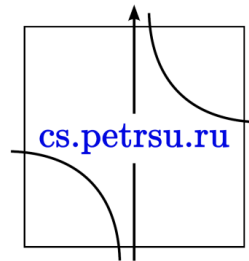


Gnuplot

Глава №0

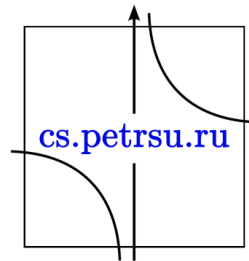
Основное внимание:

- Как следует содержательно конструировать и оформлять график?
- Изучение инструментов, которые позволят вам реализовать ваши "графические" идеи в документах.



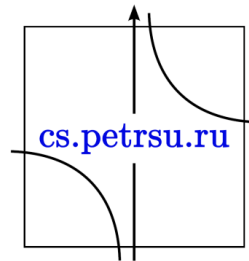
Инструменты:

- интерактивная система рисования функций с командным интерфейсом Gnuplot для составления графиков
- LaTeX как универсальное средство, с помощью которого вы сможете интегрировать полученные графики в документы



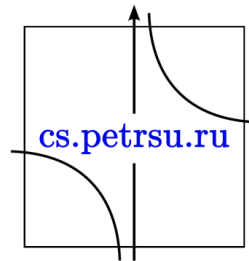
Gnuplot

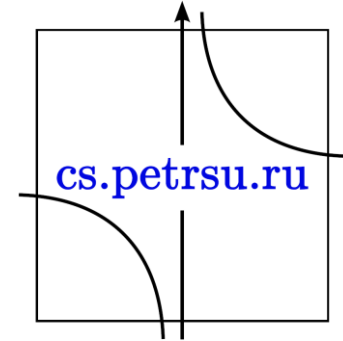
- <http://www.gnuplot.info/download.html>
- Версия для UNIX
- Версия для Windows
- Версия для Mac



Альтернативы:

- Wolfram Mathematica – платная, есть 15-дневная бесплатная версия
- <https://www.wolfram.com/mathematica/>
- Mathcad – платная, есть 30-дневная бесплатная версия
- <https://www.mathcad.com/>
- Matlab – платная, есть 30-дневная бесплатная версия
- <https://www.mathworks.com/>
- Maple – платная, есть 15-дневная бесплатная версия
- <https://www.maplesoft.com/>
- GNU Octave – свободное ПО
- <https://www.gnu.org/software/octave/>
- И т.д.





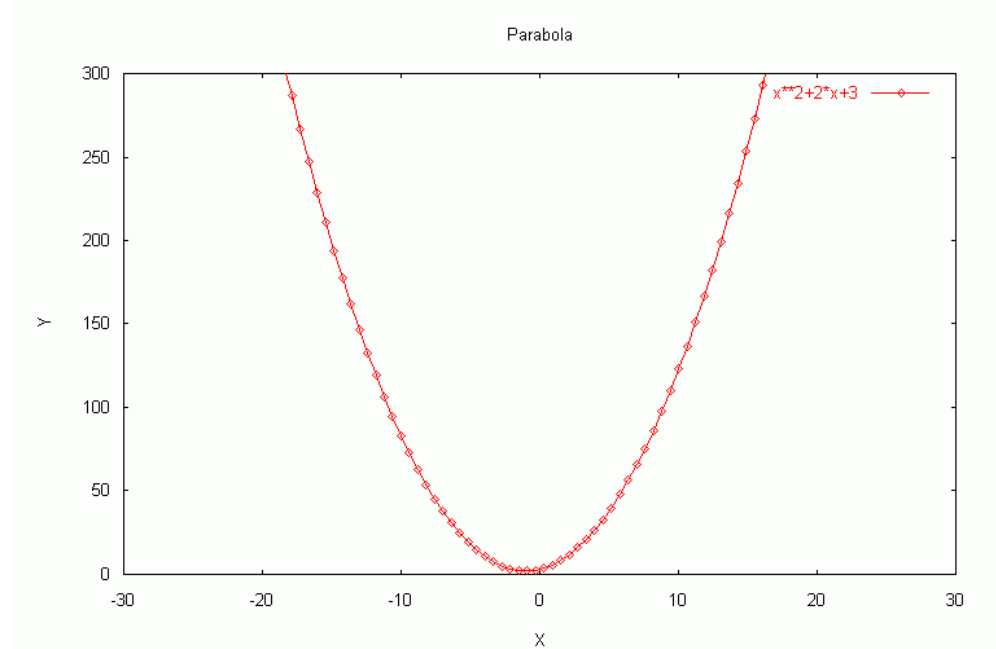
Gnuplot

Примеры построения графиков

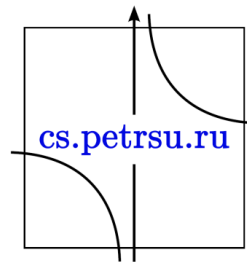
Глава №1

Декартовы координаты. Функция.

Изображаемая фигура: **Парабола**



Команды Gnuplot:
set title "Parabola"
set xlabel "X"
set ylabel "Y"
plot [-30:30] [0:300] $x^{2}+2*x+3$ with lp 1**



Декартовы координаты. Замкнутая.

Изображаемая фигура: **Окружность**

Команды Gnuplot:

set title "Circle"

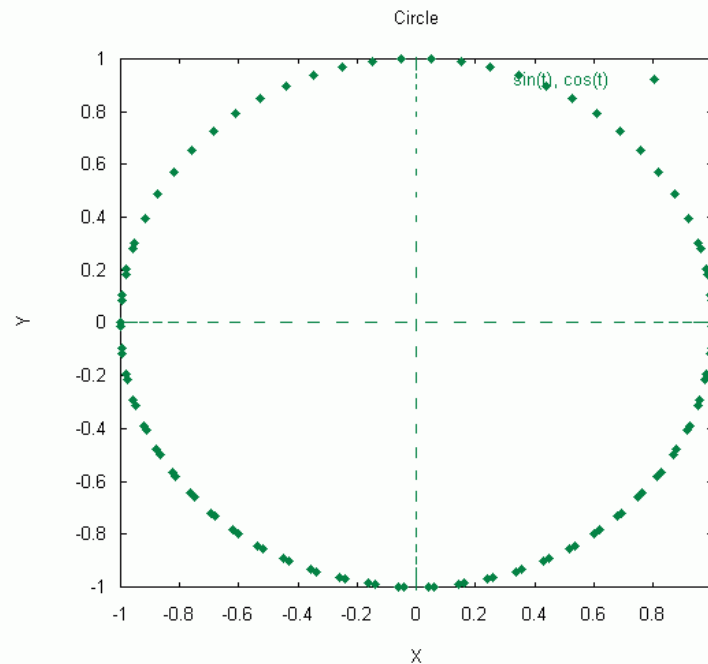
set size ratio 1

set xlabel "X"

