

Merke: Taschenrechner auf DEG stellen; Längen und Winkel sinnvoll runden.

$$\sin \alpha = \text{GK} : \text{H}$$

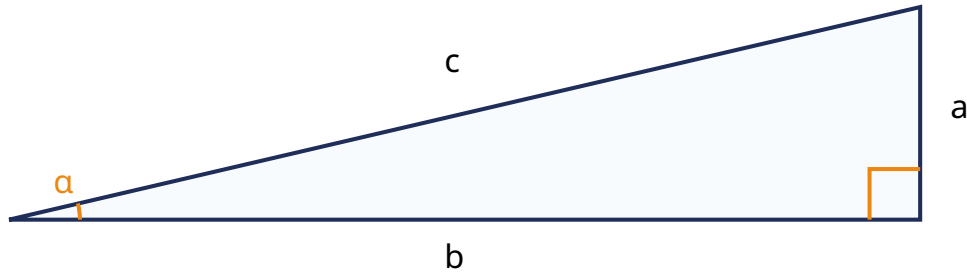
$$\cos \alpha = \text{AK} : \text{H}$$

$$\tan \alpha = \text{GK} : \text{AK}$$

Bestimme zuerst Hypotenuse, Gegenkathete und Ankathete bezogen auf den betrachteten Winkel. Wähle dann die Funktion, in der die bekannten und gesuchten Seiten vorkommen. Für einen Winkel verwendest du die Umkehrfunktion $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$ oder $\tan^{-1}$.

1. Grundlagen festigen

1.1 Seiten und Winkel zuordnen



Benenne im Dreieck Hypotenuse, Gegenkathete und Ankathete bezüglich α . Erkläre außerdem, wie sich die Zuordnung ändert, wenn statt α der andere spitze Winkel betrachtet wird.

1.2 Pythagoras und Plausibilität

Ein rechtwinkliges Dreieck hat Katheten 7,2 cm und 9,6 cm. Berechne Hypotenuse, Umfang und Flächeninhalt. Prüfe danach, ob ein Dreieck mit Seiten 8 cm, 15 cm und 16 cm rechtwinklig ist.

1.3 Verhältnisse vergleichen

Zwei rechtwinklige Dreiecke haben jeweils $\alpha = 37^\circ$. Das erste hat $H = 8$ cm, das zweite $H = 20$ cm. Berechne jeweils GK und AK. Begründe ohne erneute Rechnung, warum beide Seitenverhältnisse gleich sind.



2. Seiten und Winkel berechnen

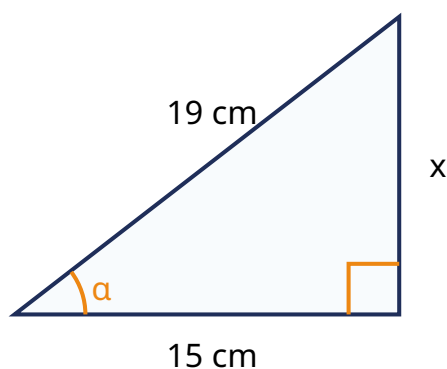
2.1 Gemischte Berechnungen

Gegeben	Gesucht	Rechnung / Ergebnis
$\alpha = 28^\circ$, $H = 14$ cm	GK und AK	
$\alpha = 63^\circ$, $AK = 5,5$ m	GK und H	
$GK = 8,4$ cm, $AK = 11,2$ cm	α , β und H	
$H = 18$ m, $GK = 13$ m	α und AK	

2.2 Fehleranalyse

Jonas rechnet bei $\alpha = 25^\circ$ und $AK = 12$ cm: $GK = 12 \cdot \sin(25^\circ)$. Erkläre den Fehler, stelle die richtige Gleichung auf und berechne GK.

2.3 Unvollständige Skizze



Die waagerechte Kathete ist 15 cm lang, die Hypotenuse 19 cm. Ergänze eine beschriftete Skizze und berechne den anliegenden Winkel α sowie die andere Kathete.



3. Anwendungen und Modellieren

3.1 Feuerwehrleiter

Eine 18 m lange Leiter soll eine Fensterkante in 15,5 m Höhe erreichen. Der Leiterfuß muss mindestens 3 m von der Wand entfernt stehen.

- a) Welcher Abstand ergibt sich?
- b) Welcher Neigungswinkel entsteht?
- c) Wird die Sicherheitsvorgabe erfüllt?

3.2 Flussbreite durch Peilung

Von Punkt A am Ufer geht man 40 m parallel zum Ufer zu B. Von B aus sieht man einen Baum am gegenüberliegenden Ufer unter 52° zur Uferlinie. Der Baum liegt genau gegenüber von A. Bestimme die Flussbreite und nenne eine Annahme des Modells.

3.3 Steigung einer Straße

Eine Straße steigt auf 420 m waagerechter Entfernung um 36 m. Berechne Steigung in Prozent und Steigungswinkel. Erkläre, warum 8,6 % nicht $8,6^\circ$ bedeutet.

