Mit dem Sinus modellieren

Kirill Heitzler

7. April 2021

Mit dem Sinus modellieren

Beispiel
Winkel α mit $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$
Erweiterter Winkel α mit $90^\circ < \alpha \leq 360^\circ$
Erweiterter Winkel α mit $90^\circ < \alpha \leq 360^\circ$ - Aufgabe
Funktion f mit f(α)
Sinusfunktion im Gradmaß - Definition
Graph einer Sinusfunktion zeichnen
Einen Zeitlichen Vorgang modellieren

Grundlagen

Rechtwinkliges Dreieck - Beschriftung

Ecken

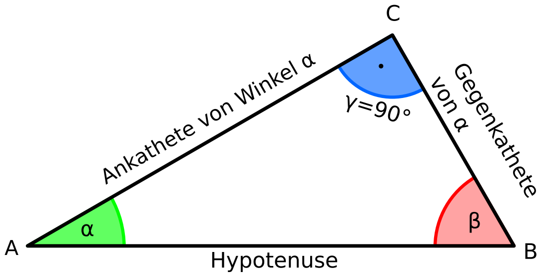

Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

Ecken

- Gegen den Uhrzeigersinn

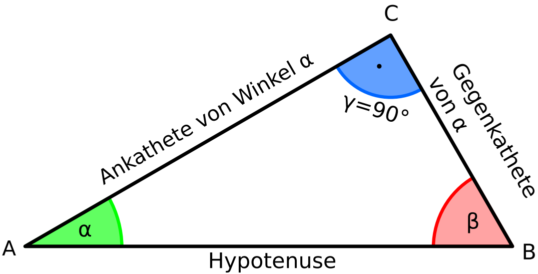

Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

Ecken

- Gegen den Uhrzeigersinn
- A

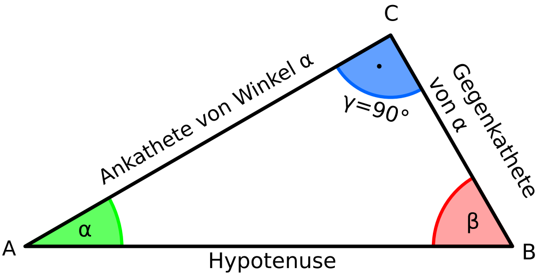

Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

Ecken

- Gegen den Uhrzeigersinn
- A
- B

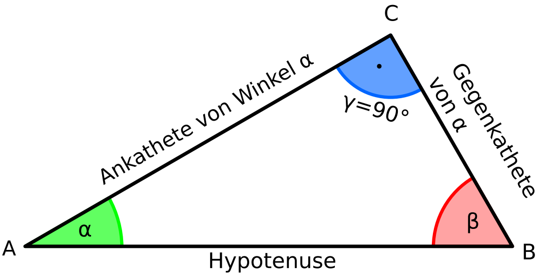

Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

Ecken

- Gegen den Uhrzeigersinn
- A
- B
- C

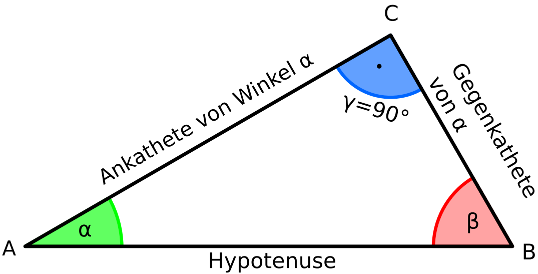

Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

Ecken

Die Ecken werden mit den Buchstaben A, B, C gegen den Uhrzeigersinn bei A angefangen beschriftet.

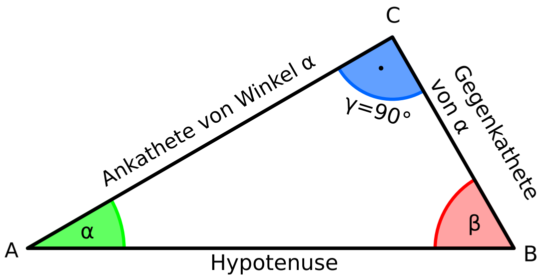

Abbildung 1: Rechtwinkliges Dreieck

Winkel

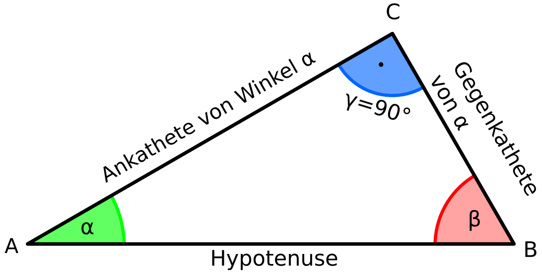

Abbildung 2: Rechtwinkliges Dreieck

Winkel

- α

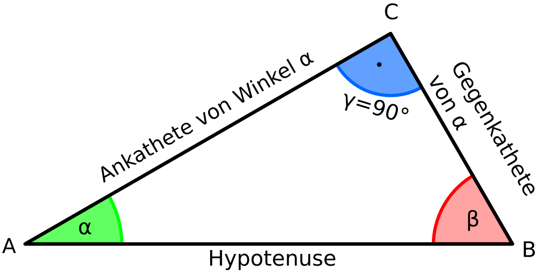

Abbildung 2: Rechtwinkliges Dreieck

Winkel

- α
- β

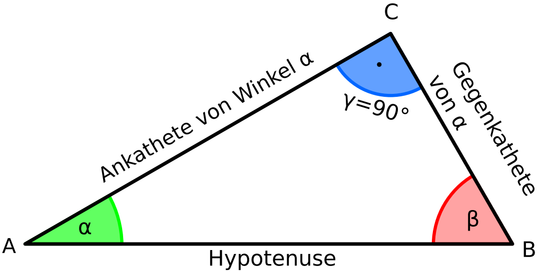

Abbildung 2: Rechtwinkliges Dreieck

Winkel

- α
- β
- γ

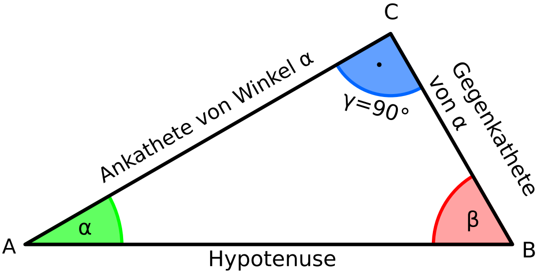

Abbildung 2: Rechtwinkliges Dreieck

Winkel

Die Winkel α, β, γ werden in die Ecken der entsprechenden Buchstaben A, B, C gesetzt.

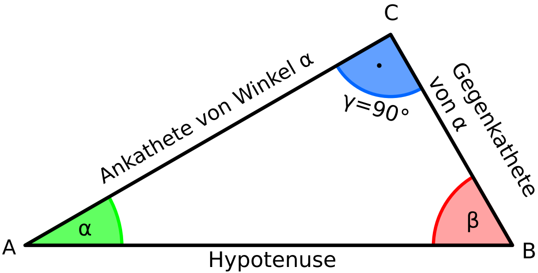

Abbildung 2: Rechtwinkliges Dreieck

Katheten

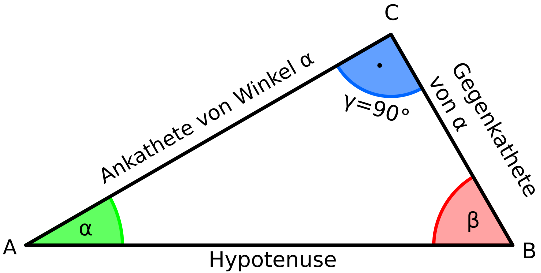

Abbildung 3: Rechtwinkliges Dreieck

Katheten

- „Ankathete von α“

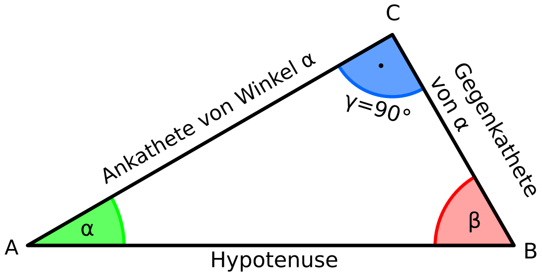

Abbildung 3: Rechtwinkliges Dreieck

Katheten

- „Ankathete von α“
- „Gegenkathete von α“

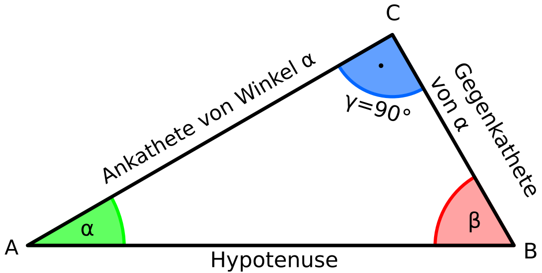

Abbildung 3: Rechtwinkliges Dreieck

Katheten

Die anliegende Kathete zu Winkel α wird „Ankathete von α“ genannt und die Kathete gegenüber von α wird „Gegenkathete von α“ genannt.

