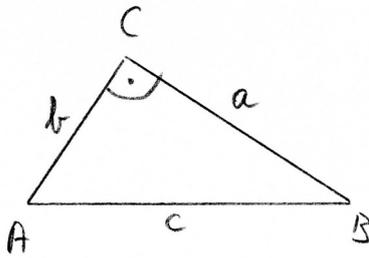


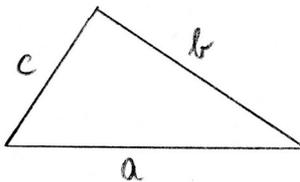
Satz des Pythagoras; gilt nur für rechtwinklige Dreiecke.



a: Kathete  
b: Kathete  
c: Hypotenuse, längste Seite, gegenüber vom rechten Winkel.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$



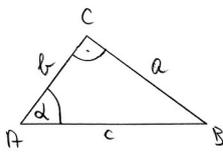
Merksatz (besser als die Formel merken)  
Die kurze Seite zum Quadrat plus die andere kurze Seite zum Quadrat ergibt die lange Seite.  
Dieser Satz gilt immer. Unabhängig davon mit welchen Buchstaben die Seiten bezeichnet werden.

Anwendungen. Ohne Skizze geht es nicht.

1. Ein Rechteck ist 3 cm lang und 4 cm breit. Wie lang ist die Diagonale? Liefern auch andere Zahlen ein so schönes Ergebnis?
2. Man kann mit einem Seil einen rechten Winkel (größer als mit dem Geodreieck) herstellen. Das Seil muss dazu in Abschnitte von 30 cm, 40 cm und 50 cm unterteilt werden. Auch 3 m, 4 m und 5 m sind möglich.
3. Von einem Quader sind die Kantenlängen a, b und c bekannt. Berechne die Länge der Raumdiagonalen.
4. Eine Tür hat die Innenabmessungen 200 cm x 90 cm. Eine kreisförmige Tischplatte hat einen Durchmesser von 2,20 m. Kann man die Tischplatte durch die Tür transportieren?
5. Ein Haus mit Satteldach ist 10,4 m breit. Die Dachsparren sind 6,3 m lang und stehen 30 cm über. Der Giebel ist mit Brettern verschalt die neu gestrichen werden sollen. Wie viel m<sup>2</sup> müssen gestrichen werden?
6. Eine 200 m lange Eisenbahnschiene erwärmt sich um 30°C. Wir stellen uns vor, dass sie links und rechts fest eingespannt ist und in der Mitte ein Gelenk hat. Wie viel cm steht das Gelenk nach der Erwärmung in die Höhe?

Aufgabensammlung: S. 96 Nr. 2a) 2d) Nr. 5a) 5c) 5e) Nr. 8a)

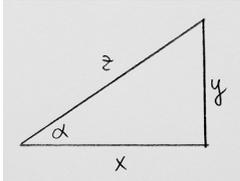
## Sinus, Kosinus und Tangens



$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

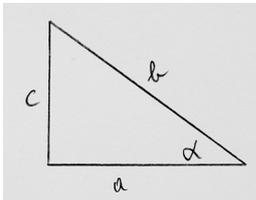
$$\tan \alpha = \frac{a}{b}$$



$$\sin \alpha = \frac{y}{z}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{z}$$

$$\tan \alpha = \frac{y}{x}$$



$$\sin \alpha = \frac{c}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\tan \alpha = \frac{c}{a}$$

## Besser als Buchstaben

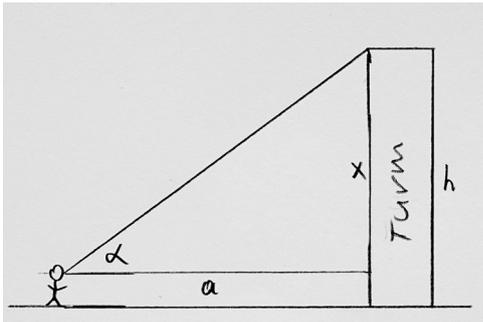
$$\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypothenuse}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypothenuse}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}}$$

