

Komputerowy skład w L^AT_EX

dr hab. Bożena Woźna-Szcześniak, prof. UJD

Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie

b.wozna@ujd.edu.pl

Laboratorium 9

Dwa tryby matematyczne

Wyrażenia matematyczne w \LaTeX -u można pisać w dwóch trybach:

- **inline** – służy do pisania formuł, które są częścią tekstu. Uzyskujemy za pomocą:
 - `$` wyrażenie matematyczne `$`
 - `\(` wyrażenie matematyczne `\)`
 - `\begin{math}` wyrażenie matematyczne `\end{math}`
- **wyróżnienia/wyświetlania** – służy do pisania formuł, które powinny być umieszczone w oddzielnych wierszach. Uzyskujemy za pomocą:
 - `$$` wyrażenie matematyczne `$$`
 - `\[` wyrażenie matematyczne `\]`
 - `\begin{displaymath}` wyrażenie matematyczne `\end{displaymath}`
 - `\begin{equation}` wyrażenie matematyczne `\end{equation}`

Tryb inline - wersja z \$

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina, to `$E=mc^2$`.
Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to $E = mc^2$. Odkryte zostało w 1905.

Tryb inline - wersja z nawiasami okrągłymi

Kod źródłowy

```
Słynne równanie Albert Einsteina,  
to \(E=mc^2\).  
Odkryte zostało w 1905.
```

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to $E = mc^2$. Odkryte zostało w 1905.

Tryb inline - wersja z środowiskiem *math*

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina, to

```
\begin{math}
```

```
E=mc^2.
```

```
\end{math}
```

Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to $E = mc^2$. Odkryte zostało w 1905.

Tryb wyświetlania - wersja z \$\$

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina,
to `$$E=mc^2$$`
Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to

$$E = mc^2$$

Odkryte zostało w 1905.

Tryb wyświetlania - wersja z nawiasami kwadratowymi

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina,
to `\[E=mc^2\]`
Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to

$$E = mc^2$$

Odkryte zostało w 1905.

Tryb wyświetlania - wersja z środowiskiem *displaymath*

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina, to

```
\begin{displaymath}
```

```
E=mc^2
```

```
\end{displaymath}
```

Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to

$$E = mc^2$$

Odkryte zostało w 1905.

Tryb wyświetlania - wersja z środowiskiem *equation*

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina, to

```
\begin{equation}
E=mc^2
\end{equation}
```

Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to

$$E = mc^2 \tag{1}$$

Odkryte zostało w 1905.

Tryb wyświetlania - wersja z środowiskiem *equation**

Kod źródłowy

Słynne równanie Albert Einsteina, to

```
\begin{equation*}
```

```
E=mc^2
```

```
\end{equation*}
```

Odkryte zostało w 1905.

Wykonanie

Słynne równanie Albert Einsteina, to

$$E = mc^2$$

Odkryte zostało w 1905.

Litery greckie

- `\alpha` A – αA
- `\beta` B – βB
- `\gamma` `\Gamma` – $\gamma \Gamma$
- `\delta` `\Delta` – $\delta \Delta$
- `\epsilon` `\varepsilon` E – $\epsilon \varepsilon E$
- `\zeta` Z – ζZ
- `\eta` H – ηH
- `\theta` `\vartheta` `\Theta` – $\theta \vartheta \Theta$
- `\iota` I – ιI
- `\kappa` K – κK
- `\lambda` `\Lambda` – $\lambda \Lambda$
- `\nu` N – νN
- `\xi` `\Xi` – $\xi \Xi$
- `o` O – $o O$
- `\pi` `\Pi` – $\pi \Pi$
- `\rho` `\varrho` P – $\rho \varrho P$
- `\sigma` `\Sigma` – $\sigma \Sigma$
- `\tau` T – τT
- `\upsilon` `\Upsilon` – $\upsilon \Upsilon$
- `\phi` `\varphi` `\Phi` – $\phi \varphi \Phi$
- `\chi` X – χX
- `\psi` `\Psi` – $\psi \Psi$
- `\omega` `\Omega` – $\omega \Omega$

