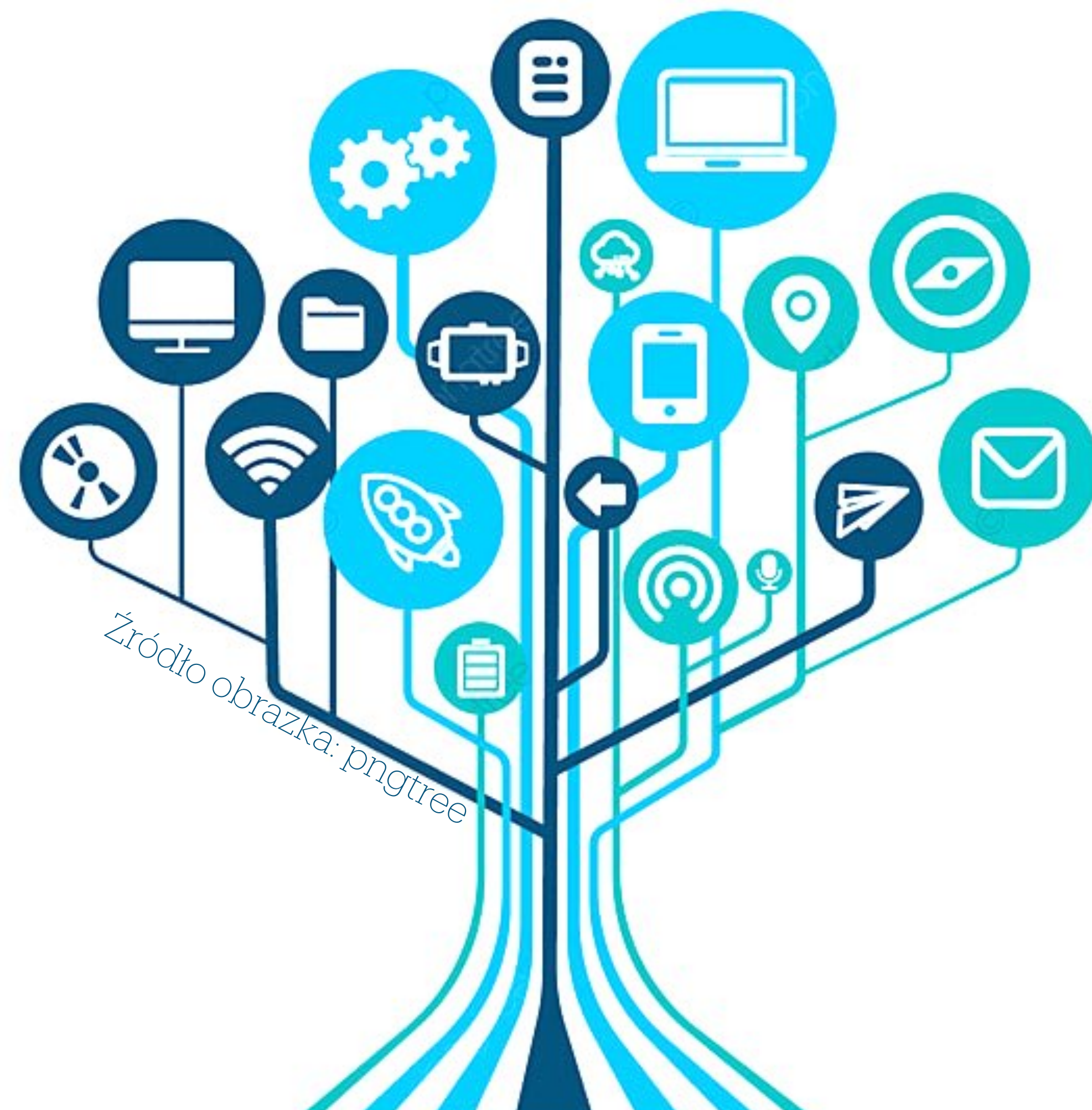


Technologie informacyjne i komunikacyjne

Wykład 3, dn. 9.03.2026



* materiał z wykładu zawiera informacje dostępne na stronie Wikipedii
oraz w podręczniku „Nie za krótkie wprowadzenie do systemu LaTeX”

L^AT_EX

L^AT_EX is a document preparation system for the T_EX typesetting program. It offers programmable desktop publishing features and extensive facilities for automating most aspects of typesetting and desktop publishing, including numbering and cross-referencing, tables and figures, page layout, bibliographies, and much more. L^AT_EX was originally written in 1984 by Leslie Lamport and has become the dominant method for using T_EX; few people write in plain T_EX anymore. The current version is L^AT_EX 2_ε.

