

# **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: понемногу обо всём, или Не очень краткое введение**

Страхов Евгений Михайлович

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова

9 ноября 2016

# Списки

## Маркированные

```
\begin{itemize}
  \item Раз
  \item Два
  \item Три
\end{itemize}
```

- Раз
- Два
- Три

## Нумерованные

```
\begin{enumerate}
  \item Раз
  \item Два
  \item Три
\end{enumerate}
```

- ① Раз
- ② Два
- ③ Три

# Размер шрифта

`{\Huge` Гигантский}  
`{\huge` Огромный}  
`{\LARGE` Очень большой}  
`{\Large` Довольно большой}  
`{\large` Большой}  
`{\normalsize` Обычный}  
`{\small` Маленький}  
`{\footnotesize` Ещё меньше}  
`{\scriptsize` Очень маленький}  
`{\tiny` Малюсенький}

---

Гигантский Огромный Очень  
большой Довольно большой Большой  
Обычный Маленький Ещё меньше Очень маленький  
Малюсенький

## Размер шрифта в явном виде

```
{\fontsize{30}{36}\selectfont
```

```
Текст шрифтом 30-го размера}
```

---

Текст шрифтом 30-го  
размера

# Переносы

В большинстве случаев — расставляются автоматически (работает пакет babel)

## Но не всегда

```
\mbox{этословопереноситьнельзя}
```

```
при\ -ну\ -ди\ -тель\ -ный пе\ -ре\ -нос
```

```
\hyphenation{пра-виль-ный}
```

## Отступы, промежутки

```
\noindent  
\medskip  
\bigskip  
\hspace{1cm}  
\vspace{0.5\textwidth}  
\hfill  
\vfill  
\hrulefill  
\dotfill
```

## Единицы длины

- 25mm
- 3.1cm
- 2in
- 6pt
- 3.2em
- 5ex
- $0.15\backslash\text{textwidth}$
- $0.224\backslash\text{textheight}$

# Формулы

## Строчные

Зафиксируем  $\varepsilon > 0$ . Покажем, что...

Зафиксируем  $\varepsilon > 0$ . Покажем, что...

---

Зафиксируем  $\varepsilon > 0$ . Покажем, что...

Зафиксируем  $\varepsilon > 0$ . Покажем, что...



# Формулы

## Выносные без номера

\[  
 $a^2+b^2=c^2.$   
\]

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

---

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

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

# Формулы

## Автонумерация формул

```
% \usepackage{amsmath}
\begin{equation}\label{pifagor}
a^2+b^2=c^2.
\end{equation}
```

Теорема Пифагора выражается формулой

```
\eqref{pifagor}.
```

---

$$a^2 + b^2 = c^2. \tag{1}$$

Теорема Пифагора выражается формулой (1).

# Формулы

## Принудительная нумерация

```
$$  
a^2+b^2=c^2.  
\eqno(*)  
$$
```

---

$$a^2 + b^2 = c^2. \quad (*)$$

# Индексы

$a^b$

$a^b$

$x_1$

$x_1$

$x_{ij}$

$x_{ij}$

$x_{ij}^{2k}$

$x_{ij}^{2k}$

$2^{2^2}$

$2^{2^2}$

$x_{i_0 j_0}$

$x_{i_0 j_0}$

# Дроби

```
\frac{a}{a+b}
```

$$\frac{a}{a+b}$$

```
\usepackage{amsmath}  
\dfrac{a}{a+b}
```

$$\frac{a}{a+b}$$

```
$$  
\frac{1}{1+\frac{1}{x}}  
$$
```

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

# Скобки

Это выглядит плохо:

\$\$

`(1+\frac{1}{n})^n.`

\$\$

Это выглядит плохо:

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n.$$

А это "--- хорошо:

\$\$

`\left(1+\frac{1}{n}\right)^n.`

\$\$

А это — хорошо:

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n.$$

# Скобки

`\left[X^2+Y^2\right]`

$[X^2 + Y^2]$

`\left\{X^2+Y^2\right\}`

$\{X^2 + Y^2\}$

`\left|X^2+Y^2\right|`

$|X^2 + Y^2|$

`\left\|X^2+Y^2\right\|`

$\|X^2 + Y^2\|$

`\left\langle X^2+Y^2\right\rangle`

$\langle X^2 + Y^2 \rangle$

# Математические функции

`\sin x`, `\cos x`, `\tg x`, `\ctg x`

`\arcsin x`, `\arccos x`, `\arctg x`, `\arcctg x`

`\ln x`, `\lg x`, `\log_a x`

`\sgn x`, `\exp x`

`a \equiv b \pmod c`

$a \equiv b \pmod c$



# Радикалы

\$\$

```
x^{\frac{1}{6}}=\sqrt[6]{x} = \sqrt[3]{\sqrt{x}}
```

\$\$

---

$$x^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{x} = \sqrt[3]{\sqrt{x}}$$

```
% \usepackage{nicefrac}
```