set ylabel "Y"

set parametric

plot sin(t),cos(t) with xyerrorbars 10



- В командной строке пишем команду вызова: `gnuplot` и нажимаем клавишу `enter`.
- Получаем следующий результат:

```
chistyak@каппа:~> gnuplot

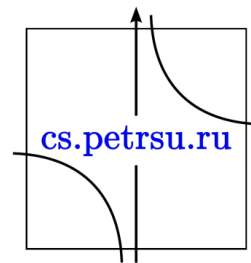
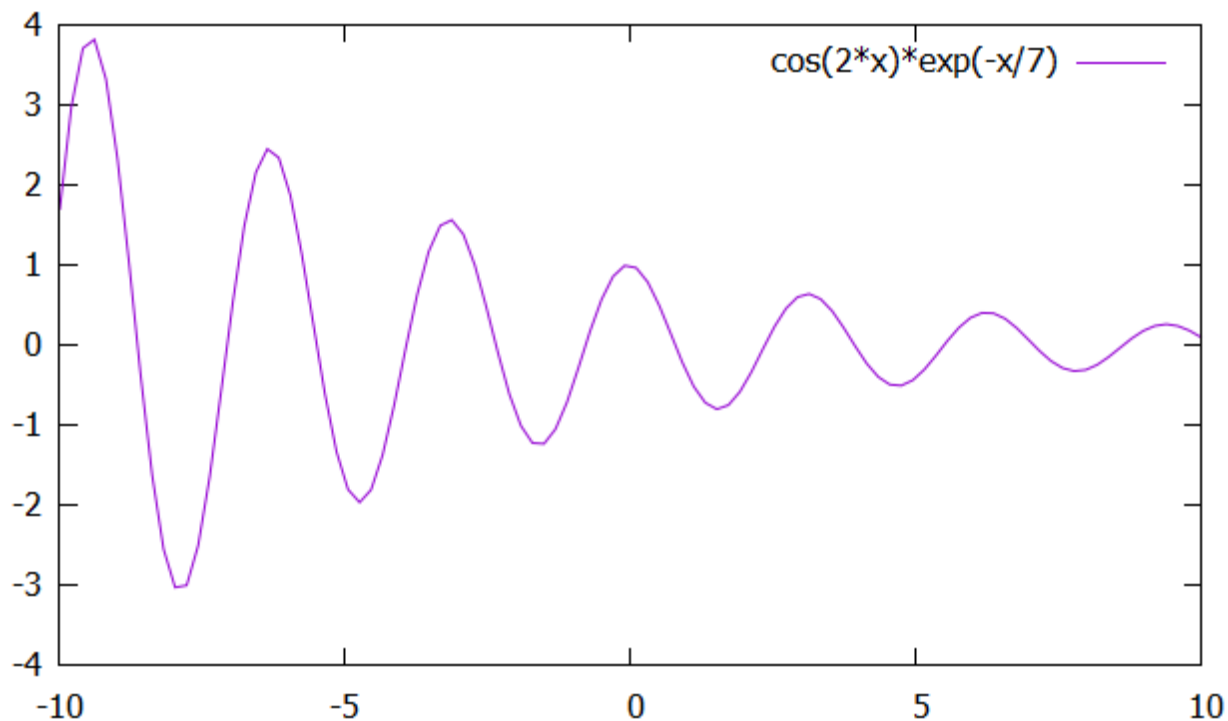
G N U P L O T
Version 5.2 patchlevel 2      last modified 2017-11-15

Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2017
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc:   type "help FAQ"
immediate help:   type "help"   (plot window: hit 'h')

Terminal type is now 'qt'
gnuplot>
```

- Команда `plot cos(2*x)*exp(-x/7)` отобразит график требуемой функции:

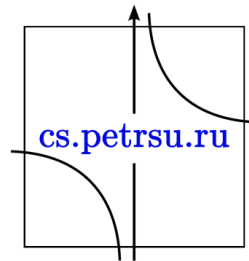


Перенаправление вывода:

- `set terminal postscript`
- `set output mycos.ps`

- `set terminal png`
- `set output mycos.png`

- `set terminal eps`
- `set output mycos.eps`



Диапазоны изменения аргумента

- При построении графика:

```
plot [-3.5:4] [-2:2] cos(2*x)*exp(-x/7)
```

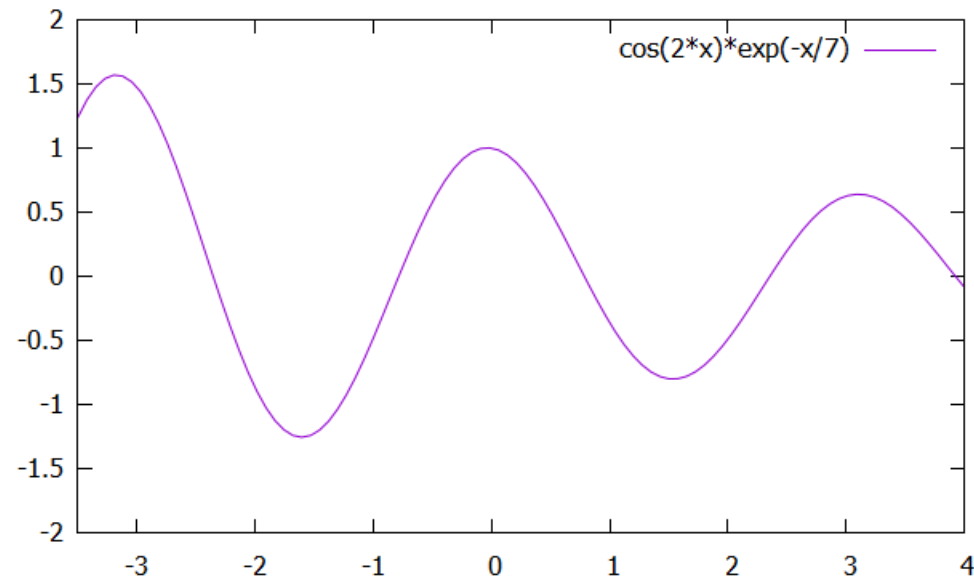
```
plot [] [-2:2] cos(2*x)*exp(-x/7)
```

