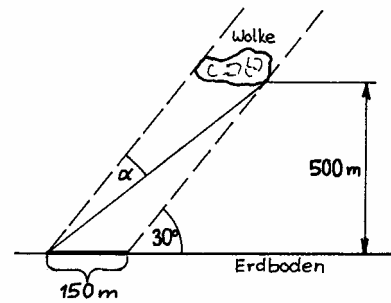
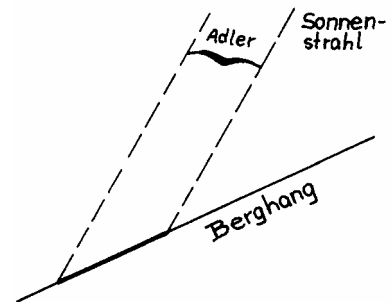


Trigonometrie - Winkelfunktionen sin, cos, tan

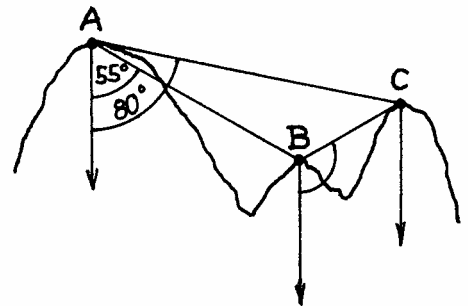
1. Eine Wolke wirft einen 150 m langen Schatten auf den Erdboden. Der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen gegenüber der Horizontalen beträgt 30° . Wie groß ist der Sehwinkel α , unter dem man von B aus die Wolke sieht, wenn diese 500 m über dem Erdboden schwebt ?



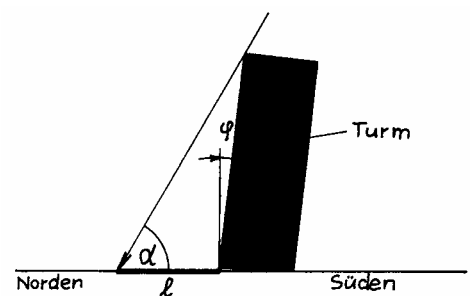
2. Ein Steinadler mit einer Spannweite von 2 m kreist im Aufwind eines Berghanges. Der Adler fliegt gerade mit 10° Neigung gegen die Horizontale, der Berghang ist mit 40° , die Sonnenstrahlen sind mit 60° gegen die Horizontale geneigt. Berechne die Länge des Schattens die der Steinadler auf dem Hang verursacht.



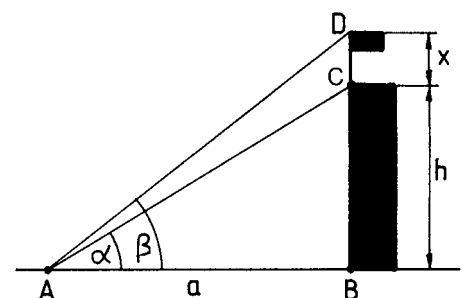
3. Die Berggipfel A (2815 m), B(2408 m) und C(2660 m) und der Erdmittelpunkt liegen in einer Ebene. Von A aus sieht man B unter 55° und C unter 80° gegenüber dem Senklot. Unter welchem Winkel gegenüber dem Senklot sieht man C von B aus ?



4. Der schiefe Turm von Pisa hat die Neigung $\varphi = 4,45^\circ$ gegenüber dem Senklot. Die nördliche Seite s des Turms ist 55,39 m lang. Wie groß ist die Länge l des Turmschattens, wenn die Sonne im Winkel $\alpha = 60^\circ$ über der Erde im Süden steht ?

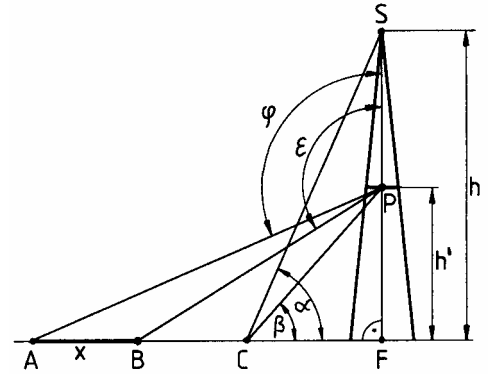


5. Auf einem Turm ist eine Fahnenstange befestigt. Um die Höhe der Stange zu berechnen wurden folgende Werte gemessen:
 $\overline{AB} = a = 68\text{m}$
 $\alpha = 38,3^\circ; \quad \beta = 39,8^\circ$
 Gib eine Gleichung für die Höhe x der Fahnenstange in Abhängigkeit von a, α und β an.
 Berechne die Höhe mit den gegebenen Werten.