Strzałki

- `\leftarrow` – \leftarrow
- `\Leftarrow` – \Leftarrow
- `\rightarrow` – \rightarrow
- `\Rightarrow` – \Rightarrow
- `\leftrightarrow` – \leftrightarrow
- `\rightleftharpoons` – \rightleftharpoons
- `\uparrow` – \uparrow
- `\Uparrow` – \Uparrow
- `\downarrow` – \downarrow
- `\Downarrow` – \Downarrow
- `\Leftrightarrow` – \Leftrightarrow
- `\Updownarrow` – \Updownarrow
- `\mapsto` – \mapsto
- `\longmapsto` – \longmapsto
- `\nearrow` – \nearrow
- `\searrow` – \searrow
- `\swarrow` – \swarrow
- `\nwarrow` – \nwarrow
- `\leftharpoonup` – \leftharpoonup
- `\rightharpoonup` – \rightharpoonup
- `\leftharpoondown` – \leftharpoondown
- `\rightharpoondown` – \rightharpoondown
- `\rightleftharpoons` – \rightleftharpoons

Symbole matematyczne

- `\infty` – ∞
- `\forall` – \forall
- `\Re` – \Re
- `\Im` – \Im
- `\nabla` – ∇
- `\exists` – \exists
- `\partial` – ∂
- `\nexists` – \nexists
- `\emptyset` – \emptyset
- `\varnothing` – \varnothing
- `\complement` – \complement
- `\cdots` – \cdots
- `\neg` – \neg
- `\square` – \square
- `\surd` – \surd
- `\blacksquare` – \blacksquare
- `\triangle` – \triangle

Operatory binarne (dwuargumentowe)

- `\times` – \times
- `\otimes` – \otimes
- `\cap` – \cap
- `\div` – \div
- `\cup` – \cup
- `\neq` – \neq
- `\leq` – \leq
- `\geq` – \geq
- `\perp` – \perp
- `\in` – \in

- `\notin` – \notin
- `\subset` – \subset
- `\simeq` – \simeq
- `\approx` – \approx
- `\wedge` – \wedge
- `\vee` – \vee
- `\oplus` – \oplus
- `\Box` – \square
- `\boxtimes` – \boxtimes
- `\equiv` – \equiv
- `\cong` – \cong

Indeksy górne i dolne

- Indeks dolny definiowany jest za pomocą kreski podkreślenia `_`.
- Indeks górny definiowany jest za pomocą daszka `^`.

Kod źródłowy

```
(1) \[ \int_0^1 x^2 + y^2 \ dx \]
```

```
(2) \[ \int\limits_0^1 x^2 + y^2 \ dx \]
```

Wykonanie – (1)

$$\int_0^1 x^2 + y^2 dx$$

Wykonanie – (2)

$$\int\limits_0^1 x^2 + y^2 dx$$

Indeksy górne i dolne

Kod źródłowy

```
\[ a_1^2 + a_2^2 = a_3^2 \]  
\[ x^{2 \alpha} - 1 = y_{ij} + y_{ij} \]  
\[ (a^n)^{r+s} = a^{nr+ns} \]
```

Wykonanie

$$a_1^2 + a_2^2 = a_3^2$$

$$x^{2\alpha} - 1 = y_{ij} + y_{ij}$$

$$(a^n)^{r+s} = a^{nr+ns}$$

Indeksy górne i dolne

Kod źródłowy–suma i produkt

```
\[ \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}
= \prod_p \frac{1}{1 - p^{-s}} \]
```

Wykonanie

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^s} = \prod_p \frac{1}{1 - p^{-s}}$$

Indeksy górne i dolne

- \LaTeX – Wykonanie
- $a_{\{n_i\}} - a_{n_i}$
- $\int_{i=1}^n$
- $\sum_{i=1}^{\infty}$
- $\prod_{i=1}^n$
- $\cup_{i=1}^n$
- $\bigcup_{i=1}^n$
- $\cap_{i=1}^n$
- $\bigcap_{i=1}^n$
- $\oint_{i=1}^n$
- $\coprod_{i=1}^n$

Wielokropki

- Wielokropek w wyrażeniach matematycznych wprowadzamy poleceniem `\ldots` – kropki pojawiają się wtedy na jednakowej wysokości z przecinkiem czy kropką.
- Polecenie `\cdots` wstawia wielokropek, w którym kropki znajdują się w osi znaków $+$, $-$, $=$.
- Polecenie `\vdots` składa wielokropki pionowe.
- Polecenie `\ddots` składa wielokropki skośne.

