



Системы научных публикаций

\LaTeX . Создание и редактирование уравнений

Щербак Ольга Юрьевна

scherbak.olga.j@bmstu.ru

2023

Работа с математикой

```
\documentclass[a4paper,12pt,leqno]{article} % leqno или reqno - размещение
                                         % номеров формул
\usepackage{mathtext} % Русские буквы в формулах (не рекомендуется)

%%% Дополнительная работа с математикой
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb,amsthm,mathtools} % AMS
\usepackage{icomma} % "Умная" запятая: $0,2$ --- число, $0, 2$ --- перечисление

%% Номера формул
%\mathtoolsset{showonlyrefs=true} % Показывать номера только у тех формул,
                                   % на которые есть \eqref{} в тексте.

%% Шрифты
\usepackage{euscript} % Шрифт Евклид
\usepackage{mathrsfs} % Красивый матшрифт
```

Формулы в L^AT_EX

<code>\$2 + 2 = 4\$</code> или <code>\(2 + 2 = 4\)</code>	Внутритекстовая формула
<code>\begin{math}...\end{math}</code>	Внутритекстовая формула (окружение)
<code>\$\$2 + 2 = 4\$\$</code> или <code>\[2 + 2 = 4\]</code>	Выключная формула
<code>\begin{displaymath}...\end{displaymath}</code>	Выключная формула (окружение)

$$F = ma \tag{1}$$

Уравнение (1) на стр. 2 — второй закон Ньютона.

```
% Уравнение с меткой
\begin{equation}\label{eq:newton}
    F = ma
\end{equation}
```

```
% Ссылка на уравнение
Уравнение \eqref{eq:newton} на стр.\pageref{eq:newton} --- второй закон Ньютона.
```

Скобки

`\[(2+3) \]` $(2+3)$

`\[[2+3] \]` $[2+3]$

`\[\{2+3\} \]` $\{2+3\}$

Автоматический подбор высоты скобок

$$\left(2 + \frac{9}{3}\right) \times 5 = 25$$

```
\[ \left(2+\frac{9}{3}\right) \times 5 = 25 \]
```

Стандартные функции и символы

<code>\frac{x}{y}</code>	$\frac{x}{y}$	<code>\sin x, \ln x, \tg x</code>	$\sin x, \ln x, \operatorname{tg} x$
<code>\sqrt[n]{x}</code>	$\sqrt[n]{x}$	<code>\bar x, \overline{123xyz}</code>	$\bar{x}, \overline{123xyz}$
<code>x^{n}, x_{n}</code>	x^n, x_n	<code>\alpha, \beta, \Psi</code>	α, β, Ψ
<code>\sum_{k=1}^n</code>	$\sum_{k=1}^n$	<code>\times, \sum, \neq, \cup</code>	\times, \sum, \neq, \cup

Создание своих команд

$\operatorname{sgn} x$

```
% Кусочно-постоянная функция действительного аргумента
\DeclareMathOperator{\sgn}{\mathop{\sgn}}

\[\sgn x\]
```

Форматирование текста в формулах

<code>\$\mathbf x + y\$</code>	$\mathbf{x + y}$	Жирное начертание
<code>\$\mathrm x + y\$</code>	$x + y$	Прямое начертание
<code>\$\mathtt x + y\$</code>	$x + y$	Стиль пишущей машинки
<code>\$\mathsf x + y\$</code>	$x + y$	Шрифт без засечек

$$x + y = \mathbf{y} + x$$

$$x + y = \mathbf{y} + \mathbf{x}$$

`\[x + y = \mathbf{y} + x \]` % Форматируется один символ после команды

`\[x + y = {\mathbf{y} + \mathbf{x}}\]` % Форматирование нескольких символов сразу

Перенос знаков на другую строку

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст 1+
+2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21

```
%% Перенос знаков в формулах (по Львовскому)  
\newcommand*{\hm}[1]{#1\nobreak\discretionary{}  
\{\hbox{$\mathsurround=0pt #1$}}{}}
```

```
Текст текст текст $1\hm{+}2+3+4+5+6=21$
```

`\hm{}` - команда для знака, который надо продублировать

Выключные формулы, в отличие от внутритекстовых, \LaTeX **никогда** не переносит!

