

Разработка и анализ технической документации

TeX

Глава №1

Что такое TEX и LATEX

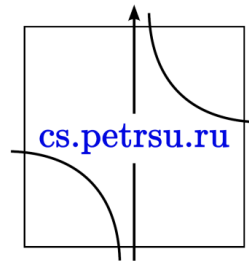
TeX - система для верстки текстов с формулами

- создана Дональдом Кнудом в 1978 году

LaTeX - издательская система на базе TeX, созданная Лесли Лампортом в 1984 году

Создание **LaTeX** документа это программирование:

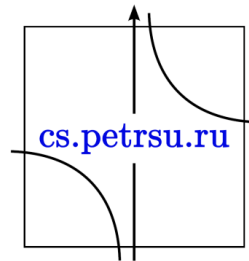
Вы создаёте текстовый файл в LaTeX-разметке, макросы LaTeX обрабатывают его и производят конечный документ.



Недостатки

Подход отличается от используемого в WYSIWYG (What You See Is What You Get — что видишь, то и получишь)

- Во время редактирования документа Вы не можете (обычно) увидеть его окончательный вариант.
- Вам, как правило, необходимо знать нужные команды разметки LaTeX.
- Иногда сложно получить требуемый вид документа.



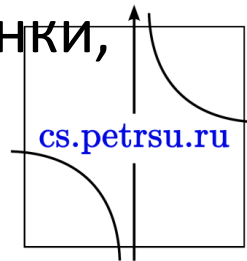
Достоинства

1. Оформление текста отделено от содержания. Вы полностью сосредотачиваетесь на структуре и содержании документа и забываете о том, как будет выглядеть печатный вариант.
2. Стилль, шрифты, оформление таблицы и рисунков т. д. согласованы во всём документе.
3. Одно и то же оформление можно использовать для любого числа документов.
4. Легко набирать математические формулы.
5. Легко создаются алфавитные указатели, сноски, ссылки и библиографические списки.



Достоинства

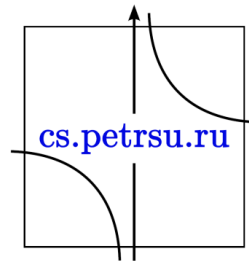
6. Большие документы можно разбивать на несколько файлов и работать с ними отдельно, в том числе с использованием систем управления версиями.
7. Вы не обязаны вручную настраивать шрифты, размер текста, высоту строк или читаемость текста — за всё это LaTeX отвечает сам.
8. Вам придётся правильно структурировать Ваш документ.
9. Файлы с исходными текстами можно просмотреть и изменить в любом текстовом редакторе.
10. Так как исходный документ содержит просто текст, с помощью программных средств на любом языке программирования можно создать таблицы, рисунки, формулы и т. д.



Hello world

Документ LaTeX — это текстовый файл, содержащий специальные команды языка разметки. Сам документ делится на *преамбулу* и *тело*.

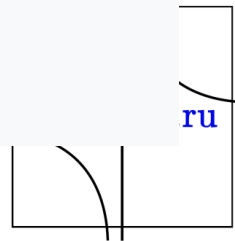
```
\documentclass{article}  
\begin{document}  
Hello world!  
\end{document}
```



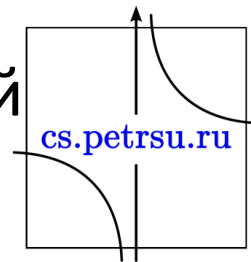
Преамбула

Содержит информацию про класс документа, использованные пакеты макросов, определения макросов, автора, дату создания документа и другую информацию

```
\documentclass[12pt]{article}  
  % Документ принадлежит классу article,  
  % а также будет печататься в 12 пунктов.  
\usepackage[russian]{babel}  
  % Пакет поддержки русского языка  
\title{\LaTeX}  
  % Заглавие документа
```



