

L^AT_EX and so on

Занятие №4

Алексей Шепелев

Студсовет ФИВТ

Осень, 2018

package TikZ (обзор)

Построение графиков

Листинг кода

Алгоритмы

Колонтитулы

В две колонки

package TikZ (обзор)

Импорт

```
\usepackage{tikz}  
\usetikzlibrary{<list of libraries separated by commas>}
```

Первые шаги

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (0, 0) -- (1, 1);  
\end{tikzpicture}
```

Сейчас будет нарисована картинка:



Усложним

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (0, 0) -- (1, 1) -- (1, 0);  
\end{tikzpicture}
```

Сейчас будет нарисована картинка:



Параметры

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[red, dashed, thick] (0, 0) -- (1, 1) -- (1, 0);  
\end{tikzpicture}
```

Сейчас будет нарисована картинка:



Замкнем треугольник

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[red, dashed, thick] (0, 0) -- (1, 1) --  
    (1, 0) -- (0, 0) circle;  
\end{tikzpicture}
```

Сейчас будет нарисована картинка:



Прямоугольник

Сейчас будет нарисована картинка:

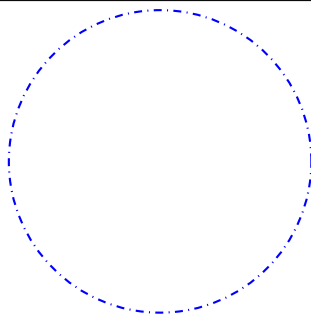
```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[blue, dotted, thick] (0, 0) rectangle (2, 1);  
\end{tikzpicture}
```



Окружность

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[blue, dashdotted, thick] (0, 0) circle (2);  
\end{tikzpicture}
```

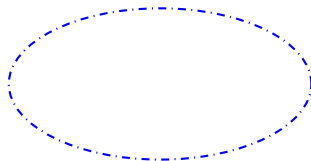


Сейчас будет нарисована картинка:

Эллипс

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[blue, dashdotted, thick]  
    (0, 0) ellipse (2 and 1);  
\end{tikzpicture}
```

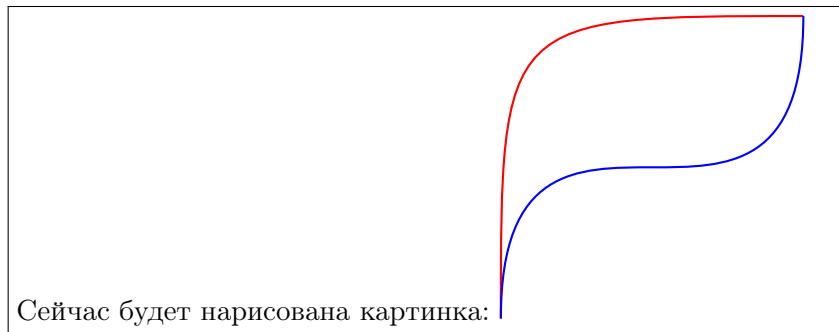


Сейчас будет нарисована картинка:

Кривые Безье

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick, red] (0, 0) .. controls
    (0, 4) .. (4, 4);
  \draw[thick, blue] (0, 0) .. controls
    (0, 4) and (4, 0) .. (4, 4);
\end{tikzpicture}
```



Сейчас будет нарисована картинка:

Кривые Безье

Сейчас будет нарисована картинка:

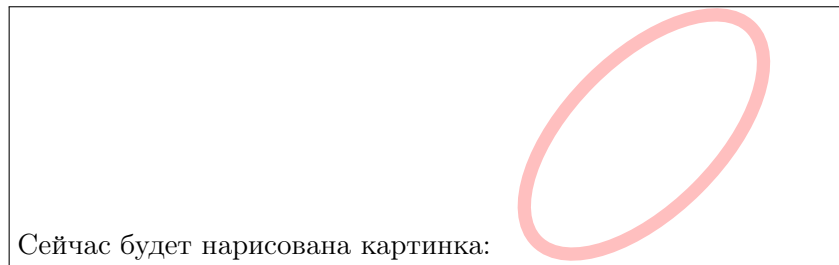
```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (0,0) to (3,2);  
  \draw (0,0) to[out=90, in=180] (3,2);  
\end{tikzpicture}
```



Поворот, толщина линии

Сейчас будет нарисована картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[pink, rotate=45, line width=5pt]  
    (0, 0) ellipse (2 and 1);  
\end{tikzpicture}
```



