

Ćwiczenia:

1. Napiszmy pierwszy plik LaTeXa:

```
\documentclass{article}

\begin{document}

Hello World!

This is the second paragraph.

This line will be in the second paragraph,
too.

This is the third paragraph.

\end{document}
```

Jak widać, cały dokument zawiera się między znacznikiem `\begin{document}` a `\end{document}`. Ogólnie wszystkie komendy LaTeXa i TeXa zaczynają się od znaku `\`, po czym następuje nazwa komendy. W nawiasach kwadratowych `[,]` podajemy argumenty opcjonalne; w nawiasach klamrowych `{, }` - obowiązkowe.

Każdy dokument LaTeXa musi zaczynać się od deklaracji szablonu dokumentu - robimy to za pomocą komendy `\documentclass`. Najbardziej popularnym szablonem jest `article`; innymi są np. `report`, `book`.

LaTeX nie zauważa pojedynczego znaku końca wiersza: dla niego to znak pusty, tak jak spacja. Natomiast pusta linia oznacza koniec akapitu. Nową linię bez zacyznanania akapitu można zrobić poleceniem `\newline`.

2. Teraz przeróbmy nasz dokument na język polski:

```
%& --translate-file latin2pl
```

```

\documentclass{article}

\usepackage{polski}

\usepackage[latin2]{inputenc}

\begin{document}

Witaj świecie!

\end{document}

```

Pierwsza linijka dokumentu powoduje, że LaTeX usiłuje przetłumaczyć "dziwne znaki" na znaki diakrytyczne w standardzie Latin2. Komenda `\usepackage` włącza pakiet LaTeXa. Pakiet `polski` definiuje polskie znaki diakrytyczne; pakiet `inputenc` definiuje kodowania ASCII.

3. Komendy LaTeXa zaczynają się od znaku `\`, po czym następuje nazwa komendy, i argumenty: wpierw opcjonalne w `[]`, a następnie obowiązkowe w `{}`. Komenda ma ustaloną liczbę argumentów opcjonalnych i obowiązkowych, np:

```
\sqrt{x}
```

powoduje wyświetlenie pierwiastka z x (w trybie matematycznym - o tym później), zaś:

```
\sqrt[n]{x}
```

spowoduje wyświetlenie pierwiastka n -tego stopnia z x .

W LaTeXie wszystkie właściwie komendy to takie makra, powodujące wstawienie w miejsce komendy innego tekstu, zależnego od parametrów. Ten tekst, w przypadku standardowych makr, zazwyczaj jest już kodem TeXa.

Do dyspozycji mamy jeszcze otoczenia. Otoczenie o nazwie "otoczenie" i jednym argumentem obowiązkowym używalibyśmy tak:

```

\begin{otoczenie}{argument1}

...

\end{otoczenie}

```

Otoczenie otwieramy komendą `\begin`, kończymy `\end`, w `\begin` mogą następować różne argumenty. Przykład:

```

\begin{enumerate}

\item Pierwsza pozycja listy ponumerowanej.

\item Druga

\item Trzecia

\end{enumerate}

```

4. Pakiety LaTeX'a. Załączamy je komendą `\usepackage`:

```

\usepackage[argument]{pakiecik}

```

Przydatnymi pakietami mogą być:

graphicx	Umożliwia dołączanie plików graficznych
longtable	Automatyczne łamanie długich tabel
Fontenc	Definiuje układ znaków w bieżącym zestawie znaków (foncie).
Ifthen	Umożliwia korzystanie z poleceń typu <code>if... then do... otherwise do</code> .
makeidx	Udostępnia polecenia do przygotowywania skorowidzów.
inputenc	Definiuje układ znaków w pliku źródłowym, jak: ASCII, ISO Latin-1, ISO Latin-2, 437/850 IBM, Apple Macintosh, Next, ANSI-Windows albo układ zdefiniowany przez użytkownika.
amsmath amssymb amsthm amsfonts eucal	Przeróżne znaki i konstrukcje matematyczne

5. Dokument typu article możemy dzielić na sekcje, podsekcje, paragrafy itd. Możemy używać następujących komend (poukładane wg hierarchii):

```
\part{...}  
  
\section{...}  
  
\subsection{...}  
  
\subsubsection{...}  
  
\paragraph{...}  
  
\subparagraph{...}
```

Na przykład element szablonu Wizji naszego projektu ZPP:

```
\section{Sytuacja na rynku}  
  
...  
  
\subsection{Konkurencja do naszego projektu}  
  
...  
  
\subsubsection{www.naszkonkurent.pl}  
  
...
```

LaTeX ponumeruje nasze sekcje, subsekcje itd, oraz, jeśli sobie tego zażyczyliśmy, stworzy spis treści. W spisie treści pojawiają się wszystkie nazwy od `\subsubsection` wzwyż. Jeżeli jednak postawimy za komendą gwiazdkę:

```
\subsection*{To się nie pojawi w spisie  
treści}
```

to nie będzie tego w spisie treści. W dokumentach report i book dostępny jest jeszcze `\chapter` (pomiędzy `\part` i `\section`).

