

# Zbiory liczbowe

Musimy znać następujące zbiory i związki między nimi:

- zbiór liczb naturalnych  $\mathbb{N}$  **natural numbers**
- zbiór liczb całkowitych  $\mathbb{C}$ , **integers**
- zbiór liczb wymiernych  $\mathbb{W}$ , **rational numbers**
- zbiór liczb niewymiernych  $\mathbb{NW}$ , **irrational numbers**
- zbiór liczb rzeczywistych  $\mathbb{R}$ . **real numbers**

Musimy znać następujące zbiory i związki między nimi:

- zbiór liczb naturalnych  $\mathbb{N}$  **natural numbers**
- zbiór liczb całkowitych  $\mathbb{C}$ , **integers**
- zbiór liczb wymiernych  $\mathbb{W}$ , **rational numbers**
- zbiór liczb niewymiernych  $\mathbb{NW}$ , **irrational numbers**
- zbiór liczb rzeczywistych  $\mathbb{R}$ . **real numbers**

Uwaga: praktycznie w każdym porządnym źródle liczby całkowite oznaczane są literą  $\mathbb{Z}$ , a liczby wymierne  $\mathbb{Q}$ . Wyjątkiem są podręczniki do gimnazjów/liceów w Polsce.

Na następnych slajdach omówione zależności między tymi podstawowymi zbiorami.

# Zbiory liczbowe

Przypomnienie:

- $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$

# Zbiory liczbowe

Przypomnienie:

- $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
- $\mathbb{C} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

# Zbiory liczbowe

Przypomnienie:

- $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
- $\mathbb{C} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
- $\mathbb{W} = \{x \mid x = \frac{p}{q}, \text{ gdzie } p \in \mathbb{C}, q \in \mathbb{C} - \{0\}\}$  ten zapis oznacza, że liczby wymierne to liczby, które **można** zapisać jako iloraz dwóch liczb całkowitych, przy czym w mianowniku nie może oczywiście występować 0.

# Zbiory liczbowe

Przypomnienie:

- $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$
- $\mathbb{C} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
- $\mathbb{W} = \{x \mid x = \frac{p}{q}, \text{ gdzie } p \in \mathbb{C}, q \in \mathbb{C} - \{0\}\}$  ten zapis oznacza, że liczby wymierne to liczby, które **można** zapisać jako iloraz dwóch liczb całkowitych, przy czym w mianowniku nie może oczywiście występować 0.
- $\mathbb{NW} = \mathbb{R} - \mathbb{W}$ , czyli liczby niewymierne to wszystkie liczby rzeczywiste, które nie są wymierne, czyli nie dają się zapisać w postaci ułamka, którego licznik i mianownik są liczbami całkowitymi (mianownik różny od 0).



# Podstawowe zależności

Każda liczba naturalna jest liczbą całkowitą.

# Podstawowe zależności

Każda liczba naturalna jest liczbą całkowitą.

Każda liczba całkowita jest liczbą wymierną.

# Podstawowe zależności

Każda liczba naturalna jest liczbą całkowitą.

Każda liczba całkowita jest liczbą wymierną. Np. 2 jest liczbą wymierną, gdyż można ją zapisać jako  $\frac{2}{1}$ , a więc spełnia definicję bycia liczbą wymierną.

# Podstawowe zależności

Każda liczba naturalna jest liczbą całkowitą.

Każda liczba całkowita jest liczbą wymierną. Np. 2 jest liczbą wymierną, gdyż można ją zapisać jako  $\frac{2}{1}$ , a więc spełnia definicję bycia liczbą wymierną.

Nie istnieje liczba, które byłaby zarazem wymierna i niewymierna.

# Przykłady

13 jest

# Przykłady

13 jest liczbą naturalną,

# Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą,

# Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i



# Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą.

# Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą,

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą.

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest



## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest liczbą wymierną i

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest liczbą wymierną i rzeczywistą.

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest liczbą wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną, całkowitą ani niewymierną.

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest liczbą wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną, całkowitą ani niewymierną.

$\sqrt{2}$  jest

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest liczbą wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną, całkowitą ani niewymierną.

$\sqrt{2}$  jest liczbą niewymierną i rzeczywistą.

## Przykłady

13 jest liczbą naturalną, całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą niewymierną.

-145 jest liczbą całkowitą, wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną ani niewymierną.

$\frac{13}{17}$  jest liczbą wymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną, całkowitą ani niewymierną.

$\sqrt{2}$  jest liczbą niewymierną i rzeczywistą. Nie jest liczbą naturalną, całkowitą ani wymierną.

## Mniej oczywiste przykłady

$(-2)^2$  jest

## Mniej oczywiste przykłady

$(-2)^2$  jest liczbą naturalną, gdyż  $(-2)^2 = 4$ .

$-2^2$  jest



## Mniej oczywiste przykłady

$(-2)^2$  jest liczbą naturalną, gdyż  $(-2)^2 = 4$ .

$-2^2$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $-2^2 = -4$ .

$\frac{-15}{3}$  jest

## Mniej oczywiste przykłady

$(-2)^2$  jest liczbą naturalną, gdyż  $(-2)^2 = 4$ .

$-2^2$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $-2^2 = -4$ .

$\frac{-15}{3}$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $\frac{-15}{3} = -5$ .

0, (1) jest

## Mniej oczywiste przykłady

$(-2)^2$  jest liczbą naturalną, gdyż  $(-2)^2 = 4$ .

$-2^2$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $-2^2 = -4$ .

$\frac{-15}{3}$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $\frac{-15}{3} = -5$ .

$0, (1)$  jest liczbą wymierną, gdyż  $0, (1) = \frac{1}{9}$ .

$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$  jest

## Mniej oczywiste przykłady

$(-2)^2$  jest liczbą naturalną, gdyż  $(-2)^2 = 4$ .

$-2^2$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $-2^2 = -4$ .

$\frac{-15}{3}$  jest liczbą całkowitą, ale nie jest liczbą naturalną, gdyż  $\frac{-15}{3} = -5$ .

$0, (1)$  jest liczbą wymierną, gdyż  $0, (1) = \frac{1}{9}$ .

$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$  jest liczbą naturalną, gdyż  $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = 2$ .

# Wejściówka

Na wejściówce będzie zadania podobne do 1.50 lub 1.51/17. Możliwe, że będzie trzeba podać przykład liczby np. wymiernej, która nie jest całkowita itp.

W razie jakichkolwiek pytań, proszę pisać na [T.J.Lechowski@gmail.com](mailto:T.J.Lechowski@gmail.com).