

Математика в \LaTeX

Уютный факультатив

14 февраля 2019 г.

1 Набор формул в простейших случаях

Будучи ещё ребёнком, не имея бумаги, свои чертежи и вычисления Тарталья писал на могильных плитах ближайшего кладбища. Забавно было бы увидеть формулу $2 + 2 = 4$, написанную на стене склепа, во время ночной прогулки!

Совершенно иным было бы увидеть формулу

$$2 \cdot 2 = 4$$

на стене склепа, гуляя посреди ночи! В то же время, если бы на стене красовалась надпись

$$2 \cdot 2 = 5, \tag{1}$$

то она была бы весёлой.

Каждый из нас знает, что формула (1) на стр. 1 — полная глупость!

2 Нюансы работы с формулами

2.1 Степени и индексы, текст в формулах

$$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

2.2 Греческие и разные другие буквы

$$\mu = \alpha \cdot e^\tau$$

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

ϵ, ϕ
 ε, φ

2.3 Дроби

$$\frac{1+z}{1-z}$$
$$\frac{1+\frac{a}{b}}{1-z} \quad \frac{1+\frac{a}{b}}{1-z}$$

2.4 Символы

$$\forall \varepsilon > 0 \quad \exists N(\varepsilon) : \forall n > N(\varepsilon) \quad |a_n - a| < \varepsilon$$

$$2 \cdot 2 \neq 5$$

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

2.5 Надстрочные знаки

Например, шляпка: \hat{a} или тильдочка: \tilde{c} .

2.6 Стандартные функции

$\sin x = 0, \cos x = 1, \cos x, \ln x = 5, \sqrt{x} = 1$
Зачем?

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_1))^2 \rightarrow \min_{\beta_0, \beta_1} \quad (2)$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_1))^2 \rightarrow \min_{\beta_0, \beta_1} \quad (3)$$

Кроме того, можно определять свои функции, но об этом ниже!

2.7 Скобки

$$[2 + 3]$$

$$\{2, 3\}$$

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

$$\int_a^b \frac{1}{2} (1+x)^{-3/2} dx = -\frac{1}{\sqrt{1+x}} \Big|_a^b$$

3 Одно над другим

3.1 Системы уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 7 \\ x + y = 3 \end{cases} \quad (4)$$

$$f(n) = \begin{cases} n/2 & \text{если } n \text{ чётное} \\ -(n+1)/2 & \text{если } n \text{ нечётное} \end{cases}$$

3.2 Формула в несколько строк

Например, формула

$$(x+1)^4 = (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) = (x^2+2x+1) \cdot (x^2+2x+1) = x^4+4x^3+6x^2+4x+1$$

не влезла в строку.

Так делать неправильно!

$$\begin{aligned} (x+1)^3 &= (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) = \\ &= (x^2+2x+1) \cdot (x^2+2x+1) = x^4+4x^3+6x^2+4x+1 \end{aligned}$$

Так правильно!

$$\begin{aligned} (x+1)^3 &= (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) = \\ &= (x^2+2x+1) \cdot (x^2+2x+1) = x^4+4x^3+6x^2+4x+1 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} (x+1)^3 &= (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) \cdot (x+1) \\ &= (x^2+2x+1) \cdot (x^2+2x+1) \\ &= x^4+4x^3+6x^2+4x+1 \end{aligned}$$

3.3 Несколько формул

$$2 \cdot 2 = 4 \qquad 3 \cdot 3 = 9 \qquad (1)$$

$$4 \cdot 4 = 16 \qquad 5 \cdot 5 = 25 \qquad (6)$$

$$6 \cdot 6 = 36 \qquad 7 \cdot 7 = 49 \qquad (7)$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x} = F'(x) \qquad (\text{ææ})$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1 \qquad (\text{æææ})$$

$$\begin{aligned} 2 \cdot 2 &= 4 & 4 \cdot 4 &= 16 \\ 3 \cdot 3 &= 9 & 5 \cdot 5 &= 25 \\ 6 \cdot 6 &= 36 & 7 \cdot 7 &= 49 \end{aligned} \qquad (8)$$

3.4 Подписи

$$z = \overbrace{\underbrace{x}_{\text{реальная}} + i \underbrace{y}_{\text{мнимая}}}^{\text{комплексное число}}$$

4 Матрицы

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{vmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{bmatrix}$$

5 Размеры формул

Например $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n}$ выглядит не так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n}$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n}$.
Иногда нужно сделать обратную операцию:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{n^2}{n!}$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{n^2}{n!}$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{n^2}{n!}$$

5.1 Профит от поддержки юникода

æ ç ð â ©

6 Свои функции и команды

\mathbb{R} любит конфеты

\mathcal{F} не любит

$$\operatorname{sgn} x = 1 \quad \text{VS} \quad \operatorname{sgn} x = 1$$

$$\text{Var}(X) = \sigma^2 \quad \text{VS} \quad \text{Var}(X) = \sigma^2$$

$$\mathbb{R} \quad \lambda \quad \alpha \quad \beta \quad \varepsilon$$

$$4 \leq 8, 2 \geq 1$$

ϵ, ϕ

ε, φ

ε, φ

\mathbb{R}

©

©©

7 Вопросы от Перевышина Ю.Н.

7.1 А что если я хочу получить дробь с большими скобками на разных строках?

$$\left(\frac{1}{2} = \frac{2}{4} \right)$$

7.2 А как сослаться на пункты существующего списка?

1. Морковь
2. Помидорка
3. Коровка

В пункте 2 речь идёт о фрукте (ведь помидор это фрукт!), а в пункте 3 идёт речь о конфетках!