Aby stworzyć spis treści wystarczy napisać w miejscu gdzie chcemy mieć spis treści:

Sekcje

Dla zwiększenia czytelności powinno dzielić się dokument na części. Podstawowym podziałem są sekcje.

<p>Początkowe zdanie.</p> <pre>\section{Wstęp}</pre> <p>Treść wstępu.</p> <pre>\section{Sekcja główna}</pre> <p>Treść sekcji głównej i mniejsze sekcje wchodzące w jej skład.</p> <pre>\subsection{Podpunkt pierwszy}</pre> <p>Treść pierwszego podpunktu.</p> <pre>\subsubsection{Podpunkt}</pre> <p>Treść podpunktu.</p> <pre>\subsection{Podpunkt drugi}</pre> <p>Treść drugiego podpunktu.</p>	<p>Początkowe zdanie.</p> <p>1 Wstęp</p> <p>Treść wstępu.</p> <p>2 Sekcja główna</p> <p>Treść sekcji głównej i mniejsze sekcje wchodzące w jej skład.</p> <p>2.1 Podpunkt pierwszy</p> <p>Treść pierwszego podpunktu.</p> <p>2.1.1 Podpunkt</p> <p>Treść podpunktu.</p> <p>2.2 Podpunkt drugi</p> <p>Treść drugiego podpunktu.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tytuł

Każdy szanujący się dokument powinien zaczynać się od tytułu, autora i ewentualnie daty powstania. Dlatego na początku części głównej można umieścić następujący kod.

<pre>\title{Wprowadzenie do \LaTeX-a} \author{Jan Kowalski} \date{\today} \maketitle</pre>	<p style="text-align: center;">Wprowadzenie do L^AT_EX-a</p> <p style="text-align: center;">Jan Kowalski</p> <p style="text-align: center;">14 września 2006</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Jak widzimy w tym przykładzie w argumentach poleceń można też używać inne polecenia.

Czcionki

Możemy też zmieniać krój czcionki oraz jego rozmiar.

<pre>To \emph{słowo} jest wyróżnione (tak właśnie \LaTeX{} rozumie wyróżnianie słów). \texttt{To zdanie jest napisane czcionką maszynową.} Z kolei to {\sf słowo} i to \textsf{słowo} jest napisane czcionką bezszeryfową. {\Large Ten akapit jest trochę większy. Możemy nadal stosować inne czcionki, np. {\bf pogrubioną} i będą one również powiększone.} W tym akapicie {\small niektóre słowa} są</pre>	<p>To <i>słowo</i> jest wyróżnione (tak właśnie L^AT_EX rozumie wyróżnianie słów). To zdanie jest napisane czcionką maszynową. Z kolei to słowo i to słowo jest napisane czcionką bezszeryfową.</p> <p>Ten akapit jest trochę większy. Możemy nadal stosować inne czcionki, np. pogrubioną i będą one również powiększone.</p> <p>W tym akapicie niektóre słowa są mniejsze. Do tego mogą być napisane KAPITALIKAMI LUB BYĆ PISANE <i>kursywą</i>.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

```
mniejsze.
```

```
Do tego {\small mogą być  
napisane {\sc  
kapitalikami
```

```
lub być pisane {\it  
kursywą}}}.  
-----
```

Widzimy, że rozmiar i krój mogą być zagnieżdżone. Nie można zagnieżdżać krojów. Istotny jest zawsze ostatnio wybrany krój. Pełną listę krojów i rozmiarów można znaleźć w dokumentacji latexa.

W powyższym przykładzie używaliśmy symbolów grupowania `{ i }`. Wszystko co występuje pomiędzy tymi symbolami nazywamy *grupą*. Grupy służą do składania w jeden element większej ilości elementów (np. przy tworzeniu argumentów) albo do ograniczenia zasięgu użytych komend. W tym przykładzie grupy służy nam do ograniczenia zasięgu użytego kroju, czy też rozmiaru. Innym przykładem jest użycie pustej grupy po komendzie `\LaTeX`. Jest to zrobione po to, aby wymusić odstęp przed następnym słowem `rozumie`.