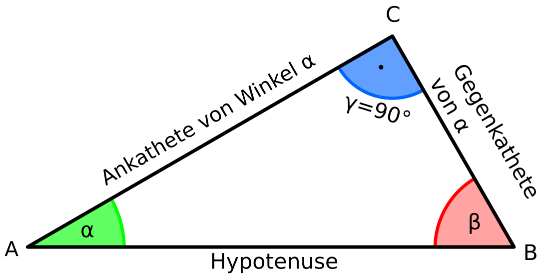

Abbildung 3: Rechtwinkliges Dreieck

Hypotenuse

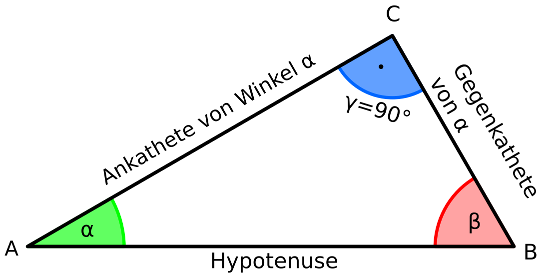

Abbildung 4: Rechtwinkliges Dreieck

Hypotenuse

- „Hypotenuse“

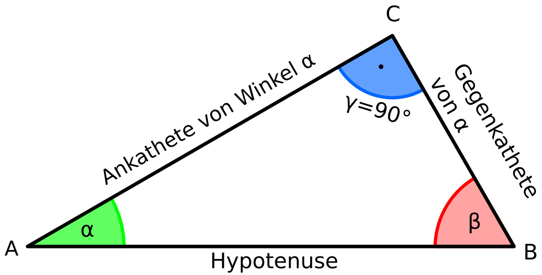

Abbildung 4: Rechtwinkliges Dreieck

Hypotenuse

Die Hypotenuse liegt gegenüber des rechten Winkels γ.

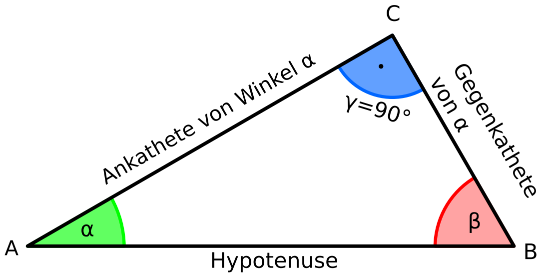

Abbildung 4: Rechtwinkliges Dreieck

Der Sinus

Definition

In einem rechtwinkligen Dreieck (Abbildung **??**) nennt man zu einem Winkel α des Dreiecks das Streckenverhältnis

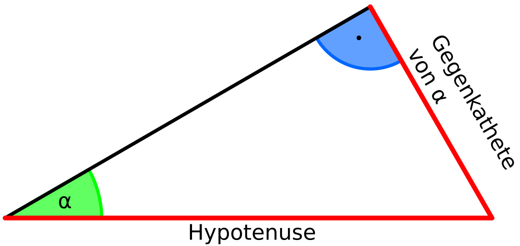

Abbildung 5: Rechtwinkliges Dreieck

Definition

In einem rechtwinkligen Dreieck (Abbildung ??) nennt man zu einem Winkel α des Dreiecks das Streckenverhältnis

$$\sin(\alpha) =$$

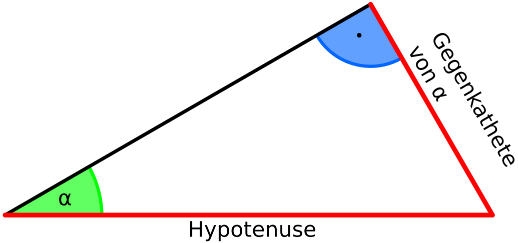

Abbildung 5: Rechtwinkliges Dreieck

Definition

In einem rechtwinkligen Dreieck (Abbildung **??**) nennt man zu einem Winkel α des Dreiecks das Streckenverhältnis

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{}$$

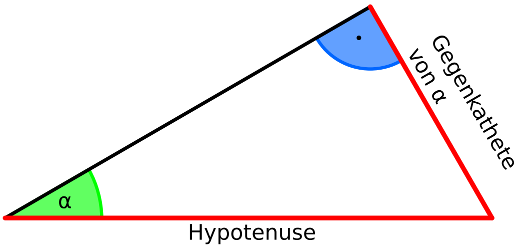

Abbildung 5: Rechtwinkliges Dreieck

Definition

In einem rechtwinkligen Dreieck (Abbildung ??) nennt man zu einem Winkel α des Dreiecks das Streckenverhältnis

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}}$$

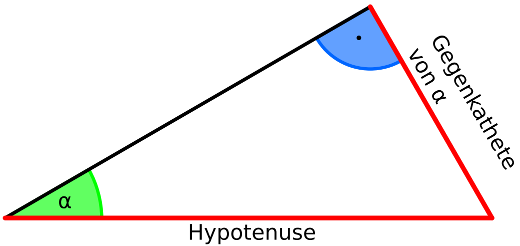

Abbildung 5: Rechtwinkliges Dreieck

Definition

In einem rechtwinkligen Dreieck (Abbildung **??**) nennt man zu einem Winkel α des Dreiecks das Streckenverhältnis

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}}$$

den **Sinus von** α.

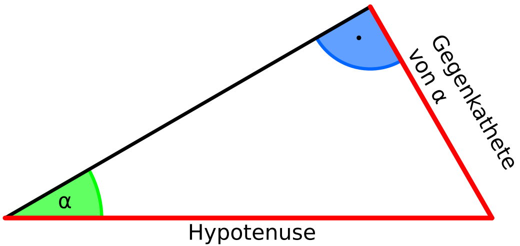

Abbildung 5: Rechtwinkliges Dreieck

Sinus - Beispiel
Gegenkathete von α mithilfe des Sinus berechnen

Aufgabe

Berechne die Höhe des Freiburger Münsters. Das rechtwinklige Dreieck in Abbildung ?? besitzt einen rechten Winkel ($90°$), die Hypotenuse 164,05 Meter und die Winkelweite des Winkels α mit $45°$. Berechne die Gegenkathete von α namens x.

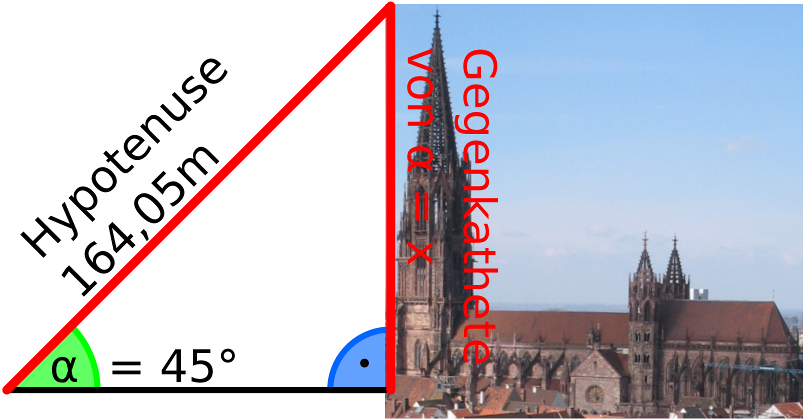

Abbildung 6: Rechtwinkliges Dreieck am Münster

Rechnung

- $\alpha = 45°$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$

Rechnung

- $\alpha = 45^\circ$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$

$$\sin(45^\circ) =$$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$
$$\sin(45°) = \frac{x}{}$$

Rechnung

- $\alpha = 45^\circ$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$

$$\sin(45^\circ) = \frac{x}{164,05m}$$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$

$$\sin(45°) = \frac{x}{164,05m} \qquad | \cdot 164,05m \tag{2}$$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$
\begin{aligned}
\sin(\alpha) &= \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} && (1)\\
\sin(45°) &= \frac{x}{164,05m} \qquad \mid \cdot 164,05m && (2)\\
\sin(45°) \cdot 164,05m &=
\end{aligned}
$$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$

$$\sin(45°) = \frac{x}{164,05m} \qquad | \cdot 164,05m \tag{2}$$

$$\sin(45°) \cdot 164,05m = x \tag{3}$$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$
\begin{aligned}
\sin(\alpha) &= \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} && (1)\\
\sin(45°) &= \frac{x}{164,05m} \qquad \mid \cdot 164,05m && (2)\\
\sin(45°) \cdot 164,05m &= x && (3)\\
x &\cong
\end{aligned}
$$

Rechnung

- $\alpha = 45°$
- Hypotenuse $= 164,05m$
- Gegenkathete von $\alpha = x$

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} \tag{1}$$

$$\sin(45°) = \frac{x}{164,05m} \qquad | \cdot 164,05m \tag{2}$$

$$\sin(45°) \cdot 164,05m = x \tag{3}$$

$$x \cong 116m \tag{4}$$

Antwort

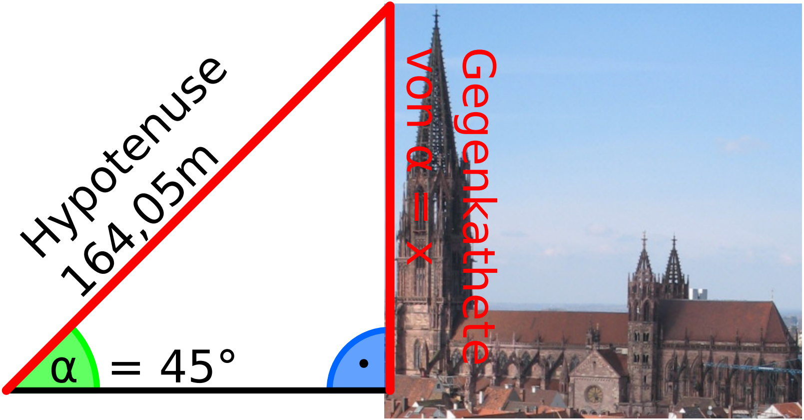

Abbildung 7: Rechtwinkliges Dreieck am Münster

Antwort

Die Gegenkathete von α beträgt etwa 116 Meter, somit ist das Münster auch etwa 116 Meter groß.

