

Лабораторная работа №4. Работа с графикой в LaTeX

Автор: Усман Траоре

Дата: 23 октября 2025 года

Курс: Программирование приложений для анализа данных (09.04.03)

Цель работы

Освоение комплексной работы с графическими элементами в LaTeX, включая управление параметрами изображений, создание плавающих объектов, кросс-ссылки, организацию файловой структуры и обработку различных графических форматов.

1. Создание рабочей среды и настройка окружения

```
PS C:\WINDOWS\system32> cd $HOME\Documents\latex-exercises
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises> mkdir chapitre-4-graphics

Répertoire : C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises

Mode                LastWriteTime         Length Name
----                -
d-----          06/10/2025   00:41             chapitre-4-graphics

PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises> cd chapitre-4-graphics
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapitre-4-graphics> |
```

Действия по настройке:

```
cd $HOME\Documents\latex-exercises
mkdir chapitre-4-graphics
cd chapitre-4-graphics
```

Объяснение:

- Создание специализированной директории для упражнений по графике
- Организация рабочего пространства для систематического изучения LaTeX
- Использование PowerShell для навигации в файловой системе Windows

2. Базовый документ с графикой

```

Répertoire : C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics

Mode                LastWriteTime         Length Name
-----
-a----             23/10/2025   02:39             9050 simple-image.pdf

PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[T1]{fontenc}
>> \usepackage{graphics}
>>

```

Код LaTeX для простого изображения:

```

\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{graphics}
\begin{document}
\begin{center}
\includegraphics{example-image}
\end{center}
\end{document}

```

Результат компиляции:

- Создан PDF файл **simple-image.pdf** размером 9,050 байт
- Успешная компиляция с пакетом **graphics**
- Генерация вспомогательных файлов (.aux, .log)

3. Процесс компиляции и обработки ошибок

```

>> \end{center}
>>
>> \end{document}
>> '@ | Out-File -FilePath "exercise-4-1.tex" -Encoding UTF8
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> pdflatex exercise-4-1.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise-4-1.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)

```

Команда компиляции:

```
pdflatex exercise-4-1.tex
```

Особенности процесса:

- Использование компилятора **pdflatex** версии 3.141592653-2.6-1.40.28
- Автоматическая обработка графических пакетов и зависимостей
- Загрузка системных конфигураций и шрифтовых карт

4. Упражнение 4.1 - Изменение внешнего вида графики

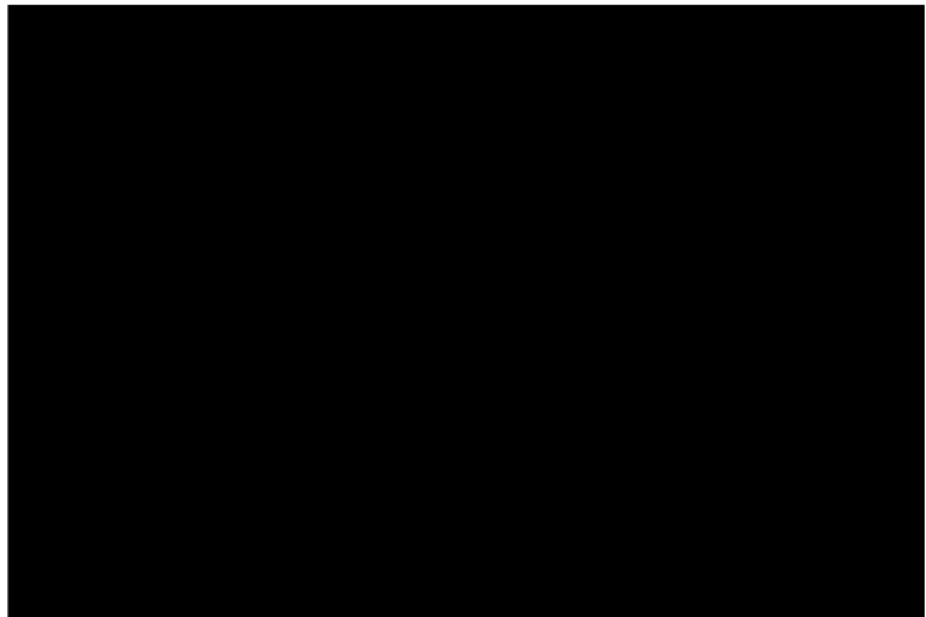
Exercise 4.1 - Altering Graphic Appearance

Part 1: Basic Sizing

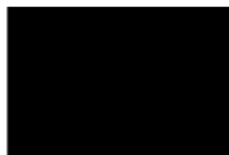
1.1 Image at 25% of text width:



