

# Wprowadzenie do trygonometrii

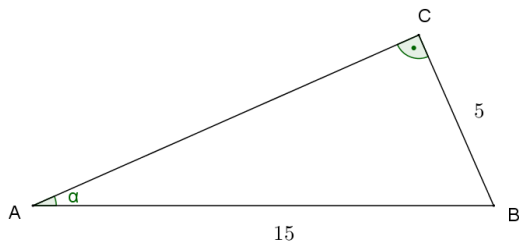
Musimy umieć:

- obliczyć wartości podstawowych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są dwa boki tego trójkąta,
- obliczyć długości pozostałych boków trójkąta prostokątnego, gdy dany jest jeden bok i wartość jednej z funkcji trygonometrycznych ostrego kąta,
- obliczyć długości pozostałych boków trójkąta prostokątnego, gdy dany jest jeden bok i jeden kąt ostry w tym trójkącie.

Na następujących slajdach omówione zostaną trzy zadania, które ilustrują powyższe punkty. Podobnych zadań należy oczekiwać na wejściówce.

## Zadanie 1

Dany jest trójkąt prostokątny  $ABC$  taki, że  $|AB| = 15$ ,  $|BC| = 5$ ,  $\angle BAC = \alpha$ ,  $\angle BCA = 90^\circ$  (patrz rysunek).



Oblicz wartości funkcji trygonometrycznych kąta  $\alpha$ .

# Zadanie 1

## Definicja $\sin \alpha$

W trójkącie prostokątnym *sinus* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta do przeciwprostokątnej (hypotenuse).

# Zadanie 1

## Definicja $\sin \alpha$

W trójkącie prostokątnym *sinus* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta do przeciwprostokątnej (hypotenuse).

W zadaniu przyprostokątna naprzeciwko kąta  $\alpha$  ma długość 5, natomiast przeciwprostokątna ma długość 15. W związku z tym:

$$\sin \alpha = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

# Zadanie 1

## Definicja $\cos \alpha$

W trójkącie prostokątnym *cosinus* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta do przeciwprostokątnej (hypotenuse).

# Zadanie 1

## Definicja $\cos \alpha$

W trójkącie prostokątnym *cosinus* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta do przeciwprostokątnej (hypotenuse).

W zadaniu nie znamy długości przyprostokątnej przyległej do kąta  $\alpha$ . Musimy ją obliczyć z twierdzenia Pitagorasa.

$$|AC|^2 + |BC|^2 = |AB|^2$$

$$|AC|^2 + 25 = 225$$

$$|AC|^2 = 200$$

$$|AC| = 10\sqrt{2}$$

# Zadanie 1

Przeciwprostokątna ma długość 15. W związku z tym:

$$\cos \alpha = \frac{10\sqrt{2}}{15} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$



# Zadanie 1

## Definicja $\operatorname{tg} \alpha$

W trójkącie prostokątnym *tangens* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta do przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta.

# Zadanie 1

## Definicja $\operatorname{tg} \alpha$

W trójkącie prostokątnym *tangens* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta do przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta.

W zadaniu przyprostokątna na przeciwko kąta  $\alpha$  ma długość 5, natomiast przyprostokątna przyległa, jak obliczyliśmy, ma długość  $10\sqrt{2}$ . W związku z tym:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{5}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

# Zadanie 1

## Definicja $\operatorname{ctg} \alpha$

W trójkącie prostokątnym *cotangens* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta do przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta.

# Zadanie 1

## Definicja $\operatorname{ctg} \alpha$

W trójkącie prostokątnym *cotangens* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta do przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta.

Uwaga, zgodnie z definicją:

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

# Zadanie 1

## Definicja $\operatorname{ctg} \alpha$

W trójkącie prostokątnym *cotangens* danego kąta ostrego to stosunek przyprostokątnej przyległej (adjacent) do danego kąta do przyprostokątnej leżącej naprzeciw (opposite) danego kąta.