Дуги

Сейчас будет нарисована картинка:

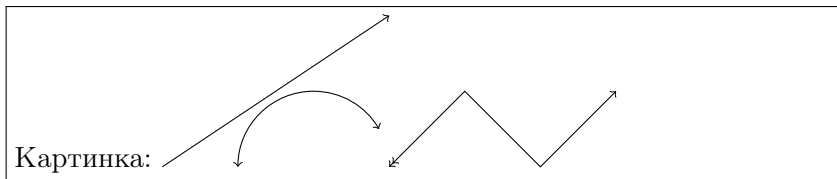
```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[ultra thick] (0, 0) arc(0:270:1);  
  \draw[red, thick] (1,2) arc(0:90:3 and 1);  
\end{tikzpicture}
```



Окончания линий

Картинка:

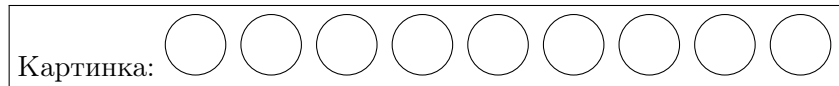
```
\begin{tikzpicture}
  \draw [->] (0, 0) -- (3:2);
  \draw [<->] (1, 0) arc (180:30:1);
  \draw [<<->] (2, 0) -- (0.5, 1) --
    (0.5, -1) -- 0.5, 1);
\end{tikzpicture}
```



Циклы

Картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \foreach \x in {0,...,8}  
    \draw (\x,0) circle (0.4);  
\end{tikzpicture}
```



Циклы

Картинка:

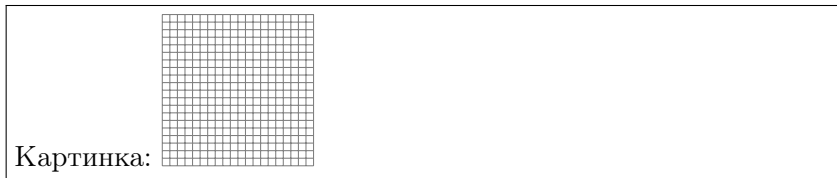
```
\begin{tikzpicture}
  \foreach \x in {0, 0.1,...,1.01} {
    \draw (\x, 0) -- (\x, 1.0);
    \draw (0, \x) -- (1.0, \x);
  }
\end{tikzpicture}
```

Картинка:



Картинка:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[step=1mm, gray] (0, 0) grid (2, 2);  
\end{tikzpicture}
```



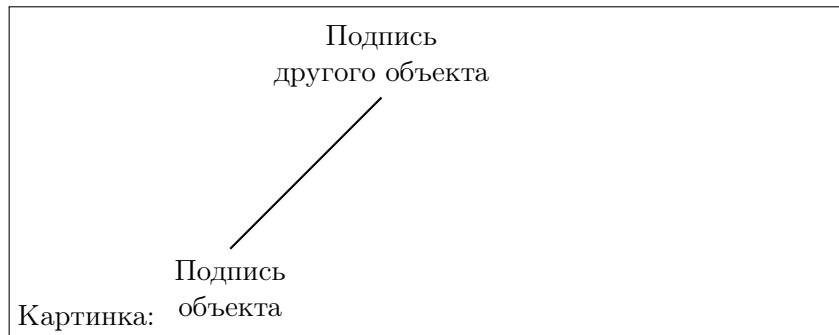
Остальные примеры

- ▶ Overleaf
- ▶ Wikibook
- ▶ Minimal introduction to TikZ
- ▶ TikZ Manual

Текст в иллюстрациях

Картинка:

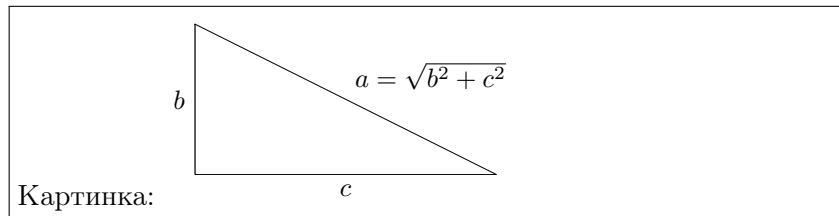
```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick] (0, 0) node[align=center, below]
    {Подпись\ \ объекта} -- (2, 2) node[align=center,
    anchor=south] {Подпись\ \ другого объекта}
\end{tikzpicture}
```



Текст в иллюстрациях

Картинка:\small

```
\begin{tikzpicture}
  % Вставим изображение из файла
  \draw (0, 0) node {\includegraphics[width = 4cm,
    height = 2cm]{img/triangle}};
  % Добавим подписи
  \draw (0, 0) node[align=center, anchor=south west]
    {$a = \sqrt{b^2 + c^2}$};
  \draw (-2, 0) node[align=center, anchor=east] {$b$};
  \draw (0, -1) node[align=center, anchor=north] {$c$};
\end{tikzpicture}
```



Полезные ссылки

- ▶ Экспорт из GeoGebra
- ▶ Рисование конечных автоматов
- ▶ Рисование блок-диаграмм
- ▶ Ipe — программа для рисования
- ▶ YouTube об Ipe