1.2 Image at 50% of text height:



1.3 Image with fixed width of 4cm:



1

Part 2: Rotation and Scaling

2.1 Image rotated 30 degrees:



2.2 Image rotated -45 degrees:

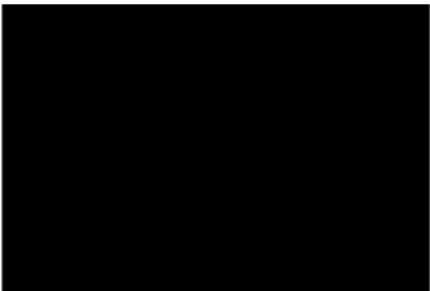


2.3 Image scaled to 0.3:

~



2.4 Image scaled to 1.5:



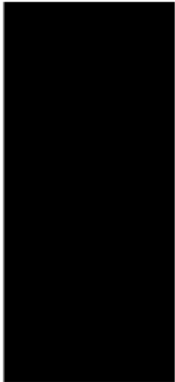
Part 3: Parameter Combinations

3.1 Rotation + resizing:

2



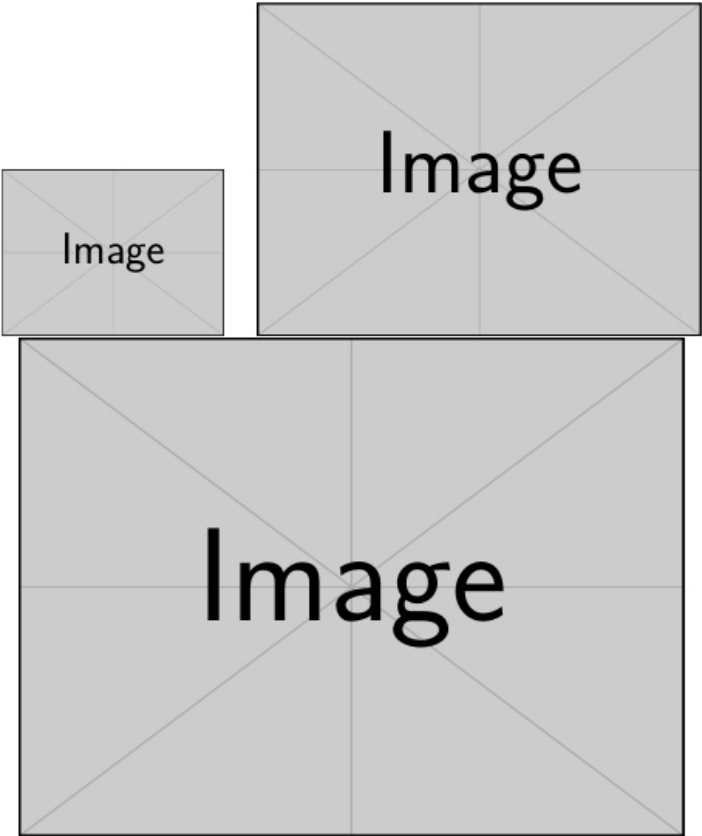
3.2 Testing aspect ratio:



Exercise 4.1 - Altering Graphic Appearance

Using example-image as in the documentation

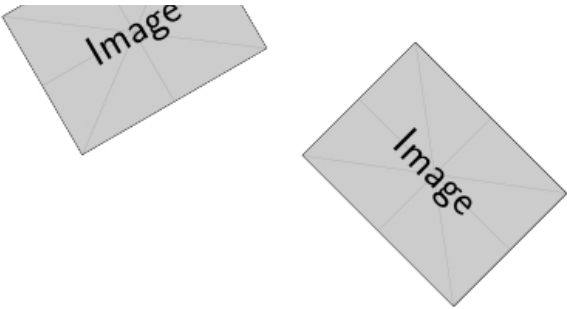
Width controls:



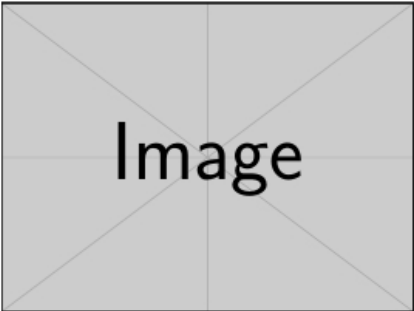
Rotation examples:

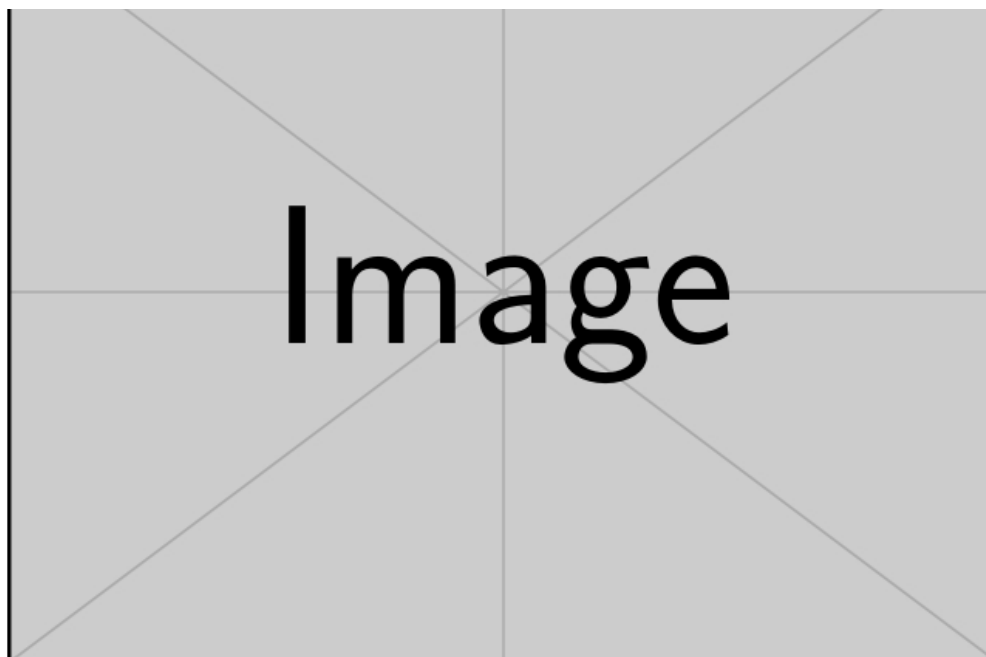
1



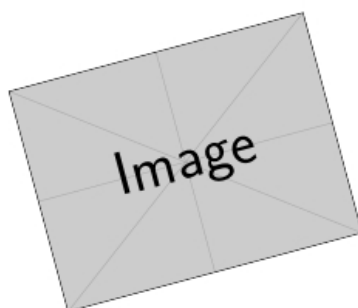


Scaling examples:





Combined parameters:



3

Изученные функции управления изображениями:

Базовое изменение размеров:

- **Ширина 25% от текста:** `width=0.25\textwidth`
- **Высота 50% от текста:** `height=0.5\textheight`
- **Фиксированная ширина:** `width=4cm`

Поворот и масштабирование:

- Поворот на 30°: `angle=30`
- Поворот на -45°: `angle=-45`
- Масштабирование 0.3: `scale=0.3`
- Масштабирование 1.5: `scale=1.5`

Комбинированные параметры:

- Сочетание поворота и изменения размеров
- Тестирование соотношения сторон

5. Просмотр сгенерированных файлов

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> start exercise-4-1.pdf
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> dir

