

## Stadtturm\*

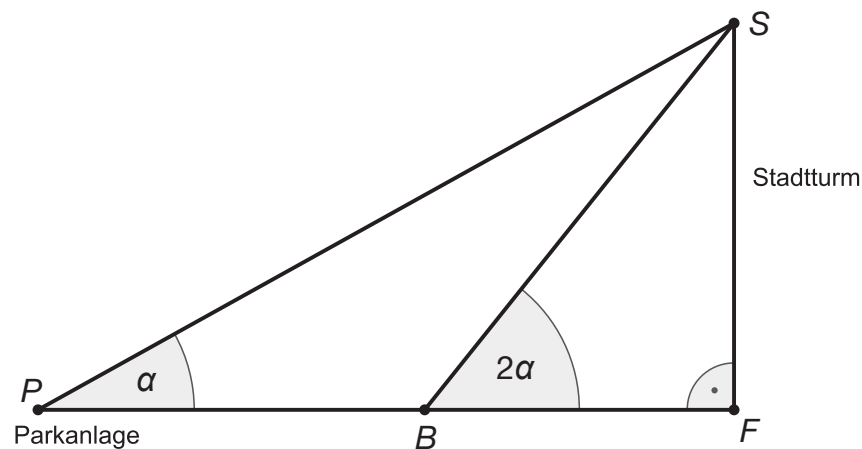
Aufgabennummer: A\_161

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

- a) Von einer neuen Parkanlage sieht man die Spitze des 51 m hohen Stadtturms unter dem Höhenwinkel  $\alpha = 38,2^\circ$ .



- Berechnen Sie, um wie viel Meter man sich dem Stadtturm entlang der Strecke  $PF$  nähern muss, damit dieser unter dem doppelten Höhenwinkel zu sehen ist (siehe oben stehende Skizze).
- b) Der Stadtturm mit einer Höhe  $h$  wirft zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Schatten der Länge  $b$ , wobei  $b$  und  $h$  normal aufeinander stehen.

- Stellen Sie eine Formel zur Berechnung des Höhenwinkels  $\alpha$ , unter dem die Sonne zu diesem Zeitpunkt in dieser Stadt erscheint, auf.

$$\alpha = \underline{\hspace{4cm}}$$

- c) Der 51 m hohe Stadtturm hat die Form eines Quaders mit quadratischer Grundfläche; die Seitenlänge dieses Quadrats beträgt 4 m. Zwei gegenüberliegende Seitenwände des Stadtturms sollen mit Glasplatten verkleidet werden. Pro Quadratmeter beträgt die Masse der verwendeten Glasplatten 30 Kilogramm.

- Dokumentieren Sie, wie Sie die Gesamtmasse der Glasverkleidung in Tonnen berechnen können.

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

a)  $\frac{51}{\tan(\alpha)} - \frac{51}{\tan(2\alpha)} = 52,471\dots \approx 52,47$

Man muss sich um rund 52,47 m annähern.

b) Der Höhenwinkel  $\alpha$  ( $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ) kann bestimmt werden durch:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{h}{b}\right)$$

c) Die einzukleidende Fläche setzt sich aus 2 Rechtecken (Seitenlängen 51 m und 4 m) zusammen. Um die Gesamtmasse der Glasverkleidung in Tonnen zu erhalten, muss der Gesamtflächeninhalt dieser beiden Rechtecke in Quadratmetern mit der Masse von 30 Kilogramm pro Quadratmeter multipliziert und anschließend durch 1 000 dividiert werden.

## Lösungsschlüssel

- a) 1 × A: für die Verwendung eines richtigen Modells zur Berechnung  
1 × B: für die richtige Berechnung der Streckenlänge  $\overline{PB}$
- b) 1 × A: für das richtige Aufstellen der Formel zur Berechnung des Höhenwinkels
- c) 1 × C: für die richtige Dokumentation zur Berechnung der Gesamtmasse in Tonnen