## Anwendungen

A1



Mit einem Theodoliten wird der Höhenwinkel eines 75m entfernten Turmes gemessen.  $\alpha = 38^\circ$ . Der Theodolit befindet sich in 1,5 m Höhe. Wie hoch ist der Turm?

$$\tan \alpha = \frac{x}{a}$$

$$x = a \cdot \tan \alpha$$

$$x = 75 \text{ m} \cdot \tan 38^\circ = 75 \text{ m} \cdot 0,78 = 58,6 \text{ m}$$

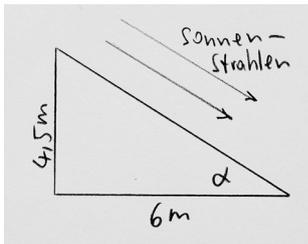
$$h = 58,6 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 60,1 \text{ m}$$

## Gradmaß (DEG) und Bogenmaß (RAD)

|          |         |       |        |         |         |         |
|----------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|
| Gradmaß  | 90°     | 180°  | 360°   | 45°     | 30°     | 60°     |
| Bogenmaß | $\pi/2$ | $\pi$ | $2\pi$ | $\pi/4$ | $\pi/6$ | $\pi/3$ |

Wenn auf dem Taschenrechner DEG richtig eingestellt ist muss  $\tan 45^\circ$  den Wert 1 liefern. Wenn nicht ist RAD eingestellt.

## A2



Der Schatten eines 4,5 m hohen Baumes ist 6 m lang. Wie hoch steht die Sonne, d.h. unter welchem Winkel  $\alpha$  treffen die Sonnenstrahlen auf den Boden?

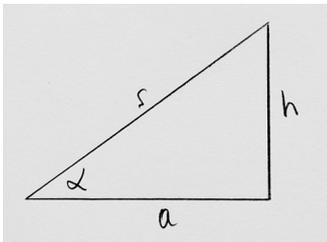
Wie groß ist der Winkel wenn der Schatten genau so lang wie der Baum hoch ist?

$$\tan \alpha = \frac{4,5m}{6m} = 0,75 \quad \text{Auf dem Taschenrechner 0.75 eingeben und die Taste } \tan^{-1} \text{ drücken.}$$

$$\alpha = 36,9^\circ$$

Merke:  $\alpha < 45^\circ \rightarrow \tan \alpha < 1$      $\alpha > 45^\circ \rightarrow \tan \alpha > 1$      $\alpha = 45^\circ \rightarrow \tan \alpha = 1$

## A3 Steigung



$$\text{Steigung} = \frac{h}{a} = \frac{12m}{100m} = 0,12 = 12\%$$

$$\tan \alpha = \frac{h}{a} = \frac{12m}{100m} = 0,12 = 12\%$$

$\tan(\alpha)$  ist also die Steigung.  $\alpha = 6,8^\circ$  der Steigungswinkel.

Zeichne eine Straße mit einer Steigung von 100%.

## A4 Segelflugzeug

Wenn Segelflugzeuge keinen Aufwind haben gleiten sie und verlieren dabei an Höhe. Ein Maß für die Güte eines Segelflugzeuges ist die Gleitzahl. Diese ist das Verhältnis aus dem Höhenverlust und der Länge der dabei überwundenen Entfernung. Moderne Segelflugzeuge besitzen Gleitzahlen zwischen 1:30 und 1:70 (Hochleistungssegelflugzeug). Mit einer Seilwinde können Segelflugzeuge auf eine Höhe von 500 m gebracht werden. Von einem Motorflugzeug um Schleppflug auch höher.

Kann ein Segelflugzeug (ohne Aufwind) von dem Flugplatz am Edersee den Flugplatz in Edermünde erreichen wenn es 1500 m hoch geschleppt wurde?

Aufgabensammlung: S. 111 Nr. 1b; 2b  
S. 113 Nr. 1a; Nr. 2; Nr. 3; Nr. 4  
S. 114 Nr. 7