\$\$

```
x^{\nicefrac{1}{6}}=\sqrt[6]{x} =  
\sqrt[3]{\sqrt{x}}
```

\$\$

---

$$x^{1/6} = \sqrt[6]{x} = \sqrt[3]{\sqrt{x}}$$

# Пределы

\$\$

```
\lim_{n\to\infty} \left(1+\frac{1}{n}\right)^n = e
```

\$\$

---

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$$

# Суммы

```
% \usepackage{amssymb, amsfonts}
$$
e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!},
\quad x \in \mathbb{C}
$$
```

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}, \quad x \in \mathbb{C}$$

# Интегралы

```
\begin{equation}
\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)
\end{equation}
```

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) \quad (2)$$

```
\int \limits_a^b
x^2 dx = \frac{x^3}{3} + C
```

$$\int_a^b x^2 dx = \frac{x^3}{3} + C$$

## Греческие буквы

\$\$

```
\alpha \beta \gamma \delta \epsilon (\varepsilon) \zeta \eta \theta \kappa \lambda \mu \nu \xi \pi \rho \sigma \tau \upsilon \phi (\varphi) \chi \psi \omega  
\zeta \eta \theta \kappa \lambda \mu \nu \xi \pi \rho \sigma \tau \upsilon \phi (\varphi) \chi \psi \omega  
\pi \rho \sigma \tau \upsilon \phi (\varphi) \chi \psi \omega  
\psi \omega
```

\$\$

$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon(\varepsilon)\zeta\eta\theta\kappa\lambda\mu\nu\xi\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi(\varphi)\chi\psi\omega$

\$\$

```
\Delta \Theta \Lambda \Phi \Omega
```

\$\$

$\Delta\Theta\Lambda\Phi\Omega$

# Кванторы

\$\$

```
\forall \, \, \varepsilon > 0 \quad \exists \, \, \delta =  
\delta(\varepsilon) > 0: \dots
```

\$\$

---

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \delta = \delta(\varepsilon) > 0: \dots$$

# Включения

$x \in \mathbb{R}^n$

$x \in \mathbb{R}^n$

$A \subset B$

$A \subset B$

$A \subseteq B$

$A \subseteq B$

$B \supset A$ ,  
 $B \supseteq A$

$B \supset A, B \supseteq A$

# Сравнения

`\neq`, `\equiv`,  
`\approx`, `\sim`

$\neq, \equiv, \approx, \sim$

`\leq`, `\geq`,  
`\leqslant`, `\geqslant`

$\leq, \geq, \leqslant, \geqslant$



# Случаи

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

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

# Системы уравнений

```
$$  
\left\  
\begin{array}{rcrcr}  
x & + & y & = & 2, \\ 2x & - & 3y & = & 8.  
\end{array}\right.  
$$
```

$$\begin{cases} x + y = 2, \\ 2x - 3y = 8. \end{cases}$$

# Матрицы и векторы

```
$$  
\begin{pmatrix}  
a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn}\end{pmatrix}  
$$
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

# Матрицы и векторы

```
$$  
\left\\begin{matrix}  
a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{matrix} \\right\\  
$$
```

$$\left\| \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{array} \right\|$$

## Многострочные формулы

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

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + \dots + \quad (3)$$

$$+50 + 51 + 52 + 53 + 54 + 55 + 56 + 57 + \dots + \quad (4)$$

$$+96 + 97 + 98 + 99 + 100 = 5050. \quad (5)$$

## Многострочные формулы

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

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

## Многострочные формулы

```
\begin{multline}
1+2+3+4+5+\ldots+\\
+50+51+52+53+\ldots+\\
+98+99+100=5050.
\end{multline}
```

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + \\ + 50 + 51 + 52 + 53 + \dots + \\ + 98 + 99 + 100 = 5050. \quad (6) \end{aligned}$$

## Многострочные формулы

```
\begin{multline*}  
1+2+3+4+5+\ldots+\  
+50+51+52+53+\ldots+\  
+98+99+100=5050.  
\end{multline*}
```

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + \\ + 50 + 51 + 52 + 53 + \dots + \\ + 98 + 99 + 100 = 5050. \end{aligned}$$



## Оч-ч-чень длинные формулы

```
\begin{multline*}
(x-y)^{5}(a-b)=\left(x^{5}-5 \, x^{4} y +
10 \, x^{3} y^{2} -\right. \\
\left. - 10 \, x^{2} y^{3} + 5 \, x y^{4} - y^{5}
\right)(a-b)
\end{multline*}
```

$$(x-y)^5(a-b) = (x^5 - 5x^4y + 10x^3y^2 - 10x^2y^3 + 5xy^4 - y^5)(a-b)$$

## Готический, каллиграфический шрифт и др.

