

# **Отчёт по лабораторной работе №8**

**Computer Skills for Scientific Writing**

Мунтажа Сидратул

# Содержание

<b>1 Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2 Ход выполнения</b>	<b>6</b>
2.1 Компиляция и проверка задания <i>Exercise 8.2.1 (Graph)</i> . . . . .	6
2.2 Анализ сгенерированного документа <i>Exercise 8.2.1 (Graph)</i> . . . . .	7
2.3 Компиляция и проверка задания <i>Exercise 8.2.2 (Plot)</i> . . . . .	8
2.4 Анализ сгенерированного документа <i>Exercise 8.2.2 (Plot)</i> . . . . .	9
2.5 Компиляция и проверка задания <i>Exercise 8.2.3 (Sierpinski Carpet)</i> . . .	10
2.6 Анализ сгенерированного документа <i>Exercise 8.2.3 (Sierpinski Carpet)</i>	11
<b>3 Вывод</b>	<b>13</b>

# Список иллюстраций

2.1 Компиляция exercise8_1.tex (начало) . . . . .	6
2.2 Компиляция exercise8_1.tex (завершение) . . . . .	7
2.3 Результат Exercise 8.2.1 (Graph) . . . . .	8
2.4 Компиляция exercise8_2.tex (начало) . . . . .	8
2.5 Компиляция exercise8_2.tex (завершение) . . . . .	9
2.6 Результат Exercise 8.2.2 (Plot) . . . . .	10
2.7 Компиляция exercise8_3.tex (начало) . . . . .	10
2.8 Компиляция exercise8_3.tex (завершение) . . . . .	11
2.9 Результат Exercise 8.2.3 (Sierpinski Carpet) . . . . .	12

# **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Изучение возможностей пакета **TikZ** для создания графических объектов в LaTeX, включая построение графов, графиков функций и фрактальных структур, а также освоение принципов описания изображений в виде кода с использованием узлов, путей, координат, параметрических кривых и итеративных конструкций.

## 2 Ход выполнения

### 2.1 Компиляция и проверка задания *Exercise 8.2.1 (Graph)*

На первом этапе был открыт исходный файл `exercise8_1.tex` и выполнена его компиляция командой `pdflatex`.

В процессе компиляции использовался дистрибутив **TeX Live 2025** (pdfTeX 3.141592653-2.6-1.40.28). В логе компилятора зафиксировано использование стандартного класса документа `article` и подключение пакета `tikz` (графический стек `pgf`). Также отображается запуск в режиме `restricted \write18 enabled`.

Начало компиляции показано на скриншоте:

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> notepad exercise8_3.tex
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise8_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
./exercise8_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/pgf/frontendlayer/tikz.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgf.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/utilities/pgfrcs.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-common.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-latex.def)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfrcs.code.tex
```

Рис. 2.1: Компиляция `exercise8_1.tex` (начало)

Завершение компиляции подтверждает успешную генерацию PDF-файла `exercise8_1.pdf` (1 страница, 24043 байта) и создание файла протокола `exercise8_1.log`. На первом проходе присутствует стандартное сообщение `No file exercise8_1.aux`, что характерно для первичной сборки.