6. LaTeX udostępnia nam format list ponumerowanych, wypunktowań i opisów. Lista ponumerowana to otoczenie `enumerate`:

```
\begin{enumerate}  
  
\item Pierwsza pozycja listy ponumerowanej.  
  
\item Druga  
  
\item Trzecia  
  
\end{enumerate}
```

Otoczenie `itemize` to wypunktowanie; argumentem opcjonalnym polecenia `\item` jest "czym wypunktować", standardowo jest to duża kropka:

```
\begin{itemize}  
  
\item Punkt z duża pełna kropka z lewej  
  
\item Kolejny taki punkt  
  
\item[*] a ten ma gwiazdke  
  
\item[*] i ten tez  
  
\end{itemize}
```

Przydatne nieraz bywa też otoczenie `description`; na przykładzie wstępu do *Wizji*:

```
\begin{description}

\item[piosenka] -- jest to pojęcie obejmujące
tekst, wersyfikację, akordy gitarowe

i ich rozmieszczenie względem tekstu, a także
metainformacje dotyczące

powstania i metod wykonywania,

\item[śpiewnik] -- jest to zbiór piosenek,
niekiedy uporządkowany,

...

\end{description}
```

Łamanie linii i strony

Do łamania linii służy polecenie `\\`. Powoduje ono przejście do nowej linii. Do złamania strony służy polecenie `\newpage`. Żeby zacząć akapit bez wcięcia używamy `\noindent`.

W języku polskim nie zostawia się jednoliterowych spójników na końcu wiersza. Jednak latex może zdecydować, że linia zostanie złamana właśnie zaraz po spójniku. Aby temu zapobiec można użyć niełamiwych spacji, które wprowadza się za pomocą znaku tyldy `~`.

<pre>\noindent Pierwsza linia.\\ Druga linia. Tutaj z kolei użyjemy niełamiwego odstępu, który często występuje w~języku polskim. Poniżej jeszcze</pre>	<pre>Pierwsza linia. Druga linia. Tutaj z kolei użyjemy niełamiwego odstępu, który często występuje w języku polskim. Poniżej jeszcze raz to zdanie, ale bez niełamiwej spacji. Tutaj z kolei użyjemy niełamiwego odstępu, który często występuje w języku polskim.</pre>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


```
raz to zdanie,  
  
ale bez niełamliwej  
spacji.
```

```
Tutaj z kolei użyjemy  
niełamliwego odstępu,  
który często
```

```
występuje w języku  
polskim.
```

Odstępy

Latex posiada sporo poleceń umożliwiających zmieniać domyślny układ graficzny. Tutaj pokażemy proste polecenia służące do wstawiania odstępu.

Do wstawienia odstępu poziomego służy polecenie `\hspace{...}`. Argumentem powinna być liczba zakończona przyrostkiem oznaczającym jednostki. Przykładowe jednostki to `cm` - centymetr, `in` - cal. Możemy też jako argument użyć polecenia `\stretch{...}`. Powoduje ono wstawienie takiego odstępu, aby aktualna linia została rozciągnięta na całą dostępną szerokość. Jeśli użyjemy więcej takich odstępu, to są one skalowane proporcjonalnie do wartości argumentów polecenia `\stretch`.

Analogiczne polecenie, które służy do wstawiania odstępu pionowych jest `\vspace{...}`.

```
\noindent
```

```
Centymetr:  $\$|\$ \hspace{1cm} \$|\$$ . Cal:  
 $\$|\$ \hspace{1in} \$|\$$ .
```

```
0\hspace{\stretch{1}}1\hspace{\stretch{3}}4
```

```
\vspace{3cm}
```

```
Większe odstępy między liniami mogą  
być przydatne.
```

```
Centymetr: |   |. Cal: |           |.  
0           1
```

Większe odstępy między liniami mogą być przydatne.

Symbole specjalne

Niektóre znaki są interpretowane przez kompilator w specjalny sposób, więc nie można wstawić ich bezpośrednio, aby je uzyskać w tekście. Są to `$` `&` `%` `#` `_` `{` `}` `~` `^` `\`. Większość można otrzymać poprzedzając je znakiem `\`. Do trzech trzeba użyć trybu matematycznego.

