

## Лекция 4. Матрицы и условия

### Матрицы

Для набора матриц проще всего использовать окружение `matrix` пакета `amsmath`. Это окружение имеет несколько вариантов:

```
\begin{matrix} a & b & \backslash c & d \end{matrix}
\begin{pmatrix} a & b & \backslash c & d \end{pmatrix}
\begin{bmatrix} a & b & \backslash c & d \end{bmatrix}
\begin{vmatrix} a & b & \backslash c & d \end{vmatrix}
\begin{Vmatrix} a & b & \backslash c & d \end{Vmatrix}
```

$$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \quad \begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$$

При этом символ `&` задает табуляцию столбца, а команда `\backslash` задает переход на новую строку. Если стандартный межстрочный интервал оказывается недостаточным, его можно увеличить командой `\backslash[длина]` (в скобках указывается дополнительная длина).

### Матрицы (продолжение)

Пример.

```
\begin{bmatrix}
\frac{12}{34} & \frac{23}{56} \\
\frac{34}{56} & \frac{56}{78}
\end{bmatrix}
\quad
\begin{bmatrix}
\frac{12}{34} & \frac{23}{56} \\
\frac{34}{56} & \frac{56}{78}
\end{bmatrix}[2mm]
```

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \\ \frac{3}{4} & \frac{5}{6} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \\ \frac{3}{4} & \frac{5}{6} \end{bmatrix}$$

### Матрицы (продолжение)

Для набора матрицы не в выключной формуле, а в строчной удобно использовать окружение `smallmatrix` (без разделителей). Например

```
\big(\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}\big)
```

печатает матрицу  $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  вот в таком виде.

### Матрицы (продолжение)

При наборе матриц часто используют многоточия. Для набора строк из многоточий используют команду

```
\hdotsfor[коэффициент]{число столбцов}
```

Коэффициент задает увеличение стандартного расстояния между точками в указанное число раз.

### Матрицы. Пример (клетка Жордана)

```
\begin{bmatrix}
\lambda & 1 & 0 & \cdots & 0 \\
0 & \lambda & 1 & \cdots & 0 \\
\hdotsfor{5} \\
0 & 0 & 0 & \cdots & \lambda
\end{bmatrix}
```

Получаем:

$$\begin{bmatrix} \lambda & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda & 1 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \lambda \end{bmatrix}$$

### Матрицы. Пример (клетка Жордана)

```
\begin{bmatrix}
\lambda & 1 & 0 & \cdots & 0 \\
0 & \lambda & 1 & \cdots & 0 \\
\hdotsfor[2]{5} \\
0 & 0 & 0 & \cdots & \lambda
\end{bmatrix}
```

Получаем:

$$\begin{bmatrix} \lambda & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda & 1 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \lambda \end{bmatrix}$$

### Матрицы. Пример

Пример (единичная матрица).

```
\begin{pmatrix}
1 & & & \mbox{\large 0} \\
& 1 & & \\
& & \ddots & \\
\mbox{\large 0} & & & 1
\end{pmatrix}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & & & 0 \\ & 1 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & 1 \end{pmatrix}$$

Окружение array — стандартное окружение L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X'a.

```
\begin{array}{преамбула}
.....
\end{array}
```

Способ выравнивания обозначается буквами: с — по центру, л — по левому краю столбца, р — по правому краю столбца. Например:

```
\begin{array}{lllll}
\begin{array}{rcl}
\begin{array}{cc}
```

## Окружение array. Пример

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Пример. Наберем уравнения в столбик

$$\begin{array}{rcl} \dfrac{dx}{dt} & = & y, \\ \ll[4mm] \dfrac{dy}{dt} & = & -\alpha y + F(x) \end{array}$$

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= y, \\ \frac{dy}{dt} &= -\alpha y + F(x)\end{aligned}$$

В данном случае пробелы вокруг знака равенства получаются несколько больше, чем это принято в русской полиграфии.

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= y, \\ \frac{dy}{dt} &= -\alpha y + F(x)\end{aligned}$$

3

### Условия

Для набора условия удобнее всего использовать окружение `cases` пакета `amsmath`. В этой строке можно использовать команду перевода строки `\\` и знак выравнивания `&`. В отличие от окружения `matrix` одна строка может содержать только один знак выравнивания `&`.

### Условия (пример)

Наберем формулу

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

Имеем

```
|x|=\begin{cases}
x, & \text{\mbox{если}}\quad x\geqslant 0, \\
\\
-x, & \text{\mbox{если}}\quad x<0. \\
\end{cases}
```

### Условия (пример)

Если мы хотим, чтобы  $x$  располагались точно друг под другом, это можно сделать так:

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

Имеем

```
|x|=\begin{cases}
\hphantom{-}x, & \text{\mbox{если}}\quad x\geqslant 0, \\
\\
-x, & \text{\mbox{если}}\quad x<0. \\
\end{cases}
```

Команда `\hphantom{-}` создаст невидимый символ, ширина которого совпадает с шириной минуса.

### Условия (array)

Условие можно набирать с помощью окружения `array`. При этом число выравниваний в строке не ограничено. Левая фигурная скобка создается парой команд:

```
\left\{ \quad \dots \quad \right.
```

Наберем тот же пример:

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

следующим образом

```

|x|=\left\{
\begin{array}{rl}
x, & \text{\mbox{если}}\quad x\geqslant 0, \\
\\
-x, & \text{\mbox{если}}\quad x<0.
\end{array}
\right.

```