

# Лабораторная работа 1.2

Гордеев Никита

<sup>1</sup>Петрозаводский государственный университет

28 февраля 2023 г.

## Аннотация

Создание документа LaTeX. Создать исходный файл документа LaTeX со своими именем, отчеством и фамилией латинскими буквами...

**Keywords**— создание, документа, latex

## Список литературы

- [1] Разработка и анализ технической документации. // Кафедра Информатики и Математического Обеспечения. URL: <https://kappa.cs.petrso.ru/chistyak/documentation/> (дата обращения: 28.02.2023).

# Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Альбомная Ориентация</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2 Многоуровневые списки</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1 Нумерованный многоуровневый список . . . . .                       | 4         |
| 2.2 Маркированный многоуровневый список . . . . .                      | 4         |
| <b>3 Несколько Таблиц</b>  | <b>5</b>  |
| 3.1 Безрамочная таблица . . . . .                                      | 5         |
| 3.2 Таблица без горизонтальных линий . . . . .                         | 5         |
| 3.3 Не закрытая таблица . . . . .                                      | 5         |
| 3.4 Обычная таблица . . . . .  | 5         |
| 3.5 Повернутая таблица . . . . .                                       | 5         |
| 3.6 Цветная таблица . . . . .  | 7         |
| 3.7 Маленькая таблица . . . . .  | 7         |
| 3.8 Объединённые по горизонтали ячейки в таблице . . . . .             | 7         |
| 3.9 Объединённые по горизонтали и вертикали ячейки в таблице . . . . . | 7         |
| <b>4 Работа с текстом</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5 Плавающее Окружение Figure</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>6 Пакет Hyperref</b>  | <b>11</b> |
| <b>7 Фрагменты Программного Кода</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>8 Математический текст</b>  | <b>16</b> |
| 8.1 Математические символы . . . . .                                   | 16        |
| 8.2 Греческие буквы . . . . .  | 16        |
| 8.3 Математические операторы . . . . .                                 | 16        |
| 8.4 Степени и индексы . . . . .  | 16        |
| 8.5 Дроби и биномы . . . . .   | 16        |
| 8.6 Непрерывные дроби . . . . .  | 17        |
| 8.7 Умножение двух чисел . . . . .                                     | 17        |
| 8.8 Корни . . . . .  | 17        |
| 8.9 Ряды и интегралы . . . . .   | 17        |
| 8.10 Скобки, фигурные скобки и разделители . . . . .                   | 17        |
| 8.11 Автоматическое определение размеров . . . . .                     | 17        |
| 8.12 Ручное определение размеров . . . . .                             | 18        |
| 8.13 Матрицы и массивы . . . . .                                       | 18        |
| 8.14 Фрагмент книги . . . . .  | 18        |
| <b>Список литературы</b>   | <b>20</b> |

# 1 Альбомная Ориентация

Suspendisse at dolor tincidunt quam eleifend interdum venenatis vel odio. Quisque ornare molestie augue ut commodo. Cras sed mauris est. Cras vestibulum aliquet porttitor. Etiam leo metus, gravida ac sapien luctus, congue tempus diam. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Suspendisse dictum massa et massa pulvinar, ac aliquam turpis blandit. Curabitur leo eros, venenatis sit amet justo eget, fringilla sollicitudin libero. Etiam sed ligula tortor. Nunc eu metus eu ipsum posuere dictum. Nullam lacinia convallis est, vitae tristique libero consectetur sit amet. Phasellus id blandit mauris, faucibus rutrum mi. Pellentesque at semper ipsum.

| Column 1 | Column 2 | Column 3 | Column 4 |
|----------|----------|----------|----------|
| A        | B        | C        | D        |
| 1        | 2        | 3        | 4        |
| A        | A        | A        | A        |
| Abc      | Bca      | Cab      | Dac      |
| Aff      | Bff      | Cff      | Dff      |

Таблица 1: Table caption

## 2 Многоуровневые списки

### 2.1 Нумерованный многоуровневый список

1. первый элемент первого уровня содержит список
  - (a) элемент списка второго уровня
  - (b) второй элемент списка второго уровня
2. второй элемент первого уровня

