

# 1

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X широко используется для оформления научной и технической литературы, статей. На вебсайтах при оформлении формул используется L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Примеры сайтов – wikipedia, openedu.ru Также оформление формул в виде L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X имеется в GeoGebra

Документ в T<sub>E</sub>X или L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X представляет собой текстовый файл с расширением **.tex**, который можно открыть любым текстовым редактором. Если не обращать внимание на команды, то текст можно свободно читать. Документы можно оформлять в любой кодировке, однако стандартом сейчас является кодировка utf-8.

Минимальный документ выглядит так:

```
\documentclass{minimal}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}

\begin{document}
Приведём выражение для  $\sin(\alpha + \beta)$  синуса суммы:


$$\sin(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cdot \sin(\beta) + \sin(\alpha) \cdot \cos(\beta)$$


\end{document}
```

Простейшие правила:

- любое количество пробелов, символов табуляций и единичный символ перевода строки считается за один пробел;
- абзацы отделяются друг от друга пустой строкой;
- в тексте могут встречаться команды, которые начинаются с символа `\` – backslash;
- команды могут снабжаться параметрами в фигурных скобках `{}`, и модификаторами `[]`;
- для математических формул используется математическая мода. В тексте математическая мода выделяется с двух сторон знаком `$`, выключенная математическая формула выделяется с обеих сторон удвоенными знаками `$$`;
- комментарий в строке начинается с символа `%`.
- дефис – это один знак “-”, для тире лучше использовать двойной знак “--” или тройной.

Нумерация формул задается внутри окружения **equation**:

```
\begin{equation}
\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) - \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)
\end{equation}
\label{equation.first_equation}
```

Выключенная формула с нумерацией выглядит так:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) - \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta) \quad (1)$$

На формулу, и на любое окружение, отмеченное командой `\label{имя метки}` можно сослаться в любом месте (1) командой `\ref{имя метки}`

На первой строке загружается класс документа **minimal**. В следующих строках загружаются стилевые файлы, необходимые для руссификации документа.

**inputenc** – для выбора кодировки текстового файла;

**babel** – пакет для локализации.

Сам текст документа набирается внутри окружения `document`, которое начинается с команды `\begin{document}` и заканчивается конструкцией `\end{document}`.

Чтобы скомпилировать исходный текст и получить документ в формате pdf следует воспользоваться командой **pdflatex** и затем увидеть полученный результат командой **evince**:

```
pdflatex <ваш файл>.tex
evince <ваш файл>.pdf
```

В OS Linux команда **pdflatex** доступна при установке программ из набора **texlive**, в OS windows распространенный набор **MikTeX**, в MacOS – **MacTeX**. Можно также выбрать специализированный L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-редактор, например, **Texmaker** или **TeXstudio**.

Доступны онлайн-сервисы <https://www.sharelatex.com> и <https://www.overleaf.com>.

В математической моде нижние и верхние индексы задаются после символов `_` и `^`, которые действуют только на один последующий символ. Чтобы поместить несколько символов в индекс, нужно поместить их в фигурные скобки. Фигурные скобки ограничивают блок.

Выражение `$A^{ij}_{bk}$` даст  $A^{ij}_{bk}$

В случаях со знаками сумм, интегралов, пределов нужно поместить индексы непосредственно над и под знаками

<code>\int\limits_{-\infty}^{+\infty}</code>	$\int_{-\infty}^{+\infty}$
<code>\sum\limits_{k=0}^{10} A_k</code>	$\sum_{k=0}^{10} A_k$

$$\int_a^b f(t) dt = \Phi(b) - \Phi(a) \stackrel{\text{def}}{=} \Phi(t) \Big|_{t=a}^{t=b}$$

Греческие буквы выглядят как `\` + английское название буквы:

$\alpha$	<code>\alpha</code>		
$\beta$	<code>\beta</code>		
$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\Gamma$	<code>\Gamma</code>
$\delta$	<code>\delta</code>	$\Delta$	<code>\Delta</code>
$\zeta$	<code>\zeta</code>		
$\xi$	<code>\xi</code>		
$\phi$	<code>\phi</code>		
$\varphi$	<code>\varphi</code>		
$\omega$	<code>\omega</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>

Таблицы – не самое сильное место  $\text{\LaTeX}$ :

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|} \hline
1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline
5 & 6 & 7 & 8 \\ \hline
\end{tabular}
```

1	2	3	4
5	6	7	8

Дать название таблице (1) и метку для ссылки можно в окружении

**table**

```
\begin{table}[ht]
\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|c|} \hline
1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline
5 & 6 & 7 & 8 \\ \hline
\end{tabular}
\label{table.sample}
\caption{Пример таблицы}
\end{table}
```

1	2	3	4
5	6	7	8

Таблица 1: Пример таблицы

Можно оформить таблицу в книжном стиле. Для этого нужно добавить пакет `\usepackage{booktabs}`

```

\begin{tabular}{p{6pt}|p{6pt}|p{0.2\linewidth}}
\toprule
&\multicolumn{2}{c}{test}\\
\cmidrule{2-3}
\rotatebox{90}{\rlap{\small прак.}} &1&2\\
\midrule
4&5&6\\
\bottomrule
\end{tabular}

```

прак.	test	
	1	2
4	5	6

Оформление систем и совокупностей уравнений и неравенств