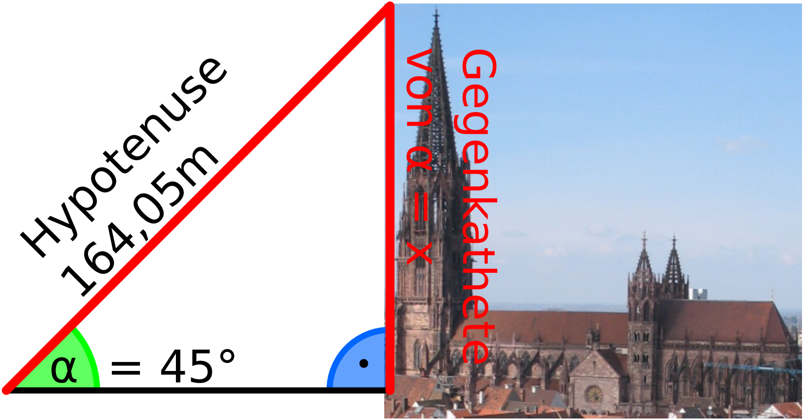

Abbildung 7: Rechtwinkliges Dreieck am Münster

Der Kosinus und der Tangens

Sinus von α

$$\sin(\alpha) =$$

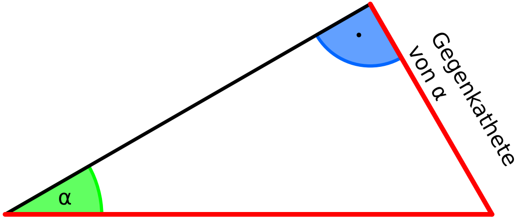

Abbildung 8: Rechtwinkliges Dreieck

Sinus von α

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{}$$

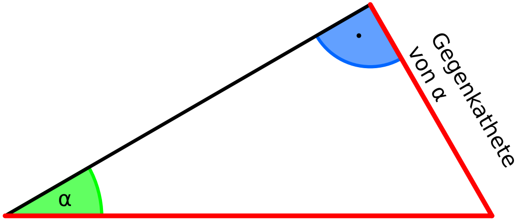

Abbildung 8: Rechtwinkliges Dreieck

Sinus von α

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}}$$

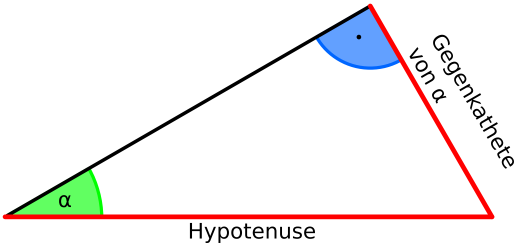

Abbildung 8: Rechtwinkliges Dreieck

Cosinus von α

$$\cos(\alpha) =$$

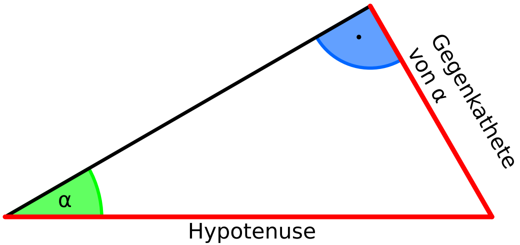

Abbildung 9: Rechtwinkliges Dreieck

Cosinus von α

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete von } \alpha}{}$$

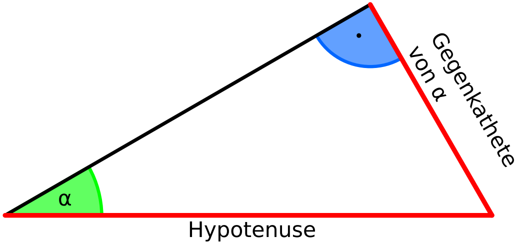

Abbildung 9: Rechtwinkliges Dreieck

Cosinus von α

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}}$$

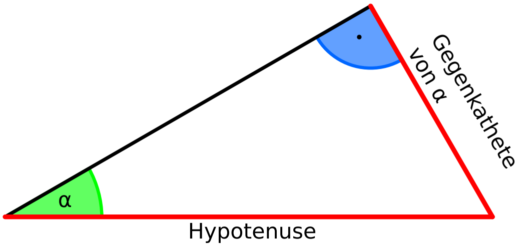

Abbildung 9: Rechtwinkliges Dreieck

Tangens von α

$$\tan(\alpha) =$$

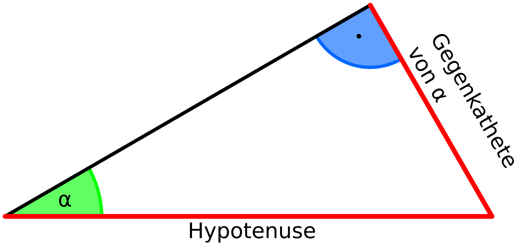

Abbildung 10: Rechtwinkliges Dreieck

Tangens von α

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{}$$

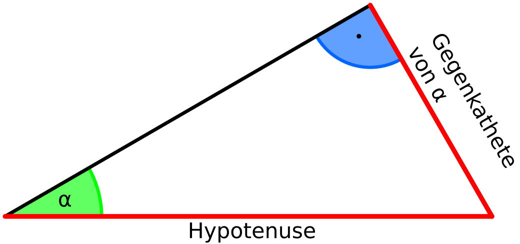

Abbildung 10: Rechtwinkliges Dreieck

Tangens von α

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha}$$

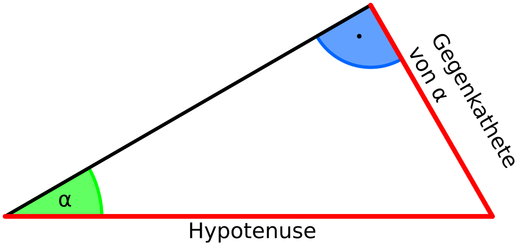

Abbildung 10: Rechtwinkliges Dreieck

Einheitskreis

Einheitskreis - Beispiel

Aufgaben-Text

Auf einem Koordinatensystem eines Radarschirms (Abbildung **??**) wird die Lage von zwei Schiffen durch die Entfernung zum Hafen(0) und durch den Kurs gegenüber der x-Achse beschrieben.

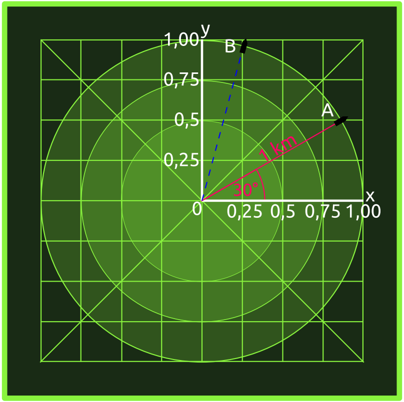

Abbildung 11: Radar

Aufgaben A

Ein Schiff **A** ist mit dem Kurs **30**° gegenüber der x-Achse **einen Kilometer** weit gefahren. Welche Koordinaten im **x-y-Kooradinatensystem** hat es?

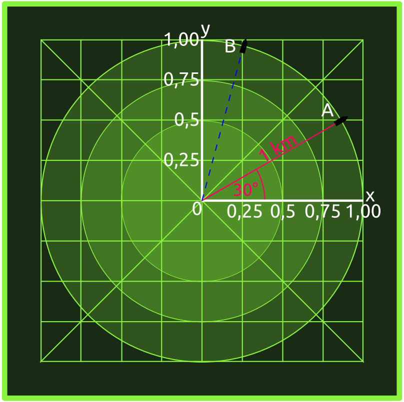

Abbildung 12: Radar

Lösung A

Schätzungen?

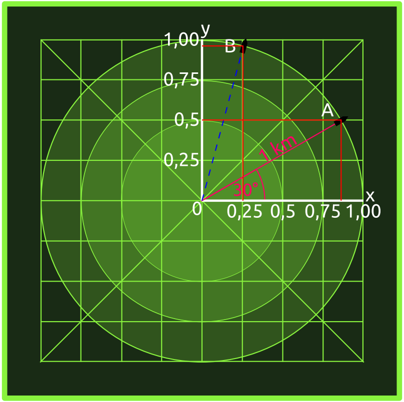

Abbildung 13: Radar Lösung

Lösung A

Das Schiff **A** mit dem Kurs **30**° befindet sich auf der x-Achse: etwa **0,86 Kilometer** und y-Achse: **0,5 Kilometer**. Also auf dem Punkt **A(0,86|0,5)**

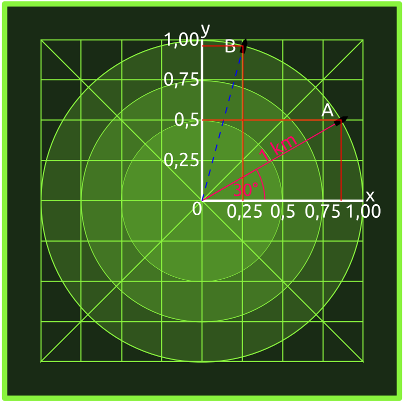

Abbildung 13: Radar Lösung

Aufgaben B

Welche Koordinaten hat das Schiff **B**, das mit dem Kurs **75°** **einen Kilometer** weit gefahren ist?