### 2.2 Маркированный многоуровневый список

- Level 0 Item 0 (первый уровень)
- Level 0 Item 1 (первый уровень)
  - Level 1 Item
    - \* Level 2 Item
      - Level 3 Item

## 3 Несколько Таблиц

### 3.1 Безрамочная таблица

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | C |
| D | E | F |
| G | H | I |

### 3.2 Таблица без горизонтальных линий

| Left | Center | Right | Paragraph   |
|------|--------|-------|---|
| 1    | 1      | 1     | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.            |
| 12   | 12     | 12    | Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. |
| 123  | 123    | 123   | Curabitur dictum gravidamauris.                                     |

### 3.3 Не закрытая таблица

| Left | Center | Right | Paragraph   |
|------|--------|-------|---|
| 1    | 1      | 1     | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.            |
| 12   | 12     | 12    | Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. |
| 123  | 123    | 123   | Curabitur dictum gravidamauris.                                     |

### 3.4 Обычная таблица

| Num | Top Aligned Paragraph   |
|-----|---|
| 1   | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.            |
| 12  | Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. |
| 123 | Curabitur dictum gravidamauris.                                     |

### 3.5 Повернутая таблица

Таблица 2: Sideways Table

|    |    |    |    |    |    |    |    |              |
|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| A2 | B2 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | QWERTYQWERTY |
| A2 | B2 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | QWERTYQWERTY |
| A2 | B2 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | QWERTYQWERTY |
| A2 | B2 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | QWERTYQWERTY |
| A2 | B2 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | QWERTYQWERTY |

### 3.6 Цветная таблица

|   |   |
|---|---|
| A | B |
| C | D |

### 3.7 Маленькая таблица

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | B | C |
| D | E | F |
| G | H | I |

### 3.8 Объединённые по горизонтали ячейки в таблице

Таблица, в которой присутствуют ячейки объединённые по горизонтали ячейки в таблице [3.8](#) представлена на странице [7](#).

|              |          |          |
|--------------|----------|----------|
| Multi-Column |          | Column 3 |
| Column 1     | Column 2 | Column 3 |

### 3.9 Объединённые по горизонтали и вертикали ячейки в таблице

|                     |    |    |
|---------------------|----|----|
| 2*Multi-Row and Col |    | C1 |
|                     |    | C2 |
| A3                  | B3 | C3 |

## 4 Работа с Ц В е Т О М

This document presents several examples showing how to use the `xcolor` package to change the colour of L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X page elements.

- First item
- Second item
- Third item
- Fourth item

---

The background colour of text can also be easily set. For instance, you can change use an orange background and then continue typing.

This is a sample text in black. This is a sample text in blue. This is a sample text in red. This is a sample text in yellow.

This is a white sample text in orange colorbox.

|            | x | y | w | z |
|------------|---|---|---|---|
| variable 1 | a | b | c | d |
| variable 2 | a | b | c | d |



## 5 Плавающее Окружение Figure



Рис. 1: Flower one.



Рис. 2: Flower two.

На рис.1 отображена Плюмерия Франжипани<sup>1</sup>. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. На рис.2 отображена Гербера<sup>2</sup>. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. На рис.3 отображена лягушка<sup>3</sup>. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.



Fig. 3: This is a figure caption.

На рис.4 отображена лягушка<sup>4</sup>. Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam

<sup>1</sup>Источник изображения: <https://www.goodfon.ru/download/belye-cvety-ekzoticheskie/1024x1024/>

<sup>2</sup>Источник изображения: <https://pxhere.com/ru/photo/560442/>

<sup>3</sup>Источник изображения: <https://samodel-kak.ru/wp-content/uploads/6/2/e/62e4ecc85c026acce208eb2b3e86fc93.jpeg/>

<sup>4</sup>Источник изображения: <https://samodel-kak.ru/wp-content/uploads/6/2/e/62e4ecc85c026acce208eb2b3e86fc93.jpeg/>

vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.



Рис. 4: This is a figure caption.

