

## Übung zur Trigonometrie 4

1. Eine 7 Meter lange Leiter lehnt an einer Hauswand. Sie schließt mit dem Boden einen Winkel von  $70^\circ$  ein.
  - a) In welcher Höhe lehnt die Leiter an der Wand?
  - b) Wie weit ist der Fußpunkt der Leiter von der Wand entfernt?
2. Eine Straße führt mit einem Gefälle von 7% den Berg hinab. Wie viel Grad sind dies?
3. Eine Leiter soll einen Höhenunterschied von 2 Meter überwinden. Ihr Winkel gegenüber dem Boden soll  $35^\circ$  betragen.
  - a) Wie lang ist die Leiter?
  - b) Wie weit ist der Fußpunkt der Leiter von der Wand entfernt?
4. Das (symmetrische) - im Querschnitt dreieckige - Dach eines Hauses ist 3,50 Meter hoch, das Haus ist 11 Meter breit.
  - a) Welchen Winkel bilden das Dach und das Haus?
  - b) Wie lang sind die Dachsparren?
5. Eine Stehleiter ist 3 Meter lang. Ihr Öffnungswinkel  $\alpha$  beträgt  $50^\circ$  (siehe Abbildung 1).
  - a) Wie hoch ist die Leiter?
  - b) Wie weit stehen die beiden Fußpunkte auseinander?

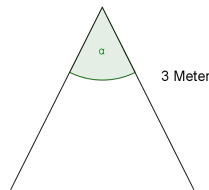


Abbildung 1: Eine Stehleiter

6. Sie schauen aus einem Fenster auf einen gegenüberliegenden Turm. Das Fenster befindet sich 6 Meter über dem Boden (Strecke  $AE$ ). Sie sehen den unteren Rand des Turms unter einem Senkungswinkel  $\beta$  von  $11^\circ$  und den oberen Rand unter einem Erhebungswinkel  $\alpha$  von  $20^\circ$  (s. Abbildung 2)
  - a) Wie weit ist das Fenster vom Turm entfernt?
  - b) Wie hoch ist der Turm?
  - c) Wie lang ist der Weg vom Fenster zum oberen Ende des Turms?
  - d) Wie lang ist der Weg vom Fenster zum unteren Ende des Turms?

Lösungen: 2,39; 2,68; 3,49; 4; 6,52; 6,58; 10,76; 29,55; 30,87; 31,45; 32,47

Übung zur Trigonometrie 4

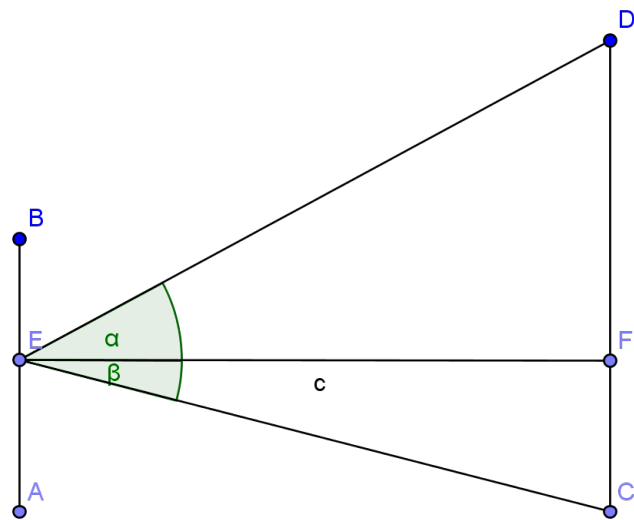


Abbildung 2: Fenster und Turm

## Übung zur Trigonometrie 4

1. Eine 7 Meter lange Leiter lehnt an einer Hauswand. Sie schließt mit dem Boden einen Winkel von  $70^\circ$  ein

a) Der Winkel und die Hypotenuse sind gegeben. Gesucht wird die Gegenkathete. Also:

$$\begin{aligned}\sin(70^\circ) &= \frac{h}{7} && | * 7 \\ \Leftrightarrow h &= 7 * \sin(70^\circ) \\ \Leftrightarrow h &= 6,58\end{aligned}$$

b) Jetzt suchen wir die Ankathete des Winkels:

$$\begin{aligned}\cos(70^\circ) &= \frac{h}{7} && | * 7 \\ \Leftrightarrow h &= 7 * \cos(70^\circ) \\ \Leftrightarrow h &= 2,39\end{aligned}$$

2. Eine Straße führt mit einem Gefälle von 7% den Berg hinab. Wie viel Grad sind dies? Wir haben die Gegenkathete (7 Meter) und die Ankathete (100 Meter) des Winkels  $\alpha$  gegeben:

$$\begin{aligned}\tan(\alpha) &= \frac{7}{100} && | * \tan^{-1} \\ \Leftrightarrow \alpha &= \tan^{-1}(0,07) \\ \Leftrightarrow &= 4^\circ\end{aligned}$$

3. Eine Leiter soll einen Höhenunterschied von 2 Meter überwinden. Ihr Winkel gegenüber dem Boden soll  $35^\circ$  betragen.

