

Пакет TeX (LaTeX). История  
возникновения. Основная  
концепция. Правила набора  
математических формул.  
Технология подготовки  
математических текстов

The image shows the letters 'T E X' in a large, bold, black serif font. The letters are set against a white background, which is itself centered on a dark blue-grey gradient background. The 'T' is a simple, blocky shape. The 'E' has a classic serif design with a horizontal bar that is slightly wider than the stem. The 'X' is formed by two thick, slightly curved strokes that meet at the center, also featuring a serif-like base.

**Система  
компьютерной  
верстки текста**

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, white) extending from the right side of the slide towards the center.

**TEX** (произносится «тех», пишется также «TeX») — это созданная американским математиком и программистом Дональдом Кнудом (Donald E. Knuth) система для верстки текстов с формулами. Сам по себе TEX представляет собой специализированный язык программирования (Кнут не только придумал язык, но и написал для него транслятор, причем таким образом, что он работает совершенно одинаково на самых разных компьютерах), на котором пишутся издательские системы, используемые на практике. Точнее говоря, каждая издательская система на базе TEX'a представляет собой пакет макроопределений (макропакет) этого языка. В частности, LATEX (произносится «латех» или «лэйтех», пишется также «LaTeX») — это созданная Лесли Лэмпортом (Leslie Lamport) издательская система на базе TEX'a.

# История возникновения

Первая версия TeX была написана на языке программирования SAIL и работала на PDP-10 под операционной системой WAITS. Для следующих версий Кнут изобрёл концепцию «грамотного программирования». Этот язык был назван WEB и производил программы на Паскале.

# Назначение

Система компьютерной вёрстки, разработанная американским профессором информатики Дональдом Кнутом в целях создания компьютерной типографии. В неё входят средства для секционирования документов, для работы с перекрёстными ссылками. Многие считают TeX лучшим способом для набора сложных математических формул.

# Структура документа

Документ LaTeX — это текстовый файл, содержащий специальные команды языка разметки.

Сам документ делится на преамбулу и тело. Преамбула содержит информацию про класс документа, использованные пакеты макросов, определения макросов, автора, дату создания документа и другую информацию.

В LaTeX выводится на печать только то, что находится между `\begin{document}` и `\end{document}`. Всё, что стоит перед `\begin{document}`, называется преамбулой. В преамбуле могут задаваться, кроме класса документа, используемые пакеты (команда `\usepackage`), автор (команда `\author`), название документа (команда `\title`) и т. д.

# Пример преамбулы

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[russian]{babel} % Пакет поддержки
русского языка
\title{Нормальное распределение} % Заглавие
документа
\date{\today} % Дата создания
```



# Пример тела документа

Тело документа содержит собственно текст документа и команды разметки. Оно должно находиться в окружении `document`.

```
\begin{document}
```

```
\textbf{Нормальное распределение}, также  
называемое \textbf{распределением Гаусса},  
"--- распределение вероятностей, которое играет  
важнейшую роль во многих областях знаний,  
особенно в физике.
```

```
\end{document}
```

# LaTeX: математический режим

Математический режим в LaTeX реализуется тремя разными способами: уравнение внутри абзаца, выключное уравнение (размещённое на отдельной строке), выключное уравнение с автоматической нумерацией.

# Выключное уравнение

Задаётся тремя способами:

```
\begin{displaymath}...\end{displaymath}
```

```
\[...\]
```

```
$$...$$
```

Замечание: третий способ не LaTeX'овский, а TeX'овский, поэтому формулы, заданные таким образом, всегда выравниваются по центру строки.

# Основная концепция

Документы набираются на собственном языке разметки в виде обычных ASCII-файлов, содержащих информацию о форматировании текста или выводе изображений. Эти файлы транслируются специальной программой в файлы «.dvi», которые могут быть отображены на экране или напечатаны. DVI-файлы можно специальными программами преобразовать в PostScript, PDF или другой электронный формат.

Ядро TeX'a представляет собой язык низкоуровневой разметки, содержащий команды отступа и смены шрифта. Огромные возможности в TeX'e предоставляют готовые наборы макросов и расширений.

При использовании пакета расширения LaTeX можно превратить разросшуюся статью в книгу изменением одного слова в исходнике, вставлять оглавление одной командой, не задумываться о нумерации разделов, теорем, рисунков.

# Правила набора математических формул

Математических знаков, предоставляемых LATEX'ом, очень много, поэтому разобьем их на несколько групп. Это разбиение зависит от того, к какой группе (бинарная операция, бинарное отношение, обыкновенный символ и т. д.) относится математический символ.

# Степени и индексы

Катеты  $a$ ,  $b$  треугольника связаны с его гипотенузой  $c$  формулой  $c^2 = a^2 + b^2$  (теорема Пифагора).

Из теоремы Ферма следует, что уравнение

$$x^{4357} + y^{4357} = z^{4357}$$

не имеет решений в натуральных числах.

Катеты  $a$ ,  $b$  треугольника связаны с его гипотенузой  $c$  формулой  $c^2 = a^2 + b^2$  (теорема Пифагора).

Из теоремы Ферма следует, что уравнение

\$\$

$$x^{4357} + y^{4357} = z^{4357}$$

\$\$

не имеет решений в натуральных числах.

# Дроби

Неравенство  $x + 1/x \geq 2$  выполнено для всех  $x > 0$ .

Неравенство  $x+1/x \ge 2$  выполнено для всех  $x>0$ .

$$\pi \approx 3,14$$

$$\pi \approx 3{,}14$$

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

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

$$\frac{1}{2} + \frac{x}{2} = \frac{1+x}{2}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{x}{2} = \frac{1+x}{2}$$



# Скобки

$$1 + \left( \frac{1}{1 - x^2} \right)^3$$

\$\$