## 6 Пакет Hyperref

This will be an empty chapter and I will put some text here

$$\sum_{i=0}^{\infty} a_i x^i \tag{1}$$

The equation [1](#) shows a sum that is divergent. This formula will be later used on page [8](#).

For further references see [cs.petrstu.ru](#) or go to the next url: <https://tex.stackexchange.com/> or open the next file.

It's also possible to link directly any word or [any sentence](#) in your document.

If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information?

For instance this sentence.

## 7 Фрагменты Программного Кода

Функция, для работы с матрицами представлена на Листинге 1.

Листинг 1: Python example

```
import numpy as np

def incmatrix(genl1, genl2):
    m = len(genl1)
    n = len(genl2)
    M = None #to become the incidence matrix
    VT = np.zeros((n*m,1), int) #dummy variable

    #compute the bitwise xor matrix
    M1 = bitxormatrix(genl1)
    M2 = np.triu(bitxormatrix(genl2),1)

    for i in range(m-1):
        for j in range(i+1, m):
            [r, c] = np.where(M2 == M1[i, j])
            for k in range(len(r)):
                VT[(i)*n + r[k]] = 1;
                VT[(i)*n + c[k]] = 1;
                VT[(j)*n + r[k]] = 1;
                VT[(j)*n + c[k]] = 1;

            if M is None:
                M = np.copy(VT)
            else:
                M = np.concatenate((M, VT), 1)

    VT = np.zeros((n*m,1), int)

    return M
```

Функция, для работы с матрицами представлена на Листинге 2.

```
1 import numpy as np
2
3 def incmatrix(genl1,genl2):
4     m = len(genl1)
5     n = len(genl2)
6     M = None #to become the incidence matrix
7     VT = np.zeros((n*m,1), int) #dummy variable
8
9     #compute the bitwise xor matrix
10    M1 = bitxormatrix(genl1)
11    M2 = np.triu(bitxormatrix(genl2),1)
12
13    for i in range(m-1):
14        for j in range(i+1, m):
15            [r,c] = np.where(M2 == M1[i,j])
16            for k in range(len(r)):
17                VT[(i)*n + r[k]] = 1;
18                VT[(i)*n + c[k]] = 1;
19                VT[(j)*n + r[k]] = 1;
20                VT[(j)*n + c[k]] = 1;
21
22            if M is None:
23                M = np.copy(VT)
24            else:
25                M = np.concatenate((M, VT), 1)
26
27            VT = np.zeros((n*m,1), int)
28
29    return M
```

Листинг 2: Python example 2

Функция, для работы с матрицами представлена на Листинге 3.

```
import numpy as np

def incmatrix(genl1,genl2):
    m = len(genl1)
    n = len(genl2)
    M = None #to become the incidence matrix
    VT = np.zeros((n*m,1), int) #dummy variable

    #compute the bitwise xor matrix
    M1 = bitxormatrix(genl1)
    M2 = np.triu(bitxormatrix(genl2),1)

    for i in range(m-1):
        for j in range(i+1, m):
            [r,c] = np.where(M2 == M1[i,j])
            for k in range(len(r)):
                VT[(i)*n + r[k]] = 1;
                VT[(i)*n + c[k]] = 1;
                VT[(j)*n + r[k]] = 1;
                VT[(j)*n + c[k]] = 1;

            if M is None:
                M = np.copy(VT)
            else:
                M = np.concatenate((M, VT), 1)

            VT = np.zeros((n*m,1), int)

    return M
```

Листинг 3: Python example 3

Функция, для работы с матрицами представлена на Листинге 4.

```
17 def mergeSort(nums):
18     if len(nums)==1:
19         return nums
20     mid = (len(nums)-1) // 2
21     lst1 = mergeSort(nums[:mid+1])
22     lst2 = mergeSort(nums[mid+1:])
23     result = merge(lst1, lst2)
24     return result
```