- Или командами:

```
set xrange [-3.5:4];
```

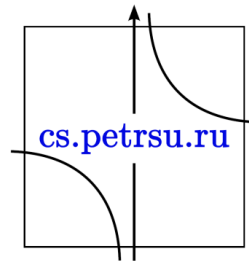
```
set yrange [-2:2];
```

```
plot cos(2*x)*exp(-x/7)
```



Некоторые команды:

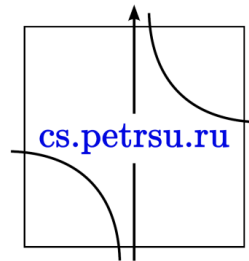
- `set par-p` – установка параметра
- `show xrange` - действующую установку по оси абсцисс
- `show all` - узнать все действующие установки
- `reset` – сбросить все установки по умолчанию
- `help` – вывод справки
- `quit` или `exit` – выход из `gnuplot`



Вывод нескольких графиков

- Осуществляется перечислением в команде `plot` через запятую:

```
plot [-3:3] [-1.2:1.5] sin(x), cos(x), 0.5*sin(2*x)
```

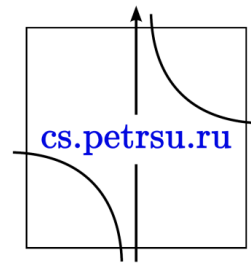


Вывод графика функции, заданной таблично

- Вывод осуществляется указанием файла с входными данными:

```
gnuplot> plot 'gnuexam1.dat' with lines 1
```

```
gnuplot> splot "file.dat"
```



```
GNUPLOT
Version 5.2 patchlevel 8    last modified 2019-12-01
```

```
Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2019
Thomas Williams, Colin Kelley and many others
```

```
gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc:   type "help FAQ"
immediate help:   type "help" (plot window: hit 'h')
```

Terminal type is now 'wxt'

Encoding set to 'cp1251'.

```
gnuplot> set title "Построение поверхности в цилиндрических координатах из файла данных."
```

```
gnuplot> set mapping cylindrical
```

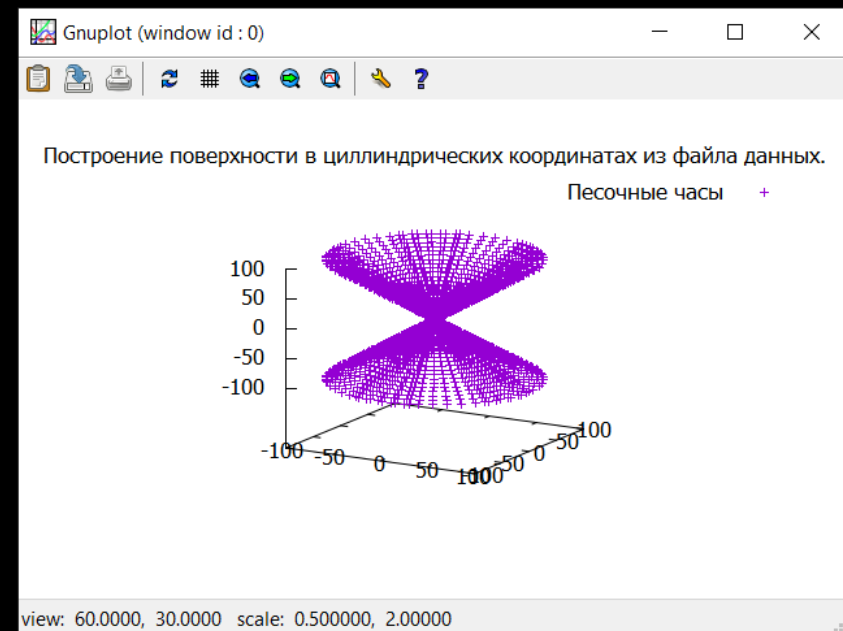
```
gnuplot> set xtics -100, 50, 100
```

```
gnuplot> set ytics -100, 50, 100
```

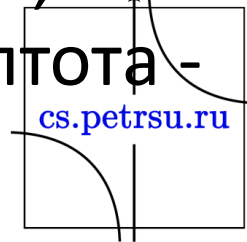
```
gnuplot> set view 60, 30, 0.5, 2
```