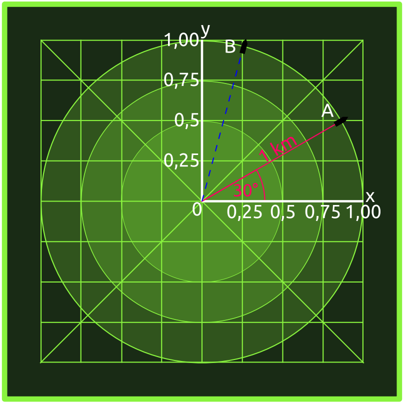

Abbildung 14: Radar

Lösung B

Schätzungen?

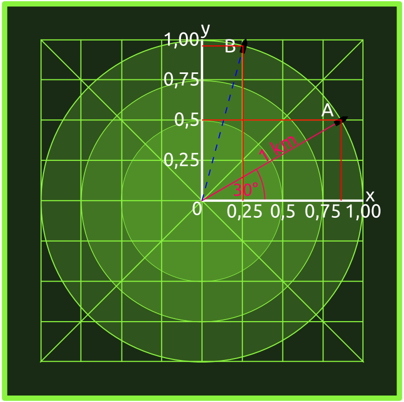

Abbildung 15: Radar Lösung

Lösung B

Das Schiff **B** mit dem Kurs **75°** befindet sich auf der x-Achse: etwa **0,25 Kilometer** und y-Achse: **0,96 Kilometer**. Also auf dem Punkt **A(0,25|0,96)**

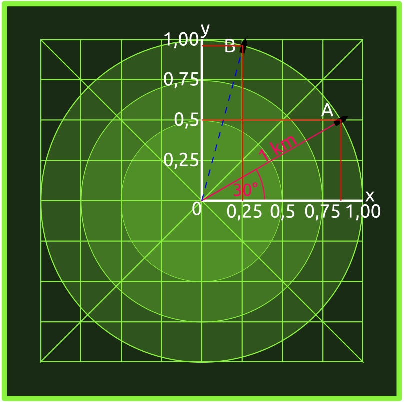

Abbildung 15: Radar Lösung

Der Sinus und Kosinus am Einheitskreis

Dreieck mit Hypotenusenlänge 1

Dreiecke mit der **Hypotenusenlänge 1** kann man in einem Koordinatensystem auf folgenden Weise darstellen:

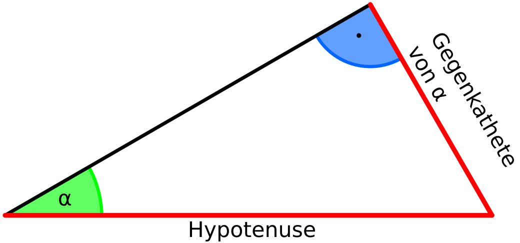

Abbildung 16: Dreieck mit Hypotenusenlänge 1

Die Endpunkte der **Hypotenuse** sind der Ursprung O und ein Punkt **P**, der auf einem Kreis um O mit dem **Radius 1** liegt. Diesen Kreis nennt man den **Einheitskreis**.

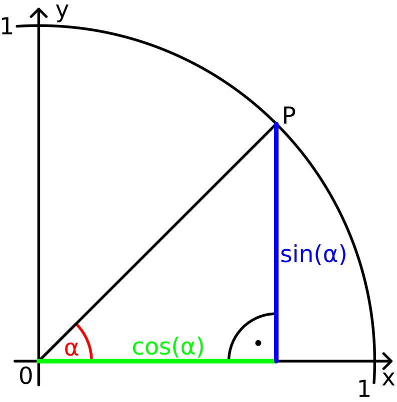

Abbildung 17: Sinus und Kosinus am Einheitskreis

Die Ecke mit dem rechten Winkel liegt auf der **x-Achse senkrecht unter P**. Der Punkt P hat somit Koordinaten **P(cos(α)|sin(α))**

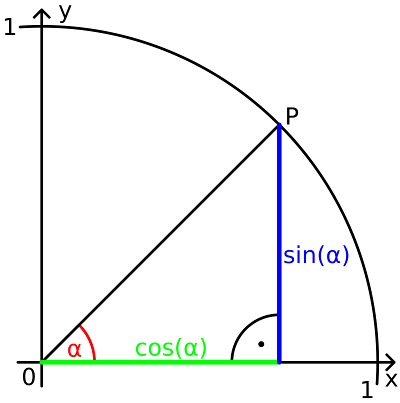

Abbildung 18: Sinus und Kosinus am Einheitskreis

Beziehungen zwischen Sinus, Kosinus und Tangens

1

Für $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ nimmt $\sin(\alpha)$ mit wachsendem α zu und $\cos(\alpha)$ ab(Abbildung ??). ,

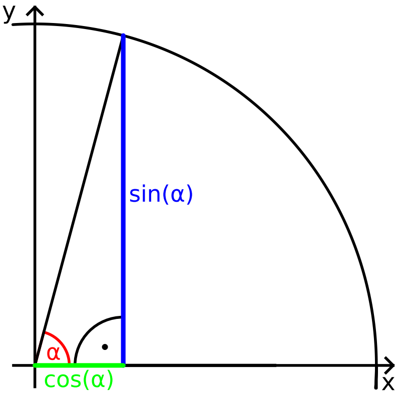

Abbildung 19: $0^\circ < \alpha < 90^\circ$

Für $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ nimmt $\sin(\alpha)$ mit wachsendem α zu und $\cos(\alpha)$ ab(Abbildung **??**). $\sin(0^\circ) = 0$, $\cos(0^\circ) = 1$ (Abbildung **??**),

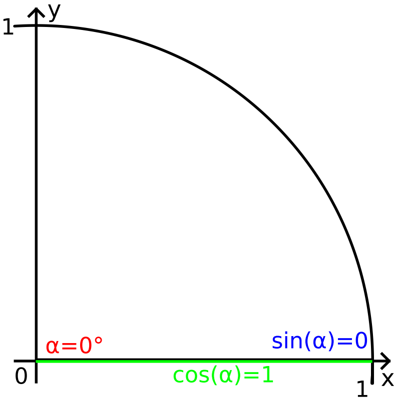

Abbildung 19: $\sin(0^\circ) = 0$, $\cos(0^\circ) = 1$

Für $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ nimmt $\sin(\alpha)$ mit wachsendem α zu und $\cos(\alpha)$ ab(Abbildung **??**). $\sin(0^\circ) = 0$, $\cos(0^\circ) = 1$ (Abbildung **??**), $\sin(90^\circ) = 1$, $\cos(90^\circ) = 0$ (Abbildung **??**).

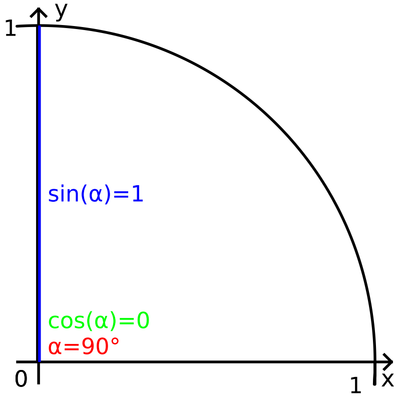

Abbildung 19: $\sin(90^\circ) = 1$, $\cos(90^\circ) = 1$

Wendet man auf das im Einheitskreis dargestellte Dreieck den Satz des Pythagoras an(**??**), so erhält man den für jede Winkelweite gültigen Zusammenhang
$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$.

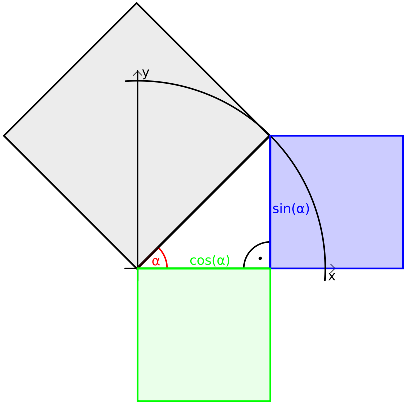

Abbildung 20: Einheitskreis Dreieck Satz des Pythagoras

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 +$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 +$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

$$\frac{\sqrt{2^2}}{2^2} +$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

$$\frac{\sqrt{2^2}}{2^2} + \frac{\sqrt{2^2}}{2^2}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

$$\frac{\sqrt{2^2}}{2^2} + \frac{\sqrt{2^2}}{2^2} = 1 \tag{4}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

$$\frac{\sqrt{2^2}}{2^2} + \frac{\sqrt{2^2}}{2^2} = 1 \tag{4}$$

$$\frac{2}{4} + \frac{2}{4} = 1 \tag{5}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

$$\frac{\sqrt{2}^2}{2^2} + \frac{\sqrt{2}^2}{2^2} = 1 \tag{4}$$

$$\frac{2}{4} + \frac{2}{4} = 1 \tag{5}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \tag{6}$$

Beispiel

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

$$(\sin(45))^2 + (\cos(45))^2 = 1 \tag{2}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 \tag{3}$$

$$\frac{\sqrt{2^2}}{2^2} + \frac{\sqrt{2^2}}{2^2} = 1 \tag{4}$$

$$\frac{2}{4} + \frac{2}{4} = 1 \tag{5}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \tag{6}$$

$$0,5 + 0,5 = 1 \tag{7}$$

In Abbildung ?? sieht man:
$\sin(90° - \alpha) = x = \cos(\alpha)$ und $\cos(90° - \alpha) = y = \sin(\alpha)$

