

## 2. Anwendungen

### 2.1. Ebene Figuren

#### 1. Gleichschenklige Dreiecke

- Von einem gleichschenkligen Dreieck kennt man die Schenkel 4 cm und den von den Schenkeln eingeschlossenen Winkel  $36^\circ$ . Wie lang ist die Basis des Dreiecks?
- Zwei Seiten eines gleichschenkligen Dreiecks messen 32 cm und 15 cm. Wie gross sind die Winkel dieses Dreiecks? (Warum fehlt die Länge der dritten Seite?)
- Von einem gleichschenkligen Dreieck kennt man die Basis 4 cm und den der Basis gegenüberliegenden Winkel  $132^\circ$ . Wie lang sind die Schenkel dieses Dreiecks?

#### 2. Rhombus

Von einem Rhombus kennt man die Seitenlänge 5 cm und eine Diagonale 2 cm. Berechne die Innenwinkel.

#### 3. Gleichschenkliges Trapez

Von einem gleichschenkligem Trapez mit Fläche  $44 \text{ cm}^2$  kennt man die parallelen Seiten 9.5 cm und 12.5 cm. Berechne die Länge der Schenkel sowie die Winkel.

#### 4. Gleichschenkliges Trapez

Von einem gleichschenkligem Trapez mit parallelen Seiten  $AB$  und  $CD$  kennt man  $AB = 22 \text{ cm}$ ,  $AD = 8 \text{ cm}$  und den Winkel  $\alpha = 68^\circ$ .

Berechne die Höhe  $h$  und den Winkel  $\angle(ABD)$ .

#### 5. Kreis

In einem Kreis von 8 cm Radius werden die Sehnen  $PQ$  und  $PR$  gezeichnet. Die Sehnen sind 11 cm resp. 13 cm lang. Wie lang ist die Sehne  $QR$ ?

Hinweis: Berechne die Zentriwinkel.

#### 6. Vielecke

- Der Umkreis eines 15-ecks hat 9 cm Radius. Berechne die Fläche des 15-ecks.
- Ein Neuneck hat Seitenlänge 15 cm. Berechne seine Fläche.

#### 7. Segment

Es gelten die üblichen Bezeichnungen fürs Kreissegment.

- Man kennt den Zentriwinkel  $64^\circ$  und die Sehne  $s = 32 \text{ cm}$ . Berechne die Fläche des Segments.
- Gegeben ist die Bogenhöhe  $h = 2 \text{ cm}$  und die Sehne  $s = 8 \text{ cm}$ . Wie lang ist der Bogen?
- (schwierigere Aufgabe) Man kennt den Zentriwinkel  $110^\circ$  und die Fläche  $F = 110 \text{ cm}^2$ . Berechne den Radius  $r$ .

#### 8. Zwei Kreise

Das Zentrum eines (kleinen) Kreises mit Radius 4 cm liegt auf einem (grossen) Kreis von Radius 10 cm. Wie lang ist die gemeinsame Sehne dieser beiden Kreise?

### 9. Kreissehnen

In einem Kreis von 8 cm Radius wird eine Sehne  $AB$  von 11 cm Länge gezeichnet. Im  $55^\circ$ -Winkel dazu wird eine zweite Sehne  $AC$  gezeichnet. (Der Winkel  $\angle(BAC)$  beträgt also  $55^\circ$ .)

Wie lang ist  $AC$ ? (Berechne die längere Lösung.)

### 10. Einbeschriebener Kreis

Von einem Kreissektor ist der Radius  $r$  und der Zentriwinkel  $\alpha$  gegeben. Diesem Kreissektor wird ein Kreis einbeschrieben. Drücke des Radius des einbeschriebenen Kreises durch  $r$  und  $\alpha$  aus.

(Diese Aufgabe ist formal zu lösen.)

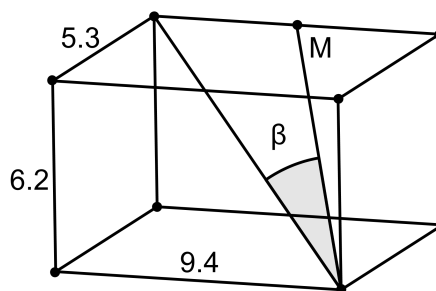
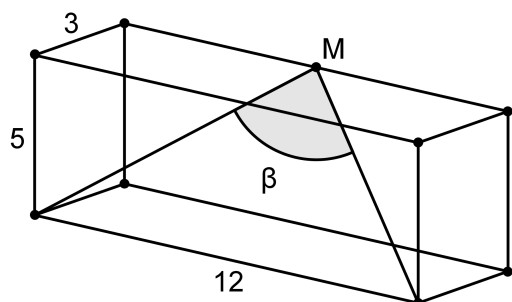
### 11. Kleine Knacknuss

Ein Drachen  $ABCD$  hat die Symmetrieachse  $AC$ . Man kennt die Diagonalen  $AC = 16$  cm und  $BD = 8$  cm sowie den Winkel  $\alpha = 40^\circ$ . Bestimme die anderen Innenwinkel.