```
1+\left(\frac{1}{1-x^{2}}\right)^3
```

\$\$

# Корни

По общепринятому соглашению,  
 $\sqrt[3]{x^3} = x$ , но  $\sqrt{x^2} = |x|$ .

По общепринятому соглашению,  
 $\sqrt[3]{x^3} = x$ , но  
 $\sqrt{x^2} = |x|$ .

# Операции, отношения и просто значки

Греческие буквы:

$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\beta$	<code>\beta</code>	$\gamma$	<code>\gamma</code>
$\delta$	<code>\delta</code>	$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>
$\zeta$	<code>\zeta</code>	$\eta$	<code>\eta</code>	$\theta$	<code>\theta</code>
$\vartheta$	<code>\vartheta</code>	$\iota$	<code>\iota</code>	$\kappa$	<code>\kappa</code>
$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\mu$	<code>\mu</code>	$\nu$	<code>\nu</code>
$\xi$	<code>\xi</code>	$\pi$	<code>\pi</code>	$\varpi$	<code>\varpi</code>
$\rho$	<code>\rho</code>	$\varrho$	<code>\varrho</code>	$\sigma$	<code>\sigma</code>
$\varsigma$	<code>\varsigma</code>	$\tau$	<code>\tau</code>	$\upsilon$	<code>\upsilon</code>
$\phi$	<code>\phi</code>	$\varphi$	<code>\varphi</code>	$\chi$	<code>\chi</code>
$\psi$	<code>\psi</code>	$\omega$	<code>\omega</code>		

Прописные греческие буквы, не совпадающие  
по начертанию с латинскими:

$\Gamma$	<code>\Gamma</code>	$\Delta$	<code>\Delta</code>	$\Theta$	<code>\Theta</code>
$\Lambda$	<code>\Lambda</code>	$\Xi$	<code>\Xi</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>
$\Sigma$	<code>\Sigma</code>	$\Upsilon$	<code>\Upsilon</code>	$\Phi$	<code>\Phi</code>
$\Psi$	<code>\Psi</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>		

Символы, рассматриваемые Т<sub>Е</sub>X'ом как символы бинарных операций (наподобие знаков сложения, умножения и т. п.):

$+$	<code>+</code>	$-$	<code>-</code>	$*$	<code>*</code>
$\pm$	<code>\pm</code>	$\mp$	<code>\mp</code>	$\times$	<code>\times</code>
$\div$	<code>\div</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>	$\cdot$	<code>\cdot</code>
$\circ$	<code>\circ</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\cap$	<code>\cap</code>
$\cup$	<code>\cup</code>	$\oplus$	<code>\oplus</code>	$\sqcap$	<code>\sqcap</code>
$\sqcup$	<code>\sqcup</code>	$\vee$	<code>\vee</code>	$\wedge$	<code>\wedge</code>
$\oplus$	<code>\oplus</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>	$\otimes$	<code>\otimes</code>
$\odot$	<code>\odot</code>	$\oslash$	<code>\oslash</code>	$\triangleleft$	<code>\triangleleft</code>
$\triangleright$	<code>\triangleright</code>	$\amalg$	<code>\amalg</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>
$\wr$	<code>\wr</code>	$\star$	<code>\star</code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>
$\ddagger$	<code>\ddagger</code>	$\triangleup$	<code>\triangleup</code>	$\bigcirc$	<code>\bigcirc</code>
$\nabla$	<code>\nabla</code>				

## Символы «бинарных отношений»:

$\lt$	<code>&lt;</code>	$\gt$	<code>&gt;</code>	$\equiv$	<code>=</code>
$\ddots$	<code>:</code>	$\leq$	<code>\le</code>	$\geq$	<code>\ge</code>
$\neq$	<code>\ne</code>	$\sim$	<code>\sim</code>	$\simeq$	<code>\simeq</code>
$\approx$	<code>\approx</code>	$\cong$	<code>\cong</code>	$\equiv$	<code>\equiv</code>
$\ll$	<code>\ll</code>	$\gg$	<code>\gg</code>	$\doteq$	<code>\doteq</code>
$\parallel$	<code>\parallel</code>	$\perp$	<code>\perp</code>	$\in$	<code>\in</code>
$\notin$	<code>\notin</code>	$\ni$	<code>\ni</code>	$\subset$	<code>\subset</code>
$\subset$	<code>\subseteq</code>	$\supset$	<code>\supseteq</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>
$\succ$	<code>\succ</code>	$\prec$	<code>\prec</code>	$\succeq$	<code>\succeq</code>
$\preceq$	<code>\preceq</code>	$\asymp$	<code>\asymp</code>	$\sqsubseteq$	<code>\sqsubseteq</code>
$\sqsupseteq$	<code>\sqsupseteq</code>	$\models$	<code>\models</code>	$\vdash$	<code>\vdash</code>
$\dashv$	<code>\dashv</code>	$\smile$	<code>\smile</code>	$\frown$	<code>\frown</code>
$\mid$	<code>\mid</code>	$\bowtie$	<code>\bowtie</code>	$\propto$	<code>\propto</code>

# Операции с пределами и без

log `\log`

arg `\arg`

hom `\hom`

sin `\sin`

arccos `\arccos`

cot `\cot`

sinh `\sinh`

coth `\coth`

lg `\lg`

ker `\ker`

deg `\deg`

arcsin `\arcsin`

tan `\tan`

sec `\sec`

cosh `\cosh`

ln `\ln`

dim `\dim`

exp `\exp`

cos `\cos`

arctan `\arctan`

csc `\csc`

tanh `\tanh`

Легко видеть, что  $23^{1993} \equiv 1 \pmod{11}$ .

Легко видеть, что  $\$23^{\{1993\}}\equiv 1\pmod{\{11\}}\$$ .

$$\sum_{i=1}^n n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

Для получения, например, данной формулы нужно

\$\$

$$\sum_{i=1}^n n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

\$\$

Тот факт, что  $\sum_{i=1}^n (2n-1) = n^2$ , следует из формулы для суммы арифметической прогрессии.

Тот факт, что  $\sum_{i=1}^n (2n-1) = n^2$ , следует из формулы для суммы арифметической прогрессии.

# Нахождение интеграла

$$\int_0^1 x^2 dx = 1/3$$

\$\$  
\int\_0^1 x^2 dx=1/3  
\$\$

$$\int_n^1 x^2 dx = 1/3$$

\$\$  
\int\limits\_0^1 x^2 dx=1/3  
\$\$

$$\prod_{i=1}^n i = n!$$

\$\$  
\prod\limits\_{i=1}^n i=n!  
\$\$





Чтобы получить в матрице горизонтальный ряд точек, используется команда `\hdotsfor`:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & a_1 \\ 1 & 0 & \dots & a_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & 1 & 0 & a_{n-1} \\ 0 & \dots & 1 & a_n \end{pmatrix}$$