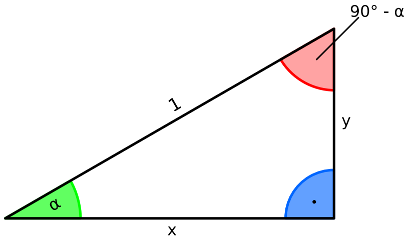

Abbildung 21: $\sin(90°$ - $\alpha)$; $\cos(90°$ - $\alpha)$

Beispiel

$$\sin(90^\circ - \alpha) = x \qquad = \cos(\alpha) \tag{1}$$

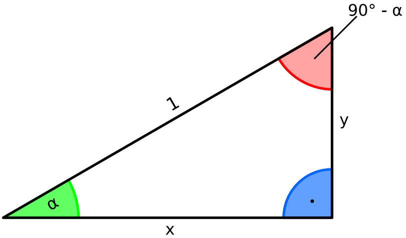

Abbildung 22: $\sin(90^\circ$ - $\alpha)$; $\cos(90^\circ$ - $\alpha)$

Beispiel

$$\sin(90^\circ - \alpha) = x \qquad = \cos(\alpha) \tag{1}$$

$$\sin(90^\circ - 30^\circ) =$$

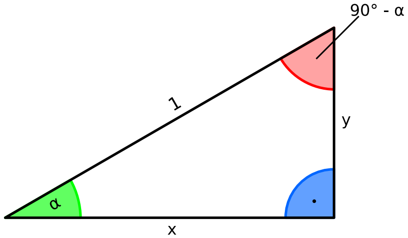

Abbildung 22: $\sin(90^\circ$ - $\alpha)$; $\cos(90^\circ$ - $\alpha)$

Beispiel

$$\sin(90^\circ - \alpha) = x \qquad = \cos(\alpha) \tag{1}$$

$$\sin(90^\circ - 30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad =$$

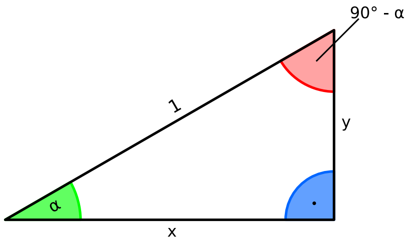

Abbildung 22: sin(90° - α); cos(90° - α)

Beispiel

$$\sin(90° - \alpha) = x \qquad = \cos(\alpha) \qquad (1)$$

$$\sin(90° - 30°) = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad = \cos(30°) \qquad (2)$$

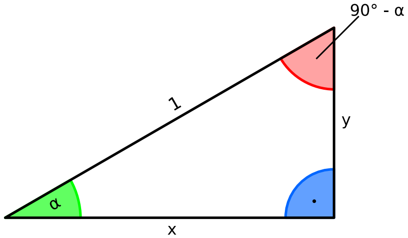

Abbildung 22: sin(90° - α); cos(90° - α)

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) =$$

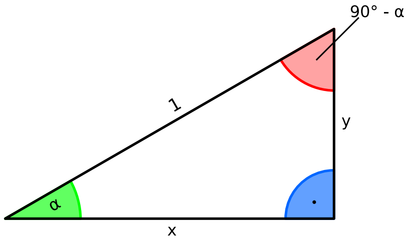

Abbildung 23: sin(90° - α); cos(90° - α)

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{} =$$

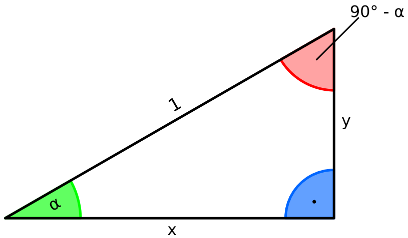

Abbildung 23: sin(90° - α); cos(90° - α)

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} =$$

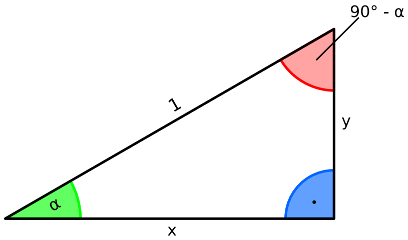

Abbildung 23: sin(90° - α); cos(90° - α)

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} = \frac{y}{x} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

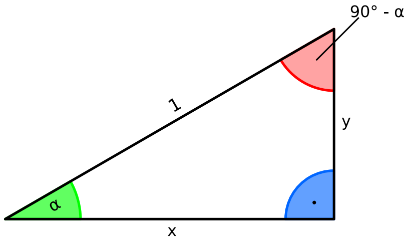

Abbildung 23: sin(90° - α); cos(90° - α)

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} = \frac{y}{x} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

Wichtig:

$$\tan(90) =$$

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} = \frac{y}{x} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

Wichtig:

$$\tan(90) = \frac{\sin(90)}{\cos(90)} =$$

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} = \frac{y}{x} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

Wichtig:

$$\tan(90) = \frac{\sin(90)}{\cos(90)} = \frac{1}{0} =$$

Ebenfalls in Abbildung **??**:

$$\tan(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} = \frac{y}{x} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

Wichtig:

$$\tan(90) = \frac{\sin(90)}{\cos(90)} = \frac{1}{0} = \lightning$$

Einheitskreis - Definition

Definition

Es gelten folgende Zusammenhänge:

Definition

Es gelten folgende Zusammenhänge:

- $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$

Definition

Es gelten folgende Zusammenhänge:

- $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$
- $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos(\alpha)$ und $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin(\alpha)$

Definition

Es gelten folgende Zusammenhänge:

- $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$
- $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos(\alpha)$ und $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin(\alpha)$
- $\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$, $\alpha \neq 90^\circ$

Einheitskreis - Aufgabe

Aufgabe

$\sin(\alpha) = 0,6.$
Bestimme:

Aufgabe

$\sin(\alpha) = 0,6.$

Bestimme:

- a) $\cos(\alpha)$

Aufgabe

$\sin(\alpha) = 0,6.$

Bestimme:

- a) $\cos(\alpha)$
- b) $\tan(\alpha)$

Aufgabe

$\sin(\alpha) = 0,6.$

Bestimme:

- a) $\cos(\alpha)$
- b) $\tan(\alpha)$
- c) $\sin(90° - \alpha)$

Aufgabe

$\sin(\alpha) = 0,6.$

Bestimme:

- a) $\cos(\alpha)$
- b) $\tan(\alpha)$
- c) $\sin(90^\circ - \alpha)$
- d) $\cos(90^\circ - \alpha)$

Aufgabe

$\sin(\alpha) = 0,6.$

Bestimme:

- a) $\cos(\alpha)$
- b) $\tan(\alpha)$
- c) $\sin(90° - \alpha)$
- d) $\cos(90° - \alpha)$
- e) $\tan(90° - \alpha)$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \tag{1}$$
$$0,6^2 +$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$\begin{aligned} \sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 \qquad (1) \\ 0,6^2 + cos^2(\alpha) &= 1 \end{aligned}$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \qquad (1)$$

$$0,6^2 + cos^2(\alpha) = 1 \qquad |-0,6^2 \qquad (2)$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$
\begin{align}
\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 \tag{1} \\
0,6^2 + cos^2(\alpha) &= 1 \qquad \qquad | - 0,6^2 \tag{2} \\
\cos^2(\alpha) &= 1
\end{align}
$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$
\begin{aligned}
\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 && && (1)\\
0,6^2 + cos^2(\alpha) &= 1 && \mid -0,6^2 && (2)\\
\cos^2(\alpha) &= 1 - 0,36
\end{aligned}
$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$
\begin{aligned}
\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 && && (1)\\
0,6^2 + cos^2(\alpha) &= 1 && \mid -0,6^2 && (2)\\
\cos^2(\alpha) &= 1 - 0,36 && \mid \sqrt{} && (3)
\end{aligned}
$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$
\begin{aligned}
\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 && && (1)\\
0,6^2 + cos^2(\alpha) &= 1 && \mid -0,6^2 && (2)\\
\cos^2(\alpha) &= 1 - 0,36 && \mid\sqrt{} && (3)\\
\cos(\alpha) &= \sqrt{1-0,36} && && (4)
\end{aligned}
$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \qquad (1)$$
$$0,6^2 + cos^2(\alpha) = 1 \qquad | - 0,6^2 \qquad (2)$$
$$\cos^2(\alpha) = 1 - 0,36 \qquad |\sqrt{} \qquad (3)$$
$$\cos(\alpha) = \sqrt{1 - 0,36} \qquad (4)$$
$$\cos(\alpha) = \sqrt{0,64} \qquad (5)$$

a) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha)$:

$$\begin{align}
\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 \\
0,6^2 + cos^2(\alpha) &= 1 && | - 0,6^2 \\
\cos^2(\alpha) &= 1 - 0,36 && |\sqrt{} \\
\cos(\alpha) &= \sqrt{1 - 0,36} \\
\cos(\alpha) &= \sqrt{0,64} \\
\cos(\alpha) &= 0,8
\end{align}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) =$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8} = \frac{\frac{6}{10}}{\frac{8}{10}} \tag{2}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8} = \frac{\frac{6}{10}}{\frac{8}{10}} \tag{2}$$

$$\tan(\alpha) =$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8} = \frac{\frac{6}{10}}{\frac{8}{10}} \tag{2}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\frac{6}{\cancel{10}}}{\frac{8}{\cancel{10}}} =$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8} = \frac{\frac{6}{10}}{\frac{8}{10}} \tag{2}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\frac{6}{\cancel{10}}}{\frac{8}{\cancel{10}}} = \frac{6}{8} \tag{3}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8} = \frac{\frac{6}{10}}{\frac{8}{10}} \tag{2}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\frac{6}{\cancel{10}}}{\frac{8}{\cancel{10}}} = \frac{6}{8} \tag{3}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{3}{4}$$

b) Lösung

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(\alpha) = 0,8$
$\tan(\alpha)$:

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \tag{1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{0,6}{0,8} = \frac{\frac{6}{10}}{\frac{8}{10}} \tag{2}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\frac{6}{\cancel{10}}}{\frac{8}{\cancel{10}}} = \frac{6}{8} \tag{3}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{3}{4} = 0,75 \tag{4}$$

c) Lösung:

$\cos(\alpha) = 0,8$
$\sin(90^\circ - \alpha)$:

c) Lösung:

$\cos(\alpha) = 0,8$
$\sin(90^\circ - \alpha)$:

$$sin(90^\circ - \alpha) =$$

c) Lösung:

$\cos(\alpha) = 0,8$
$\sin(90° - \alpha)$:

$$sin(90° - \alpha) = cos(\alpha) =$$

c) Lösung:

$\cos(\alpha) = 0,8$
$\sin(90^\circ - \alpha)$:

$$sin(90^\circ - \alpha) = cos(\alpha) = 0,8 \qquad (1)$$

d) Lösung:

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(90° - \alpha)$:

d) Lösung:

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(90° - \alpha)$:

$$cos(90° - \alpha) =$$

d) Lösung:

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(90^\circ - \alpha)$:

$$cos(90^\circ - \alpha) = sin(\alpha) =$$

d) Lösung:

$\sin(\alpha) = 0,6$
$\cos(90^\circ - \alpha)$:

$$cos(90^\circ - \alpha) = sin(\alpha) = 0,6 \tag{1}$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) =$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{sin(90^\circ - \alpha)}{}$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{sin(90^\circ - \alpha)}{cos(90^\circ - \alpha)}$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{sin(90^\circ - \alpha)}{cos(90^\circ - \alpha)} = \frac{0,8}{0,6} \tag{1}$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{sin(90^\circ - \alpha)}{cos(90^\circ - \alpha)} = \frac{0,8}{0,6} \quad (1)$$

$$tan(90^\circ - \alpha) =$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{sin(90^\circ - \alpha)}{cos(90^\circ - \alpha)} = \frac{0,8}{0,6} \quad (1)$$
$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{8}{6} =$$

e) Lösung:

$\sin(90^\circ - \alpha) = 0,8$
$\cos(90^\circ - \alpha) = 0,6$
$\tan(90^\circ - \alpha)$:

$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{sin(90^\circ - \alpha)}{cos(90^\circ - \alpha)} = \frac{0,8}{0,6} \tag{1}$$
$$tan(90^\circ - \alpha) = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \tag{2}$$

Mit dem Sinus modellieren

Mit dem Sinus modellieren - Beispiel

Aufgabe

Bei einem Shaufelraddampfer dreht sich das Rad mit dem Durchmesser 2 Meter einmal vollständig in 60 Sekunden(Abbildung 4). In welcher Höhe über dem Wasserspiegel liegt der rot markierte Punkt A?
Erstelle eine Wertetabelle in 5 Sekunden-Schritten.

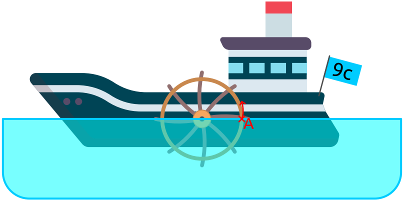

Abbildung 23: Schaufelraddampfer

Aufgabe

Bei einem Shaufelraddampfer dreht sich das Rad mit dem Durchmesser 2 Meter einmal vollständig in 60 Sekunden(Abbildung 4). In welcher Höhe über dem Wasserspiegel liegt der rot markierte Punkt A?
Erstelle eine Wertetabelle in 5 Sekunden-Schritten.

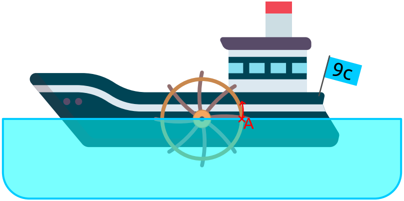

Abbildung 23: Schaufelraddampfer

Zeit t (in s)	0	5	10	...	60
Winkel α	0°	30°	60°		360°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87		0

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10				30
Winkel α	$0°$	$30°$	$60°$				
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

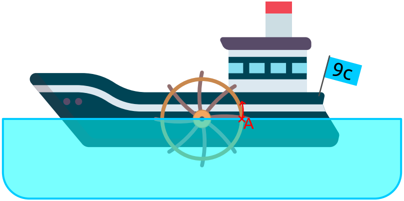

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15			30
Winkel α	$0°$	$30°$	$60°$				
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

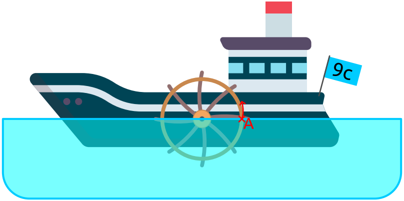

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20		30
Winkel α	0°	30°	60°				
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

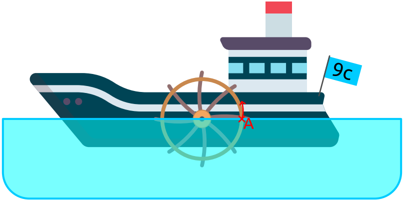

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°				
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

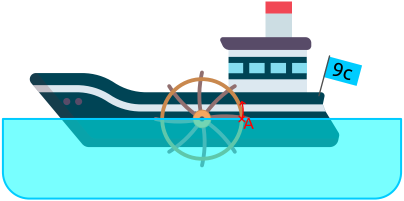

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	$0°$	$30°$	$60°$	$90°$			
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

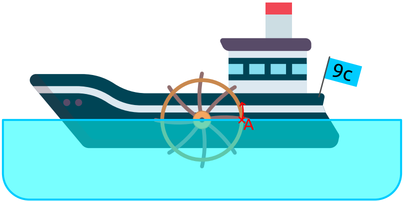

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°		
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

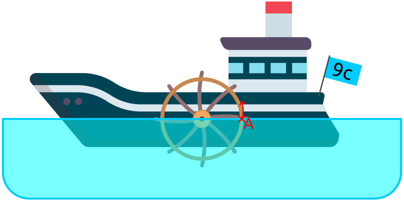

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

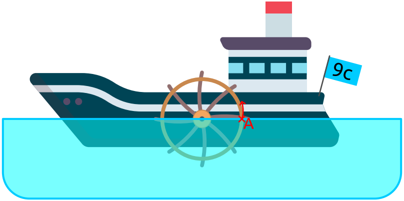

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87				

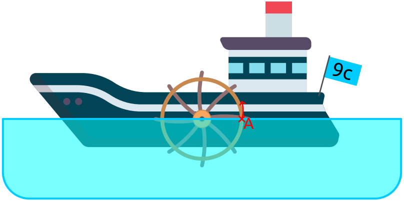

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1			

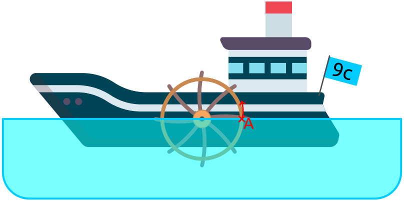

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87		

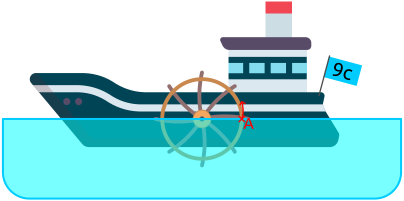

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	

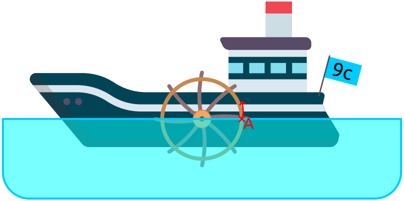

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

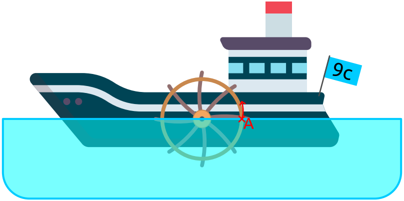

Abbildung 24: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35					
Winkel α						
Höhe h (in m)						

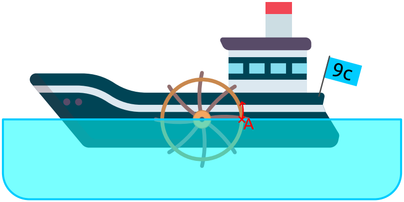

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40				
Winkel α						
Höhe h (in m)						

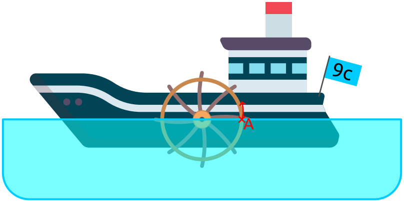

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45			
Winkel α						
Höhe h (in m)						

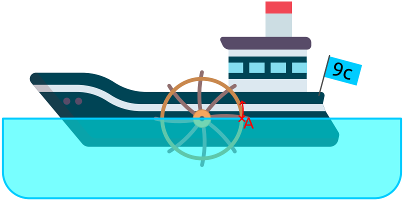

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50		
Winkel α						
Höhe h (in m)						