- Тело документа содержит собственно текст документа и команды разметки. Оно должно находиться между командами `\begin{document}` и `\end{document}`.
- Слова разделяются пробелами. Количество пробелов не имеет значения. Также пробелом считается единичный переход на новую строку. Пустые строки разделяют текст на абзацы.
- LaTeX можно дополнять с помощью макроязыка. Такие макросы обычно собраны в *пакеты*, которые решают разные задачи — такие, как сложные математические выражения, работа с графикой

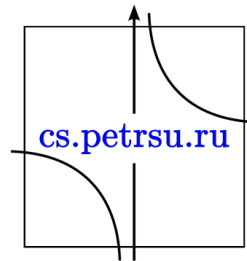


Стили документа:

По умолчанию, система LaTeX предлагает множество классов для создания документов различных типов:

- book - книга
- article - статья
- report - отчет
- letter – письмо

Развитие данных пакетов уже давно остановлено, и они отделились от современных требований к документам. Сейчас для создания различных документов можно использовать альтернативные классы.

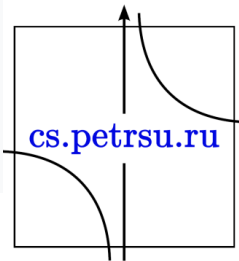


```

\documentclass[12pt]{article}
% Эта строка – комментарий, она не будет показана в выходном файле
\usepackage{ucs}
\usepackage[utf8x]{inputenc} % Включаем поддержку UTF8
\usepackage[russian]{babel} % Включаем пакет для поддержки русского языка
\title{\LaTeX}
\date{}
\author{}

\begin{document}
  \maketitle
  \LaTeX{} "--- это своего рода препроцессор текста для \TeX{} "---
  программы компьютерной вёрстки. \LaTeX{} является программируемым и
  расширяемым, что позволяет автоматизировать большую часть аспектов
  набора, включая нумерацию, перекрёстные ссылки, таблицы и изображения
  (их размещение и подписи к ним), общий вид страницы, библиографию и
  многое-многое другое. \LaTeX{} был первоначально написан Лэсли Лампортом
  в 1984-м году и стал наиболее популярным способом использования \TeX{}а;
  очень мало людей сегодня пишут на оригинальном \TeX{}е. Текущей
  версией является \LaTeXe.
  \newline
  \begin{eqnarray}
    E &=& mc^2 \\
    m &=& \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}
  \end{eqnarray}
\end{document}

```

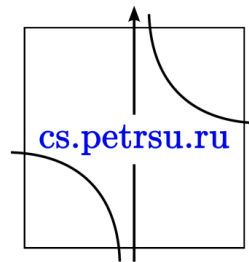


L^AT_EX

L^AT_EX — это своего рода препроцессор текста для T_EX — программы компьютерной вёрстки. L^AT_EX является программируемым и расширяемым, что позволяет автоматизировать большую часть аспектов набора, включая нумерацию, перекрёстные ссылки, таблицы и изображения (их размещение и подписи к ним), общий вид страницы, библиографию и многое-многое другое. L^AT_EX был первоначально написан Лэсли Лампортом в 1984-м году и стал наиболее популярным способом использования T_EXа; очень мало людей сегодня пишут на оригинальном T_EXе. Текущей версией является L^AT_EX 2_ε.

$$E = mc^2 \tag{1}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \tag{2}$$



Спецсимволы

{ } \$ & # % _ ^ ~ \

- имеют особый статус, для их отображения необходимо использовать \ «backslash»

% – строка комментария

`\%` ИЛИ `\textpercent`

~ – неразрывный пробел

`\textasciitilde`

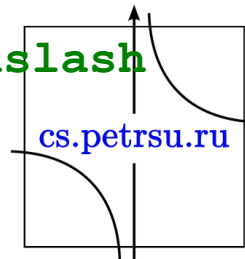
\$ – математическая формула

`\$` ИЛИ `\textdollar`

\ – начало TeX команд

`\backslash` ИЛИ `\textbackslash`

{ } – работа с блоками



Команды

Команды LaTeX чувствительны к регистру и существуют в следующих вариантах:

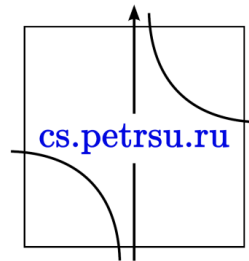
- `\` и алфавитная последовательность
 - имя команды завершается первым неалфавитным символом (пробелом, цифрой, или иным);
 - пробелы после имени команды, как правило, *игнорируются*;
- `\` и один неалфавитный символ
 - многие сочетания с символами используются для создания акцентов или спецсимволов;
 - многие такие команды используются для ввода особых символов LaTeX и расстановки диакритических знаков;
- *активный символ (~)*



- Некоторым командам необходим аргумент, который, как правило, передается в фигурных скобках { } после имени команды.
- Некоторые команды поддерживают необязательные параметры, указываемые после имени команды в квадратных скобках [].

Общий синтаксис следующий:

```
\имя_команды[параметр1][параметр2,...]{аргумент1}{аргумент2}...
```



Команды: Структура текста

Некоторые команды разбивки на разделы зависят от вида документа. Например, книга имеет такой раздел как глава, тогда как статья – нет.

Команды разделов:

`\chapter{}`

`\section{}`

`\subsection{}`

`\subsubsection{}`

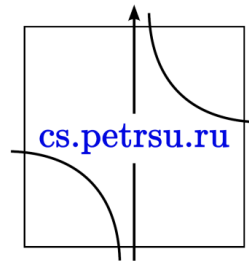
*Звездочка после имени команды - «начать новый раздел документа, не нумеруя его»

Автоматическая генерация титульной страницы

`\maketitle`

Автоматическая генерация оглавления

`\tableofcontents`



Команды: форматирование текста

Межстрочный интервал

`\linespread{интервал}`

Для изменения межстрочного интервала внутри документа пакет `setspace` предоставляет окружения `singlespace`, `onehalfspace`, `doublespace` и `spacing`:

```
\usepackage{setspace}
```

```
% полуторный интервал
```

```
\onehalfspacing
```

Параграф с \\ обычным \\ межстрочным интервалом.

```
\begin{doublespace}
```

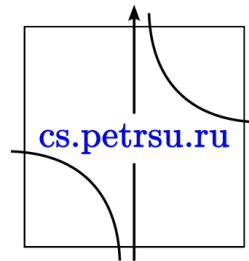
```
Параграф с \\ двойным \\ интервалом.
```

```
\end{doublespace}
```

```
\begin{spacing}{2.5}
```

```
Параграф с \\ ещё большим \\ межстрочным интервалом.
```

```
\end{spacing}
```

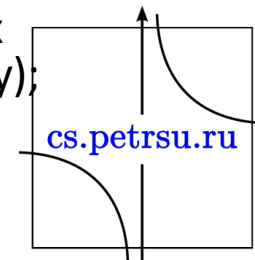


Неразрывный пробел

Неразрывный пробел не позволяет LaTeX вставлять разрыв строки на месте такого пробела и не позволяет увеличивать расстояние между символами. Неразрывный пробел стандартного размера задается символом \sim .

Неразрывный пробел применяется в следующих случаях:

- между двумя инициалами и между инициалами и фамилией (П. \sim И. \sim Сидоров);
- между сокращёнными обращениями и фамилией (г-н \sim Иванов), а также после географических сокращений (г. \sim Москва, о-ва \sim Кука);
- между знаками номера, параграфа и относящимися к ним цифрами (№ 8, § 104);
- внутри сокращений (и т. \sim д., т. \sim е., н. \sim э. и т. п.);
- между числами и относящимися к ним единицами измерения или счётными словами (12 \sim кг, 1981 \sim г., гл. \sim IV);
- перед тире в середине предложения (Восемнадцать \sim — это совсем не мало);
- перед номерами версий программных продуктов и частями их названий, состоящими из цифр или сокращений (Ubuntu \sim 14.04, Windows \sim XP);
- после предлогов и союзов (особенно однобуквенных или начинающих предложение), прежде всего в заголовках (Стремиться к \sim совершенству); после частицы «не», перед частицами «бы», «ли», «же».