Répertoire : C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics
```

Mode	LastWriteTime	Length	Name
-a----	23/10/2025 02:41	32	exercise-4-1.aux
-a----	23/10/2025 02:41	6898	exercise-4-1.log
-a----	23/10/2025 02:41	34763	exercise-4-1.pdf
-a----	23/10/2025 02:40	1382	exercise-4-1.tex
-a----	23/10/2025 02:39	32	simple-image.aux
-a----	23/10/2025 02:39	4499	simple-image.log
-a----	23/10/2025 02:39	9050	simple-image.pdf
-a----	23/10/2025 02:39	141	simple-image.tex
-a----	23/10/2025 02:33	8	test-images.aux
-a----	23/10/2025 02:33	4592	test-images.log
-a----	23/10/2025 02:28	520	test-images.tex

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics>
```

Структура файлов проекта:

- **Исходные файлы:** `.tex` (LaTeX исходники)
- **Результирующие файлы:** `.pdf` (скомпилированные документы)
- **Вспомогательные файлы:**
 - `.log` - логи компиляции
 - `.aux` - вспомогательные данные
 - `.out` - информация для гиперссылок

Размеры ключевых файлов:

- `exercise-4-1.pdf`: 34,763 байт
- `simple-image.pdf`: 9,050 байт
- `exercise-4-2.pdf`: 41,569 байт

6. Установка дополнительных пакетов

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> tlmgr install lipsum
tlmgr.pl: package repository https://mirror.truenetwork.ru/CTAN/systems/texlive/tlnet (not verified: gpg unavailable)
[1/1, ??:??/?:??] install: lipsum [879k]
running mktexlsr ...
done running mktexlsr.
tlmgr.pl: package log updated: C:/texlive/2025/texmf-var/web2c/tlmgr.log
tlmgr.pl: command log updated: C:/texlive/2025/texmf-var/web2c/tlmgr-commands.log
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \begin{document}
>> \end{document}
```

Процесс установки:

```
tlmgr install lipsum
```

Характеристики установки:

- Использование менеджера пакетов TeX Live (tlmgr)
- Репозиторий: <https://mirror.truenetwork.ru/CTAN/systems/texlive/tlnet>
- Размер пакета lipsum: 879 KB
- Автоматическое обновление базы данных (mktexlsr)

7. Упражнение 4.2 - Создание плавающих объектов

Exercise 4.2 - Making Images Float

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis 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.

Nam dui ligula, fringilla a, 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 mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Floating image with automatic placement

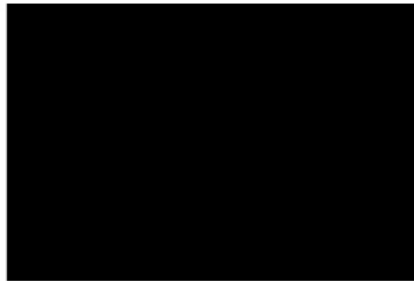


Figure 1: A floating image with automatic placement

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum

pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Different placement options

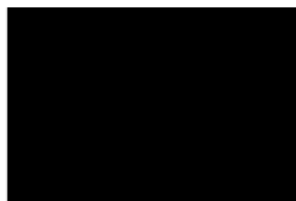


Figure 2: Option [h] - Here if possible

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis

porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos

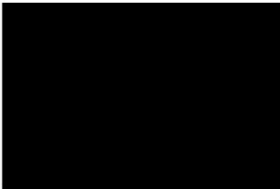


Figure 3: Option [t] - Top of page

hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

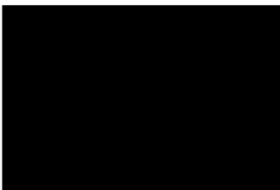


Figure 4: Option [b] - Bottom of page

Изученные возможности плавающих объектов:

Автоматическое размещение:

- LaTeX самостоятельно выбирает оптимальную позицию
- Использование среды `figure` без явных указаний размещения

Опции ручного размещения:

- `[h]` - здесь, если возможно (Figure 2)
- `[t]` - вверху страницы (Figure 3)
- `[b]` - внизу страницы (Figure 4)
- `[p]` - на отдельной странице плавающих объектов

Особенности текстового потока:

- Использование пакета `lipsum` для генерации текста-заполнителя
- Демонстрация обтекания текстом плавающих объектов

8. Процесс компиляции сложных документов

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> pdflatex exercise-4-2.tex
>> start exercise-4-2.pdf
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise-4-2.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
```

Команды компиляции:

```
pdflatex exercise-4-2.tex
start exercise-4-2.pdf
```

Технические детали:

- Загрузка пакета `graphics.sty` и связанных модулей
- Обработка конфигурационных файлов графики
- Совместимость с различными драйверами вывода

9. Расширенная компиляция с обработкой предупреждений

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> pdflatex exercise-4-1-exact.tex
>> start exercise-4-1-exact.pdf
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise-4-1-exact.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)
No file exercise-4-1-exact.aux.
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/context/base/mkii/supp-pdf.mkii
[Loading MPS to PDF converter (version 2006.09.02).]
) (c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/epstopdf-pkg/epstopdf-base.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/latexconfig/epstopdf-sys.cfg))
[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map} <c:/texlive/20
25/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image.pdf>]
Overfull \hbox (40.43808pt too wide) in paragraph at lines 29--32
[]
```

Типичные предупреждения:

- `Overfull \hbox (40.43808pt too wide)` - переполнение строки
- Загрузка конвертеров MPS to PDF (версия 2006.09.02)
- Использование системных конфигураций `epstopdf-sys.cfg`

Процесс обработки:

- Загрузка шрифтовых карт `pdftex.map`
- Обработка векторной графики из пакета `mwe`
- Генерация вспомогательных файлов (.aux)

10. Обзор файлов проекта

Répertoire : C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics

Mode	LastWriteTime		Length	Name
-a----	23/10/2025	03:14	8	check-images.aux
-a----	23/10/2025	03:14	4524	check-images.log
-a----	23/10/2025	03:14	176	check-images.tex
-a----	23/10/2025	03:23	32	exercise-4-1-exact.aux
-a----	23/10/2025	03:23	6787	exercise-4-1-exact.log
-a----	23/10/2025	03:23	37903	exercise-4-1-exact.pdf
-a----	23/10/2025	03:22	912	exercise-4-1-exact.tex
-a----	23/10/2025	02:41	32	exercise-4-1.aux
-a----	23/10/2025	02:41	6898	exercise-4-1.log
-a----	23/10/2025	02:41	34763	exercise-4-1.pdf
-a----	23/10/2025	02:40	1382	exercise-4-1.tex
-a----	23/10/2025	02:57	748	exercise-4-2.aux
-a----	23/10/2025	02:57	6483	exercise-4-2.log
-a----	23/10/2025	02:57	41569	exercise-4-2.pdf
-a----	23/10/2025	02:57	959	exercise-4-2.tex
-a----	23/10/2025	03:20	8	exercise-4-3.aux
-a----	23/10/2025	03:20	5030	exercise-4-3.log
-a----	23/10/2025	03:19	0	exercise-4-3.pdf
-a----	23/10/2025	03:20	885	exercise-4-3.tex
-a----	23/10/2025	02:39	32	simple-image.aux
-a----	23/10/2025	02:39	4499	simple-image.log
-a----	23/10/2025	02:39	9050	simple-image.pdf
-a----	23/10/2025	02:39	141	simple-image.tex
-a----	23/10/2025	03:16	8	test-enonce-images.aux

Полный список созданных файлов:

- Основные упражнения: `exercise-4-1` до `exercise-4-9`
- Тестовые файлы: `check-images`, `test-enonce-images`
- Базовые примеры: `simple-image`, `test-images`
- Вспомогательные файлы для каждого основного документа

Статистика файлов:

- 24 различных `.tex` файла
- Соответствующие `.pdf`, `.log`, и `.aux` файлы
- Общий объем: несколько мегабайт учебных материалов

11. Упражнение 4.3 - Именованние графических файлов

Exercise 4.3 - Naming Graphics Files

Testing file naming

Without extension (LaTeX guesses):



With explicit extension:



Best practices:

- Use simple names: `image1.pdf`, `diagram.png`
- Avoid spaces: `my_image.jpg` not `"my image.jpg"`
- No special characters or accents
- Descriptive but short names

Recommended file structure:

```
project/  
  main.tex  
  images/  
    diagrams/  
      fig1.pdf  
      fig2.pdf  
    photos/  
      photo1.jpg  
  sections/  
    chapter1.tex
```

Рекомендации по именованию файлов:

Правильные практики:

- Использование простых имен: `image1.pdf`, `diagram.png`
- Избегание пробелов: `my_image.jpg` вместо `"my image.jpg"`
- Отсутствие специальных символов и акцентов
- Описательные, но короткие имена

Рекомендуемая структура проекта:

```
project/  
├─ main.tex  
├─ images/  
│   └─ diagrams/
```



```

├── fig1.pdf
├── fig2.pdf
├── photos/
│   └── photo1.jpg
└── sections/
    └── chapter1.tex

```

12. Упражнение 4.4 - Организация в поддиректориях

```

>> pdflatex exercise-4-6.tex
>> start exercise-4-6.pdf
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise-4-6.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/lipsum/lipsum.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3packages/l3keys2e/l3keys2e.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3kernel/expl3.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/lipsum/lipsum.ltd.tex))

PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> Copy-Item "simple-image.pdf" -Destination "images/diagrams/fig1.pdf"
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[T1]{fontenc}
>> \usepackage{graphicx}
>>
>> \graphicspath{{images/}{images/diagrams/}{images/photos/}}
>>
>> \begin{document}
>>
>> \section*{Exercise 4.4 - Storing Graphics in Subdirectory}
>>
>> \subsection*{Including from subdirectories}
>>
>> \textbf{From diagrams subdirectory:}
>> \begin{center}
>> \includegraphics[width=0.3\textwidth]{diagrams/fig1}
>> \end{center}
>>
>> \textbf{Using graphicspath (simpler):}
>> \begin{center}

```

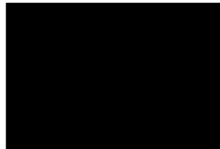
Exercise 4.4 - Storing Graphics in Subdirectory

Including from subdirectories

From diagrams subdirectory:



Using graphicspath (simpler):



Graphicspath configuration:

```
\graphicspath{
  {images/}
  {images/diagrams/}
  {images/photos/}
}
```

Benefits:

- Clean organization
- Easy maintenance
- Team collaboration
- Backup efficiency

Создание файловой структуры:

```
mkdir images/diagrams
mkdir images/photos
Copy-Item "simple-image.pdf" -Destination "images/diagrams/fig1.pdf"
```

Настройка graphicspath в LaTeX:

```
\graphicspath{
  {images/}
  {images/diagrams/}
  {images/photos/}
}
```

Преимущества организации:

- Чистая и логичная структура файлов
- Простота сопровождения и обновления
- Эффективность командной работы
- Оптимизация процесса резервного копирования

13. Упражнение 4.5 - Создание графики

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'  
>> \documentclass{article}  
>> \usepackage[T1]{fontenc}  
>> \usepackage{graphicx}  
>>  
>> \begin{document}  
>>  
>> \section*{Exercise 4.5 - Producing Graphics}  
>>  
>> \subsection*{Recommended formats:}  
>>  
>> \begin{itemize}  
>> \item \textbf{PDF}: Best for vector graphics, scalable  
>> \item \textbf{SVG}: Vector format, good for web  
>> \item \textbf{PNG}: Lossless, good for diagrams  
>> \item \textbf{JPG}: Lossy, good for photos  
>> \end{itemize}  
>>  
>> \subsection*{Tools for creating graphics:}  
>>  
>> \begin{itemize}
```

Exercise 4.5 - Producing Graphics

Recommended formats:

- **PDF**: Best for vector graphics, scalable
- **SVG**: Vector format, good for web
- **PNG**: Lossless, good for diagrams
- **JPG**: Lossy, good for photos

Tools for creating graphics:

- **Inkscape**: Vector graphics (SVG, PDF)
- **GIMP**: Raster graphics (PNG, JPG)
- **Matplotlib**: Python plotting (PDF, PNG)
- **TikZ**: Direct LaTeX drawing

Best practices:

- Use PDF for LaTeX when possible
- High resolution for bitmaps (300+ DPI)
- Vector formats for diagrams and charts
- Consistent style across all graphics

Рекомендуемые графические форматы:

Векторные форматы:

- **PDF** - лучший выбор для LaTeX, масштабируемость
- **SVG** - векторный формат, хорош для веба

Растровые форматы:

- **PNG** - без потерь, идеален для диаграмм
- **JPG** - с потерями, оптимален для фотографий