Źródło

\$\$

`\ldots` `\qquad` `\cdots`

`\qquad` `\vdots` `\qquad`

`\ddots`

\$\$

Wykonanie

... ... ⋮ ⋱

Wyrażenia wielowierszowe

Źródło

```
\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x \\
f'(x) & = & -\sin x \\
\int_0^x f(y) dy & & \\
= & & \sin x \\
\end{eqnarray}
```

```
\begin{eqnarray*}
f(x) & = & \cos x \\
f'(x) & = & -\sin x \\
\int_0^x f(y) dy & & \\
= & & \sin x \\
\end{eqnarray*}
```

Wykonanie

$$f(x) = \cos x \quad (2)$$

$$f'(x) = -\sin x \quad (3)$$

$$\int_0^x f(y) dy = \sin x \quad (4)$$

$$f(x) = \cos x$$

$$f'(x) = -\sin x$$

$$\int_0^x f(y) dy = \sin x$$

Macierze

Źródło

\$\$

```
\mathbf{X} =
```

```
\left| \begin{array}{ccc}
```

```
x_{11} & x_{12} & \dots \\
```

```
x_{21} & x_{22} & \dots \\
```

```
\vdots & \vdots & \ddots
```

```
\end{array} \right|
```

\$\$

Wykonanie

$$\mathbf{X} = \begin{vmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots \\ x_{21} & x_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{vmatrix}$$

Macierze

Źródło

\$\$

```
\mathbf{X} =
```

```
\left| \begin{array}{ccc}
```

```
x_{11} & x_{12} & \dots\\
```

```
x_{21} & x_{22} & \dots\\
```

```
\vdots & \vdots & \ddots
```

```
\end{array} \right|
```

\$\$

Wykonanie

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots \\ x_{21} & x_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

Nawiasy

Kod źródłowy

```
\[
\left \{
  \begin{tabular}{ccc}
    1 & 5 & 8 \\
    0 & 2 & 4 \\
    3 & 3 & -8
  \end{tabular}
\right \}
```

Wykonanie

$$\left\{ \begin{array}{ccc} 1 & 5 & 8 \\ 0 & 2 & 4 \\ 3 & 3 & -8 \end{array} \right\}$$

Nawiasy

Kod źródłowy

```
\(  
\left \{  
  \begin{tabular}{ccc}  
    1 & 5 & 8 \\ \\  
    0 & 2 & 4 \\ \\  
    3 & 3 & -8  
  \end{tabular}  
\right \}
```

Wykonanie

$$\left\{ \begin{array}{ccc} 1 & 5 & 8 \\ 0 & 2 & 4 \\ 3 & 3 & -8 \end{array} \right\}$$

Nawiasy

Kod źródłowy

```
\[  
y = \left\{ \begin{array}{ll}  
a & \text{gdy } d > c \\ b+x & \text{gdy } d = c \\ l & \text{gdy } d < c \end{array} \right.  
\end{array} \right.  
\]
```

Wykonanie

$$y = \left\{ \begin{array}{ll} a & \text{gdy } d > c \\ b + x & \text{gdy } d = c \\ l & \text{gdy } d < c \end{array} \right.$$

Kontrolowanie nawiasów

<code>\big(\Big(\bigg(\Bigg(</code>	
<code>\big] \Big] \bigg] \Bigg]</code>	
<code>\big\{ \Big\{ \bigg\{ \Bigg\{</code>	
<code>\big \langle \Big \langle</code> <code>\bigg \langle \Bigg \langle</code>	
<code>\big \rangle \Big \rangle</code> <code>\bigg \rangle \Bigg \rangle</code>	

Ułamki oraz n-nad-k (tzw. binomial)

- `\binom` – definiuje tzw. n-nad-k
- `\frac` – definiuje ułamek

Źródło

```
\[  
    \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}  
\]
```

Wykonanie

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

Ułamki oraz n-nad-k (tzw. binomial)

Źródło

Kiedy ułamki umiejscowione są wewnątrz tekstu,

na przykład `\(\frac{3x}{2}\)`

można zmienić styl wyświetlania poprzez

komendę `\displaystyle`:

`\(\displaystyle \frac{3x}{2} \)`.

