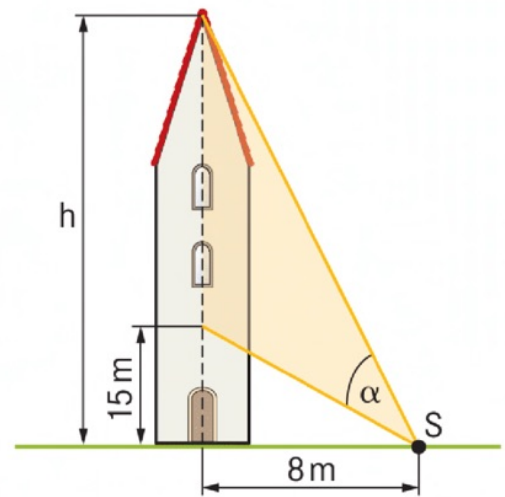
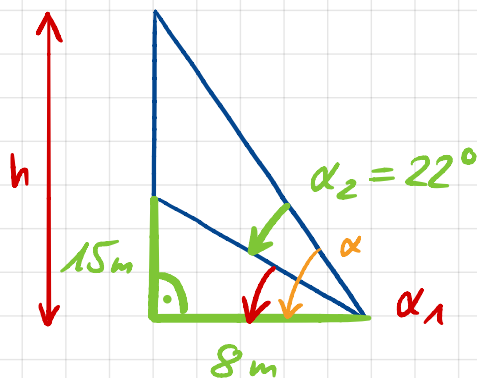


Ein Scheinwerfer S beleuchtet einen Kirchturm ab einer Höhe von 15 m bis zur Spitze. Er steht 8 m vom Fuß des Kirchturms entfernt (siehe Skizze rechts).

- Wie hoch ist der Kirchturm, wenn der Öffnungswinkel α des Scheinwerfers 22° beträgt?
- Der Kirchturm ist 110 m hoch. Berechne für diesen Fall den Öffnungswinkel des Scheinwerfers.
- Ab welcher Höhe beleuchtet ein Scheinwerfer mit $\alpha = 30^\circ$ den 110 m hohen Kirchturm, wenn er 8 m von dessen Fuß entfernt steht?



a)



$$\tan \alpha_1 = \frac{15 \text{ m}}{8 \text{ m}}$$

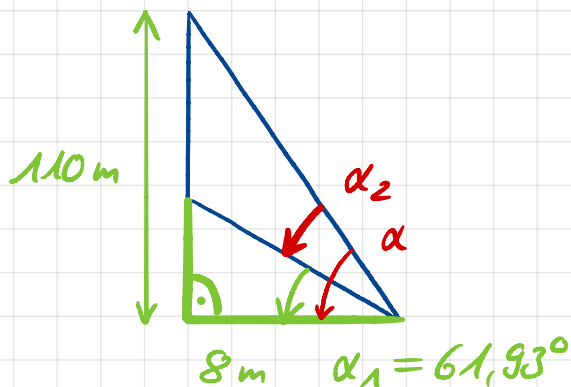
$$\alpha_1 = \tan^{-1} \left(\frac{15}{8} \right) = 61,93^\circ$$

$$\alpha = 61,93^\circ + 22^\circ = 83,93^\circ$$

$$\tan 83,93^\circ = \frac{h}{8 \text{ m}}$$

$$h = 8 \text{ m} \cdot \tan 83,93^\circ = \underline{\underline{75,23 \text{ m}}}$$

b)

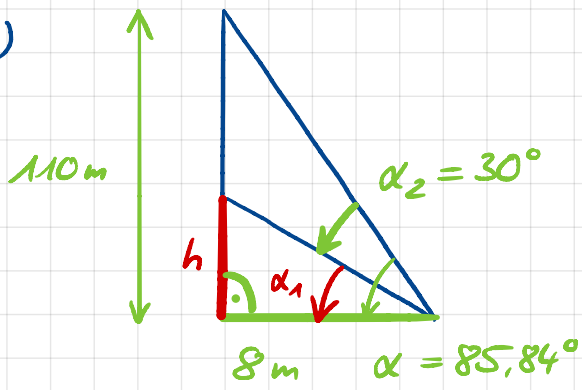


$$\tan \alpha = \frac{110 \text{ m}}{8 \text{ m}}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{110}{8} \right) = 85,84^\circ$$

$$\alpha_2 = 85,84^\circ - 61,93^\circ = \underline{\underline{23,91^\circ}}$$

c)



- $\alpha_1 = 85,84^\circ - 30^\circ = 55,84^\circ$

- $\tan 55,84^\circ = \frac{h}{8m} \quad | \cdot 8m$

$$h = 8m \cdot \tan 55,84^\circ = \underline{\underline{11,79m}}$$