Горизонтальные пробелы

При необходимости в LaTeX могут применяться увеличенные фиксированные пробелы:

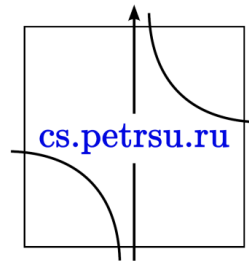
`\quad` — задаёт пробел шириной в 1em.

`\qquad` — удвоенный `\quad`.

`\enskip` — промежуток, в два раза меньший `\quad`.

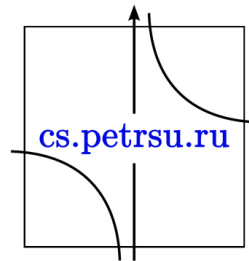
`\hfill` — создаёт растяжимый горизонтальный пробел, прижимающий остальную часть строки к правому полю.

`\hspace{длина}` - промежуток с указанием конкретной длины



Пробел увеличивается после:

- точки, вопросительного знака, восклицательного знака (в максимальной степени);
 - двоеточия (несколько меньше);
 - точки с запятой (еще меньше);
 - запятой (совсем чуть-чуть).
- **\frenchspacing** – установить все пробелы между словами были одинаковы
 - **\nonfrenchspacing** – восстановить режим, при котором промежутки между предложениями больше промежутков между словами



Переносы

LaTeX автоматически расставляет переносы. Правильный словарь переносов используется при выборе языка пакетом `babel`.

`\\[5pt]` – принудительный разрыв строки.

Если нужного слова не оказалось во внутреннем словаре переносов LaTeX, то правила переноса такого слова можно указать вручную:

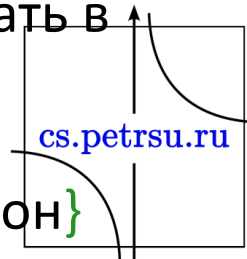
Син `\-хро` `\-фа` `\-зо` `\-трон`

Запретить переносы в слове можно при помощи команды `\mbox`:

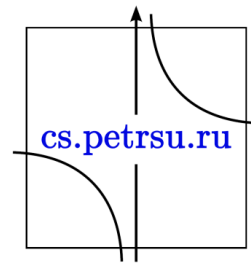
`\mbox{Непереносимость}`

Для часто встречающихся слов правила переноса лучше указать в преамбуле документа при помощи команды `\hyphenation`:

`\hyphenation{Непереносимость Син` `\-хро` `\-фа` `\-зо` `\-трон}`



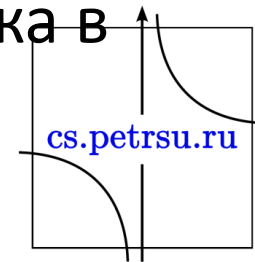
- **\smallskipamount** – маленький вертикальный пробел
- **\medskipamount** – вертикальный пробел побольше
- **\bigskipamount** – еще больше.
- **\linebreak[n]** – желателен переход на новую строку с силой n (от 0 до 4).
- **\nolinebreak** – запрещает разрыв строки в указанном месте



- `\smallskip` – малый промежуток между абзацами
- `\medskip` – средний промежуток между абзацами
- `\bigskip` – большой промежуток между абзацами

Конкретная величина промежутков, задаваемых перечисленными командами, зависит от стиля документа

- `\vspace{2ex}` - размер вертикального промежутка в явном виде



Кавычки

В русской типографике применяются французские кавычки («ёлочки»), для вложенных кавычек — немецкие (“лапки”).

