Arbeitsblatt: Höhenwinkel

5 Aufgaben mit Rechenfeldern und Kurz-Check – mit ausführlichen Lösungen

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Mit Max üben

1 Eine Drachenschnur ist 80 m lang und hat den Höhenwinkel 55°. Die Hand ist 1 m über dem Boden. Wie hoch fliegt der Drachen?

2 Ein Punkt liegt 20 m über Augenhöhe und 35 m waagrecht entfernt. Wie groß ist der Höhenwinkel?

3 Ein Baum wird aus 24 m Entfernung unter 38° gesehen, Augenhöhe 1,7 m. Wie hoch ist er?

4 Die Sonne steht unter einem Höhenwinkel von 40°. Wie lang ist der Schatten eines 15 m hohen Hauses?

5 Höhenwinkel 25° und 40°, Abstand der Standpunkte 50 m. Wie hoch ist der Berg über Augenhöhe?

Kurz-Check: Kreuze die richtige Antwort an.

1. Zwischen welchen Linien liegt der Höhenwinkel?

- ☐ a) Boden und Turm
- ☐ b) Waagrechte in Augenhöhe und Sichtlinie nach oben
- ☐ c) Lot und Sichtlinie
- ☐ d) zwei Sichtlinien

2. Welche Winkelfunktion verbindet Höhe und waagrechte Entfernung?

- ☐ a) Sinus
- ☐ b) Cosinus
- ☐ c) Tangens

3. $e = 10\,\text{m}$, $\alpha = 45°$. Wie groß ist h über Augenhöhe?

- ☐ a) 5 m
- ☐ b) 10 m
- ☐ c) $\approx 14{,}14\,\text{m}$
- ☐ d) $\approx 7{,}07\,\text{m}$

4. Was darf man bei der Gesamthöhe nicht vergessen?

- ☐ a) die Augenhöhe
- ☐ b) den Sinus
- ☐ c) den Schatten

5. Wird der Höhenwinkel größer oder kleiner, wenn man näher an den Turm geht?

- ☐ a) kleiner
- ☐ b) größer
- ☐ c) gleich

Lösungen: Höhenwinkel

Zuerst selbst rechnen – dann vergleichen. Jeder Schritt ist erklärt.

1 **Eine Drachenschnur ist 80 m lang und hat den Höhenwinkel 55°. Die Hand ist 1 m über dem Boden. Wie hoch fliegt der Drachen?**

- Gegeben: Schnurlänge 80 m, Höhenwinkel 55°, Hand 1 m über dem Boden. Gesucht: Flughöhe.
- Skizze: Schnur = Hypotenuse (80 m). Die Höhe des Drachens über der Hand ist die Gegenkathete zum Winkel 55°.
- $\sin\alpha =$ Gegenkathete / Hypotenuse → Gegenkathete $= 80 \cdot \sin 55°$.
- $\sin 55° \approx 0{,}8192 \;\rightarrow\; 80 \cdot 0{,}8192 \approx 65{,}53\,\text{m}$.
- Der Winkel wurde an der Hand gemessen – also kommt noch 1 m Handhöhe dazu.
- $65{,}53 + 1 = 66{,}53\,\text{m}$.

Ergebnis: $80 \cdot \sin 55° \approx 65{,}53\,\text{m}$; $+1\,\text{m} \approx 66{,}53\,\text{m}$

2 **Ein Punkt liegt 20 m über Augenhöhe und 35 m waagrecht entfernt. Wie groß ist der Höhenwinkel?**

- Gegeben: Punkt 20 m über Augenhöhe, 35 m waagrecht entfernt. Gesucht: Höhenwinkel α.
- Höhe = Gegenkathete (20 m), waagrechte Entfernung = Ankathete (35 m).
- Gegenkathete durch Ankathete ist der Tangens: $\tan\alpha = \dfrac{20}{35}$.
- $\dfrac{20}{35} \approx 0{,}5714$.
- $\alpha = \arctan 0{,}5714 \approx 29{,}74°$ (Taschenrechner: tan⁻¹).