Polecenie `\` (spacja poprzedzona `\`) oznacza pełnowymiarową spację.

```
\$ \& \% \# \_ \{ \} \$\tilde{\ } \$ \$\hat{\ } \$ \$\backslash$
```

```
$ & % # - { } ^ \
```

Cudzysłowy

W latexu cudzysłów " może mieć specjalne znaczenie (np. w trybie języka polskiego). Do tworzenia różnych cudzysłowów należy używać znaków , ' ` . Jeżeli chcemy mieć podwójny cudzysłów, to wystarczy, że wprowadzimy dany znak dwa razy pod rząd.

Cudzysłowy angielskie:
'x', `tekst w cudzysłowach`.

W języku polskim używamy ,,takich" cudzysłowów.

Cudzysłowy angielskie: 'x', "tekst w cudzysłowach". W języku polskim używamy „takich” cudzysłowów.

Myślniki

Są trzy rodzaje myślników: -, --, ---. Pierwszy jest najkrótszy i jest stosowany jako łącznik lub do przenoszenia wyrazów. Drugi jest trochę dłuższy i używamy go np. do zakresów liczbowych. Trzeci jest najdłuższy i jest czasami stosowany jako zwykły myślnik.

Łącznik: np. 52-ego. Pauza: np. 12--17.

Myślnik --- na przykład taki.

Łącznik: np. 52-ego. Pauza: np. 12-17. Myślnik — na przykład taki.

Listy

Do tworzenia list z punktami służą środowiska `enumerate`, `itemize` i `description`.

```
\begin{enumerate}

  \item Pierwszy punkt listy wyliczeniowej:

    \begin{itemize}

      \item wypunktowanie,

      \item bez numerów.

    \end{itemize}

  \item W drugim punkcie jest podlista z opisami:
```

1. Pierwszy punkt listy wyliczeniowej:

- wypunktowanie,
- bez numerów.

2. W drugim punkcie jest podlista z opisami:

C/C++ język programowania; przez wielu programistów uważany za dceyć brzydki,

Java tajne źródła podają, że to też jest język programowania.

<pre> \begin{description} \item[C/C++] język programowania; przez wielu programistów uważany za dosyć brzydki, \item[Java] tajne źródła podają, że to też jest język programowania. \end{description} \end{enumerate} </pre>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tabele

Do tworzenia tabel służy środowisko `tabular`. To środowisko wymaga argumentu, który specyfikuje kolumny. Najprostsza specyfikacja składa się z ciągu liter określających sposób justowania ewentualnie przedzielonych znakiem `|` oznaczającym, że w tym miejscu ma być pionowa linia.

Sposoby justowania to:

- `l` - równaj do lewej,
- `c` - centruj,
- `r` - równaj do prawej.

Wiersze w tabeli oddziela się poleceniem nowej linii `\\`, natomiast poszczególne kolumny oddzielamy znakiem `&`.

<pre> \begin{tabular}{r cl} bardzo & prosta & tabela\\ \hline to & jest & drugi wiersz\\ & a to & trzeci \end{tabular} </pre>	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">bardzo</td> <td style="padding: 5px;">prosta</td> <td style="padding: 5px;">tabela</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">to</td> <td style="padding: 5px;">jest</td> <td style="padding: 5px;">drugi wiersz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">a to</td> <td style="padding: 5px;">trzeci</td> </tr> </table>	bardzo	prosta	tabela	to	jest	drugi wiersz		a to	trzeci
bardzo	prosta	tabela								
to	jest	drugi wiersz								
	a to	trzeci								

Wyrównanie

Do równania tekstu do lewej, bądź prawej służą środowiska `flushleft` i `flushright`. Do centrowania służy środowisko `center`.

<pre> \begin{flushleft} do\\ lewej \end{flushleft} \begin{center} do\\ środka \end{center} \begin{flushright} do\\ prawej \end{flushright} </pre>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;">do lewej</div> <div style="text-align: center;">do środka</div> <div style="text-align: right;">do prawej</div> </div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Przypisy

Przypisy wstawiamy poleceniem `\footnote`. Należy je wstawiać zaraz po wyrazie, po którym ma być przypis.

<pre> W tym akapicie\footnote{Innego akapitu tutaj nie ma.} jest przypis. Treść przypisu jest umieszczana na końcu strony. </pre>	<p style="text-align: center;">W tym akapicie¹ jest przypis. Treść przypisu jest umieszczana na końcu strony.</p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">¹Innego akapitu tutaj nie ma.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Odsyłacze

W większych dokumentach, aby ułatwić czytelnikowi poruszanie się po nich, dobrze jest używać odsyłaczy. Kierują one czytelnika do innej części dokumentu, na przykład do danego paragrafu, tabeli, strony. Służą do tego polecenia `\label{...}`, `\ref{...}` i `\pageref{...}`.