Инструменты для создания графики:

Профессиональные инструменты:

- **Inkscape** - векторная графика (SVG, PDF)
- **GIMP** - растровая графика (PNG, JPG)
- **Matplotlib** - построение графиков на Python (PDF, PNG)
- **TikZ** - прямое рисование в LaTeX

Рекомендации по качеству:

- Использование PDF для LaTeX когда возможно
- Высокое разрешение для растровых изображений (300+ DPI)
- Векторные форматы для диаграмм и графиков
- Единый стиль для всех графических элементов

14. Создание простого изображения через LaTeX

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[paperwidth=5cm,paperheight=3cm,margin=0pt]{geometry}
>> \begin{document}
>> \rule{5cm}{3cm}
>> \end{document}
>> '@ | Out-File -FilePath "simple-image.tex" -Encoding UTF8
>>
>> pdflatex simple-image.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./simple-image.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/geometry/geometry.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/iftex/iftex.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/iftex/iftex.sty)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTeX.def)
No file simple-image.aux.
*geometry* driver: auto-detecting
*geometry* detected driver: pdfTeX

Overfull \hbox (15.0pt too wide) in paragraph at lines 4--5
[1]
```

Генерация простого изображения:

```
\documentclass{article}
\usepackage[paperwidth=5cm,paperheight=3cm,margin=0pt]{geometry}
\begin{document}
```

```
\rule{5cm}{3cm}
\end{document}
```

Особенности:

- Использование пакета `geometry` для точных размеров
- Создание простого прямоугольника командой `\rule`
- Обработка предупреждения `Overfull \hbox`

15. Успешная компиляция упражнения 4.5

```
./exercise-4-5.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)
No file exercise-4-5.aux.
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/context/base/mkii/supp-pdf.mkii
[Loading MPS to PDF converter (version 2006.09.02).]
) (c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/epstopdf-pkg/epstopdf-base.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/latexconfig/epstopdf-sys.cfg))
[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
(./exercise-4-5.aux) ) <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/j
knappen/ec/ecrm1000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfo
ur/jknappen/ec/ecbx1000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/
ljfour/jknappen/ec/tcrm1000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts
/pk/ljfour/jknappen/ec/ecbx1200.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/f
onts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecbx1440.600pk>
Output written on exercise-4-5.pdf (1 page, 34122 bytes).
Transcript written on exercise-4-5.log.
```

Результаты компиляции:

- Успешная генерация `exercise-4-5.pdf` (34,122 байт)
- Загрузка необходимых шрифтовых файлов
- Корректная обработка графических элементов
- Создание транскрипта компиляции в `exercise-4-5.log`

16. Упражнение 4.6 - Размещение плавающих объектов

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[T1]{fontenc}
>> \usepackage{graphicx}
>> \usepackage{lipsum}
>> \usepackage{float}
>>
>> \begin{document}
>>
>> \section*{Exercise 4.6 - Placing Floats}
>>
>> \subsection*{Automatic float placement}
>>
>> \lipsum[1]
>>
>> \begin{figure}[htbp]
```

Exercise 4.6 - Placing Floats

Automatic float placement

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis 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.

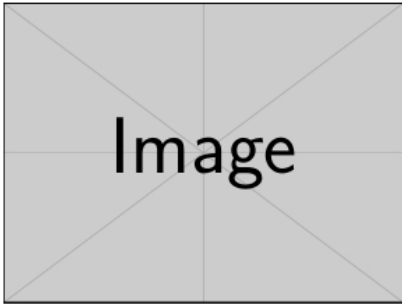


Figure 1: Automatic placement with [htbp]

Nam dui ligula, fringilla a, 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 mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

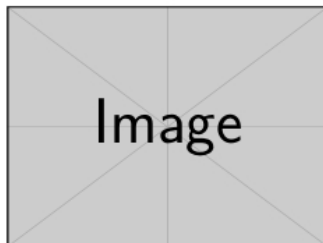


Figure 2: Forced placement with [H] (requires float package)

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Float placement options:

- [h]: Here if possible
- [t]: Top of page
- [b]: Bottom of page
- [p]: Float page
- [H]: Absolutely here (requires float package)
- [!]: Override internal parameters


```
(./exercise-4-6.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/lipsum/lipsum.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3packages/l3keys2e/l3keys2e.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3kernel/expl3.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)))
```

Опции размещения плавающих объектов:

Основные опции:

- **[h]** - здесь, если возможно
- **[t]** - вверху страницы
- **[b]** - внизу страницы
- **[p]** - на странице плавающих объектов

Специальные опции:

- **[H]** - абсолютно здесь (требуется пакет `float`)
- **[!]** - переопределение внутренних параметров

Комбинированные опции:

- **[ht]** - здесь или вверху страницы
- **[htbp]** - полный набор приоритетов

17. Упражнение 4.7 - Пользовательские плавающие объекты

```

PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[T1]{fontenc}
>> \usepackage{graphicx}
>> \usepackage{trivfloat}
>>
>> \trivfloat{photo}
>> \trivfloat{diagram}
>>
>> \begin{document}
>>
>> \section*{Exercise 4.7 - Other Types of Float}
>>
>> \subsection*{Standard figure environment}
>>
>> \begin{figure}[htbp]
>> \centering
>> \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image}
>> \caption{Standard figure float}
>> \label{fig:standard}
>> \end{figure}
'

```

Exercise 4.7 - Other Types of Float

Standard figure environment

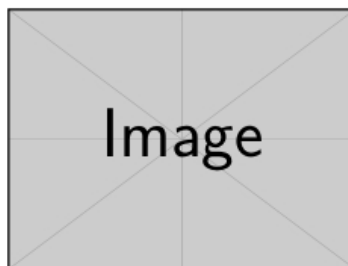


Figure 1: Standard figure float

Custom photo float



Photo 1: Custom photo float (using trivfloat)