## 2.2. Berechnungen an räumlichen Figuren

### 1. Quader

Berechne den angegebenen Winkel aufgrund der Figur. (M ist Mittelpunkt der Kante.)



### 2. Pyramide

Vier kongruente gleichschenklige Dreiecke mit Seitenlängen 20 cm, 20 cm, 6 cm werden zur Mantelfläche einer geraden quadratischen Pyramide aufgestellt.

Welchen Winkel erhält man zwischen den Seitenkanten und der Raumhöhe dieser Pyramide?

### 3. Kegel

Ein Kreissektor mit Zentriwinkel  $135^\circ$  wird zur Mantelfläche eines Rotationskegels geformt. Wie gross ist der Winkel zwischen einer Mantellinie und der Grundfläche dieses Kegels?

### 4. Pyramide

Die Seitenflächen einer fünfseitigen Pyramide sind gleichseitige Dreiecke von je 2 m Seitenlänge, die Bodenfläche dieser Pyramide ist folglich ein regelmässiges Fünfeck.

In welchem Winkel sind die Seitenkanten gegenüber der Bodenfläche geneigt?

## 2.3. Anwendungsbeispiele aller Art

### 1. Sonnenstand

Wie hoch steht die Sonne, wenn ein 6 Meter hoher Baum einen 14 m langen Schatten wirft?

### 2. Rampe

Eine Bergbahn überwindet auf einer Fahrstrecke von 630 m eine Höhe von 48 Metern. In welchem Winkel fährt diese Bahn nach oben?

### 3. Eiffelturm

Ein Tourist steht 1 km vom Eiffelturm entfernt. Der Eiffelturm ist 300 Meter hoch.

- In welchem Winkel  $\alpha$  schaut der Tourist nach oben, wenn er zur Spitze des Eiffelturms blickt?
- Nun blickt der Tourist auf einen Punkt in halber Höhe des Eiffelturms. Ist der Blickwinkel nun genau halb so gross wie  $\alpha$ , grösser oder kleiner? Schätze zunächst ab, bevor du rechnest.

### 4. Gleitschirmflug

Ein Gleitschirmflieger steht auf einem in Höhe 2156 m liegenden Startgelände und blickt ins Tal. Die auf der Karte im Massstab 1:25'000 genau 12.3 cm entfernte Landestelle liegt auf einer Höhe von 638 m über Meer. In welchem Winkel fliegt man vom Start zum Ziel, wenn wir annehmen, dass dieser Winkel immer gleich gross bleibt?

### 5. Frosch (Aus einer Prüfung)

Ein Frosch befindet sich auf einem waagrechten Feld 3 Meter von einer senkrechten Mauer entfernt, die 1.4 m hoch ist. Der Frosch sieht im Winkel  $\alpha$  nach oben und schaut so genau auf die Oberkante der Mauer.

- Berechne  $\alpha$ .
- Auf welche Höhe an der Mauer (vom Boden aus gemessen) würde der Frosch blicken, wenn er im Winkel  $\frac{\alpha}{3}$  nach oben schaut?
- Der Frosch schaut nun im Winkel  $\frac{\alpha}{2}$  nach oben. Um wie viele Meter müsste man die Mauer verschieben (zum Frosch oder vom Frosch weg?), damit der Frosch wieder genau auf die Oberkante der Mauer blickt?

### 6. Eiffelturm

Der Eiffelturm ist 300 m hoch. Ein Tourist steht vor dem Eiffelturm. (Die Grösse des Touristen lassen wir ausser Betracht.) Er schaut zur Spitze des Turms und misst mit seinem Smartphone, dass er genau 480 m von der Spitze des Turms entfernt ist. Er möchte nun seinen Blickwinkel um  $10^\circ$  senken, d.h. mit  $10^\circ$  weniger grossem Winkel zur Spitze schauen. Dazu muss er sich vom Turm weg bewegen.

Wie lang ist die Strecke, um die er sich wegbewegen muss? (Hinweis: Zeichne eine Skizze und trage alle gegebenen Daten ein.)