Polecenie `\label{etykieta}` ustawia miejsce odniesienia o nazwie `etykieta` w danym miejscu kodu. Istotne jest, aby polecenie to wstawiać zaraz za miejscem, do którego chcemy się odsyłać.

Polecenie `\ref{etykieta}` odnosi się do miejsca wskazanego przez etykietę. W tekście polecenie to wstawia odpowiedni numer paragrafu, tabeli, itp., zależnie od tego jaki jest rodzaj wskazywanego elementu.

Polecenie `\pageref{etykieta}` również odnosi się do miejsca deklaracji etykiety, co w tekście jest widoczne jako numer strony, w której występuje miejsce odniesienia.

<pre>\section{Wstęp} \ldots \section{Użycie odsyłaczy}\label{odsyłacze } W \LaTeX-u użycie odsyłaczy\ldots \section{Dzielenie dokumentu na części} \ldots Do odnoszenia się do innych części można używać odsyłaczy, patrz sekcja~\ref{odsyłacze}.</pre>	<p>1 Wstęp ...</p> <p>2 Użycie odsyłaczy W \LaTeX-u użycie odsyłaczy...</p> <p>3 Dzielenie dokumentu na części ...Do odnoszenia się do innych części można używać odsyłaczy, patrz sekcja 2.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Zauważmy, że podczas pierwszej kompilacji otrzymamy zapewne wśród komunikatów takie informacje:

<pre>No file odsyłacze.aux. LaTeX Warning: Reference `odsyłacze' on page 1 undefined on input line 13. [1] (./odsyłacze.aux) LaTeX Warning: There were undefined references. LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.</pre>

Podczas pierwszej kompilacji tworzony jest plik `odsyłacze.aux`, który zawiera w sobie informacje o odsyłanych miejscach. Aby `latex` poprawnie wyliczył sobie i wstawił do tekstu odpowiednie odnośniki, niezbędna jest powtórna kompilacja.

Tryb matematyczny

Aby pisać wzory, trzeba używać trybu matematycznego. Jeśli chcemy wstawić wzór wewnątrz akapitu, stosujemy składnię `$...$`. Można też eksponować wzór w osobnej linii. Przydatne jest to wtedy, gdy wzory są bardziej skomplikowane. Służy do tego składnia `\[...]`.

<pre>\noindent Suma $\sum_{k=1}^n k$, czyli suma liczb od 1 do n wynosi $\frac{n(n+1)}{2}$: \[\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}. \] Tą prostą równość można udowodnić na wiele sposobów.</pre>	<p>Suma $\sum_{k=1}^n k$, czyli suma liczb od 1 do n wynosi $\frac{n(n+1)}{2}$:</p> $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}.$ <p>Tą prostą równość można udowodnić na wiele sposobów.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Widzimy, że formuły wewnątrz akapitu są trochę inaczej składane niż formuły eksponowane.

Tryb matematyczny znacznie różni się od trybu tekstowego. Na przykład odstępy są automatycznie wyliczane. Możemy zawsze użyć specjalnych komend powiększających odstępy takich jak `\,`, czy `\quad`.

Wzorum eksponowanym możemy nadawać etykiety, aby móc później się do nich odwoływać.

<pre>\noindent Mamy dwie własności \begin{equation} x^2 \ge 0 \label{eq:kwadrat_nieujemny} \end{equation} oraz \begin{equation} (a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\label{eq:a_minus_b_kwadr at} \end{equation} Wstawiając $a-b$ za x w (\ref{eq:kwadrat_nieujemny}), po rozpisaniu ze wzoru (\ref{eq:a_minus_b_kwadrat})</pre>	<p>Mamy dwie własności</p> $x^2 \geq 0$ <p>oraz</p> $(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab.$ <p>Wstawiając $a-b$ za x w (1), po rozpisaniu ze wzoru (2) otrzymujemy równość:</p> $a^2 + b^2 \geq 2ab.$
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

otrzymujemy nierówność:

```
\[
  a^2 + b^2 \ge 2ab.
\]
```

Grupowanie

Wiele konstrukcji wymaga (tak jak polecenia), aby ich elementy stanowiły zwartą całość. Dlatego często trzeba używać operatorów grupowania { . . . }, gdyż jeśli ich nie użyjemy, efekty mogą odbiegać od tego co chcemy uzyskać.

```
\[a^x+y \quad a^{x+y} \quad 2^{16} \quad 2^{16}\]
```

$a^x + y$ a^{x+y} 2^{16} 2^{16}

Elementy

Pokażemy kilka przykładowych składników formuł.