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

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \tag{2}$$

L^AT_EX

Jest to darmowy system składu tekstu wykorzystywany między innymi do przygotowywania dokumentacji oraz publikacji naukowych. Umożliwia tworzenie dokumentów o spójnym wyglądzie, w dużej mierze niezależnie od platformy, na której są opracowywane.

Dokument składa się z preambuły (konfiguracja) i treści właściwej. Używa się komend takich jak `\section`, `\textbf`, a skomplikowane wzory wpisuje się między znakami dolara, np.

$$E = mc^2.$$

L^AT_EX

Kod źródłowy LaTeX-a jest zwykłym plikiem tekstowym z rozszerzeniem **.tex**. Taki plik można utworzyć w dowolnym edytorze tekstu. Zawiera on zarówno treść dokumentu, jak i polecenia dla LaTeX-a określające sposób jego sformatowania.

Kod źródłowy można przygotować w dowolnym edytorze tekstowym, jednak dla wygody warto korzystać z programów oferujących **podświetlanie składni**. Dostępne są także wyspecjalizowane środowiska ułatwiające pracę, na przykład:

- **Kile** – darmowe środowisko dla systemu Linux,
- **LaTeX Editor (LEd)** – darmowe środowisko dla systemu Windows.
- Edytor online: **Overleaf**, czyli „L^AT_EX w chmurze”

Przykładowa zawartość pliku **plik.tex**

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc} % kodowanie
znaków

% Możliwe kodowania:
% latin2 lub utf8 (Linux),
% cp1250 (Windows),
% macce (Mac).
% Kodowanie ustawione w pliku musi być
% takie samo jak kodowanie ustawione
% w edytorze tekstu.

\begin{document}

Krótki dokument w \LaTeX.

\end{document}
```

Przykładowa zawartość pliku **plik.tex**

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc} % kodowanie
znaków

% Możliwe kodowania:
% latin2 lub utf8 (Linux),
% cp1250 (Windows),
% macce (Mac).
% Kodowanie ustawione w pliku musi być
% takie samo jak kodowanie ustawione
% w edytorze tekstu.

\begin{document}

Krótki dokument w \LaTeX.

\end{document}
```

Plik zawiera deklarację typu dokumentu, ustawienie kodowania znaków oraz właściwą treść umieszczoną pomiędzy poleceniami `\begin{document}` i `\end{document}`.

W tym miejscu wpisuje się tekst, który ma zostać przetworzony przez LaTeX.

Klasy dokumentów w LaTeX

Określa ogólny wygląd i strukturę dokumentu. Definiuje m.in. układ strony, wielkość czcionki, sposób numerowania rozdziałów czy format tytułów.

Klasę dokumentu wybiera się na początku pliku źródłowego za pomocą polecenia:

```
\documentclass[opcje]{klasa}
```

gdzie klasa oznacza typ dokumentu, a opcje pozwalają ustawić dodatkowe parametry, np. wielkość czcionki.

Najczęściej używane klasy dokumentów

- **article** – używana do krótszych dokumentów, artykułów naukowych, sprawozdań czy referatów.
- **report** – przeznaczona do dłuższych dokumentów, np. raportów lub prac dyplomowych.
- **book** – stosowana do przygotowywania książek; obsługuje rozdziały i bardziej rozbudowaną strukturę.
- **letter** – używana do tworzenia listów.

Przykład użycia klasy dokumentu

```
\documentclass[12pt]{article}
\begin{document}
Przykładowy dokument.
\end{document}
```

W przykładzie:

- zastosowano klasę **article**,
- ustawiono wielkość czcionki **12 punktów**.

Najczęściej stosowane opcje to:

- **10pt, 11pt, 12pt** – wielkość czcionki,
- **a4paper** – format papieru A4,
- **twocolumn** – dokument w dwóch kolumnach,
- **twoside** – druk dwustronny.