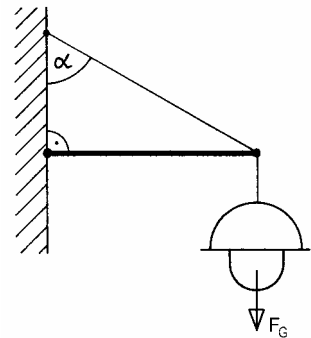


Trigonometrie - Winkelfunktionen sin, cos, tan

6. Zur Ermittlung der Breite $\overline{AB} = x$ eines Flusses werden auf der Plattform P eines Turmes die Zenitwinkel $\varphi = 110^\circ$ und $\varepsilon = 125^\circ$ gemessen. Da die Höhe des Turmes vom Fußpunkt F bis zur Spitze S mit $h = 42$ m, nicht aber seine bis zur Plattform P gemessene Höhe h' bekannt ist, mißt man im Hilfspunkt C die Höhenwinkel $\alpha = 68^\circ$ und $\beta = 55^\circ$.
Berechne die Breite x des Flusses.

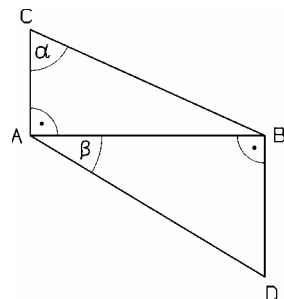


7. Eine Lampe hängt am freien Ende einer Stange. Das andere Stangenende ist im Mauerwerk befestigt. Die Stange ist durch ein Seil abgestützt. Die Gewichtskraft der Lampe beträgt 16,2 N, der Winkel α ist 48° .
Berechne die auftretende Zugkraft F_Z im Seil, sowie die Druckkraft F_D in der Stange.
Fertige eine Skizze der Kraftpfeile an.



8. Die beiden Antennen eines Senders stehen auf einer gemeinsamen Horizontalebene und sind $e = 234$ m voneinander entfernt. Ein Beobachter B steht zwischen den Masten und zwar $a = 85$ m vom niedrigeren entfernt. Von dort aus sieht er die Spitze P der höheren Antenne unter einem Erhebungswinkel von $\alpha = 61^\circ 28'$ und die Spitze Q der niedrigeren Antenne unter einem Erhebungswinkel von $\beta = 48,6^\circ$. Die Augenhöhe des Betrachters ist 1,70 m.
Fertige eine Skizze mit allen Angaben an.
Berechne die beiden Masthöhen.
Zwischen den Antennenspitzen P und Q ist ein Drahtseil straff gespannt. Unter welchem Erhebungswinkel verläuft es ?

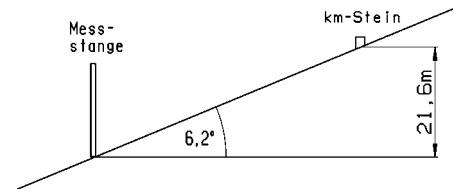
9. Gegeben sind in nebenstehender Skizze:
 $\alpha = 75,12^\circ$; $\beta = 41^\circ 36'$; $[AC] = 2,5$ cm
Berechne die Länge von $[AD]$ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.



10. a) Die 6 cm lange Diagonale eines Rechtecks teilt den 90° - Winkel im Verhältnis 3:7. Wie lang sind die Rechteckseiten ?
b) Die parallelen Seiten eines gleichschenkligen Trapezes messen 6 cm und 3 cm, die anderen beiden Seiten sind 5 cm lang. Berechne die Winkel des Vierecks auf $1'$ genau !

Trigonometrie - Winkelfunktionen sin, cos, tan

11. An einer geradlinig ansteigenden Straße steht ein km-Stein. Es soll auf der Straße eine Messstange so gesetzt werden, daß zwischen ihrem Fußpunkt und dem km-Stein ein Höhenunterschied von 21,6 m besteht. In welcher Entfernung vom km-Stein muß die Stange gesetzt werden, wenn der Neigungswinkel der Straße zu $6,2^\circ$ gemessen wurde ?

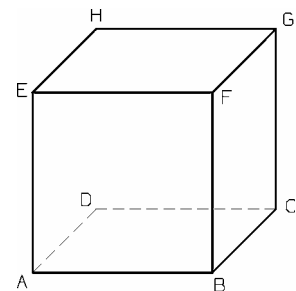


12. a) Wie lang ist die Sehne in einem Kreis mit $r = 4,75$ cm, welche zum Mittelpunktswinkel $\alpha = 73,5^\circ$ gehört ?
 b) In einem Kreis mit $r = 4$ cm ist eine Sehne $s = 4,3$ cm Länge eingezeichnet. Wie lang ist der zugehörige Bogen ?
 c) Auf einem Kreis mit $r = 55$ mm ist ein Bogenstück der Länge 20 mm abgegrenzt. Um wieviel m ist die Sehne kürzer als der Bogen ?
13. a) Einem Kreis, dessen Radius die Länge r hat, ist ein regelmäßiges n -Eck einbeschrieben. Berechne die Länge seiner Seite und den Flächeninhalt für $r = 5,5$ cm; $n = 15$.
 b) Wie lang ist die Seite eines regelmäßigen 24-Ecks vom Flächeninhalt 1 m^2 ?
14. a) Beweise: Der Flächeninhalt A eines Dreiecks ist gleich dem halben Produkt aus den Längen zweier Seiten und dem Sinus des eingeschlossenen Winkels.

$$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$$

 b) Wie groß ist der Inhalt eines Dreiecks mit $\alpha = 75,5^\circ$, $c = 8,55$ cm, $b = 6,25$ cm ?
 c) Berechne den Flächeninhalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Schenkel 5,5 cm lang sind und dessen Winkel an der Spitze 135° misst !