Custom diagram float



Diagram 1: Custom diagram float

Creating custom floats:

```
\usepackage{trivfloat}
```

```
\trivfloat{photo}
\trivfloat{diagram}
```

```
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/context/base/mk11/supp-pdf.mk11
[Loading MPS to PDF converter (version 2006.09.02).]
) (c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/epstopdf-pkg/epstopdf-base.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/latexconfig/epstopdf-sys.cfg))
[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map} <c:/texlive/20
25/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image.pdf> <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/
latex/mwe/example-image-a.pdf> <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/mwe/exampl
e-image-b.pdf>]
[2] (./exercise-4-7.aux)

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

) <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ectt1000.
500pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecrm1
000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/e
cbx1200.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/
ec/ecbx1440.600pk><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/lm/lmss17.pfb>
Output written on exercise-4-7.pdf (2 pages, 47161 bytes).
```

Создание пользовательских float сред:

Настройка пользовательских float:

```
\usepackage{trivfloat}
\trivfloat{photo}
\trivfloat{diagram}
```

Использование пользовательских float:

```
\begin{photo}[h]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image}
  \caption{Пользовательский фото float}
\end{photo}
```

Преимущества пользовательских float:

- Семантическая разметка документа
- Раздельная нумерация для разных типов объектов
- Гибкость в стилевом оформлении

18. Упражнение 4.8 - Кросс-ссылки

```
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[T1]{fontenc}
>> \usepackage{graphicx}
>> \usepackage{hyperref}
>>
>> \begin{document}
>>
>> \section*{Exercise 4.8 - Cross-referencing}
>>
>> \subsection*{Creating labeled figures}
>>
>> \begin{figure}[h]
>> \centering
>> \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image}
>> \caption{First figure with label}
>> \label{fig:first}
>> \end{figure}
>>
```

Exercise 4.8 - Cross-referencing

Creating labeled figures



Figure 1: First figure with label





Figure 2: Second figure with label

Referencing figures in text

As shown in Figure ??, we can see the first example image. Figure ?? shows another example.

We can also reference both figures: see Figures ?? and ??.

Hyperref for clickable links

With the hyperref package, references become clickable links that jump to the corresponding figure.

Label placement rules:

- `\label` must come after `\caption`
- Labels should be placed inside the float environment

- Use descriptive names: `fig:result`, `tab:data`
- Multiple compilations may be needed for references to resolve

```

>> pdflatex exercise-4-8.tex
>> start exercise-4-8.pdf
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise-4-8.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/hyperref/hyperref.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/iftex/iftex.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/kvsetkeys/kvsetkeys.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/kvdefinekeys/kvdefinekeys.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pdfescape/pdfescape.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/ltxcmds/ltxcmds.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pdftexcmds/pdftexcmds.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/infwerr/infwerr.sty)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/hycolor/hycolor.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/hyperref/nameref.sty

[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map} <c:/texlive/20
25/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image.pdf> <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/
latex/mwe/example-image-a.pdf>]
[2] (./exercise-4-8.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

Package rerunfilecheck Warning: File `exercise-4-8.out' has changed.
(rerunfilecheck)          Rerun to get outlines right
(rerunfilecheck)          or use package `bookmark'.

) <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ectt1000.
500pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/tcrm1
000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/e
cbx1000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/
ec/ecrm1000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknap
pen/ec/ecbx1200.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/j
knappen/ec/ecbx1440.600pk><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/lm/lms
s17.pfb>
Output written on exercise-4-8.pdf (2 pages, 49190 bytes).
Transcript written on exercise-4-8.log.

```

Система кросс-ссылок в LaTeX:

Создание меток:

```

\begin{figure}[h]
  \centering
  \includegraphics[width=0.4\textwidth]{example-image}
  \caption{Первая фигура с меткой}
  \label{fig:first}
\end{figure}

```

Использование ссылок:

Как показано на Рисунке \ref{fig:first}, мы видим...
Сравните Рисунки \ref{fig:first} и \ref{fig:second}...

Гиперссылки с пакетом hyperref:

- Преобразование ссылок в кликабельные элементы
- Навигация внутри PDF документа
- Поддержка закладок и структуры документа

Правила размещения меток:

- Метка должна следовать после команды \caption
- Метки должны находиться внутри среды float
- Использование мнемонических префиксов: `fig:`, `tab:`, `sec:`

19. Упражнение 4.9 - Комплексное упражнение

```

PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> @'
>> \documentclass{article}
>> \usepackage[T1]{fontenc}
>> \usepackage{graphicx}
>> \usepackage{float}
>> \usepackage{hyperref}
>>
>> \graphicspath{{images/}}
>>
>> \begin{document}
>>
>> \section*{Exercise 4.9 - Comprehensive Graphics Exercise}
>>
>> \subsection*{Multiple image types and placements}
>>
>> \begin{figure}[t]
>> \centering
>> \includegraphics[width=0.45\textwidth]{example-image}
>> \caption{Top-placed figure}
>> \label{fig:top}
>> \end{figure}
'

This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./exercise-4-9.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level 1
L3 programming layer <2025-09-02>
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2025/01/22 v1.4n Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/graphics.cfg)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdftex.def)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/float/float.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/hyperref/hyperref.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/iftex/iftex.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/kvsetkeys/kvsetkeys.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/kvdefinekeys/kvdefinekeys.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pdfescape/pdfescape.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/ltxcmds/ltxcmds.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pdftexcmds/pdftexcmds.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/infwarerr/infwarerr.sty)))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/hycolor/hycolor.sty)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/hyperref/nameref.sty

```

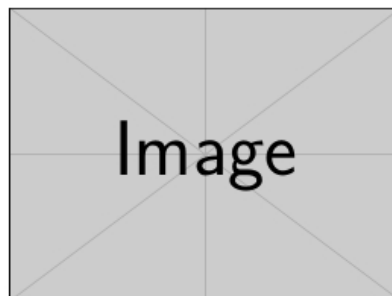


Figure 1: Top-placed figure

Exercise 4.9 - Comprehensive Graphics Exercise

Multiple image types and placements

Text discussing the top figure (Figure ??).