```
\mathcal{L},  
\mathfrak{L},  
\mathbb{L}
```

$\mathcal{L}$ ,  $\mathfrak{L}$ ,  $\mathbb{L}$

# Теоретико-множественные операции

$A \cup B$ ,  
 $A \cap B$ ,  
 $A \setminus B$

$A \cup B, A \cap B, A \setminus B$

## Полезные пакеты для формул

```
% подключать после кодировок и языка
```

```
\usepackage{amsmath,amssymb,amsfonts,amsthm} % AMS
```

```
\usepackage{icomma} % "умная" запятая
```

```
\usepackage{nicefrac} % диагональные дроби
```

# Таблицы

## Невидимая таблица

```
\begin{tabular}{ccc}  
1 & 2 & 3 \\  
4 & 5 & 6 \\  
7 & 8 & 9  
\end{tabular}
```

---

1	2	3
4	5	6
7	8	9

# Таблицы

## Таблица с границами

```
\begin{tabular}{||c|c|c||}  
\hline  
1 & 2 & 3 \\  
\hline  
4 & 5 & 6 \\  
\hline  
7 & 8 & 9 \\  
\hline  
\end{tabular}
```

---

1	2	3
4	5	6
7	8	9

# Таблицы

## Выравнивание

```
\begin{tabular}{l|c|r}  
\hline  
Слева & По центру & Справа \\  
\hline  
4 & 5 & 6 \\  
\hline  
7 & 8 & 9 \\  
\hline  
\end{tabular}
```

---

Слева	По центру	Справа
4	5	6
7	8	9

# Таблицы

## Объединение строк

```
% \usepackage{multirow}
\begin{tabular}{c|cc}
\hline
\multirow{2}{*}{Текст} & 2 & 3 \\
\cline{2-3}
& 5 & 6 \\
7 & 8 & 9 \\
\hline
\end{tabular}
```

	2	3
Текст	5	6
7	8	9



# Таблицы

## Объединение столбцов

```
% \usepackage{multicol}
\begin{tabular}{c|cc}
\hline
1 & 2 & 3 \\
\multicolumn{3}{c}{Текст} \\
7 & 8 & 9 \\
\hline
\end{tabular}
```

---

1	2	3
Текст		
7	8	9

---

# Таблицы

## Многострочные ячейки

```
% \usepackage{makecell}
\begin{tabular}{ccc}
\hline
1 & 2 & 3 \\
\makecell{Тут\\много\\текста} & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9 \\
\hline
\end{tabular}
```

---

1	2	3
Тут		
много	5	6
текста		
7	8	9

---

## Красивые таблицы

```
% \usepackage{booktabs}
\begin{tabular}{lc}
\toprule
Страна & Столица \\
\midrule
Франция & Париж \\
Швеция & Стокгольм \\
Япония & Токио \\
\bottomrule
\end{tabular}
```

---

Страна	Столица
Франция	Париж
Швеция	Стокгольм
Япония	Токио

---

## Подпись к таблице

```
\begin{table}[h!]  
\begin{tabular}{lc}  
\toprule  
Страна & Столица \\  
\midrule  
Франция & Париж \\  
Швеция & Стокгольм \\  
Япония & Токио \\  
\bottomrule  
\end{tabular}  
\caption{Столицы государств}\label{capitals}  
\end{table}
```

## Полезные пакеты для таблиц

```
% подключать в любом месте преамбулы

\usepackage{booktabs} % красивые таблицы
\usepackage{multirow} % объединение строк
\usepackage{multicol} % объединение столбцов
\usepackage{makecell} % ячейки со сложным
                       % материалом
\usepackage{diagbox}  % ячейки, разделённые
                       % по диагонали
```

## Вставка картинок

```
\begin{center}  
\includegraphics[scale=0.5]{sphere_horse.jpg}  
\end{center}
```



## Подпись к рисунку

```
\begin{figure}[h!]  
\includegraphics[scale=0.5]{sphere_horse.jpg}  
\caption{Сферический конь в вакууме}\label{shv}  
\end{figure}
```

## Полезные пакеты для плавающих объектов

```
\usepackage[labelsep=period]{caption}  
% регулировка параметров подписи
```

```
\usepackage{float} % регулировка расположения
```

```
\begin{table}[H] % figure  
%  
\end{table} % figure
```



# Библиография

```
\begin{thebibliography}{99}
```

```
\bibitem{demidovich}
```

Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. --- М.: 1997.

--- 625 с.

```
\end{thebibliography}
```

% где-то в тексте

Рассмотрим пример из сборника задач

```
\cite{demidovich}.
```



Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. — М.: 1997. — 625 с.

Рассмотрим пример из сборника задач [1].