Operatory `_i^` służą do tworzenia indeksów dolnych i górnych.

```
\[ (x_1+x_2)^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 \]
```

$(x_1 + x_2)^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2$

Przy użyciu odpowiednich poleceń mamy dostępnych znacznie więcej symboli, jak na przykład litery greckie.

```
\[ \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ \]
```

$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

Podstawy takie jak pierwiastek `\sqrt`, ułamki `\frac`, nierówności `\le`.

```
\[ \sqrt{ab} \le \frac{a+b}{2} \]
```

$\sqrt{ab} \le \frac{a+b}{2}$

Zmienne można dekorować dodając im różne znaczki lub je pogrubić.

```
\[ \dot{y} \quad \ddot{y} \quad f'(\hat{x}) \quad y
\quad \mathbf{x} \quad \vec{x} \quad \widehat{xyz} \]
```

\dot{y} \ddot{y} $f'(x)$ y'' x \vec{x} \widehat{xyz}

Dostępnych jest wiele funkcji matematycznych (takich jak sin, lim) z użyciem poleceń. Funkcje mają być pisane czcionką prostą, stąd bierze się potrzeba użycia specjalnych poleceń.

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} = 1$	$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} = 1$
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------

Możemy mieć potrzebę stosowanie większych nawiasów we wzorach. Efekt ten można uzyskać, używając specjalnych poleceń, które określają rozmiar i stronę nawiasu. Za takim poleceniem powinien znaleźć się znak nawiasu, którego chcemy użyć.

$A \leq A \left[\frac{l+r}{2} \right] = O\left(\sum A[i]\right)$	$A \leq A \left[\frac{l+r}{2} \right] = O\left(\sum A[i]\right)$
-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Oczywiście mamy naprawdę sporo symboli matematycznych. Prawie wszystko, co powymyślali matematycy.

$A \subseteq B \Leftrightarrow \forall x \in A \Rightarrow x \in B$	$A \subseteq B \Leftrightarrow \forall x \in A \Rightarrow x \in B$
---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

Macierze

W trybie matematycznym środowiskiem pozwalającym tworzyć tablice i macierze jest `array`. Jest ono analogiczne do środowiska `tabular` z trybu tekstowego.

$\left(\begin{array}{cc} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{array} \right)^2 = \left(\begin{array}{cc} 5 & 5 \\ 5 & 10 \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{cc} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{array} \right)^2 = \left(\begin{array}{cc} 5 & 5 \\ 5 & 10 \end{array} \right)$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tutaj do powiększenia nawiasów użyliśmy poleceń `\left` i `\right`. Dobierają one rozmiar automatycznie.

Środowiska `array` można użyć też do wzoru z przypadkami.

<pre> \left[x = \left\{ \begin{array}{l} x & \text{dla } x \geq 0, \\ -x & \text{dla } x < 0. \end{array} \right. \end{pre> </pre>	$ x = \begin{cases} x & \text{dla } x \geq 0, \\ -x & \text{dla } x < 0. \end{cases}$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Jako argument komendy `\right` daliśmy `.`, co oznacza, że w ogóle nie będzie prawego nawiasu. Ponadto zauważmy, że aby wstawić zwykły tekst wewnątrz formuły używa się polecenia `\text{rm}{...}`.

Równania wielolinijkowe

Normalnie nie można wprowadzać wzorów, które mają więcej niż jedną linię. W tym celu można użyć środowiska `array`, albo użyć trybu matematycznego `eqnarray`.

<pre> \begin{eqnarray} {(\sin x)'} & = & \cos x \\ {(\cos x)'} & = & -\sin x \\ {(x^n)'} & = & n x^{n-1} \nonumber \end{eqnarray} </pre>	$\begin{aligned} (\sin x)' &= \cos x & (1) \\ (\cos x)' &= -\sin x & (2) \\ (x^n)' &= n x^{n-1} \end{aligned}$
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Widzimy, że równania w kolejnych liniach są numerowane. Jeśli nie chcemy mieć numerów, możemy użyć wersji z `*`, tzn. `\begin{eqnarray*} ... \end{eqnarray*}`, albo stosować polecenie `\nonumber`.