Форматирование длинных формул

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + \dots + \\ + 50 + 51 + 52 + 53 + 54 + 55 + 56 + 57 + \dots + \\ + 96 + 97 + 98 + 99 + 100 = 5050 \quad (2) \end{aligned}$$

```
\begin{multline}
  1+2+3+4+5+6+7+\dots + \\
  + 50+51+52+53+54+55+56+57 + \dots + \\
  + 96+97+98+99+100=5050
\end{multline}
```


Выравнивание формул

$$2 \times 2 = 4$$

$$10 \div 2 = 5$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

$$x + y = z \quad (3)$$

$$40/10 = 4 \quad (4)$$

$$62 - 11 = 51 \quad (5)$$

```
\begin{align}
  2 \times 2 &= 4 & x + y &= z \\
  10 \div 2 &= 5 & 40 / 10 &= 4 \\
  1 + 2 + 3 + 4 &= 10 & 62 - 11 &= 51
\end{align}
```

Выравнивание формул. Один номер

$$\begin{array}{rcl} 2 \times 2 = 4 & x + y = z & \\ 10 \div 2 = 5 & 40/10 = 4 & \\ 1 + 2 + 3 + 4 = 10 & 62 - 11 = 51 & \end{array} \quad (6)$$

```
\begin{equation}      % Переходим в математический режим
  \begin{aligned}
    2 \times 2 &= 4      & x + y &= z \\
    10 \div 2 &= 5      & 40 / 10 &= 4 \\
    1 + 2 + 3 + 4 &= 10 & 62 - 11 &= 51
  \end{aligned}
\end{equation}
```

Система уравнений

$$\begin{cases} x + y = z \\ z - x = y \\ 1 + 2 + 3 = 6 \end{cases}$$

```
\[
\left\{      % Фигурная скобка, меняющая размер
\begin{aligned}
x + y &= z \\
z - x &= y \\
1 + 2 + 3 &= 6
\end{aligned}
\right.      % Закрывающая скобка не нужна, используем "."
\]
```

Кусочное задание функций

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0 \\ -x, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

```
\[
  |x|=\begin{cases}
    x, & \&\text{если } x \ge 0 \\
    -x, & \&\text{если } x<0 \\
  \end{cases}
\]
```

`\text{ }` - окружение для текста в математическом режиме

Матрицы

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}$$

`\ldots` ...

`\vdots` ⋮

`\ddots` ⋱

```
\[
  \begin{pmatrix}
    a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
    a_{21} & a_{22} & a_{23}
  \end{pmatrix}
\]
```

`\matrix` - матрица без скобок

`\vmatrix` - матрица в скобках | |

`\Vmatrix` - матрица в скобках || ||

`\pmatrix` - матрица в скобках ()

`\bmatrix` - матрица в скобках []

`\Bmatrix` - матрица в скобках { }

Работа с окружением «theorem»

```
\theoremstyle{plain}          % Это стиль по умолчанию, его можно не переопределять
\newtheorem{theorem}{Теорема}[section]
\newtheorem{proposition}[theorem]{Утверждение} % Устанавливаем единый
                                                % счетчик с theorem
\theoremstyle{definition} % Стиль "Определение"
\newtheorem{corollary}{Следствие}[theorem]
\newtheorem{problem}{Задача}[section]

\theoremstyle{remark}         % Стиль "Примечание"
\newtheorem*{nonum}{Решение} % * - нумерации не будет
```

```
\newtheorem{theorem}{Теорема}[section]
```

{theorem} — название на языке \LaTeX

[section] — нумерация подчиняется section

Стили окружения «theorem»

Заголовок. Текст «Теоремы».

```
\theoremstyle{plain}      % Это стиль по умолчанию
```

Заголовок. Текст «Теоремы».

```
\theoremstyle{definition} % Стиль "Определение"
```

Заголовок. Текст «Теоремы».

```
\theoremstyle{remark}     % Стиль "Примечание"
```

Окружение theorem

Теорема 1.1. (Теорема Пифагора). *В прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов: $c^2 = a^2 + b^2$.*

Смотри теорему 1.1 на стр. 14.

```
\begin{theorem}[Теорема Пифагора]\label{theorem1}
```

В прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов: $c^2 = a^2 + b^2$.

```
\end{theorem}
```

Смотри теорему `\ref{theorem1}` на стр. `\pageref{theorem1}`.

Окружение proof

Доказательство. Текст доказательства.



```
\begin{proof}  
  Текст доказательства.  
\end{proof}
```

Доказательство основной теоремы. Текст доказательства.



```
\begin{proof}[Доказательство основной теоремы]  
  Текст доказательства.  
\end{proof}
```

Полезные материалы

- Львовский С.М. Набор и верстка в системе \LaTeX
- \LaTeX Cheat Sheet
- \LaTeX Mathematical Symbols
- The Comprehensive \LaTeX Symbols List
- Набор математических формул в $\text{\LaTeX}2$
- Онлайн-редактор формул \LaTeX формата WYSIWYG