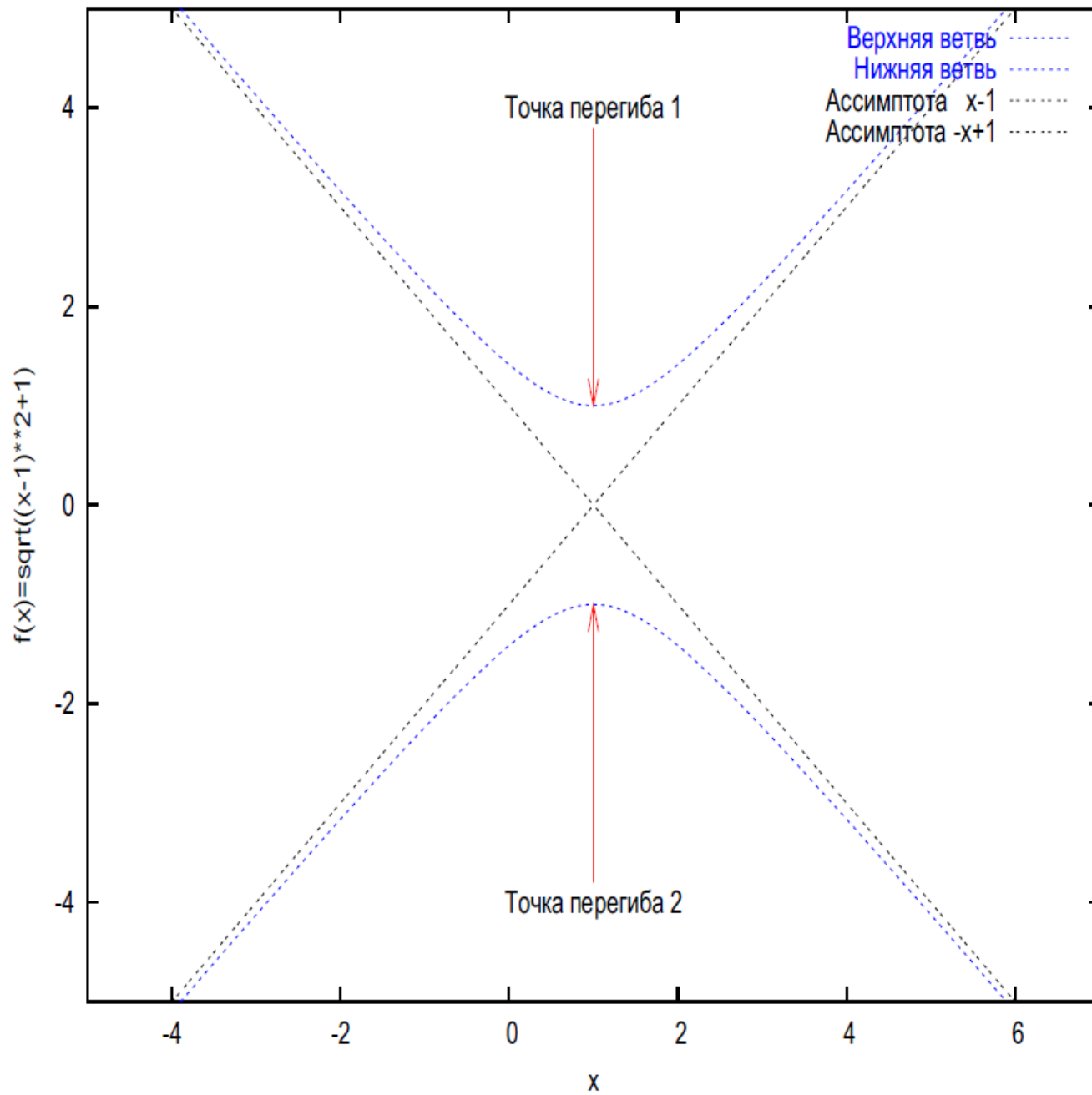
```
gnuplot> splot "cyl.file" title "Песочные часы" w point
```

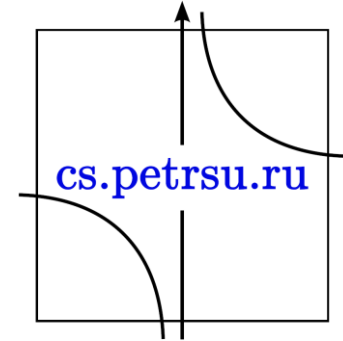
```
gnuplot>
```



```
set terminal postscript eps color "ArialCyrMT" 14
set output "N1.eps"
set xlabel "x"
set ylabel "f(x)=sqrt((x-1)**2+1)"
set label 1 "Точка перегиба 1" at 1, 4 center
set arrow 1 from 1, 3.8 to 1,1
set label 2 "Точка перегиба 2" at 1, -4 center
set arrow 2 from 1, -3.8 to 1,-1
plot [-5:7][-5:5] sqrt((x-1)**2+1) title "Верхняя ветвь"
w l 3, -sqrt((x-1)**2+1) title "Нижняя ветвь" w l 3, x-1
title "Ассимптота x-1" w l 16, -x+1 title "Ассимптота -
x+1" w l 16
```







Команды и параметры Gnuplot

Глава №2

- `cd` – изменение текущего каталога

- `call`

*call "<input-file>" <parameter-0> <parm-1> ...
<parm-9>*

- `clear`

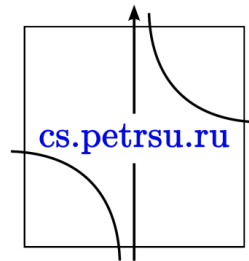
- `exit`

- `fit`

*fit {[xrange] {[yrange]}} <function> '<datafile>'
{datafile-modifiers}
via '<parameter file>' | <var1>{,<var2>,...}*

- `help` – помощь

help plot



- **history**

- **if**

*if (<condition>) <command-line> [; else if (<condition>)
...; else ...]*

- **load**

load "<input-file>"

- **pause**

pause <time> {"<string>"}

*pause mouse {<endcondition>}{, <endcondition>}
{"<string>"}*

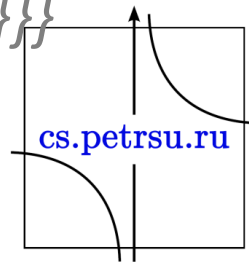
- **plot**

plot {<ranges>}

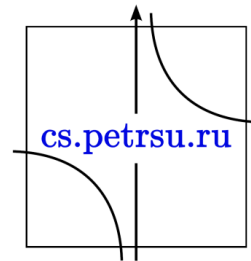
{<function> | {"<datafile>" {datafile-modifiers}}}

{axes <axes>} {<title-spec>} {with <style>}

{, {definitions,} <function> ...}



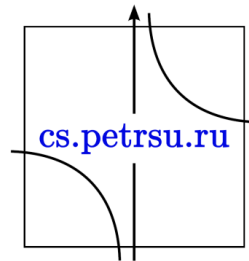
- `print`
print <expression> {, <expression>, ...}
- `pwd` – вывод текущего каталога
- `quit`
- `replot`
plot '-' ; ... ; replot
- `reread`
перечитывает заново gnuplot-файл, в котором находится
- `reset`
убрать все пользовательские изменения
- `save`
save {<option>} '<filename>'



Команда set

set angles {degrees | radians}

set arrow {<tag>} {from <position>} {to | rto <position>}
 { {arrowstyle | as <arrow_style>}
 | { {nohead | head | backhead | heads}
 {size <length>,<angle>{,<backangle>}}
 {filled | empty | nofilled}
 {front | back}
 { {linestyle | ls <line_style>}
 | {linetype | lt <line_type>}
 {linewidth | lw <line_width>} } } }



```
set autoscale {<axes>{ | min | max | fixmin | fixmax | fix }  
| fix | keepfix}
```

```
set parametric
```

```
set polar
```

```
set bars {small | large | fullwidth | <size>}
```