4. Anspruchsvolle Trigonometrie

4.1 Nicht rechtwinkliges Dreieck – Kosinussatz

Ein Grundstück ist dreieckig. Zwei Seiten sind 38 m und 51 m lang; der eingeschlossene Winkel beträgt 67° .

- a) Berechne die dritte Seite.
- b) Berechne den Flächeninhalt.
- c) Bestimme den kleinsten Winkel.



4.2 Sinussatz mit Mehrdeutigkeit

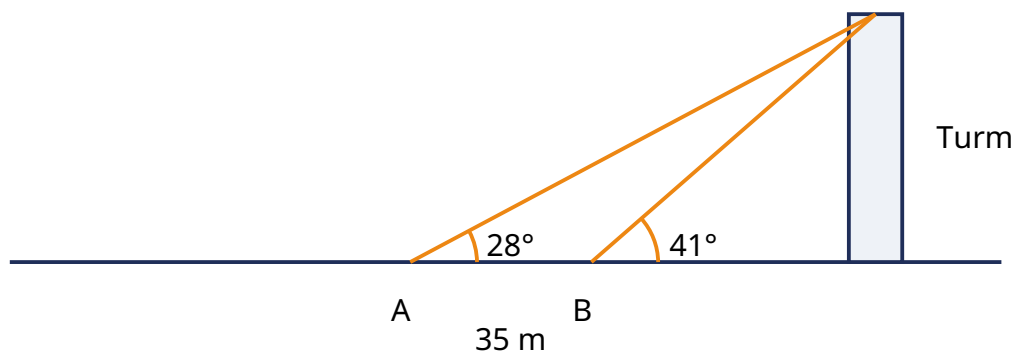
In einem Dreieck gilt $a = 12 \text{ cm}$, $b = 16 \text{ cm}$ und $\alpha = 38^\circ$. Berechne mögliche Werte für β . Entscheide, ob ein oder zwei Dreiecke möglich sind, und berechne jeweils γ .

4.3 Rampe mit zwei Bedingungen

Eine Rampe überwindet $0,90 \text{ m}$ Höhe. Nach Vorgabe darf der Winkel höchstens 6° sein; zugleich stehen nur $8,0 \text{ m}$ waagerechter Platz zur Verfügung. Prüfe rechnerisch, ob beides gleichzeitig möglich ist. Bestimme nötige Mindestlänge und Mindestplatz.

5. Komplexe mehrschrittige Probleme

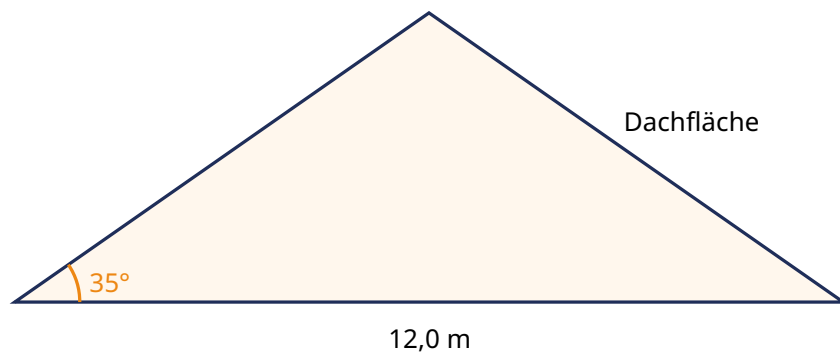
5.1 Turmhöhe aus zwei Messpunkten



A und B liegen auf einer Geraden mit dem Turmfuß; B liegt 35 m näher am Turm. Die Höhenwinkel betragen in A 28° und in B 41° . Bestimme die Entfernung von B zum Turm und die Turmhöhe. Augenhöhe wird vernachlässigt.



5.2 Solaranlage auf einem Satteldach



Das Haus ist 12,0 m breit, die Dachneigung beträgt 35° und die Hauslänge 9,5 m. Auf jeder Dachseite soll ringsum ein Rand von 0,50 m frei bleiben. Ein Solarmodul ist $1,75 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$ groß und darf nicht zugeschnitten werden.

- Berechne die Länge einer Dachschräge.
- Berechne die nutzbare rechteckige Fläche auf einer Dachseite.
- Bestimme die maximale Anzahl der Module, wenn die 1,75-m-Seite parallel zur Hauslänge und die 1,10-m-Seite parallel zur Dachschräge ausgerichtet wird.

5.3 Navigationsproblem

Ein Boot fährt 6,0 km nach Osten und danach 8,0 km unter einem Kurs von 35° nördlich von Osten.

- Wie weit ist es vom Start entfernt?
- Unter welchem Winkel nördlich von Osten liegt es vom Start aus?
- Wie lang wäre der direkte Rückweg?