Pakiety w LaTeX

Pakiety w LaTeX-u to zbiory dodatkowych poleceń i funkcji, które rozszerzają możliwości podstawowego systemu. Umożliwiają one m.in. wstawianie grafiki, obsługę różnych języków, tworzenie tabel czy zaawansowane formatowanie tekstu.

Pakiety włącza się w preambule dokumentu, czyli w części znajdującej się pomiędzy poleceniami `\documentclass` oraz `\begin{document}`.

Do załadowania pakietu używa się polecenia:

```
\usepackage{nazwa_pakietu}
```

Przykład użycia klasy dokumentu

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
Przykładowy tekst dokumentu.
\end{document}
```

W przykładzie użyto pakietu **inputenc**, który umożliwia korzystanie z odpowiedniego kodowania znaków (np. UTF-8).

Przykładowe popularne pakiety:

- **inputenc** – obsługa kodowania znaków,
- **graphicx** – wstawianie obrazów do dokumentu,
- **amsmath** – rozszerzone możliwości zapisu wzorów matematycznych,
- **babel** – obsługa różnych języków w dokumencie,
- **geometry** – ustawienia marginesów strony.

Środowisko *document* w LaTeX

Środowisko *document* jest najważniejszą częścią pliku LaTeX. To właśnie w nim znajduje się właściwa treść dokumentu, która zostanie przetworzona i wyświetlona w wygenerowanym pliku (np. PDF).

Środowisko to rozpoczyna się poleceniem:

```
\begin{document}
```

a kończy poleceniem:

```
\end{document}
```

Wszystko, co znajduje się pomiędzy tymi poleceniami, stanowi treść dokumentu. Wszystkie polecenia lub tekst znajdujące się poza nimi nie będą przetwarzane przez LaTeX.

Tytuły, śródtytuły i punkty w LaTeX

W klasie *article* LaTeX automatycznie numeruje sekcje i podsekcje:

Sekcja:

```
\section{Tytuł sekcji}
```

Podsekcja:

```
\subsection{Tytuł podsekcji}
```

Podpodsekcja:

```
\subsubsection{Tytuł podpodsekcji}
```

Opcjonalnie można użyć gwiazdki *, aby usunąć numerację:

```
\section*{Nie numerowana sekcja}
```

W klasach *report* i *book* mogą również występować rozdziały:

```
\chapter{Tytuł rozdziału}
```


Listy punktowane i numerowane

Lista punktowana (bullets):

```
\begin{itemize}
  \item Pierwszy punkt
  \item Drugi punkt
\end{itemize}
```

- Pierwszy punkt
- Drugi punkt

Lista numerowana (enumeration):

```
\begin{enumerate}
  \item Pierwszy punkt
  \item Drugi punkt
\end{enumerate}
```

1. Pierwszy punkt
2. Drugi punkt

Listy punktowane i numerowane

W LaTeX można tworzyć listy w listach, czyli zagnieżdżać punkty i podpunkty. Pozwala to na bardziej szczegółową strukturę informacji, np. podział głównych tematów na podtematy.

```
\begin{enumerate}
  \item Punkt 1
  \begin{itemize}
    \item Podpunkt a
    \item Podpunkt b
  \end{itemize}
  \item Punkt 2
\end{enumerate}
```

1. Punkt 1
 - Podpunkt a
 - Podpunkt b
2. Punkt 2

Otoczenia `flushleft`, `flushright` i `center` w LaTeX

flushleft – wyrównanie do lewej

Tekst w tym otoczeniu jest wyrównany do lewej strony, a prawa strona pozostaje nierówna.

```
\begin{flushleft}
```

```
To jest tekst wyrównany do lewej.
```

```
Można tu pisać wiele linii.
```

```
\end{flushleft}
```

To jest tekst wyrównany do lewej.

Można tu pisać wiele linii.

Otoczenia `flushleft`, `flushright` i `center` w LaTeX

flushright – wyrównanie do prawej

Tekst w tym otoczeniu jest wyrównany do prawej strony, a lewa strona pozostaje nierówna.

```
\begin{flushright}
```

To jest tekst wyrównany do prawej.

Można tu pisać wiele linii.

```
\end{flushright}
```

To jest tekst wyrównany do prawej.

Można tu pisać wiele linii.

Otoczenia flushleft, flushright i center w LaTeX

center – wyśrodkowanie

Tekst w tym otoczeniu jest wyśrodkowany na stronie.