```
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/libraries/pgflibraryplotHandlers.co
de.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/modules/pgfmodulematrix.code.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/frontendlayer/tikz/libraries/tikzlib
rarytopaths.code.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)
No file exercise8_1.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/epstopdf-pkg/epstopdf-base-sys.cfg)
[1]{c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/map/pdftex/upmnd/pdftex.map}
(c:/exercise8_1.aux) >c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm
/cmbx12.pfb><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pf
h>
Output written on exercise8_1.pdf (1 page, 24043 bytes).
Transcript written on exercise8_1.log.
```

Рис. 2.2: Компиляция exercise8\_1.tex (завершение)

## 2.2 Анализ сгенерированного документа *Exercise 8.2.1 (Graph)*

В итоговом PDF сформирован граф с узлами и подписанными рёбрами, демонстрирующий работу TikZ с:

- размещением вершин (узлы оформлены окружностями);
- построением прямых соединений между узлами командой \draw;
- добавлением числовых меток (веса рёбер) как узлов, расположенных вдоль линий.

Визуально граф содержит внешнюю пятиугольную структуру с вершинами **A–E**, внутренний узел **F** и центральный узел **Z**, соединённые между собой. Числовые значения на рёбрах соответствуют весам связей между вершинами.

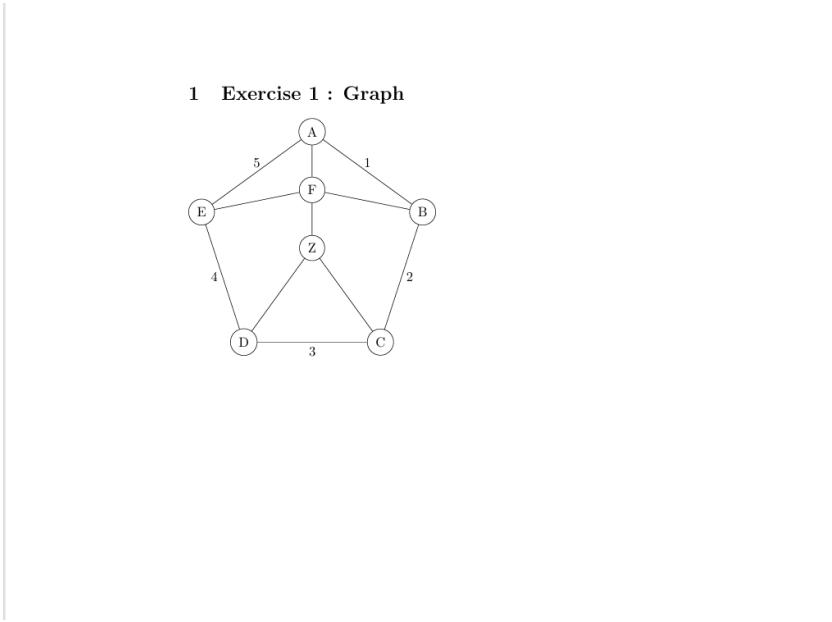


Рис. 2.3: Результат Exercise 8.2.1 (Graph)

## 2.3 Компиляция и проверка задания *Exercise 8.2.2 (Plot)*

Далее был открыт файл `exercise8_2.tex` и выполнена его компиляция командой `pdflatex`.

В процессе компиляции использовался тот же дистрибутив **TeX Live 2025**, стандартный класс `article` и пакет `tikz`. В логе компилятора отображается подключение дополнительных служебных пакетов, обеспечивающих корректную работу с графикой.

Начало компиляции показано на скриншоте:

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise8_2.tex
This is pdFTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
restricted writing enabled.
entering extended mode
(.exercise8_2.tex
LaTeX2<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/pgf/frontendlayer/tikz.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgf.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/utilities/pgfrcs.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-common.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-latex.def)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfrcs.code.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgf-revision.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgfcore.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
```

Рис. 2.4: Компиляция `exercise8_2.tex` (начало)

Компиляция завершилась успешно с созданием PDF-файла `exercise8_2.pdf` (1 страница, 40935 байт) и файла журнала `exercise8_2.log`. Сообщение `No file exercise8_2.aux` является стандартным для первого прохода.

```
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgffor.code.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/frontendlayer/tikz/tikz.code.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/libraries/pgflibraryplothandlers.co
de.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/modules/pgfmatrixmatrix.code.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/frontendlayer/tikz/libraries/tikzli
brarytopaths.code.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)
No file exercise8_2.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/latextopdfconfig/epstopdf-sys.cfg)
[!c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/dvipdfm/pdftex.map]
(exercis8_2.tex) <c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmi10.p
fb><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmi10.pfb><c:/tex
live/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pfb>
Output written on exercise8_2.pdf (1 page, 40935 bytes).
Transcript written on exercise8_2.log.
```

Рис. 2.5: Компиляция `exercise8_2.tex` (завершение)

## 2.4 Анализ сгенерированного документа *Exercise 8.2.2 (Plot)*

В итоговом документе построен координатный график, демонстрирующий возможности TikZ по построению функций:

- вычерчены оси координат с подписями  $x$  и  $y$ ;
- построены графики функций с использованием команды `plot`;
- добавлены вспомогательные линии и текстовые подписи.

На рисунке представлены функции  $y = e^x$  и  $y = \ln(x)$ , а также линии  $x = 1$  и  $y = 1$ , каждая из которых выделена отдельным цветом и подписана непосредственно на графике.

