

Maibaum aufstellen*

Aufgabennummer: A_179

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Ein Maibaum der Höhe H steht senkrecht auf einem horizontalen Gelände.

- a) Ein Maibaum der Höhe H wirft zu einem bestimmten Zeitpunkt einen 10,00 m langen Schatten. Die Sonne erscheint dabei unter dem Höhenwinkel α .

Hans stellt sich so hin, dass sein Schatten an derselben Stelle endet wie jener des Maibaums. Hans ist 1,76 m groß und ist 8,50 m vom Maibaum entfernt.

- Veranschaulichen Sie den Sachverhalt in einer Skizze, in der die gegebenen Größen sowie der Höhenwinkel α und die Höhe H beschriftet sind.
- Berechnen Sie den Höhenwinkel α .

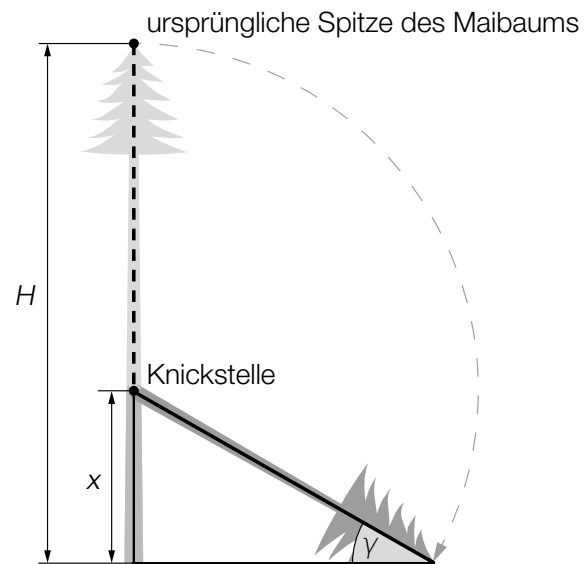
- b) Martin misst in einer horizontalen Entfernung von 50 m vom Maibaum den Höhenwinkel $\beta = 26,6^\circ$ zur Spitze des Maibaums. Anschließend verkürzt er seine horizontale Entfernung auf die Hälfte.

Er behauptet, dass sich dadurch der Höhenwinkel zur Spitze verdoppelt hat.

- Überprüfen Sie nachweislich, ob Martins Behauptung richtig ist.

c) Bei einem starken Unwetter knickt ein Maibaum der Höhe H um.

Der geknickte Teil schließt mit dem horizontalen Boden einen Winkel γ ein (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).



– Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von x aus H und γ auf.

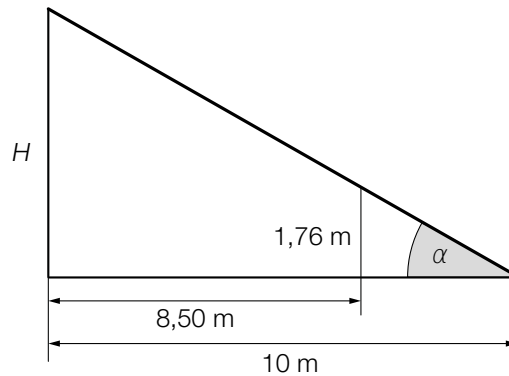
$x =$ _____

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)



$$\tan(\alpha) = \frac{1,76}{1,5} \Rightarrow \alpha = 49,55...^\circ \approx 49,6^\circ$$

$$\text{b) } \tan(26,6^\circ) = \frac{H}{50} \Rightarrow H = 25,03...$$

$$\tan(\gamma) = \frac{H}{25} \Rightarrow \gamma = 45,04...^\circ \approx 45,0^\circ$$

Die Behauptung stimmt also nicht, weil $2 \cdot 26,6^\circ \neq 45,0^\circ$.

Auch eine richtige Argumentation mithilfe der allgemeinen Eigenschaften der Tangensfunktion ist zulässig.

$$\text{c) } \sin(\gamma) = \frac{x}{H-x} \Rightarrow x = \frac{H \cdot \sin(\gamma)}{1 + \sin(\gamma)}$$

Lösungsschlüssel

a) 1 × A: für das richtige Veranschaulichen aller Größen in der Skizze

1 × B: für die richtige Berechnung des Höhenwinkels α

b) 1 × D: für den richtigen Nachweis

Auch eine richtige Argumentation mithilfe der allgemeinen Eigenschaften der Tangensfunktion ist zulässig.

c) 1 × A: für das richtige Aufstellen der Formel