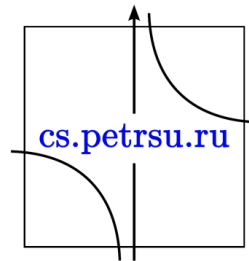
```
set margin
```

```
set bmargin {<margin>}
```

```
set lmargin {<margin>}
```

```
set rmargin {<margin>}
```

```
set tmargin {<margin>}
```

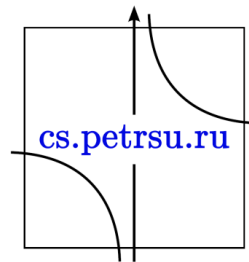


```
set border {<integer>} {front | back} {linewidth | lw <line_width>}  
          {{linestyle | ls <line_style>} | {linetype | lt <line_type>}}
```

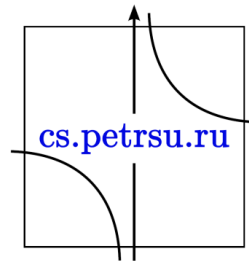
```
set boxwidth {<width>} {absolute | relative}
```

```
set clip <clip-type>
```

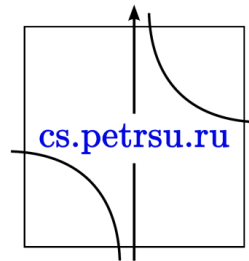
```
set cntrparam { { linear  
                | cubicspline  
                | bspline  
                | points <n>  
                | order <n>  
                | levels { auto {<n>} | <n>  
                        | discrete <z1> {,<z2>{,<z3>...}}  
                        | incremental <start>, <incr> {,<end>}  
                }  
            }  
}
```



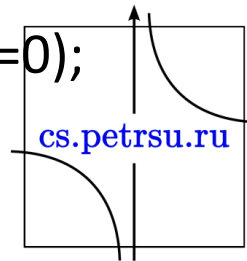
- `set grid` – установка сетки
- `set xlabel "x"`
- `set ylabel " y"`
- `set key center` - легенда
- `set nokey` – убрать легенду

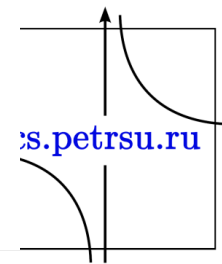
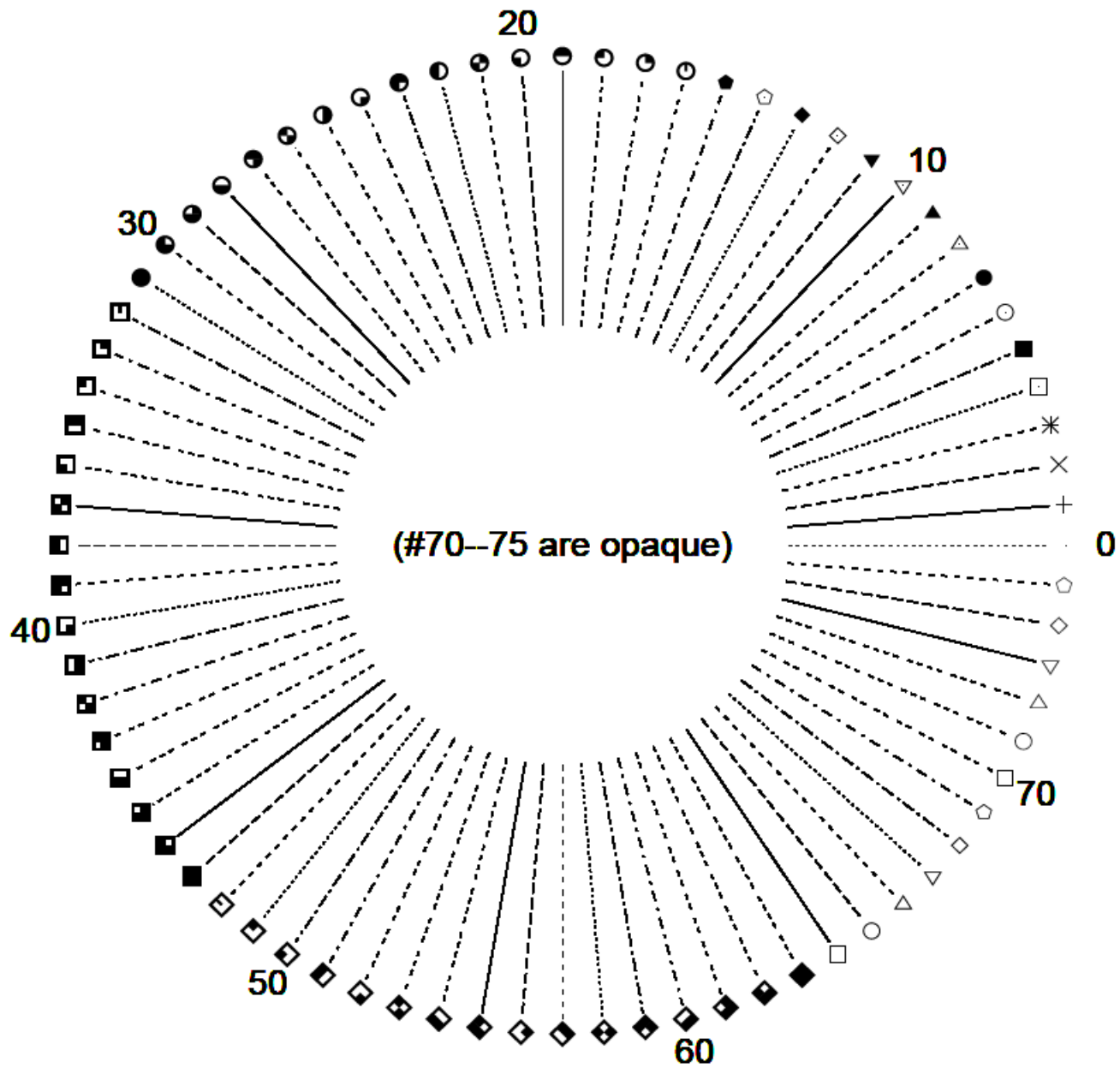


```
plot [1:5][1:120] \  
  for [i = 1:3] "file_" . i . ".dat" \  
  pointsize 1.3 linecolor i+4 \  
  title "file\__" . i . ".dat" \  
  with linespoint
```