Листинг 4: Python example 4

## 8 Математический текст

### 8.1 Математические символы

В математике существует достаточно много различных символов! В формуле (2), к которым можно получить доступ прямо с клавиатуры:

$$+- =!/(()) <> |' : *. \quad (2)$$

### 8.2 Греческие буквы

$$\alpha, \beta, \gamma, \pi, \Pi, \phi, \varphi, \mu, \Phi, \Phi. \quad (3)$$

### 8.3 Математические операторы

$$\cos(2\theta) = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta. \quad (4)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \exp(-x) = 0. \quad (5)$$

$$a \bmod b. \quad (6)$$

$$x \equiv a \pmod{b}. \quad (7)$$

### 8.4 Степени и индексы

Степени и индексы эквивалентны верхним и нижним индексам в обычном текстовом режиме. В формуле (8), к которым можно получить доступ прямо с клавиатуры:

$$k_{n+1} = n^2 + k_n^2 - k_{n-1} \quad (8)$$

$$n^{22} \quad (9)$$

$$f(n) = n^5 + 4n^2 + 2|_{n=17} \quad (10)$$

### 8.5 Дроби и биномы

$$\frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k} \quad (11)$$

$$\frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{y - z} \quad (12)$$

$$x^{\frac{1}{2}} \quad (13)$$



## 8.6 Непрерывные дроби

$$x = a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4}}}} \quad (14)$$

## 8.7 Умножение двух чисел

$$\frac{(x_1 x_2) \times (x'_1 x'_2)}{(y_1 y_2 y_3 y_4)} \quad (15)$$

## 8.8 Корни

$$\sqrt{\frac{a}{b}} \quad (16)$$

$$\sqrt[n]{1+x+x^2+x^3+\cdots+x^n} \quad (17)$$

## 8.9 Ряды и интегралы

$$\sum_{i=1}^{10} t_i \quad (18)$$

$$\sum_{i=1}^{10} t_i \quad (19)$$

$$\int_0^\infty e^{-x} \mathrm{d}x \quad (20)$$

$$\sum_{\substack{0 < i < m \\ 0 < j < n}} P(i, j) \quad (21)$$

$$\int_a^b \quad (22)$$

## 8.10 Скобки, фигурные скобки и разделители

$$(a), [b], \{c\}, |d|, \|e\|, \langle f \rangle, \lfloor g \rfloor, \lceil h \rceil, \lceil i \rceil, /j\backslash \quad (23)$$

## 8.11 Автоматическое определение размеров

$$\left(\frac{x^2}{y^3}\right) \quad (24)$$

$$P\left(A=2\left|\frac{A^2}{B}>4\right.\right) \quad (25)$$

$$\left\{\frac{x^2}{y^3}\right\} \quad (26)$$

$$\left. \frac{x^3}{3} \right|_0^1 \quad (27)$$

## 8.12 Ручное определение размеров

$$(((((( \quad (28)$$

$$\frac{d}{dx}(kg(x)) \quad (29)$$

$$\frac{d}{dx}(kg(x)) \quad (30)$$

## 8.13 Матрицы и массивы

$$A_{m,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix} \quad (31)$$

$$M = \begin{bmatrix} \frac{5}{6} & \frac{1}{6} & 0 \\ \frac{5}{6} & 0 & \frac{1}{6} \\ 0 & \frac{5}{6} & \frac{1}{6} \end{bmatrix} \quad (32)$$

$$M = \begin{matrix} & x & y \\ \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (33)$$

## 8.14 Фрагмент книги

The well known Pythagorean theorem  $x^2 + y^2 = z^2$  was proved to be invalid for other exponents. Meaning the next equation has no integer solutions:

$$x^n + y^n = z^n$$

Find the difference quotient of  $f(x)$  when  $f(x) = x^3$ .

We proceed as demonstrated in the lab manual; assuming that  $h \neq 0$  we have

$$\begin{aligned} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} &= \frac{(x+h)^3 - x^3}{h} \\ &= \frac{x^3 + 3x^2h + 3xh^2 + h^3 - x^3}{h} \\ &= \frac{3x^2h + 3xh^2 + h^3}{h} \\ &= \frac{h(3x^2 + 3xh + h^2)}{h} \\ &= 3x^2 + 3xh + h^2 \end{aligned}$$