```
\begin{center}
```

To jest tekst wyśrodkowany.

Można tu pisać wiele linii.

```
\end{center}
```

To jest tekst wyśrodkowany.

Można tu pisać wiele linii.

Wyrażenia matematyczne w LaTeX

Do wyświetlania równań na osobnej linii można użyć:

- Otoczenie *equation* (numerowane równania)

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

Spowoduje to, że równanie będzie **wycentrowane** i **otrzyma numer** w dokumencie (ważne przy numerowaniu i odwoływaniu się do wzoru).

- Otoczenie `\[ ... \]` (równania nienumerowane)

```
\[  
\frac{a+b}{c} = x  
\]
```

Równanie zostanie **wycentrowane**, ale **bez numeru**.

Podstawowe elementy matematyczne

- **Potęgi i indeksy dolne:** x^2 , $\quad a_i \rightarrow x^2, \quad a_i$
- **Ułamki:** $\frac{a}{b} \rightarrow \frac{a}{b}$
- **Pierwiastki:** $\sqrt{x}$, $\quad \sqrt[n]{x} \rightarrow \sqrt{x}, \quad \sqrt[n]{x}$
- **Greckie litery i symbole:**

$\alpha, \beta, \gamma, \pi, \Sigma, \int$

- **Suma i całka:**

$\sum_{i=1}^n i, \quad \int_0^1 x^2 dx$

Wyrażenia złożone

Można łączyć różne elementy, np.:

```
\[  
y = \frac{a^2 + b^2}{\sqrt{c^2 + d^2}} \quad \quad \quad \text{gdzie } a, b, c, d \in \mathbb{R}  
\]
```

Efekt:

$$y = \frac{a^2 + b^2}{\sqrt{c^2 + d^2}} \quad \text{gdzie } a, b, c, d \in \mathbb{R}$$

Spisy w LaTeX-u

LaTeX umożliwia automatyczne generowanie spisów, które ułatwiają nawigację w dokumentach. W systemie zdefiniowano trzy główne rodzaje spisów:

1. **Spis treści** – generowany poleceniem: `\tableofcontents`

Tworzy listę wszystkich sekcji, podsekcji i podpodsekcji w dokumencie.

2. **Spis rysunków** – generowany poleceniem: `\listoffigures`

Tworzy listę wszystkich rysunków w dokumencie, które zostały oznaczone poleceniem `\caption{...}` w otoczeniu figure.

3. **Spis tabel** – generowany poleceniem: `\listoftables`

Tworzy listę wszystkich tabel w dokumencie, które zostały oznaczone poleceniem `\caption{...}` w otoczeniu table.

Otoczenie tabular – tworzenie tabel w LaTeX

W LaTeX do tworzenia tabel używa się otoczenia tabular. Pozwala ono definiować liczbę kolumn, wyrównanie tekstu i dodawać poziome linie.

Podstawowa składnia:

```
\begin{tabular}{wyrównanie_kolumn}  
    komórka1 & komórka2 & komórka3 \\  
    komórka4 & komórka5 & komórka6 \\  
\end{tabular}
```

& – oddziela kolejne komórki w wierszu,

\\ – kończy wiersz tabeli,

{wyrównanie_kolumn} – określa wyrównanie każdej kolumny:

l – do lewej,

c – wyśrodkowana,

r – do prawej.

Otoczenie tabular – tworzenie tabel w LaTeX

```
\begin{tabular}{wyrównanie_kolumn}  
    komórka1 & komórka2 & komórka3 \\  
    komórka4 & komórka5 & komórka6 \\  
\end{tabular}
```

komórka1	komórka2	komórka3
komórka4	komórka5	komórka6

Dodawanie poziomych linii

Poziome kreski wstawia się poleceniem `\hline`, np.:

```
\begin{tabular}{|c|c|c|}  
\hline  
Kolumna 1 & Kolumna 2 & Kolumna 3 \\  
\hline  
A & B & C \\  
D & E & F \\  
\hline  
\end{tabular}
```

- Linia w górnej części tabeli powstaje dzięki **`\hline`** przed pierwszym wierszem,
- linia między wierszami dzięki **`\hline`** między nimi,
- linia końcowa dzięki **`\hline`** po ostatnim wierszu.
- Symbol `|` w definicji kolumn tworzy pionowe kreski między kolumnami.

Dodawanie poziomych linii