Построение графиков

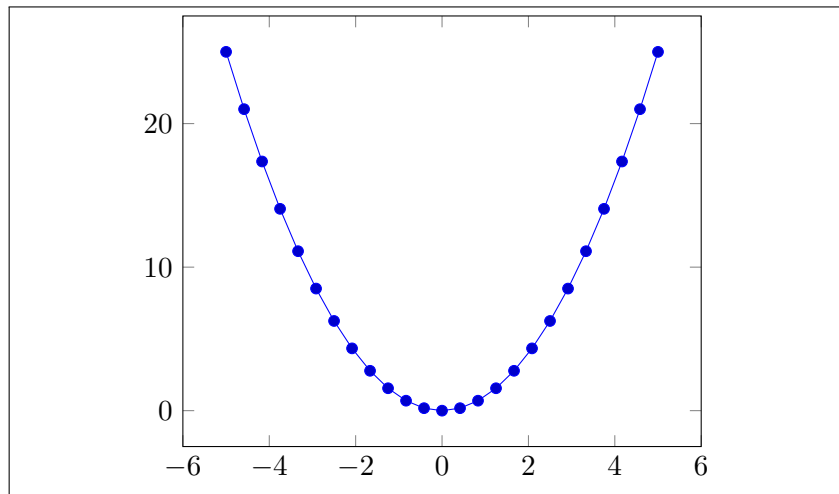
Импорт

```
\usepackage{pgfplots}
```

Простейший пример

```
\usepackage{pgfplots}  
...  
\centering  
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}  
    \addplot+{x^2};  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```

Простейший пример



Данные из файла

x S_k

-2.0 7.796343665038751e-17

-1.996 0.00399842122484041

-1.992 0.00798737847213065

-1.988 0.011957451090237948

-1.984 0.015899304887615442

-1.98 0.019803734884307117

-1.976 0.02366170749150167

-1.972 0.02746440193231254

-1.968 0.03120325072021001

-1.964 0.03486997901558316

-1.96 0.03845664268571476

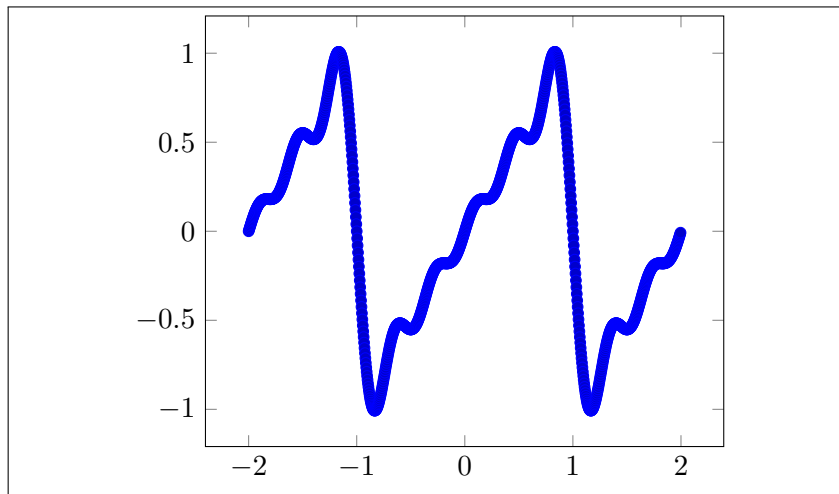
-1.956 0.041955664899032824

-1.952 0.045359871090787804

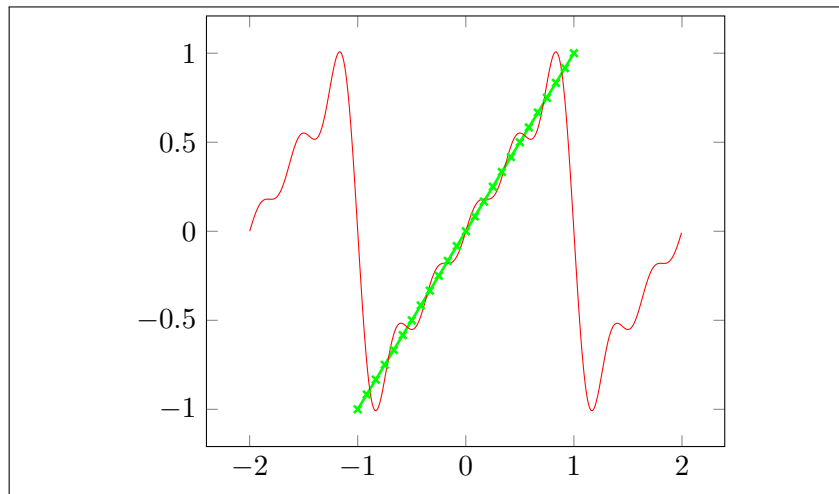
Данные из файла

```
\usepackage{pgfplots}
...
\centering
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    % Построим пятую частичную сумму ряда Фурье
    % функции  $f(x) = x$  на отрезке  $[-1, 1]$ 
    \addplot+ [x=x, y=S_k] table{data/fourier.dat};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```

Данные из файла



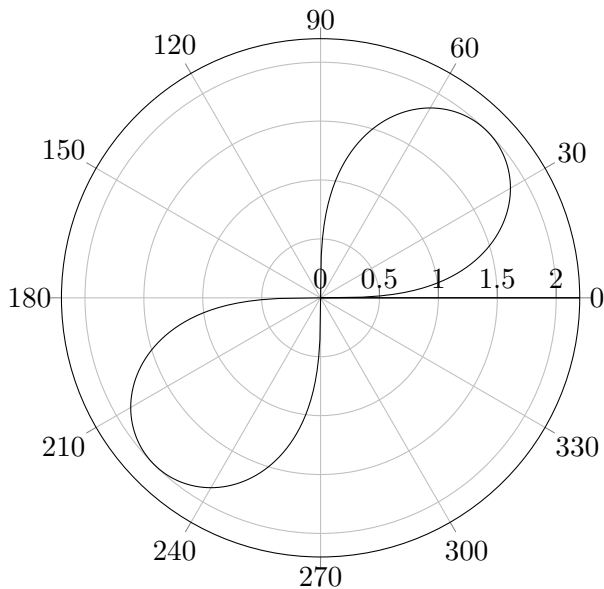
```
\usepackage{pgfplots}
...
\centering
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    % Установим маркеры точек крестами
    % Зададим отрезок построения как  $[-1, 1]$ 
    % Также установим цвет и толщину линии
    \addplot[mark=x, domain=-1:1, green,
      line width=1pt] {x};
    \addplot+[x=x, y=S_k, red, no marks]
      table{data/fourier.dat};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```



Полярная система координат

