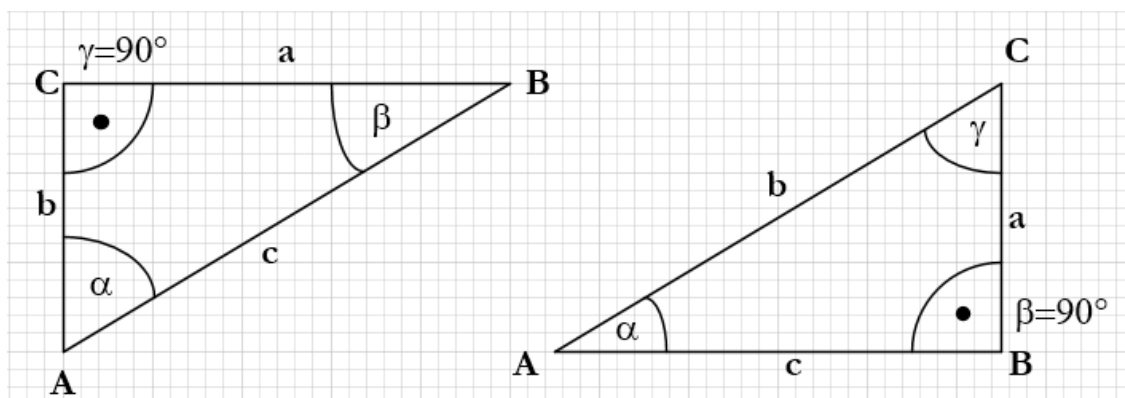
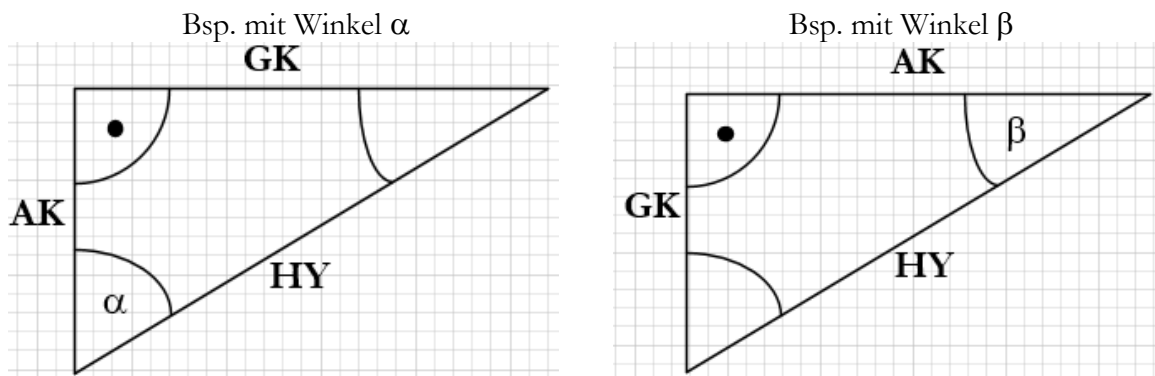


## Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck (Sinus, Cosinus, Tangens)

Wie sieht ein rechtwinkliges Dreieck aus?



Im rechtwinkligen Dreieck schließen die Katheten den rechten Winkel ein. Als Ankathete (AK) bezeichnet man die Kathete, welche an einem Winkel (nicht den rechten Winkel) z.B.  $\alpha$  anliegt. Als Gegenkathete (GK) bezeichnet man die Kathete, welche dem Winkel z.B.  $\alpha$  gegenüberliegt. Die Hypotenuse (HY) ist die längste Seite im rechtwinkligen Dreieck und liegt dem rechten Winkel ( $90^\circ$ ) gegenüber.