- При желании видеть непрерывную кривую достаточно дополнить команду `plot` опцией `with`, задающей стиль вычерчивания
 - После ключевого слова `with` пишется одно из имен, задающих образец линии, выбранной для графика.
 - Запись имени возможна в сокращенной форме (например, достаточно одной буквы `w` вместо `with` или `l` вместо `lines`).
1. `lines` означает линию, стиль и толщина которой задаются их номерами после опций `lt` (`linetype`) и `lw` (`linewidth`) соответственно.
 2. `points` – дискретный символ (значок), вид и размер которого задаются аналогично после опций `pt` (`pointtype`) и `ps` (`pointsize`).
 3. `linespoints` – линия с распределенными по ней значками; возможно совместное применение опций `lt`, `lw`, `pt` и `ps`.
 4. `dots` – просто точки;
 5. `impulses` – отрезки ординат (всплесков) от оси абсцисс ($y=0$);

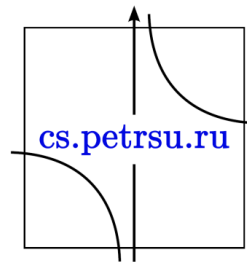
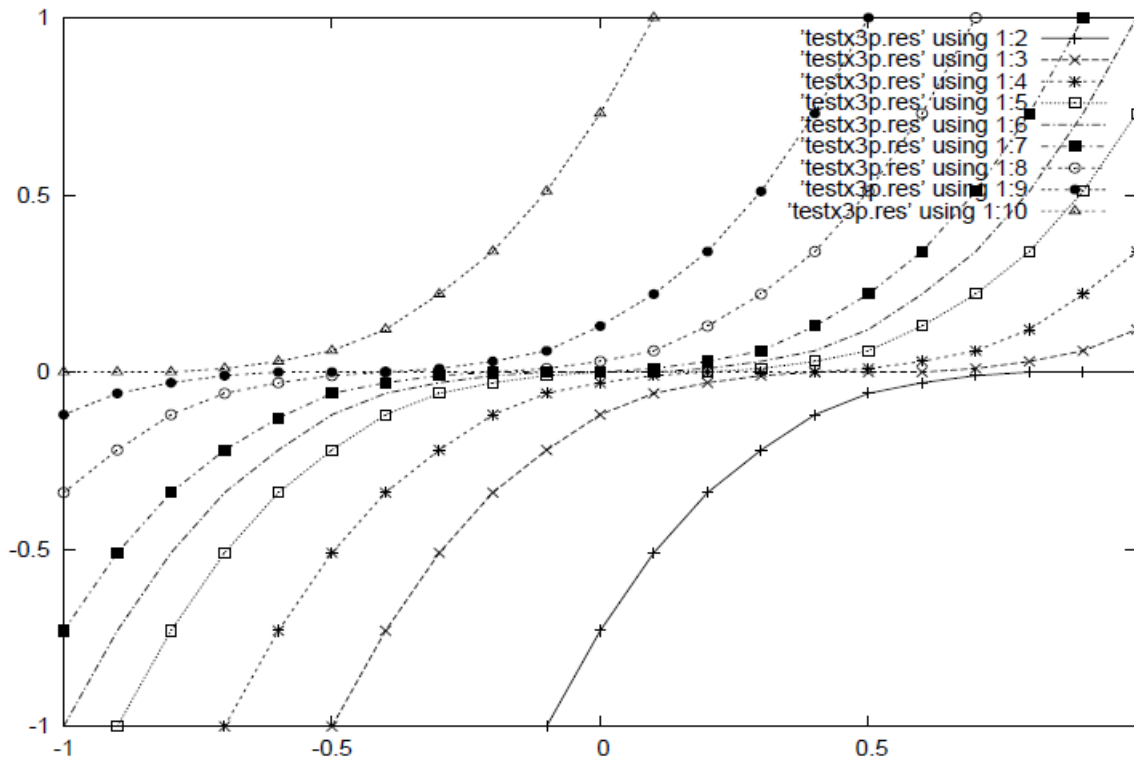




```

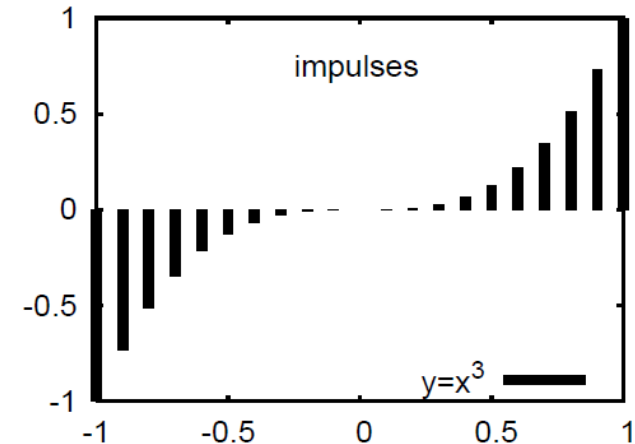
set terminal postscript eps enhanced
set output 'testx3p0.eps'
plot [-1:1] [-1:1]
      'testx3p.res' using 1:2 w lp , \
      'testx3p.res' using 1:3 w lp , 'testx3p.res' using 1:4 w lp , \
      'testx3p.res' using 1:5 w lp , 'testx3p.res' using 1:6 w l  , \
      'testx3p.res' using 1:7 w lp , 'testx3p.res' using 1:8 w lp , \
      'testx3p.res' using 1:9 w lp , 'testx3p.res' using 1:10 w lp

```

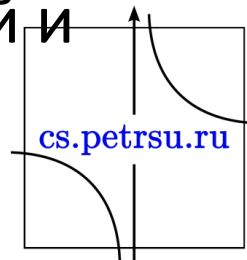


Представление значений функции

- Опция `impulses`:
`set key bot right`
`set border 15 lw 3`
`set label "impulses" at -0.25, 0.75`
`plot "x3.dat" title "y=x^3" w impulses lw 20`



- Опция `impulses` удобна для отображения δ -образных всплесков; наглядно выделяет пропуски во временных рядах, может оказаться полезной и при построении гистограмм.