Wykonanie

Kiedy ułamki umiejscowione są wewnątrz tekstu, na przykład $\frac{3x}{2}$

można zmienić styl wyświetlania poprzez komendę `\displaystyle`:

$$\frac{3x}{2}$$

Ułamki oraz n-nad-k (tzw. binomial)

Źródło

Podobnie jeśli wyświetlamy w stylu wyróżnionym można zmienić styl wyświetlania poprzez

komendę `\textstyle`:

```
[ f(x)=\frac{P(x)}{Q(x)} \ \ \ \text{and} \ \ \ \ f(x)=\textstyle\frac{P(x)}{Q(x)} ]
```

Wykonanie

Podobnie jeśli wyświetlamy w stylu wyróżnionym można zmienić styl wyświetlania poprzez komendę `\textstyle`:

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)} \text{ and } f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$$

Zagnieżdżanie ułamków

Kod źródłowy

```
\[ \frac{1+\frac{a}{b}}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{a}}} \]
```

Wykonanie

$$\frac{1 + \frac{a}{b}}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{a}}}$$

Zagnieżdżanie ułamków

- Komenda `\cfrac{}{}` dostarczona jest przez pakiet **amsmath**.
- Komenda wyświetla zagnieżdżone ułamki bez zmiany ich rozmiaru.

Kod źródłowy

```
\[
  a_0+\cfrac{1}{a_1+\cfrac{1}
  {a_2+\cfrac{1}{a_3+\cdots}}}
\]
```

Zagnieżdżanie ułamków

Wykonanie

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \dots}}}$$

Równania z pakietem `amsmath`

Aby podzielić równanie na kilka linii można użyć środowiska `split` wewnątrz środowiska `equation`, jeśli chcemy numerować, lub wewnątrz środowiska `equation*` jeśli nie chcemy numerować.

Kod źródłowy

```
\begin{equation}
\begin{split}
A &= \frac{\pi r^2}{2} \\
&= \frac{1}{2} \pi r^2
\end{split}
\end{equation}
```

Wykonanie

$$\begin{aligned} A &= \frac{\pi r^2}{2} \\ &= \frac{1}{2} \pi r^2 \end{aligned} \quad (5)$$

Środowisko multiline

Środowisko `multiline` spowoduje, że pierwsza linia będzie wyświetlana do lewej, a złamana (druga) do prawej. Gwiazdka zapewnia, że równanie nie jest numerowane.

Kod źródłowy

```
\begin{multiline*}
p(x) = 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3 \\
- 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3
\end{multiline*}
```

Wykonanie

$$p(x) = 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3 \\ - 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3$$

Środowisko `cases`

Środowisko `cases` służy do definiowania przez przypadki:

Kod źródłowy

```
$$\lambda(2^{\{\alpha\}}) = 2^{\{\beta - 2\}}
\begin{cases}
\beta = \alpha, & \text{dla } \alpha \geq 3 \\
\beta = 3, & \text{dla } \alpha = 2 \\
\beta = 2, & \text{dla } \alpha = 1
\end{cases}$$
```

Wykonanie

$$\lambda(2^\alpha) = 2^{\beta-2} \begin{cases} \beta = \alpha, & \text{dla } \alpha \geq 3 \\ \beta = 3, & \text{dla } \alpha = 2 \\ \beta = 2, & \text{dla } \alpha = 1 \end{cases}$$

Środowisko `align`

Jeżeli równanie składa się z więcej niż dwóch linii, to środowisko `align` przychodzi z pomocą.

Kod źródłowy

```
\begin{align*}
2x - 5y &= 8 \\
3x + 9y &= -12 \\
6x + 19y &= -24
\end{align*}
```

Wykonanie

$$\begin{aligned}2x - 5y &= 8 \\3x + 9y &= -12 \\6x + 19y &= -24\end{aligned}$$

Środowisko align

Kod źródłowy

```
\begin{align*}x & =y & w & =z & a & =b+c\\2x & =-y & 3w & =\frac{1}{2}z & a & =b\\-4+5x & =2+y & w+2 & =-1+w & ab & =cb\end{align*}
```

Wykonanie

$$\begin{array}{lll}x = y & w = z & a = b + c \\2x = -y & 3w = \frac{1}{2}z & a = b \\-4 + 5x = 2 + y & w + 2 = -1 + w & ab = cb\end{array}$$

Środowisko `gather*`

Jeśli chcemy wyświetlić kilka linii wycentrowanych równań, to stosujemy środowisko `gather*`

Kod źródłowy

```
\begin{gather*}
2x - 5y = 8 \\
3x^2 + 9y = 3a + c
\end{gather*}
```

Wykonanie

$$2x - 5y = 8$$
$$3x^2 + 9y = 3a + c$$

Operatory i funkcje matematyczne

Funkcje sinus i cosinus.