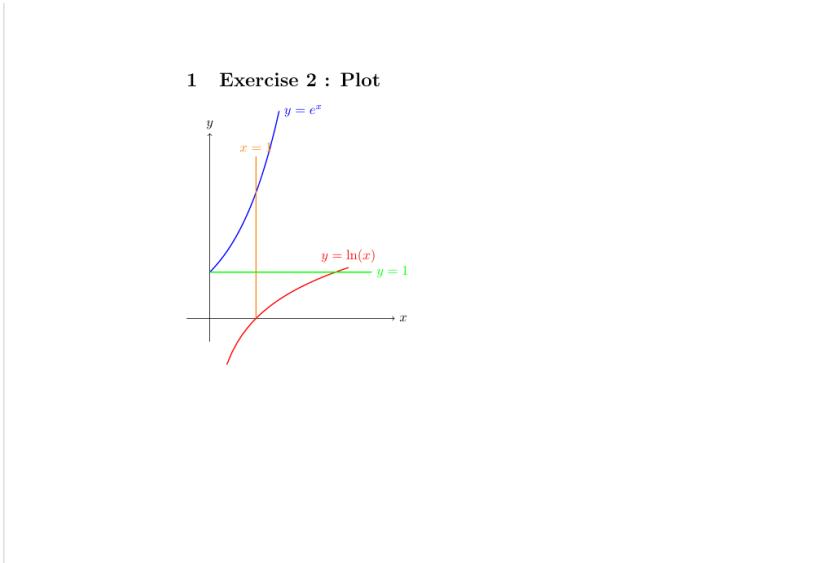


Рис. 2.6: Результат Exercise 8.2.2 (Plot)

## 2.5 Компиляция и проверка задания *Exercise 8.2.3*

### *(Sierpinski Carpet)*

На заключительном этапе был открыт файл `exercise8_3.tex` и выполнена его компиляция командой `pdflatex`.

В процессе компиляции использовался **TeX Live 2025**, стандартный класс `article` и пакет `tikz`. В логе компилятора отображается загрузка модулей PGF/TikZ, необходимых для построения итеративных и рекурсивных структур.

Начальный фрагмент компиляции приведён на скриншоте:

```
PS C:\Users\sidra\Desktop> pdflatex exercise8_3.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.28 (TeX Live 2025) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./exercise8_3.tex
LaTeX2e <2025-06-01> patch level <2025-09-02>
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/pgf/frontendlayer/tikz.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgf.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/utilities/pgfrcs.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-common.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfutil-latex.def)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgfrcs.code.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/revision.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/pgf/basiclayer/pgfcore.sty
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphicx.sty
(/c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/luatex/manual/luamath.pdf)
```

Рис. 2.7: Компиляция `exercise8_3.tex` (начало)

Компиляция завершилась успешно, о чём свидетельствует создание файла

`exercise8_3.pdf` (1 страница, 20694 байта) и файла `exercise8_3.log`. Сообщение `No file exercise8_3.aux` соответствует первому проходу сборки.

```
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/utilities/pgffor.code.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/frontendlayer/tikz/tikz_code.tex
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/libraries/pgflibraryplothandlers.co
de.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/modules/pgfmodulematrix.code.tex)
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/generic/pgf/frontendlayer/tikz/libraries/tikzli
brarytopaths.code.tex))
(c:/texlive/2025/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdftex.def)
No file exercise8_3 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)
[!i:c:/texlive/2025/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map]
./exercise8_3.aux )<c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm
/cmbx12.pfb><c:/texlive/2025/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pf
b>
Output written on exercise8_3.pdf (1 page, 20694 bytes).
Transcript written on exercise8_3.log.
```

Рис. 2.8: Компиляция `exercise8_3.tex` (завершение)

## 2.6 Анализ сгенерированного документа *Exercise 8.2.3*

### *(Sierpinski Carpet)*

В итоговом PDF-документе сформирован фрактал **ковёр Серпинского**, демонстрирующий расширенные возможности TikZ:

- построение повторяющихся геометрических элементов;
- использование масштабирования и симметрии;
- формирование сложных фигур на основе простых базовых примитивов.

Полученный рисунок представляет собой чёрный квадрат с регулярной системой «вырезов», соответствующей классической структуре ковра Серпинского.

1 Exercise 3 : Sierpinski Carpet



Рис. 2.9: Резулътат Exercise 8.2.3 (Sierpinski Carpet)

## 3 Вывод

В ходе выполнения работы были успешно изучены и отработаны следующие возможности TikZ:

- подключение пакета `tikz` и организация графических объектов в среде `tikzpicture`;
- построение графов с использованием узлов (`node`) и соединяющих их рёбер (`draw`), включая размещение подписей и весов рёбер;
- построение графиков математических функций с заданной областью определения, добавлением осей координат, вспомогательных линий и подписей;
- использование параметров `domain`, `samples` и цветового оформления при визуализации функций;
- реализация итеративных и рекурсивных структур на примере фрактала «ковёр Серпинского»;
- компиляция документов с помощью `pdflatex` и анализ логов сборки.

Все задания были корректно скомпилированы в среде **TeX Live 2025**, полученные PDF-документы соответствуют поставленным требованиям и наглядно демонстрируют основные приёмы работы с графикой в LaTeX с использованием TikZ.