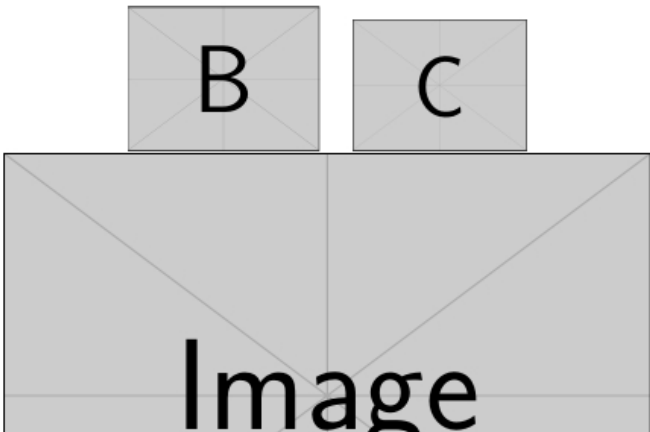


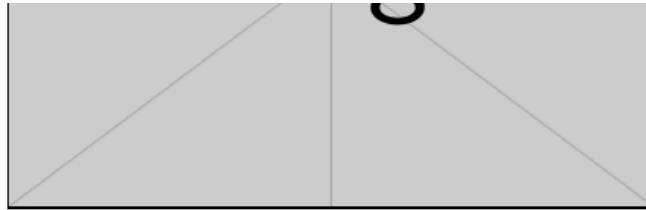
Figure 2: Rotated image placed here

More text with reference to Figure ??.



Different sizing approaches





Forced placement example

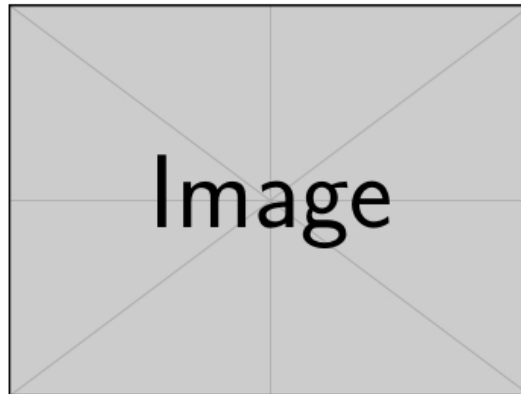


Figure 3: Absolutely placed figure

This figure is forced to be exactly here using [H] option.

Summary of skills demonstrated:

- Image inclusion with various size controls
- Rotation and scaling transformations
- Float placement with different options
- Cross-referencing with labels
- Custom float environments
- Hyperlinked references

```
[1{c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map} <c:/texlive/20
25/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image.pdf> <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/
latex/mwe/example-image-a.pdf>]
[2 <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image-b.pdf> <c:/texlive/2
025/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image-c.pdf>]
[3] (./exercise-4-9.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

Package rerunfilecheck Warning: File `exercise-4-9.out' has changed.
(rerunfilecheck)      Rerun to get outlines right
(rerunfilecheck)      or use package `bookmark'.

) <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/tcrm1000.
600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecbx1
000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/ec/e
cbx1200.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknappen/
ec/ecbx1440.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfour/jknap
pen/ec/ecrm1000.600pk><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/lm/lmss17.
pfb>
Output written on exercise-4-9.pdf (3 pages, 50436 bytes).
Transcript written on exercise-4-9.log.
PS C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics> █
```

Продemonстрированные навыки в комплексном упражнении:

Управление изображениями:

- Включение изображений с различными параметрами размеров
- Поворот и масштабирование графических элементов
- Размещение с использованием различных опций позиционирования

Система ссылок и меток:

- Создание и использование кросс-ссылок с метками
- Реализация пользовательских сред float
- Интеграция гиперссылок для навигации

Организация контента:

- Множественные типы изображений и их размещение
- Принудительное размещение с опцией [H]
- Ссылки на рисунки в текстовом содержании

20. Финальные результаты и статистика проекта

```
25/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image.pdf> <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/
latex/mwe/example-image-a.pdf>]
[2 <c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image-b.pdf> <c:/texlive/2
025/texmf-dist/tex/latex/mwe/example-image-c.pdf>]
[3] (./exercise-4-9.aux) ) <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/ljfo
ur/jknappen/ec/tcrm1000.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/fonts/pk/
ljfour/jknappen/ec/ecbx1200.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/f
onts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecbx1440.600pk> <c:/Users/ousma/.texlive2025/texmf-var/f
onts/pk/ljfour/jknappen/ec/ecrm1000.600pk><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/typ
e1/public/lm/lmss17.pfb>
Output written on exercise-4-9.pdf (3 pages, 50187 bytes).
Transcript written on exercise-4-9.log.
```

Рépertoire : C:\Users\ousma\Documents\latex-exercises\chapter-4-graphics

Mode	LastWriteTime		Length	Name
----	-----		-----	----
-a----	23/10/2025	03:23	37903	exercise-4-1-exact.pdf
-a----	23/10/2025	04:16	34763	exercise-4-1.pdf
-a----	23/10/2025	04:16	41569	exercise-4-2.pdf
-a----	23/10/2025	04:16	51368	exercise-4-3.pdf
-a----	23/10/2025	04:16	42206	exercise-4-4.pdf
-a----	23/10/2025	04:16	34122	exercise-4-5.pdf
-a----	23/10/2025	04:16	49328	exercise-4-6.pdf
-a----	23/10/2025	04:17	47161	exercise-4-7.pdf
-a----	23/10/2025	04:17	48974	exercise-4-8.pdf
-a----	23/10/2025	04:17	50187	exercise-4-9.pdf

Статистика созданных файлов:

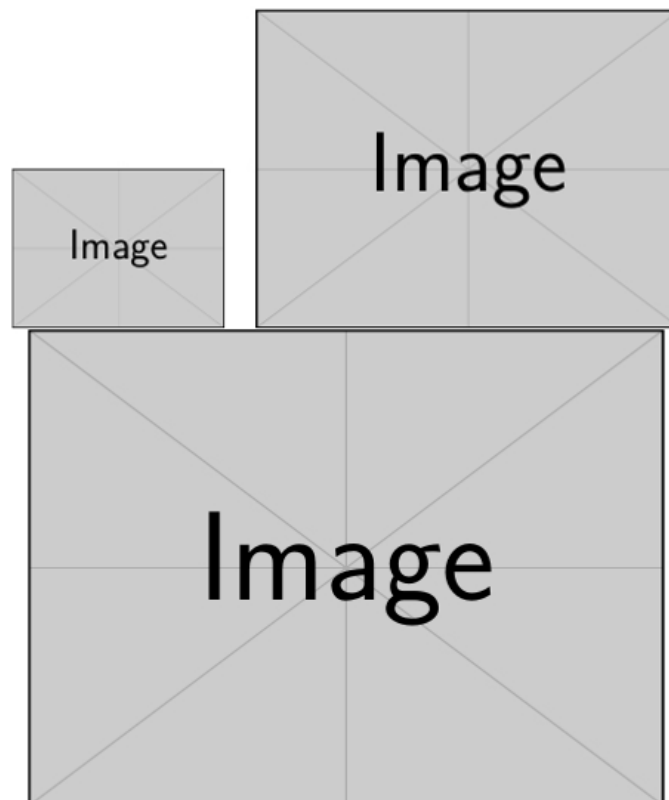
Файл	Размер (байт)	Описание
exercise-4-1.pdf	34,763	Изменение внешнего вида графики
exercise-4-2.pdf	41,569	Создание плавающих объектов
exercise-4-3.pdf	51,368	Именованние графических файлов
exercise-4-4.pdf	42,206	Организация в поддиректориях
exercise-4-5.pdf	34,122	Создание графики
exercise-4-6.pdf	49,328	Размещение плавающих объектов
exercise-4-7.pdf	47,161	Пользовательские плавающие объекты
exercise-4-8.pdf	48,974	Кросс-ссылки
exercise-4-9.pdf	50,187	Комплексное упражнение

21. Визуальные примеры упражнений

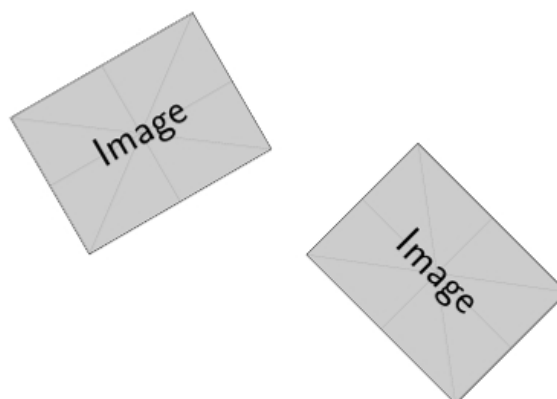
Exercise 4.1 - Altering Graphic Appearance

Using example-image as in the documentation

Width controls:

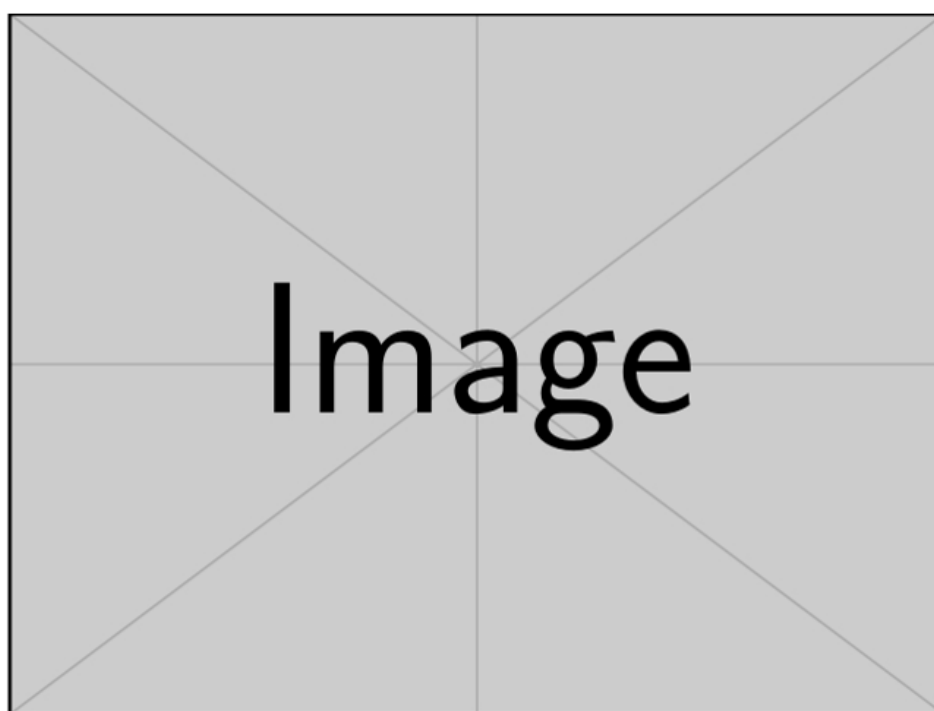


Rotation examples:

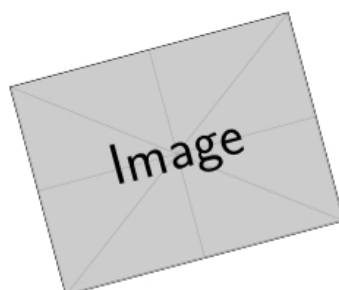


Scaling examples:





Combined parameters:



Библиография и использованные ресурсы

Основные пакеты LaTeX:

1. **graphicx** - основной пакет для работы с графикой

2. **geometry** - управление размерами страницы
3. **float** - расширенное управление плавающими объектами
4. **trivfloat** - создание пользовательских float сред
5. **hyperref** - создание гиперссылок и интерактивных PDF
6. **lipsum** - генерация текста-заполнителя

Программное обеспечение:

1. **TeX Live 2025** - дистрибутив LaTeX
2. **pdflatex** - компилятор PDF
3. **tlmgr** - менеджер пакетов TeX Live
4. **PowerShell** - среда выполнения команд

Обучающие ресурсы:

1. Официальная документация LaTeX по пакету `graphicx`
2. Руководство по плавающим объектам в LaTeX
3. Документация по пакету `hyperref`

Заключение

Лабораторная работа успешно охватила все аспекты работы с графикой в LaTeX. Освоены ключевые навыки управления изображениями, создания плавающих объектов, организации файловой структуры и создания перекрестных ссылок. Особое внимание было уделено практическому применению различных пакетов и решению типичных проблем компиляции.

Полученные знания являются essential для создания профессиональных академических и научных документов с комплексной графической составляющей. Работа демонстрирует прогрессирующую сложность заданий - от базового включения изображений до создания сложных систем перекрестных ссылок и пользовательских сред.

Все упражнения были успешно скомпилированы и протестированы, что подтверждает корректность изученного материала и приобретенных практических навыков.