Kod źródłowy

```
\[  
\sin(a + b ) = \sin(a)\cos(b)  
+ \cos(b)\sin(a)  
\]
```

Wykonanie

$$\sin(a + b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(b)\sin(a)$$

Operatory i funkcje matematyczne

Kod źródłowy

Tryb wyświetlanie: `\[`
`\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} \]`
Tryb inline: `$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$.`

Wykonanie

Tryb wyświetlanie:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Tryb inline: $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} .$

Funkcje i operatory

<code>\cos</code>	– cos	<code>\csc</code>	– csc	<code>\tan</code>	– tg
<code>\exp</code>	– exp	<code>\ker</code>	– ker	<code>\arg</code>	– arg
<code>\limsup</code>	– lim sup	<code>\min</code>	– min	<code>\coth</code>	– ctgh
<code>\sinh</code>	– sinh	<code>\arcsin</code>	– arc sin	<code>\dim</code>	– dim
<code>\cosh</code>	– cosh	<code>\deg</code>	– deg	<code>\liminf</code>	– lim inf
<code>\gcd</code>	– nwd	<code>\lg</code>	– lg	<code>\max</code>	– max
<code>\ln</code>	– ln	<code>\Pr</code>	– Pr	<code>\sin</code>	– sin
<code>\sup</code>	– sup	<code>\arctan</code>	– arc tg	<code>\tanh</code>	– tgh
<code>\cot</code>	– ctg	<code>\det</code>	– det		–
<code>\hom</code>	– hom	<code>\lim</code>	– lim		–
<code>\log</code>	– log	<code>\sec</code>	– sec		–

Odstępy w trybie matematycznym

Kod źródłowy

Odstępy we wzorze możemy robić przy pomocy komendy `\quad`:

```
\[ S = \{ z \in \mathbb{C} \mid |z| < 1 \}
\quad \text{and} \quad S_2 = \partial S \]
```

Wykonanie

Odstępy we wzorze możemy robić przy pomocy komendy `\quad`:

$$S = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| < 1\} \quad \text{and} \quad S_2 = \partial S$$

Odstępy w trybie matematycznym

Kod źródłowy

Odstępy we wzorze możemy robić bez komendy `\quad` ale z komenda `\text`:

```
\[ S = \{ z \in \mathbb{C} \setminus, |z| < 1 \} \\ \text{ and } S_2 = \partial S \]
```

Wykonanie

Odstępy we wzorze możemy robić bez komendy `\quad` ale z komenda `\text`:

$$S = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| < 1\} \text{ and } S_2 = \partial S$$

Odstępy w trybie matematycznym

Kod źródłowy

```
\begin{align*}
f(x)  =& x^2\! +3x\! +2 \\\
f(x)  =& x^2+3x+2 \\\
f(x)  =& x^2\,, +3x\,, +2 \\\
f(x)  =& x^2\!: +3x\!: +2 \\\
f(x)  =& x^2\; +3x\; +2 \\\
f(x)  =& x^2\ +3x\ +2 \\\
f(x)  =& x^2\quad +3x\quad +2 \\\
f(x)  =& x^2\qquad +3x\qquad +2
\end{align*}
```

Odstępy w trybie matematycznym

Wykonanie

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$f(x) = x^2 + 3x + 2$$

Odstępy w trybie matematycznym

Odstępy wokół operatorów i znaków relacji w trybie matematycznym są regulowane poprzez następujące parametry:

- `\thinmuskip` (domyślnie = 3 mu)
- `\medmuskip` (domyślnie = 4 mu)
- `\thickmuskip` (domyślnie = 5 mu)
- Dla operatorów binarnych (+, -, *, itp) domyślnie \LaTeX ustawia `\medmuskip`
- Dla relacji (<, >, itp.) domyślnie \LaTeX ustawia `\thickmuskip`

Odstępy w trybie matematycznym

\LaTeX	Opis
<code>\quad</code>	spacja równa bieżącemu rozmiarowi czcionki
<code>\,</code>	3/18 z <code>\quad</code> (= 3 mu)
<code>\:</code>	4/18 z <code>\quad</code> (= 4 mu)
<code>\;</code>	5/18 z <code>\quad</code> (= 5 mu)
<code>\!</code>	-3/18 z <code>\quad</code> (= -3 mu)
<code>\ (spacja po ukośniku)</code>	równoważne spacji w normalnym tekście
<code>\qquad</code>	dwa razy <code>\quad</code> (= 36 mu)

Całki

Kod źródłowy

Całka wewnątrz $\int_a^b x^2 dx$ tekstu.