В современных дистрибутивах LaTeX их можно набирать, используя Unicode, или при помощи последовательностей, предоставляемых пакетом babel:

1. Елочки-кавычки

<<Фраза>>

2. Кавычки-лапки

`\glqq` Фраза `\grqq`

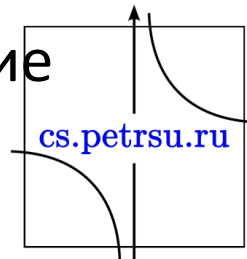
3. Обычные двойные

"Фраза"

4. Открывающиеся верхние - закрывающиеся верхние

`\textquotedblleft` Фраза `\textquotedblright`

``Фраза''



Многоточие

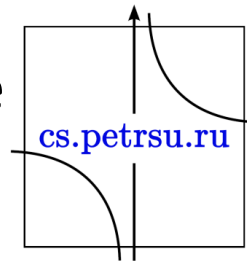
Для вставки многоточия (знака препинания в виде трёх поставленных рядом точек) используется команда `\ldots`

Включение файлов

Разбиение больших документов на отдельные файлы позволяет упростить работу с ними. Для включения в LaTeX-документ другого документа можно использовать команду `input`:

```
\input{other.tex}
```

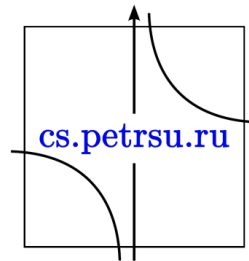
Содержание файла `other.tex` будет вставлено на месте вызова этой команды.



Группы

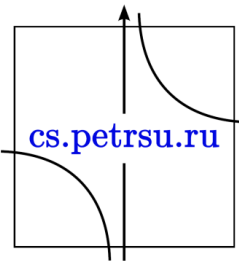
- Группа определяется как часть документа, заключённая между двумя фигурными скобками.
- Действие многих команд (например, команды выбора шрифта) автоматически отменяется по завершению группы.
- Кроме открывающей и закрывающей фигурных скобок, в качестве ограничителей могут быть использованы команды `\begingroup` и `\endgroup`

`{\bf` Это написано полужирным шрифтом.
А это уже нет.



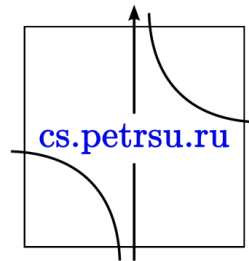
Команды

- `\documentstyle[options]{style}` — стиль оформления документа
- `\usepackage[options]{package}` — подключение пакетов
- `\begin{имя} \end{имя}` — окружения
- `\title{Название}`
- `\author{Автор}`
- `\date{\today}`
- `\color{red}` – цвет текста
- `\mbox` – создание поля, достаточно широкого, чтобы вместить текст аргумента, разрывы строк в тексте не допускаются.
- `\underline` – подчеркивание
- `\fbox` – рамка
- `\parindent=2cm` – величина абзацного отступа
- `\copyright`
- `\onecolumn` и `\twocolumn` – одно- и двухколонный набор текста



Команды смены гарнитуры

- `\bf` - полужирный шрифт (boldface)
- `\it` - курсив (italic)
- `\sl` – наклонный шрифт (slanted)
- `\sf` – рубленый шрифт (sans serif)
- `\sc` – КАПИТЕЛЬ (SMALL CAPS)
- `\tt` – имитация пишущей машинки (typewriter)
- `\rm` – «обычный» шрифт (roman)



Команды размера шрифта

- `\tiny` – Маленький-маленький
- `\scriptsize` – Очень маленький (как индексы)
- `\footnotesize` – Маленький (как сноски)
- `\small` – Маленький
- `\normalsize` – Нормальный
- `\large` – Большой
- `\Large` – Еще больший
- `\LARGE` – Очень большой
- `\huge` – Совсем большой
- `\Huge` – Ужасно большой

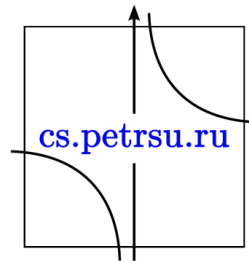
Реальный размер шрифтов, задаваемых командами `\large`, `\small` и т. п. зависит от стиля.