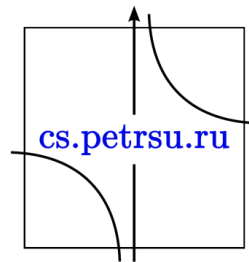
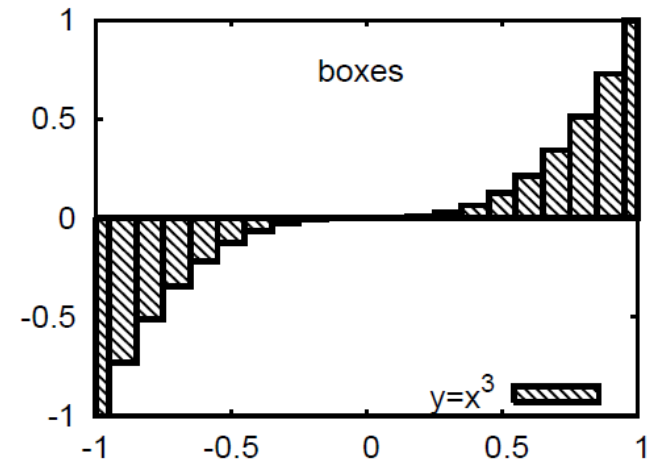
- Опция boxes.

set key bot right;

set border 15 lw 3

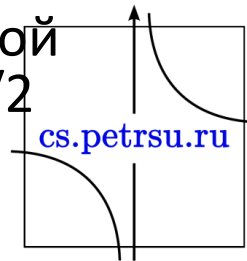
set label "boxes" at -0.25, 0.75

plot 'x3.dat' title "y=x^3" w boxes lw 20



Опции steps, fsteps и histeps.

- Позволяют отобразить график ступенчатой фигурой с постоянным значением функции в пределах одного шага. Различие заключено в очередности и способе черчения горизонтальной и вертикальной компонент ступени:
 - 1. steps чертит сначала горизонтальную часть k-ой ступеньки отрезком прямой $y = y_k$, ограниченной прямыми $x = x_k$ и $x = x_{k+1}$;
 - 2. fsteps чертит сначала вертикальную часть k-ой ступеньки отрезком прямой $x = x_k$, ограниченный прямыми $y = y_k$ и $y = y_{k+1}$;
 - 3. histeps работает в стиле steps, однако вертикальная компонента проводится не в узловой точке, а в срединной точке каждого шага по аргументу, т.е. в точке $(x_k + x_{k+1})/2$

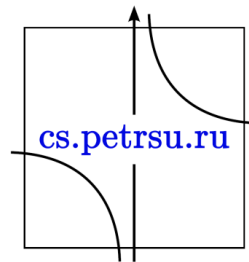


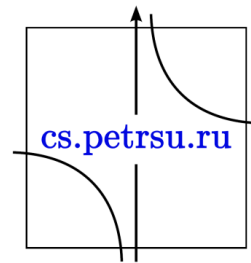
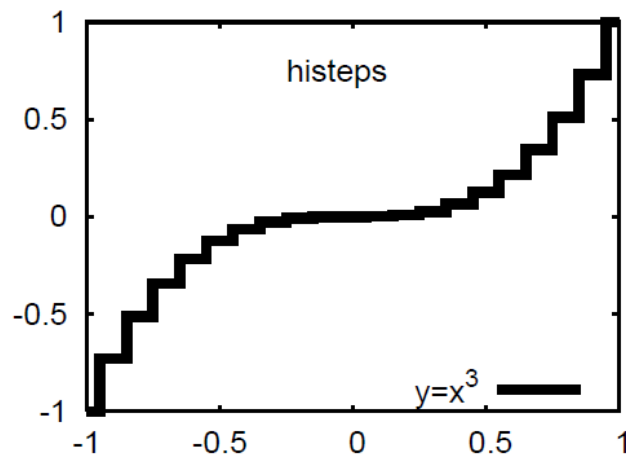
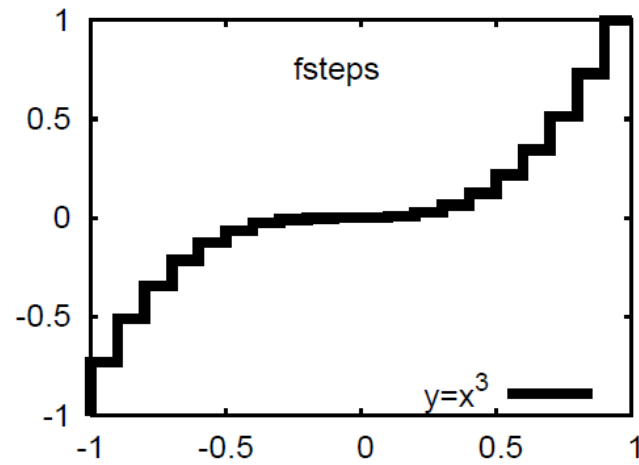
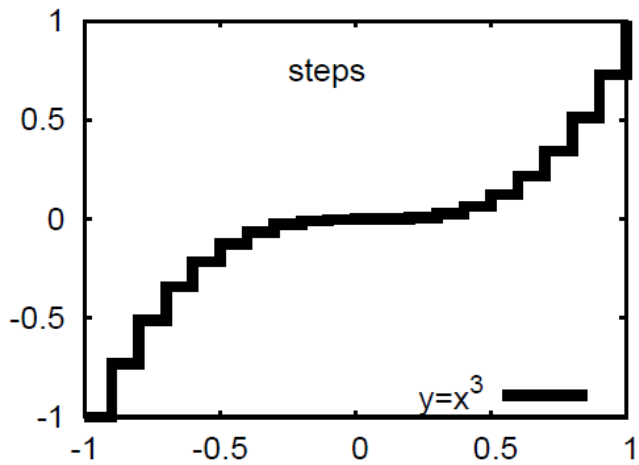
```
set key bot right; # место легенды (внизу, справа)
```

```
set border 15 lw 3 # задаем вид рамки
```

```
set label "steps" at -0.25, 0.75 # текст метки и координаты
```