Całka wyróżniona:

$\int_a^b x^2 dx$

Wykonanie

Całka wewnątrz $\int_a^b x^2 dx$ tekstu. Całka wyróżniona:

$$\int_a^b x^2 dx$$

Całki

Kod źródłowy

```
$$\iint_V \mu(u, v) \, du \, dv$$
```

```
$$\iiint_V \mu(u, v, w) \, du \, dv \, dw$$
```

Wykonanie

$$\iint_V \mu(u, v) \, du \, dv$$

$$\iiint_V \mu(u, v, w) \, du \, dv \, dw$$

Kod źródłowy

```
$$\iiint_V \mu(t, u, v, w) \, dt \, du \, dv \, dw$$  
$$\idotsint_V \mu(u_1, \dots, u_k) \, du_1 \dots du_k$$
```

Wykonanie

$$\iiint_V \mu(t, u, v, w) \, dt \, du \, dv \, dw$$
$$\int \cdots \int_V \mu(u_1, \dots, u_k) \, du_1 \dots du_k$$

Całki

Komendy `\oint` i `\oiint` wymagają pakietu `esint`.

Kod źródłowy

```
$$\oint_V f(s) \, ds$$
```

```
$$\oiint_V f(s, t) \, ds \, dt$$
```

Wykonanie

$$\oint_V f(s) \, ds$$

$$\oiint_V f(s, t) \, ds \, dt$$

Sumy

Kod źródłowy

Suma wewnątrz tekstu:

```
 $\sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} = 1$ 
```

i suma wyróżniona:

```
 $\sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} = 1$ 
```

Wykonanie

Suma wewnątrz tekstu: $\sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} = 1$ i suma wyróżniona:

$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^{-n} = 1$$

Produkt

Kod źródłowy

Produkt wewnątrz tekstu:

```
\prod_{i=a}^b f(i)
```

i produkt wyróżniony:

```
$$\prod_{i=a}^b f(i)$$
```

Wykonanie

Produkt wewnątrz tekstu: $\prod_{i=a}^b f(i)$ i produkt wyróżniony:

$$\prod_{i=a}^b f(i)$$

Fonty matematyczne

Polecenie `\mathcal{}`:

Kod źródłowy

```
\[ \mathcal{B} = \{B_{\alpha} \in \mathcal{T} \mid U = \bigcup B_{\alpha} \forall U \in \mathcal{T}\ ]
```

Wykonanie

$$\mathcal{B} = \{B_{\alpha} \in \mathcal{T} \mid U = \bigcup B_{\alpha} \forall U \in \mathcal{T}\}$$

Fonty matematyczne

Kod źródłowy

```
\begin{align*}
RQSZ & \ \mathcal{RQSZ} \ \backslash\backslash \\
\mathfrak{RQSZ} & \ \mathbb{RQSZ} \\
\end{align*}
```

Wykonanie

$$\mathcal{RQSZ} \mathcal{RQSZ}$$
$$\mathfrak{RQSZ} \mathbb{RQSZ}$$

Fonty matematyczne

Kod źródłowy

```
\begin{align*}
3x^2 \in R \subset Q \\
\mathnormal{3x^2 \in R \subset Q} \\
\mathrm{3x^2 \in R \subset Q} \\
\mathit{3x^2 \in R \subset Q} \\
\mathbf{3x^2 \in R \subset Q} \\
\mathsf{3x^2 \in R \subset Q} \\
\mathtt{3x^2 \in R \subset Q}
\end{align*}
```


Fonty matematyczne

Wykonanie

$$3x^2 \in R \subset Q$$

$$3x^2 \in R \subset Q$$

$$3x^2 \in R \subset Q$$

$$3x^2 \in R \subset Q$$

$$\mathbf{3x^2 \in R \subset Q}$$

$$3x^2 \in R \subset Q$$

$$3x^2 \in R \subset Q$$