В стандартных стилях с основным шрифтом кегля 12 команды `\huge` и `\Huge` задают один и тот же размер (кегель 25).



Ссылки и метки

- `\label{test}` – задание метки для ссылки
- `\pageref{test}` – разместить ссылку (номер страницы)
- `\ref{test}` – ссылка на номер раздела/номер рисунка/номер элемента документа.



Сноски

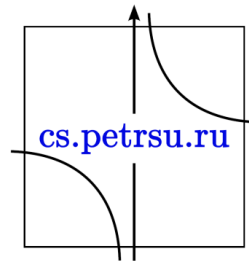
Чтобы сделать сноску к какому-то месту в тексте, достаточно использовать команду **\footnote** с одним обязательным аргументом — текстом сноски.

Сноски **\footnote**{Вроде этой} нумеруются автоматически

Для ручной нумерации существует необязательный аргумент – **\footnote**[33]{}

Так же можно воспользоваться парой **\footnotemark** и **\footnotetext**

¹Вроде этой



Набор формул

- Формулы внутри текста окружаются знаками \$, для выключенной формулы знаками \$\$ (с обеих сторон).
- Формулами считаются как целые формулы, так и отдельные буквы, в том числе греческие, а также верхние и нижние индексы и спецзнаки.
- Пробелы внутри исходного текста, задающего формулу, игнорируются, пустые строки не разрешаются.
- Часть файла, составляющая математическую формулу, образует группу: изменения параметров, произведенные внутри формулы, забываются по ее окончании.

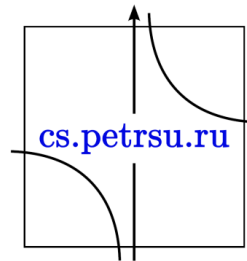


`math` – окружение для встроенных в текст формул

`displaymath` – окружение для выключенных (на отдельной строке) формул

`equation` – окружение для выключенных формул с нумерацией

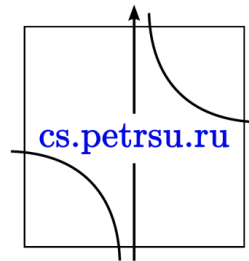
- `equation*` (версия со звездочкой) убирает нумерацию, но требует использования `amsmath`. Являются функционально эквивалентным окружению `displaymath`
- следует избегать использования `$$...$$`



Пример формулы:

`\forall x \in X, \quad \exists y \leq \epsilon`

$$\forall x \in X, \quad \exists y \leq \epsilon$$



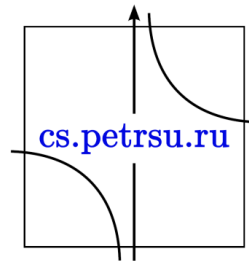
Степени и индексы

Степени и индексы набираются с помощью знаков $^$ и $_$ соответственно.

$$\$ c^2=a^2+b^2 \$$$

Если у одной буквы есть как верхние, так и нижние индексы, то можно указать их в произвольном порядке:

$$\$ R^{i}_{\{jk\}} \$$$

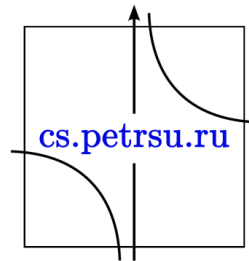


Дроби

- Дроби, обозначаемые косой чертой (так рекомендуется обозначать дроби во внутритекстовых формулах)
- Дроби, в которых числитель расположен над знаменателем, набираются с помощью команды `\frac`

