

# Matematyka 1 cos

Rafał Grot

October 5, 2022

## Contents

<b>1</b>	<b>liczby zespolone</b>	<b>1</b>
1.1	postać algebryczna liczby zespolonej . . . . .	1
1.1.1	sprzężenie liczby zespolonej . . . . .	2
1.2	postać trygonometryczna liczby zespolonej . . . . .	2
1.3	postać wykładnicza liczby zespolonej . . . . .	2
1.4	moduł liczby zespolonej . . . . .	2
1.5	funkcja kwadratowa? . . . . .	3
1.6	Potęgowanie liczby zespolonej . . . . .	4

## 1 liczby zespolone

- $\mathbb{Z}$  – zbiór liczb całkowitych
- $\mathbb{R}$  – zbiór liczb rzeczywistych
- $\mathbb{C}$  – zbiór liczb zespolonych

$$\mathbb{Z} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$

### 1.1 postać algebryczna liczby zespolonej

$$z = a + bi$$

Zapis zgodny z [https://en.wikipedia.org/wiki/Complex\\_number](https://en.wikipedia.org/wiki/Complex_number) (przynajmniej w części)

- $\Re(z) = a$  – część rzeczywista liczby zespolonej.
- $\Im(z) = b$  – część urojona liczby zespolonej.
- $i$  – jednostka urojona  $i^2 = -1$

### 1.1.1 sprzężenie liczby zespolonej

$$z = a + bi$$

$$\bar{z} = a - bi$$

$$w = f - gi$$

$$\bar{w} = f + gi$$

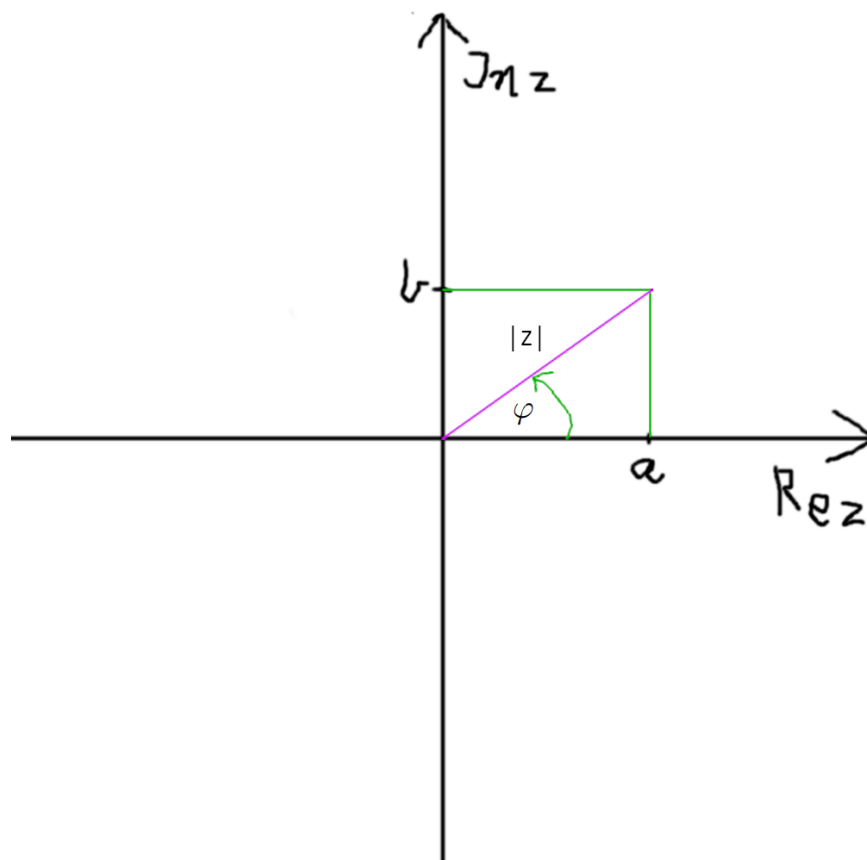
### 1.2 postać trygonometryczna liczby zespolonej

$$z = (z)(\cos \varphi + i \sin \varphi)$$

### 1.3 postać wykładnicza liczby zespolonej

$$z = (z) * e^{i\varphi}$$

### 1.4 moduł liczby zespolonej



$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$\varphi$  – argument

### 1.5 funkcja kwadratowa?

$$z^2 + z + 1 = 0$$

$\Delta = b^2 - 4ac = -3$  – brak rozwiązań w  $\mathbb{R}$

$$\sqrt{\Delta} = \sqrt{-3} = \sqrt{(-1)3} = \sqrt{-1}\sqrt{3} = \sqrt{i^2}\sqrt{3} = i\sqrt{3}$$

$$z_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \vee z_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$z_1 = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2} = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \vee z_2 = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

## 1.6 Potęgowanie liczby zespolonej

$$z = a + bi \rightarrow z = |z|(\cos \varphi + i \sin \varphi)^n \rightarrow |z|^n(\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$$