```
\begin{tabular}{|c|c|c|}  
\hline  
Kolumna 1 & Kolumna 2 & Kolumna 3 \\  
\hline  
A & B & C \\  
D & E & F \\  
\hline  
\end{tabular}
```

Kolumna 1	Kolumna 2	Kolumna 3
A	B	C
D	E	F

Przykład tabeli w dokumencie

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}

\begin{tabular}{|l|c|r|}
\hline
Nazwa & Liczba & Cena \\
\hline
Jabłka & 5 & 3,50 \\
Gruszki & 3 & 4,20 \\
Banany & 7 & 2,80 \\
\hline
\end{tabular}

\end{document}
```

Nazwa	Liczba	Cena
Jabłka	5	3,50
Gruszki	3	4,20
Banany	7	2,80

Wstawki w LaTeX

W LaTeX-u wstawki służą do **umieszczania obiektów takich jak rysunki i tabele** w dokumencie w sposób, który umożliwia automatyczne rozmieszczenie ich na stronie. Wstawki tworzy się za pomocą otoczeń:

- **figure** – do rysunków,
- **table** – do tabel.

Oba otoczenia przyjmują opcjonalny parametr, który określa preferowane miejsce umieszczenia wstawki na stronie.

Parametr „miejsce”

Składnia:

```
\begin{figure}[miejsce]
```

```
...
```

```
\end{figure}
```

```
\begin{table}[miejsce]
```

```
...
```

```
\end{table}
```

- *miejsce* to sekwencja od 1 do 5 znaków określających, gdzie LaTeX może umieścić wstawkę:
 - **h** – tutaj (here), czyli w miejscu, w którym wstawka została zadeklarowana,
 - **t** – góra strony (top),
 - **b** – dół strony (bottom),
 - **p** – na osobnej stronie przeznaczonej dla wstawek (page of floats),
 - **!** – wymuszenie bardziej elastycznego traktowania miejsca.

Parametr „miejsce”

Przykład parametru:

[! h b p]

- **!** – ignoruje część ograniczeń ustawionych przez LaTeX,
- **h** – spróbuj umieścić w miejscu deklaracji,
- **b** – jeśli nie uda się w miejscu, na dole strony,
- **p** – jeśli nadal nie, na osobnej stronie dla wstawek.

Przykładowa tabela w otoczeniu *table*

```
\begin{table}[!hbp]
\centering
\caption{Przykładowa tabela}
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
A & B \\
\hline
1 & 2 \\
3 & 4 \\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

Tabela 1: Przykładowa tabela

A	B
1	2
3	4

- `\centering` – wyśrodkowuje tabelę na stronie,
- `\caption{...}` – nadaje tabeli podpis, który pojawi się w spisie tabel (`\listoftables`)

Rysunki w LaTeX

Aby wstawiać grafiki w dokumentach LaTeX, korzysta się z pakietu **graphicx**, który umożliwia kontrolę rozmiaru, kąta obrotu i innych parametrów obrazu.

Pakiet dodaje się w preambule dokumentu:

```
\usepackage[opcje]{graphicx}
```

- dvips – jeśli dokument będzie konwertowany do formatu PostScript (.ps lub .eps) za pomocą programu dvips,
- pdftex – jeśli używasz pdflatex i wstawiasz obrazki w formatach PDF, PNG, JPG.

Najczęściej dla pdflatex używa się:

```
\usepackage[pdftex]{graphicx}
```


Wstawianie obrazka

Do wstawiania grafiki używa się polecenia:

```
\includegraphics[klucz=wartość,...]{plik}
```

- *plik* – nazwa pliku graficznego (bez podawania ścieżki, jeśli jest w tym samym katalogu co .tex),
- Najważniejsze klucze:
 - **width=w** – skalowanie do szerokości w (np. $0.5\text{\texttt{\textbackslashtextwidth}}$),
 - **height=h** – skalowanie do wysokości h,
 - **scale=s** – równomierne przeskalowanie w skali s,
 - **angle=a** – obrót o kąt a przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Otoczenie *figure*

Obrazki umieszcza się w otoczeniu figure, które umożliwia ich numerowanie, podpisy oraz automatyczne tworzenie spisu rysunków:

```
\begin{figure}[h]
\centering
\includegraphics[angle=90,width=0.5\textwidth]{rys.png}
\caption{Cały tytuł do obrazka}
\end{figure}
```



Rysunek 1: Cały tytuł do obrazka

- **[h]** – sugeruje LaTeX, aby wstawkę umieścić „tutaj” w dokumencie,
- **\centering** – wyśrodkowuje rysunek,
- **\caption{...}** – dodaje podpis rysunku i numeruje go automatycznie,
- **angle=90** – obraca rysunek o 90 stopni,
- **width=0.5\textwidth** – ustawia szerokość rysunku na połowę szerokości tekstu.

Wstawki dla rysunków

```
\begin{figure}[!hbp]
\centering
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{rysunek.png}
\caption{Przykładowy rysunek}
\end{figure}
```

- `\includegraphics` wymaga pakietu `graphicx`,
- wstawka zostanie automatycznie numerowana i pojawi się w spisie rysunków (`\listoffigures`).
- Wstawki umożliwiają eleganckie rozmieszczenie tabel i grafik w dokumencie, zachowując spójność numeracji i automatyczne tworzenie spisów.

Bibliografia w LaTeX

W LaTeX bibliografię umieszcza się zwykle na końcu dokumentu, wewnątrz środowiska `thebibliography`. Pozwala to tworzyć listę źródeł i cytować je w tekście przy użyciu polecenia `\cite{...}`.

Podstawowa składnia tworzenia bibliografii:

```
\begin{thebibliography}{}  
\bibitem{unikatowa_nazwa} Autor, \textit{Tytuł pracy}, Czasopismo  
\textbf{tom}, strona, (rok).  
\end{thebibliography}
```

- `\bibitem{unikatowa_nazwa}` – definiuje jedną pozycję w bibliografii;
 - `unikatowa_nazwa` służy do odwoływania się do tej pozycji w tekście,
 - nazwa musi być unikatowa w całej bibliografii.
- Pozostała część zawiera dane bibliograficzne: autor, tytuł (w kursywie), czasopismo, numer tomu, strona i rok.

Odwołanie w tekście

Do cytowania pozycji bibliograficznej używa się polecenia:

```
\cite{unikatowa_nazwa}
```

LaTeX automatycznie numeruje pozycje w bibliografii i wstawia odpowiedni numer w miejscu cytowania.

Przykład kompletnej bibliografii

```
\begin{thebibliography}{}  
  
\bibitem{sternheimer1971} R.~M.~Sternheimer, R.~F.~Peierls,  
\textit{General Expression for the Density Effect for the Ionization Loss of  
Charged Particles},  
Phys. Rev. \textbf{B3}, 3681, (1971).  
  
\bibitem{kowalski2020} J.~Kowalski,  
\textit{Wprowadzenie do LaTeX-a}, Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, (2020).  
  
