

# Programy użytkowe semestr zimowy 2024/2025

Dr Anna Muranova  
UWM w Olsztynie

## Ćwiczenie 3

## Szablon

Zaczynamy od

```
\documentclass[a4paper, 12pt]{amsart}
%\usepackage{amsmath}używa się w klasach, innych niż amsart
\usepackage[T1]{fontenc}
\author{Imie Nazwisko}
\title{Różny rzeczy matematyczny}

\begin{document}
\maketitle

\section{Definiowanie poleceń}
\section{Operatory}
\section{Srodowiska theorem, proof}
\section{Wzory na kilka wiersze}
\section{Układy równań}
\end{document}
```

## Definiowanie poleceń oraz operatorów

Spróbować polecenie  $\$P\$$ .

Udowodnić się, że polecenie  $\$A\$$  nie istnieje.

Nowy polecenia można definiować przy pomocy:

```
\newcommand{\A}{\mathfrak {A}}  
\renewcommand{\P}{\mathcal {P}}
```

Istniejące funkcji i operatory: cos, sin, tan, max, min, sup, inf, lim, ...

Spróbować operatory  $\$Re\$$  oraz  $\$Im\$$ .

```
\renewcommand{\Re}{\operatorname{Re}}%real part  
\renewcommand{\Im}{\operatorname{Im}}%imaginary part  
\newcommand{\tg}{\operatorname{tg}}%tangens
```

## Środowiska theorem, lemma, proof ...

W preambule:

```
\newtheorem{theorem}{Theorem}
```

```
\theoremstyle{definition}
```

```
\newtheorem{definition}{Definition}
```

W tekście:

```
\begin{theorem}[Wielkie twierdzenie Ferma]
```

Dla liczby naturalnej  $n > 2$  nie istnieją takie liczby naturalne dodatnie  $x, y, z$  które spełniałyby równanie

```
\begin{equation}\label{my}
```

$$x^n + y^n = z^n.$$

```
\end{equation}
```

```
\end{theorem}
```

```
\begin{proof}
```

W rzeczywistości dowód twierdzenia Fermata przeprowadzony przez Wileasa ma dosyć długą historię.

```
\end{proof}
```

## Podział wzoru na kilka wierszy

Możliwości podzielić długi wzór na kilka wierszy:

- ▶ `multiline`
- ▶ `align`
- ▶ `split`
- ▶ `gather`

Czym oni różnicą się?

## Zadania

### Zadanie 1

Liczby zespolone są rozszerzeniem liczb rzeczywistych  $\mathbb{R}$ . Zbiór liczb zespolonych oznaczamy symbolem  $\mathbb{C}$ . Każdą liczbę zespoloną  $z$  można zapisać w postaci

$$z = a + bi$$

Dla liczby  $z = a + bi$  definiuje się jej:

część rzeczywistą  $\operatorname{re} z = a$  (inne oznaczenia:  $\operatorname{Re} z$ ,  $\operatorname{Re} z$ ),  
część urojoną jako  $\operatorname{im} z = b$  (inne oznaczenia:  $\operatorname{Im} z$ ,  $\operatorname{Im} z$ ).

## Definiowanie operatorów

Polecenie `\partial` (pochodna cząstkowa) działa w trybie matematycznym jako  $\partial$ .

Zrozumieć, jak działa polecenie `\pd` i z jakimi argumentami, które jest zadano jako

```
\newcommand{\pd}[2]{\frac{\partial #1}{\partial #2}}.
```

Zdefiniować polecenie `\abs` tak, żeby `\abs x` dawało  $|x|$ .

Zdefiniować polecenie `\norm` tak, żeby `\norm x` dawało  $\|x\|$ .

Zdefiniować polecenie `\pc` tak, żeby `\pc{x}{f}` dawało  $\partial_x f$

### Zadanie 2

Dla liczb rzeczywistych oraz zespolonych  $\|x\| = |x| = a^2 + b^2$ .

Pochodne cząstkowe funkcji  $f$  względem zmiennej  $x$  oznacza się symbolami  $\frac{\partial f}{\partial x}$  albo  $\partial_x f$ .

## Środowiska theorem, lemma, proof ...

### Źródła

[https://www.overleaf.com/learn/latex/Theorems\\_and\\_proofs](https://www.overleaf.com/learn/latex/Theorems_and_proofs)

Jak działa środowisko proof z i bez `\usepackage[polish]{babel}`?

Dodać środowisko Definition stylem `\theoremstyle{definition}`, bez numeru.

### Zadanie 3

**Twierdzenie 1** (Wielkie twierdzenie Fermata) *Dla liczby naturalnej  $n > 2$  nie istnieją takie liczby naturalne dodatnie  $x, y, z$  które spełniałyby równanie*

$$x^n + y^n = z^n.$$

*Dowód.* W rzeczywistości dowód twierdzenia Fermata przeprowadzony przez Wilesa ma dosyć długą historię. □

**Definicja.** *Liczby naturalne* – liczby służące podawaniu liczebności (trzy osoby, zob. liczebnik główny/kardynałny) i ustalania kolejności (trzecia osoba, zob. liczebnik porządkowy).



### Zadanie 5

Dodać etykietę (*label*) do twierdzenia i do wzoru  $x^n + y^n = z^n$

Wielu matematyków nadal szuka dowodu Twierdzenia 1 na bazie teorii liczb.

**Definicja.** *Trójka pitagorejska* – trzy liczby naturalne  $x, y, z$  spełniające tzw. równanie Pitagorasa (1).

Teraz możemy spróbować opcje `reqno` w `documentclass`

## Podział wzoru na kilka wierszy

### Zadanie 6a

Środowisko multiline:

$$\begin{aligned} |\psi_{1,2}|^2 &= \left| 1 + \frac{LC\lambda^2}{2} \pm i\sqrt{-LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2} \right|^2 \\ &= \left(1 + \frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 - LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 = 1. \quad (1) \end{aligned}$$

Środowisko align:

$$|\psi_{1,2}|^2 = \left| 1 + \frac{LC\lambda^2}{2} \pm i\sqrt{-LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2} \right|^2 \quad (2)$$

$$= \left(1 + \frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 - LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 = 1. \quad (3)$$

## Podział wzoru na kilka wierszy

### Zadanie 6b

Środowisko equation, split

$$\begin{aligned} |\psi_{1,2}|^2 &= \left| 1 + \frac{LC\lambda^2}{2} \pm i\sqrt{-LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2} \right|^2 \\ &= \left(1 + \frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 - LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 = 1. \end{aligned} \quad (4)$$

Środowisko gather

$$|\psi_{1,2}|^2 = \left| 1 + \frac{LC\lambda^2}{2} \pm i\sqrt{-LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2} \right|^2 \quad (5)$$

$$= \left(1 + \frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 - LC\lambda^2 - \left(\frac{LC\lambda^2}{2}\right)^2 = 1. \quad (6)$$

## Układy równań

### Zadanie 7

Znaleźć sposób zapisywać układy równań

$$\begin{cases} x + y = 5, \\ x - 2y = 8. \end{cases} \quad (7)$$

oraz

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x+5}{12} & \text{dla } x > 0, \\ x^2 + x - 5 & \text{dla } x \leq 0. \end{cases} \quad (8)$$

Jak dodawać tekst wewnątrz wzoru?