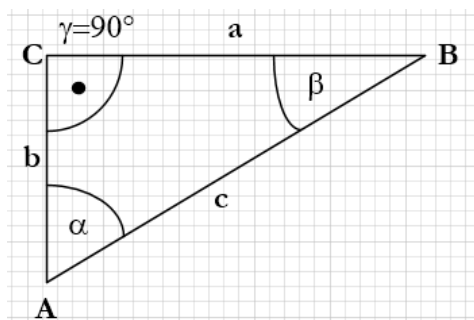
In jedem rechtwinkligen Dreieck gilt:

$$\text{Cosinus eines Winkels} = \frac{\text{Länge der Ankathete des Winkels}}{\text{Länge der Hypotenuse}}$$

$$\text{Sinus eines Winkels} = \frac{\text{Länge der Gegenkathete des Winkels}}{\text{Länge der Hypotenuse}}$$

$$\text{Tangens eines Winkels} = \frac{\text{Länge der Gegenkathete des Winkels}}{\text{Länge der Ankathete des Winkels}}$$

Bsp.:



$$\cos(\alpha) = \frac{b}{c}, \sin(\alpha) = \frac{a}{c}, \tan(\alpha) = \frac{a}{b}$$

$$\cos(\beta) = \frac{a}{c}, \sin(\beta) = \frac{b}{c}, \tan(\beta) = \frac{b}{a}$$

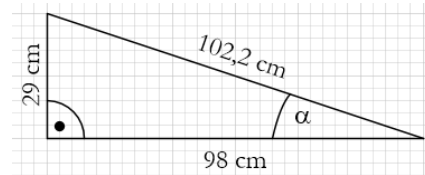
## Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck (Sinus, Cosinus, Tangens)

Rechenbeispiele und Eingabe in den Taschenrechner:

**Aufgabe 1)** Wie groß ist  $\alpha$ ?

Mögliche Lösung:

$$\cos(\alpha) = \frac{98}{102,2} \text{ oder } \sin(\alpha) = \frac{29}{102,2} \text{ oder } \tan(\alpha) = \frac{29}{98}$$



Wie kommt man nun zum Winkel  $\alpha$ ?

Will man den Wert des Winkels ermitteln, benötigt man die Umkehrfunktion zu Sinus, Cosinus oder Tangens. Diese werden als Arcussinus (Taschenrechner:  $\sin^{-1}$ ), Arcuscosinus (TR:  $\cos^{-1}$ ) oder Arcustangens ( $\tan^{-1}$ ) bezeichnet. Bei der Eingabe ist zu beachten, dass der Taschenrechner auf Grad (Englisch: Degree, Abkürzung im Taschenrechner: DEG) eingestellt ist.

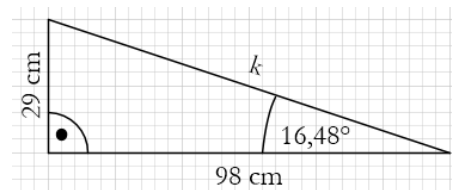
Lösung der Aufgabe:

$$\cos^{-1}\left(\frac{98}{102,2}\right) \approx 16,48^\circ \text{ oder } \sin^{-1}\left(\frac{29}{102,2}\right) \approx 16,48^\circ \text{ oder } \tan^{-1}\left(\frac{29}{98}\right) \approx 16,48^\circ$$

**Aufgabe 2)** Wie lange ist die Seite  $k$ ?

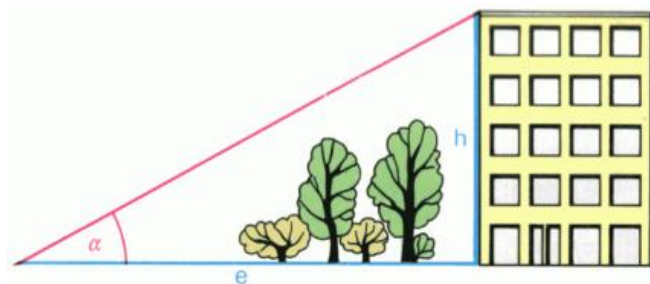
Mögliche Lösung:

$$\cos(16,48) = \frac{98}{k} \Leftrightarrow k = \frac{98}{\cos(16,48)} \approx 102,2$$



**Aufgabe 3)** Ein Haus erscheint aus der Entfernung 115m unter dem Höhenwinkel  $32^\circ$ . Bestimmen Sie, wie hoch das Haus ist.