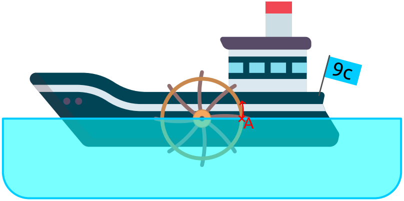

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	
Winkel α						
Höhe h (in m)						

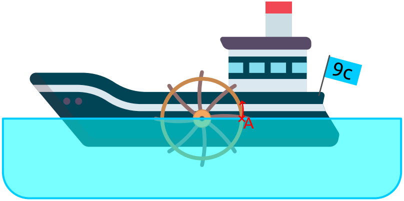

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α						
Höhe h (in m)						

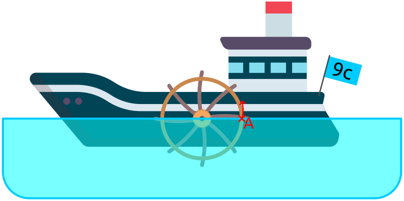

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°					
Höhe h (in m)						

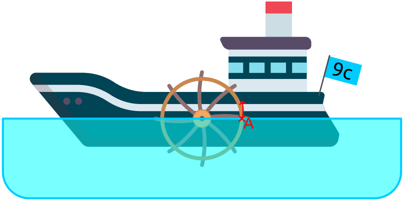

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°				
Höhe h (in m)						

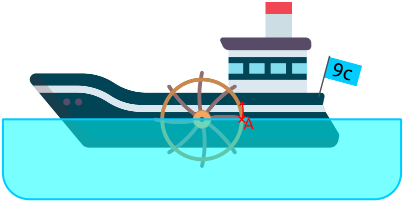

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°			
Höhe h (in m)						

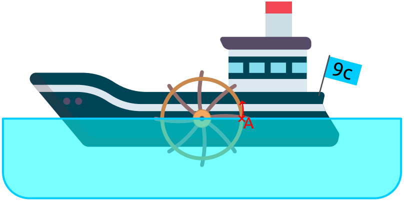

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°		
Höhe h (in m)						

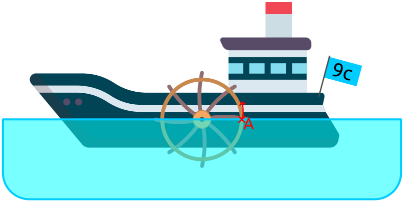

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	
Höhe h (in m)						

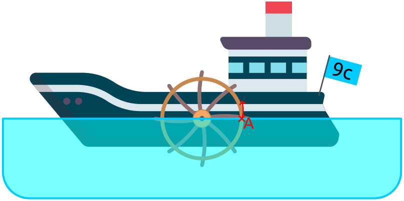

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)						

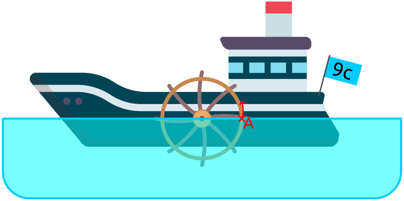

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	-0,5					

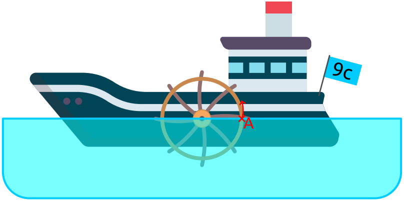

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	-0,5	-0,87				

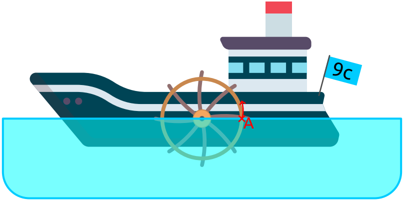

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	-0,5	-0,87	-1			

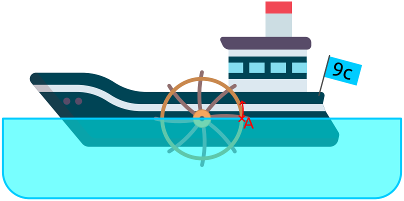

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	-0,5	-0,87	-1	-0,87		

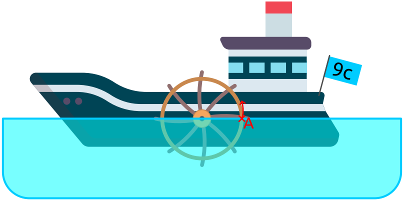

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	-0,5	-0,87	-1	-0,87	-0,5	

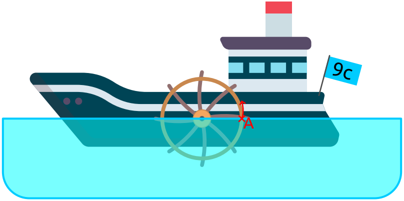

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0

Zeit t (in s)	35	40	45	50	55	60
Winkel α	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	-0,5	-0,87	-1	-0,87	-0,5	0

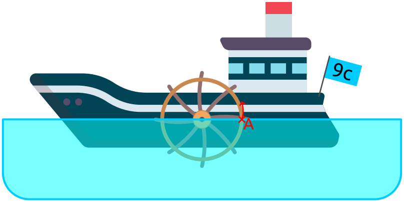

Abbildung 25: Schaufelraddampfer

Lösung

Zeit t (in s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	360°
Höhe h (in m)	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0	-0,5	-0,87	-1	-0,87	-0,5	0

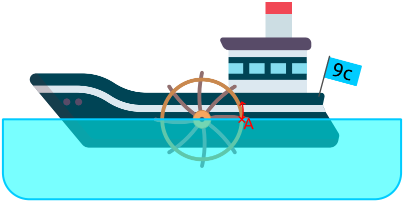

Abbildung 26: Schaufelraddampfer

Winkel α mit $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

Winkel α mit $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

Am Einheitskreis entspricht $\sin(\alpha)$ der y-Koordinate des Punktes P(Abbildung 5).
$\sin(40^\circ) \approx 0,64$

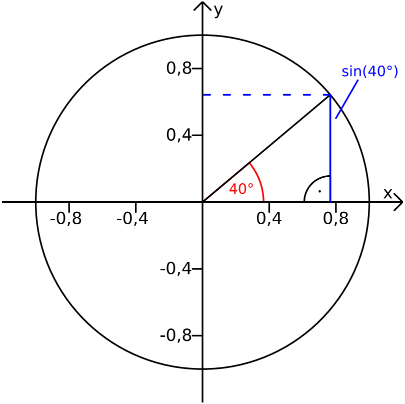

Abbildung 27: Winkel α mit $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

Erweiterter Winkel α mit $90° < \alpha \leq 360°$

Erweiterter Winkel α mit $90° < \alpha \leq 360°$

Wird α über 90° vergrößert, wird der Sinuswert von α ebenso als y-Koordinate des Punktes P festgelegt(Abbildung 6).
$\sin(120°) \approx 0,87$

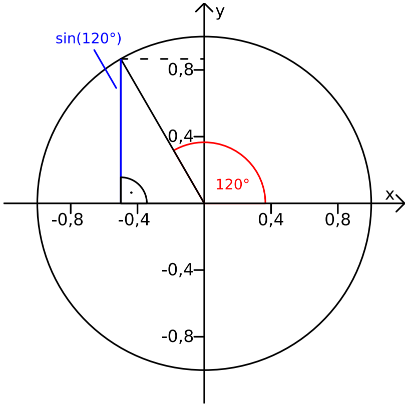

Abbildung 28: Erweiterter Winkel α mit $90° < \alpha \leq 360°$

Erweiterter Winkel α mit $90° < \alpha \leq 360°$

Wird α über 90° vergrößert, wird der Sinuswert von α ebenso als y-Koordinate des Punktes P festgelegt(Abbildung 6).

$\sin(310°) \approx -0,77$

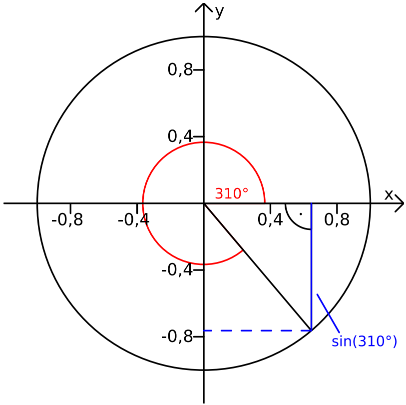

Abbildung 28: Erweiterter Winkel α mit $90° < \alpha \leq 360°$

Erweiterter Winkel α mit $90^\circ < \alpha \leq 360^\circ$ - Aufgabe

Aufgabe

Ein Punkt P bewegt sich auf dem Einheitskreis(Abbildung 7) gegen den Uhrzeigersinn. Für $\alpha = 0°$ befindet er sich im Punkt(1|0).

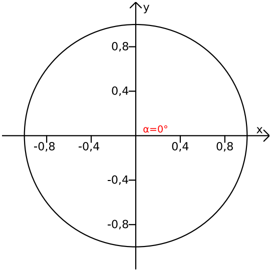

Abbildung 29: $\alpha = 0°$

Aufgabe

Ein Punkt P bewegt sich auf dem Einheitskreis(Abbildung 7) gegen den Uhrzeigersinn. Für $\alpha = 0°$ befindet er sich im Punkt$(1|0)$. Bestimme

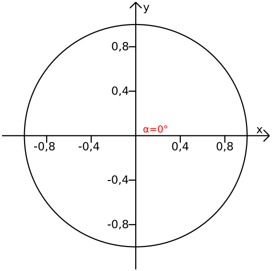

Abbildung 29: $\alpha = 0°$

Aufgabe

Ein Punkt P bewegt sich auf dem Einheitskreis(Abbildung 7) gegen den Uhrzeigersinn. Für $\alpha = 0°$ befindet er sich im Punkt$(1|0)$. Bestimme

- a) Gib die x- und y-Koordinaten des Punktes P für $\alpha = 140°$ und für $\alpha = 310°$ an.