`\frac{(a+b)^2}{4}`

$$\frac{(a+b)^2}{4}$$



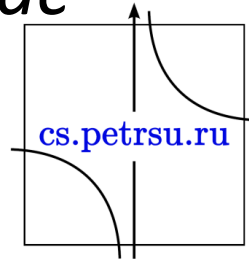
- Для относительно простых дробей, особенно внутри текста, может быть более эстетично использовать степени и индексы:

$$^3/_7 \qquad 3 / 7$$

Сжатую версию можно определить:

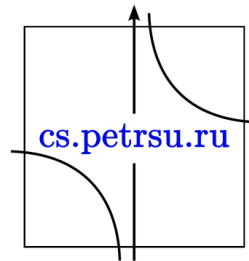
```
\newcommand*\rfrac[2]{{}^{\#1}\!/_{\#2}}  
\rfrac{3}{7}
```

Но для подобной записи дробей лучше использовать специализированный пакет *xfrac* и команду **\sfrac** для наклонных дробей.



Скобки

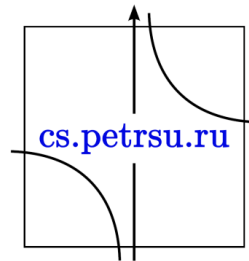
- Круглые и квадратные (`\lbrack` и `\rbrack`) скобки набираются просто так, для фигурных скобок используются команды `\{` и `\}` (`\lbrace` и `\rbrace`).
- Есть специальные команды, например `\langle` `\rangle` («левая/правая угловая скобка»).
- Команда `\left` перед открывающей скобкой в совокупности с командой `\right` перед соответствующей ей закрывающей скобкой позволяет автоматически выбрать нужный размер скобки.



Корни

- Квадратный корень набирается с помощью команды `\sqrt`, обязательным аргументом которой является подкоренное выражение;
- Корень произвольной степени набирается с помощью той же команды `\sqrt` с необязательным аргументом — показателем корня (необязательный аргумент у этой команды ставится перед обязательным).

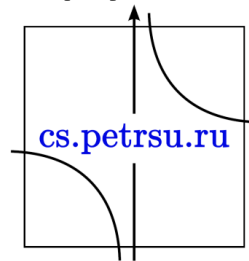
$$\text{\$ } \sqrt[3]{x^3} = x \text{\$ }$$



Неравенства

- $>$ и $<$ — для строгих неравенств
- `\ge` или `\geq` — знак «больше или равно»
- `\le` или `\leq` — знак «меньше или равно»
- `\approx` — знак \approx «приблизительно равно»
- `\ne` или `\neq` — знак «неравно»
- `\equiv` — знак « \equiv »

- `\cdots` — многоточие расположенное по центру строки



Греческий алфавит

α \alpha

η \eta

μ \mu

τ \tau

β \beta

θ \theta

ν \nu

υ \upsilon

γ \gamma

ϑ \vartheta

ξ \xi

ϕ \phi

δ \delta

ι \iota

π \pi

χ \chi

ϵ \epsilon

κ \kappa

ρ \rho

ψ \psi

ζ \zeta

λ \lambda

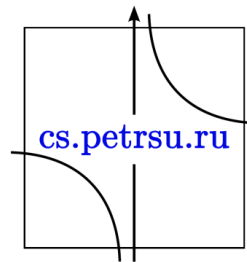
σ \sigma

ω \omega

\Gamma

\Delta

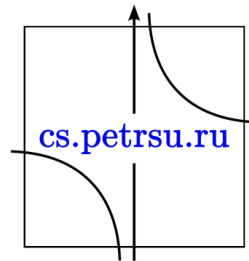
\Lambda



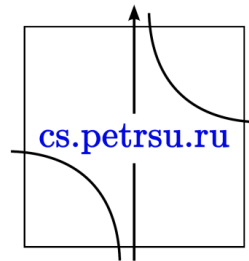
Математические операторы

- `\log`
- `\lg`
- `\ln`
- `\sin`
- `\cos`
- `\tan`
- `\arcsin`
- `\arccos`
- `\arctan`