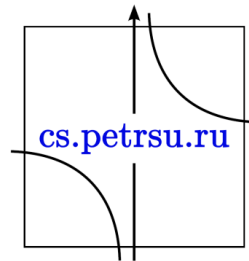
```
plot 'x3.dat' title "y=x^3" w steps lw 20
```





Пример LaTeX-файла

```
\documentclass[a4paper,12pt]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\usepackage{epsfig}
\usepackage{verbatim}
% В текст будут включены объекты Postscript
\usepackage{epsfig, graphicx, euscript}
\tolerance=400
\pagestyle{plain}
\title{Пример включения eps-файла в документ}
\author{И. И. Иванов}
\date{}
```



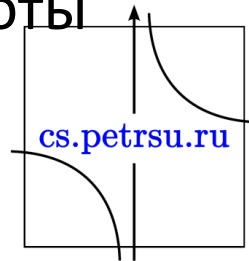
```

\begin{document}
\begin{figure}
\begin{center}
{\includegraphics[width=0.73\textwidth, height=0.27\textheight]
{w-dist-s.eps}}
\quad\mbox{}
\end{center}
\vspace{-7mm}
\caption{Распределение функции частот.}
\label{freq_dist}
\end{figure}

```

На Рис. \ref{freq_dist} приведено распределение частоты событий

```
\end{document}
```



Второй вариант (overleaf.com):

```
\documentclass[a4paper,12pt]{report}
```

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

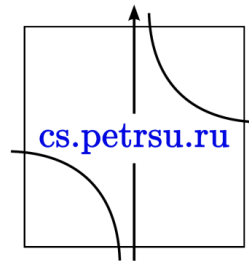
```
\usepackage[english,russian]{babel}
```

```
\usepackage{epsfig}
```

```
\usepackage{verbatim}
```

```
\usepackage{gnuplottex}
```

```
\begin{document}
```



```
\section{Построение графиков Gnuplot в документе \LaTeX}
```

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

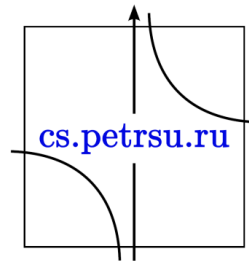
```
\centering
```

```
\begin{gnuplot}
```

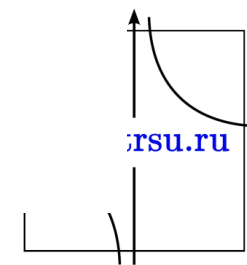
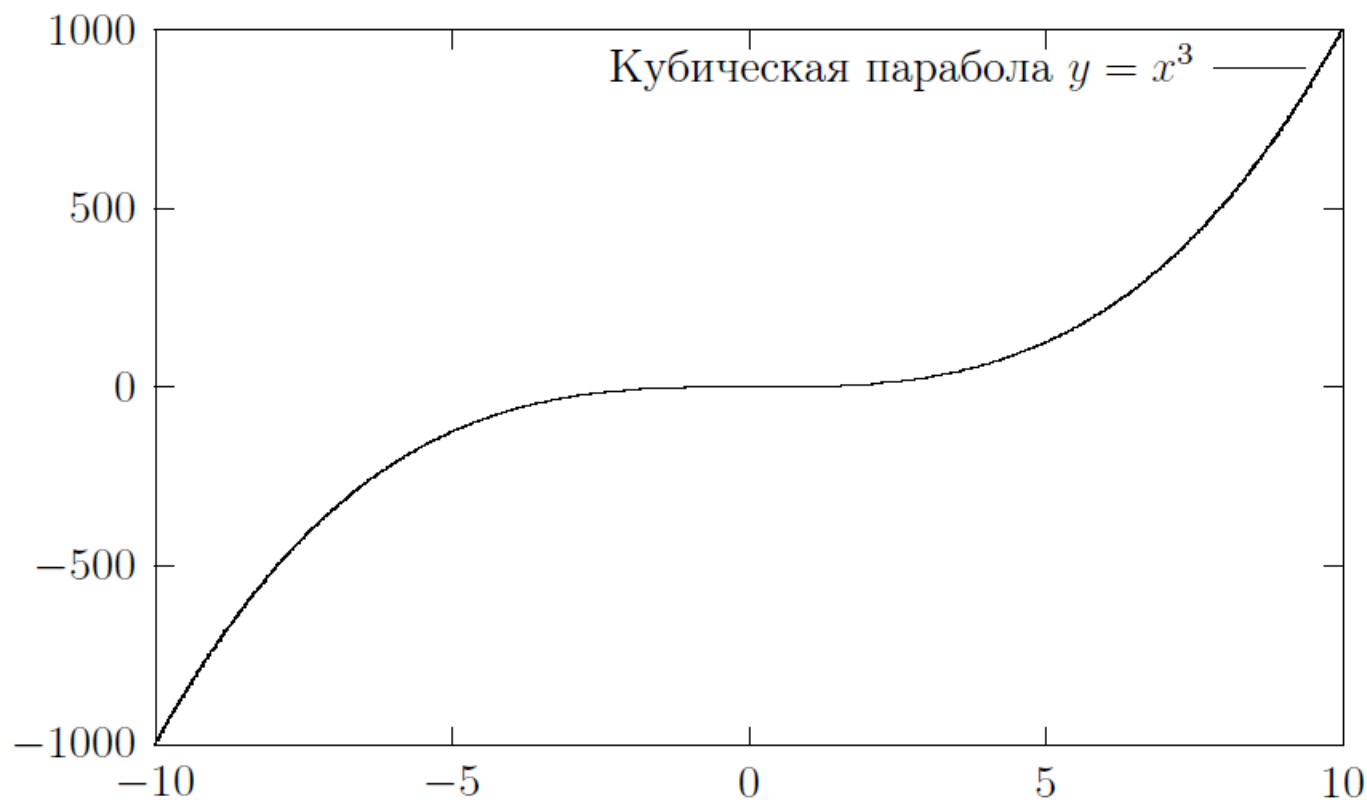
```
plot x**3 title 'Кубическая парабола  $y = x^3$ '
```

```
\end{gnuplot}
```

```
\end{figure}
```



0.1 Построение графиков Gnuplot в документе ЛАТ_EX



- Примеры от разработчика:
http://gnuplot.sourceforge.net/demo_4.6/
- Ещё примеров: <http://www.gnuplotting.org/>
- <http://gnuplot-tricks.blogspot.com/>