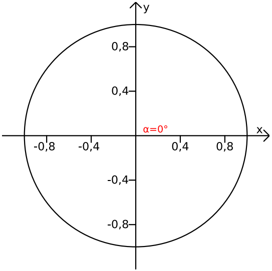

Abbildung 29: $\alpha = 0°$

Aufgabe

Ein Punkt P bewegt sich auf dem Einheitskreis(Abbildung 7) gegen den Uhrzeigersinn. Für $\alpha = 0°$ befindet er sich im Punkt(1|0). Bestimme

- a) Gib die x- und y-Koordinaten des Punktes P für $\alpha = 140°$ und für $\alpha = 310°$ an.
- b) Bestimme zwei verschiedene Werte für α, sodass seine y-Koordinate 0,8 beträgt.

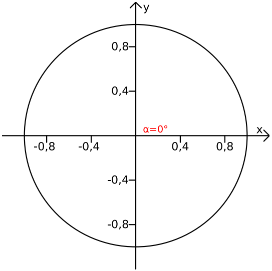

Abbildung 29: $\alpha = 0°$

a) Lösung

Für $\alpha = 140^\circ$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$

$$\begin{aligned} \sin(\alpha) &= y \qquad (1) \\ \sin(140°) &\approx \end{aligned}$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt (|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$

$$\sin(140°) \approx 0,64 \quad (2)$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt ($\qquad$ |0,64)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$

$$\sin(140°) \approx 0,64 \tag{2}$$

$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt ($\quad$ |0,64)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$
$$\sin(140^\circ) \approx 0,64 \tag{2}$$
$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$
$$\cos(140^\circ) \approx$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \tag{2}$$
$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \tag{4}$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \tag{2}$$
$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \tag{4}$$

Für $\alpha = 310°$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \tag{2}$$
$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \tag{4}$$

Für $\alpha = 310°$

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \quad (2)$$
$$\cos(\alpha) = x \quad (3)$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \quad (4)$$

Für $\alpha = 310°$

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(310°) \approx$$

a) Lösung

Für α = 140°: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \quad (2)$$
$$\cos(\alpha) = x \quad (3)$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \quad (4)$$

Für α = 310°: Punkt (|-0,77)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(310°) \approx -0,77 \quad (2)$$

a) Lösung

Für α = 140°: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \quad (2)$$
$$\cos(\alpha) = x \quad (3)$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \quad (4)$$

Für α = 310°: Punkt (|-0,77)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(310°) \approx -0,77 \quad (2)$$
$$\cos(\alpha) = x \quad (3)$$

a) Lösung

Für α = 140°: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(140^\circ) \approx 0,64 \quad (2)$$
$$\cos(\alpha) = x \quad (3)$$
$$\cos(140^\circ) \approx -0,77 \quad (4)$$

Für α = 310°: Punkt (|-0,77)

$$\sin(\alpha) = y \quad (1)$$
$$\sin(310^\circ) \approx -0,77 \quad (2)$$
$$\cos(\alpha) = x \quad (3)$$
$$\cos(310^\circ) \approx$$

a) Lösung

Für $\alpha = 140°$: Punkt (-0,77|0,64)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$
$$\sin(140°) \approx 0,64 \tag{2}$$
$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$
$$\cos(140°) \approx -0,77 \tag{4}$$

Für $\alpha = 310°$: Punkt (0,64|-0,77)

$$\sin(\alpha) = y \tag{1}$$
$$\sin(310°) \approx -0,77 \tag{2}$$
$$\cos(\alpha) = x \tag{3}$$
$$\cos(310°) \approx 0,64 \tag{4}$$

b) Lösung

Für α_1

b) Lösung

Für α_1

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$

b) Lösung

Für α_1

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$

$$\sin^{-1}(0,8) \approx$$

b) Lösung

Für α_1: $sin(53,1^\circ) \approx 0,8$

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$

$$\sin^{-1}(0,8) \approx 53,1^\circ \tag{2}$$

b) Lösung

Für α_1: $sin(53,1^\circ) \approx 0,8$

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \qquad (1)$$

$$\sin^{-1}(0,8) \approx 53,1^\circ \qquad (2)$$

Für α_2

b) Lösung

Für α_1: $sin(53,1^\circ) \approx 0,8$

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$
$$\sin^{-1}(0,8) \approx 53,1^\circ \tag{2}$$

Für α_2

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$

b) Lösung

Für α_1: $sin(53,1^\circ) \approx 0,8$

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$
$$\sin^{-1}(0,8) \approx 53,1^\circ \tag{2}$$

Für α_2

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$
$$53,1^\circ - 180^\circ =$$

b) Lösung

Für α_1: $sin(53,1^\circ) \approx 0,8$

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$
$$\sin^{-1}(0,8) \approx 53,1^\circ \tag{2}$$

Für α_2: $\sin(126,9^\circ) \approx 0,8$

$$\sin^{-1}(y) = \alpha \tag{1}$$
$$53,1^\circ - 180^\circ = 126,9^\circ \tag{2}$$

Funktion f mit f(α)

Funktion f mit f(α)

Ordnet man jedem Winkel α mit $0° \leq \alpha \leq 360°$ seinen Sinuswert zu, so erhält man eine Funktion f mit $f(\alpha) = \sin(\alpha)$.

Funktion f mit f(α)

Ordnet man jedem Winkel α mit $0° \leq \alpha \leq 360°$ seinen Sinuswert zu, so erhält man eine Funktion f mit $f(\alpha) = \sin(\alpha)$.
Man kann mithilfe des Graphen von f (Abbildung 8) zu gegebenem Winkel den Sinuswert näherungsweise ablesen oder näherungsweise Winkel mit vorgegebenem Sinuswert ermitteln.

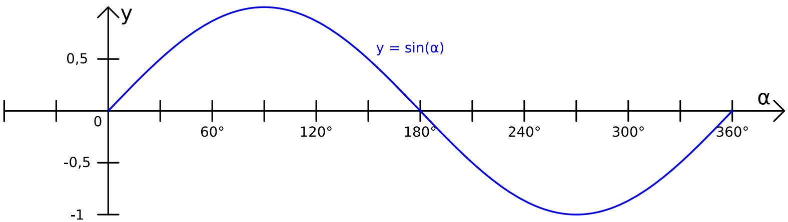

Abbildung 30: $f(\alpha) = \sin(\alpha)$

Sinusfunktion im Gradmaß - Definition

Definition

Die Funktion f mit $f(\alpha) = \sin(\alpha)$ heißt **Sinusfunktion im Gradmaß**.

Graph einer Sinusfunktion zeichnen

Graph einer Sinusfunktion zeichnen

Winkel α	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270○	300°	330°	360°
$\sin(\alpha)$	0	0,5	0,87	1	0,87	0,5	0	-0,5	-0,87	-1	-0,87	-0,5	0

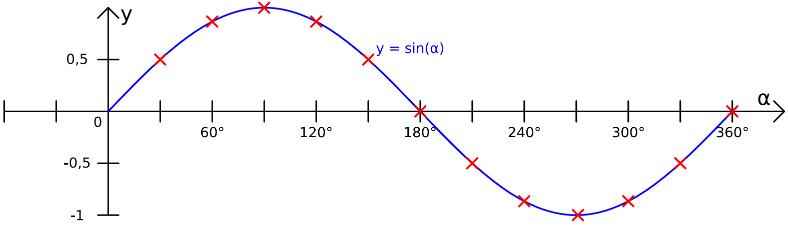

Abbildung 31: Sinuswelle Zeichnen

Einen Zeitlichen Vorgang modellieren

Einen Zeitlichen Vorgang modellieren

In einem Hafenbecken schwankt der Wasserstand periodisch um seinen Durchschnittswert (Abbildung 10)

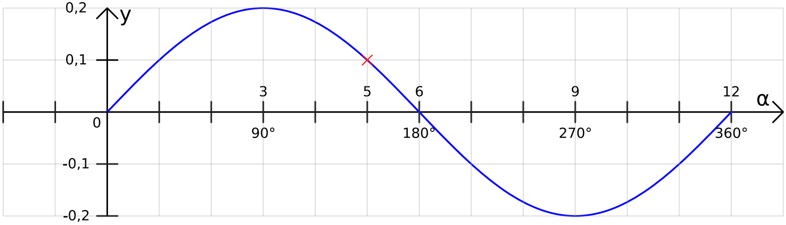

Abbildung 32: Wasserstand

Aufgabe

Aufgabe

- a) Erläutere, wie man zu einem gegebenen Zeitpunkt t die Winkelweite α erhält und umgekehrt. Bestimme für $t = 5$ (t in h) den zugehörigen Winkel.

Aufgabe

- a) Erläutere, wie man zu einem gegebenenen Zeitpunkt t die Winkelweite α erhält und umgekehrt. Bestimme für $t = 5$ (t in h) den zugehörigen Winkel.
- b) Mit welcher Funktion kann man zu einem gegebenen Winkel α den Wasserstand berechnen? Berechne den Wasserstand 5 Stunden nach Beobachtungsbeginn.