```


\begin{vmatrix}
0 & 0&\hdotsfor{2} & a_1\\
1 & 0&\hdotsfor{2} & a_2\\
\hdotsfor{5}\\
\hdotsfor{2} & 1 & 0 & a_{n-1}\\
0 & \hdotsfor{2} & 1 & a_n
\end{vmatrix}


```

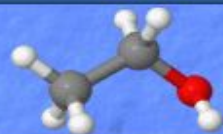
Для получения вертикальных и диагональных многоточий используются команды `\vdots` и `\ddots`:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

```

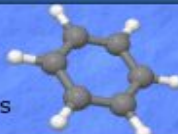

\begin{pmatrix}
a_{11}& a_{12} & \ldots & a_{1n}\\
a_{21}& a_{22} & \ldots & a_{2n}\\
\vdots& \vdots & \ddots & \vdots\\
a_{n1}& a_{n2} & \ldots & a_{nn}
\end{pmatrix}


```



# ScienceSoft.at

Software development for scientific purposes



German

## Company

- Intro
- Services
- Contact
- References
- Privacy Policy

## Interactive Demos

- Computer science
- Parallel computing
- LaTeX
- Monitor
- GNU bc
- Map
- Interfaces
- Chemistry
- Equations
- LaTeX/OCHEM
- PyMol Demo
- Jmol
- Literature
- Text search

## LaTeX

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

This demo allows the user to convert LaTeX (pronounced "Lah-tek" or "Lej-tek") documents into a PNG-image. LaTeX goes back to Donald E. Knuth's TeX (pronounced "Tek"). LaTeX is very well suited for scientific and technical documents. LaTeX translates the input source text into the DVI-format (**De**Vice-**I**ndependent) - which is converted into the EPS-format Encapsulated PostScript) by means of the tool dvips (DVI-to-PostScript). Then, Ghostscript is used to convert the corresponding EPS-file into the PNG-format (**P**ortable **N**etwork **G**raphics) which is fit for the world wide web. As alternative PDF and various other graphic formats are possible. Installed software: TeXLive 2008 (scheme-full) and Ghostscript 8.63 This demo is also available as an [Adobe Flash-Applet](#).

**Hint:** Please use `\usepackage[utf8]{inputenc}` instead of encodings like `\usepackage[latin1]{inputenc}`, or disable explicitly the UTF-8 checkbox! **New:** File upload with optional PNG/JPG to EPS conversion!

Input

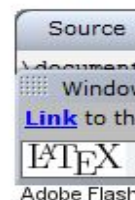
File upload

Computation times

CGI

REST

SOAP



ht

  
Find  
(courtesy of [Google](#))

## Welcome to the TeX Users Group web site



### About TUG

[Contact us](#)  
[Aims & benefits](#)  
[Board, Committees](#)  
[Tax exempt](#)  
[Make a donation](#)

### TUG membership

[Join/renew with TUG](#)  
[TUG member area](#)

### New to TeX?

[Getting started](#)  
[FAQ](#)  
[History of TeX](#)  
[Interview Corner](#)

### Software

[Downloads/CTAN](#)  
[TeX web resources](#)  
[TeX Live - MacTeX](#)  
[proTeXt - MikTeX](#)  
[\(La\)TeX applications](#)

### TUG activities

[TUGboat](#)  
[The PracTeX Journal](#)  
[Development Fund](#)  
[Bursary Fund](#)  
[TUG store](#), [Bookstore](#)  
[Lucida fonts](#)

**The TeX Users Group (TUG)** was founded in 1980 for educational and scientific purposes, to provide an organization for those who have an interest in typography and font design, and are users of the TeX typesetting system invented by [Donald Knuth](#).

**TUG is an organization by, for, and of its members** and also representing the interests of TeX users worldwide. It is nearly entirely member-supported, so if you use any TeX-related programs (TeX, [LaTeX](#), [ConTeXt](#), [Metafont](#), [MetaPost](#), [Texinfo](#), [et al.](#)), please consider [joining TUG](#) (or [another TeX user group](#)). The [membership benefits](#) include our journals [TUGboat](#) and [The PracTeX Journal](#), as well as [TeX Live](#), [proTeXt](#), [MacTeX](#), and [other software distributions](#).

**The [Comprehensive TeX Archive Network \(CTAN\)](#)** is the primary repository for TeX-related software on the Internet. CTAN has many thousands of items: [whole systems](#), [LaTeX packages](#), and [much more](#). The [TeX Catalogue](#) can help you find what you need.

**If you are new to TeX** and want a system to install, or have questions to ask, [click here to get started](#).

---