Ergebnis: $\tan\alpha = \dfrac{20}{35} \;\rightarrow\; \alpha \approx 29{,}74°$

3 **Ein Baum wird aus 24 m Entfernung unter 38° gesehen, Augenhöhe 1,7 m. Wie hoch ist er?**

- Gegeben: Entfernung 24 m, Höhenwinkel 38°, Augenhöhe 1,7 m. Gesucht: Baumhöhe.
- Vom Auge aus: Entfernung = Ankathete, Baumhöhe über Augenhöhe = Gegenkathete.
- $\tan\alpha =$ Gegenkathete / Ankathete → Gegenkathete $= 24 \cdot \tan 38°$.
- $\tan 38° \approx 0{,}7813 \;\rightarrow\; 24 \cdot 0{,}7813 \approx 18{,}75\,\text{m}$.
- Augenhöhe addieren, weil der Winkel vom Auge aus gemessen wurde: $18{,}75 + 1{,}7 = 20{,}45$.

Ergebnis: $24 \cdot \tan 38° \approx 18{,}75\,\text{m}$; $+1{,}7 \approx 20{,}45\,\text{m}$

4 **Die Sonne steht unter einem Höhenwinkel von 40°. Wie lang ist der Schatten eines 15 m hohen Hauses?**

- Gegeben: Sonnenhöhe 40°, Haushöhe 15 m. Gesucht: Schattenlänge.
- Die Sonnenstrahlen über die Dachkante treffen den Boden am Schattenende. Der Winkel dort ist 40°.
- Haus = Gegenkathete (15 m), Schatten = Ankathete (gesucht).
- $\tan 40^\circ = 15/$ Schatten → Schatten $= \dfrac{15}{\tan 40^\circ}$.
- $\tan 40^\circ \approx 0{,}8391 \;\rightarrow\; \dfrac{15}{0{,}8391} \approx 17{,}88\,\text{m}$.

Ergebnis: $\dfrac{15}{\tan 40^\circ} \approx 17{,}88\,\text{m}$

5 **Höhenwinkel 25° und 40°, Abstand der Standpunkte 50 m. Wie hoch ist der Berg über Augenhöhe?**

- Gegeben: Höhenwinkel 25° und 40°, Abstand der Standpunkte $d = 50\,\text{m}$. Gesucht: Höhe h.
- Vom näheren Punkt (40°) ist der Berg x Meter entfernt, vom ferneren $(25^\circ)x + 50$ Meter.
- Zwei Gleichungen: $h = x \cdot \tan 40^\circ$ und $h = (x + 50) \cdot \tan 25^\circ$.
- Gleichsetzen: $x \cdot \tan 40^\circ = x \cdot \tan 25^\circ + 50 \cdot \tan 25^\circ \;\rightarrow\; x = \dfrac{50 \cdot \tan 25^\circ}{\tan 40^\circ - \tan 25^\circ}$.
- Zahlen: $\tan 25^\circ \approx 0{,}4663$, $\tan 40^\circ \approx 0{,}8391 \;\rightarrow\; x \approx \dfrac{23{,}32}{0{,}3728} \approx 62{,}54\,\text{m}$.
- $h = 62{,}54 \cdot 0{,}8391 \approx 52{,}48\,\text{m}$.

Ergebnis: $h = \dfrac{50 \cdot \tan 25^\circ \cdot \tan 40^\circ}{\tan 40^\circ - \tan 25^\circ} \approx 52{,}48\,\text{m}$

Kurz-Check

1. b) Waagrechte in Augenhöhe und Sichtlinie nach oben – Zwischen der Waagrechten in Augenhöhe und der Sichtlinie nach oben.
2. c) Tangens – Der Tangens: tan α gleich h durch e.
3. b) 10 m – tan 45° ist 1, also h gleich 10 m.
4. a) die Augenhöhe – Die Augenhöhe muss addiert werden.
5. b) größer – Näher dran muss man steiler hinaufschauen.

Noch unsicher? Auf www.team-plus.at/mathematik/hoehenwinkel.html erklärt dir Max das Thema Schritt für Schritt – kostenlos. Persönliche Nachhilfe: 01/503 94 10.

QR Code ist eine eingetragene Marke der DENSO WAVE INCORPORATED in Japan und anderen Ländern.