Using the definition of the derivative, we have

$$\begin{aligned}
f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^{1/4} - x^{1/4}}{h} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^{1/4} - x^{1/4}}{h} \cdot \frac{((x+h)^{1/4} + x^{1/4})((x+h)^{1/2} + x^{1/2})}{((x+h)^{1/4} + x^{1/4})((x+h)^{1/2} + x^{1/2})} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h) - x}{h((x+h)^{1/4} + x^{1/4})((x+h)^{1/2} + x^{1/2})} \\
&= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{((x+h)^{1/4} + x^{1/4})((x+h)^{1/2} + x^{1/2})} \\
&= \frac{1}{(x^{1/4} + x^{1/4})(x^{1/2} + x^{1/2})} \\
&= \frac{1}{(2x^{1/4})(2x^{1/2})} \\
&= \frac{1}{4x^{3/4}} \\
&= \frac{1}{4}x^{-3/4}
\end{aligned}$$

Note: the key observation here is that

$$\begin{aligned}
a^4 - b^4 &= (a^2 - b^2)(a^2 + b^2) \\
&= (a - b)(a + b)(a^2 + b^2),
\end{aligned}$$

with

$$a = (x+h)^{1/4}, \quad b = x^{1/4},$$

which allowed us to rationalize the denominator.

In physics, the mass-energy equivalence is stated by the equation

$$E = mc^2 \tag{34}$$

discovered in 1905 by Albert Einstein.

## Список литературы

- [1] Lorem Ipsum // ipsum. URL: <https://www.lipsum.com/> (дата обращения: 15.02.2023).
- [2] Титульный лист для курсовой работы в LaTeX // Андрей Смирнов. URL: <https://ansmirnov.ru/coursework-latex-template/> (дата обращения: 15.02.2023).
- [3] How to place a table on a new page with landscape orientation without clearing the current page? // stackexchange. URL: <https://tex.stackexchange.com/questions/19017/how-to-place-a-table-on-a-new-page-with-landscape-orientation-without-clearing-t/1902119021?newreg=63f87dde4fcf44398f0468178c8a02b5> (дата обращения: 15.02.2023).
- [4] Как задать поля страницы в LaTeX // s.arboreus. URL: <http://s.arboreus.com/2008/02/latex.html> (дата обращения: 15.02.2023).
- [5] Create .dvi and .ps file with Overleaf // stackexchange. URL: <https://tex.stackexchange.com/questions/506932/create-dvi-and-ps-file-with-overleaf> (дата обращения: 15.02.2023).
- [6] Latex Нумерованный и Маркированный вложенные списки - примеры кода // fkn+antitotal. URL: <https://www.fkn.ktu10.com/?q=node/6511> (дата обращения: 22.03.2022).
- [7] Code listing // Overleaf URL: [https://www.overleaf.com/learn/latex/Code\\_listing](https://www.overleaf.com/learn/latex/Code_listing) (дата обращения: 22.03.2022).
- [8] Tables in LaTeX // LaTeX-Tutorial.com URL: <https://latex-tutorial.com/tables-in-latex/> (дата обращения: 22.03.2022).
- [9] How to change color for a block of texts? // StackExchange URL: <https://tex.stackexchange.com/questions/17104/how-to-change-color-for-a-block-of-texts> (дата обращения: 27.02.2023).
- [10] Using colours in LaTeX // overleaf URL: [https://ru.overleaf.com/learn/latex/Using\\_colours\\_in\\_LaTeX](https://ru.overleaf.com/learn/latex/Using_colours_in_LaTeX) (дата обращения: 27.02.2023).
- [11] Abstract, Keywords and References // overleaf URL: <https://www.overleaf.com/latex/templates/abstract-keywords-and-references/xsfshwnhynd> (дата обращения: 27.02.2023).
- [12] [https://www.overleaf.com/learn/latex/Mathematical\\_expressions](https://www.overleaf.com/learn/latex/Mathematical_expressions)
- [13] Математические формулы в LaTeX // ВИКИУЧЕБНИК URL: [https://ru.wikibooks.org/wiki/Математические\\_формулы\\_в\\_LaTeX](https://ru.wikibooks.org/wiki/Математические_формулы_в_LaTeX) (дата обращения: 14.03.2023).