

Fernsehturm

Aufgabennummer: B_250

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

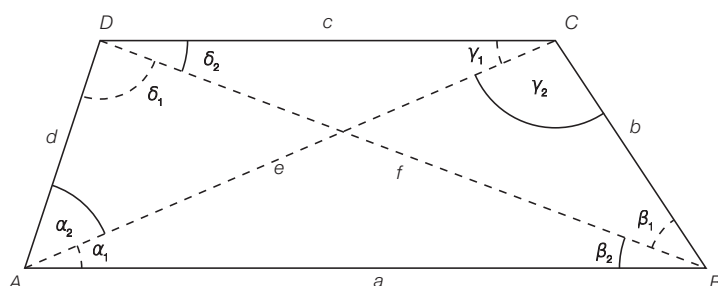
Ein Turm steht senkrecht auf einem horizontalen Platz.

- a) Auf diesem Turm befindet sich eine senkrechte Antenne, deren Höhe gemessen werden soll. Von einem Messgerät, das sich auf dem horizontalen Platz s Meter (m) vom Turm entfernt befindet, erscheint die Antenne unter einem Sehwinkel α . Der Fußpunkt der Antenne erscheint unter einem Höhenwinkel β .



- Zeichnen Sie die angegebenen Größen in die obige Skizze ein.
- Stellen Sie eine Formel zur Berechnung der Antennenhöhe, abhängig von den Größen s , α und β , auf.

- b) Der Platz, auf dem der Turm steht, hat die Form eines Trapezes. Die nachstehende Grafik zeigt den Platz im Maßstab 1 : 600 und die Seitenlängen sind in cm gezeichnet.

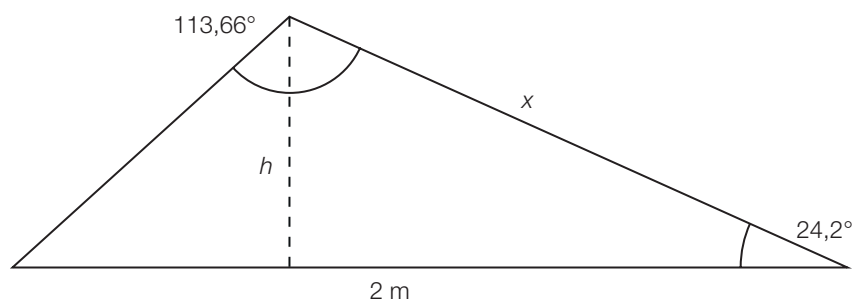


- Bestimmen Sie mithilfe der Darstellung die Länge der Seite a in Metern (m).
- Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Länge der Diagonale f bei gegebener Seitenlänge d und a und den Winkeln α_1 und α_2 .

– Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

$\frac{\sin(\delta_1)}{e} = \frac{\sin(\gamma_1)}{d}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{\sin(\gamma_2)}{a} = \frac{\sin(\gamma_1)}{d}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{\sin(\alpha_1)}{b} = \frac{\sin(\beta_1)}{c}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{\sin(\gamma_1)}{d} = \frac{\sin(\delta_1)}{c}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{\sin(\alpha_1)}{b} = \frac{\sin(\gamma_2)}{a}$	<input type="checkbox"/>

- c) Für Konzerte wird der Platz vor dem Turm in Sektoren aufgeteilt. Die nachstehende Skizze veranschaulicht die Fläche eines bestimmten Sektors, wobei die Seitenlängen in Metern (m) angegeben sind.



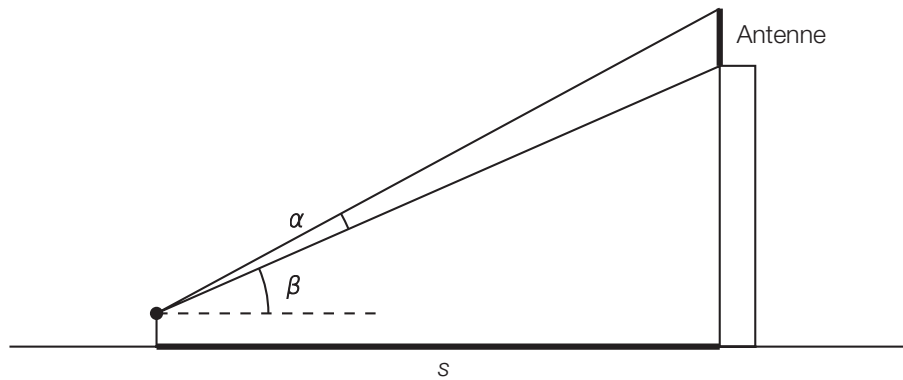
- Berechnen Sie die Seitenlänge x aus den gegebenen Größen.
- Begründen Sie mathematisch, warum die Berechnung der Länge x mit $x = \sin(24,2^\circ) \cdot h$ falsch ist.
- Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

a)



$$\text{Höhe der Antenne} = \tan(\alpha + \beta) \cdot s - \tan(\beta) \cdot s$$

b) $a = 9 \text{ cm}$ entspricht 54 m Messtoleranz: $\pm 0,4 \text{ cm}$

Abhängig von den Druckeinstellungen kann die Länge der Seite a auf dem Ausdruck geringfügig abweichen.

Die Länge der Diagonale f kann mit dem Cosinussatz berechnet werden:

$$f = \sqrt{a^2 + d^2 - 2ad \cdot \cos(\alpha_1 + \alpha_2)}$$

$\frac{\sin(\alpha_1)}{b} = \frac{\sin(\gamma_2)}{a}$	<input checked="" type="checkbox"/>

c) $x = \frac{2}{\sin(113,66^\circ)} \cdot \sin(180^\circ - 113,66^\circ - 24,2^\circ) = 1,465\dots$

Die Seitenlänge x beträgt rund $1,47 \text{ m}$.

Der Sinus von dem Winkel $24,2^\circ$ entspricht dem Verhältnis von Gegenkathete zur Hypotenuse. Wenn man $x = \sin(24,2^\circ) \cdot h$ umformt auf $\sin(24,2^\circ) = \frac{x}{h}$, erkennt man, dass die Seiten im Verhältnis vertauscht sind.

$$A = \frac{2 \cdot 1,47 \cdot \sin(24,2^\circ)}{2} = 0,600\dots$$

Der Flächeninhalt beträgt rund $0,60 \text{ m}^2$.

Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) D Argumentieren und Kommunizieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 3
- c) 3

Thema: Sonstiges

Quellen: —