Uwaga, zgodnie z definicją:

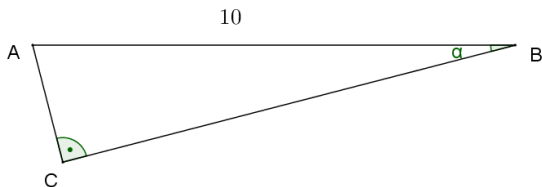
$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

W związku z tym:

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{10\sqrt{2}}{5} = 2\sqrt{2}$$

## Zadanie 2

Dany jest trójkąt prostokątny  $ABC$  taki, że  $|AB| = 10$ ,  $\angle ABC = \alpha$ ,  $\angle BCA = 90^\circ$  (patrz rysunek).



Oblicz długości pozostałych boków trójkąta, jeśli wiadomo, że  $\sin \alpha = \frac{1}{5}$ .

## Zadanie 2

Z definicji *sinusa* wiemy, że w tym zadaniu:

$$\sin \alpha = \frac{|AC|}{|AB|}$$

## Zadanie 2

Z definicji *sinusa* wiemy, że w tym zadaniu:

$$\sin \alpha = \frac{|AC|}{|AB|}$$

Ponieważ znamy wartość  $\sin \alpha$ , możemy obliczyć długość boku  $AC$ :



## Zadanie 2

Z definicji *sinusa* wiemy, że w tym zadaniu:

$$\sin \alpha = \frac{|AC|}{|AB|}$$

Ponieważ znamy wartość  $\sin \alpha$ , możemy obliczyć długość boku  $AC$ :

$$\frac{|AC|}{|AB|} = \frac{1}{5}$$

$$|AC| = \frac{1}{5}|AB|$$

$$|AC| = 2$$

## Zadanie 2

Długość boku  $BC$  obliczamy z twierdzenia Pitagorasa:

## Zadanie 2

Długość boku  $BC$  obliczamy z twierdzenia Pitagorasa:

$$|AC|^2 + |BC|^2 = |AB|^2$$

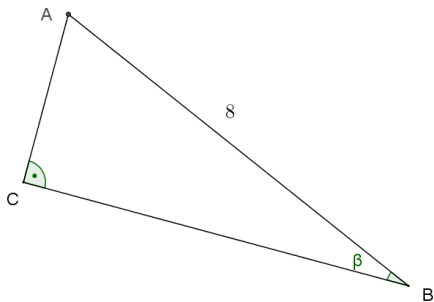
$$4 + |BC|^2 = 100$$

$$|BC|^2 = 96$$

$$|BC| = 4\sqrt{6}$$

## Zadanie 3

Dany jest trójkąt prostokątny  $ABC$  taki, że  $|AB| = 8$ ,  $\angle ABC = \beta$ ,  $\angle BCA = 90^\circ$  (patrz rysunek).



Oblicz długości pozostałych boków trójkąta, jeśli wiadomo, że  $\beta = 25^\circ$ .

## Zadanie 3

Z definicji wiemy, że:

$$\sin \beta = \frac{|AC|}{|AB|}$$

$$\cos \beta = \frac{|BC|}{|AB|}$$

## Zadanie 3

Z definicji wiemy, że:

$$\sin \beta = \frac{|AC|}{|AB|}$$

$$\cos \beta = \frac{|BC|}{|AB|}$$

Jeśli  $\beta = 25^\circ$ , to możemy odczytać wartości  $\sin \beta$  i  $\cos \beta$  z tablic matematycznych lub obliczyć je na kalkulatorze:

$$\sin 25^\circ \approx 0,423 \quad \cos 25^\circ \approx 0,906$$

## Zadanie 3

Możemy teraz obliczyć długości przyprostokątnych:

## Zadanie 3

Możemy teraz obliczyć długości przyprostokątnych:

$$|AC| = |AB| \times \sin \beta$$

$$|AC| \approx 8 \times 0,423$$

$$|AC| \approx 3,38$$



## Zadanie 3

Możemy teraz obliczyć długości przyprostokątnych:

$$|AC| = |AB| \times \sin \beta$$

$$|AC| \approx 8 \times 0,423$$

$$|AC| \approx 3,38$$

$$|AC| = |AB| \times \cos \beta$$

$$|AC| \approx 8 \times 0,906$$

$$|AC| \approx 7,25$$

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