

# Leuchtturm\*

Aufgabennummer: A\_102

Technologieeinsatz:

möglich ☐

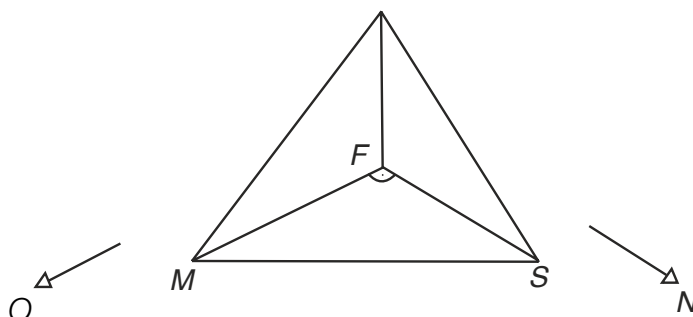
erforderlich ☒

Eine Schülergruppe besucht einen Leuchtturm.

- a) Eine Schülergruppe soll im Rahmen des Projektunterrichts die Höhe der Leuchtturmspitze über dem Meeresspiegel bestimmen. Dabei gehen die Schüler/innen folgendermaßen vor: Mit einem gecharterten Motorboot steuern sie mit 10 km/h geradlinig auf die Insel zu. Die Gruppe sieht die Leuchtturmspitze der Insel unter dem Höhenwinkel  $\alpha$ , 1 Minute später unter dem Höhenwinkel  $\beta$ .

– Erstellen Sie eine Skizze des Sachverhalts, der man die gegebenen Größen entnehmen kann.

- b) Von der Spitze ( $Sp$ ) des Leuchtturms in 108 Metern Höhe ( $h$ ) über dem Meeresspiegel sieht man eine Motoryacht ( $M$ ) im Osten unter dem Tiefenwinkel von  $38,45^\circ$  und ein Segelboot ( $S$ ) in nördlicher Richtung unter dem Tiefenwinkel von  $27,73^\circ$ .



$F$  ... Fußpunkt des Leuchtturms

$O$  ... Osten

$N$  ... Norden

- Interpretieren Sie die obenstehende Abbildung, indem Sie die gegebenen Größen in die Abbildung eintragen.  
– Berechnen Sie die Entfernung der beiden Boote zueinander zum Zeitpunkt der Beobachtung.

- c) Der Lehrer will die Schülergruppe testen und behauptet: „Wenn wir unsere Entfernung zum Fußpunkt des Leuchtturms verdoppeln, halbiert sich der Höhenwinkel, unter dem wir die Leuchtturmspitze sehen.“

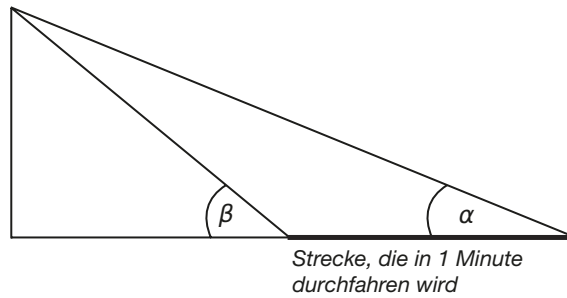
– Erklären Sie, warum die Behauptung des Lehrers richtig bzw. falsch ist.

*Hinweis zur Aufgabe:*

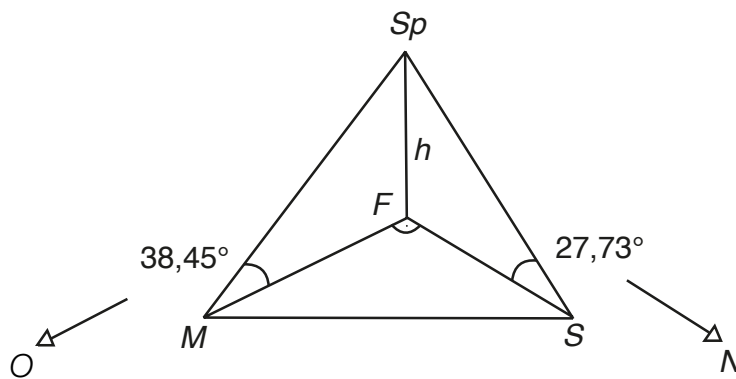
*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.*

## Möglicher Lösungsweg

a)



b)



$h$  ... Höhe des Leuchtturms

In der hinteren Ecke  $F$  sind drei rechte Winkel.

$$h = 108 \text{ m}$$

$$\text{Entfernung } \overline{MF}: \quad \tan 38,45^\circ = \frac{108}{\overline{MF}} \quad \overline{MF} = 136,018$$

$$\text{Entfernung } \overline{SF}: \quad \tan 27,73^\circ = \frac{108}{\overline{SF}} \quad \overline{SF} = 205,448$$

$$\overline{MS} = \sqrt{(\overline{MF})^2 + (\overline{SF})^2} = 246,393$$

Entfernung der beiden Boote: 246 m

c)  $\tan \alpha = GK/AK$ 

$$GK/(2AK) = (\tan \alpha)/2 \neq \tan (\alpha/2)$$

Auch andere logisch richtige Argumentationen sind zulässig.

## Lösungsschlüssel

- a) 1 x A für die richtige Erstellung und Beschriftung der Skizze
- b) 1 x C für die richtige Beschriftung der Skizze  
1 x A für den richtigen Ansatz mit Winkelfunktionen und Satz von Pythagoras  
1 x B für die korrekte Berechnung
- c) 1 x D für die logisch richtige Argumentation