```
\usepackage{pgfplots}
\usepgfplotslibrary{polar}
...
\centering
\begin{tikzpicture}
  \begin{tikzpicture}
    \begin{polaraxis}
      \addplot[domain=0:90, samples=100]
        {2*sqrt(sin(2*x))};
      \addplot[domain=180:270, samples=100]
        {2*sqrt(sin(2*x))};
    \end{polaraxis}
  \end{tikzpicture}
\end{tikzpicture}
```

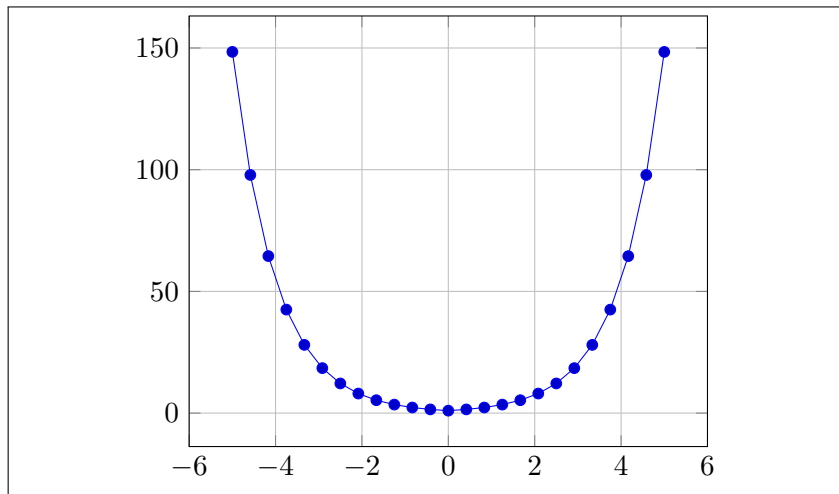
Полярная система координат



Линии сетки

```
\usepackage{pgfplots}  
...  
\centering  
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}[grid=major]  
    \addplot+{exp(abs(x))};  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```