```

$$
\left\{
\begin{array}{l}
x^2 - y \geq 0 \\
3x + 2y \leq 3
\end{array}
\right.

```

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 - y \geq 0 \\ 3x + 2y \leq 3 \end{array} \right.$$

Таблица 2: Краткий список символов в математической моде

relational		logic		set		miscellaneous	
symbol	command	symbol	command	symbol	command	symbol	command
$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\cap$	<code>\cap</code>	$\prime$	<code>\prime</code>
$\approx$	<code>\approx</code>	$\neg$	<code>\neg</code>	$\cup$	<code>\cup</code>	$\infty$	<code>\infty</code>
$\propto$	<code>\propto</code>	$\wedge, \vee$	<code>\wedge, \vee</code>	$\supset$	<code>\supset</code>	$\circ$	<code>\circ</code>
$\simeq$	<code>\simeq</code>	$\vee, \vee$	<code>\vee, \vee</code>	$\subset$	<code>\subset</code>	$\angle$	<code>\angle</code>
$\sim$	<code>\sim</code>	$\oplus$	<code>\oplus</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>
$\neq$	<code>\neq</code>	$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\in$	<code>\in</code>	$\cong$	<code>\cong</code>
$\geq$	<code>\geq</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\notin$	<code>\notin</code>	$\pm$	<code>\pm</code>
$\gg$	<code>\gg</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\ni$	<code>\ni</code>	$\mp$	<code>\mp</code>
$\ll$	<code>\ll</code>	$\forall$	<code>\forall</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>	$\times$	<code>\times</code>

Представления дробей:

```

$$
\frac{1}{1+n^2}

```

$$\rightarrow \frac{1}{1+n^2}$$

Подчеркивания:

$$\begin{array}{ccc}
 \text{\texttt{\$}} & \begin{array}{l} \text{\texttt{\underbrace{\frac{1}{1+n^2}}}} \\ \text{\texttt{\}_\text{элемент последовательности}} \end{array} & \rightarrow \underbrace{\frac{1}{1+n^2}}_{\substack{\text{элемент} \\ \text{последовательности}}} \\
 \text{\texttt{\$}} & & 
 \end{array}$$

## 1.1 Шрифты

Размер: tiny, scriptsize, footnotesize, small, normalsize, large, Large, LARGE, huge, Huge

tiny scriptsize footnotesize small normalsize large Large large huge Huge

установка размера шрифта:

`\scriptsize scriptsize` `\footnotesize footnotesize` `\small small`

Таблица 3: Семейства шрифтов

семейство	команда	команда переключения	полученный результат
serif (roman)	<code>\textrm{Sample Text 0123}</code>	<code>\rmfamily</code>	Sample Text 0123
sans serif	<code>\textsf{Sample Text 0123}</code>	<code>\sffamily</code>	Sample Text 0123
typewriter (monospace)	<code>\texttt{Sample Text 0123}</code>	<code>\ttfamily</code>	Sample Text 0123

Таблица 4: Стили шрифтов

стили	команда	переключение	альтернативное	полученный результат
medium	<code>\textmd{Sample Text 0123}</code>	<code>\mdseries</code>		Sample Text 0123
bold	<code>\textbf{Sample Text 0123}</code>	<code>\bfseries</code>	<code>\bf</code>	<b>Sample Text 0123</b>
upright	<code>\textup{Sample Text 0123}</code>	<code>\upshape</code>		Sample Text 0123
italic	<code>\textit{Sample Text 0123}</code>	<code>\itshape</code>	<code>\it</code>	<i>Sample Text 0123</i>
slanted	<code>\textsl{Sample Text 0123}</code>	<code>\slshape</code>	<code>\sl</code>	<i>Sample Text 0123</i>
small caps	<code>\textsc{Sample Text 0123}</code>	<code>\scshape</code>	<code>\sc</code>	SAMPLE TEXT 0123

## 1.2 Практическая работа №1: перевод числа из одной системы координат в другую

$$77_{10} = 1001101_2$$

Алгоритм перевода десятичного числа в двоичное следующий: Разделим исходное число на 2. Остаток от деления будет последним знаком в искомом двоичном числе. Целую часть (неполное частное) от деления снова поделит

Можно воспользоваться делением “столбиком” и соберём остатки от деления в обратном порядке:

$$\begin{array}{r}
 - \begin{array}{r} 77 \\ \hline 6 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 38 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 19 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 9 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 4 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 2 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 2 \end{array} \\
 - \begin{array}{r} 17 \\ \hline 16 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 18 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 18 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 8 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 4 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 2 \end{array} \bigg| \begin{array}{r} 2 \\ \hline 2 \end{array} \\
 \textcircled{1} \qquad \qquad \textcircled{0} \qquad \qquad \textcircled{1} \qquad \qquad \textcircled{1} \qquad \qquad \textcircled{0} \qquad \qquad \textcircled{0} \qquad \qquad \textcircled{1}
 \end{array}$$

$$\lfloor \frac{77}{2} \rfloor = 38, \quad 77 \bmod 2 = 1;$$

$$\lfloor \frac{38}{2} \rfloor = 19, \quad 38 \bmod 2 = 0;$$

$$\lfloor \frac{19}{2} \rfloor = 9, \quad 19 \bmod 2 = 1;$$

$$\lfloor \frac{9}{2} \rfloor = 4, \quad 9 \bmod 2 = 1;$$

$$\lfloor \frac{4}{2} \rfloor = 2, \quad 4 \bmod 2 = 0;$$

$$\lfloor \frac{2}{2} \rfloor = 1, \quad 2 \bmod 2 = 0;$$

$$1001101_2 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 77_{10}$$