{Exercise 7: \textbackslash label After \textbackslash end{equation}}

\begin{document}

\begin{equation}
E = mc^2
\end{equation}
\label{eq:after} % AFTER end{equation} → WRONG

\begin{equation}
F = ma
\label{eq:inside} % INSIDE equation → CORRECT
\end{equation}

Reference to equation~\ref{eq:after} (incorrect)\\
Reference to equation~\ref{eq:inside} (correct)

\textbf{Result:}
\begin{itemize}
\item \texttt{\textbackslash label} after \texttt{\textbackslash end{equation}}
\item \texttt{\textbackslash label} inside the \texttt{equation} environment
\end{itemize}

\end{document}
```

**PDF Output (Exo9\_7.pdf):**

Exercise 7: \label After \end{equation}

$$E = mc^2 \quad (1)$$
$$F = ma \quad (2)$$

Reference to equation (incorrect)  
Reference to equation (correct)

**Result:**

- \label after \end{equation} → incorrect reference (usually to previous section)
- \label inside the equation environment → correct reference to the equation

## 5 Выводы

В ходе лабораторной работы №4 я изучил основы включения и управления графикой в документах LaTeX. Освоил работу с пакетом `graphicx`, научился создавать плавающие объекты, управлять их размещением и создавать перекрёстные ссылки на изображения. Также изучил лучшие практики организации графических файлов и их именования.

In this lab work #4, I learned the fundamentals of including and manipulating graphics in LaTeX documents. I mastered the `graphicx` package, learned to create float objects, control their placement, and create cross-references to images. I also studied best practices for organizing graphic files and naming them.

# Список литературы

LaTeX/Математические формулы — Викиучебник. <https://ru.wikibooks.org/wiki/LaTeX/>