**Latest CTAN updates** [XML](#) - [sagetex](#) - [isomath](#) - [Babelbib v1.27](#) - [Asymptote](#) - [softmaker-freefont](#) - [isodoc 0.6](#) - [grid](#) - [Steinmetz notation](#) - [biblatex-chicago-notes-df](#) - [keys3](#)

### News

- [Sebastian Rahtz](#) and [Yannis Haralambous](#), long-time TeX developers and supporters, are the latest subjects in the [Interview Corner](#).
- [TeX Family in 2009 article](#) is available online, originally published in AMS Notices

h

gsp

The screenshot shows a web browser window titled "ScienceSoft - LaTeX - Opera". The address bar contains the URL "http://sciencesoft.at/latex/index?lang=en". The page content includes a navigation menu on the left with items like "LaTeX Monitor", "GNU bc", "Map", "Interfaces", "Chemistry", "Equations", "LaTeX/OCHEM", "PyMol Demo", "Jmol", "Literature", "Text search", "Mascot", and "AquariumCam". The main area features a large text input field with a "131072 characters possible" limit. Below the input field are controls for "Start LaTeX", "Resolution in DPI" (set to 120), "UTF-8" (checked), "Reset", and "Example" buttons. There is also a "Templates & examples" section with a "Load" button and a dropdown menu showing "Template: Text". At the bottom, there is a "Format" dropdown menu set to "png16m". The Windows taskbar at the bottom shows the "Пуск" button, several application icons, and the system tray with the time "14:57".

Menu

Intro

Intro Help

This **demo** allows the user to convert [LaTeX](#) (pronounced "Lah-tek" or "Lej-tek") documents into a **PNG**-image. **LaTeX** goes back to [Donald E. Knuth TeX](#) (pronounced "Tek"). **LaTeX** is very well suited for scientific and technical documents. **LaTeX** translates the input source text into the DVI-format (**DeVice-Independent**) - which is converted into the EPS-format Encapsulated PostScript) by means of the tool **dvips** (DVI-to-PostScript). Then, [Ghostscript](#) is used to convert the corresponding **EPS**-file into the **PNG**-Format (**P**ortable **N**etwork **G**raphics) which is fit for the world wide web. As

LaTeX-Symbols

Clipboard

**Greek letters**

$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\beta$	<code>\beta</code>
$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	$\eta$	<code>\eta</code>
$\kappa$	<code>\kappa</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>
$o$	<code>o</code>	$\omega$	<code>\omega</code>
$\psi$	<code>\psi</code>	$\rho$	<code>\rho</code>
$\theta$	<code>\theta</code>	$v$	<code>\upsilon</code>

LaTeX Editor 1

Templates: **Load** Text **DPI** 120 **Format** png16m  UTF8  OCHEM  Link

**Start LaTeX** **Reset**

Source **Computation times** 131072 characters possible

Menu

Intro	Control+i
About LaTeX-Flash	Control+b
LaTeX-Symbols	Control+s
Editor 1	Control+1
Editor 2	Control+2
Editor 3	Control+3
Editor 4	Control+4

convert **LaTeX** (pronounced "Lah-tek" or "Lej-tek")  
**LaTeX** goes back to **Donald E. Knuth TeX** (pronounced  
 d for scientific and technical documents. **LaTeX**  
 into the DVI-format (**DeVice-Independent**) - which is  
 Encapsulated PostScript) by means of the tool **dvips**  
**pscript** is used to convert the corresponding **EPS**-file  
 into the **PNG**-Format (**P**ortable **N**etwork **G**raphics) which is fit for the world wide web. As

LaTeX-Symbols

Clipboard

**Greek letters**

$\alpha$ \alpha	$\beta$ \be
$\epsilon$ \epsilon	$\eta$ \eta
$\kappa$ \kappa	$\lambda$ \lar
$o$ o	$\omega$ \on
$\psi$ \psi	$\rho$ \rho
$\theta$ \theta	$v$ \up

LaTeX Editor 1

Templates: **Load** Text **DPI** 120 **Format** png16m  **UTF8**  **OCHEM**  **Link**

**Start L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** **Reset**

Source **Computation times** 131072 characters possible