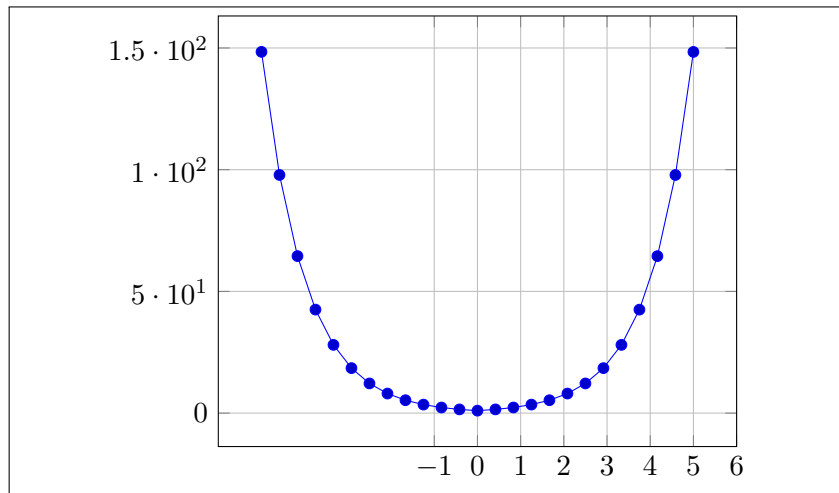
Линии сетки



Метки на осях

```
\usepackage{pgfplots}
...
\centering
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}[grid=major, xtick={-1,0, ...,6},
    yticklabels={,$0$, $5\cdot 10^1$,
      $1 \cdot 10^2$, $1.5 \cdot 10^2$}]
    \addplot+{exp(abs(x))};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```

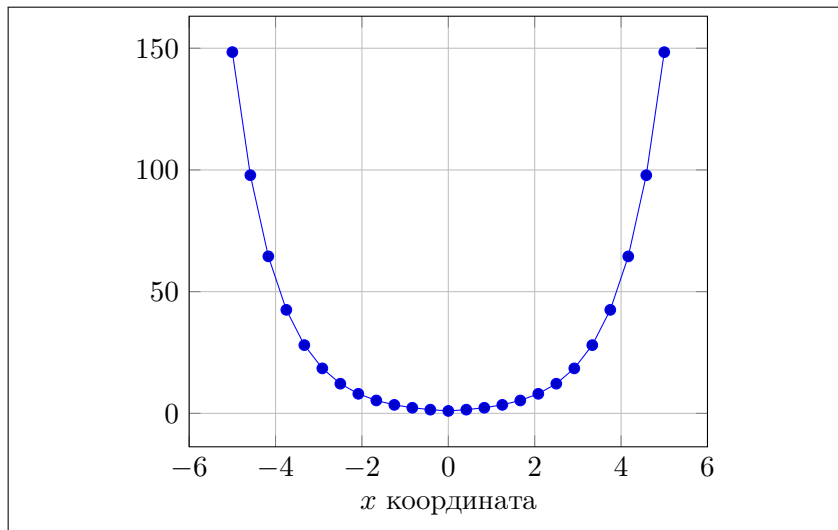
Метки на осях



Подписи осей

```
\usepackage{pgfplots}  
...  
\centering  
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}[grid=major, xlabel = {$x$ координата}]  
    \addplot+{exp(abs(x))};  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```

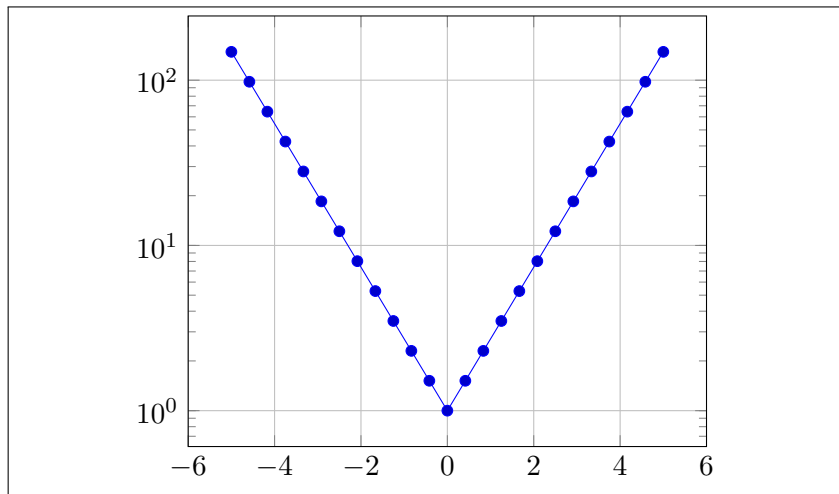
Подписи осей



Логарифмические оси

```
\usepackage{pgfplots}  
...  
\centering  
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}[grid=major, ymode=log]  
    \addplot+{exp(abs(x))};  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```

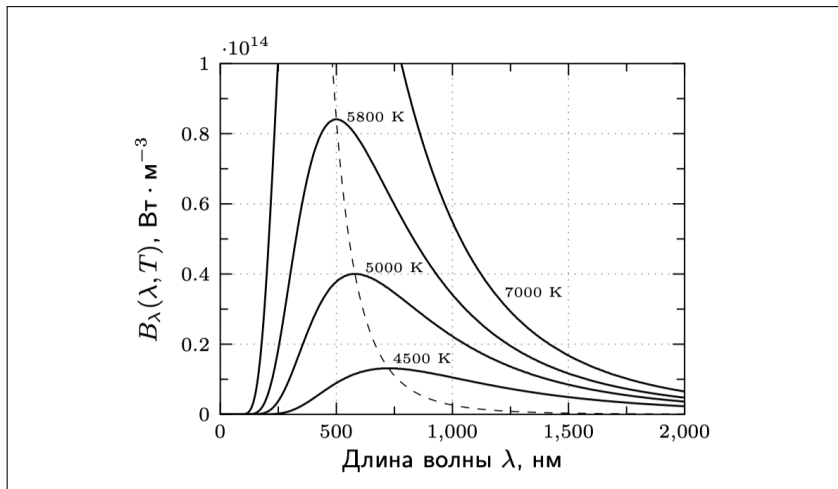
Логарифмические оси



Стиль в преамбуле