Mögliche Lösung:



$$\tan(32) = \frac{h}{115} \Leftrightarrow h = \tan(32) \cdot 115 \approx 72$$

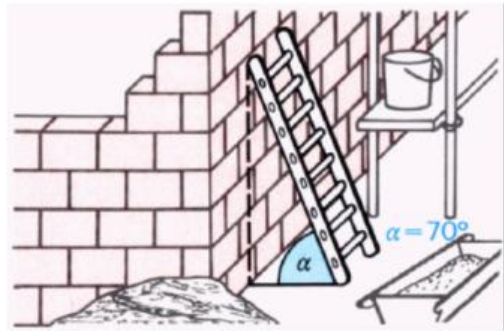
Das Haus ist 72m hoch.

## Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck (Sinus, Cosinus, Tangens)

Aufgaben zum Üben:

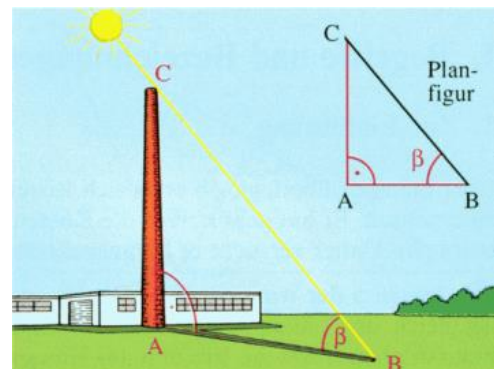
**Aufgabe 1)** Die Handwerkskammer schreibt für Leitern einen Anstellwinkel von ca.  $70^\circ$  vor. Leitern über 7m Länge müssen zusätzlich abgestützt werden.

- Bestimmen Sie, wie lang eine ordnungsgemäß aufgestellte Leiter, die 6m lang ist, an einer Wand hoch reicht.
- Bestimmen Sie, wie lang eine ordnungsgemäß aufgestellte Leiter, die 6m lang ist, von der Wand entfernt auf dem Boden steht.
- Bestimmen Sie, wie lang eine ordnungsgemäß aufgestellte Leiter sein muss, um 15m an einer Wand hoch zu reichen.

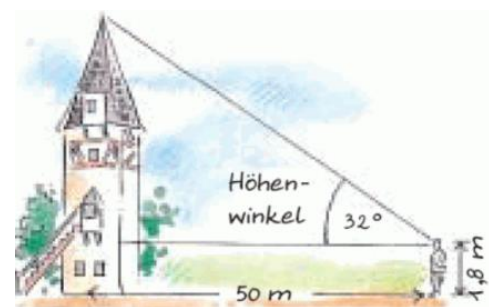


**Aufgabe 2)** Eine 7,1 m lange Leiter ist an einer hohen Wand so angelehnt, dass sie am Boden 3,3m von der Wand entfernt ist. Bestimmen sie, wie hoch die Leiter an der Mauer reicht und wie der Winkel zwischen der Leiter und dem Boden ist.

**Aufgabe 3)** Ein Schornstein, der 75m hoch ist, wirft einen 70m langen Schatten. Bestimmen Sie die Weite des Winkels, unter dem die Sonnenstrahlen auf den ebenen Boden treffen.



**Aufgabe 4)** Die Höhe eines Turmes soll bestimmt werden. Dazu hat ein Vermessungsingenieur mit Hilfe eines Theodolits den Winkel bestimmt, unter dem ein Betrachter den Turm sieht. Bestimmen Sie die Höhe des Turmes.



**Aufgabe 5)** Die Cheopspyramide in Ägypten hat eine Seitenlänge von 230m. Wenn ein Betrachter 500m von der Pyramide entfernt ist, sieht er die Spitze unter einem Winkel von  $16^\circ$ . Die Größe des Betrachters wird vernachlässigt. Bestimmen Sie die Höhe der Pyramide.