\end{thebibliography}
```

W tekście można się do nich odwołać tak:

Jak pokazano w pracy \cite{sternheimer1971}, ...

- Numeracja w cytowaniach i w bibliografii odbywa się automatycznie,
- Wszystkie pozycje w bibliografii muszą mieć unikatowe identyfikatory w `\bibitem`.

Mój pierwszy dokument

Jan Kowalski

9 marca 2026

1 Tytuł sekcji

1.1 Tytuł podsekcji

1.1.1 Tytuł podpodsekcji

Nienumerowana sekcja

- Pierwszy punkt

- Drugi punkt

1. Pierwszy punkt

2. Drugi punkt

1. Punkt 1

- Podpunkt a
- Podpunkt b

2. Punkt 2

To jest tekst wyrównany do lewej.
Można tu pisać wiele linii.

To jest tekst wyrównany do prawej.
Można tu pisać wiele linii.

To jest tekst wyśrodkowany.
Można tu pisać wiele linii.

Oto przykład wzoru w tekście: $a^2 + b^2 = c^2$.

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

$$\frac{a+b}{c} = x$$

komórka1 komórka2 komórka3
komórka4 komórka5 komórka6

Kolumna 1	Kolumna 2	Kolumna 3
A D	B E	C F
Nazwa	Liczba	Cena
Jabłka	5	3,50
Gruszki	3	4,20
Banany	7	2,80

Tabela 1: Przykładowa tabela

A	B
1	2
3	4



Rysunek 1: Cały tytuł do obrazka

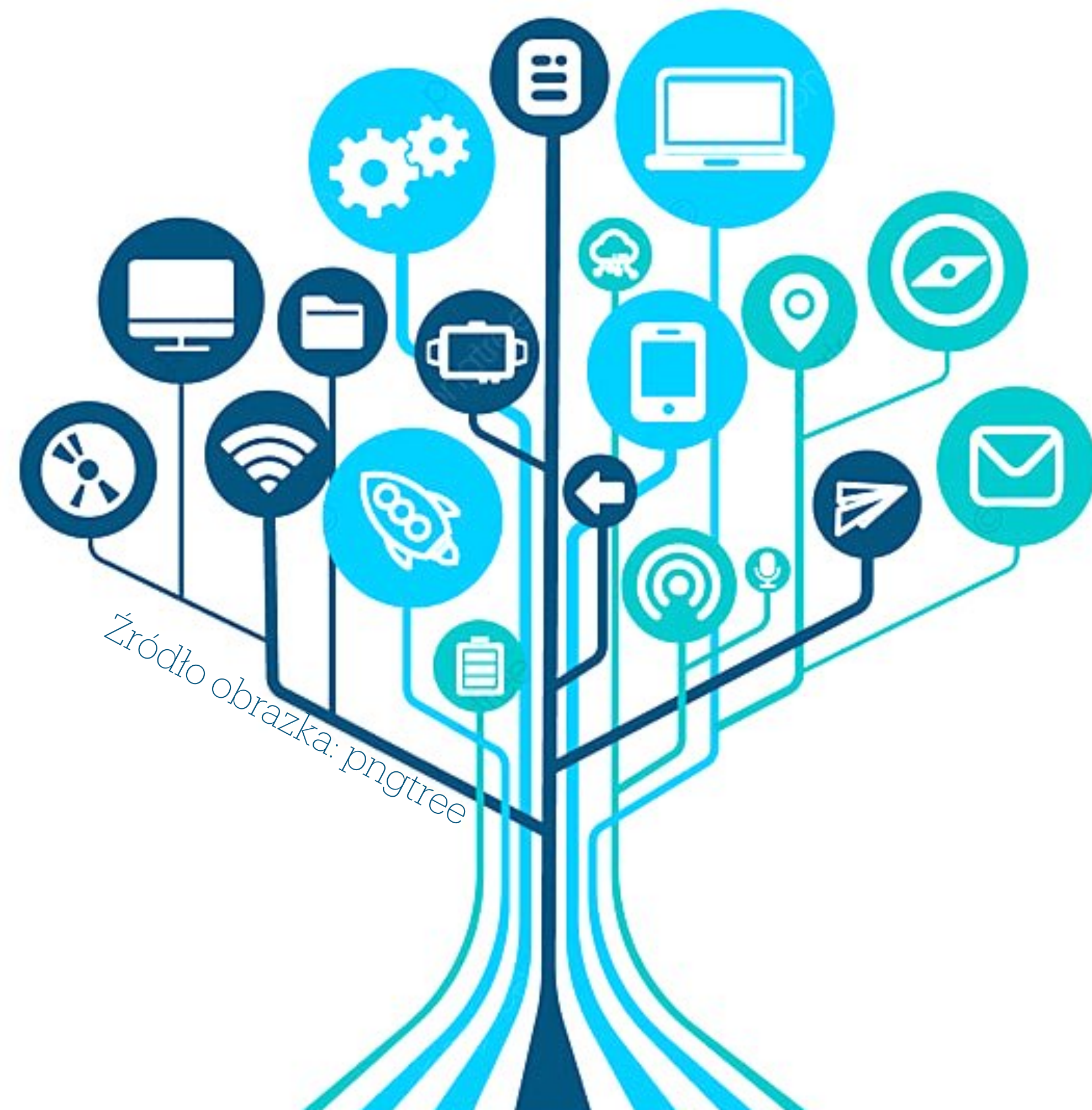
Krótki dokument w L^AT_EX. [1]

Literatura

[1] R. M. Sternheimer, R. F. Peierls, *General Expression for the Density Effect for the Ionization Loss of Charged Particles*, Phys. Rev. **B3**, 3681, (1971).

[2] J. Kowalski, *Wprowadzenie do LaTeX-a*, Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, (2020).

Dziękuję za uwagę!



Zródło obrazka: pngtree