```
\pgfplotsset{
  width=14 cm,
  x label style={font = {\small\sffamily}, yshift = .5pc},
  tick label style = {font = {\scriptsize}},
  y label style = {font = {\small\sffamily}, yshift = -.8pc},
  every tick/.style = {black, line width = .5 pt},
  axis line style = {line width = .5 pt},
  grid style = {gray, dotted},
  minor x tick num = 1,
  minor y tick num = 1,
  no markers,
  grid = major,
  every axis/.append style = {line width = .7 pt}
}
```

Стиль в преамбуле



Полезные ссылки

- ▶ Какой-то конспект
- ▶ Overleaf
- ▶ Официальный manual

Листинг кода

Начнем с простого

```
% Однострочная вставка кода  
\verb'\documentclass{article}'
```

Начнем с простого

% Однострочная вставка кода
`\verb'\documentclass{article}'`

```
\documentclass{article}
```


Код на L^AT_EX

```
\usepackage{verbatim}  
...  
\begin{verbatim}  
    \documentclass[11pt]{beamer}  
  
    \usepackage[utf8]{inputenc}  
    \usepackage[russian]{babel}  
\end{verbatim}
```

Код на L^AT_EX

```
\usepackage{verbatim}  
...  
\begin{verbatim}  
    \documentclass[11pt]{beamer}  
  
    \usepackage[utf8]{inputenc}  
    \usepackage[russian]{babel}  
\end{verbatim}
```

```
\documentclass[11pt]{beamer}  
  
\usepackage[utf8]{inputenc}  
\usepackage[russian]{babel}
```

Код не на L^AT_EX

```
\usepackage{listings}
...
\begin{lstlisting}
#include<iostream>

int main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}
\end{lstlisting}
```

Код не на L^AT_EX

```
\usepackage{listings}
...
\begin{lstlisting}
#include<iostream>

int main() {
    std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
}
\end{lstlisting}
```

```
#include<iostream>

int main() {
    std::cout << "Hello" << std::endl;
}
```

Вставка кода из файла

```
\usepackage{listings}  
...  
\lstinputlisting[language=Python]{python/fourier.py}
```

Вставка кода из файла

```
\usepackage{listings}  
...  
\lstinputlisting[language=Python]{python/fourier.py}
```

```
import numpy as np  
  
XMAX = 2  
N = 1000  
  
x = np.arange(-XMAX, XMAX, 2*XMAX/N)  
y = np.zeros(N)  
for k in range(5):  
    y += 2 * (-1)**k * np.sin(np.pi*(k+1)*x) / (k+1) / np.pi  
  
f = open("../data/fourier.dat", "w")  
f.write("x\tS_k")  
  
for i in range(len(x)):  
    f.write("\n{}\t{}".format(x[i], y[i]))
```

Offtop: цвета в \LaTeX

```
\usepackage{color}

\definecolor{mygreen}{rgb}{0,0.7,0}
\definecolor{mygray}{rgb}{0.5,0.5,0.5}
\definecolor{mymauve}{rgb}{0.58,0,0.82}
...
\color{mygreen}{Зелёный}
```

Offtop: цвета в \LaTeX

```
\usepackage{color}

\definecolor{mygreen}{rgb}{0,0.7,0}
\definecolor{mygray}{rgb}{0.5,0.5,0.5}
\definecolor{mymauve}{rgb}{0.58,0,0.82}
...
\color{mygreen}{Зелёный}
```

Зелёный

Оформление кода

```
\usepackage{listings}
\lstset{
    backgroundcolor=\color{white},    % Цвет фона
    basicstyle=\scriptsize\ttfamily, % Шрифт для кода
    breaklines=true,                  % Автоматический перенос
    frame=single,                      % Рамка вокруг кода
    keywordstyle=\color{blue},        % Стил для ключевых слов
    language=Python,                  % Язык программирования
    morekeywords={*,...},             % Добавление кл.сл. вручную
    numbers=left,                     % Расположение нумерации
    numbersep=5pt,                    % Отступ до нумерации
    numberstyle=\tiny\sffamily\color{gray}, % Стил нумерации
    stringstyle=\color{red},          % Стил строковых символов
    tabsize=4,                        % Размер табуляции
}

...