a) Wie lang ist die Leiter? Gegeben sind der Winkel  $\alpha = 35^\circ$  und die Gegenkathete. gesucht ist die Hypotenuse:

$$\begin{aligned}\sin(35^\circ) &= \frac{2}{l} && | * l \\ \Leftrightarrow l * \sin(35^\circ) &= 2 && | : \sin(35^\circ) \\ \Leftrightarrow l &= \frac{2}{\sin(35^\circ)} \\ \Leftrightarrow l &= 3,49\end{aligned}$$

b) Wie weit ist der Fußpunkt der Leiter von der Wand entfernt? Nun wird bei gegebenem Winkel und der Gegenkathete die Ankathete gesucht:

$$\begin{aligned}\tan(35^\circ) &= \frac{2}{d} && | * d \\ \Leftrightarrow d * \tan(35^\circ) &= 2 && | : \tan(35^\circ) \\ \Leftrightarrow d &= \frac{2}{\tan(35^\circ)} \\ \Leftrightarrow d &= 2,86\end{aligned}$$

## Übung zur Trigonometrie 4

4. Das (symmetrische) Dach eines Hauses ist 3,50 Meter hoch, das Haus ist 11 Meter breit.

a) Welchen Winkel bilden das Dach und das Haus? Bevor wir rechnen, müssen wir die Höhe des Daches einzeichnen, damit wir ein rechtwinkliges Dreieck erhalten. Wegen der Symmetrie des Daches wird die Seite des Hauses durch die Höhe halbiert. Gegeben sind in dem entstandenen rechtwinkligen Dreieck die Ankathete und die Gegenkathete. Gesucht ist der Winkel:

$$\begin{aligned}\tan(\alpha) &= \frac{3,5}{5,5} && | \tan^{-1} \\ \Leftrightarrow \alpha &= \tan^{-1}\left(\frac{3,5}{5,5}\right) \\ \Leftrightarrow \alpha &= 32,47^\circ\end{aligned}$$

b) Wie lang sind die Dachsparren? In dem Dreieck wird die Hypotenuse gesucht:

$$\begin{aligned}\sin(32,47^\circ) &= \frac{3,5}{s} && | * s \\ \Leftrightarrow s * \sin(32,47^\circ) &= 3,5 && | : \sin(32,47^\circ) \\ \Leftrightarrow s &= \frac{3,5}{\sin(32,47^\circ)} \\ \Leftrightarrow s &= 6,52\end{aligned}$$

5. Sie schauen aus einem Fenster auf einen gegenüberliegenden Turm. Das Fenster befindet sich 6 Meter über dem Boden (Strecke  $\overline{AE}$ ). Sie sehen den unteren Rand des Turms unter einem Senkungswinkel  $\beta$  von  $11^\circ$  und den oberen Rand unter einem Erhebungswinkel  $\alpha$  von  $20^\circ$  (s. Abbildung 2)

a) Wie weit ist das Fenster vom Turm entfernt? In dem unteren Dreieck haben wir den Winkel und die Gegenkathete; wir suchen die Hypotenuse. Es ist  $e = \overline{EF}$

$$\begin{aligned}\sin(11^\circ) &= \frac{6}{e} && | * e \\ \Leftrightarrow e * \sin(11^\circ) &= 6 && | : \sin(11^\circ) \\ \Leftrightarrow e &= \frac{6}{\sin(11^\circ)} \\ \Leftrightarrow e &= 31,45\end{aligned}$$

b) Wie hoch ist der Turm? Um die Gesamthöhe des Turms zu berechnen brauchen wir die beiden Teilstücke  $h_1 = \overline{CF} = 6$  Meter und  $h_2 = \overline{FD}$ .  $h_2$  ist im oberen Dreieck, von dem wir den Winkel  $\alpha = 22^\circ$  und die Hypotenuse

## Übung zur Trigonometrie 4

$e = 31,45$  Meter kennen, die Gegenkathete zu  $\alpha$ :

$$\begin{aligned}\sin(20^\circ) &= \frac{h_2}{31,45} && | * 31,45 \\ \Leftrightarrow h_2 &= 31,45 * \sin(20^\circ) \\ \Leftrightarrow h_2 &= 10,76\end{aligned}$$

Insgesamt ist der Turm  $10,75+6=16,76$  Meter hoch.

- c) Wie lang ist der Weg vom Fenster zum oberen Ende des Turms? Hier ist die Länge der Strecke  $\overline{ED}$  gesucht. In dem oberen Dreieck ist dies die Ankathete zu  $\beta$ . Es gilt

$$\begin{aligned}\cos(20^\circ) &= \frac{\overline{DE}}{31,45} && | * 31,45 \\ \Leftrightarrow \overline{DE} &= 31,45 * \cos(20^\circ) \\ \Leftrightarrow \overline{DE} &= 29,55\end{aligned}$$

- d) Wie lang ist der Weg vom Fenster zum unteren Ende des Turms? Hier ist die Länge der Strecke  $\overline{EC}$  gesucht. In dem unteren Dreieck ist dies die Ankathete zu  $\alpha$ . Es gilt

$$\begin{aligned}\cos(11^\circ) &= \frac{\overline{CE}}{31,45} && | * 31,45 \\ \Leftrightarrow \overline{CE} &= 31,45 * \cos(11^\circ) \\ \Leftrightarrow \overline{CE} &= 30,87\end{aligned}$$