- `\sum` — знак суммы
- `\max`
- `\min`
- `\int` — знак интеграла
 - задание пределов интегрирования `_^` или `\limits`
- `\infty` — знак бесконечности



- `\quad` - пробел эквивалентный размеру шрифта
- `\qquad` – двойной пробел
- Для размещения текста в формуле можно использовать `\mbox`

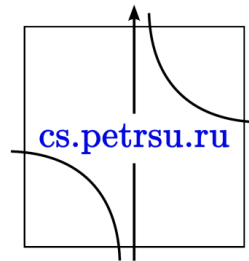


Нумерация формул

- Формула должна быть оформлена как окружение `equation`.
- Чтобы на формулу можно было сослаться, надо пометить её командой `\label`.
- Команда `\ref` будет генерировать номер формулы или `\pageref` на номер страницы.

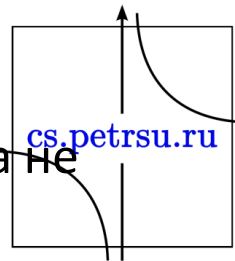
```
\begin{equation}
\label{trivial}
7\times 9=63.
\end{equation}
```

Альтернативный вариант ручная нумерация формул командой `\eqno` или `\leqno`



Переполнение и переносы

- `\raggedright` - режим, при котором TeX не будет пытаться выравнивать текст по правому краю и не будет делать переносов.
- `\righthyphenmin=2` – включение режима допустимости переноса последних двух букв
- `\sloppy` – режим принудительного переноса слова на новую строку, используется для черновых вариантов (разреженность концентрируется в одной строке).
- `\emergencystretch=5pt` – равномерное распределение разреженности текста по всему абзацу.
- `\fussy` – обычный режим.
- `\hfuzz=2.5pt` – считать переполнение при выступе за край более 2.5pt
- TeX не разрывает при переносе часть формулы, заключенную в фигурные скобки.
- Выключные формулы, в отличие от внутритекстовых, TeX никогда не переносит.

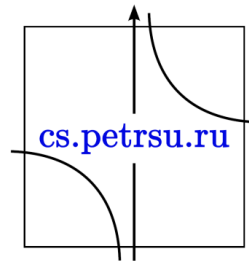


Вертикальное переполнение

- **\raggedbottom** – команда разрешающая делать страницы неодинаковой высоты
- **\flushbottom** – обратная операция **\raggedbottom**

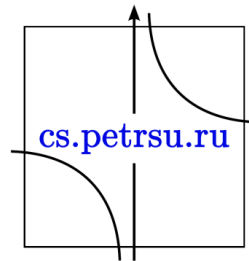
Необходим при появлении ошибок вида:

```
Underfull \vbox (badness 10000)  
has occurred while \output is active
```



Разрывы страниц

- `\nopagebreak[0..4]` – запрет разрыва страницы
- `\samespage` – разрешает разрыв страницы только между абзацами
- `\newpage` и `\clearpage` – принудительный разрыв страницы
 - Два раза `\newpage` не создаст пустую страницу, необходим пустой `\mbox{}`



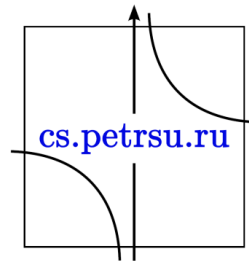
Списки (перечни)

Используются окружения `itemize`, `enumerate` и `description`

```
\begin{itemize}
\item Текст 1
  \begin{itemize}
  \item слово 1
  \item слово 2
  \end{itemize}
\item Текст 2
\end{itemize}
```

```
\begin{enumerate}
\item \label{test}
\item
\end{enumerate}
```

Согласно `\ref{test}` на
странице `\pageref{test}`



Верстка таблиц окружение tabular

`\begin{tabular}`

`\end{tabular}`