\lstinputlisting[language=Python]{python/fourier.py}
```

Оформление кода

```
1 import numpy as np
2
3 XMAX = 2
4 N = 1000
5
6 x = np.arange(-XMAX, XMAX, 2*XMAX/N)
7 y = np.zeros(N)
8 for k in range(5):
9     y += 2 * (-1)**k * np.sin(np.pi*(k+1)*x) / (k+1) / np.pi
10
11 f = open("../data/fourier.dat", "w")
12 f.write("x\tS_k")
13
14 for i in range(len(x)):
15     f.write("\n{}\t{}\n".format(x[i], y[i]))
```

Алгоритмы

Импорт

```
\usepackage{algorithm2e}
```

Пример

```
\usepackage{algorithm2e}
...
\begin{algorithm}[H]
  \KwData{Входные данные}
  \KwResult{Результат}
  initialization\;
  \While{Нет результата}{
    БОТАТЬ!\;
    \eIf{Заботал}{
      Отдохни\;
    }{
      БОТАЙ!\;
    }
  }
  \caption{Как жить на физтехе}
\end{algorithm}
```

Пример

```
Data: Входные данные  
Result: Результат  
initialization;  
while Нет результата do  
|   БОТАТЬ!;  
|   if Заботал then  
|   |   Отдохни;  
|   else  
|   |   БОТАЙ!;  
|   end  
end
```

Algorithm 1: Как жить на физтехе

Колонтитулы

Импорт

```
\usepackage{fancyhdr}
```


Возможности

LeftHeader	CenteredHeader	RightHeader
page body		
LeftFooter	CenteredFooter	RightFooter

Настройка

```
\usepackage{fancyhdr} % Загрузим пакет  
  
\pagestyle{fancy} % Применим колонтитул  
  
\fancyhf{} % Очистим header и footer на всякий случай  
  
\fancyhead[LE, RO]{\thepage} % номер страницы  
      слева сверху на четных и справа на нечетных  
  
\fancyhead[CO]{\leftmark} % Самый крупный раздел  
  
\fancyhead[LO]{\rightmark} % Раздел чуть меньше  
  
\fancyhead[CE]{текст-центр-четные} % Какой-то текст
```

Результат

Чётные

1.1	Подраздел	1	Раздел	3
-----	-----------	---	--------	---

Нечётные

2	текст-центр-четные
---	--------------------

Отделяющие линии

```
\renewcommand{\footrulewidth}{0.3mm} % толщина  
отделяющей линии снизу  
\renewcommand{\headrulewidth}{0.3mm} % толщина  
отделяющей линии сверху
```

В две колонки

Импорт

```
\usepackage{multicol}
```

Пример

```
\usepackage{multicol}  
\usepackage{lipsum}  
...  
\begin{multicols}{3}  
    \lipsum[1-3]  
\end{multicols}
```

Пример

<p>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</p>	<p>risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.</p> <p>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 disparturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.</p> <p>Nulla malesuada porttitor diam. Donec</p>	<p>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.</p>
---	---	--

Настройка

```
\usepackage{multicol}
\usepackage{lipsum} % Рыба
\usepackage{color} % Подключим цвет
\setlength{\columnsep}{1cm} % Расстояние между колонками
\setlength{\columnseprule}{1pt} % Толщина линии
\def\columnseprulecolor{\color{blue}} % Цвет линии
...
\begin{multicols}{3}
  \lipsum[1-3]
\end{multicols}
```

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.

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.

КОНЕЦ

До скорой встречи 😊