15. Berechne in einem Würfel ABCDEFGH den Winkel, der zwischen der Raumdiagonalen [EC] und der Flächendiagonalen [AC] auftritt.



16. Eine Pyramide hat als Grundfläche ein Quadrat mit der Seitenlänge a . Die Länge der Seitenkanten ist ebenfalls a . Berechne den Neigungswinkel einer Seitenkante, sowie den Neigungswinkel einer Seitenfläche gegen die Grundfläche ! (auf 1' genau)
17. Berechne den Neigungswinkel einer Kante des regelmäßigen Tetraeders gegen eine Seitenfläche sowie den Winkel, den zwei Seitenflächen miteinander bilden ! (auf 1' genau)

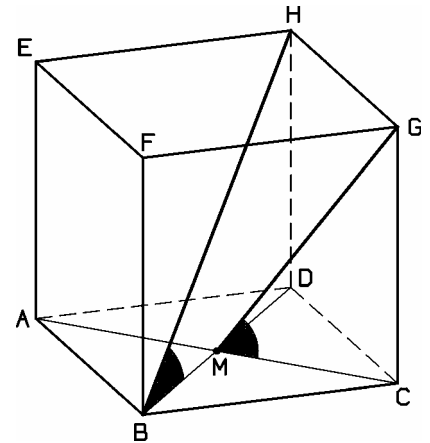
Trigonometrie - Winkelfunktionen sin, cos, tan

18. Eine gerade Pyramide hat als Grundfläche ein Quadrat. Die Höhe der Pyramide ist 8 cm, ihr Volumen 384 cm^3 .
Unter welchem Winkel ist eine Seitenfläche gegen die Grundfläche geneigt?
(auf 1' genau)

- 19.0 Nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild eines Würfels mit der Kantenlänge a.

- 19.1 Berechne das Maß des Winkels HBD (Neigungswinkel einer Raumdiagonalen gegen die Grundfläche).

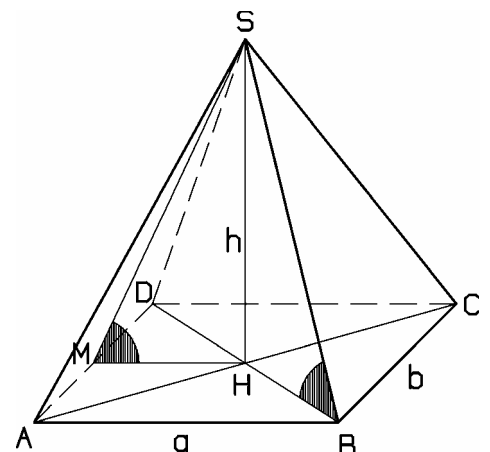
- 19.2 Berechne das Maß des Neigungswinkels CMG gegen die Grundfläche ABCD.



- 20.0 Nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild einer geraden Pyramide ABCDS mit einem Rechteck ABCD als Grundfläche.

- 20.1 Berechne jeweils das Maß des Winkels SBH (Neigungswinkel einer Seitenkante gegen die Grundfläche) und das Maß des Winkels HMS (Neigungswinkel einer Seitenfläche gegen die Grundfläche) für a, b und h:

- a) $a = 8 \text{ cm}$; $b = 5 \text{ cm}$; $h = 10 \text{ cm}$
 b) $a = 15,5 \text{ cm}$; $b = 6,8 \text{ cm}$; $h = 9,7 \text{ cm}$
 c) $a = b = 6 \text{ cm}$; $h = 11 \text{ cm}$
 d) $a = 2b$; $h = 3b$



- 20.2 Berechne h und das Pyramidenvolumen V für $a = 12 \text{ cm}$, $b = 5 \text{ cm}$ und $\sphericalangle SBH = 75^\circ$.

- 20.3 Berechne a und b für $h = 9 \text{ cm}$, $b = a - 6 \text{ cm}$ und $\sphericalangle SBH = 60^\circ$.

- 21.0 Nebenstehende Skizze zeigt ein Schrägbild eines geraden Kreiskegels mit dem Grundkreisradius r, der Höhe h und der Mantellinie s.

- 21.1 Berechne das Maß α des Neigungswinkels einer Mantellinie gegen die Grundfläche für $r = 5 \text{ cm}$ und $h = 12 \text{ cm}$.

- 21.2 Berechne h, s, das Kegelvolumen V und den Kegelmantel M für $r = 6 \text{ cm}$ und $\alpha = 60^\circ$.

- 21.3 Wie groß sind r, h und s für $\alpha = 75^\circ$ und Kegelvolumen $V = 240 \text{ cm}^3$?

